

تقييم الخواص الهيدروليكية، للحد تحت السطحي بين حوضي عجيل والشاري

إيهاب محمد أمين

قسم علوم الارض التطبيقية ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

الملخص

تم دراسة الخصائص الهيدروليكية للمنطقة التي تمثل الحد تحت السطحي بين حوضي عجيل والشاري على الطرف الجنوبي الغربي من طية حميرين الشمالي وبالقرب من طريق كركوك- تكريت، ومن تحليل معطيات الضخ الاختباري (Pumping tests) التي أجريت على ثلاثة آبار في منطقة الدراسة، تبين بان هناك تباين بقيم هذه الخصائص، حيث كان معدل قيمة الناقلية (T)، ($T=1177.605 \text{ m}^2/\text{day}$)، والتوصيلة الهيدروليكية (K) ($K=52.754 \text{ m/day}$)، ومعامل الخزن المائي (Sc) معدله ($Sc=0.00053$) شرق الحد . أما غرب الحد فكان معدل قيمة الناقلية (T)، ($T=717.10 \text{ m}^2/\text{day}$)، والتوصيلة الهيدروليكية (K) ($K=24.34 \text{ m/day}$)، ومعامل الخزن المائي (Sc) بلغ معدله ($Sc=0.0001$) .

الكلمات المفتاحية: الخواص الهيدروليكية، مكن محصور، الناقلية، التوصيلية الهيدروليكية، معامل الخزن

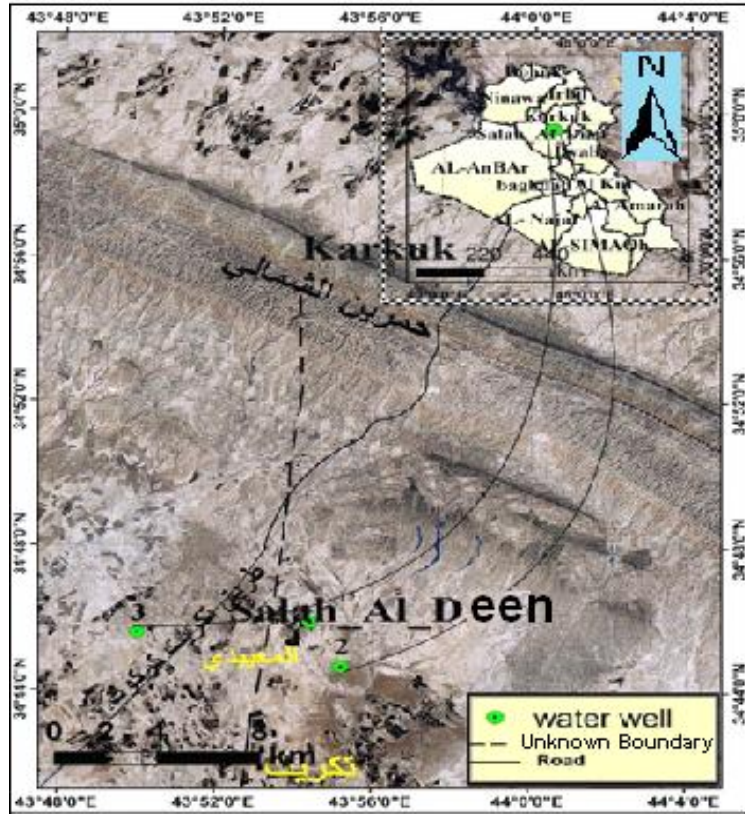
المقدمة

موقع منطقة الدراسة: Location Of The Study Area
تقع منطقة الدراسة بين خطي طول ($00^\circ 50' 43^\circ$) ($00^\circ 56'$) و دائرتي عرض ($00^\circ 44' 34^\circ$) ($00^\circ 46' 34^\circ$) غرب طية حميرين الشمالي، وعلى بعد حوالي 18 كم ، شرق تكريت. وتقع تحديداً بالقرب من الحد الفاصل بين حوضي عجيل والشاري . والشكل (1) يبين خارطة العراق موضحة عليها موقع منطقة الدراسة.

أهداف الدراسة: Aim Of Study

تهدف الدراسة إلى تقييم الخواص الهيدروليكية لخزانات المياه الجوفية في المنطقة الانتقالية الفاصلة بين حوضي عجيل والشاري، وخصائصها من خلال تفسير معطيات نتائج الضخ الاختباري (Pumping Test) بطرق التحليل المختلفة (ثايس، جاكوب، حنتوش والخ)، والتعرف على الخزانات الرئيسية الحاملة للمياه الجوفية، وبالتالي وضع خطة مناسبة لإدارة المياه .

تعتبر المياه الجوفية من أهم المصادر المائية، إذ تعتمد عليها معظم الدول بوصفها مصدراً مائياً يلبي أحيانا (90%) من احتياجاتها للماء، ولاسيما دول المنطقة العربية، وتحديداً الدول الخالية من مصادر المياه السطحية، وذات المناخ الصحراوي [1]، وكما هو معروف أن الموارد المائية المتاحة للاستخدام في تناقص مستمر نتيجة لزيادة معدلات الطلب المتزايد للمياه، مما يدفع الباحثين لأجراء الدراسات والأبحاث لتقييم الظروف الهيدروجيولوجية والخواص الهيدروليكية لمكامن المياه الجوفية وطرق استثمارها والتي تحتاج إلى تحريات متنوعة لغرض التعرف على الخزين الجوفي وكيفية تجددته وأسلوب استخراجها وتوجد المياه الجوفية في فتحات من وحدات صخرية حاملة للمياه تسمى الخزانات [2]. الخزان المائي هو عبارة عن تكوين أو جزء من تكوين أو مجموعة من تكوينات جيولوجية ذات نفاذية ومسامية جيدة ومشبعة بالماء ولها القابلية على إمرار كميات مناسبة من المياه عبر العيون أو الآبار [3].



