مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 2017 (8) 22
ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

تقييم الظروف الهيدروجيولوجية، لخزان المياه الجوفية غرب سامراء باستخدام معطيات اختبارات الضخ في الابار المنفردة

محمد عبدالفتاح علي
قسم العلوم ، كلية التربية الاساسية / الشرقاط، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

المخلص

تم دراسة المنطقة من الناحية الجيولوجية والهيدروجيولوجية وتبين هناك نوعين من الخزانات هما خزان تكوين الانجانة وهو خزان شبه محصور وخزان ترسبات العصر الرباعي (Quaternary) وهو خزان مفتوح (Aquifer Unconfined) ، ومن خلال دراسة المقطع الليثولوجي تبين ان سمك الترسبات يزداد كلما اتجهنا الى جنوب منطقة الدراسة ويقل باتجاه الشمال، كما رسمت خرائط لحركة ومستويات المياه الجوفية لـ (50) بئر وتبين أن اتجاه حركتها يكون من الغرب الى الشرق مع الانحدار قليلا باتجاه الجنوب، فضلاً عن دراسة الخواص الهيدروليكية لهذه الابار باستخدام معطيات اختبارات الضخ في الابار المنفردة لتحديد قيم معامل الناقلية المائية (T)، إذ بلغت قيمتها 51.8 m^2/day شرق منطقة الدراسة، ثم تنخفض قيمتها تدريجياً لتصل 5.3 m^2/day غرب منطقة الدراسة، اما قيم التوصيلة الهيدروليكية (K) فقد بلغت 1.23 m/day شرق منطقة الدراسة، ثم تنخفض قيمتها تدريجياً لتصل 0.119 m/day غرب منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: غرب سامراء، الخواص الهيدروليكية، خزان غير محصور، الناقلية، الايصالية الهيدروليكية.

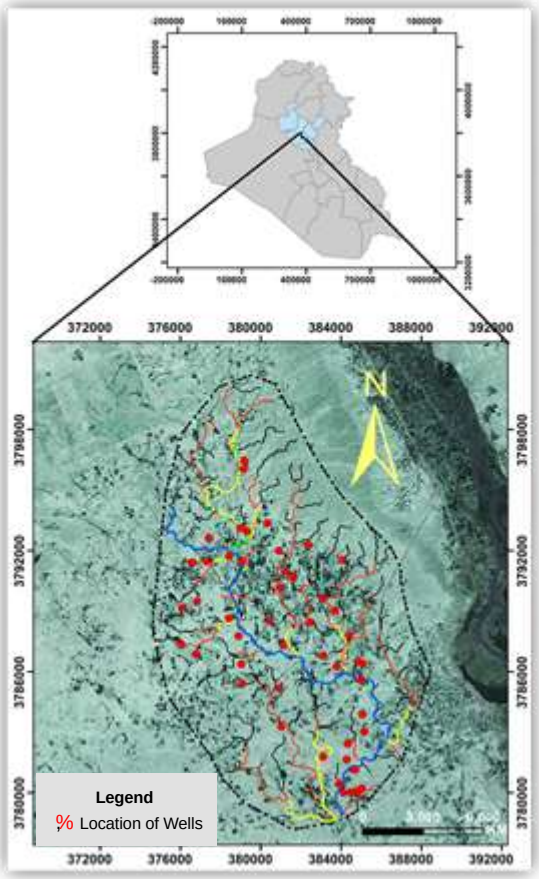
المقدمة

تعد المياه الجوفية من أهم المصادر المائية حيث تعتمد عليها معظم الدول بوصفها مصدراً مائياً يلبي احياناً 90% من احتياجاتها للماء خاصة دول المنطقة العربية، وتحديداً الدول الخالية من مصادر المياه السطحية و ذات المناخ الصحراوي وتتزايد احتياجات الشعوب للماء بأزدياد التقدم الصناعي والزراعي والعمراني، مما جعل اهتمام معظم الدول يتجه في الآونة الأخيرة إلى الماء.

تعد منطقة الدراسة من المناطق المستغلة زراعياً بصورة جيدة لتوافر المياه الجوفية حيث تنتشر العديد من الآبار الضحلة (اليدوية) والآبار العميقة التي تستخدم في الزراعة، لكن لاتوجد خطط واضحة وكفوءة للاستغلال الامثل لهذه المياه بما يضمن عدم استنزافها وتردي نوعيتها، وهذا احدد مبررات هذه الدراسة.

تقع منطقة الدراسة غرب مدينة سامراء شمال وسط العراق، بين خطي طول (" 8.8 ´ 37 °43) و (" 7.5 ´ 47 °43) شرقا ودائرتي عرض (" 5.6 ´ 21 °34) و (" 40 ´ 07 °34) شمالا، وتبلغ مساحتها حوالي (209.5) كم^2.

تعد المنطقة مهمة من الناحية الاقتصادية حيث يمارس أهلها الزراعة خاصة الحبوب مثل الحنطة والشعير والذرة معتمدين على مياه الأمطار وكذلك زراعة بعض الخضروات الصيفية والشتوية معتمدين على المياه الجوفية كمصدر لمياه السقي ماعدا المناطق المتاخمة لنهر دجلة التي تعتمد على مياههما للسقي [1] والشكل (1) يمثل خارطة العراق مبين عليها موقع منطقة الدراسة.



الشكل (1) يبين خريطة موقعية لمنطقة الدراسة

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

حظيت هذه المنطقة بالاهتمام الكبير لما لها من أهمية زراعية، حيث أعدت العديد من الدراسات ذات الأهداف المختلفة وأغلب هذه الدراسات شملت منطقة الدراسة، لكنها اما دراسات قديمة وتحتاج الى تحديث بسبب المتغيرات التي طرأت على المنطقة بسبب زيادة عدد الابار وبالتالي استنزاف اكبر للمياه الجوفية او ان هذه الدراسات غير تخصصية او اقليمية، مما يبرر الحاجة الى تحديثها، ومن هذه الدراسات هي:-

- أجرت [2] دراسة عامة عن مصادر المياه الجوفية لمنطقة بيجي - سامراء بالاعتماد على القياسات الحقلية للمعلومات المناخية والهيدرولوجية، الهيدروجيولوجية، حيث حددت الخزانات الرئيسة الموجودة ضمن ترسبات العصر الرباعي فضلا عن طبقات الحجر الرملي لتكوين انجانه.
- اجرى [3] دراسة أولية للمياه الجوفية لمنطقة تكريت – سامراء في الجانب الشرقي لنهر دجلة حيث حدد فيها اتجاه جريان المياه الجوفية في الخزانات الضحلة باتجاه بحيرة الشاري أو عن طريق ملاحظة الزيادة في قيم (T.D.S) مع اتجاه الجريان.
- قام [4] و[5] بجمع المعلومات من الآبار التي قامت بحفرها مديرية المياه الجوفية في وزارة الري وتوثيقها بوصفها بنك معلومات.وأعداد تقرير لدراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة تكريت– بغداد فسر هذا التقرير الظواهر الهيدروجيولوجية على أساس أن الحوض مترابط ومتداخل صخارياً بسبب التغيرات الأفقية والعمودية للترسبات الحاوية على المياه حيث بنى تفسيراته الهيدروجيولوجية على أساس خلط الخزانات.
- قام [6] بإعداد دراسة (التحريات الهيدروجيولوجية لمنطقة تكريت – سامراء) من خمسة أجزاء، وفي هذه الدراسة جرت محاولة للفصل بين الخزانات المائية بالاعتماد على صخارية الطبقات والعوامل الهيدروليكية، وخلصت الدراسة الى وجود خزانين للمياه الجوفية هما:

- الخزان الاول يقع ضمن ترسبات العصر الرباعي ويتكون من الحصى والمدملكات الحصوية والرمل.

- الخزان الثاني يقع ضمن تكوين انجانة ويتكون من ترسبات الحجر الرملي والحجر الغريني.

