الخصائص الهيدرولوجية
للمياه الجوفية في قضاء كركوك

أ.م.د. قاسم أحمد رمل الدليمي
جامعة الأنبار / كلية الآداب
قسم الجغرافية

علي سليمان إرزيك عباس الكربولي
جامعة الأنبار
كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافية

المستخلص:

يهدف البحث الحالي إلى معرفة الخصائص الكمية للمياه الجوفية وتباينها المكاني في قضاء كركوك، وبيان حركة المياه الجوفية وأعماقها وإنتاجيتها ، إذ تبين إن عمق المياه الجوفية تراوح بين (9.2-399) متر وان اتجاه حركتها كان من الشرق والشمال الشرقي باتجاه الغرب والجنوب الغربي وهذا يجعلها منسجمة مع طبيعة انحدار السطح العام، كما وتتصف أبار منطقة الدراسة بغزارة إنتاجيتها لتجدد مصادر التغذية فيها فقد تراوحت معدلات إنتاجها اليومية بين (345-3905 م^3/ يوم) .

Abstract:

The current research aims to know the quantitative characteristics of the groundwater and its spatial variation in Kirkuk district. It also shows the groundwater movement, its depth and productivity. The depth of the groundwater was between (9.2399-) meters and the direction of its movement was from the east and north east to the west and south west, Is consistent with the nature of the decline of the general surface, and the wells of the study area is highly productive to replenish sources of nutrition where the daily production rates ranged between (3453905-m3 / day).

مقدمة

يهدف البحث إلى دراسة الخصائص الكمية للمياه الجوفية وتوزيعها المَكاني في قضاء كركوك مما يتطلب من الباحث دراسة حركة المياه الجوفية وأعماق الآبار ومناسيبها وطاقتها الإنتاجية، وتتحدد أعماق الآبار وإنتاجيتها بنوعية صخور الخزان المائي وعمقه، ونفاذية الطبقة الحاملة للماء وكمية المياه المراد استثمارها، وهذا يجعلنا نميز بين نوعين من الوحدات الهيدرولوجية الصخرية بالاعتماد على النسيج الصخري وقابليته على خزن ومرور المياه الجوفية، فطبقات الحجر الرملي والحصى والمدملكات والرمل تمتاز بقابليتها الجيدة على مرور المياه وخزنها، وتعد من الوحدات الأساسية من حيث الإنتاج لنفاذيتها العالية، أما طبقات الطين والغرين فتمثل طبقات غير إنتاجية ولا تتمتع بقابلية خزن ومرور المياه لقلة نفاذيتها، مما يجعل آبارها قليلة الإنتاج، وللتغلب على هذه المشكلة يجب زيادة أعماق الآبار للحصول على تصريف أفضل.

– **مشكلة البحث** : ما هو دور العوامل الطبيعية على تباين المياه الجوفية وكميتها، وهل تتوافر المياه بكميات مناسبة يمكن استثمارها في ضوء توافر الظروف الطبيعية والبشرية في قضاء كركوك .

– **فرضية البحث** : تمتلك منطقة الدراسة خزيناً مائياً مثل إنعكاساً للعوامل الطبيعية المؤثرة عليها مما أكسبها وضعاً هيدرولوجياً أثر على الخصائص المكانية للمياه الجوفية يمكن ان يسهم في ايجاد فرص متعددة للاستثمارات المختلفة .

– **حدود البحث** : تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الشرقي من العراق في محافظة كركوك، وفلكياً بين دائرتي عرض (25 .8 .35– 30 52 35) شمالاً وبين خطي طول (55 01 44 – 25 48 44) شرقاً، وجغرافياً يقع قضاء كركوك في وسط وشرق محافظة كركوك فيحدهُ من الشمال محافظة أربيل ومن جهة الشرق محافظة السليمانية أما من جهة الجنوب فيحدهُ قضاء داقوق ومن الجهة الجنوبية الغربية قضاء الحويجة ومن جهة الغرب قضاء الدبس، أما من الناحية الإدارية يتكون قضاء كركوك من ثمانِ نواحٍ هي (مركز القضاء، يايجي، تازة خرماتو، شوان، التون كوبري، ليلان، الملتقى، قرة هنجير) خريطة (1). أما المعطيات الزمانية للمدة (2012– 2017).

– **هيكلية البحث** : من أجل الوصول إلى نتائج دقيقة ومفصلة تضمن البحث مناقشة وتحليل ثلاثة مباحث

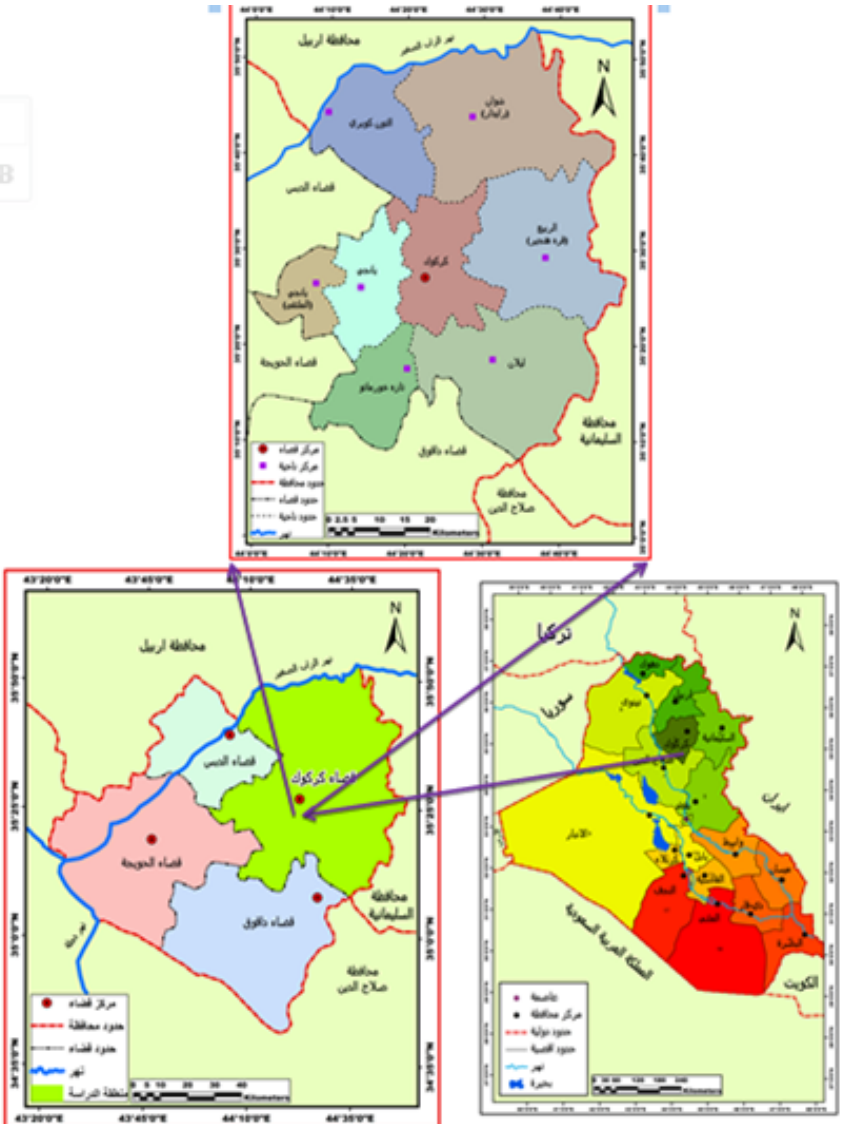
المبحث الأول: الخصائص الطبيعية وعلاقتها بالخصائص الكمية للمياه الجوفية في قضاء كركوك.

