بعض الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في محافظة كربلاء

الأستاذ الدكتور
عبد الحسن مدفون أبو رحيل
الباحثة
مروه وسام عبد العالم
جامعة الكوفة - كلية الآداب

المقدمة :

تؤدي الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في محافظة كربلاء دورا كبيرا في التأثير على الخصائص النوعية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة ، وذلك من خلال تغذيتها للمياه الجوفية و مساهمتها في تغيير مناسيبها فضل عن ان معرفة أصل المياه ما اذا كان بحرياً او قارياً يفسر اسباب الملوحة ؛ لأن المياه البحرية الأصل تكون ذات ملوحة عالية أكثر من المياه القارية الأصل ،أما بالنسبة للخزانات الحاملة للمياه الجوفية في منطقة الدراسة فقد أثرت كثيرا على نوعية المياه الجوفية عن طريق تأثر خصائصها الفيزيائية و الكيميائية بخصائص صخور الخزانات بفعل عملية الاذابة التي تقوم بها المياه داخل التكوين ، أما بالنسبة الى حركة المياه الجوفية في محافظة كربلاء فبسبب تباين تضاريس الارض لم يكن لها اتجاه معين ، إلا أنها تتحرك بشكل واضح باتجاه المنخفضات ، كما ان إنتاجية الآباركانت متباينة أذ تقل في المناطق القريبة من المياه السطحية وترتفع في المناطق الصحراوية و النائية .

١- مشكلة البحث :

ما هي اهم الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في محافظة كربلاء .

٢- فرضية البحث :

تتباين الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في محافظة كربلاء من مكان الى اخر .

٣- هدف البحث :

معرفة بعض الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في محافظة كربلاء .

٤- حدود منطقة الدراسة :

تتحدد منطقة الدراسة بالحدود الإدارية لمحافظة كربلاء إذ تقع محافظة كربلاء بين دائرتي عرض (٥٠ – ٣٢)ْ و (٩ – ٣٢)ْ شمالا و خطي طول (١٠ – ٤٣)ْ و (١٨ – ٤٤)ْ شرقا ، وهي بذلك تقع وسط العراق في الجزء الغربي من السهل الرسوبي وفي شرق الهضبة الصحراوية الغربية .

ويمكن تحديد الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية بالاتي :

أولا : مصادر تغذية المياه الجوفية :

يمكن تعريف تغذية المياه الجوفية بأنها مجموعة العمليات التي يمكن عن طريقها أن تتغلغل المياه خلال مقطع التربة ، وتصل الى منسوب المياه الجوفية (Water Table) بصورة طبيعية أو اصطناعية وتعتمد على نسبة وزمن الامطار فضلا عن حالة رطوبة التربة وعمق المياه الجوفية ونوعية التربة ويمكن تحديد مصادر تغذية المياه الجوفية بالآتي :

-التغذية من مياه الأمطار .

-التغذية من مياه الأنهار والبحيرات و السيول .

-التغذية من مياه السقي والمياه المستهلكة للأغراض المنزلية .

تعد الامطار من أهم مصادر تغذية المياه الجوفية في منطقة الدراسة وذلك لأسباب عده أهمها قلة المصادر المائية السطحية في محافظة كربلاء و اقتصارها على مسافة قليلة من منطقة الدراسة .

عندما تصل الأمطار الى سطح الارض تنقسم على قسمين القسم الاول يكون ضمن الجريان السطحي والقسم الثاني يترشح مباشرةً الى التربة و سيما اذا ما كانت ترب رملية ذات مسامات كبيرة نسبيا كما هو الحال في تربة الصحراء الغربية لمحافظة كربلاء .أما القسم الثاني المترشح الى التربة يذهب جزء منه الى تغذية المياه الجوفية مباشرةً(١) .