- انجزت [7] دراسة مكثفة عن الوضع الهيدروجيولوجي الإقليمي للمنطقة ودراسة هيدروجيولوجية تفصيلية لبعض المواقع ضمن المنطقة.
- قام [8] بدراسة الاستثمار الأمثل للمياه الجوفية في منطقة (الفتحة – سامراء) وفي هذه الدراسة قسم النظام الهيدروجيولوجي في المنطقة الى سبع وحدات هيدروجيولوجية، فضلا عن تصميم شبكة أبار تتضمن الاستثمار الأمن للمياه الجوفية في تلك المنطقة مع احتساب الاحتياطيات الكامنة والمتحركة والاستثمارية لهذه المياه.
- اجرى [9] دراسة الاستثمار الأمثل للمياه الجوفية في منطقة (تكريت– سامراء) من خلال بناء نموذج رياضي يمثل السلوكية غير المستقرة للمياه الجوفية في الخزان الأول، اعتمد في هذه الدراسة على المعطيات المستنبطة من فحوصات الضخ الأختباري والشروط الحدودية للفترة الواقعة بين (1984–1986). تمت معايرة النموذج الرياضي بمطابقة مناسيب المياه الجوفية المحسوبة مع تلك المقاسة حقلياً خلال نفس الفترة المذكورة.
- درس [10] هيدروجيوكيميائية المياه الجوفية في منطقة بيجي – سامراء غرب نهر دجلة، ووضع الحدود الهيدروجيولوجية الغربية للحوض واعتبر ان الحوض مفتوح إلى الأحواض المجاورة من جهة الشمال والجنوب، وأكد إن التغير العمودي والأفقي في الصخارية عقد نظام الخزانات المائية، وشخص خزانين رئيسيين، الخزان الأول الذي يظهر في مناطق الاودية بين التراكيب المحدبة تحت السطحية (تكريت وسامراء والمفشك) وبمحاذاة نهر دجله وهو من النوع غير المحصور، والخزان الثاني وهو الخزان الرئيس في المنطقة ويتميز بظروف شبه محصورة إلى محصورة.
- كما قدم [1] دراسة هيدروجيوكيميائية والتلوث بالنترات للمياه الجوفية في منطقة سامراء– حمرين خلصت الدراسة إلى زيادة ملحوظة في عنصر النترات بحيث تتجاوز الحدود المسموح بها للشرب أو الزراعة نتيجة استخدام الأسمدة بشكل مفرط في الزراعة فضلا عن زيادة تراكيز الايونات الرئيسة الموجبة والسالبة عن الحدود المسموح بها دولياً.

وتهدف الدراسة الى تشخيص خزانات المياه الجوفية في المنطقة وبيان خصائصها الهيدروليكية من خلال بيانات الإنخفاض في مستوى المياه الجوفية ونسبة الضخ المستنبطة من تجارب الضخ في الابار المنفردة، وتحديد اتجاه حركة المياه الجوفية واعماقها، وتصريفها الطبيعي من خلال رسم شبكة الجريان.

جيولوجية المنطقة:

تبرز أهمية دراسة التكوينات الجيولوجية من ناحية تأثيرها في الخواص الهيدروليكية لخزانات المياه الجوفية التي تخزن أو تنتقل عموديا أو أفقيا خلالها ونظام الخزانات الجوفية وهيدروكيميائية المياه الجوفية.

تغطي منطقة الدراسة مكاشف ترسبات العصر الرباعي (Quaternary)، ويبين الشكل (2) الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة، وفيما يلي وصف لهذه الترسبات.

ترسبات العصر الرباعي:

تشمل ترسبات العصر الرباعي الترسبات غير المتماسكة وشبه المتماسكة، وتتكون من الحصى والرمل والغرين والطين، بشكل متداخل أو متعاقب، وبنسب متفاوتة بين منطقة وأخرى [11]، وتشمل رواسب البلايستوسين (Pleistocene) والحديث (Holocene) [12]، يتراوح سمك تلك الترسبات من بضعة سنتمترات الى عدة أمتار اعتمادا على تباين مواقع ترسبها والوضع الجيولوجي للمنطقة المجهزة والهيئة المورفولوجية المؤلفة منها[13]. وفي مايأتي عرض لأهم هذه الترسبات:

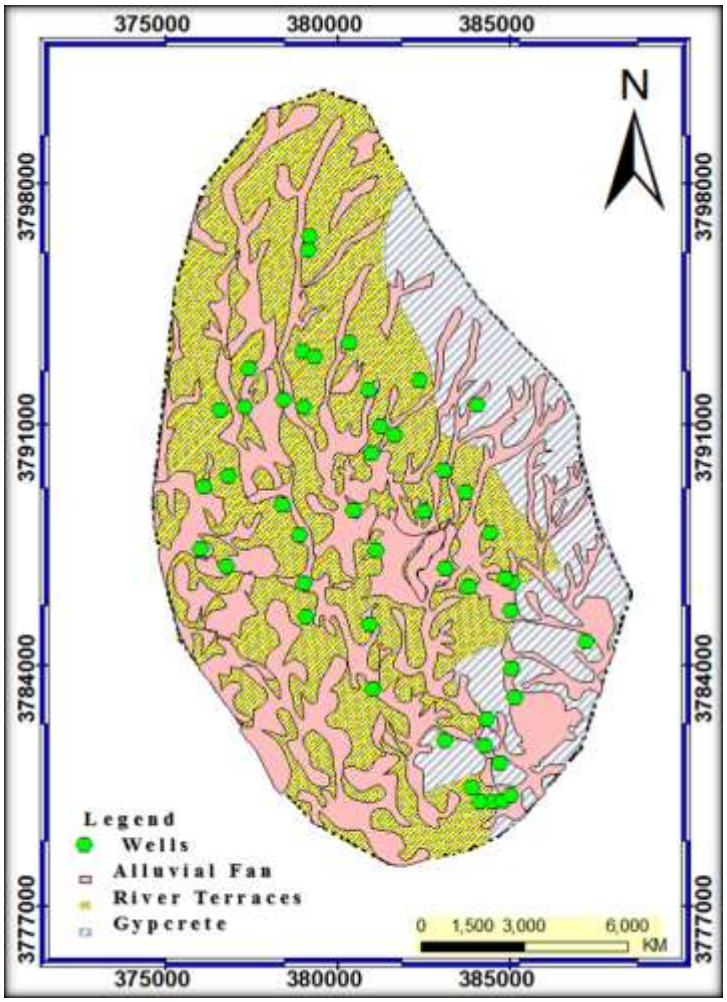
ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

ترسبات المراوح النهرية (Alluvial Fans Deposits)

تعود هذه الترسبات الى عصر البليستوسين (Pleistocene) [14]، وتغطي جزءاً من مساحة منطقة الدراسة، ويختلف الحصى في حجمه من الجلاميد إلى الحصى الناعم، وهو ضعيف الترابط؛ مما أدى إلى إيجاد طبقة ذات نفاذية عالية التغلغل للمياه إلى خزانات المياه الجوفية، وقسمت السحنات الرسوبية لهذه التجمعات إلى أربع سحنات كما أوردها [15] وهي: الحصى الطيني، والحصى الرملي الطيني، والحصى الرملي، والحصى الطيني الرملي.

ترسبات المصاطب النهرية (River Terraces Deposits)

يعود عمر هذه الترسبات الى عصر البليستوسين (Pleistocene) [14] وهي رواسب نهرية في اغلبها بقايا لسهول فيضية سابقة لتكون السهل الفيضي الحالي للنهر، وتظهر عادةً على جانبي القناة النهرية، وقد نتجت أساسا بسبب حدوث تغيرات في قاع النهر الذي لا يمكن للنهر ان ينحت الى مستوى أقل منه أو قد ينتج بسبب حدوث تغيرات مناخية شهدتها المنطقة التي يجري خلالها النهر [16]، وتغطي هذه الترسبات معظم منطقة الدراسة، وتتألف من المواد الغرينية والطينية مع مزيج من الرمل والجبس والحصى الخشن [17] .