شكل (1) خارطة العراق موضحا" عليها موقع منطقة الدراسة

تكوين انجانة (Upper Miocene): Injana Formation
تظهر منكشفات هذا التكوين على جانبي طية حميرين الشمالية، ويعود عمره إلى دورة (Upper Miocene-Pliocene)، ويتألف التكوين من الصخور الفتاتية من تعاقب متناوب من الحجر الطيني والحجر الرملي والحجر الغريني بشكل دورات رسوبية، وتشكل الصخور الطينية نسبة اعلى من الصخور الرملية، وبحوي على تراكم رسوبية مختلفة مثل: التطبق المتقاطع (Cross bedding)، وعلامات النيم (Ripple marks) والتطبق المتدرج (Graded bedding)، ويتحدد سطح التماس لهذا التكوين مع تكوين الفتحة باختفاء الطبقات الرملية وبداية ظهور طبقات الجبس [8].

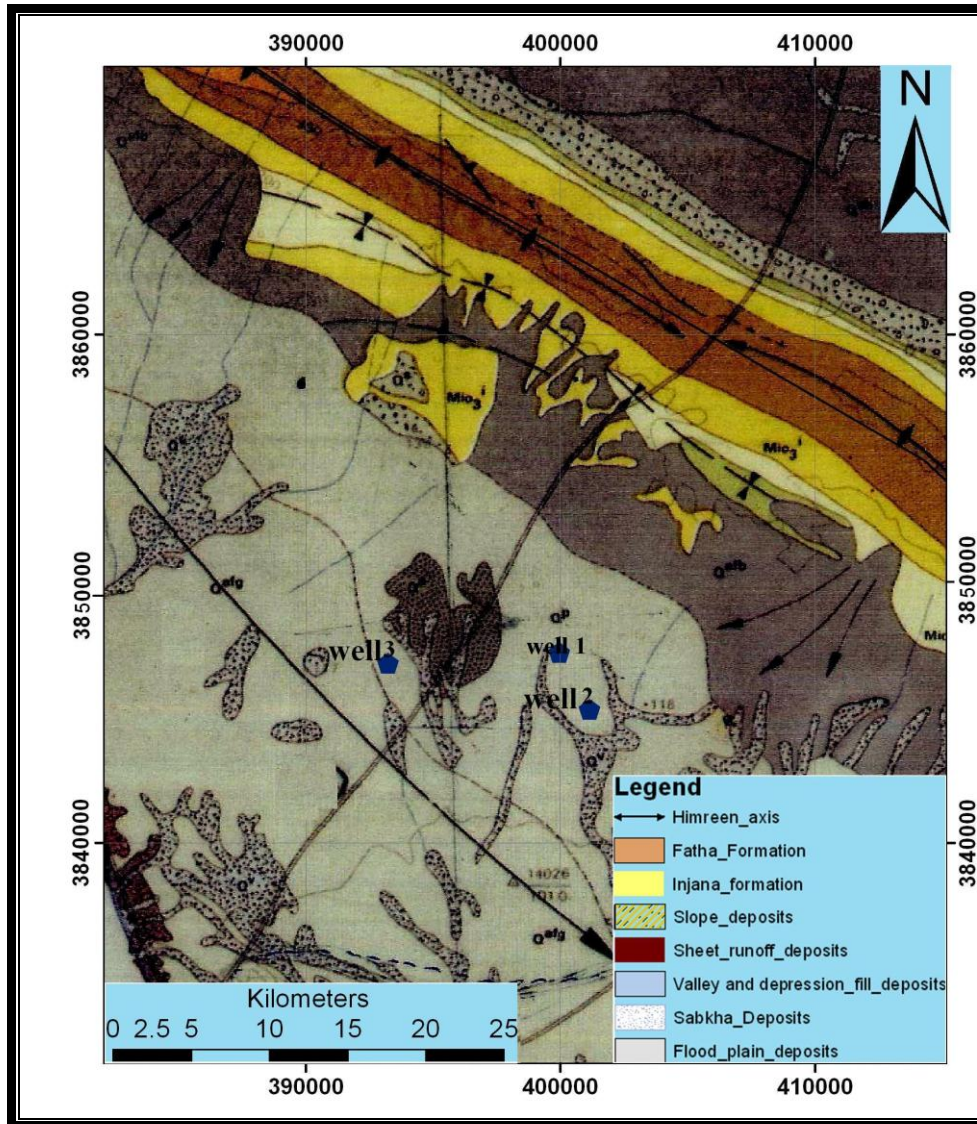
ترسبات العصر الرباعي: (Pleistocene and Holocene) Quaternary Deposits
تتواجد هذه الترسبات في منطقة الدراسة، على جانبي طية حميرين الشمالية المحدبة حيث تغطي مساحات واسعة بسمك مختلف. وتتكون من رسوبيات متعرية من التكوينات الأقدم و تحتوي على الرمل الحصى والغرين والطين وتظهر بشكل مراوح فيضية في مناطق أخرى ضمن الدراسة. قسمت ترسبات العصر الرباعي إلى ترسبات المراوح الحصوية والمصاطب النهرية وترسبات الوديان والمنخفضات وسميت جميع هذه الأنواع بالترسبات المتعددة الأصول في مناطق الطيات المقعرة [9]. وشملت ترسبات العصر الرباعي في منطقة الدراسة ترسبات السهل الفيضي وترسبات السبخة وترسبات المنحدرات وترسبات المائلة للوديان والمنخفضات.