المبحث الثاني: تناول التحليل المكاني للخصائص الكمية للمياه الجوفية في قضاء كركوك .

المبحث الثالث: استعمالات المياه في قضاء كركوك (بشرية ، زراعية ، صناعية) .

وأخيراً خلص البحث بتحديد النتائج التي تم التوصل إليها وتقديم التوصيات في ضوء تلك النتائج .

خريطة (1) موقع قضاء كركوك بالنسبة للعراق وبالنسبة لمحافظة كركوك



المصدر بالاعتماد على: الهيأة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية مديرية بلدية كركوك ، شعبة ترقيم المدن 2015.

تُعدّ دراسة الخصائص الطبيعية المتمثلة بالموقع، التكوين الجيولوجي، السطح، التربة، المناخ، الموارد المائية، والنبات الطبيعي، أساساً جوهريا يُستندُ إليه في تحديد الصفات الكمية والنوعية للمياه الجوفية، فضلاً عن تباين التوزيع المكاني للإبار المائية وأماكن تواجدها، فللبنية الجيولوجية دورٌ مهمٌ في تحديد أماكن تواجد المياه الجوفية والتأثير في خواص الصخور المختلفة كالمسامية والنفاذية واختلاف نوعية الطبقات الصخرية وهذا ينعكس على كمية المياه الجوفية وحركتها، كذلك فأنّ للمناخ بعناصره المختلفة أثراً في تحديد مقدار المياه الجوفية، فضلاً عن دور المسطحات المائية في تعزيز وتغذية المياه الجوفية، أما تأثير النبات الطبيعي فيكون باتجاهين أولهما عرقلة كمية المياه الساقطة وترشيحها إلى

باطن الأرض وثانيهما تقليل كمية المياه المتبخرة عن طريق النتح .

ونظراً لأهمية الخصائص الطبيعية يتعين علينا دراستها بشكل مفصل وعلى النحو الآتي:

● **أولاً : البنية الجيولوجية :**

إنّ دراسة فتاتية الصخور وطبيعتها التركيبية من أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في الخصائص النوعية والكمية للمياه الجوفية، إذ يتم من خلالها تحديد مواقع خزانات المياه الجوفية وأعماقها وامتدادها المساحي ومعرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية، فأختلاف طبيعة التكوينات الصخرية وإحتوائها على الشقوق والفواصل ينعكس تأثيره على الصفات الهيدرولوجية للخزانات الحاوية على المياه الجوفية وإختلاف نوعيتها وصفاتها وخصائصها كونها تمر عبر تكوينات صخرية مختلفة النفاذية والمسامية وهذا يسهم في إذابة معادن تلك الصخور وأملاحها، مما يتطلب دراسة مفصلة للتكوينات الصخرية الموجودة في المنطقة ومعرفة خلفيتها التكتونية التي أسهمت في رسم خصائص وصفات المياه الحاوية عليها[1] .

1. **التتابع الطباقي:**

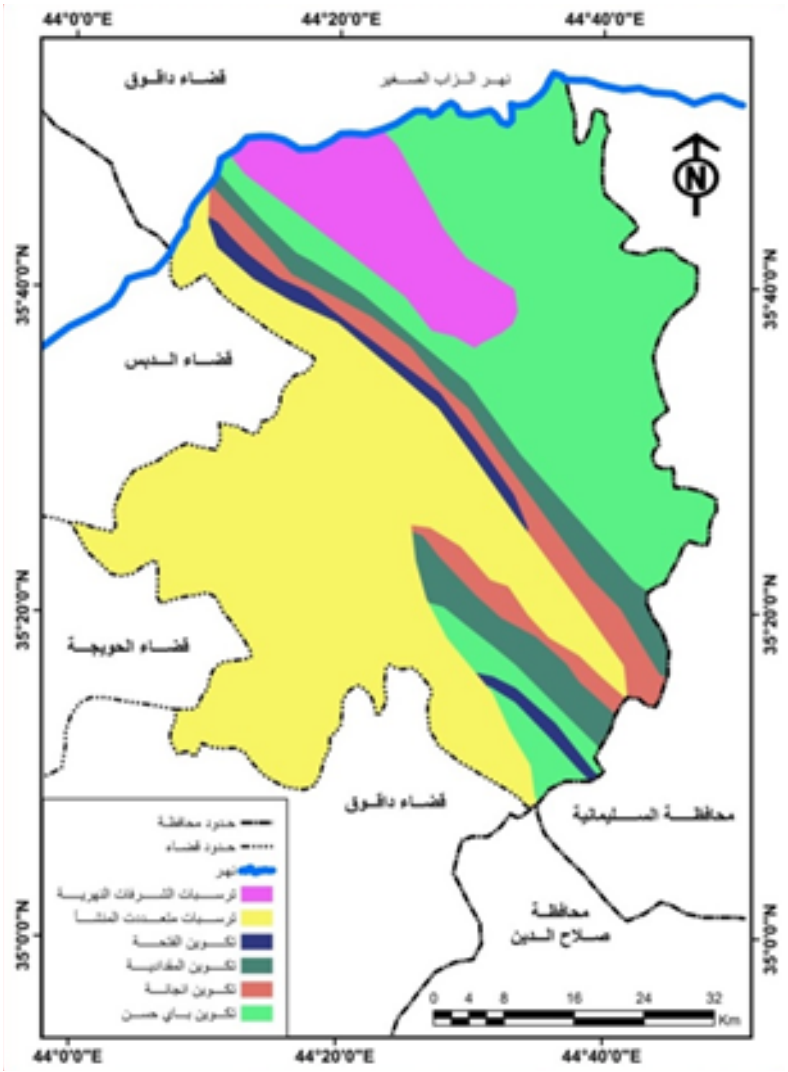
يتضح من خلال تتبع الدراسات الخاصة بالتتابع الطباقي وجود مجموعة من التكوينات الجيولوجية، وهي كالآتي:

أ. تكوين الفتحة (المايوسين الأوسط): يتواجد هذا التكوين في تركيب قضاء كركوك وجبل بطيوة الواقع إلى الشمال الغربي من منطقة الدراسة، تتسم رواسب هذا التكوين بكونها دورية متعاقبة وتحتوي على أحجار مختلفة كحجر الكلس، يتباين سمك هذا التكوين بين (64-818) متر[2]، وإنّ إحتواء هذا التكوين على عدد كبير من الشقوق والانكسارات المملوءة بالرمل جعله يتمتع بقدرة عالية على خزن المياه الجوفية، إلا أنّ إحتواءهُ على الجبس بكميات كبيرة كان لهُ تأثير سلبي على نوعية المياه المتواجدة ضمنهُ، فذوبان عناصر الصخور الكلسية الدولومايتية في المياه يجعلها غنية بمركبات المغنيسيوم والكالسيوم[3]. نتج عنها ارتفاع نسبة الاملاح في المياه الجوفية الموجودة ضمن هذا التكوين

ب. تكوين إنجانة (المايوسين الأعلى): يتكشف هذا التكوين على طول إمتداد منطقة الدراسة من الشمال إلى الجنوب ويقع على جانبي التراكيب الجيولوجية (**كركوك- بطيوة**)، سمة هذا التكوين تعاقب صخور الحجر الرملي والحجر الطيني مع الطبقات الرقيقة لحجر الكلس والجبس الثانوي، سمك هذا التكوين متغاير بشكل واضح من منطقة إلى أخرى، فيبلغ سمكه (36) متر في الأجزاء الشمالية ويبلغ (153) متر في الأجزاء الوسطى عند قبة بابا ثم يزداد بالاتجاه نحو الجنوب ليبلغ (398)متر[4]، يتمتع هذا التكوين بنفاذيته وقدرته الكبيرة على الخزن والإنتاجية العالية مما جعل مياههُ تتصف بصلاحيتها لمعظم الاستخدامات لقلة ذوبان مكوناته.

جـ. تكوين المقدادية (المايوسين الأعلى- البليوسين) : يعلو تكوين إنجانة توافقياً ويظهر شرق طية كركوك ضمن المناطق المحيطة بسهل التون كوبري وعلى جانبي الطيات المقعرة بإستثناء طية خلكان ويختفي في المناطق السهلية تحت غطاء رواسب الزمن الرباعي، وأهم مكوناته الحجر الرملي الخشن مع الحجر الغريني والحجر الطيني وطبقات من المدملكات المتعاقبة، يبلغ سُمك التكوين(200) متر في الجهات الجنوبية والغربية ويبلغ (456)متر في الأجزاء القريبة من تكوين باي حسن، تكمُن أهميتهُ من الناحية الهيدرولوجية

بتميز مكوناتهِ بنفاذية عالية، مما يسمح بوجود خزانات جوفية غزيرة بالمياه الجوفية تحصل على تغذية مستمرة من المياه السطحية أو الخزانات الجوفية الأخرى عن طريق الاتصال الهيدروليكي لتلك الخزانات. (خريطة 2)



خريطة (2)
التكوينات الجيولوجية
في قضاء كركوك

المصدر
الجمهورية العراقية، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خارطة العراق البنيوية، المقياس 1 : 1000000، بغداد، 1983
بالاعتماد على برنامج Arc GIS. 10.3

د. تكوين باي حسن (البليوسين) : يظهر هذا التكوين على شكل تضاريس وعرة في الجهات الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة بإستثناء تركيب خلكان، فضلاً عن ظهوره في بعض الأودية، ويزيد سمكه عن (100) متر في ألتون كوبري[5]، ويحتوي هذا التكوين على طبقة من المدملكات يتراوح سمكها بين (50 – 80) متر متداخلة مع الحجر الرملي والصلصالي، سمك هذا التكوين مُتغاير إعتماداً على طبيعة بيئة الترسيب يتراوح سمكه بين (395 – 790) متر في قبة بابا، ونظراً لما يتمتع به هذا التكوين من سمك ومكونات ذات مسامية ونفاذية جيدة جعله يشكل خزاناً مهماً للمياه الجوفية بنوعيات جيدة وكميات اقتصادية.