شكل (2) خارطة جيولوجية لمنطقة الدراسة (محورة عن خارطة سامراء الجيولوجية، 1962)

جيومورفولوجية وطوبوغرافية المنطقة:

تتميز المنطقة بوضع جيومورفولوجي وطبوغرافي بسيط جداً، حيث أن المنطقة منبسطة مع وجود بعض التموجات القليلة والمتباعدة لذلك تعد من المناطق المشجعة للزراعة [6].

بصورة عامة ترتبط جيومورفولوجية المنطقة بالوضع الجيولوجي والتركيبي فضلا عن عمليات التعرية والتجوية.

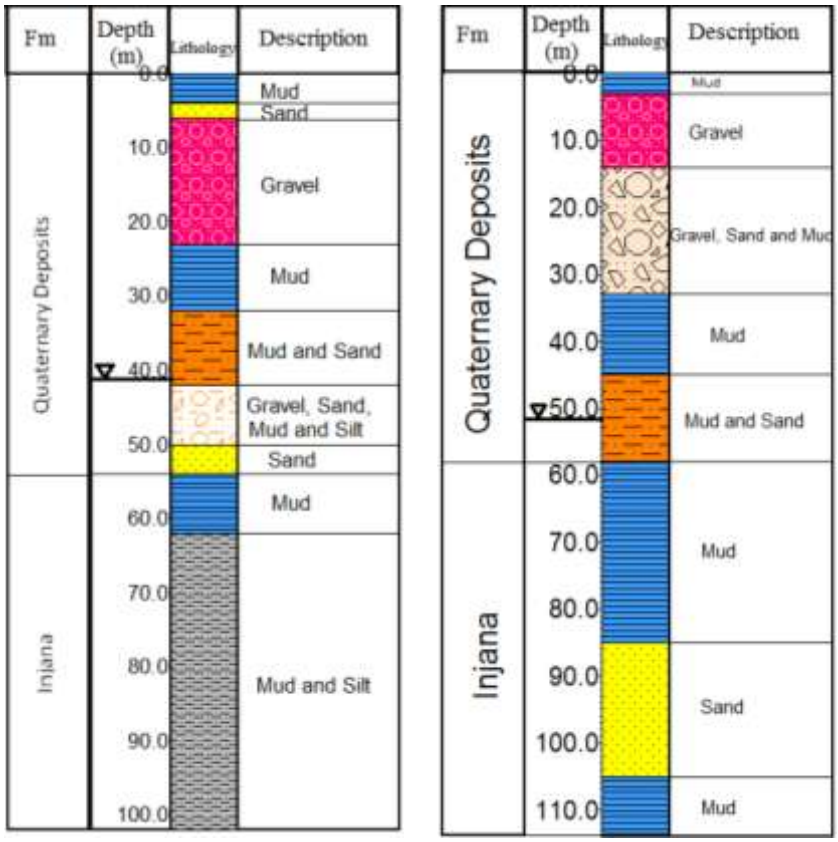
من الظواهر الجيومورفولوجية للمنطقة وجود الوديان ولكن بكثافة قليلة وتكون ذات نهايات سريعة بسبب النفاذية العالية للطبقات السطحية [18]، اضافة الى وجود الكثبان الرملية والتي تعد حدود هيدروجيولوجية وخاصة في الشمال الشرقي من منطقة الدراسة.

التكوينات الجيولوجية الحاملة للمياه الجوفية في منطقة الدراسة:

من خلال دراسة المقاطع النموذجية لـ(19) بئر موصوف ليثولوجياً في منطقة الدراسة، والتي تم الحصول على معلوماتها الليثولوجية من بنك المعلومات في الهيئة العامة للمياه الجوفية (دائرة المياه الجوفية في صلاح الدين)، والمبين قسم منها في الأشكال(3) و(4) و(5)، حيث استخدمت بيانات الوصف الليثولوجي لهذه الآبار لرسم موديل ثلاثي الأبعاد يبين ليثولوجية منطقة الدراسة شكل (6)، ومن خلال هذه

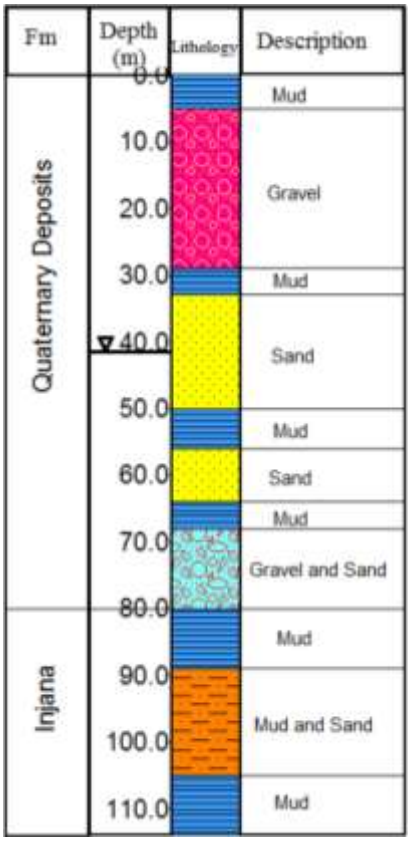
المقاطع والموديل للابار تم تحديد الخزانات الحاملة للمياه الجوفية وتمثلت بترسبات العصر الرباعي، ويمثل المكمن الرئيس لمنطقة الدراسة، ويتكون من تتابعات الحصى، والرمل، والمواد الغرينية والطينية، ويعد خزانا مائيا غير محصور (Unconfined Aquifer)؛ وذلك لأنه محدد بطبقات من الطين من الأسفل أما من الأعلى فيحدد بمنسوب الماء الجوفي، اما الخزان الثاني فتمثل بخزان تكوين الانجانة ويتكون من تتابعات من الطين والرمل والسلت.

ان سمك هذه الخزانات تختلف من مكان إلى آخر وبصورة عامة فإنها تزداد باتجاه جنوب منطقة الدراسة وتقل باتجاه شمالها [18].

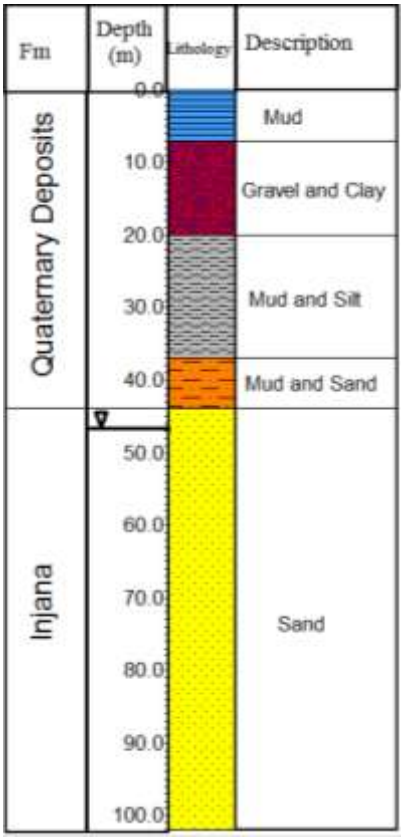


A- بئر ابو الحيل 10 B- بئر ابو الحيل 2

الشكل (3) المقطع الليثولوجي لبئري ابو الحيل (2،10)