جيولوجية المنطقة: Stratigraphy of the Study Area:

تبرز أهمية دراسة التكوينات الجيولوجية من ناحية تأثيرها في الخواص الهيدروليكية لخزانات المياه الجوفية التي تخزن أو تنتقل عموديا أو أفقيا خلالها، بالإضافة إلى تأثيرها على نظام المكامن الجوفية وهيدروكيميائية المياه الجوفية. حيث تغطي منطقة الدراسة المكاشف الصخرية للترسبات التي تعود إلى تكوينات فترة (Middle Miocene Recent -)، إذ تتمثل في تكوينات الفتحة والانجانة وترسبات العصر الرباعي شكل (2)، وفيما يلي وصف لهذه التكوينات الجيولوجية:

تكوين الفتحة: (Middle Miocene) Fat'ha Formation

ينكشف في لب وأجنحة طية حميرين الشمالي ويكون المكشف الأكبر في الطية، ويتكون التكوين من عضوين علوي وسفلي تفصل بينهما طبقة من الجبس الكتلي، يتألف العضو الأسفل من عدة تتابعات من الصخور الطينية الكلسية صفراء مخضرة أو رمادية مخضرة متعاقبة مع الصخور الجبسية والكلسية، بينما يتألف العضو العلوي من تعاقب طبقات من الصخور الطينية الكلسية الحمراء، متعاقبة مع الصخور الجبسية والكلسية [4]، ويعود عمر هذا التكوين إلى عصر المايوسين الأوسط (Middle Miocene) ويتفق على ذلك معظم الباحثين ومن بينهم [5]، [6]، ويتحدد سطح التماس بينه وبين تكوين انجانة باختفاء طبقات الجبس وظهور طبقات الحجر الرملي الحمراء [7].



الشكل (2) خارطة جيولوجية لمنطقة الدراسة مأخوذة عن خارطة سامراء الجيولوجية ومسندة مكانياً بوحدات UTM

نظراً لأهمية العمل الحقلية الأولي في أي دراسة تطبيقية و لوضع خطة ناجحة للدراسة من خلال الاطلاع على بعض المشاهدات الجيولوجية وكذلك إجراء بعض القياسات الميدانية، لذلك تم إجراء بعض التحضيرات قبل البدء بالعمل الحقلية مثل دراسة المعلومات الجيولوجية والهيدروولوجية المتوفرة عن منطقة الدراسة ومن ثم تهيئة الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس (1:100000) و (1:250000). وتضمن العمل الحقلية ما يلي:

1- تم القيام بجولة استطلاعية أولى لمنطقة الدراسة في شهر كانون الأول 2015، للتعرف على المكاشف الصخرية للتكوينات الجيولوجية وتحديد القياسات الحقلية المختلفة. وقد تم توثيق بعض الظواهر بالصور الفوتوغرافية بوصفها شواهد على صحة بعض الحقائق المطروحة في البحث.

2- تم القيام بجولة حقلية ثانية في شهر كانون الثاني 2015، والتي تم من خلالها:

الوضع البنوي والتركيبية Tectonic & Structure Setting

تقع منطقة الدراسة تكتونيا في منطقة الرصيف غير المستقر ضمن نطاق أقدام التلال (Foot Hill Zone)، والتي تعد الحد الفاصل بين نطاق الطبقات الواطنة والنطاق الغير ملتوي والمتكونة بسبب الحركات الالابية حيث كانت هذه المناطق فعالة خلال العصور الثلاثية [10]، ومن في الجنوب الغربي فكانت فعالة خلال العصر الثلاثي [10]، ومن الناحية التركيبية فيعرف تركيب حميرين بأنه عبارة عن طية محدبة غير متناظرة إذ يميل طرفها الشمالي الشرقي بزاوية ميل أقل من طرفها الجنوبي الغربي ويحوي التركيب على ثلاثة قباب هي الفضول ونخيلة وعلاس [11]. و يوجد بعض الفوالق التي حدثت في أعمار جيولوجية متفاوتة منها، فالق طولي الذي يمتد من الشمال إلى الجنوب تقريباً بمسار نهر دجلة وفوالق عديدة على امتداد سلسلة جبال حميرين [5].

طرائق العمل: Methods of Work

• تم قياس أعماق المياه الجوفية للآبار المحفورة في منطقة الدراسة باستخدام جهاز قياس الأعماق (Groundwater depth detector) لوحة رقم (1)، وجرى القياس من نقطة ثابتة على سطح الأرض وتم قياس ارتفاعات سطح الأرض في هذه النقاط باستخدام جهاز GPS.

• إجراء مسح ميداني للمنطقة وتحديد مواقع وإحداثيات الآبار باستخدام جهاز تحديد المواقع العالمي (GPS) Global Positioning System، نوع Garmin.



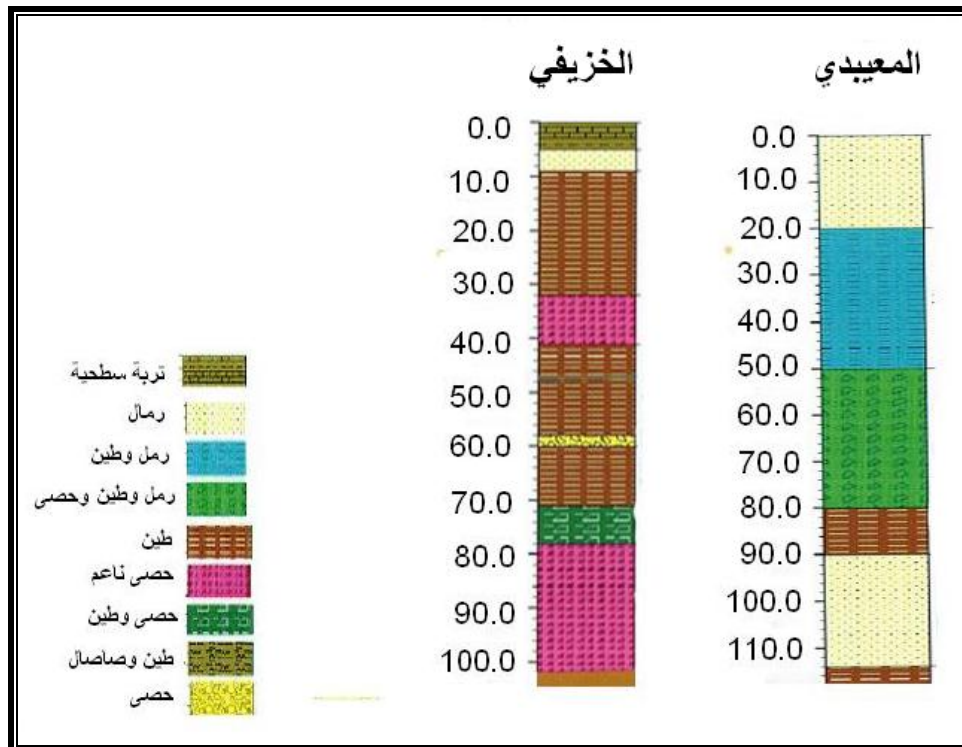
لوحة رقم (1) تبين عملية قياس منسوب المياه الجوفية بواسطة Groundwater depth detector.

