أستخدامات المياه الجوفية في العراق في ضوء توزيعها المكاني

الدكتور فاروق محمد علي حسين الزيدي
مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية
قسم الدراسات الجغرافية - الجامعة المستنصرية

المقدمة:

تلعب المياه الجوفية في العراق دوراً حيوياً في تطوير وتنمية الأراضي والحياه البشرية وفي مناطق عديدة من العراق ، خاصة النائية منها والصحراوية البعيدة عن مصادر المياه السطحية او المناطق التي لايصلح وضعها الطبوغرافي من أن تتمكن من الاستفادة من المياه السطحية .

أن استعمالات المياه الجوفية في العراق يتم بواسطة لآبار المحفورة يدوياً والكهاريز وقد بدأت هذه منذ الآف السنين . وقد تم حفر أول بئر ميكانيكي في العراق من قبل السلطات الحكومية في منطقة سنجار عام ١٩٣٤ ، ومنذ ذلك الوقت تم حفر وانجاز عدة الآف من الآبار المائية منتشرة في مناطق مختلفة من العراق ، وتم تنفيذها من قبل الحكومات المتعاقبة للعراق وبعضها نفذ من قبل الشركات الأجنبية باشراف الدولة . والغاية من حفر هذه الآبار هي مواجهة الطلب المتزايد على المياه الجوفية وخصوصاً في المناطق النائية عن المياه السطحية في العراق للاغراض البشرية والزراعية والصناعية .

وقد قسمت هذه الدراسة الى مباحث ثلاث ، تناول الأول مصادر المياه الجوفية في العراق والعوامل المؤثرة عليها وبعض الارقام التي تشير الى كميات الاحتياطي والمستخرج والداخل ضمن الاستهلاك الفعلي ، وكان المبحث الثاني قد تناول التقسيم الهيدروجيولوجي للعراق والرسوبيات الحاملة للمياه الجوفية كما تناول الينابيع في العراق ، أما المبحث الثالث يوضح استخدامات المياه الجوفية في العراق على ضوء التوزيع المكاني لهذه المياه وحسب مواصفات الاقليم الهيدرواوجي ونوعية المياه الموجودة فيه .

الباحث

المبحث الأول
موارد العراق من المياه الجوفية

هناك ثلاث مصادر رئيسية للمياه الجوفية :

١- المياه السطحية Meteoric water

يكون هذا النوع من المياه نسبة عالية من المياه الجوفية ومصدرها الامطار والثلوج المذابة والمياه المترشحة من الانهار والبحيرات خلال الطبقات الصخرية[١] .

٢- المياه الازلية (الجيولوجية) Conate water

توجد في الطبقات أثناء الترسيب في البيئات المائية وتحتل هذه المياه مسامات الرسوبيات[٢].

٣- المياه الباطنية Plutonic Water

ترتفع هذه المياه من الاعماق البعيدة لباطن الارض لتصل السطح[٣] .

في الصحاري العراقية يمكن العثور على المياه الجوفية خصوصاً في المناطق التي تتجمع فيها مياه الامطار والمياه الجارية على سطح الارض بعد أن تتسرب الى داخلها .

من أهم مميزات المياه الجوفية حرارتها والتي تكون أوطأ من حرارة الهواء في الصيف ، تتأثر حرارة المياه الجوفية بتغير الحرارة خلال فصول السنة الأربعة وكذلك أنتقال الحرارة من باطن الارض وتسخينها للمياه .

توجد في المياه الجوفية أملاح أهمها الكالسيوم والصوديوم والكاربونات والبيكاربونات والسلفات والكلوريدات ، فهي موجودة بنسب ملحوظة وتعتمد هذه النسب على عمل المياه وطبيعة الطبقات المارة بها تلك المياه[٤] .

تعد مصادر المياه الجوفية في العراق ضعيفة بشكل عام ، على الرغم من التوضيح الذي تبينه الدراسات الهيدروجيولوجية والذي أكدت انتشار الطبقات الحاملة للمياه الجوفية وهي عبارة عن صخور رملية وكلسية . خصوصاً في مناطق السهل الرسوبي ، حيث تقوم الزراعة منذ أقدم العصور .

وتقدر كمية المياه الجوفية المعدة للاستعمال في العراق بنحو (٢مليارم٣)[٥] .

كما تشير أحصائيات أخرى الى كمية ونسب المياه الجوفية في العراق المعدة للاستهلاك حيث تشير الى أن كمية الاستخراج الآمن يصل الى (٢ مليار م٣) ، اما الاستخراج الفعلي فتصل الكمية الى (٥١٣ مليون م٣) ، أي ما يشكل نسبته ٢٦٪[٦].

تمثل المياه الجوفية مصدر مضافاً لسد الاحتياجات المائية وخاصة في المناطق الصحراوية وبعض أجزاء منطقة الجزيرة ومناطق واسعة من شمال العراق ، وهي تشكل البديل الرئيسي للمياه السطحية في هذه المناطق بسبب بعد او عدم توفر المياه السطحية فيه ، وان هذه المناطق تشكل مساحة واسعة تقدر بـ (٦٠٪) من مساحة العراق الاجمالية وان استغلال المياه الجوفية في العراق مازال محدوداً حيث يوجد حتى نهاية عام ١٩٩٩ (٤٧ألف بئر) .

وتقدر كمية المياه الجوفية الاحتياطية المتجددة في العراق بنحو (٣,٥مليار م٣) منها (٩٣٠ مليون م٣) في الصحراء الغربية ، وان نسبة ما يستغل من المياه الجوفية في المنطقتين الشمالية والوسطى لايتجاوز (٢٠ – ٢٥٪) في حين لاتتجاوز نسبة الاستغلال في منطقة الصحراء الغربية عن (٠,٢٪) فقط[٧] .

أن أمر كهذا يتطلب المزيد من مواصلة أعمال الكشف والرصد والاستقصاء والبحث المتنوعة والمتعلقة بالمياه الجوفية من حيث أحجام هذه المياه واعماقها ونوعياتها وخصائصها .

تتكون خزانات المياه الجوفية في العراق من ترسبات طمييية واسعة النطاق مصدرها نهري دجلة والفرات ، وتضم تكوينات ما بين النهرين الفتاتية والكربونية ، أما الخزانات الطمييية فطاقتها محدودة بسبب رداءة نوعية مياهها ، (أما خزانات ما بين النهرين الفتاتية عند السفوح الشمالية الغربية فتتكون من تكوينات الفارس والبختياري والترسبات الطمييية)[٨] .

تكوينات (الفارس) قوامها الانهايدرايت والجص متداخلين مع الصخور الكلسية ، وهي تغطي مساحة واسعة من العراق . اما تكوين (البختاري) + (التكوينات الطمية) فقوامها مجموعة من المواد تشمل الطين الخشن والرمل والجص والرصيص والجلمود وتصل كثافتها (٦٠٠٠م) وتتراوح ملوحة مياهها بين (٣٠٠ – ١٠٠٠ جزء /مليون)[٩] .

تقع المياه الجوفية العراقية ضمن الخزانات المائية المترسبة الممتدة بين شبه الجزيرة العربية وجزء من سوريا والاردن (منطقة الحماد) وتشمل[١٠] :

١- الخزانات الباليوجينية

تتكون من حجر الكلس والدولومايت وتكون على شكل هضاب في جنوب العراق، الا انها تمتد لمساحات شاسعة محاذية لصفيحة الأرض في سوريا وشرق الاردن وشملال غرب وشرقي السعودية والخليج العربي والاطراف الجنوبية للربع الخالي في اليمن وعمان .

٢- الخزانات العميقة نسبياً (تكوين الفارس الاعلى والاسفل)

تتكون من جص يتداخل معه حجر الكلس ، يمتد في الانحاء الجنوبية في العراق كما يمتد ليشمل الاراضي السورية (تكوينات الجزيرة) وتعود الخزانات الكلسية الى الحقبة الثالثة من الزمن الجيولوجي .