هـ. رسوبيات الزمن الرباعي (البلايوستوسين – الهولوسين) : تغطي هذه الرواسب معظم أجزاء قضاء كركوك، وتشمل(**الحصى، الرمل، الغرين،**

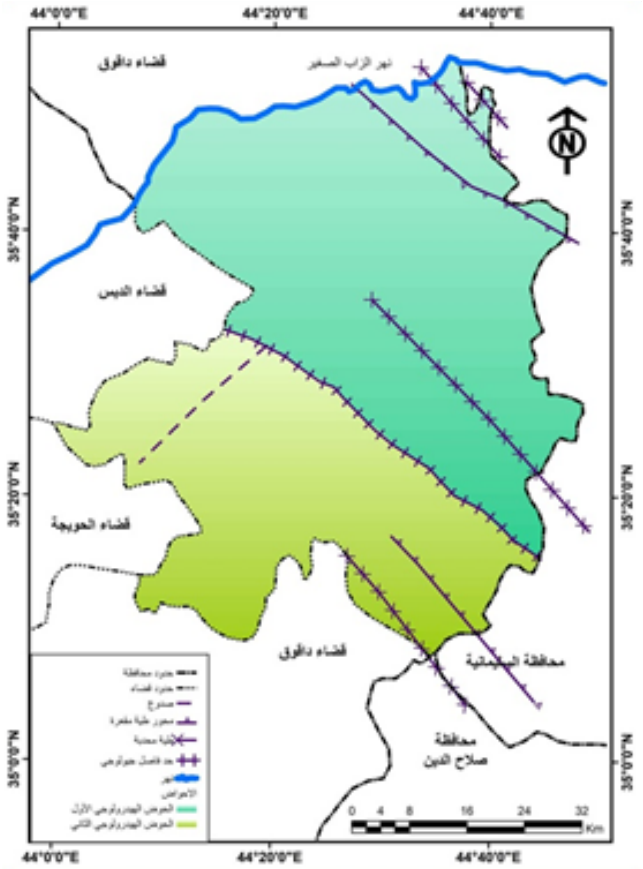
والطين) بشكل متداخل وبنسب متفاوتة بين منطقة وأخرى إذ تضم رواسب عصريّ (البلايوستوسين- الهولوسين) التي تتسم بصعوبة التمييز بينها أحياناً نظراً لعدم وجود حد فاصل واضح المعالم [6] تتميز هذه الرواسب باحتوائها على المياه الجوفية بكميات كبيرة وهذا عائد إلى طبيعة مكوناته ذات الحبيبات الخشنة التي تسمح بنفاذ المياه، ولها قابلية على خزنه وبكميات كبيرة، مما جعلها تشكل أفضل المكامن الجوفية من حيث الخزن والإنتاجية والمناسيب الثابتة والمتحركة. إنّ منطقة الدراسة تحتوي أربعة نماذج من الرواسب العائدة لهذا الزمن وهي على النحو الآتي:

2. تكتونية وتركيبية قضاء كركوك:

يقع قضاء كركوك ضمن منطقة الرصيف غير المستقر في المنطقة الملتوية غير المستقرة من العراق (**مناطق أقدام الجبال**) والتي تتصف الطيات المحدبة بشدة تحدبها والطيات المقعرة بقلة تقعرها مع وجود الفوارق العامودية بين هذه الطيات، فنجد أنّ طيات حمرين الشمالية أكثر قوة وارتفاعاً من التحدبات التي تقع قبلها مباشرة إلى الشمال والشمال الشرقي منها إذ تظهر قباب منخفضة ومستوية السطح تقع بين طيات مجاورة لها، وتتصف تلك الطيات بخفتها وشدة انحدارها، أما الطيات المحدبة فتتصف بامتدادها الطولي وعدم تناظرها حول محور الطية [7]. أما من الناحية التركيبية فإن أهم ما يميز قضاء كركوك هو تركيب بابا الممتد من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي وسط قضاء كركوك، وهو تركيب قبابي متناظر، وتعود أهمية هذا التركيب الجيولوجي إلى كونه يقسم المنطقة إلى حوضين هيدروجيولوجيين مختلفين من حيث الصفات والخصائص الطبيعية [8] (خريطة 3).

أما الصدوع فهناك صدوع كبيرة نسبياً، لا سيما بالقرب من الحدود التابعة لمحافظة السليمانية، ولهذه الصدوع دور أساسي في انبثاق العيون على سطح الأرض فضلاً عن تحديد اتجاهات حركة المياه الجوفية نحو الأعلى مع تغير مواصفات هذه المياه كيميائياً، ومما تقدم يتبين لنا أن طبيعة البنية الجيولوجية لقضاء كركوك تشكل عاملاً مساعداً لتكون خزانات المياه الجوفية، وتتركز المياه الجوفية في الصخور الرسوبية لتكوين المقدادية، وتكوين باي حسن وراسب الزمن الرباعي، وهذا يجعل قضاء كركوك يتسم بوجود منسوبين جوفيين مثلتهما رواسب الزمن الرباعي كخزان مفتوح، وتكوين المقدادية وباي حسن كخزان محصور.

الخريطة (3) تكتونية منطقة الدراسة

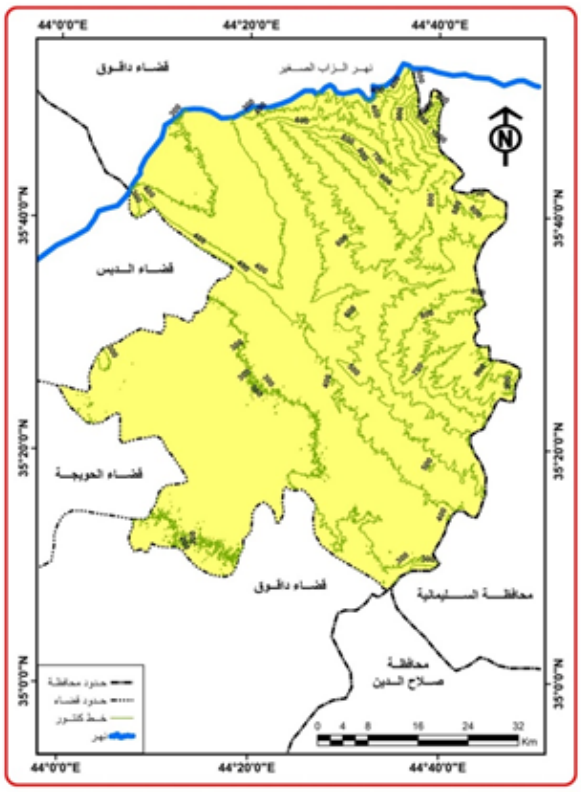


المصدر: الجمهورية العراقية، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خارطة العراق البنيوية، المقياس 1: 1000000، بغداد، 1983، لوحة رقم 2.