لمنطقة الدراسة، وقد يوجد بينهما اتصال هايدروليكي ويتكون من تتابعات من الحجر الطيني والحجر الرملي والحجر الجيري، والصخور الحصوية الناعمة والخشنة والرملية الحصوية التي تتعاقب مع طبقات من الصخور الرملية والطينية والجيرية، ويمكن اعتبار هذا المكنن نظاما مائيا (Aquisystem) متكونا من مجموعة خزانات مائية (Aquigroup) بسبب وجود وحدات صخرية نفاذة وغير نفاذة، ويعد خزانا مائيا محصورا (Confined Aquifer).

• إجراء عملية الضخ الاختباري: حيث أجريت تجربتان للضحخ الاختباري في قرية المعبيدي، وتجربة في قرية الخزيفي

الخزانات الحاملة للمياه في منطقة الدراسة: Aquifers in Study Area

من خلال دراسة الوصف الليثولوجي للآبار المحفورة في المنطقة شكل (3)، والذي تم الحصول عليه من الهيئة العامة للمياه الجوفية / فرع صلاح الدين، تبين بان التكوينات الحاملة للمياه الجوفية في منطقة الدراسة تمثلت بتكوين انجاعة، ويمثلان المكننين الرئيسيين



شكل(3)المقاطع الليثولوجية لآبار منطقة الدراسة بالاعتماد على الهيئة العامة للمياه الجوفية/ فرع صلاح الدين

$$Sc = \frac{4Ttu}{r^2}$$

حيث أن:

T : معامل الناقلية (متر²/يوم).

Sc : معامل الخزن.

u : معامل دالة ثايس.

t : الزمن منذ بدء الضخ (يوم).

r : المسافة بين بئر الضخ وبئر المراقبة (متر).

طرائق تحليل معطيات الضخ الاختباري : Pumping Test

Analysis Methods

لمعرفة الطرائق المثلى في معالجة بيانات الضخ وتقييم الخصائص الهيدروليكية، يتوجب الإلمام بحالة المكنم الجيولوجية والهيدروجيولوجية، وبعبارة أخرى توفر المعلومات عن نوع المكنم، وحالة الجريان، ووجود أو عدم وجود أبار مراقبة، والحدود الهيدروجيولوجية ومعدلات تصريف الأبار.

اجري الضخ الاختباري على ثلاثة أبار، واستخدمت طرائق تحليل بيانات الضخ المختلفة لتحديد الخصائص الهيدروليكية باستخدام برنامج (Aquifer Win 32)، وحسب طريقة العمل والأمثلة الواردة في الوثائق المرفقة مع البرنامج والتي اعتمدت على المصادر [17]، [18].

اعتمدت طرائق ثايس (Theis method)، جاكوب (Jacob method)، حنتوش (Hantosh Method)، وطريقة ثايس لعودة المنسوب (Theis's Recovery method)، في تحليل معطيات الضخ.

نتائج تحليل الضخ التجريبي: Results of the Pumping Test

Test Analysis

أجريت عملية الضخ الاختباري في منطقة الدراسة على ثلاث أبار ولكل بئر ضخ بئر مراقبة، وهذه الأبار هي :

1- بئر خليل الحمود للضخ، وبئر رشيد الحمود للمراقبة / قرية المعبيدي .

2- بئر كمال العبود للضخ، وبئر كمال عبود للمراقبة / قرية المعبيدي .

3- بئر الشيخ جاسم الجبارة للضخ وبئر الجبارة للمراقبة / قرية الخزيفي .

وهذه الأبار تقع بالقرب من الحد تحت السطحي بين حوضي عجيل والشاري (لاحظ الخارطة الموقعية)، وتم تحليل بيانات اختبار الضخ للحصول على قيم المعاملات الهيدروليكية، وكما يأتي:

بئر رقم (1) خليل الحمود

تقع هذه البئر في قرية المعبيدي، ومعها بئر أخرى للمراقبة على بعد (54) متر، ويبلغ عمق الماء الابتدائي في بئر المراقبة (77.90) متر، العمق الكلي لهذه البئر (115) متر. وتمت عملية الضخ بتاريخ 11/12/2015 وبتصريف قدره (21) لتر/ ثانيه، واستمر الضخ لمدة