٣- خزانات الرطبة

وهي تكوينات رملية تعود الى حقبة الباليوزي والعصر الطباشيري وتمتد أيضاً لتشمل جزء شرقي السعودية وجنوب الاردن ، هذه الخزانات تقع في أعماق سحيقة من الأرض .

٤- **توجد مياه جوفية متجددة** في الوديان الضحلة العائدة للحقب أو الزمن الجيولوجي الرباعي ، وكذلك في الترسبات المتراكمة في السهول الفيضية وأعماق الأنهار وهي ذات نوعية جيدة وكثيراً ماتتغذى من الأنهار الدائمة والتدفق الفيضي . وتتضمن الخزانات المائية الضحلة في العراق أحتياطيات مياه جوفية في ترسبات طمية وتكوينات كلسية وهي كافية لتلبية الاحتياجات من المياه ، كما تسحب هذه المياه من مجموعة الدول العربية الواقعة ضمن نفس الحوض.

العوامل المؤثرة على المياه الجوفية في العراق[١١]

١. انتشار آلية الرشح والتغذية .
٢. الافراط في الري .
٣. التخلص من النفايات الصلبة والسائلة .
٤. التلوث ومصادره ونوعيته .
٥. العوامل الهيدرولوجية (توزيع الامطار ومياه الأنهار وحركتها عبر طبقات التربة والخزانات المائية) .
٦. تأثير العوامل الجيولوجية (أنواع الصخور المكونة للطبقات الحاوية عليها) .
٧. طريقة أستخراج المياه الجوفية (حسب نوعية الاستخدام) .
٨. حركة التدفق بين الخزانات نتيجة للتوازن الديناميكي للشبكات متعددة الخزانات.

المبحث الثاني
توزيع الاقاليم الهيدروجيولوجية للعراق والرسوبيات الحاملة للمياه الجوفية

لقد تم التقسيم الهيدروجيولوجي للعراق ، أضافة الى تقسيم الرسوبيات الحاملة للمياه الجوفية بموجب أمتداداتها (أي القرب بالنسبة لسطح الأرض)

على اساس الوضع البنيوي (التكوني) العام لارض العراق ، ويمكن توضيحها تفصيلياً بالشكل التالي* :

أولاً : أقليم السهل الرسوبي

أن العمود الطباقي للسهل الرسوبي يتألف من ترسبات العصر الجيولوجي الرابع والذي يعد عبارة عن تعاقب من طبقات الطين والطين الطموي والطمى أو الغرين الطيني وكذلك من الرمل والحصى ، التغير في هذه الترسبات يكون فجائياً في صفاتها الصخرية وفي الاتجاهين العمودي والأفقي ، لهذا لاتوجد وحدة صخرية متجانسة ، فمن الصعب تحديد خزان مائي جوفي أقليمي يتصف بخاصية صخرية واحدة . تشكل ترسبات الحقبة الرباعية للسهل الرسوبي خزانات مياه جوفية أقليمية معقدة التركيب ومتشابكة . أي لاتوجد امتدادات طبقية مائية ماسكة أو حابسة للمياه وتوجد علاقات هيدروليكية فيما بين هذه الخزانات ، وهذا الاتصال الهيدروليكي أيضاً بين المياه السطحية والمياه الجوفية بشكل كبير .

وكذلك أتصال بين طبقات أو ترسبات الحقب الرابع والطبقات الاقدم منها في العمود الطباقي .

ويمكن تقسيم المقاطعات الهيدروجيولوجية للسهل الرسوبي كما يلي :

١- مقاطعة تكريت – بعقوبة

تقع في الجزء الشمالي من السهل الرسوبي ، يتراوح عمق المياه الجوفية فيها بضعة أمتار الى عشرات الأمتار ، بينما يصل العمق في المناطق الأروائية فيها الى أقل من (٥ أمتار) عن سطح الأرض . الأتجاه العام لحركة المياه الجوفية في هذه المقاطعة يكون نحو الجنوب الغربي . مصدر تموين المياه الجوفية في هذه المقاطعة يأتي من الأمطار والسيول المنحدرة من المناطق المرتفعة وبصورة أصطناعية عن طريق رشح فعال لمياه الري الى باطن الأرض .

٢- مقاطعة بغداد

عمق المياه الجوفية في هذه المقاطعة يصل حتى أقل من (٥ أمتار) تحت سطح الأرض وفي بعض المواقع قد يكون أقل من نصف متر (٠,٥م) وأماكن أخرى أكثر من ٥م . معامل النقل للطبقات الحاملة للمياه الجوفية يتراوح بين (٦٥ – ٢٠٠م٣/اليوم) الاولى باتجاه الجهة الشرقية والثانية باتجاه الجهة الغربية . ملوحة هذه المياه عالية تصل الى (٣٠٠٠٠ ملغم/لتر) في الجهات الشرقية و (١٠٠٠٠ملغم/لتر) في الضفة اليسرى لنهر دجلة وقد تنخفض الى (١٠٠٠ملغم/لتر) في الضفة اليسرى لنهر دجلة وقد تنخفض الى (١٠٠٠ ملغم/لتر) في الضفة اليمنى لنفس النهر .

٣- مقاطعة مندلي – زرباطية

يتراوح عمق المياه الجوفية في هذه المقاطعة بين (٥- ١٠م) تحت سطح الأرض في الجهة الجنوبية الغربية ، وأقل من (٥ م) في غالبية الأماكن ، وقد يصل الى (٣٥م) تحت سطح الأرض في منطقة مندلي . أتجاه حركة المياه الجوفية ، لخزانات هذه المقاطعة من الشمال الشرقي الى الجنوب الغربي . أما تغذية المياه فتنحصر في الأراضي المرتفعة باتجاه الحدود الشرقية للعراق ، وهي عبارة عن سيول ومياه أمطار .

٤- مقاطعة الحلة

لايزيد عمق المياه الجوفية في هذه المقاطعة في عموم أحواله عن (٣م) تحت سطح الأرض ، لكن هذا العمق يأخذ بالتذبذب بين (٣ – ٥م) في الجهتين الشرقية والشمالية منها ، وقد يزيد عن (٥م) جنوب كربلاء الاتجاه العام لحركة المياه الجوفية يكون نحو الجنوب الشرقي باستثناء بعض الانحرافات الموقعية باتجاه الشرق والجنوب . توجد في هذه المقاطعة ظاهرة تدفق نهري (أي جريان مياه النهر تحت سطح الأرض باتجاه المياه الجوفية) وموقع هذه الظاهرة تحديداً في الضفة اليسرى لنهر الفرات وكذلك ضفتي شط الحلة . مصدر تغذية المياه الجوفية في هذه المقاطعة يتم عن طريق الأنهار والتساقط المباشر للأمطار أضافة الى الزيادة في مياه الري ، وقد يكون هناك تغذية من خزانات المياه الجوفية العميقة حيث تكون على شكل نضح عمودي نحو ترسبات الحقب الرابع من الزمن الجيولوجي (الصخور الكاربونايتية الحاملة للمياه) .

٥- مقاطعة الكوت – علي الغربي – الطيب

يكون مستوى المياه الجوفية في هذه المقاطعة متغير من مكان الى آخر ، حيث يتراوح بين (١٠ -٢٠م) وقد يكون أعمق من ذلك في المناطق المرتفعة بين جصان والطيب ، كما يكون عمقه بين (١٠-٣م) باتجاه نهر دجلة ، اما في باقي الأماكن فأن العمق يكون أقل من (٣م) . الاتجاه العام لحركة المياه الجوفية يكون من الشرق باتجاه الجنوب والجنوب الغربي . تغذية المياه تكون من النهر والقنوات الاروائية على هيئة رشح أو نضح مؤثر ، أضافة الى هطول الأمطار مباشرة .

