28

دراسة توزع الآبار الجوفية

وخصائصها الهيدرولوجية في مناطق العراق

منطقتي كركوك وأم رحل أنموذجاً

الباحث/ محمد حازم خليل محمد

الجامعة المستنصرية/ كلية العلوم / الموارد البشرية

ملخص

أعماق الآبار ومناسيبها وطاقتها الإنتاجية، لكونها عاملاً مؤثراً في تحديد أعماق الآبار ومناسيبها وطاقاتها الإنتاجية وقد تم رصد البيانات الهيدرولوجية للآبار من خلال مراجعة وزارة الموارد المائية (الهيأة العامة للمياه الجوفية) بالاعتماد على الدراسة الحقلية لمواقعها، وتوزيعها مكانياً، وتسجيل معدلات أعماقها وإنتاجيتها باستعمال بعض الأجهزة والمقاييس الخاصة بذلك، ونلحظ أنّ منطقة أم رحل تقع ضمن المناطق الجافة في جنوب العراق، إنّ للبحث أهميّة من خلال إلقائه الضوء على الخصائص الهيدروليجية للمياه للمياه الجوفية في آبار العراق في منطقة كركوك، وكذلك يهدف إلى تحديد موقع آبار الضخ في أم رحل، وذلك لبيان التباين في الخصائص الهيدروليجية بين كل من المنطقتين.

ABSTRACT

The depths, levels, and production capacities of wells, as they are influential factors in determining the depths, levels, and production capacities of wells. The hydrological data for the wells were monitored through a review by the Ministry of Water Resources (General Authority for Groundwater) based on field studies of their locations, spatial distribution, and recording their depth and productivity rates using specific devices and measurements. It is noted that the Um Rahal area is located within the arid regions of southern Iraq. The research is significant as it sheds light on the hydrological characteristics of groundwater in the wells of Iraq in the Kirkuk area. It also aims to determine the location of pumping wells in Um Rahal to illustrate the variation in hydrological characteristics between the two regions.

Keywords: Hydrology, Evaluative, Um Rahal, Kirkuk District

مقدّمة:

إن دراسة المياه الجوفية وتوزيعها المكاني تستوجب من الباحث دراسة أعماق الآبار ومناسيبها وطاقتها الإنتاجية، لكونها عاملاً مؤثراً في تحديد أعماق الآبار ومناسيبها وطاقاتها الإنتاجية وقد

تم رصد البيانات الهيدرولوجية للآبار من خلال مراجعة وزارة الموارد المائية (الهيأة العامة للمياه الجوفية) بالاعتماد على الدراسة الحقلية لمواقعها، وتوزيعها مكانياً، وتسجيل معدلات أعماقها وإنتاجيتها باستعمال بعض الأجهزة والمقاييس الخاصة بذلك، واغلب الآبار متشابهة في خصائصها، وبعضها الآخر غير فعال ونظراً لاحتواء منطقة الدراسة على عدد كبير من الآبار ومحدودية تعاون الجهات الأمنية لتسهيل مهمة الدراسة الميدانية لبعض المناطق – مع وعورة بعض أجزائها تمخض عنه بعض الصعوبات التي تم تجاوز بعضها، وقد عمل الباحث على إجراء دراسة مقارنة بين كل من قضاء كركوك و لدراسة توزع المياه الجوفية والخصائص الهيدروليجية فيها.

أهمية البحث:

إنّ للبحث أهميّة من خلال إلقائه الضوء على الخصائص الهيدروليجية للمياه الجوفية في آبار العراق

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة توزع الآبار الجوفية في مناطق العراق والتعرف على خصائصها الهيدروليجية.

منطقة الدراسة:

تضمنت الدراسة مناطق الآبار الجوفية في منطقة كركوك وفي منطقة أم رحل وتمّ الاعتماد على دراسة التوزع

أولاً: الخصائص الهيدروليجية:

اهم الخصائص الهيدروليكية :

1=1= التوصيلية الهيدروليكية **(K)** (Hydraulic Conductivity)

تعرف بانها حجم الماء الذي يتحرك الخلال المسامات (الوسط المسامي) في وحدة زمن تحت تأثير الانحدار الهيدروليكي بوحدة واحدة (1م/1م) خلال وحدة المساحة الواحدة (1 م^2) مقاساً بشكل عمودي على اتجاه الجريان، وتسمى أحيانا من الناحية العملية بالنفاذية (Permeability)، كما ان وحدة قياسها هي وحدة طول/ وحدة زمن، وغالبًا ما تستخدم التوصيلية الهيدروليكية مع الانحدار الهيدروليكي ويمكن التعبير عنها كما في المعادلة الآتية[1] :(

$$K = \frac{V}{dh/dL} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1-1)$$

إذ إن

K–التوصيلية الهيدروليكية (م/يوم)