الخصائص الهيدروليكية للطبقات الحاملة للمياه الجوفية

Hydraulic Properties of Aquifers

تشكل الخصائص الهيدروليكية لخزانات المياه الجوفية المرتكز الأساس في دراسة هذه الخزانات ومدى استجابتها للتغيرات التي تطرأ عليها سواء أكانت هذه التغيرات طبيعية أم اصطناعية، وتعد مفتاحا لعمليات وخطوات عديدة مهمة كاختيار أفضل المواقع لحفر الآبار وطواقم الضخ ونوعية الآبار، وبالتالي وضع أسلوب استثمار لهذه المياه . ويتم الحصول على هذه الخواص من نتائج الضخ الاختباري على الآبار والذي يساعد في إيجاد الصفات الهيدروليكية للمكنم المائي وتوفير المعلومات عن خواص البئر كالإنتاجية ومستوى الانخفاض. ومن أهم الخصائص الهيدروليكية للطبقات الحاملة للمياه الجوفية التي تم تحديدها والتي تؤثر على تدفق الماء من الآبار وهبوط مستوى الماء خلال عملية الضخ هي معامل الناقلية (T)، التوصيلية الهيدروليكية (K)، معامل الخزن (Sc) :

1- معامل الناقلية المائية (T) Transmissivity Coefficient

تعرف بأنها قابلية المكنم المائي على تمرير المياه الجوفية، وهي معدل الجريان عند قيمة الانحدار الهيدروليكي مساوياً لوحدة واحدة من خلال مقطع عرضي يمثل سمك المكنم الكامل (المشبع) من المكنم الجوفي. أي تمثل قابلية المكنم على إمرار المياه خلال سمكه في وحدة زمنية معينة. يعتمد معامل الناقلية على مقدار التوصيلية الهيدروليكية للصخور المكونة للخزان الجوفي، إذ انه يمثل حاصل ضرب معدل التوصيلية الهيدروليكية في السمك المشبع [12] وتحسب عن طريق المعادلة التالية.

$$T = K * b$$

إذ أن :

T : معامل الناقلية (متر²/يوم) .

K : التوصيلية الهيدروليكية (متر/ يوم) .

b : السمك المشبع (متر) .

2- التوصيلية الهيدروليكية (K) Hydraulic Conductivity

وتعرف على أنها كمية الماء الذي يتحرك خلال المسامات (الوسط المسامي) في وحدة الزمن تحت تأثير الانحدار الهيدروليكي بوحدة واحدة (1m/ 1m) خلال وحدة المساحة الواحدة (1m²) مقياسه بشكل عمودي على اتجاه الجريان، ووحداتها هي وحدة طول/ وحدة زمن [13] ، وهي تحسب من خلال قسمة قيمة معامل الناقلية المائية (T) على سمك الطبقة المشبعة (b).