أما مياه الأنهار و البحيرات و السيول فهي الاخرى تعد من أهم مصادر تغذية المياه الجوفية في منطقة الدراسة على الرغم من قلتهاإذ تعد المياه المترشحة من نهر الفرات وتفرعاته ضمن منطقة الدراسة من أهم مصادر تغذية المياه الجوفية ولا سيما في أوقات

ارتفاع مستوى المياه ، إذ يغذي نهر الفرات الخزانات الجوفية الموجودة في منطقة السهل الرسوبي ولا سيما الخزانات الجوفية الضحلةالموجودة فيه وبصورة مستمرة و طوال العام(٢).

أما بحيرة الرزازة فهي أيضا من المصادر المهمة لتغذية المياه الجوفية في منطقة الدراسة فقد ساعدت التربة الرملية على تسرب المياه الى الآبار، ولكن و قوع بحيرة الرزازة ضمن المكمن الجوفي المحصور قد جعل مساهمتها في عملية تغذية المياه الجوفية محدودة فقد اقتصر الامر على الآبارالقريبة منها و الواقعة ضمن نفس المكمن المحصورنفسه فقط(٣).

أما بالنسبة الى السيول فهي تعد من مصادر التغذية الموسمية في منطقة الدراسة ؛ لأنها مرتبطة مع مواسم سقوط الامطار ، ولكن هناك عوامل عدة جعلت منها ذات فائدة كبيرة جدا بالنسبة للمياه الجوفية إذ إنها تتواجد في الجزء الغربي من منطقة الدراسة وهذا الجزء يتميز بصخور ذات مسامية عالية (حجر كلسي) تساعد على نفاذية الماء كماتساعد على عرقلة جريان السيول عليها ، الامر الذي يؤدي الى نفاذ المياه بصوره كبيرة ، كما أن انحدار سطح الارض نحو محافظة كربلاء من جهة المملكة العربية السعودية يهيئالفرص - في بعض الأماكن - لحصول تدفق ارتوازي لمياه الآبار في الاجزاء الغربية من المحافظة(٤).

أما بالنسبة الى مياه السقي و المياه المستهلكة للإغراضالمنزلية فهي ذات تأثير قليل جدا ؛ وذلك لأن أغلبها تستهلك من النباتات من خلال التربة ؛ ولذلك فهي ذات فائدة قليلة بالنسبة للمياه الأرضية .

ثانيا :أصل تكوين المياه الجوفية :

لقد تم استخدام تصنيف (Sulin,١٩٤٦)لمعرفة أصل ونوعية المياه الجوفية في محافظة كربلاء ؛ لأنه من أكثر التصنيفات استعمالا إذ يعتمد على العلاقة بين الأيونات الموجبة والأيونات السالبة لتحديد أصل المياهالجوفية فضلا عن اعتماده على النسبة بين تركيز أيون الصوديوم بوحدة (epm) الى تركيز أيونالكلورايد بوحدة (epm)، وقد استخدم

(Sulin) النسبة الهيدروكيميائية(rNa/rCl) لتمييزأصل المياه ، فإذا كانت النسبة أقل من واحد فهذا يعني أن المياه ذاتأصل بحري إذ تكون مياه جوفية ضحلة ،وإذا كانت النسبة أكثر من واحد فهذا يعني أن المياه ذات أصل قاري إذ تكون مياه جوفية عميقة (٥)

لقد تم اختيار (١٥) عينة موزعة بالتساوي على ثلاثة تكوينات جيولوجية لمنطقة الدراسة ❖ وهي خمس آبار في تكوين الدبدبة ضمن مركز محافظة كربلاء ، وخمسةآبار في تكوينات الترسبات الحديثة ضمن ناحية الحر والحسينية ، وخمس آبار في تكوين الدمام ضمن منطقة عين التمر وطريق الطار، وقد طبقت المعادلة (rNa/rCl) على نسب (الصوديوم – الكلور) لهذه الآبار من أجل معرفة أصل المياه الجوفية في منطقة الدراسة أبحري هو أو قاري؟ ،جدول (١)