V–سرعة حركة المياه الجوفية (م/ يوم)

dh/dL – الانحدار الهيدروليكي (بدون وحدات

وتختلف قيمة (K) بشكل كبير من تشكيل جيولوجي لأخر، وتكون كبيرة في الرمل والحصى لأن المسامية الفعالة عالية، وتكون اقل للغرين والطين كون المسامية الفعالة صغيرة. اما في حالة عدم وجود انحدار هيدروليكي، فيمكن التعبير عن التوصيلية الهيدروليكية على النحو التالي:

$$K = \frac{T}{b} \quad \text{.....(1-2)}$$

اذان

K–التوصيلية الهيدروليكية (م/يوم)

T–معامل الناقلية (م^2/يوم)

b–السمك المشبع للخزان الجوفي (م).

1-2-معامل الناقلية (T)(Transmissivity):

تعرف بأنها قابلية الخزان المائي على تمرير المياه باللزوجة السائدة وهي معدل الجريان عند قيمة الانحدار الهيدروليكي مساوي لوحدة واحدة من خلال مقطع عرضي يمثل سمك الخزان الكامل (المشبع) من الخزان الجوفي، وهي ايضاً مقياس الجريان مقاسا (م^2/ يوم) خلال مقطع عمودي للخزان مساحته (١) (م) في درجة الحرارة السائدة[2] ، ويمثل قابلية الخزان على امرار المياه خلال سمكه في وحدة زمنية معينة ويعتمد معامل الناقلية على مقدار التوصيلية الهيدروليكية للصخور المكونة له، اذ انه يمثل حاصل ضرب التوصيلية الهيدروليكية في السمك المشبع للخزان، وكما في المعادلة الاتية[3]

$$T = K.b \quad \text{.....(1-3)}$$

اذ ان:

T –معامل الناقلية (من^2/يوم)

k –التوصيلية الهيدروليكية (م/ يوم)

b- السمك المشبع (م)

الضخ الاختباري (Pumping Tests): هي عملية سحب المياه من الخزان المائي بتصريف معين (ثابت أو متغير) لفترة زمنية معينة ويتم قياس انخفاض المنسوب الماء الجوفي (داخل بئر المراقبة أو في بئر الضخ نفسه) عند عدم توفر بئر مراقبة، ويتحدد انخفاض منسوب الماء الجوفي إثناء الضخ بعاملين مهمين، **أولهما:** الانخفاض أو الفقدان بسب الخواص الهيدروليكية للخزان الماني، **والثاني:** هو الانخفاض أو الفقدان بسب تصميم البئر وتطويره. ويتم حساب الانخفاض في المنسوب الجوفي كما يأتي:

$$\Delta S = h_0 - h \quad \text{.....(1-4)}$$

اذ ان:

ΔS: انخفاض (Drawdown) مستوى الماء الجوفي نسبة إلى المستوى المستقر (م).

h_0: مستوى الماء الجوفي المستقر قبل الضخ (Groundwater Static Level) (م).

h مستوى الماء الجوفي المتغير أثناء الضخ (Groundwater Dynamic Level) (م)

يمكن قياس (ΔS) إلى أن نصل إلى حالة ثبوت المنسوب الجوفي وهي ما تسمى بالحالة المستقرة (Steady state)، وعند توقف عملية الضخ فان ارتفاع الماء في البئر يقاس مع الزمن من خلال عملية عودة المنسوب (Recovery) والتي تفترض ثبوت التصريف عند نهاية الضخ. و يلاحظ عند السحب من بئر طبقة مياه محصورة أو طبقة مياه غير محصورة (حرة) انه يحدث هبوط في سطح المياه تدريجيا داخل البئر في حالة السطح الحر أو هبوط السطح البيزومتري في حالة المياه المحصورة، ويبقى الهبوط إلى أن يثبت عند مستوى معين باستمرار السحب المنتظم وتسمى مسافة هبوط المياه داخل البئر بمقدار الهبوط (Drawdown) كما اسلفنا، يقل هبوط سطح المياه تدريجيا من مركز البئر إلى الخارج إلى أن يصبح الهبوط صفراً عند مسافة (R) من مركز البئر تسمى (نصف قطر التأثير) (Radius of influence)) ويقصد به هو ابعد مسافة أفقية التي يصل إليها تأثير سحب المياه من البئر، اذ تتكون حول مركز البئر منطقة دائرية من الهبوط تسمى (دائرة التأثير إذا كان البئر، يستغل طبقة مائية نسبياً، وقد يتغير شكل الدائرة إذا كانت المياه تتحرك تحركا ملموساً مؤثراً؛ ونتيجة لتكون دائرة التأثير وهبوط سطح المياه في البئر فان هذه الدائرة تصغر كلما هبطنا عن سطح الأرض تدريجيا إلى مستوى سطح المياه في البئر حيث تقتصر حينئذ على محيط البئر فقط وبذلك يتكون حول البئر ما يسمى مخروط الانخفاض أو مخروط الهبوط (Cone of Depression)