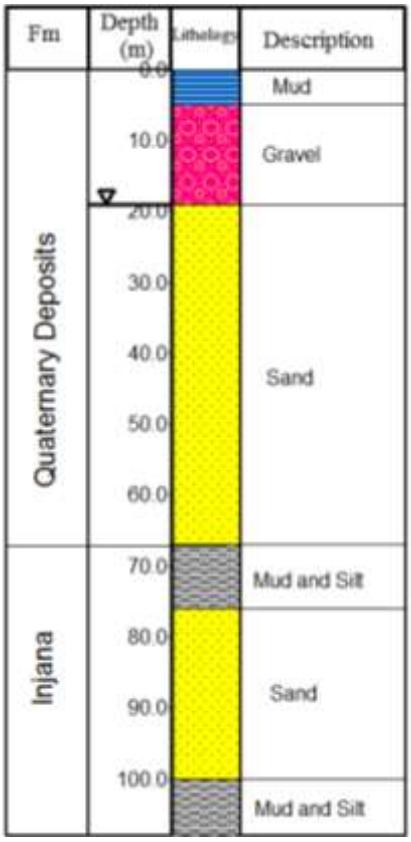


B- بئر ابو الحيل 9

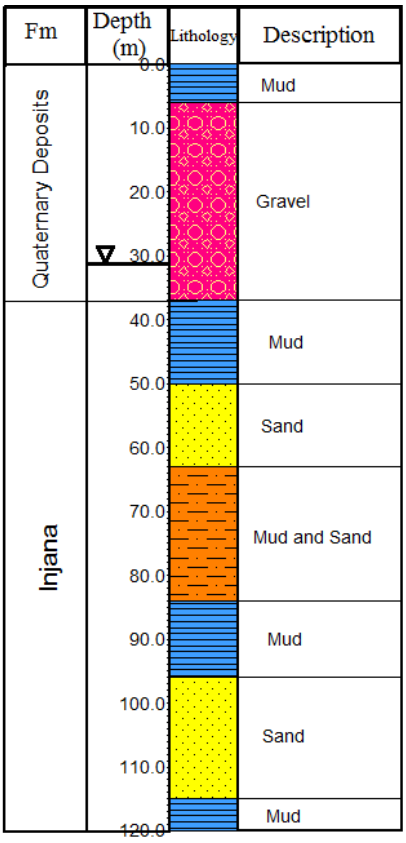


A- بئر ابو تونية 14

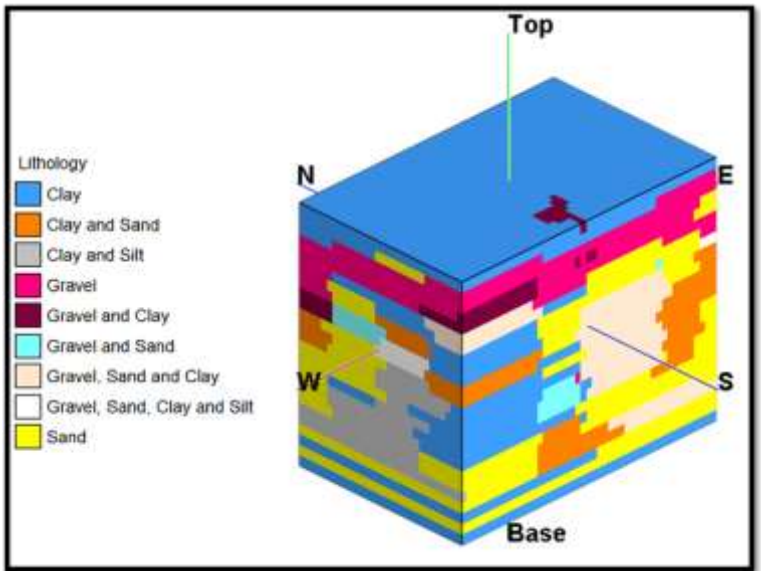
الشكل (4) المقطع الليثولوجي لبئري ابو الحيل (9) وابو تونية (14)



B- بئر المجتلة 10



A- بئر المجتلة 11



شكل (6) موديل ثلاثي الأبعاد يبين ليثولوجية منطقة الدراسة

مناسيب المياه الجوفية:

تكتسب مناسيب المياه الجوفية أهمية كبيرة جداً في دراسات المياه الجوفية، إذ تعد من العوامل المحددة في استثمارها، وتحديد اتجاهات حركتها وتصريفها الطبيعي.

اعتمدت مناسيب المياه الجوفية في (50) بئر في منطقة الدراسة، كما موضح في الجدول (1)، اذ تم رسم خريطة كنتورية لهذه المناسيب الشكل (7) بواسطة برنامج (GIS)، و تراوحت بين (19–48) متر فوق مستوى سطح البحر.

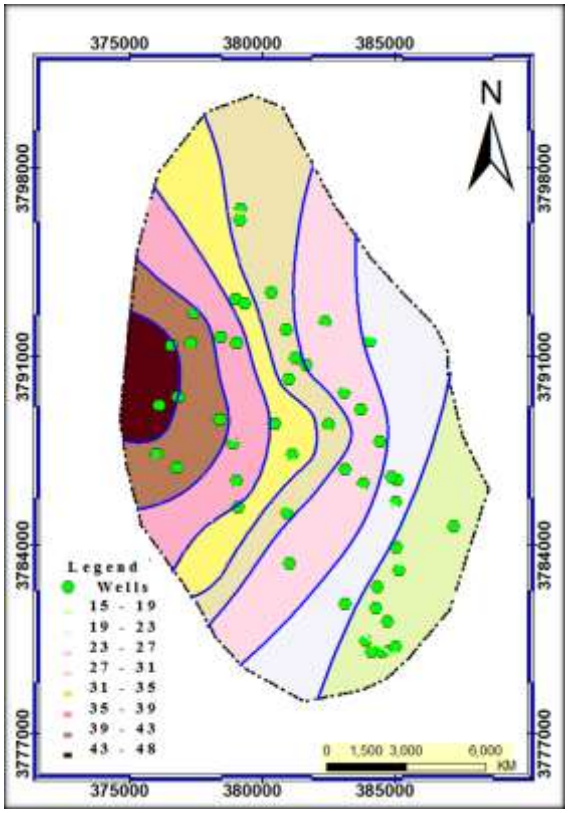
إذ نلاحظ فيها منطقة التغذية تكون غرب منطقة الدراسة حيث أعلى مناسيب للمياه الجوفية، ثم تنحدر باتجاه الشرق مع الانحدار قليلا باتجاه الجنوب حيث منطقة التصريف والتي تمثل أقل مناسيب للمياه الجوفية.

وستخدم هذه الخريطة لاحقا لتسهيل رسم شبكة الجريان، وتم حساب معدل الانحدار الهيدروليكي في مواقع منتخبة في منطقة الدراسة فقد بلغ معدل الانحدار الهيدروليكي غرب منطقة الدراسة بحدود (0.00145)، أما شرق منطقة الدراسة فقد بلغ بحدود (0.00190).

الجدول (1) يمثل بعض خصائص الابار ومنسوب الماء الجوفي فوق مستوى سطح البحر في منطقة الدراسة
(الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم التحري المعدني، شعبة المياه الجوفية)