لقد تبين من خلال جدول (١) أن أصل المياه الجوفية في تكوين الدبدبة ، والذي شمل مركز محافظة كربلاء لأربعآبار هي ذات أصل قاري ما عدابئراً واحدة كانت المياه فيه ذات أصل بحري ، أما في تكوين الترسبات الحديثة والذي شمل ناحية الحر والحسينية فقد أظهرت النتائج أن أصل المياه الجوفية فيه قاري ماعدابئراً واحدة كانت نتيجة مياهه بحرية، وبالنسبة الى تكوين الدمام الذي شمل منطقة الطار وناحية عين التمر فقد أظهرت النتائج أن أصل المياه الجوفية قاري أيضا الا بئراً واحدةكان أصل المياه الجوفية فيه بحرية ، وبصورة عامة كانت المياه الجوفية القارية الأصل هي السائدة في محافظة كربلاء عدا بعض الآباركانت ذات أصلبحري ، وسبب ذلك هو كثرة تعرض المنطقة الى الحركات التكتونية المؤثرة ،و تكّون الصدوع و التعرية على مرالأزمنة أدى الى تغلغل المياهالقارية الى التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة (٦) ، أما الآبار القليلة التي أظهرت النتائج أن مياهها ذات أصل بحري ربما هي قارية الأصل ولكن تأثرت خصائصها الكيميائية و الفيزيائية بخصائص صخور التكوينات الحاوية عليها ، أو بسبب قربها من مصادر التغذية المختلفة.

جدول (١)

أصل المياه الجوفية في محافظة كربلاء

التكوينات الجيولوجية	Na ppm	Cl ppm	Na epm	Cl epm	(rNa/rCl) epm	أصل المياه
تكوين الديبدبة	٤٨١	٦٤٠	٢٠,٩	١٨,٢	١,١	قاري
	٤٨٥	٦٦٥	٢١,٠٨	١٩	١,١٠	قاري
	٥٢٠	٦٧٦	٢٢,٦	١٩,٣١	١,١٧	قاري
	٤٣٣	٤٨٩	١٨,٨	١٣,٩	١,٣	قاري
	٥٢٠	٨٩٢	٢٢,٦	٢٥,٦	٠,٨٨	بحري
تكوينات الترسبات الحديثة	٣٧٦	٣٥١	١٦,٣	١٠	١,٦٣	قاري
	٤٠٨	٥٢٠	١٧,٧	١٤,٨	١,١٩	قاري
	٣٣٣	٥٢٢	١٤,٤	١٤,٩	٠,٩	بحري
	٣٦٥	٤٦٦	١٥,٨	١٣,٣	١,١٨	قاري
	٤٢٢	٥٩٣	١٨,٣	١٦,٠٨	١,١٣	قاري
تكوين الدمام	٤٢٣	٣٦٠	١٨,٣	١٠,٢	١,٧	قاري
	١٣٠	٢٥٠	٥,٦	٧,١	٠,٧٨	بحري
	٣٧٦	٤٦٧	١٦,٣	١٣,٣	١,٢	قاري
	٣٦٨	٣٩٠	١٦	١١,١	١,٤	قاري
	٣٦٠	٥١١	١٥,٦	١٤,٦	١,٠٦	قاري

المصدر : الهيأة العامة للمياه الجوفية بغداد ، قسم بنك المعلومات ،بيانات غير منشوره ،٢٠١١.

ثالثا : التكوينات الخازنة للمياه الجوفية :