وتعد عمليات الضخ الاختباري من أكثر الطرق شيوعا في تحديد وتقويم خصائص الخزانات الهيدروليكية، وفيها يتم التعرف على استجابة هذه الخزانات من خلال التحكم في حالات الضخ من زمن وسرعة وعمق (Rushton, 2003.p165). يفترض عند الضخ ان يكون جريان المياه الجوفية شعاعياً (Radial flow) باتجاه بئر الضخ، لذا تمثل المعادلة التفاضلية التالية معادلة جريان المياه الجوفية[4]:

$$\frac{\partial}{\partial r}\left(mkr\frac{\partial s}{\partial r}\right)+\frac{m}{r}Kr\frac{\partial a}{\partial r}=s\frac{\partial s}{\partial \tau}+q \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(1\text{-}5)$$

اذ ان

s : الانخفاض في المنسوب (وحدة طول)

r: المسافة (وحدة طول) بين بئر الضخ والمراقبة

m: السمك المشبع للخزان (وحدة طول)

K: النفاذية الافقية (وحدة طول/ زمن)

τ: الزمن وحدة (وقت)

S: معامل الخزن دون وحدات

q: التصريف (وحدة طول مكعبة/ زمن)

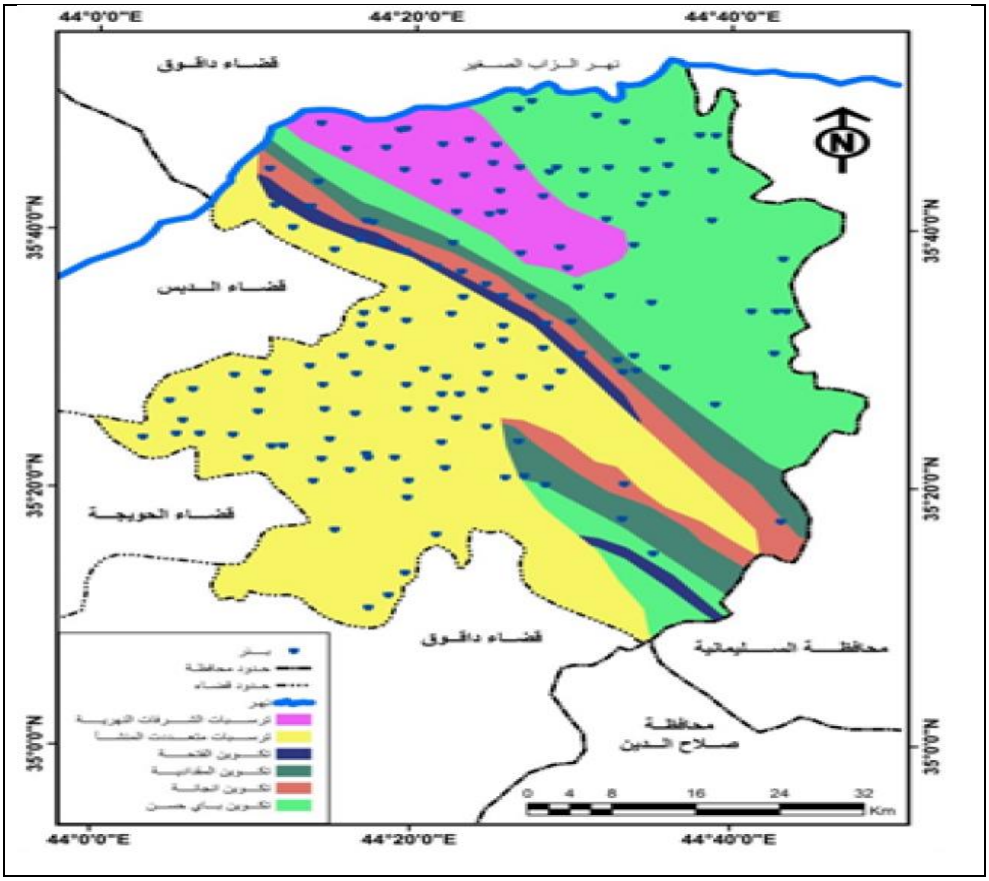
يتحدد انخفاض المنسوب الجوفي في بئر الضخ من مجموع الماء المفقود من الخزان (Aquifer loss) ومن بئر الضخ (Well loss)[5] ، ويسجل الانخفاض الناتج عن سحب كمية معينة من الماء عادة في بئر الضخ وفي آبار المراقبة الموزعة حول بئر الضخ،