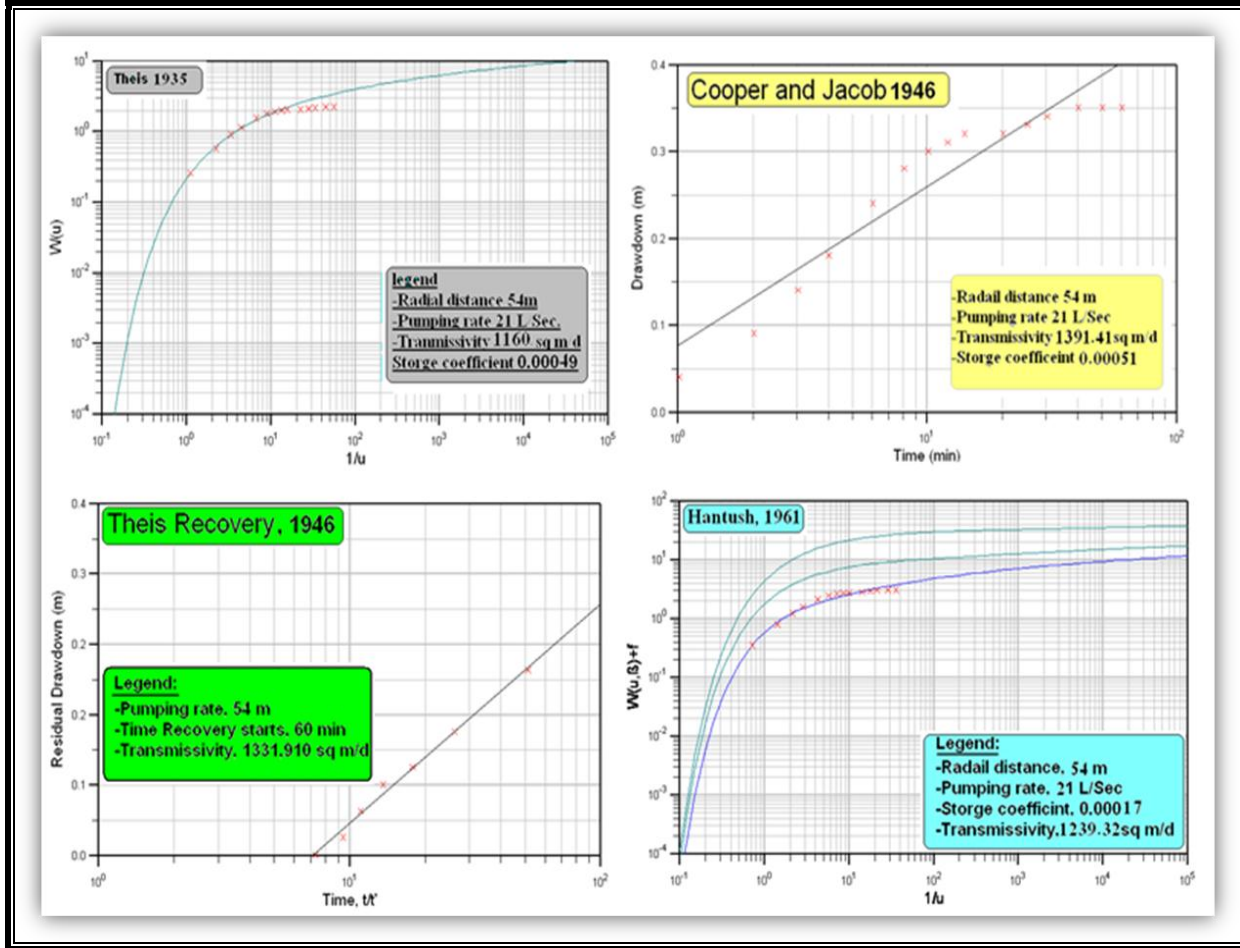
$$K = T / b$$

3- معامل الخزن (Sc) Storage Coefficient

يعرف معامل الخزن بأنه حجم المياه الذي يعطيه أو يأخذه المكنم لكل وحدة مساحة سطحية ولكل وحدة ارتفاع أو انخفاض في مستوى الماء [14]. ويعتمد على معامل الانضغاطية لصخور المكنم والسائل، ولغرض حساب المعامل أعلاه لابد من وجود بئر مراقبة للمنسوب، وعند عدم وجود بئر مراقبة لا يمكن حسابه [15]. يمكن تقديره Sc من المعادلة [16]:

وثايس لعودة المنسوب) (جدول 1)، لاحظ الشكل (3)، علما إن السمك المشبع لهذه البئر (26.1) متر تقريبا، إن التقارب الكبير في قيم المعاملات الهيدروليكية بالطرق المختلفة يؤكد دقة النتائج.

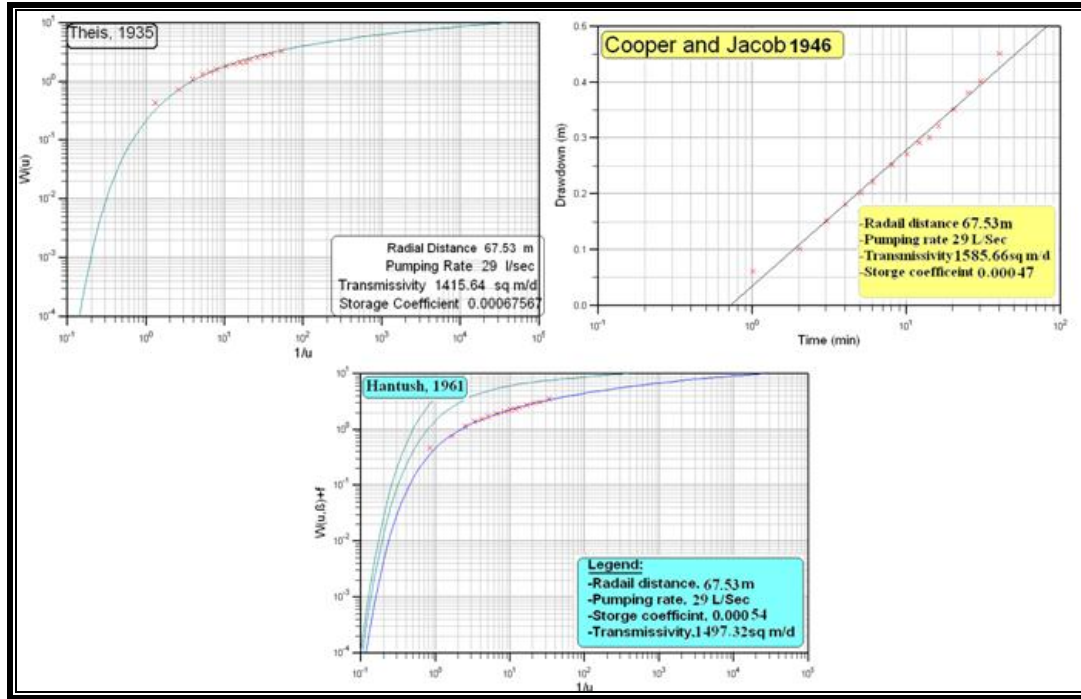
(60) دقيقة إذ أخذت قراءات الضخ، ثم أوقف الضخ بعد استقرار المنسوب في بئر المراقبة وكان عمق الماء في بئر المراقبة (78.25) متر، وأخذت قراءات عودة المنسوب، ومن معالجة بيانات الضخ تم إيجاد الخواص الهيدروليكية بالطرق الأربعة (ثايس، جاكوب، حنتوش،



الشكل (4) يمثل نتائج الضخ الاختباري بطرائق ثايس، حنتوش، جاكوب، وثايس لعودة المنسوب لبئر خليل الحمود

(45) دقيقة إذ أخذت قراءات الضخ، ثم أوقف الضخ بعد استقرار المنسوب في بئر المراقبة وكان عمق الماء في بئر المراقبة (71.77) متر، ومن معالجة بيانات الضخ تم إيجاد الخواص الهيدروليكية (جدول 1)، بالطرق (ثايس، جاكوب، حنتوش)، علما إن السمك المشبع لهذه البئر (26.1) متر تقريبا، لاحظ الشكل (4).

بئر رقم (2) كمال عبود
تقع هذه البئر في قرية المعبيدي، ومعها بئر أخرى للمراقبة على بعد (67.53) متر، ويبلغ عمق الماء الابتدائي في بئر المراقبة (71.32) متر، العمق الكلي لهذه البئر (120) متر. وتمت عملية الضخ بتاريخ 7/1/2015 ويتصرف قدره (29) لتر/ ثانيه، واستمر الضخ لمدة