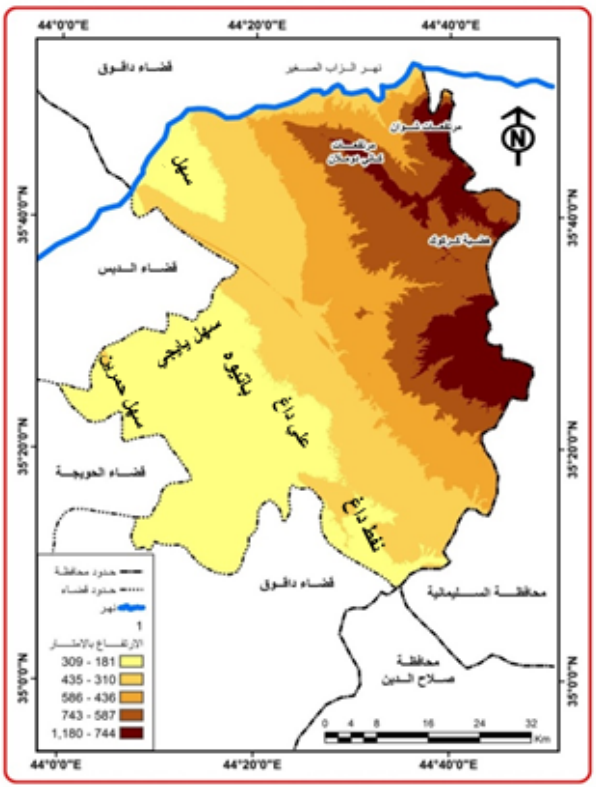
● **ثانياً: السطح :**

يُعد السطح من العوامل الطبيعية التي لها تأثير على الموارد المائية، ويُقصد به التباين الحاصل في شكل التضاريس الأرضية ودرجة إنحدارها ومقدار أرتفاعها أو انخفاضها عن مستوى سطح البحر[9]، إنّ طبيعة السطح في العراق هي نتاج الحركات الأرضية والعمليات الداخلية والخارجية التي حدثت عبر العصور الجيولوجية وما خلفته من آثار مختلفة أدت إلى خلق وحدتين طوبوغرافيتين في الأجزاء الشمالية منه، أتسمت الأولى بكثرة التواءاتها وشدة ارتفاعها وتكتلها (المنطقة الجبلية)، وأتسمت الثانية بقلة إلتواءاتها وانخفاضها (المنطقة المتموجة)، ومن خلال النظر إلى الخريطة الكنتورية (خريطة4) (خريطة5) التي توضح أهم أقسام سطح قضاء كركوك، ويمكن تقسيم سطح قضاء كركوك إلى عدة أجزاء أهمها الأجزاء الشمالية الشرقية والشمالية الغربية التي تتسم بوجود مرتفعات (شوان، كاني دوملان)[10] ومن ثم هضبة كركوك التي شهدت حافاتها التواءات محدبة ومقعرة، ومن إلتواءاتها المحدبة تلال (خلخلان وأولياء)، أما في الحافة الشرقية فتوجد سلسلة (تلاب باسكي وزنود داغ)، في حين تميز الجزء الأخير الذي يشغل الأجزاء الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة ويقع ضمنهُ مركز قضاء كركوك بأراضٍ سهلية ذات انحدار بسيط من شمالها الشرقي إلى جنوبها الغربي .

خريطة (4) الخطوط الكنتورية في قضاء كركوك



خريطة (5) أقسام السطح الطبوغرافية في قضاء كركوك



المصدر: بالاعتماد على: مرئية فضائية، نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، للقمر الصناعي ASTER. ومعالجتها باستعمال برنامج Arc GIS9.3.

1 . **التلال :**

توجد في منطقة الدراسة مجموعة من التلال المتفرقة، إذ تظهر تلال (قره جوق- بايتوه - علي داغ) وهي عبارة عن التواءات محدبة متوازية تستمر باتجاه شمالي غربي - جنوبي شرقي، كاتجاه تلال حمرين، وترتفع تلال قره جوق إلى أكثر من(800)متر فوق مستوى سهل مخمور المجاور التابع إدارياً إلى محافظة أربيل، وتتكون التلال من أحجار الكلس والجبس والصلصال وعدد من المراوح الحصوية عند أقدام التلال ينظر(الخريطة5) . أما سلاسل التلال الأخرى التي تمتد مع امتداد تلال قره جوق فهي سلاسل تلال (أفانا داغ) وامتدادها الجنوبي يجعلها تقع شمال مدينة كركوك، وتشكل هذه السلسلة التواءً إنكسارياً بسيطاً ينحدر تدريجياً نحو الجنوب الغربي، وتظهر فيه ثلاثة التواءات محدبة يستخرج منها النفط، فضلاً عن سلاسل تلال(كاني دوملان) التي لا يتجاوز ارتفاعها عن(500) متر وبعض المرتفعات المطلة على هضبة كركوك كمرتفعات شوان وقرى هنجير (قره حسن)، إذ تقع مدينة كركوك على سطح هذا التل [12]، وقد كان لهذه الالتواءات والطيات تأثير كبير على تسرب المياه الجوفية وحركتها التي أصبحت متناغمة ومماثلة لطبيعة انحدارها حيث تتجه من الشرق والشمال الشرقي نحو الغرب والجنوب الغربي .

2 . **الهضاب:**

تُعدّ الهضاب من المظاهر الجيومورفية المتميزة التي تشغل مساحة واسعة من قضاء كركوك ويعود سبب تكون هضبة هذه المنطقة إلى الحركات الأرضية الرافعة التي شهدتها الاخيرة فأدت إلى ارتفاع أجزاء واسعة منها غير أنّ عوامل التعرية قد أثرت فيها وقسمتها إلى وديان أخدوديه، كما إنّ أنهار الزاب الصغير وتوابع نهر العظيم ونهر ديالى عملت على تقطيع أوصالها إلى تلال ووديان، وساعد على ذلك صخور الهضبة اللينة (الطفل، الرمل) وشدة انحدارها وخلوها من النبات الطبيعي، وتتمثل هذه الهضاب بهضبة كركوك التي تمتد بين تلال (بايتو) و(علي داغ) و(نفط داغ) غرباً وسلاسل جبال (سكرمة داغ) و(قره داغ) شرقاً إلى محافظة السليمانية، ويتراوح ارتفاع الهضبة بين (600-1000) متر[13] ومما يذكر وجود شبكة مياه واسعة تقطع أوصال هذه الهضبة، فضلاً عن كونها قريبة من مصادر التغذية الواقعة خارج حدود منطقة الدراسة أدى إلى زيادة فرص تغلغل المياه نحو المكامن الجوفية التي تتميز بغزارة إنتاجها وصفاتها النوعية الجيدة.