ثانياً: دراسة حالة أعماق الآبار وتوزعاتها في قضاء كركوك

إنّ تباين طبوغرافية المنطقة واختلاف الوضع البنيوي والتركيبي فيها ساهم في تباين أعماق الآبار وتوزيعها جغرافياً، إذ تراوحت أعماقها بين (9.2-399) متر، ينظر (الجدول 1) و (الخريطة 2) ومن أجل توضيح خصائص هذه الأعماق وتبايناتها مكانياً تم دراستها على ضوء التكوينات الجيولوجية الموجودة في قضاء كركوك.

خريطة (1)

مواقع الآبار بالنسبة في قضاء كركوك



المصدر

بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، التقرير الجيولوجي لمنطقة كركوك والمحددة باللوحة (38NI-2)

مقياس 1:250000.

أعماق الآبار وفقاً للمكامن الجوفية:

1. **أعماق الآبار في مكمن باي حسن:** تراوحت أعماق آبار هذا المكمن ما بين (44) متر في بئر عائشة حسن رقم (12) ضمن ناحية قرى هنجير، وبين (206) متر في بئر قادر علي رقم (26) التابعة لناحية شوان، وما بين هذين الحدين من القيم تتراوح المديات الأخرى ينظر الجدول (14).

2.أعماق الآبار في مكمن ترسبات الشرفات النهرية: تراوحت أعماق آبار هذا المكمن ما بين (9.2) متر في بئر ناحية شوان رقم (36) التابع لناحية التون كوبري وبين (210) متر في بئر رقم (50) التابع لناحية التون كوبري، وبين هذين الحدين من القيم تتراوح المديات الأخرى (جدول

14) و (الخريطة 13)، وبلغ معدل عمق الآبار في هذا المكمن بحدود (110.48) متر عن سطح الأرض.

3.أعماق الآبار في مكمن المقدادية: تباينت أعماق هذا المكمن من مكان إلى آخر، إذ تراوحت بين (84) متر في بئر مدينة الألعاب رقم (64) التابع المركز القضاء وبين (198) متر في بئر شهاب أحمد (63)، وما بين هذين الحدين من القيم تتراوح المديات الأخرى، ويبلغ متوسط عمق الآبار في هذا المكمن (138.2) متر.

4.أعماق الآبار في مكمن إنجانة: تباينت أعماق آبار هذا المكمن بين (85) م في بئر (72) التابع لقرى هنجير، وبين (197) م في بئر سوران حمد رقم (68) التابع لناحية التون كوبري.

5. أعماق الآبار في مكمن الفتحة: تراوحت أعماق مكمن الفتحة بين (80) متراً في بئر رقم (79) التابع لناحية التون كوبري، وبين (120) مترا في بئر قادر زمة رقم (78) التابع لناحية شوان

6. أعماق الآبار في مكمن الترسبات المتعددة المنشأ (العصر الرباعي): يأتي مكمن الترسبات الحديثة بالمرتبة الثانية من حيث استثمار مياهه الجوفية في قضاء كركوك، إذ يزيد عدد آباره عن (750) بشر، ويشكل هذا التكوين الخزان الجوفي الرئيسي ضمن الأجزاء الغربية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة، وتراوحت أعماق آبار هذا المكمن بين (65) متر في بئر رقم (89) ، في ناحية يايجي و (399) متر في بئر رقم (119) الذي تم حفره من قبل الشركة العامة للمسح الجيولوجي في مجمع ديبكة القديم لأغراض بحثية، وما بين هذين الحدين من القيم تتراوح المديات الأخرى ينظر الجدول (1) و (الخريطة 2)، وبلغ معدل عمق الآبار في هذا المكمن بحدود (138.4) م عن سطح الأرض.