٦- مقاطعة الناصرية – عمارة

يتراوح عمق المياه الجوفية في هذه المقاطعة بين (٥- ١٠م) تحت مستوى سطح الأرض وتكون الزيادة في العمق باتجاه الأراضي المرتفعة نحو الجهة الشرقية. تتميز هذه المقاطعة بانها مغطاة بالاهوار ولمساحات شاسعة ولاتوجد بيانات هيدروجيولوجية دقيقة عليها سوى المنطقة المحصورة بين شط الغراف ونهر دجلة والأراضي المرتفعة باتجاه الحدود الشرقية للعراق . الحركة العامة للمياه الجوفية لهذه المقاطعة تكون باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي والجنوب الغربي . والتغير هنا فجائي فيما يتعلق بتوزيع وامتداد الطبقات المائية .

٧- مقاطعة الديوانية – سماوة

قامت المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين بحفر عدد من الآبار لاستقاء المعلومات منها نتيجة عدم توفر بيانات هيدروجيولوجية كافية عن المياه الجوفية في هذه المقاطعة . أذ تبين ان عمق المياه فيها يتراوح بين (٣- ٨ م) في جنوب غرب هذه المقاطعة، كما وجد نطاق من الينابيع المنتشرة على امتداد الحد الجيومورفولوجي الفاصل بين السهل الرسوبي والطبقات المائية الكاربوناينية التابعة للأقليم الصحراوي.

كما يوجد في هذا النطاق آبار ذات تدفق مياه أرتوازية على سطح الأرض .

وتتميز هذه المنطقة (النطاق) بوجود مسطحات طينية (موحلة) وصبخات حيث تصل المياه الجوفية الى سطح الأرض عن طريق النضح العمودي .

٨- مقاطعة البصرة

عمق المياه الجوفية يكون أقل من (٥٠م) في جنوبها ويكون (١٠م) في شمالها وشمالها الشرقي ، ويصبح أقل من (٣م) باتجاه الناصرية (الطرف الشمالي الغربي للمقاطعة) . تتأثر حركة الجوفية في هذه المقاطعة بظاهرة الصرف السطحي للأراضي المنخفضة العائدة لأمتدادات حوض الخليج العربي . بعبارة أخرى تتطابق حركة المياه الجوفية العائدة للسهل الرسوبي نسبياً مع جريان مياه نهر الفرات وشط العرب .

ثانياً : أقليم نطاق الطيات الواطئة

تشكل وديان التقعرات الفسيحة (أو العريضة) أحواض المياه الجوفية الرئيسة وتكون مغطاة بتكوينات رسوبية تعود الى عصر المايوسين الاوسط - العصر الحديث. وهذه التكوينات من الأقدم الى الأحدث :

١. تكوين الفارس الأسفل .
٢. تكوين الفارس الأعلى .
٣. البختاري الأسفل .
٤. البختاري الأعلى .
٥. ترسبات العصر الرباعي .

تعد تكوينات عصر المايوسين الأوسط – العصر الحديث حاملة للمياه وبذلك فانها تشكل خزانات مياه جوفية جيدة . يشكل تكوين (الفارس الاعلى) خزاناً أساسياً للمياه الجوفية منطقة غرب دجلة بضمنها مقاطعة سنجار – ربيعة . بينما تشكل تكوينات (البختاري الأسفل – البختاري الأعلى – ترسبات الحقب الرابع) خزانات أساسية للمياه الجوفية في الاجزاء المتبقية من الاقليم وبالأخص شرق دجلة .

يتكون الأقليم الهيدروجيولوجي لنطاق التلال الواطئة من عدة مقاطعات هيدروجيولوجية :

١- مقاطعة السهول السفحية

عبارة عن طيات مقعرة عريضة . مغطاة بتكوينات (البختاري الأسفل) و (البختار الاعلى) . تقع مياهها الجوفية بمحاذاة مجاري الانهار الرئيسية وجزء منها يظهر على شكل ينابيع .؟ وتنقسم هذه المنطقة هيدروجيولوجياً الى :

أ. منطقة الخازر – كومل

يتغير عمق المياه الجوفية في هذه المنطقة من مكان الى آخر ، ويتراوح بين بضعة أمتار الى (٤٠ متر) تحت سطح الأرض .

ب.منطقة اسكي كلك

يتراوح عمق المياه الجوفية في هذه المنطقة بين (١٠ – ٢٠ متر) وقد يكون اكثر ليصل الى (٤٠متر) .

ج. منطقة أربيل

يكون عمق المياه الجوفية فيها عموماً بين (٢٥ – ٣٠متر) .

د. منطقة ديبكة

المستوى العام لاعماق المياه الجوفية فيها يصل الى (٥٠ متر) وربما أكثر.

هـ. منطقة مخمور

يتراوح عمق المياه الجوفية في هذه المنطقة بين (٢٠ – ٣٠متر) .

و. منطقة التون كوبري

يصل عمق المياه الجوفية فيها الى (٣٠متر) في العموم وموقعياً تصل بعض الاعماق فيها الى اكثر من (٥٠متر) .

ز. منطقة الحويجة – قرة تبة

معدل عمق المياه الجوفية فيها يصل بين (٢٠ – ٣٠متر) لربما أكثر بقليل .

ط. منطقة جلولاء – خانقين

عمق المياه الجوفية في هذه المنطقة يتراوح بين (٢١-٣ متر)

٢-مقاطعة الأراضي المرتفعة

عمق المياه الجوفية في المنطقة يصل لربما الى عشرات المتار .

٣-مقاطعة الأراضي المتموجة

هذه المنطقة مغطاة بتكوين (الفارس الاعلى) و (الفارس الاسفل) وتنقسم الى منطقتين

أ. منطقة شرق دجلة

عمق المياه الجوفية متغير حيث يتراوح بين (١٢ – ٣٠ متر) .

ب.منطقة غرب دجلة

أما أعماق المياه الجوفية في هذه المنطقة تتراوح بين (٤ – ٣٤متر) والطبقات الحاملة للمياه الجوفية تعود الى تكوينات (الفارس الاعلى) و (الفارس الاسفل) .

٤-مقاطعة سنجار – ربيعة

نصف مساحة هذه المقاطعة مغطاة بمكاشف تكوين (الفارس الاعلى) ثم يليه (الفارس الاسفل) بينما تكوينات (البختاري الاعلى والبختاري الاسفل) تنكشف على السطح في الجزء الغربي من المقاطعة/شمال سنجار. وبعض أمتداداتها يكون داخل الأراضي السورية .

أما عمق المياه الجوفية فيها تبدأ من (٦متر فوق السطح ، أي التدفق الارتوازي الى ٣٤ متر تحت سطح الأرض) .

ثالثاً : أقليم نطاق الطيات العالية والتقعرات الأرضية العظمى

طبوغرافية هذا الاقليم وعرة . تكويناته الصخرية تعود الى حقب (الباليوزي) الى (العصر الحديث)وهي عبارة عن صخور رسوبية ونارية ومتحولة. المياه الجوفية في هذا الاقليم تكون مخزونة في حدود الوديان ، وهي على شكل أحواض ذات امتدادات محدودة وضيقة .

رابعاً : أقليم صحراء الجزيرة

جغرافياً يمتد هذا الأقليم داخل الأراضي السورية ، ومن الناحية البنيوية يعود الى الرصيف المستقر . تضاريسهُ واطئة نسبياً وتاخذ بالارتفاع نحو الشمال باتجاه المنطقة الجبلية الوعرة لطية سنجار المحدبة والتراكيب المجاورة لها في الجهة الشرقية وجميعها تعود الى نطاق التلال الواطئة. تغطي ثلثي الأقليم تكوينات (الفارس الأسفل) وهي ترسبات تبخيرية .