Well No	Lang.	Lat.	Depth (m)	Q (l/sec)	Aquifer of thickness (m)	W.T (m)
W1	376603	3791400	38	5	62	48
W2	376117	3789167	35	4	75	46
W3	376829	3789473	37	4	73	42
W4	377420	3792613	44	4	56	41
W5	377420	3792613	44	4	56	41
W6	378419	3788653	40	6	90	40
W7	376792	3786855	36	3	54	40
W8	376038	3787362	36	2	44	40
W9	379037	3786372	39	1.5	41	39
W10	378427	3791709	45	6	99	39
W11	379035	3791493	45	3	55	38
W12	378990	3793122	45	3	55	37
W13	377311	3791481	45	4	53	37
W14	380474	3788493	42	6	88	36
W15	382489	3788444	40	4	60	35
W16	378900	3787769	43	5	67	35
W17	381112	3787321	42	2	48	34
W18	379191	3796455	56	6	49	33
W19	380989	3790142	42	2	48	32
W20	379078	3785402	45	6	75	32
W21	383796	3786255	45	6	70	29
W22	380915	3791990	57	6	83	29
W23	379333	3792962	55	3	55	28
W24	379143	3796039	58	5	60	28
W25	380336	3793358	65	2	35	27
W26	383124	3786791	50	8	100	26
W27	381641	3790661	62	5	58	26
W28	380940	3785181	50	3	45	26
W29	383711	3789024	56	10	54	25
W30	384427	3787819	54	11	66	24
W31	384072	3791541	62	4	48	24
W32	383092	3789631	58	9	42	24
W33	382388	3792273	62	6	48	23
W34	381261	3790927	60	4	60	23
W35	381029	3783281	45	5	75	23
W36	385099	3786381	52	9	104	22
W37	384864	3786510	52	3	42	22
W38	384512	3780021	47	3	43	22
W39	384125	3780007	44	4	52	22
W40	383919	3780432	46	4	42	22
W41	385015	3785577	50	6	40	20
W42	383116	3781793	47	4	61	20
W43	385166	3783036	56	6	88	19
W44	385064	3783892	48	4	97	19
W45	384813	3780043	47	3	43	19
W46	384343	3782435	72	3	31	19
W47	384288	3781644	48	5	72	17
W48	387222	3784666	62	4	48	15
W49	385038	3780194	50	6	68	15
W50	384710	3781143	50	2	40	15

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)



شكل (7) خريطة خطوط تساوي الجهد اعتماداً على قراءات المناسيب في الآبار

حركة المياه الجوفية:

تتحرك المياه الجوفية من مستويات الضغط العالي باتجاه مستويات الضغط الأقل، وحركتها أبطأ من المياه السطحية، وتتحكم في هذه الحركة العديد من العوامل منها تباين التغذية في الحوض وخواصه الطوبوغرافية، والاهم من ذلك تباين الخواص الهيدروليكية للصخور الخازنة والناقلة للمياه الجوفية، فضلا عن طبيعة المكمن (محصور أو غير محصور)، والمسامية، ومناطق التغذية، والترشيح.

لغرض معرفة اتجاه حركة المياه الجوفية وتصريفها الطبيعي في منطقة الدراسة، رسمت خريطة مناسيب المياه الجوفية (Groundwater Level Map) التي تمثل خريطة كنتورية لخطوط تساوي ارتفاع مستوى المياه الجوفية عن مستوى سطح البحر أي خطوط تساوي الجهد (Equipotential Lines)، وبذلك يكون اتجاه حركة المياه في أي نقطة هو الاتجاه العمودي على خطوط تساوي الجهد، مع مراعاة ان تكون المساحات المحصوره بين خطوط تساوي الجهد وخطوط الجريان على شكل مربعات قدر المستطاع. ومن ملاحظة الشكل (8) وجد أن اتجاه حركة المياه الجوفية يكون باتجاه شرق منطقة الدراسة مع الانحدار قليلا باتجاه الجنوب، أي أن منطقة التغذية تكون غرب المنطقة اما منطقة التصريف فتقع شرق المنطقة .

التصريف الطبيعي للمياه الجوفية:

يعتمد التصريف الطبيعي للمياه الجوفية على فرق انحدار سطح المنسوب بين منطقتي التصريف والتغذية، إن التصريف الطبيعي للمياه الجوفية في الحوض يمثل مجموع التصاريف في قنوات الجريان الافتراضية في شبكة الجريان وعددها (8) قنوات شكل (8)، أي أن:

$$Q=q1+q2+q3+q4\ldots\ldots+q8 \quad \ldots.(1)$$

ومن قانون دارسي فان

$$Q = K\Delta hbp/n\ldots\ldots(2)$$

بالنسبة للتصريف الطبيعي لمنطقة الدراسة :

K: التوصيلية الهيدروليكية م/ يوم، حسبت قيمة K من خلال معطيات الإنخفاض في مستوى المياه الجوفية حسب ما مذكور في [19] لكل بئر ثم استخرج معدل القيم لهذه الابار K = (0.3044) م/يوم.

Δh: الفرق بين قيم أعلى وادني خط تساوي جهد = 43− 19= 24 م.

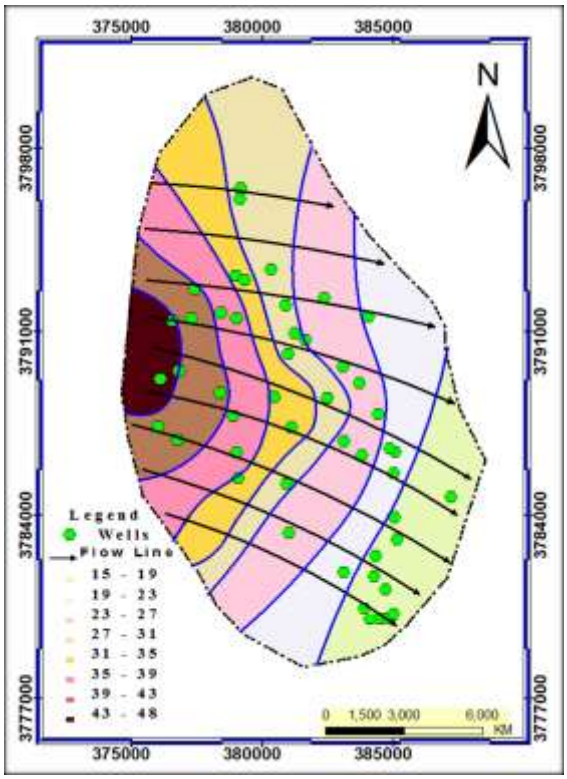
b: السمك المشبع للمكمن، حسب من معدلات السمك المشبع للابار الموصوفة ليثولوجياً = 60.36 متر

P: عدد قنوات الجريان = 8

n: معدل عدد الخلايا في قنوات الجريان= 6.5

وعليه فان مقدار التصريف الطبيعي لمنطقة الدراسة :

$$Q = 0.3044 * 24 * (60.36) =6.5/8* 542.7274 \ m^3/day$$



شكل (8) شبكة جريان المياه الجوفية تبدو فيها خطوط الجريان المنتخبة (flow lines) وعددها 8 خطوط، شبه عمودية على خطوط تساوي الجهد (Equipotential lines).

انتاجية البئرأو معدل الضخ (Well- Yield):

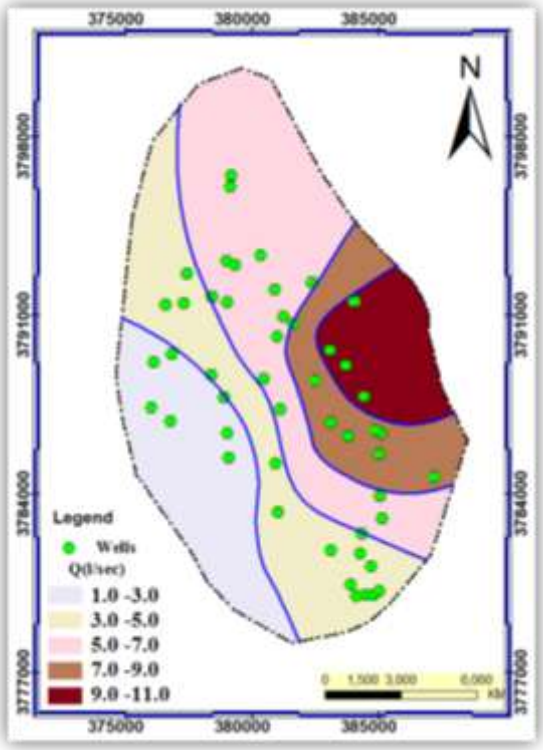
معدل الضخ او التصريف (Q) لبئر ما، هو حجم الماء الخارج من البئر في وحدة الزمن اما بالضخ أو بالتدفق الذاتي ويعبر عنة غالباً

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

(متر مكعب/ ثانية) لمعدلات الضخ الكبيرة أو (لتر / ثانية) لمعدل الضخ الغيرة.