3 . **السهول:**

تتصف منطقة الدراسة بوجود مجموعة من السهول المتكونة من الرواسب التي نقلتها المياه والرياح من المرتفعات فملأت بها المنخفضات المجاورة لها أو من جراء ترسب حمولة الجداول السريعة الجريان في أثناء دخولها السهول المفتوحة أو الوديان، وأنّ ما يميز الرواسب التي تغطي السهول هو قدرة تربتها المفككة على امتصاص الكثير من مياه هذه الجداول لتشكل مناطق تغذية للخزانات الجوفية، مما يعطي فرصة كبيرة لتواجد المياه الجوفية باستمرار في تلك المناطق . وأهم السهول هي:

أ. سهل طاووق - طوزخورماتو: يشغل هذا السهل المناطق المحاذية للسفوح الشرقية لتلال حمرين حتى سلاسل (بلخانه، جمبور) التي تشكل جزءاً من هضبة كركوك، ويمتد جنوباً إلى نهر ديالى وشمالاً إلى الزاب الصغير، ويستقر في قاعه رواسب المقدادية وباي حسن التي غطتها رواسب فيضية كثيفة، يدعى الجزء الشمالي الغربي منه سهل الحويجة

الذي يتصل اتصالاً طبيعياً بسهل كركوك الواقع إلى الشمال الشرقي منه، ينظر(الخريطة5) .

ب. سهل كركوك ويايجي : هو سهل صغير المساحة تكوّنَ من أتصال المراوح الفيضية جنوب غرب مدينة كركوك، وينحدر انحداراً تدريجياً نحو الجنوب يمتد جزء صغير منهُ إلى الجنوب من تلال (كاني دوملان) والى الشرق من تل(تانجيروان)، وتقطع أغلب أقسام هذا السهل روافد تصريف الزاب الصغير، وتتكون تربته السطحية من الغرين. أما سهل يايجي فيشغل مساحة صغيرة بين تلال بايتوه مع الزاب الصغير، وتعد المواد الطينية والملحية التكوينات السائدة فيه .

جـ. سهل ديبكة : يقع بين تلال أوانه داغ وقره جوق وهو عبارة عن التواء مقعر يتكون من صخور الطفل وحجر الرمل ويقدر عرضهُ بـ(16)كم وطوله بـ(80)كم ويرتفع (275)متر عن مستوى سطح البحر. (2)

د. سهل حمرين : يمتد هذا السهل بين هضبة كركوك ومدينة طوزخورماتو وطاووق ويضيق في الأجزاء الأوسط ليصل إلى (32) كم ثم يزداد عرضه كلما اتجهنا شمالاً أو جنوباً إذ يتراوح عرضهُ بين (64 – 80) كم، ويتراوح أرتفاع هذا السهل بين(225) متر عند أقدام تل قره جوق شمالاً و(180) متر جنوباً عند أقدام تلال حمرين، مشكلاً بذلك إلتواءاً مقعراً يمتد بين التواءين محدبين هضبة كركوك من الشرق وتلال حمرين من الغرب[14] تتمتع السهول المذكورة آنفا بتعدد مجاريها في أوقات الفيضان إلا أنّ معظمها متقطع يجف صيفاً، وبسبب طبيعة التكوينات المفككة لتلك السهول تتسرب كميات كبيرة من تلك المياه نحو باطن الأرض لتغذي المياه الجوفية لاسيما في قسمه المجاور لنهر الزاب الصغير والسهول القريبة من رافد الخاصة جاي .

● **ثالثاً : التربة :**

تعد دراسة التربة ذات أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية لكونها من اهم الموارد المؤثرة في جريان المياه السطحية، كذلك تؤثر في خزين المياه الجوفية فنسيج التربة وبنيتها العامل الفيصل في هذا، فهو من يحدد كمية المياه النافذة إلى الأعماق، فالتربة المسامية تؤدي إلى زيادة حصة المياه الجوفية نظراً لنفاذيتها العالية، أما التربة القليلة المسامية كالتربة الطينية فلها دور معاكس إذ لا تسمح بنفاذ إلا كمية قليلة من المياه، بالنسبة لمنطقة الدراسة تتوقف معرفة خزانات المياه الجوفية وأعماقها ومناسيبها (المستقرة والمتحركة) على تصنيف الأراضي ودراسة التربة ومعرفة نسجتها الفيزيائية وتركيبها الكيمياوي، فالنسجة إحدى الصفات الأساسية الأكثر ثباتاً، التي تؤثر بشكل مباشر في تركيب قوام التربة، فضلاً عن تأثيرها في المحتوى المائي الجاهز، ونفاذية التربة، ومسك العناصر الغذائية، وصرف التربة، والفعاليات الحيوية للترب، وعليه تأتي أهمية معرفة أهم أنواع الترب الموجودة في منطقة الدراسة وهي على النحو الآتي، ينظر (الخريطة6) .