وهذا التكوين حامل للمياه الجوفية . عمق المياه الجوفية في هذا التكوين متغير ويتراوح بين (أقل من متر واحد – ١٣ متر) .

أما تكوين (الفارس الأعلى) يغطي ما تبقى من مساحة الأقليم وصخوره عبارة عن الرصيص والحجر الرملي والطفل والصلصال الجيري .

تشكل طبقات الحجر الرملي فيه خزانات المياه الجوفية وطبقاتها موجودة تحت ضغط هيدروليكي عندما تكون محاطة بطبقات صماء أو

تكون المياه فيها بشكل حر (غير محصورة) . تتراوح أعماق المياه الجوفية في هذا التكوين بين (أقل من متر واحد – ٣٥ متر) .

وتوجد في هذا الأقليم أيضاً ترسبات الحقب الرابع وتكون على شكل غطاء خفيف يغطي منكشفات الترسبات القديمة ، وترسبات الحقب الرابع ذات أمتدادات محدودة قد تشكل خزانات مياه جوفية (عدسية) ومتقطعة اما بشكل خزانات حرة معلقة أو خزانات مشتركة مع الطبقات المائية الأولى الواقعة تحتها وتكون هذه الخزانات غير محصورة . عمق المياه الجوفية فيها يتراوح بين (أقل من متر واحد – ١٥ متر) تحت سطح الأرض .

خامساً : أقليم الصحراء الغربية

يقع هذا الأقليم غرب نهر الفرات ويمتد جغرافياً من جهتي الغرب والجنوب الغربي الى داخل الأراضي السورية والأردنية والسعودية ، أما حدوده الجنوبية تكون عند وادي الحر الذي يفصله عن أقليم الصحراء الجنوبية.

طبوغرافية هذا الأقليم تأخذ أرتفاعها تدريجياً من الشرق باتجاه الغرب . تغطي سطحه الصخور الكربونايتية والفتاتية. تصريف المياه الجوفية فيه يكون على شكل تدفق تحت سطح الأرض باتجاه وادي نهر الفرات وبحيرة الرزازة وبحيرة الحبانية والتصريف يكون على شكل ينابيع. حركة المياه الجوفية في الأقليم بشكل عام نحو الشمال الشرقي مع بعض التغيرات الموقعية باتجاهات مختلفة حسب الوضع الجيولوجي للتكوينات الحاملة للمياه الجوفية . ينقسم هذا الأقليم هيدروجيولوجياً الى مقاطعتين .

١-مقاطعة الرطبة – عكاشات

مكونات هذه المقاطعة هي مجاميع الصخور الفتاتية ، حيث تشكل طبقاتها النفاذة أحواض مياه جوفية أقليمية ذات أمتدادت واسعة وتعد من الأحواض المائية الأولى أو القريبة من سطح الأرض. بينما تشكل الصخور الكربونايتية أحواض مياه جوفية ذات امتدادات محدودة (موقعية). تشكل الصخور الفتاتية والكاربونايتية في الجهة الشرقية والوسطى خزانات مياه جوفية أقليمية ، كما تمثل هذه الخزانات أمتداد لحوض المياه الجوفية الأقليمي للمقاطعة المجاورة . توجد المياه الجوفية في صخور الحجر الرملي ذو النفاذية الجيدة . والمياه الجوفية الموجودة في هذه الطبقات تكون أما تحت ضغط هيدروستاتيكي أو تحت ظروف حرّة . عمق المياه الجوفية في

هذه المقاطعة متغير من مكان الى آخر ويتراوح بين (٥٣ – ٤٦٠متر) تحت سطح الأرض. أما الخزان المائي الجوفي لطبقات الحجر الرملي لتكوين الكعرة في هذه المقاطعة فيكون على أعماق تتراوح بين (٢٤٠ – ٧٧٠متر) تحت سطح الأرض.

٢-مقاطعة وادي الخر – القائم

تغطي هذه المقاطعة الصخور الكاربونايتية ، كذلك تتميز بوجود ظاهرة الكارست ذات الشكل المنتظم والجدران العمودية ، ومسامية الصخور (استناداً لظاهرة الكارست) تكون على نوعين (مسامية أصلية) ومسامية ثانوية ، والنوع الثاني من المسامية هو المسامية الخزنية ، فالطبقات النفاذة تشكل الخزانات المائية الجوفية . وجود المياه الجوفية في صخور هذه المقاطعة تكون أما خزانات فقيرة أو غنية باعتدال أو غنية بصورة جيدة ويعتمد ذلك على الصفات الهيدروليكية للصخور .

كما توجد خزانات مائية جوفية معلقة على أعماق ضحلة في هذه المقاطعة توجد اماكن من تغذية المياه الجوفية في هذه المقاطعة في جنوبها باتجاه الحدود السعودية. أما عمق المياه فيها يتراوح بين (٩٠ – ٢٦٠متر) تحت سطح الأرض .

سادساً : أقليم الصحراء الجنوبية

طبوغرافية الأقليم عبارة عن سهل مدحرج تقطعه منخفضات ضحلة وهاويات حادة على أمتداد حدوده الجنوبية الغربية . صرف مياهه يكون داخل الأقليم ومعظم مياهه السطحية تتغلغل الى باطن الأرض .

يمكن اعتبار التكوينات التي تغطي الأقليم نظام خزان مائي جوفي متعدد الطبقات وغير متجانس وامتداداتها محدودة(موقعية) ذات سمك قليل.

ينقسم الأقليم الى مقاطعتين :

١-مقاطعة السلمان

حركة المياه الجوفية في هذا الأقليم تبدأ من منطقة التغذية في الجنوب والجنوب الغربي (خارج الحدود العراقية) نحو أماكن التصريف بمحاذاة نهر الفرات . تظهر المياه الجوفية الى السطح على شكل ينابيع أو تتدفق تحت سطح الارض باتجاه اقليم السهل الرسوبي . توجد ظاهرة الكارست في هذه المقاطعة ، وهناك خزانين للمياه الجوفية من الصخور الكاربونايتية ذات أمتداد أقليمي . أهم خزان جوفي في المقاطعة يتمثل بتكوين الدمام الذي يعود الى مجموعة الصخور الكاربونايتية . أما أعماق المياه الجوفية فيها تتراوح

بين (٥٠ – ١٢٥متر) تحت سطح الأرض ، وهناك مستوى للمياه يكون عمقه أقل من (١٠ متر) بمعدل (٧-٣متر) تحت سطح الأرض في عدة أجزاء من المقاطعة . وهذا العمق الضحل يمثل خزانات مياه جوفية (معلقة) على صخور صماء .

٢-مقاطعة وادي الباطن

جغرافياً تقع هذه المقاطعة في الأطراف الشرقية والجنوبية الشرقية لأقليم الصحراء الجنوبية ، ممتدة باتجاه أقليم السهل الرسوبي . يتغطى الأقليم بانواع من الصخور تتمثل بالرصيص والصلصال الجيري وحجر الرمل والطفل . تغذية المياه الجوفية في هذه المقاطعة يكون من خلال الهطول المباشر للأمطار والوديان الموسمية ، كما يوجد تسريب المياه الجوفية من الاحواض الجوفية المجاورة . حركة المياه الجوفية في الأقليم باتجاه الشمال الشرقي . تتراوح أعماق المياه الجوفية لهذا الأقليم بين (٣٠-أكثر من ١٠٠ متر) تحت سطح الأرض ، أما أعماقها باتجاه السهل الرسوبي قد يصل الى (١٠ متر) تحت سطح الأرض .