وحسب بيانات الابار الجدول (1-1)، والشكل (9) الذي يوضح التوزيع المكاني لمعدلات الضخ (Q) في أبار منطقة الدراسة نلاحظ أن :

- زيادة في معدلات الضخ (Q) في الابار التي تقع شرق منطقة الدراسة إذ تتراوح معدلات الضخ فيها (7.85-12) (لتر/ثانية)، وهذا يؤكد ما ذكر انفاً أن المنطقة الوقعة في الجهة الشرقية هي منطقة تصريف، أي منطقة تجمع للمياه الجوفية، وعند الرجوع الى الشكل (8) وهي الخارطة التي توضح اتجاه حركة المياه الجوفية، نلاحظ اتجاه حركتها من الغرب (منطقة التغذية) باتجاه الشرق مع الإنحدار قليلاً باتجاه الجنوب (منطقة التصريف) .
- انخفاض في معدلات الضخ (Q) في الابار التي تقع غرب منطقة الدراسة إذ تتراوح معدلات الضخ فيها (1.5- 3) (لتر/ثانية)، ويعود السبب في هذا الإنخفاض لانها تقع في منطقة تغذية المياه الجوفية، وهي منطقة لاتتجمع فيها المياه الجوفية بشكل اقتصادي بل تتحرك الى منطقة التصريف .



شكل (9) خريطة تمثل توزيع معدلات الضخ (Q) في ابار منطقة الدراسة

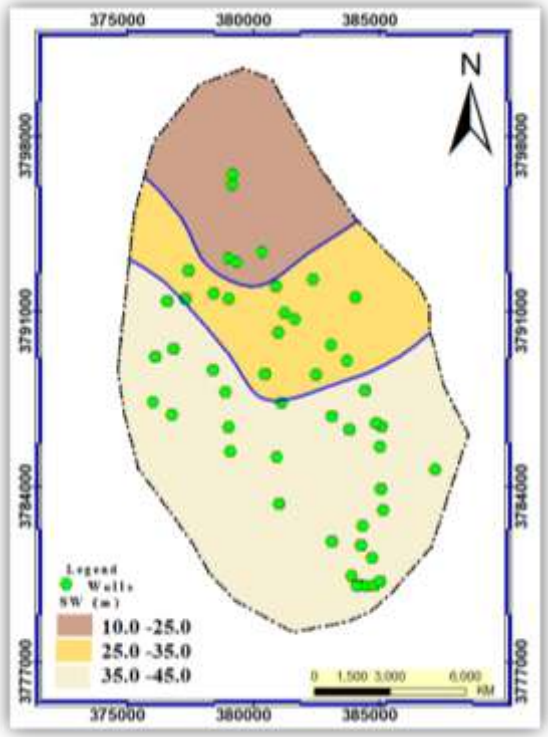
الإنخفاض في مستوى الماء الجوفي (Sw) :

يعرف بمدى انخفاض مستوى الماء الجوفي أثناء عملية الضخ، ويمكن حسابة بطرح المستوى الديناميكي للمياه (D.W.L) من المستوى الاستاتيكي للمياه (S.W.L) كالأتي :

قيمة الإنخفاض (Sw) = المستوى الاستاتيكي للمياه – المستوى الديناميكي للمياه .

ولابد من الإشارة إلى أن هناك عدة عوامل تتحكم في قيمة الإنخفاض في منسوب المياه الجوفية (Sw)، منها الوضع الطوبوغرافي، معامل الخزن، العطاء النوعي، الخزن النوعي، والناقلية، والإيصالية الهيدروليكية بالإضافة الى عوامل تتعلق بنوعية وقدرة طاقم الضخ المنصوب على البئر والشكل (10) يمثل الإنخفاض في مستوى الماء الجوفي.

اذ تبين ان الانخفاض يكون كبيراً في الشمال من منطقة الدراسة ثم تتناقص كلما اتجهنا الى الجنوب ويعود سبب ذلك الى انخفاض في قيم الناقلية والايصالية الهيدروليكية والعطاء النوعي وهذا بدوره يقلل من سرعة تعويض المياه للآبار.



شكل (10) خريطة تمثل توزيع الإنخفاض في مستوى الماء الجوفي (Sw) في ابار منطقة الدراسة

الخصائص الهيدروليكية للطبقات الحاملة للمياه الجوفية

تعد الخصائص الهيدروليكية للطبقات الحاملة للمياه الجوفية ضرورية لتقييم هيدروجيولوجية المنطقة، وتعد مفتاحا لعمليات وخطوات عديدة مهمة كاختيار أفضل المواقع لحفر الآبار مستقبلا، وطرق استثمار المياه الجوفية ونوعية الآبار وطواقم الضخ ونوعية المكامن المستثمرة، وهذا يساعد في توفير المعلومات عن خواص البئر كالإنتاجية (Q) وتتحكم في مستوى الإنخفاض (Sw) وبالتالي ايجاد الصفات الهيدروليكية للمكمن المائي.

ومن أهم الخصائص الهيدروليكية للطبقات الحاملة للمياه الجوفية التي يجب تحديدها والتي تؤثر على تدفق الماء من الخزان إلى الابار وهبوط مستوى الماء خلال عملية الضخ هي:

1 – معامل الناقلية Transmissivity (T) :

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

يعرف بانه مقدار جريان الماء مقاسا بـ (م^2/ يوم) خلال مقطع عمودي من التكوين المائي، له مساحة (1) م^2 [20] وهو يمثل قابلية التكوين المائي على امرار المياه خلال سمكه المشبع افقيا في وحدة زمنية معينة، ويعتمد معامل الناقلية على مقدار التوصيلية الهيدروليكية للصخور المكونة، إذ انه يمثل حاصل ضرب معدل التوصيلية الهيدروليكية في السمك المشبع [5].

ولعدم إجراء عملية الضخ الإختباري لعدم وجود ابار مراقبة ضمن المسافات القياسية من ابار الضخ في منطقة الدراسة، وللتغلب على مشكلة تذبذب الماء الجوفي عند اجراء الضخ الإختباري لنفس البئر، اعتمدت المعادلة المذكورة في [19] في أيجاد المعاملات الهيدروليكية (T) و(K) للمكمن الجوفي الرئيسي في منطقة الدراسة والذي يعد خزان غير محصور، اعتمادا على بيانات مستوى الماء المستقر وطرحة من مستوى الماء المتحرك لايجاد الانخفاض في مستوى الماء الجوفي (Sw) الذي استخدم فيما بعد لأيجاد قيمة معامل الناقلية (T) بدلالة السعة النوعية من خلال المعادلة ادناه.

$$T = 1.2*Q/Sw \quad \dots (3)$$

إذ إن :

Q = إنتاجية البئر (لتر/ ثانية).

Sw = الفرق بين منسوب الماء الإستقراري ومنسوب الماء المتحرك (متر).

T = الناقلية المائية (م^2/ ثانية).