هي مكامن للمياه الجوفية و تتكون من صخور مسامية و منفذة لدرجة تسمح بمرور الماء فيها وخزنه ثم إعطائه مرة أخرى بكميات اقتصادية(٧) ،و يعتمد الوضع الهيدرولوجي بصورة رئيسة على الوضع الجيولوجي والتركيبي لمنطقةالدراسة إذ يرتبط انتشار مكامن المياه الجوفية بخصائص التكوينات الصخرية في باطن الارض من حيث النفاذية والمسامية وتعاقب الطبقات الكتيمة والمنفذة وميلها وسمكها(٨)،وتمتاز الطبقة الحاملة للماء بمجموعة من الخصائص فالمياه الجوفية تتواجد في فراغات الطبقات الصخرية و سيما الرسوبية ؛لأنها تستطيع الاحتفاظ بالماء ، فصخور الحجر الرملي مثلا ذات مسامية منخفضة ولكنها ذات نفاذية عالية يمكنها من الاحتفاظ بكميات كبيره من الماء، ولكن يشترط ان يكون تحت هذه الطبقة صخور صماء كتيمة غير منفذة للماء تمنع استمرار رشح الماء الى داخل جوف الارض(٩) ولقد تميزت محافظة كربلاء بانتشار مكامن الصخور الجيرية فيهاإذتمثل المكامن الرئيسة في منطقة الدراسة نظرا لسعة امتدادها وسمكها الكبير ، وتتميز الصخور الجيرية بكثرة تراكيب الشقوق فيها (الصدوع و الفواصل) فضلا عن ظاهرة التكهف المنتشرة فيها(١٠) ، و توجد في منطقة الدراسة أربعة خزانات رئيسة هي:

١- الخزان الجوفي في تكوين ام ارضمة .
٢- الخزان الجوفي في تكوين الدمام .
٣- الخزان الجوفي في تكوين انجانة.
٤- الخزان الجوفي ضمن ترسبات السهل الرسوبي .

١- الخزان الجوفي في تكوين ام ارضمة:

يتكون مكمن ام أرضمة من صخور الدولومايت، وحجر الكلس الدولومايتي مع طبقات من الانهيدرايت، والتي تمتاز بكثافة الفواصل والشقوق فيها ، ويمتاز مكمن ام أرضمة بظاهرة التكهف و الشقوق التي تمثل مجاري للمياه الباطنية ، ولهذا فمن المتوقع ان يعمل تكوين امأرضمة على تغذية تكوين الدمام(١١).يعد تكوين ام أرضمة المكمن

المائي الأقدمفي منطقة الدراسة الذي يقع تحت مكمن الدمام، وقد بلغ سمك التكوين ٤١٠ متراًو يقع على عمق بين (١٢٠ – ٣٥٠)متراً تحت مستوى سطح الارض ، إذ تم التوصل إليه من خلال عمليات الحفر للآبار العميقة في المحافظة .

تراوحت قيم معامل الناقلية لبعض الآبار المخترقة في تكوين ام أرضمةمن (٧٢ – ٣٣٨) م/يوم وتراوحت قيم معامل النفاذية بين (١,٤ – ١٤,٤) م/يوم كما تراوحتانتاجية الآبارفيه بين (٣٣٠ – ٣٩٦٠) م٣/يوم وقد بلغ مستوى الماء الاستقراري (١٤)متراً تحت مستوى سطح الارض(١٢).

٢- الخزان الجوفي في تكوين الدمام

يمثل تكوين الدمام الخزان الجوفي الرئيس لمناطق غرب حوض نهر الفرات ضمن منطقة محافظة كربلاء . إذ يعلو تكوين أم أرضمة ويتكون من الحجر الجيري الذي يتتابع مع الصلصال ، ولقد أدىضغط تكوين الدمام على تكوين أم أرضمةالى احتمال التغذيةالعمودية من تكوينام أرضمة باتجاه تكوين الدمام من خلال الشقوق والفواصلوالصدوع و لا سيما صدعي الفرات وصدع أحمد بن هاشم إذ تظهر الينابيع علىامتدادها(١٣) .

ومن خلال عمليات الضخ الاختياري لمياه احد الآبارالتي تراوحت أعماقهامن(٩٤ – ١٠٧) م تبين أن قيمة معامل الناقلية كانت بحدود (٤٢٤٤) م/يوم وقيمة معامل النفاذية تراوحتمن (٠,١ – ٩٠٢) م /يوم ، وأن انتاجية الآبار قد تراوحت من(١٨٣ – ٥٩٤٠) م٣/يوم ، كما أن مستوى الماء الاستقراري يتراوح من (الارتوازي و ٢,٥) م تحت مستوى سطح الارض.