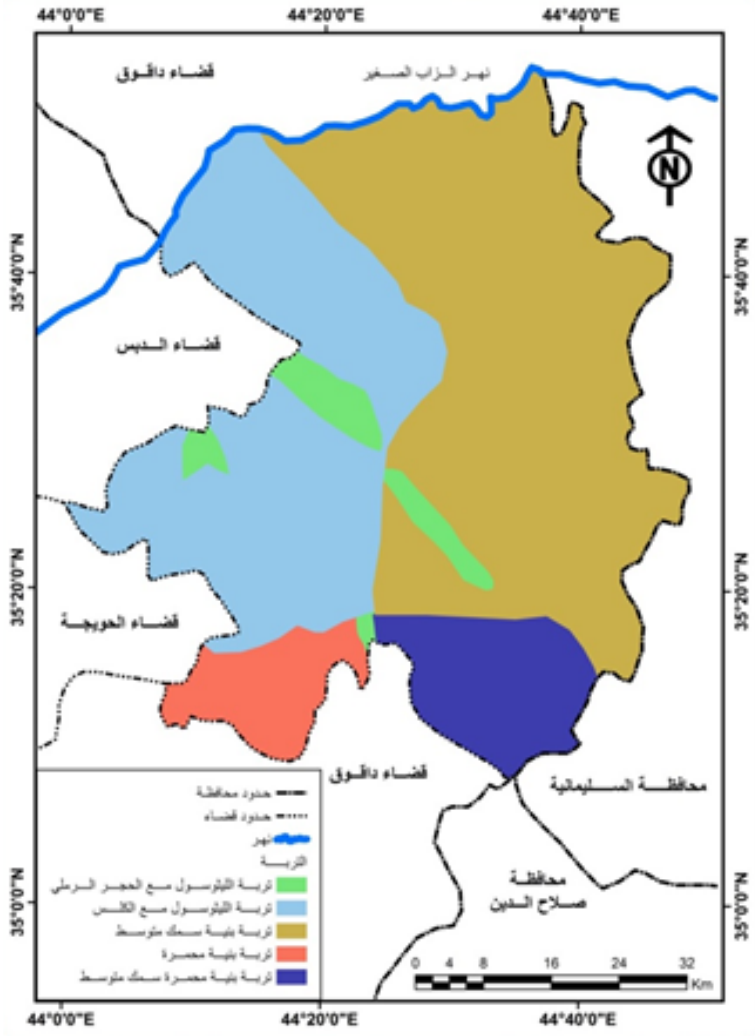
1. **التربة البنية الحمراء** : تتميز هذه الترب بلونها البُنيّ المائل إلى الحُمرة، وتتكون من صخور رملية ناعمة ورواسب نهرية قديمة تغطي الطبقات الكلسية القديمة التي توجد تحتها ولعمق بسيط على شكل تجمعات من الكلس والجبس، وتتركز هذه الترب في الجهات الجنوبية الغربية من قضاء كركوك ينظر (الخريطة6)،

2. **التربة البُنية** : تتميز بلون بُني فاتح يتحول مع العمق إلى رمادي بني، وترتكز على طبقة من تجمعات كلسية على عمق يتراوح بين (25–35) كم، ونسبة المواد العضوية في التربة الخارجية

(1-2)[15]. ونتيجة لاختلاف أعماق هذه التربة بين مكان وآخر في منطقة الدراسة فقد قسمت إلى نوعين ثانويين ، **التربة البنية ذات السمك العميق** وتوجد هذه الترب في المناطق الوسطى والشمالية والشمالية الغربية على جانبي رافد الزاب الصغير، **التربة ذات السمك المتوسط والضحل** وتوجد هذه الترب في المناطق الجنوبية إذ تشغل مساحة صغيرة، وتتميز بكونها رقيقة مكسوة بالحصى فوق الجبس، ينظر (الخريطة6) .

3. **تربة الليثوسول مع الحجر الرملي** : تغطي هذه الترب أعالي حوض طوزجاي وأعالي سلسلة قره داغ وأكتاف منحدراتها، فضلاً عن الأجزاء الوسطى والجنوبية من هضبة كركوك،(خريطة8)، وتتعرض هذه الترب لعمليات التعرية المختلفة مما يجعلها ذات سمك ضحل وفقيرة بمحتواها من العناصر الغذائية الضرورية مما يجعلها غير صالحة للزراعة.

4. **تربة قاع الوديان** : تظهر هذه الترب على شكل شريط من السهول الرسوبية على جانب الزاب الصغير، نتيجة لمروره داخل أودية واسعة فنتج عن الفيضانات المتكررة للزاب تجمع إرسابات كبيرة من الغرين والرمل والطين، لذا فان المادة الأم المكونة لتلك التربة منقولة بمياه الفيضانات والري وتمتاز بكونها ذات نسجات متنوعة.



خريطة (6)
أصناف الترب
لمنطقة الدراسة

المصدر
جمهوريه العراق،
وزارة الموارد المائية المؤسسة
العامة لاستصلاح الأراضي،
مسح مفصل لتربة محافظة
كركوك،2005.

● **رابعاً : النبات الطبيعي:**

يعد النبات الطبيعي من الموارد الطبيعة المهمة للإنسان، ويستخدم مورداً غذائياً ومصدراً للطاقة، فضلاً عن حفظ الأرض من الأخطار المحتملة المتمثلة بجرف التربة والانهيارات الأرضية والفيضانات الناجمة عن الأمطار الغزيرة ويسهم في زيادة تسرب مياه الأمطار إلى باطن الأرض ورفع مناسيب المياه الجوفية[16]، تتميز منطقة الدراسة بأحوال مناخية تتصف بقلة تساقط الامطار وطول مدة الجفاف وارتفاع نسبة التبخر، نجم عنها قلة كثافة الغطاء النباتي الطبيعي واختلاف كميته ونوعيته من مكان لآخر اعتماداً على الظروف الطبيعية لأراضيها المتروكة ولاسيما تلك التي تقع على أطراف قضاء كركوك، إذ تتميز تلك الأراضي بضآلة كثافة النبات الطبيعي الذي هو عبارة عن شجيرات وأعشاب قليلة ومبعثرة(16). تقسم النباتات الطبيعية في المنطقة إلى الآتي:

1. **النباتات المعمرة** : نباتات عشبية تنمو بصورة دائمية كيفتْ نفسها لمقاومة الظروف المناخية الصعبة كالجفاف والحرارة العالية، بالجذور العميقة والأوراق المدببة المغطاة بطبقة شمعية تساعد على مقاومة الجفاف وخفض كمية النتح[17]، وينتشر هذا النوع من النباتات في مناطق وجود الموارد المائية كالشوك والعاكول، أما الصفصاف والطرفة فأنها تنتشر على ضفاف الأنهار في المناطق ذات الرطوبة العالية .