جدول (1) التوزيع المكاني لأعماق الآبار في قضاء كركوك

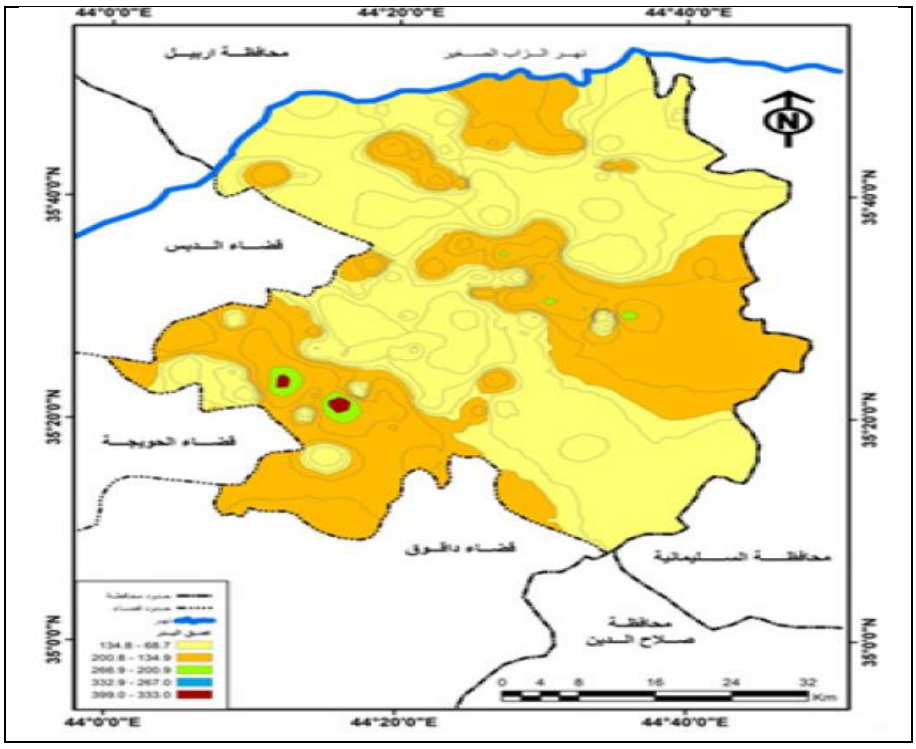
ت	أسماء الآبار	العمق	ت	أسماء الآبار	العمق	ت	أسماء الآبار	العمق
1	مكرم امين محمد (شوان)	69	52	وهب عادل (كوبري)	162	103	ناحية الملتقى	95
2	مصطفى محمد(شوان)	70	53	أسمر جاسم (كوبري)	90	104	حسن علي زبل (الملتقى)	120
3	ازاد صادق احمد (شوان)	130	54	توركان باغ (شوان)	90	105	يورغان (يايجي)	100
4	عمر أنور (شوان)	140	55	محمد خلف (شوان)	96	106	ناحية يايجي	138
5	بايزيد عبد الله (شوان)	82	56	عثمان دحام (كوبري)	99	107	دروازة 3 (مركز)	153
6	صديق سواره (شوان)	70	57	احسان نامق (كوبري)	121	108	شواروا 1 (مركز)	90
7	لقمان شامل (كوبري)	120	58	التون كوبري	138	109	واحد اذار 1 (مركز)	136
8	زينل عبدالله (شوان)	120	59	مرزيخة خوارو (شوان	168	110	علاوي صالح (يايجي)	89
9	دار بسرة (شوان)	131	60	قرى هنجير 5	180	111	واحد أذار (مركز)	125
10	شيرة ده رة (هنجير)	186	61	شهاب احمد (هنجير)	167	112	حي النداء 1 (مركز)	95
11	بشار احمد (هنجير)	75	62	خالو بازياني 2	168	113	الكورنيش	124
12	عائشة حسن (هنجير	44	63	خالو بازياني 1	198	114	غرناطة 1	142
13	سمين ابراهيم (هنجير)	144	64	مدينة الالعاب (مركز)	84	115	قزليار 1	91
14	يوسف غالب (هنجير)	136	65	بوزل (ليلان)	150	116	قزليار 2	117
15	كوسرت صابر(كوبري)	102	66	العصرية ليلان	108	117	تركلان	168
16	محمد سعيد أنور(يايجي	150	67	قره لو (ليلان) 3	120	118	مجمع ديبكة القديم 1	88
17	حسين عبد جمعة(شوان)	150	68	سوران حمد (كوبري)	197	119	مجمع ديبكة القديم 2	399
18	بلكانة 1	162	69	عاصي سردار(كوبري)	104	120	–	132
19	قحطان فتاح (شوان)	150	70	شوان فاضل (كوبري)	112	121	حويجة سفلى (الملتقى)	180
20	هزاع نشوان (شوان)	108	71	عطية محمد (يايجي)	152	122	بلاوة يايجي	375
21	منصور علي (شوان)	150	72	قرى هنجير 7	85	123	جرداغلو (تازة)1	67
22	حمزة حمة مطر (شوان)	112	73	عمر باغ (شوان)	156	124	علي بيان (شوان)	100
23	ناروجة (شوان)	152	74	جيمن 4 (قرى هنجير)	180	125	شوكير (شوان)	108