ان ارتفاع قيم معامل الناقلية في عدد من الآبارالمحفورة في تكوين الدمام يعود الى وجود القنوات الكارستيه و الفجوات ضمن هذا التكوين الجيولوجي التي تعد مسارات جيدة لمرور المياه الجوفية خلالها فضلا عن الى وجود الشقوق و الفواصلوالصد وعإذإن هناك مناطق تمتاز بنفاذية عاليةوأخرى تكون نفاذيتها واطئة(١٤).

٣- الخزان الجوفي في تكوين انجانة :

ينكشف هذا التكوين على امتداد طار السيد وطار النجف وعلى الضفة الشرقية منبحيرة الرزازة ويتألف بشكل رئيس من صخور رملية غرينية وطينية . إن مصدر المياه في هذا الخزان هو مياه الامطار المتغلغلة و المترشحة من المنطقة الصحراوية ومن المناطق المجاورة الأكثر ارتفاعا ، وربما من التسرب الحاصل من مياه الخزانات الجوفية الواقعة أسفل هذا التكوين .بلغ سمك هذا التكوينحوالي (٢٥) متراً ، ومن خلال عمليات الضخ الاختياري للآبار ضمن منطقة هذا التكوين كانت قيم معامل الناقلية تراوحت من(٢١ – ٩٢٧) م/يوم ، أما قيم معامل النفاذية فقد تراوحت من (٠,٨ – ٤٠,٢)م/يوم ، وأن انتاجية الآبار تراوحت من (٧٢ – ٧٢٠)م٣/ يوم ، وأن مستوى الماء الاستقراري يتراوح من (١٩,٥ – ٥٠) متراًتحت سطح الارض.

لا تعد بقية التكوينات مثل (الفرات ، النفايل ، الفتحة ، الزهرة ، و الترسبات الحديثة ، الدبدبة) في مناطق غرب الفرات ضمن محافظة كربلاء خزانات منتجة رئيسة على الرغم من احتوائها على بعض المياه ؛ لأنها قد تحتوي على المياه في بعض المناطق دون ألاخرى كما هوالحال لتكوين الفرات(١٥) .

٤ - الخزان الجوفي ضمن ترسبات السهل الرسوبي :

يتكون من تعاقب طبقات الطين والغرين و الرمل و الطفل وقليل من الحصى إذ تغطي هذه الترسبات أغلب مناطق محافظة كربلاء ولا سيما مناطق حوض نهر الفرات.أمامن الناحية الهيدروجيولوجيةفأن ترسبات السهل الرسوبي في جزئها العلوي تتألف من تتابع طباقي من الغرين و الطفل بصوره رئيسة و من ثم فقد شكلت هذه الترسبات طبقات قليلة النفاذية ربما يصل سمكها الى ٢٠متراًأما عمقهافبلغ (١٠ – ٢٠) متراً تحت مستوى سطح الارض ، أما تغذية التكوين فتكونبصوره عامة من مياه الامطار ونهر الفرات وتفرعاته(١٦) .

وحسب المعلومات المتوافرة منعمليات الضخ الاختياري للآبار المحفورة ضمن هذا التكوين فقد تراوحت قيم معامل الناقلية من (١٠ – ١٦٥) م/يوم ، وأن انتاجية الآبارلقد تراوحت من (٣٥ – ٥٩٦)م٣/يوم ، وان مستوى الماء الاستقراريقد تراوح من (٠ – ٧)متار تحت مستوى سطح الارض (١٧) ،جدول (٢) .