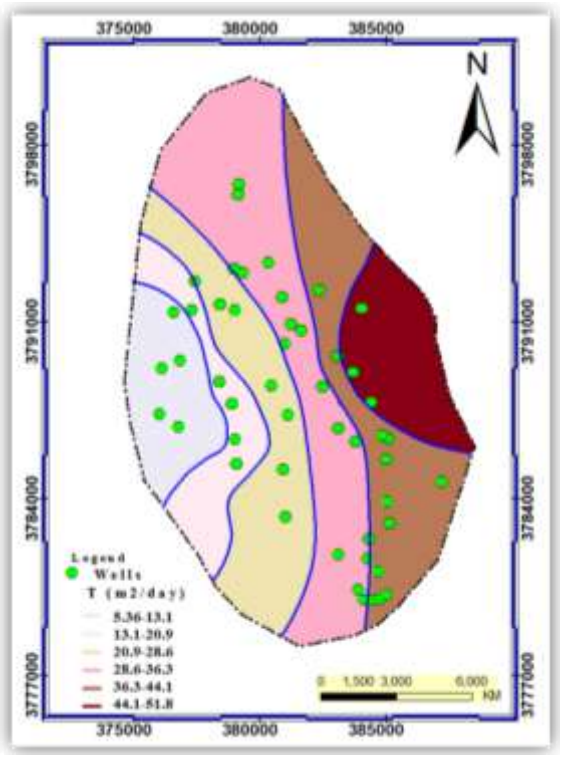
وباستعمال المعادلة اعلاه تم حساب الناقلية المائية والتي تتراوح مابين (51.8 m^2/day) ، و (5.3 m^2/day) كما موضح الجدول (2) ، ومن ملاحظة الشكل (11) والذي يوضح توزيع الناقلية المائية (T) في ابار منطقة الدراسة نجد أن:

- انخفاض قيم الناقلية المائية (T)غرب منطقة الدراسية والتي تعد منطقة تغذية للمياه الجوفية.
- زيادة قيم الناقلية المائية (T) شرق منطقة الدراسية والتي تعد منطقة تصريف للمياه الجوفية.

وبشكل عام فإن قيم الناقلية المائية (T) في ابار منطقة الدراسة تزداد في منطقة التصريف وتنخفض في منطقة التغذية، وقد يعود السبب في ذلك الى التغاير الجانبي للصخارية، كما يعود ذلك الى اسباب تركيبية لوجود حدود هيدروجيولوجية ذات منشأ تركيبي يتمثل بالطيات تحت السطحية غرب المنطقة.

جدول (2): يبين الخواص الهيدروليكية لابارمنطقة الدراسة (الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم التحري المعدني، شعبة المياه الجوفية)

Well No	Lang.	Lat.	Sw (m)	T (m^2/day)	K (m/day)
W1	376603	3791400	38	13.6421	0.2200
W2	376117	3789167	35	11.8491	0.1580
W3	376829	3789473	35	11.8491	0.1623
W4	377420	3792613	33	12.5673	0.2244
W5	377420	3792613	33	12.5673	0.2244
W6	378419	3788653	36	17.2800	0.1920
W7	376792	3786855	32	9.7200	0.1800
W8	376038	3787362	20	10.3680	0.2356
W9	379037	3786372	29	5.3628	0.1308
W10	378427	3791709	27	23.0400	0.2327
W11	379035	3791493	30	10.3680	0.1885
W12	378990	3793122	15	20.7360	0.3770
W13	377311	3791481	33	12.5673	0.2371
W14	380474	3788493	45	13.8240	0.1571
W15	382489	3788444	27	15.3600	0.2560
W16	378900	3787769	27	19.2000	0.2866
W17	381112	3787321	28	7.4057	0.1543
W18	379191	3796455	24	25.9200	0.5290
W19	380989	3790142	28	7.4057	0.1543
W20	379078	3785402	30	20.7360	0.2765
W21	383796	3786255	41	15.1727	0.2168
W22	380915	3791990	29	21.4510	0.2584
W23	379333	3792962	25	12.4416	0.2262
W24	379143	3796039	28	18.5143	0.3086
W25	380336	3793358	18	11.5200	0.3291
W26	383124	3786791	40	20.7360	0.2074
W27	381641	3790661	21	24.6857	0.4256
W28	380940	3785181	20	15.5520	0.3456
W29	383711	3789024	24	43.2000	0.8000
W30	384427	3787819	33	34.5600	0.5236
W31	384072	3791541	28	14.8114	0.3086
W32	383092	3789631	18	51.8400	1.2343
W33	382388	3792273	31	20.0671	0.4181
W34	381261	3790927	28	14.8114	0.2469
W35	381029	3783281	35	14.8114	0.1975
W36	385099	3786381	40	23.3280	0.2243
W37	384864	3786510	28	11.1086	0.2645
W38	384512	3780021	28	11.1086	0.2583
W39	384125	3780007	36	11.5200	0.2215
W40	383919	3780432	29	14.3007	0.3405
W41	385015	3785577	26	23.9262	0.5982
W42	383116	3781793	33	12.5673	0.2060
W43	385166	3783036	27	23.0400	0.2618
W44	385064	3783892	36	11.5200	0.1188
W45	384813	3780043	30	10.3680	0.2411
W46	384343	3782435	11	28.2764	0.9121
W47	384288	3781644	36	14.4000	0.2000
W48	387222	3784666	28	14.8114	0.3086
W49	385038	3780194	34	18.2965	0.2691
W50	384710	3781143	30	6.9120	0.1728



شكل (11) خريطة تمثل توزيع الناقلية (T) في ابار منطقة الدراسة.

2- التوصيلة الهيدروليكية Hydraulic Conductivity (K) :

تعرف بأنها مقدار الجريان خلال مقطع عرضي مساحته (1) م^2 تحت ميل هيدروليكي يساوي (1م/1م) في درجة الحرارة السائدة [21]، وهي مقياس لدرجة سماح الوسط بحركة المياه الجوفية خلال التكوين المائي وتتمثل بمعادلة دارسي (Darcy Equation). وهي تحسب من خلال قسمة قيمة معامل الناقلية (T) على سمك الطبقة المشبعة (b).

$$K = T/b \quad \ldots. \quad (4)$$

إذ إن :

K : التوصيلية الهيدروليكية (م/ ثانية) .

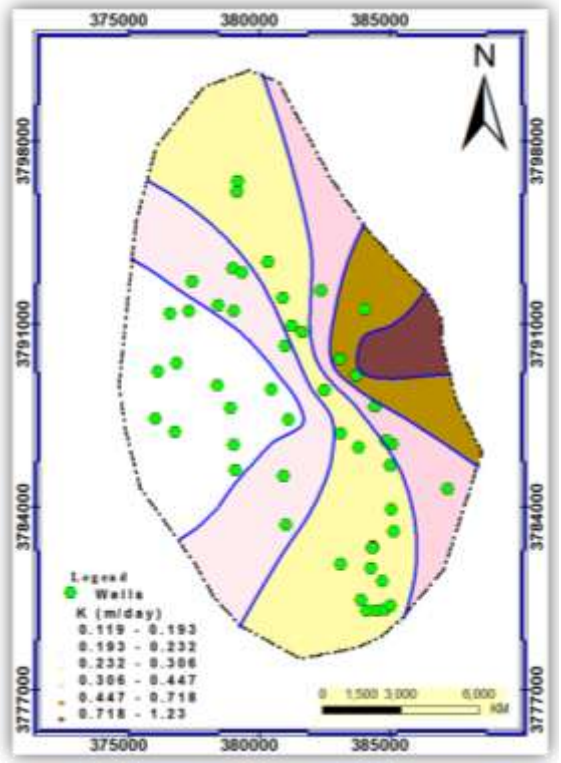
b : السمك المشبع (م) .

T = الناقلية المائية (م^2/ ثانية).

وباستعمال المعادلة اعلاه تم حساب التوصيلة الهيدروليكية (K) والتي تتراوح مابين (1.2343 m/day) ، و (0.1188 m/day) كما موضح الجدول (2)، ومن ملاحظة الشكل (12) والذي يوضح توزيع التوصيلة الهيدروليكية (K) في ابار منطقة الدراسة نجد:

- انخفاض قيم التوصيلة الهيدروليكية (K) غرب منطقة الدراسية والتي تعد منطقة تغذية للمياه الجوفية .
- زيادة قيم التوصيلة الهيدروليكية (K) شرق منطقة الدراسية والتي تعد منطقة تصريف للمياه الجوفية .

وبشكل عام فإن قيم التوصيلة الهيدروليكية تتوزع بصورة منسجمة مع توزيع معامل الناقلية [6]، مع وجود بعض التغايرات ويعود سبب هذه التغايرات الى اختلاف السمك المشبع للخزان شكل (14).