24	التون كوبري 7	84	75	ليلان مشروع 1	120	126	كاولة (قرى هنجير)	216
25	قادر علي (شوان)	206	76	ليلان مشروع 2	120	127	ناحية شوان	210
26	قادر علي (شوان)	144	77	التون كوبري	102	128	دروازة 8 (مركز)	138
27	إسماعيل بك (هنجير)	148	78	قادر زمة (شوان)	120	12	دوميز 1 (مركز)	130
28	باشبولاغ علوي (هنجير)	162	79	التون كوبري	80	130	يايجي)) قرية علو محمود	
29	قرى هنجير 1	93	80	علي موسى (شوان	–	131	حي العروبة 4	88
30	بنجة علي (مركز)	132	81	التون كوبري	130	132	اسرى ومفقودين 1 (مركز)	132
31	قفار (قرى هنجير)	–	82	التون كوبري	73	133	راس دوميز 2	138
32	جيمن 3 (قرى هنجير)	–	83	–	130	134	يايجي	108
33	أكرم محمد (ليلان)	–	84	ياسين ابراهيم (يايجي)	102	135	علاوي صالح (يايجي)	108
34	التون كوبري 2	15.9	85	يايجي	202	136	عروبة 1 (مركز)	100
35	نوري خلف (شوان)	105	86	يايجي	85	137	نبتز (يايجي)	160
36	شوان 9	9.2	87	عمر مندان (شوان)	140	138	حي المعلمين (مركز)	108
37	سرور قحطان (كوبري)	74	88	يايجي	130	139	الملتقى	138
38	سردار ارجند (كوبري)	110	89	يايجي	65	140	وليد عبد الحافظ (الملتقى)	106
39	–	81	90	حي العسكري (مركز)	201	141	رحيل (ليلان)	108
40	عقيل قاسم (شوان)	167	91	عباس علي(بابجي)	190	142	طوزخورماتو ن1	180
41	ملا عبد الله (شوان)	145	92	رياض محمد (يايجي)	93	143	طوزخورماتو ن2	138
42	دياري حميد (شوان)	143.7	93	مكرم مجيد (يايجي)	100	144	بهار (ليلان)	120
43	جمعة مجول (كوبري)	86	94	يايجي ط2	137	145	تركشكان (ليلان)	137
44	التون كوبري 7	169.8	95	بوتير13 (الملتقى)	71	146	بشير طوزخورماتو 1	132
45	كوركان (شوان)	78	96	ملا عبد الله (الملتقى)	144	147	شمسية (طوزخورماتو)	144
46	علي موسى ياد كار	175.5	97	مظهر سلام (الملتقى)	150			
47	جولحان (شوان)	30.5	9	محمد ثامر (الملتقى)	116			
48	كاريز دو	116.5	99	سليم صادق (الملتقى)	186			
49	حسين شباط (كوبري)	87	100	–	194			
50	نجمة محمد(كوبري)	210	101	جوزيف كمال(الملتقى)	168			
51	سعدية علي (شوان)	174	102	الملتقى	178			

المصدر: بالاعتماد على: الدراسة الحقلية واستعمال جهاز قياس أعماق الماء.