الجدول (٢)

بعض الخصائص الهيدروليكية للآبار في الخزانات الجوفية لمحافظة كربلاء

التسلسل	الخزان الجوفي	معامل الناقلية م/يوم	معامل النفاذية م/يوم	انتاجية الآبار ضمن التكوين م٣/يوم	مستوى الماء الاستقراري (متراً)
١	تكوين ام أرضمة	٧٢ _ ٣٣٨	١,٤ – ١٤,٤	٣٣٠ _ ٣٩٦	١٤
٢	تكوين الدمام	٤٢٤٤	٠,١ _ ٩٠٢	١٨٣ – ٥٩٤	٢,٥
٣	تكوين انجانة	٢١ _ ٩٢٧	٠,٨ – ٤٠,٢	٧٢ _ ٧٢٠	٥٠ – ١٦,٥
٤	تكوين السهل الرسوبي	١٠ _ ١٦٥	قليلة النفاذية	٣٥ _ ٥٩٦	٠ – ٧

المصدر :- ، حاتم خضير صالح الجبوري ، هيدروجيولوجيةوهيدروكيميائية منطقة لوحة كربلاء الشركة العامة للمسح الجيولوجي و التعدين،٢٠٠٢ ، ص ١١.

رابعا : حركة المياه الجوفية

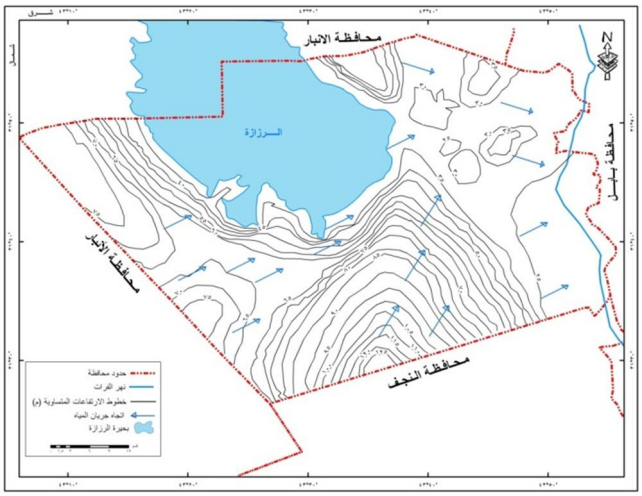
تتبع حركة المياه الجوفية شكل تضاريس السطح ، فتسيل بوضوح باتجاه المنخفضات بسبب حركة المياه الجوفية المستديمة ، التي تنتقل بتأثير الجاذبية الأرضية نحو الأخاديد والأنهار وغيرها من الجهات المنخفضة إذ تخرج في النهاية من الجهات المنخفضة على شكل ينابيع (Spring) (١٨).

كما وتتحرك المياه الجوفية بصورة عامة من مستويات الضغط العالي باتجاه المستويات الأقل ضغطا ،أيباتجاه الضغط الهيدروليكي الاقل٠ وإن هذه الحركة تكون قليلة مقارنة بحركة المياه السطحية ، وإن المياه الجوفية في المناطق الصحراويةالغربيةوالجنوبية من العراق تتحرك بوجه عام من الغرب الى الشرق ، أو من الجنوب الغربي الى الجنوب

الشـرقي تبعـا ، الى طبوغرافيـة وطبيعـةالارض إذترتفـع الارض في منـاطق غـرب العراق(١٩).

ان اتجاه حركة المياه المترشحة يعتمد على ديناميكية جريان المياه السطحية و علاقتها بحركة المياه الجوفية ، إذإن المياه السطحيةالجارية تمثل مجموعة الجريان السطحي والجريان الجوفي للمياه المترشحة من سطح الارض و إن قسما من المياه المترشحة يتحرك باتجاه الوادي على عمق قريب من سطح الارض ، والقسم الآخر يتغلغل الى منسوب المياه الجوفية ويأخذ مسار حركة المياه الجوفية(٢٠) . تقع منطقة التصريف للمياه الجوفية على امتداد الضفة اليمنى لنهر الفرات ، إذ إن التصريف أماأن يكون على هيأة جريان جوفي يصب في نهر الفرات وبحيرة الرزازة ،أو على هيأة ينابيع او عيون مائية(٢١).