الينابيع في العراق

يوجد في العراق الكثير من الينابيع قد يصل عددها أكثر من (٣٠٠ ينبوع) ولاتوجد أحصائية دقيقة ، حيث يتركز معظمها في المناطق الجبلية (شمال وشمال شرق العراق) وهناك العديد منها يصعب الوصول اليها بسبب وعورة أماكن تواجدها ووضعها الطبوغرافي . باقي الينابيع منتشرة في اماكن التلال والسهول وقسم منها يوجد في نطاق موازي للضفة اليمنى لنهر الفرات (من حديثة الى مدينة السماوة) ويعود هذا النطاق الى الأقليم الصحراوي . في مناطق الجبال العالية من العراق تشكل الينابيع مصدر مهم للمياه لتدفقها المتواصل طيلة أيام السنة ونوعية مياهها الجيدة .

الينابيع في العراق تعود الى تكوينات جيولوجية مختلفة تتراوح من العصر الاوردفيزي الى العصر الحديث ، وتتدفق من أنواع مختلفة من الصخور وخاصة الصخور الرسوبية ، بينما التي تتدفق من الصخور النارية والمتحولة فهي محصورة فقط في أقليمي التقعر بين اللابركاني والبركاني العائد الى الرصيف الغير مستقر .

تختلف الينابيع في العراق طبقاً لخصائصها الهيدروجيولوجية والهيدروكيمياوية والفيزيائية بالاعتماد على مصدر الينابيع والوضع

الجيولوجي لها ، أضافة الى مواقعها من حيث البعد والقرب من مصادر التموين أو التغذية . فهي عموماً ذات تدفق متغير ومياهها ذات اختلاف كيمياوي وفيزياوي (من حيث التركيب وكمية الاملاح المذابة) .

الينابيع المتدفقة من الصخور النارية والمتحولة تعطي مياه عذبة ، ملوحتها (١٠٠٠ملغم/لتر) ذات نوعية كيمياوية (بيكاربونات) ، التدفق (معدل التصريف) يتراوح بين أقل من (٧٠-١ لتر/ثا) .

أما الينابيع المتدفقة من ترسبات العصر الرباعي بمعدل تصريف واطيء (أقل من ١ لتر / ثا) وتعطي مياه ذات ملوحة تتراوح بين (١٣٠٠ – ١٨٥٠ ملغم/لتر) ونوعية كيمياوية متغيرة .

أما الينابيع المتدفقة من مجموعة الصخور الكاربونايتية في مناطق التلال والجبال تعطي بصورة عامة مياه عذبة (ملوحة أقل من ١٠٠٠ملغم/لتر) ونوعية مياه كيمياوية (بيكاربونات) و (كبريتات) في حالات نادرة ، معدل تصريفها يتراوح بين (١- ٨٠٠٠لتر/ثا) .

أما ينابيع الصخور الكاربونايتية العائدة للأقليم الصحراوي ، ملوحتها متغيرة بين (٢٠٠٠ – ٤٠٠٠ملغم/لتر) وفي حالات أستثنائية بين (٥٠٠٠-١٢٥٠٠ملغم/لتر) وهي من نوعية المياه الكيمياوية أما (مختلطة أو كبريتية او كلوريدية) . النوعية الكلوريدية مصاحبة للمياه ذات الملوحة العالية والتي تعطي مؤشر أنها من مصادر عميقة أو سحيقة تحت الأرض . ينبعث غاز كبريتيد الهيدروجين السام من بعض ينابيع الأقليم الصحراوي ، معدل تصريف مياه ينابيع أقليم الصحراء يتراوح بين (١–٢٠٠ لتر/ثا) .

أما ما يتعلق بالينابيع المتدفقة من مجموعة المتبخرات فمعظمها يعود الى تكوين الفتحة (الفارس الاعلى) ، هذه الينابيع تكون ملوحة مياهها تتراوح بين (١٨٠٠ – ٢٥٠٠ ملغم/لتر) ونوعيتها الكيمياوية (كالسيوم – كبريتات) ، وتصل ملوحتها في بعض الأحيان (٢٥٠٠٠ملغم / لتر) وهي من نوع (صوديوم – كلوريد) لأنها ذات منشأ عميق او سحيق تحت الأرض ، ونادراً ما تكون ملوحتها في حدود (١٠٠٠ملغم/لتر) وهي من نوع الكبريتات في تلك الاعماق . معدل تصريف مياهها يتراوح بين (١- ٣٠ لتر/ثا) وقد يصل في اماكن معينة الى (٢٠٠لتر/ثا) .

أما الينابيع المتدفقة من تكوينات الرصيص والصلصال الجيري وحجر الرمل والطفل (تكوينات الفارس الاعلى والبختاري والدبدبة) مياهها عذبة حيث نسبة الملوحة فيها (١٠٠٠ملغم / لتر) وهي مياه من نوع بيكاربونات .

المبحث الثالث
استخدامات المياه الجوفية تبعاً للطبيعة الهيدروجيولوجية لكل أقليم

تعتمد استخدامات المياه الجوفية في الأقاليم او المناطق التي تتوفر فيها هذه المياه تبعاً لطبيعة وخصائص ذلك الأقليم من الناحية الطبيعية ، أضافة الى نسبة ملوحة المياه الجوفية ومدى صلاحيتها لأنواع معينة من الأستخدام ، فهناك أستخدامات بشرية وزراعية وكذلك أستخدامات صناعية وأستخدامات أخرى متفرقة . وكذلك تعتمد على الكثافة السكانية لكل أقليم أو مقاطعة ضمن التقسيمات الطبيعية أو الأدارية ونظراً لعدم توفر بيانات دقيقة سوف نعتمد أسلوب أعطاء مثال لكل أقليم ضمن التقسيمات الطبيعية للمياه الجوفية ونبين نوع الأستخدامات فيه :

أولاً : أقليم السهل الرسوبي

يعد هذا الأقليم من أوسع الأقاليم الطبيعية لسطح العراق كثافةً للسكان وبالتالي أكثر أستهلاكاً للمياه بما فيها المياه الجوفية . تتغير ملوحة المياه الجوفية من مكان الى آخر في السهل الرسوبي حيث توجد مناطق فيها ملوحة مياهها الجوفية (١٠٠٠٠-١٠٠٠٠)ملغم/لتر في مقاطعة تكريت – بعقوبة أي الجزء الشمالي من السهل الرسوبي ، ونوع المياه فيها من الأنواع الكيمياوية المحتوية على الكالسيوم ومغنيسيوم وكبريتات ، أضافة الى وجود مياه ذات نوعية صوديوم والكلوريد وتتحدد بين نهري ديالى والعظيم . اما في مقاطعة بغداد ربما تزيد الملوحة على (٣٠٠٠٠)ملغم/لتر باتجاه الشرق و (١٠٠٠٠)ملغم/لتر في الضفة اليسرى لنهر دجلة وفي الضفة اليمنى (١٠٠٠)ملغم/لتر .

وفي مقاطعة مندلي – زرباطية تكون ملوحة المياه الجوفية عالية حيث تصل الى (١٠٠٠٠٠)ملغم/لتر وتقل باتجاه الشرق والشمال الشرقي. ولكن هناك مياه جوفية ذات نوعية جيدة في المراوح الطمييية للمنطقة حيث الارتشاح الفعال والمركز[١٢]. في مقاطعة الحلة ملوحة المياه الجوفية تتراوح بين (٦٠٠٠٠-١٠٠٠٠) ملغم/لتر أما ملوحة المياه الجوفية في مقاطعة الكوت – علي الغربي – الطيب فتصل بين (٥٠٠٠-٣٠٠٠) ملغم/لتر . مقاطعة الناصرية – عمارة تتحدد ملوحة المياه الجوفية فيها بين

(٦٠٠٠-١٠٠٠٠) ملغم/لتر ، وقد تهبط الملوحة الى أقل من (١٠٠٠ملغم/لتر) وهي ذات نوعية كيمياوية في المناطق المجاورة لشط الغراف في هذه المقاطعة .