(Electrical Sounder)

خريطة (2)

التوزيع المكاني لأعماق الآبار(م) عن سطح الأرض في قضاء كركوك



ى

المصدر

بالاعتماد على بيانات الدراسة الميدانية

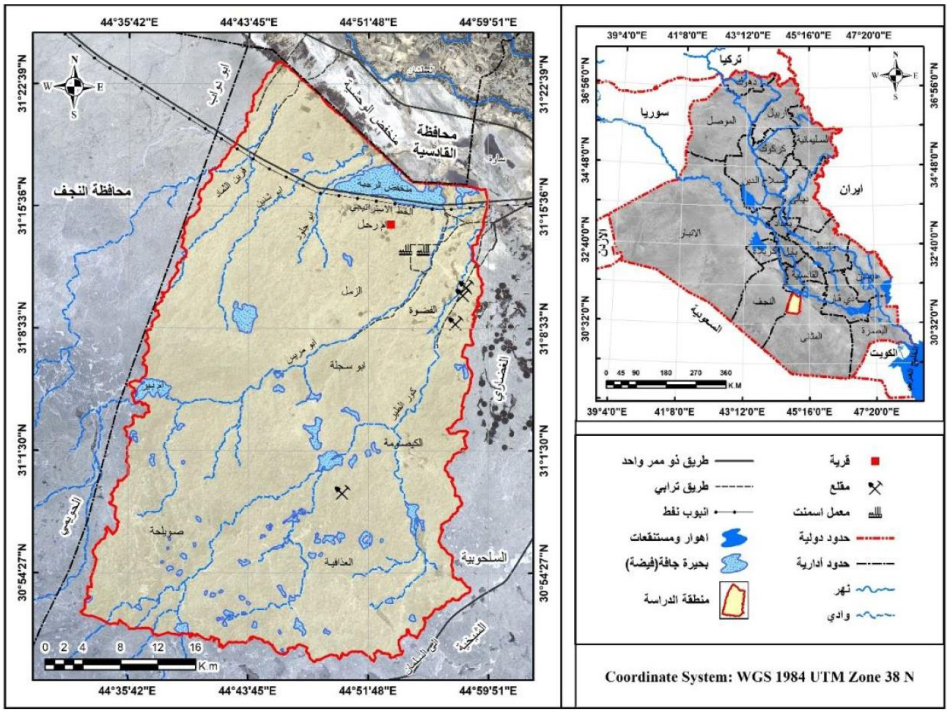
برنامج G.W. Level .Program

ومن هنا يتبين لنا أنّ تباين طبوغرافية المنطقة واختلاف الوضع البنيوي والتركيبي فيها ساهم في تباين أعماق الآبار وتوزيعها جغرافياً بحسب ما هو موضح في الخريطة والجداول السابقة.

ثانياً: دراسة توزعات الآبار في منطقة أم رحل

تم الاعتماد على (6) ابار ضخ و (2) بذر للمراقبة، وجميع هذه الآبار حفرت من قبل الهيئة العامة للمياه الجوفية فرع المثنى، وتوزعت في منطقة الدراسة بأعماق مختلفة، اذ تم قياس مقدار الانخفاض والرجوع في منسوب المياه الجوفية بواسطة الشريط الكهربائي (Electrical Sounder)، فضلا عن ذلك تم استخدام مضخة غاطسة دنماركية الصنع، نوع (22– SP60 Groundfos)، وبقدرة حصانية (50 حصان) وبإنتاجية (Q) بلغت (٧٠) م^3/ ساعة، لإنجاز عملية ضخ المياه من آبار التجربة، واستخدم كذلك مقياس الجريان الميكانيكي (Mechanical Flowmeter) لقياس تصريف مياه البئر اثناء عملية الضخ، مع قياس التوصيلية الكهربائية (EC) للمياه في بداية الضخ و نهايته باستخدام جهاز (EC–meter).

الخريطة (3) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على:

1–وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية، مقياس 1:1000000، بغداد، 2016.

2–القمر الأمريكي (LAND SAT–8) مرئية (OLI) الحزم (2–3–4) لسنة 2018.