يتمثل نظام حركة المياه الجوفية في منطقة الدراسة باتجاهين الأول من الغرب الى الشرق بالاتجاه بحيرة الرزازة ، أذيتحرك تبعاً للميل العام من الجنوب الغربي لمنطقة طار النجف وباتجاه الشمالي الشرقي باتجاه مدينة كربلاء ، و هناك اتجاه آخر لها من منطقة الهندية وباتجاه مركز مدينة كربلاء المقدسة(٢٢)، كما أن هناك اتجاهات موقعيه تختلف عن الاتجاه العام اعتمادا على الموقع الجيولوجي للتكوينات الحاملة للمياه و الطبيعة التركيبية و الطوبوغرافية ، خريطة (١) .



المصدر :- جمهورية العراق ، وزارة الصناعة و المعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي و التعدين ،خارطة كربلاء الهيدروجيولوجية ، مقياس ١/٢٥٠٠٠٠

ملخص البحث

تعد دراسة الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في محافظة كربلاء ذات اهمية كبيره لمعرفة الخصائص النوعية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة ، ومنها معرفة مصادر تغذية المياه الجوفية التي تعد من اهم الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في محافظة كربلاء لان من خلالها يتم تغلغل المياه خلال مقطع التربة و تصل الى منسوب المياه الجوفية وايضا معرفة ما اذا كان اصل المياه الجوفية في محافظة كربلاء هو بحري او قاري ، وقد تبين من خلال أجراء المعادلات انها قارية الاصل ، وايضا دراسة و معرفة التكوينات الخازنة للمياه الجوفية إذ تمتاز هذه الطبقات بمجموعة من الخصائص فالمياه الجوفية تتواجد في فراغات الطبقات الصخرية و سيما الرسوبية لانها تستطيع الاحتفاظ في الماء اما بالنسبة الى اتجاه حركة المياه الجوفية في محافظة كربلاء كان في اتجاهين ، كان الاتجاه الاول من الغرب الى الشرق باتجاه بحيرة الرزازة و الاتجاه الاخر من منطقة الهندية باتجاه مركز محافظة كربلاء .

Abstract

The study of hydrological characteristics of groundwater in the province of Karbala are of great importance to know the specific characteristics of groundwater in the study area.

including knowledge of sources of groundwater recharge, which is one of the most important hydrological characteristics of groundwater in the province of Karbala because of which is water penetration through a section of soil and up to Groundwater level and also see if the origin of groundwater in the province of Karbala is nautical or Continental, has

been shown through equations it is of continental origin, and also study formations reservoir of groundwater as characterized these layers a set of characteristics water is groundwater present in the blanks classes Sedimentary and especially because it can keep in the water either in relation to the direction of movement of groundwater in the province of Karbala was in the way, was the first direction from west to east towards Lake Razzaza and the other direction from the Indian area toward the center of the province of Karbala .

هوامش البحث ومصادره

١- احمد عبدالله رمضان العاني، اختيار الاسلوب الامثل لتقييم تغذية المياه الجوفية /دراسة حالة خزان الدبدبة في المنطقة بين كربلاء والنجف ،اطروحة دكتوراه ،كلية العلوم جامعة بغداد، غير منشوره ، ٢٠٠٤،ص ٢٠ .

٢- لمى محمد رياض احمد، تقييم برنامج الرقابة البيئية للانهار الطبيعية حالة نهر الفرات ، اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم جامعة بغداد ، غير منشوره ،٢٠٠٦ ،ص ٢٢.

٣- مقابلة شخصية ، مع الاستاذ سعد خلف سرهيد ، جيولوجي ، في دائرة المياه الجوفية في كربلاء ، المصادف ٥ /٢٠١٣/٢ ، الساعة ١٠:٣٠ صباحا .

٤- يحيى عباس حسين ،المياه الجوفية في الهضبة الغربية من العراق واوجه استثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، غير منشوره ، ص ٥٠ .

٥- سامح وسام حربي المقدادي ، هيدروجيولوجية المياه الجوفية لمنطقة الشنافية /جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ،جامعة بغداد ، غير منشوره ،٢٠٠٣ ،ص ٦٣ .