وفي مقاطعة الديوانية – سماوة نجد ملوحة المياه الجوفية تتراوح بين (٣٠٠٠٠-٧٠٠٠٠) ملغم/لتر وهي من النوع الكيمياوي (صوديوم – كلوريد) كما توجد مياه جوفية جيدة في المستويات الضحلة القريبة من الأنهار والقنوات الأروائية ذات ملوحة (٢٠٠٠-١٠٠٠) ملغم/لتر .

وبقي أن نذكر ملوحة المياه الجوفية في مقاطعة البصرة حيث تتراوح بين (٣٠٠٠ – ٨٠٠٠) ملغم/لتر وقد تصل الى (١٠٠٠٠)ملغم/لتر[١٣] .

أن أكثر المياه الجوفية في السهل الرسوبي تستخرج عن طريق حفر الآبار في مزاولة النشاط الزراعي قربها ، وهناك استخدامات أخرى متنوعة للمياه الجوفية حسب نسبة الملوحة فيها فالاستهلاك البشري والزراعي لاتتجاوز نسبة الملوحة في المياه (٢٠٠٠)ملغم/لتر وقد تصل الى (٣٠٠٠) ملغم/لتر حسب حاجة الأهالي وضرورة الظرف الذي يحيط بهم .

ثانياً : أقليم نطاق الطيات الواطئة

هذا الأقليم متنوع التكوينات الصخرية وبالتالي تتنوع المياه الجوفية فيه حسب هذه التكوينات وحسب نسب ملوحتها ، فهناك أماكن تسجل الملوحة فيها (٢٠٠٠)*ملغم/لتر وأخرى (١٠٠٠٠)*ملغم/لتر ومناطق تتراوح بين (٣٠٠-اكثر من ٨٠٠٠)* ملغم/لتر . وتتوزع المياه الجوفية في هذا الأقليم بين مقاطعة السهول السفحية ومقاطعة الأراضي المرتفعة وكذلك مقاطعة الأراضي المتموجة وأخيراً مقاطعة سنجار – ربيعة . الملوحة تتغير من مكان الى آخر وعلى ضوء هذا التغير تختلف أو تتباين أستخدامات المياه الجوفية في هذا الاقليم ، فالمياه ذات الملوحة الواطئة تستخدم للأغراض البشرية والزراعية عن طريق حفر الآبار اليدوية او الآلية او عن طريق الينابيع ووجود الآبار الأرتوازية حسب طبيعة الضغط الهيدروليكي للمنطقة وتكون نسبة الملوحة في المياه المستخدمة للأغراض البشرية والزراعية تكون أقل من (٣٠٠٠) ملغم/لتر لتكون مقبولة ضمن الأستخدام المشار اليه وما يزيد عن ذلك قد يستخدم لأغراض منزلية أخرى او صناعية او أي استخدامات متنوعة[١٤].

ثالثاً : أقليم نطاق الطيات العالية

يتميز هذا الأقليم بمياه جوفية جيدة النوعية (عذبة) لاتزيد عن (٨٠٠)*ملغم/لتر إلا في حالات قليلة جداً ، ويعد هذا الأقليم مصدراً لتغذية أقليم

نطاق الطيات الواطئة او التلال الواطئة على شكل جريان مياه سطحي أو تحت سطحي . مياه هذا الأقليم صالحة لكل الاستخدامات وبشكل واسع لأن أكثر مناطق هذا الأقليم بعيدة عن مجاري المياه السطحية خاصة الأنهار منها فتعتمد المياه الجوفية كمصدر رئيسي للمياه واستخراجها أما عن طريق الآبار بكل انواعها او تتواجد على شكل عيون وينابيع ذات تدفق طبيعي فوق سطح الطيات (سطح الأرض) .

رابعاً : أقليم صحراء الجزيرة

ملوحة المياه الجوفية في هذا الأقليم تتراوح بين (١٠٠٠ – ١٠٠٠٠) ملغم/لتر وهي ذات نوعية كمياوية كالسيوم – كبريتات . أستخدمت ولازالت تستخدم المياه الجوفية في هذا الأقليم للأغراض الزراعية وأرواء الحيوانات خاصة في منطقة شرقي الثرثار عن طريق الآبار اليدوية ، اما ينابيعها فليست جميعها دائمة الجريان ، بل يحتاج قسم منها الى تنظيف سنوي وتتواجد قسم من هذه الينابيع على جبال حمرين شرقي الثرثار والقسم الآخر غرب الثرثار على مسارات الوديان ، ومعظم انتاج هذه الينابيع يصل الى ٥ لتر/ثا وملوحتها بين (٣٠٠٠ – ٥٠٠٠) جزء /مليون[١٥] .

خامساً : أقليمي الصحراء الغربية والصحراء الجنوبية

ملوحة المياه الجوفية في هذين الأقليمين متغيرة حسب المناطق موقعياً فهناك ملوحة (٥١٤) ملغم/لتر (مياه عذبة) ضمن مقاطعة الرطبة – عكاشات وهي من نوع بيكاربونات . وهناك مياه ذات ملوحة تصل الى (٢٠٠٠٠) ملغم/لتر (مياه رديئة) ذات نوعية كيمياوية صوديوم – كلوريد وتوجد هذه في الآبار العميقة ضمن مقاطعة وادي الخر – القائم ، وكلها هذه ضمن الصحراء الغربية . أما الصحراء الجنوبية فملوحة المياه الجوفية تتغير بين (١٠٠٠ – ٨٣٠٠) ملغم/لتر وهي من نوع كبريتات، وتوجد مياه جوفية جيدة في اماكن التغذية حيث تقل ملوحتها عن (١٠٠٠)ملغم/لتر ونوعيتها بيكاربونات وتقع هذه ضمن مقاطعة السلمان[١٦] .

ملخص البحث

تعد المياه الجوفية ركيزة أساسية للحياة في مناطق متعددة من العراق خاصة الأراضي او المناطق الجبلية والصحراوية النائية أو البعيدة عن مصادر المياه السطحية ، وتدخل هذه المياه في سد الاحتياجات البشرية المتنوعة أضافة الى أستخداماتها للأغراض الزراعية وتربية الثروة الحيوانية وفي المجال الصناعي ومجالات أخرى متفرقة وحسب نوعيتها . ان أستخدام المياه الجوفية في العراق يتم عن طريق حفر الآبار والكهاريز وهذه ظهرت منذ الآف السنين في بلاد الرافدين حيث واكبت قدم حضارته وكذلك حفر الآبار الآلية وكان اول بئر آلي حفر في منطقة سنجار عام ١٩٣٤ ، وتطورت العملية بعدها على مدار السنين والتقدم التقني في هذا المجال .

مصادر المياه الجوفية في العراق تتمثل :

١- المياه السطحية التي تموّن او تغذي نسبة عالية من المياه الجوفية .
٢- المياه الأزلية (الجيولوجية) حيث توجد في الطبقات الصخرية أثناء الترسيب في البيئات المائية .
٣- المياه الباطنية التي ترتفع من أعماق بعيدة في باطن الأرض الى سطحها .

أن أهم مايميز المياه الجوفية حرارتها التي تكون اوطأ من حرارة الهواء في الصيف ، وتتأثر هذه المياه بتغيير الحرارة خلال فصول السنة . كما تحتوي المياه الجوفية على أملاح من أهمها الكالسيوم والصوديوم والكاربونات والبيكاربونات والسلفات والكلوريدات ، وهي موجودة بنسب محددة معتمدة في نسبها على عمقها وطبيعة الطبقات الصخرية المارة بها.