1-الخصائص الهيدروليكية لخزان المياه الجوفية:

ان اغلب الدراسات الهيدروجيولوجية توفر معلومات بسيطة أو وافية ولكن في حالة وجود نقص في المعلومات لابد من معرفة جيولوجية المنطقة والتي تساعد كثيراً في تحديد نوع الحفر وأجهزة الضخ اللازمة، لذلك تعد نتائج الخصائص الهيدروليكية للخزانات المائية والمستحصلة من عملية الضخ الاختباري على الآبار المائية الأساس الذي يبنى عليه معرفة هيدروجيولوجية أي منطقة وبالتالي معرفة خزينها الثابت والمتجدد، وصولاً إلى الموازنة المائية لها، لغرض إدارتها إدارة متكاملة بتحديد كميات المياه الممكن إستثمارها. إن معظم معادلات اختبار الضخ تعتمد على فرضية أن الخزانات ذات امتدادات غير منتهية ورغم أن مثل هذه الخزانات غير موجودة في الطبيعة إلا أن امتدادها الواسع يهيأ الافتراض بأنه غير محدود، وبعضها الآخر محدودة الامتداد عندما تنتهي بصدوع أو تغيرات ليثولوجية غير نفاذة؛ لذا فأن موقع الخزان وحدوده الخارجية مهم لأغراض اختبار الضخ يضاف له معرفة اتجاه الجريان وانحدار المنسوب الجوفي والاتجاه الإقليمي في المنطقة.

الجدول (1-1) الخصائص الهيدروجيولوجية لآبار الضخ الاختباري في منطقة الدراسة

رقم البئر	اسم البئر	الموقع	الاحداثيات		ارتفاع موقع البئر عن سطح البحر (متر)	العمق (متر)	منسوب الماء عن سطح البحر (متر)	منسوب الماء المس تقر (متر)	منسوب الماء المتحرك (متر)	الإنتاجية (لتر/ثا)	السمك المشبع (متر)	السمك المشبع المصحح (متر)	سنة الحفر
			قوس الطول	دائرة العرض									
(pw1)	سيد محمد الغالبي	الفضوة	492717	3446447	49	75	14	35	36	20	40	39	2015
(pw2)	حميد كريم ضوان	وادي شنان	478904	3458660	46	60	14.6	31.4	33.46	23	28.6	26.54	2017
(pw3)	وليد بدر عبد العباس	وادي خرز	494303	3459541	17	90	10.8	6.2	6.85	20	83.8	83.15	2019
(pw4)	نايف تركي	وادي خرز	487793	3448224	64	80	15.8	48.2	49.9	20	31.8	30.1	2019
(pw5&ob1)	مازن وناس تومان	العذافية	486401	3423158	124	180	28.8	95.2	117.1	25	84.8	62.9	2012
(pw6&ob2)	الفرس/ام بير ١	ام بير	462624	3439325	139	200	47.7	91.3	134.98	6	108.7	65.02	2011
المعدل					73.2	114	22.0	51.2	63.0	19.0	63.0	51.1	---

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمياه الجوفية/ المثنى، بيانات غير منشورة، 2018، والدراسة الميدانية بتواريخ مختلفة

فقد حددت هذه الخصائص الجغرافية النسب المحددة لمدى صلاحية استعمال المياه الجوفية في منطقة الدراسة.

خاتمة:

إنّ توزع نسب المياه الجوفية في مناطق الدراسة يأتي ليبين أعداد الآبار وتوزعها الجغرافية في منطقة الدراسة، وقد تمت دراسة الخصائص الهدروليجية بالاعتماد على نسب حقيقية موضحة بالاعتماد على البيانات الرسمية لتتبع توزع المياه الجوفية في المناطق شبه الصحراوية في العراق ودورها في الحفاظ على مستوى منسوب المياه.

المصادر:

- وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، التقرير الجيولوجي لمنطقة كركوك والمحددة باللوحة (38NI-2)
- وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمياه الجوفية/ المثنى، بيانات غير منشورة، 2018، والدراسة الميدانية بتواريخ مختلفة
- وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية، مقياس 1:1000000، بغداد، 2016.
- القمر الأمريكي (LAND SAT-8) مرئية (OLI) الحزم (2-3-4) لسنة 2018.

المصادر الأجنبية:

1. Walton,W.C. Gaund water esourcs valuation. MC Graw_hill kogakusha. LTD TOKYO 1970
2. Fetter C.W applied hydrologeology. 4th edition. Prentice NEW JERSY
3. David, INTRODUCTION ,hydrologeology. 2002,
4. Rushton & Redshow seepage and graondwater flow (1979
5. Clark, the analyasis and planning of step drawdawon ,1977

[1] Walton, 1970, P278(
[2], 2001254) Fetter(
[3] David, 2002, p:((356
[4]) Rushton & Redshow, 1979.p142(
[5]) Clark, 1977,136(