٦- احمدناظم الفتلاوي ، دراسة الهيدرولوجية لمنطقة شثاثة اسفل وادي الابيض ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، غير منشوره ، ٢٠٠١ ، ص٥٧.

٧- محمودالسيلاوي ، المياه الجوفية بين النظرية و التطبيق ، الطبعة الاولى ، دار الجماهيرية للنشر ، ١٩٨٦ ، ص ٢٤.

٨- حسن رمضان سلامة ،جغرافيةالاقاليم الجافة ،الطبعةالاولى ، دارالميسرة للنشروالتوزيع ،٢٠١٠ ، ص ١٨٤.

٩- حسن ابو سمور واخرون ، جغرافيةالمواردالمائية ،الطبعةالاولى ، دارالصفاء للنشر والتوزيع ،١٩٩٠ ، ص ١٩١.

١٠- محمودعبدالحسن جويهل الجنابي ،دراسةالصفات الفيزياوية والكيماوية واحتمالية تلوث المياه الجوفية في منطقة شثاثة /محافظة كربلاء، رسالة الماجستير ، كلية العلوم ، غير منشوره ، ٢٠٠١ ، ص ١٨.

١١- احمد هاشم عبد الحسين السلطاني ، جيمورفولوجية وهيدرولوجية منطقة شبجة جنوب غرب العراق ،أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، الجامعة المستنصيرية ، غير منشورة ،٢٠٠٦ ، ص ٩١.

١٢- حاتم خضير صالح الجبوري، دراسة هيدرولوجيولوجية و هيدروكيميائية ، لمنطقة لوحة كربلاء ، الشركة العامه للمسح الجيولوجي و التعدين ، ٢٠٠٢،ص ٩ .

١٣- قيس جاسم سعود الغازي ،دراسة هيدرولوجية للمنطقة المحصورة بين وادي الغدف والابيض –غرب بحيرة الرزازة ،رسالة ماجستير ، كلية العلوم ،جامعة بغداد ، غير منشوره ، ٢٠٠٤،ص٣٠.

١٤- محمود عبدالامير سلمان السعدي ، التقييم البيئي للمياه الجوفية في منطقة الرحالية – محافظة الانبار ، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، غير منشوره ، ٢٠٠٤ ،ص٥٣ .

١٥- حاتم خضير صالح الجبوري ، مصدر سابق ، ص ١١ .

١٦- انور مصطفى براوي واخرون ، جيولوجية لوحة كربلاء ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي و التعديين ، ١٩٩٥ ، ص ١٤ .

١٧- حاتم خضير صالح الجبوري ، مصدر سابق ، ص ١١ .

١٨- سعدية عاكول الصالحي وآخرون ، البيئة والمياه ، دار الصفاء للنشر ، الطبعة الاولى ، ٢٠٠٨ ، ص ١٥٢

١٩- حاتم خضير صالح الجبوري ، مصدر سابق ، ص ١٤

٢٠- أمال مدحت عبد القادر ،استكشاف المياه الجوفية في منطقة الجزيرة شمال غرب العراق باستخدام الصور الفضائية،رسالة ماجستير ،كلية العلوم ، جامعة بغداد ، غير منشوره ،١٩٨٨ ،ص٥٢

٤ - Hatem K. AL-Jiburi, Geology of Iraqi Westen Desert , Iraqi mining and geologists magazine ,Special essue , ٢٠٠٧ ,p ١٢٥

٢١- جليل محمد جاسم هنون ، هيدروجيمورفية منطقة كربلاء ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، غير منشوره ، ٢٠١١ ، ص ٥٥

٢٢- جمهورية العراق ، وزارة الصناعة و المعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي و التعدين ،خارطة كربلاء الهيدروجيولوجية ، مقياس ١/٢٥٠٠٠٠

❖- اعتمدت النسب على دراسة حديثة أجريت على مئة بئراً في عموم محافظة كربلاء من قبل الهيئة العامة للمياه الجوفية سنة ٢٠١١ .