تقدر كميات المياه الجوفية المستعملة في العراق بشكل عام نحو (٢مليارم٣) ، فهناك أستخراج آمن يصل الى (٢ مليارم٣) حسب الاحصائيات ، اما الأستخراج الفعلي فتصل كميته الى (٥١٣ مليون م٣) أي ما يشكل نسبته ٢٦٪. ان المياه الجوفية تشكل مصدر مضاف لسد الاحتياجات المائية في العراق في مناطقه الصحراوية وبعض أجزاء منطقة الجزيرة ومناطق واسعة من شمال العراق (المناطق الجبلية). وعلى الرغم من ذلك فأن أستغلال المياه الجوفية في العراق لايزال محدود ، حيث تشير الاحصائيات حتى نهاية عام ١٩٩٩ الى وجود (٤٧ ألف بئر فقط) . اما

احتياطيات المياه الجوفية فتصل الى (٣,٥ مليار م٣) منها (٩٣٠ مليون م٣) في الصحراء الغربية ، وأن نسبة المستغل من المياه في المنطقتين الوسطى والشمالية لايتجاوز (٢٠ – ٢٥٪) بينما تقل النسبة في الصحراء الغربية حيث تصل الى ٠,٢٪) فقط . خزانات المياه الجوفية في العراق عبارة عن ترسبات طمية واسعة النطاق مصدرها نهري دجلة والفرات . اما أنواع هذه الخزانات فهي :

١- الخزانات الباليوجينية ، وتتكون من أحجار الكلس والدولومايت .
٢- الخزانات العميقة نسبياً ، تتكون من جص يتداخل مع حجر الكلس ويوجد في الاجزاء الجنوبية من العراق .
٣- خزانات الرطبة ، عبارة عن تكوينات رملية .
٤- كما توجد مياه جوفية متجددة في الوديان الضحلة التي تعود الى الزمن الجيولوجي الرباعي .

تتوزع المياه الجوفية في العراق حسب التقسيم الهيدروجيولوجي لأرضه :

اولاً : أقليم السهل الرسوبي

يتكون هذا الأقليم من عدة مقاطعات تختلف فيها أعماق المياه الجوفية ونسب ملوحتها واستخداماتها ويعد من اوسع الأقاليم الطبيعية لسطح العراق واكثرها كثافة سكانية وبالتالي اكثر أستهلاكاً للمياه . تختلف أعماق المياه الحوفية في هذا الأقليم من منطقة الى أخرى فهي تبدأ أقل من (١٠م) وتصل الى أعماق مختلفة . حسب تضاريس وطبوغرافية الأرض . وكذلك ملوحة المياه الجوفية فهي تبدأ بأقل من (١٠٠٠ ملغم/لتر) وتندرج حتى تصل الى (١٠٠٠٠٠ ملغم/لتر) حسب طبيعة المنطقة والطبقات التي توجد فيها المياه . تستخدم المياه الجوفية في أقليم السهل الرسوبي للأغراض البشرية (الشرب والاستخدامات المنزلية) ، كما تستخدم لأغراض أرواء الحيوانت وأستخدامها في الري الزراعي وفي الصناعات المختلفة ، كما توجد بعض الاستخدامات المتفرقة والخاصة مثل الأستخدام للعلاج الطبي وغير ذلك . تستهخدم المياه التي تصل نسبة الملوحة فيها (٢٠٠٠ ملغم/لتر) أو قد تصل الى (٣٠٠٠ ملغم/لتر) للأستهلاك البشري والأغراض الزراعية حسب ظروف المنطقة واحتياجات السكان فيها .

ثانياً : أقليم نطاق الطيّات الواطئة

تتنوع المياه الجوفية فيه حسب التكوينات الصخرية وحسب نسبة ملوحتها فهي تتراوح ما بين (٣٠٠ – ٨٠٠٠ ملغم/لتر) . تستخدم المياه ذات الملوحة الواطئة للأغراض البشرية والزراعية ويتم ذلك عن طريق حفر الآبار الأرتوازية . وحسب ماتشير المصادر الى ان المياه ذات ملوحة (٣٠٠٠ ملغم/لتر) تكون مقبولة للأستخدام البشري والزراعي من قبل السكان وماتزيد ملوحتها عن هذه النسبة تستخدم لأغراض اخرى مثل المنزلية والصناعية وأخرى متنوعة . أعماق المياه تبدأ من (١٠م) وقد تصل الى أكثر من (٥٠م) تحت سطح الأرض.

ثالثاً : أقليم الطيات العالية (الجبال العالية)

ميزة المياه الجوفية في هذا الأقليم انها عذبة ومن النوعية الجيدة جداً حيث تصلح لجميع الاستخدامات بدون أستثناء وبشكل واسع ، واستخدامها يكون عن طريق أما حفر الآبار بانواعها او استغلال العيون والينابيع والآبار الأرتوازية الموجودة ضمن الطبيعة الأرضية لهذا الأقليم ، وتعد مصدر رئيسي ومهم للمياه لأن اكثر مناطق هذا الأقليم بعيدة عن الانهار بحكم الطبيعة الطبوغرافية الصعبة. اعماق المياه فيها كبيرة ومختلفة حسب طبيعة الطيات وأماكن تواجد المياه فيها.

رابعاً : اقليم صحراء الجزيرة

نوعية المياه في هذا الأقليم نوعية كيمياوية (كالسيوم – كبريتات) وملوحتها تتراوح بين (١٠٠٠ – ١٠٠٠٠ ملغم/لتر) ، تستخدم المياه غالباً في أرواء الحيوانات كما تستخدم للأغراض الزراعية خاصة في مناطق شرقي الثرثار . عمق المياه فيها يختلف ما بين أعماق أقل من (١٠م) الى (٣٥ – ٤٠م) تحت سطح الأرض .

خامساً : أقليمي الصحراء الغربية والجنوبية

تتغير ملوحة مياه الأقليمين حسب التغير الموقعي لها فهناك ملوحة تصل الى (٥١٤ ملغم/لتر) وتعد مياه عذبة ، وهناك ملوحة تصل الى (٢٠٠٠٠ ملغم/لتر) وهي مياه رديئة . واستخداماتها متنوعة حسب حاجة السكان وطريقة حصولهم على هذه المياه . الاعماق لهذه المياه تكون كبيرة فهي تصل في بعض المناطق الى (٤٦٠م) بل وتصل الى (٧٧٠م) تحت سطح الأرض في مناطق الرطبة وعكاشات.

معجم المصطلحات الخاصة بالمياه الجوفية في البحث

Glossary

Direction of Ground water flow	أتجاه أنسياب المياه الجوفية

Flowing Artesian wells	آبار ذات تدفق أرتوازي على سطح الأرض
Influent seapage	أرتشاح او نضح فعال
Mechanical Drilled well	بئر محفور بوسائل ميكانيكية
Aquifuge	تكوين صخري أصم او مانع للماء
Artificial discharge	تصريف أصطناعي للمياه
Discharge	تصريف
Evaporites	تبخريات
geologic Boundary Hydro	حدود هايدروجيولوجية
Salt water Encroachment	تغلغل المياه الملحية
Seq uence sequence	تتابع او تعاقب
Water Bearing sediments	ترسبات حاملة للمياه
Stable	مستقر
Effluent River	تدفق المياه الجوفية الى النهر
Ground water Circulation	حركة المياه الجوفية
Influent River	تدفق مياه النهر الى المياه الجوفية
Ground water Basin	حوض مياه جوفية
Palaezoic	حقب الباليوزي او حقب المياه القديمة
Tertiary	الزمن الثالث
Ground water contours	خطوط تساوي مناسيب المياه الجوفية
Unconfined Aquifer	مكمن مائي أرضي (خزان حر)
Perennial	متواصل
Snow melt	ذوبان الثلوج
Conglo merates	رصيص (صخر رسوبي)
Poor Quality	رديء النوعية
Mesopotamian plain	سهل رسوبي
Underground flow	جريان تحت سطح الأرض
Carbonates	صخور كاربونية
Confining Beds	طبقات صماء ، مانعة
Water Bearing layers	طبقات حاملة للمياه
Artisian conditions	ظروف أرتوازية (ضغط)