شكل (12) خريطة تمثل توزيع التوصيلية الهيدروليكية (K) في ابار منطقة الدراسة.

الاستنتاجات والتوصيات

من دراسة الظروف الهيدروجيولوجية لمنطقة غرب سامراء تم التوصل الى مجموعة من الاستنتاجات :

1. من خلال التقييم الجيولوجي والهيدروجيولوجي تبين وجود نوعين من الخزانات المائية هما خزان ترسبات العصر الرباعي وهو خزان غير محصور وخزان تكوين الانجانه وهو من النوع شبه المحصور، ومن خلال دراسة الموديل الليثولوجي تبين ان سمك الترسبات يزداد كلما اتجهنا الى جنوب منطقة الدراسة ويقل كلما اتجهنا باتجاه الشمال.
2. إن الإتجاه العام لحركة المياه الجوفية يتماشى مع طوبوغرافية المنطقة على وجه العموم إذ ان اتجاه حركة المياه الجوفية يكون من الغرب باتجاه الشرق مع الانحدار قليلاً باتجاه الجنوب.
3. إن قيم خواص الابار كمعدلات الضخ (Q)، عالية عند مناطق التصريف ومنخفضة عند منطقة التغذية.
4. إن نتائج حسابات قيم المعاملات الهيدروليكية، أعطت معدلات لقيم الناقلية (T) والتوصيلية الهيدروليكية (K) منخفضة عند منطقة التغذية ومرتفعة عند مناطق التصريف.

كما يمكن التوصية بما يأتي:

1. 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.

2. اجراء تحاليل كيميائية للمياه الجوفية للابارالمستثمرة حالياً او لمياه الابار التي ستحفر لاحقاً لبيان مدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة.

3. مفاتحة الجهات المعنية بعمل برامج توعوية للمزارعين والفلاحين لإعتماد الأساليب الحديثة للري مثل الري بالتنقيط وغيرها للحيلولة دون هدر كميات كبيرة من المياه الجوفية.

4. وضع برنامج لمراقبة مناسيب المياه الجوفية في المنطقة عن طريق نصب محطات القياس لأكثر من خمس سنوات لقياس تذبذب منسوب المياه لتحديد التغيير في الخزين ومنه يتم حساب الكمية التي يمكن استثمارها.

5. نصب محطة للانواء الجوية في المنطقة وذلك لغرض دقة المعلومات التي نحصل عليها وخصوصا فيما يتعلق بالامطار والتبخر ودرجات الحرارة فضلا عن الرياح والرطوبة النسبية، لكي نتمكن من عمل موازنة هيدرولوجية دقيقة لمنطقة الدراسة.

المصادر

1. البدري، عباس صالح (2004): دراسة هيدروجيوكيميائية والتلوث بالنترات للمياه الجوفية في منطقة سامراء – حمرين .بحث منشور،شركة حفر الآبار المائية، (60) صفحة.

2. Parson, R., M. Company, (1955): Ground water Resource of Iraq, Vol. 3, Baiji – Samarra area Development Board, Ministry of Development Los. Angeles, California, PP. 98.

3. Dangramji, J. and Vbell,K., (1970): Preliminary studies on ground water in samarra – Tikrit area, Technical Report, No. 13, council for science Research Baghdad, Iraq. PP. 30.

4. Krasny, J., (1982): Hydrogeology and hydrochemistry of Tikrit – Baquba area, SEGSMI, unpub. Report, PP. 73.

5. Kruseman, G.P. and Deridder, N.A., (1979). Analysis and Evaluation of Pumping test Data, Int. Inst. Forland Reclamation and Improvement, 209P.

6. Al – Furat center for studies and Desgins, (1989) : Hydrogeologic investigation within Tikrit – Samara area, part, 1, 2, 3,. Mnpubl. Report, Baghdad.

7. Hamza, et al., 1990, Regional geological stage report, SEGESMI, Baghdad.

8. العاني، احمد عبد الله (1997): الاستثمار الأمثل للمياه الجوفية لحوض الفتحة – سامراء ، جامعة بغداد – كلية العلوم ، أطروحة ماجستير (غير منشور) (114) ص.

9. علوان، حسام هادي (1998): دراسة الاستثمار الأمثل للمياه الجوفية في منطقة تكريت– سامراء،أطروحة دكتوراه (غير منشورة)،جامعة بغداد– كلية الهندسة (98) ص.

10. الدفاعي، سهيل صبري (2002): هيدروجيوكيميائيه المياه الجوفية في منطقة بيجي – سامراء (غرب نهر دجلة)، جامعة بغداد – كلية العلوم، أطروحة ماجستير (غير منشورة) ، (114) صفحة.

11. النقاش، عدنان باقر وإسماعيل، سالم خليل وحسن، حسن احمد وراهي، خيون مطير (2003): دراسة تقييم ووضع برنامج تشغيلي لآبار مشروع الحملة الوطنية لحفر الآبار المائية في محافظة كركوك والتوسع في حفرها مستقبلا، التقرير النهائي – وزارة الري– المديرية العامة لحفر الآبار المائية.

12. العمري، فاروق صنع الله وصادق، علي (1977): جيولوجيا شمال العراق، المكتبة الوطنية، بغداد، 198ص.

13. الجوادي، زيد ياسين (1988): دراسة مورفوتكتونية للإطار التكتوني الحديث لجزء من الرصيف غير المستقر في شمال غرب العراق باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، أطروحة دكتوراه، قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة الموصل، 225ص.

14. Barwary, A.M., (1983): Regional Geological Survey of Khazir-Comel Area. Unpubl, SOM, Report, No.1137, part 1, SOM Library, PP. 6-23.

15. Basi, M.A., et.al., (1990): The Stage Report of the Local Geological Survey,Vol.2,Laboratory Studies.

16. محسوب، محمد صبري (1997): جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، جامعة القاهرة، ط1، 484 ص.

17. Jassim, S.Z. and Goff, C.J., (2006): Geology of Iraq, Published by Dolin, Prague and Moravian. Museum, Brno, 341 P.

18. خطاب، محمد فوزي عمر (2000): هيدروجيولوجية منطقة بعشيقة، شمال العراق، والموديل الرياضي لجريان المياه الجوفية في المنطقة، قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة الموصل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، 108 ص.

19. Raghunath, H.M., (2006): Hydrology (Principles, Analysis, Design), 2nd, Ed., New Age International Ltd, New Delhi, 463P.

20. Hudak, P.F., (2000): Principles of hydrogeology, second edition, Lewis Publisher, Florida, U.S.A., 204P.

21. Walton, W.C. (1970): Groundwater, resource evaluation, McGraw Hill Int. Book Comp. New York, 664P.

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)
مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 22 (8) 2017

Evaluation of Hydrogeological Conditions, of the groundwater reservoir west of Samarra by using Data pumping tests in wells Single

Mohammed Abdulfattah Ali
Department of Science, College of Basic Education/ Al-Sharqat, University of Tikrit, Tikrit, Iraq

Abstract
Geologicall and hydrological evaluation have carried out (50) wells east of Samarra, Its study explained thate and two aquifers were distinguished; Injana as semi-confined aquifer and Quaternary sediments as unconfined aquifer. The study of the lithological section shows that the thickness of the sediments increases as we move to the south of the study area and decrease to the north. Of the movement and groundwater levels of (50) wells. It was shown that the direction of its movement is from west to east, with a slight slope towards the south, as well as studying the hydraulic properties of these wells determine by using the pumping test data in the individual wells to determine the values of the Transmssivity (T), (51.8 m2/day) east of the study area, gradually decreasing to (5.3m2/day) west of the study area. The values of the hydraulic conductivity (K) reached (1.23 m/day) east of the study area and gradually decreased to (0.119m/day) west of the study area.

Keywords: Hydrogeological Conditions; Flow Net; hydraulic conductivity; Transmssivity ; west of Samarra; Iraq