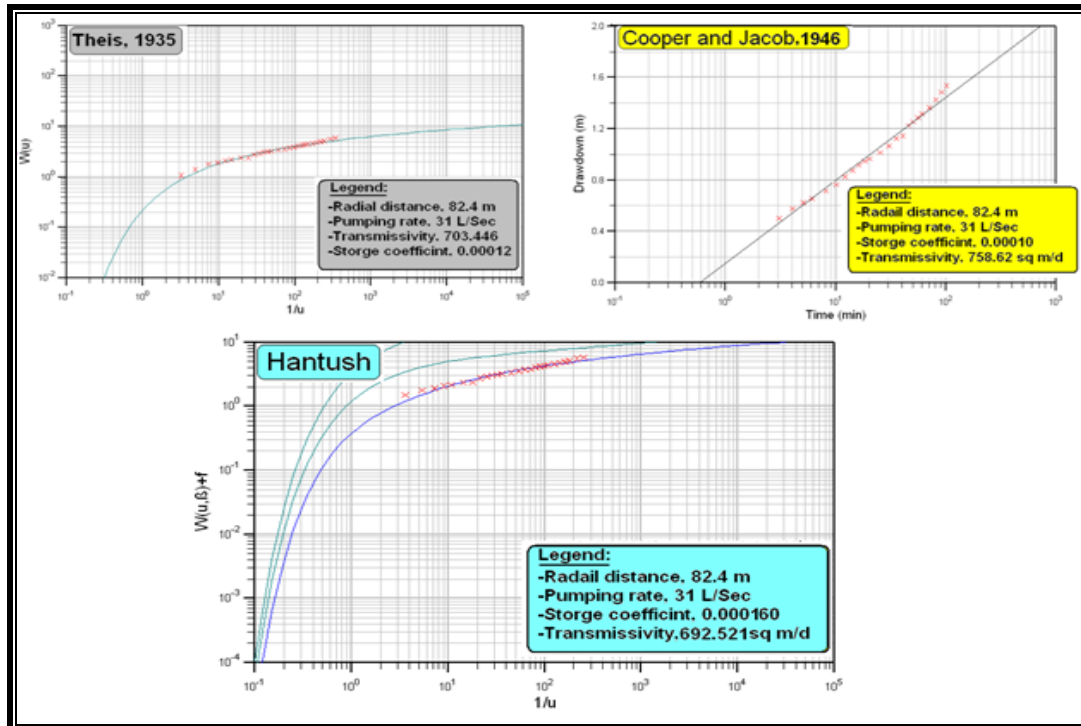


الشكل (5) يمثل نتائج الضخ الاختباري بطرائق ثايس، حنتوش، وجاكوب لبئر كمال عبود

(140) دقيقة إذ أخذت قراءات الضخ، ثم أوقف الضخ بعد استقرار المنسوب في بئر المراقبة وكان عمق الماء في بئر المراقبة (68.80) متر، وان السمك المشبع لهذه البئر (29.5) متر تقريبا، ومن معالجة بيانات الضخ تم إيجاد الخواص الهيدروليكية (جدول 1)، بالطرق (ثايس، جاكوب، حنتوش)، لاحظ الشكل (5).

بئر رقم (3) الشيخ جاسم الجبارة

تقع هذه البئر في قرية الخزيفي، ومعها بئر أخرى للمراقبة على بعد (82.4) متر، ويبلغ عمق الماء الابتدائي في بئر المراقبة (67.06) متر، العمق الكلي لهذه البئر (110) متر. وتمت عملية الضخ بتاريخ 12/12/2015 ويتصرف قدره (31) لتر/ ثانيه، واستمر الضخ لمدة



الشكل (6) يمثل نتائج الضخ الاختباري بطرائق ثايس، حنتوش، وجاكوب لبئر جاسم جبارة

جدول رقم (1) يوضح المعاملات الهيدروليكية للآبار التي خضعت لعملية الضخ الاختباري

No of Well	Name of Well	UTM (m)		Transmissivity (T) (m ² /day)				Storage coefficient (S)				Hydraulic Conductivity (K) (m/day)			
		X	Y	Theis	Jacob	Theis Recovery	Hantosh	Theis	Jacob	Theis Recovery	Hantosh	Theis	Jacob	Theis Recovery	Hantosh
1	خليل العمود	399972	3847529	1160.20	1391.41	1331.910	1239.32	0.00049	0.00051	-----	0.00057	44.452	53.31	51.227	47.483
2	كمال عبود	401160	3845256	1415.64	1585.66	-----	1497.32	0.0006	0.00047	-----	0.00054	54.239	60.98	-----	57.589
3	جاسم الجبارة	393232	3847063	703.446	758.620	-----	692.521	0.00012	0.00010	-----	0.00016	23.845	25.715	-----	23.475

- من قيم معامل الخزن نستنتج بان مكامن المياه الجوفية هي من النوع المحصور .
ومن هذا نستنتج بان مكامن المياه الجوفية في حوض الشاري أكثر كفاءة مما هي عليه في حوض عجيل .

التوصيات

- 1- القيام بدراسة هيدروجيوفيزيائية للمنطقة، وذلك للتعرف على نظام الخزانات الجوفية بشكل أدق، وكذلك لتحديد الحد تحت السطحي الفاصل بين حوضي عجيل والشاري بشكل دقيق، والذي يساهم في صياغة النظام الهيدروجيولوجي وعلاقة الخزانات مع بعضها والاتصال الهيدروليكي بينها.
- 2- حفر آبار مراقبة لعملية الضخ الاختباري تراعي فرضيات طرائق تحليل الضخ الاختباري، للحصول على قيم ومعطيات أكثر دقة عن الخصائص الهيدروليكية للمكامن المائية، و يجب الاحتفاظ بهذه الآبار لمراقبة تذبذبات مستوى المياه الجوفية.
- 3- القيام بدراسة السحنات الرسوبية الدقيقة للتتابعات الصخرية المكونة للخزانات المائية في المنطقة .