Water Table conditions	ظروف مائية حرة
Erapotranspiration	عملية الرشح والتبخر
Hydrogeology	علم جيولوجيا المياه
Quaternary	العصر الرباعي
Regional Hydrogeology	علم جيولوجيا المياه الاقليمية
Solubility	قابلية على الذوبان
Solution channel	قناة ذوبانية
Alluvial fans	مراوح طمييية
Catch Ment Area	منطقة التغذية
Deap seated water	مياه ذات منشأ سحيق في باطن الأرض
Ground water Divides	مرتفعات فاصلة للمياه الجوفية
Total opissolved solids	مجموع الاملاح المذابة
Men Annual Evaporation	المعدل السنوي للتبخر
Rate of Discharge	كمية التصريف
Recharge source	مصدر التغذية
Spas	ينابيع علاجية
Trans Missibility	قابلية انتقال الماء في الطبقة الصخرية
Chemical type of water	نوعية كيمياوية للمياه
Multi – Layered Aquifer system	نظام الخزان المائي الجوفي المتعدد الطبقات المائية
Spring Zone	نطاق الينابيع
Springs	ينابيع
yield	يعطي

الهوامش والمصادر

١- عادل حاتم ، الجيولوجيا للجميع ، سلسلة الكتب العلمية ، دار الرشيد للنشر ، العراق ، ١٩٨٠ .

٢- د. كنانة محمد ثابت ، د. رياض الدباغ ، مبادىء الجيولوجيا الهندسية ، جامعة الموصل ، ١٩٧٩ .

٣- كنيث والتون ، الأراضي الجافة ، ترجمة د.علي عبد الوهاب ، مكتبة هتشنون الجامعية ، مصر ، الأسكندرية ، ١٩٧٦ .

٤- عادل حاتم ، الجيولوجيا للجميع ، مصدر السابق .

٥- منذر خدام ، الأمن المائي العربي الواقع والتحديات ، مركز دراسات الوحدة العربية ، الطبعة الاولى ، بيروت ، ٢٠٠١ .

٦- الاسكوا ، الانتاج والطاقة والمياه والبيئة في منطقة الاسكوا ، مؤشرات احصائية للجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، الأمم المتحدة ، نيويورك ، ٢٠٠٣.

٧- د. فيصل عبد الفتاح ، مستقبل الزراعة في العراق ودورها في تعزيز الأمن الغذائي الوطني ، بحث مقبول للنشر في مجلة دراسات وبحوث الوطن العربي، قدم البحث الى المؤتمر العلمي الخامس (العراق وتحديات المستقبل) المنعقد في مركز دراسات وبحوث الوطن العربي للفترة من ١٤ – ١٥ /١٢/ ٢٠٠٤ المحور الاقتصادي .

٨- الاسكوا ، اعادة تأهيل المياه الجوفية وتأثيرها على حماية الموارد المائية وترشيد أستهلاكها – التغذية الاصطناعية لخزانات المياه الجوفية وتحسين نوعية المياه في منطقة الاسكوا ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، الاسكوا ، الأمم المتحدة ، نيويورك ، ٢٠٠٣ .

٩- الاسكوا ، أعادة تاهيل المياه الجوفية ، مصدر سابق .

١٠- المصدر نفسه .

١١- ديفيد كيث توود ، هايدرولوجية المياه الجوفية ، ترجمة د. رياض الدباغ و حميد رشيد ، جامعة الموصل ، ١٩٧٩ .

12- Parsons company Ground water – Resources of Iraq Hydrologic aspects of selected area Ministry of Development of Iraq 1957 .

١٣- وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، سلسلة الخرائط الجيولوجية للعراق بمقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ ، بغداد ، ١٩٩٣ .
١٤- د. فؤاد عبد الوهاب محمد ، تلال حمرين ، دراسة جيومورفولوجية لاقسامها الشمالية الغربية ، قسم الجغرافية ، كلية التربية ، جامعة الموصل .
*. تشير النجمة الى الارقام التي اخذت من تقارير المنشأة العامة للمسح الجيولوجي للأعوام ٩٠ ــ ٩١ ــ ٩٢ ــ ١٩٩٣ .
١٥- وزارة الزراعة والري ، مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري ، تقرير التحريات الهايدروجيولوجية للقاطع ٨ ، قسم دراسة وتحريات المياه الجوفية ، ١٩٩٠ .
١٦- وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، سلسلة الخرائط الجيولوجية للعراق ، مصدر سابق .

مصادر الخارطة الهايدروجيولوجية للعراق لسنة ١٩٩٣:

1- parsons .R.M.Engineering company 1955 – 1957 Ground water Resources of Iraq , Ministry of Development .
2- Kettaneh , M.S,AL-Rawi, I.E.T.AL.1974 . utilization of mineral and thermal springs in Iraq (pretiminary Report) . Technical Bulletin 58.Institute for Applied Research on Natural Resources – scientific Research foundation .
3- Anarbaev,s.polkanov,M,Araim,H.I sadda , SH,1976 . Hydrological propecting and Exploration in the area of Akashat phosphate peposits , GSMI V/O Neftechim – promexport (USSR) .
4- Idrotecnico-consultprogett, : 1977 , Hydrological Exploration in the western Desert (Block 4) Directorate of western Desert Development – Ministry of Agriculture and Ararian Reform .
5- WaterDevelopment projects – consortium , yugaslavia , 1978. Hydrogeological Exploration and Hydroteohnical works in the western Desert (Block7) Directorate of western Desert Development projects .
6- Araim , H,I.Ahmed, H.S,1980.Ground water Regional study in the Adhaim River Bosin with Emphasis on the plain Area . GSMI .

7- Krasny,j, 1980 – 1982 , Mesopotamian plain project . Hydrogeologic Reports .
8- Water Development projects – Consortium.yugoslavia ,1981. Hydrogeological and Hydrotechnical Exploration works in the western Desert (Blook 5) . Desert Development commission ministry of planning .
9- Jawad , S.B.Hawa A,ET,AL.1982.Hydrogeological condition of the Rabiaa Area (North Jezira) – North Iraq . water Resources Department , Agriculture and water Resources Research center . seintific Research council , Baghdad .Technical Bultetin .
10- Grishenko , N.S.Hamid, W.A,ET,L,1982.General scbeme of water Resources and land Development in Iraq . stage 11.volume Book1 Book2 . soyuzgiprovodkhoz Institute (USSR) and D.G of studies and Designs – Ministry of Irigation.
11- Araim . H.T,1983, Regional Hydrogeology of the Jezira Desert, GSMI .
12- AL – Rawi , N.N,AL-sam, S.I skavarka , I, 1983 Hydrogeology. Hydrochemistry and water Resources in the southern Desert (Blocks 1.2.3) , GSMI . (confidential Report).

مصادر المعجم:

١- منير البعلبكي ، موسوعة المورد (انكليزي – عربي) ، دار العلم للملايين ، بيروت ، لبنان ، ١٩٨١ .
٢- قاموس (Oxford word power) الحديثة ، منشورات اجتهاد ، طهران ، إيران ، ٢٠٠٤ .
٣- الياس انطوان ، (قاموس الجيب ، عربي /انكليزي) (انكليزي / عربي) ، دار الجيل ، بيروت ، لبنان ، ١٩٧٣ .
٤- عبد الوهاب الدباغ ، (القاموس الجغرافي والجيولوجي – عربي/انكليزي) ، مطابع الوفاء ، بيروت ، لبنان ، ١٩٦٤ .