الاستنتاجات

- من خلال المعطيات التركيبية والهيدروجيولوجية يمكن الوصول إلى :
- 1- تحكمت الظاهر التركيبية والطبيعية بتحديد الحدود الهيدروجيولوجية، حيث كان التركيب تحت سطحي حاداً فاصلاً بين حوضي عجيل والشاري، وهذا واضح من التباين الكبير بمعدلات الخواص الهيدروليكية .
 - 2- من معطيات الضخ الاختباري للآبار التي خضعت للتقييم الهيدروليكي وجد بأن هناك خزانين رئيسيين لمنطقة الدراسة تقع ضمن تكوين الأنجاة.
 - 3- استنادا إلى نتائج حسابات قيم المعاملات الهيدروليكية من خلال تحليل معطيات الضخ الاختباري لثلاث آبار في منطقة الدراسة وبطرق ثايس وطريقة حنتوش وجاكوب وطريقة ثايس لعودة المنسوب :
- كانت معدلات الناقلية عالية نسبياً شرق الحد، أما غربه فكانت متوسطة .
- التوصيلية الهيدروليكية كانت متوسطة شرق الحد ، وقليلة غرب الحد .

المصادر

- 9- Jassim, S.Z. and Goff, C.J., (2006). Geology of Iraq, Published by Dolin, Prague and Moravian. Museum, Brno, 341 P.
- 10- Buday, T., and Jassim, S. Z., 1987. The Regional geology of Iraq, Vol. 2, Tectonism, Magmatism, and Metamorphism, Directorate of Geological Survey and Mineral Investigation, Baghdad, 352 p.
- 11- ورد ، عايد حسين(2012)، التحليل التركيبي ومدلولاته التكتونية لقبة الفضول في طية حميرين الشمالية، قسم علوم الأرض التطبيقية، كلية العلوم، جامعة تكريت، رسالة ماجستير غير منشورة 125ص
- 12-Hudak, P.F., (2000). Principles of Hydrogeology, second edition, Lewis Publisher, Florida, U.S.A., 204P.
- 13- Deming, D., (2002). Introduction to Hydrogeology. McGraw-Hill Higher Education, USA, 468 P.
- 14- Schaaf, S.V., (2004). A Single Well Pumping and Recovery Test to Measure in Situ Acrotelm Transmissivity in Raised Bogs. Journal of Hydrogeology, Vol.209: PP. 152-160.
- 15- Rathod, K.S. and Rushton, K.R., (1984). Numerical Methods of Pumping Test Only Using Microcomputer, Groundwater, Vol. 29, No. 4, PP. 499-515.
- 16- Todd, D.K. (1980): Ground Water Hydrology, 2nd .Ed., John Wiley, NewYork,535p.
- 17- Kruseman, G.P. and deRidder, N.A., (1990). Analysis and Evaluation of Pumping Test Data, Second Edition, ILRI publication 47, International Institute for Land Reclamation and Improvement, The Netherlands, 377 P.
- 18- Reed, J.E., (1980). Type Curves for Selected Problems of Flow to Wells in Confined Aquifers, USGS Techniques of Water - Resources Investigations, Book 3, 106 pp.
- 1- الجنابي، محمود عبد الحسن جويهل (2008): هيدروكيميائية الخزان الجوفي المفتوح وعلاقة مياهه برسوبيات النطاق غير المشبع في حوض سامراء-تكريت (شرق دجله)، قسم علوم الأرض التطبيقية، كلية العلوم، جامعة بغداد، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، (154)ص.
- 2- Todd, D. K., (2005): Groundwater Hydrology (3 edition). John Wiley and Sons New York, USA, 650p.
- 3- الجبوري، ميادة أحمد عبدالله (2013) : دور الكتلان الرملية في تغذية المياه الجوفية في منطقة الناعمة/جنوب شرق تكريت، جامعة تكريت، كلية العلوم، قسم علوم الأرض التطبيقية، رسالة ماجستير غير منشورة .
- 4- المياحي داود سلمان بناي ، دراسة تكتونية وتركيبية لحزام طي حميرين -مكحول، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة البصرة-كلية العلوم ، 2001م .
- 5- Buday, T., (1980). The Regional Geological of Iraq, Stratigraphy and Paleo Geography, Dar Al-Kuttib pub. House, univ. of Mosul, Iraq, 445 P.
- 6- السياب، عبد الله والأنصاري، نضير والراوي، ضياء والجاسم، جاسم والعمرى، فاروق والشيخ، زهير (1982): جيولوجيا العراق، مطابع دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل،(280)ص.
- 7- القيسي، صبار عبدالله (1992): الظروف الهيدروجيولوجية لحوض عجيل الثانوي، جامعة بغداد، كلية العلوم، قسم الجيولوجيا، رسالة ماجستير غير منشورة (170) ص.
- 8- الجنابي، جمال علي بطاح (2010) دراسة استقرارية المنحدرات الصخرية وبعض الخواص الجيوتكنيكية للتكوينات المنكشفة في طية حميرين/ شمال تكريت، جامعة تكريت، كلية العلوم، قسم الجيولوجيا التطبيقية، رسالة ماجستير غير منشورة (155) ص.

Evaluation of Subsurface Hydraulic Conditions, between Ajeel and Al-Shari Basins

Ehab Mohammad Amen

Department of Applied Geology , Faculty of Science , University of Tikrit , Tikrit , Iraq

Abstract

This research work aims to recognize the contact between Ajeel and Shari ground water basins on the South west limb of the Northern hemrien Anticline, depending on the hydraulic Conditions and Pumping test which carried out on three Wells in the Study area.

According to the result, it is found that the Transmissivity(T) = 1177.605 m²/day, hydraulic conductivity (K)= 52.754 m/day, and Storage coefficient (Sc)= 0.00053, East the contact.

While west of the contact T= 717.10 m²/day, K= 24.34 m/day, and Sc = 0.0001 .

Keywords: Hydraulic properties, Confined Aquifer, Transmissivity, hydraulic conductivity, Storage coefficient