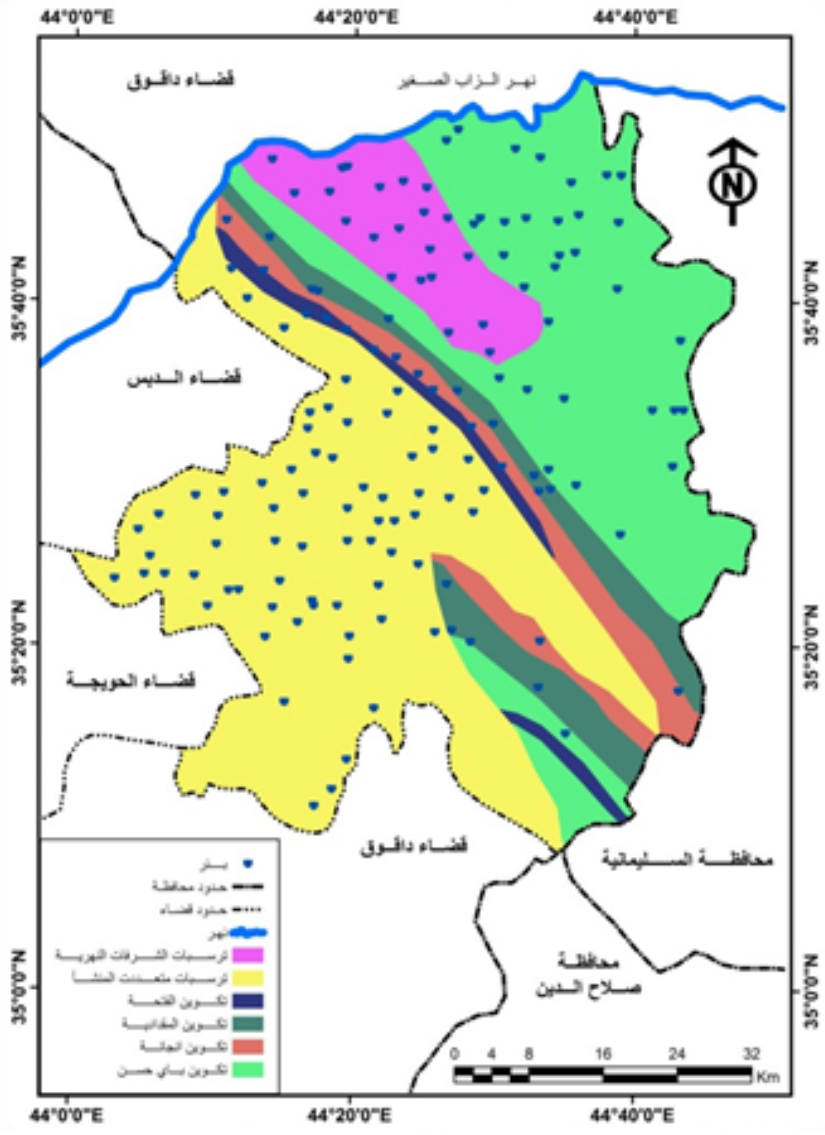
2. **النباتات الحولية** : هي نباتات عشبية صغيرة الحجم تنمو بعد سقوط الأمطار وتنتهي دورة حياتها في الصيف، ثم تعاود النمو بعد مرور حول كامل إذا توافرت لها ظروف مشابهة، تنتشر عدة أنواع ضمن منطقة الدراسة كنباتات الكعوب والانتيمون المتوج وأشجار تعود لمنطقة الغابات لاسيما تلك التي تنمو في أعالي المرتفعات، في حين تنمو الحشائش على السفوح الواطئة، وأشجار الغرب والصفصاف والطرفة (الاثل) وأشجار العوسج والصريم وعرق السوس وحشائش الحلفا والثيل وشجيرات الشوك والطرطيع والعاقول عند ضفاف الأنهار، ويوجد في المنطقة حشائش الرويطة والسماعة وحشائش القباع، البخاترى، القرنية ، النعيم، الشعير التي تصلح للرعي رغم تفاوت قيمها الغذائية ويختفي القسم الاكبر منها بتقدم فصل الصيف، إنّ للنبات الطبيعي آثاراً سلبية وإيجابية على كمية المياه المتسربة إلى باطن الارض، ذلك من خلال جانبين أحدها سلبي غير مباشر وهو تقليل مخزون المياه الجوفية وانخفاض مستوياتها عن طريق النتح، وآخر ايجابي يتمثل بالنبات الطبيعي الذي يكون غطاءاً يعمل على إعاقة جريان المياه على السطح فيسهم بذلك بزيادة نسبة التسرب من مياه الامطار نحو باطن الارض والحفاظ على خصوبة التربة، كما يعمل النبات على المحافظة على سمك التربة الخازنة للماء فهو بمثابة غطاء يحفظ التربة من التجمد (الشتاء)، وعندما تبدأ الثلوج بالذوبان خلال الربيع تزداد نسبة المياه المتسربة إلى باطن القشرة الأرضية فيرتفع مستوى المياه الجوفية.

المبحث الثاني
التحليل المكاني للخصائص الكمية للمياه الجوفية في قضاء كركوك

إنّ دراسة المياه الجوفية وتوزيعها المَكاني تستوجب من الباحث دراسة أعماق الآبار ومناسيبها وطاقتها الإنتاجية، لكونها عاملاً مؤثراً في تحديد أعماق الآبار ومناسيبها وطاقاتها الإنتاجية .

وَقدّ تمّ رصد البيانات الهيدرولوجية للآبار من خلال مراجعة وزارة الموارد المائية (الهيأة العامة

للميـاه الجوفيـة) بالاعتـماد عـلى الدراسـة الحقليـة لمواقعهـا، وتوزيعهـا مكانيـاً، وتسـجيل معـدلات أعماقهـا وإنتاجيتهـا، باسـتعمال بعـض الأجهـزة والمقاييس الخاصـة بذلـك، فقـد وجـد أنّ عـدد الآبـار يزيـد عـن (3000) يدويـة وآليـة، غـير إنّ اغلـب هـذه الآبـار متشـابهة في خصائصهـا، وبعضهـا الآخـر غـير فعـال ونظـراً لاحتـواء منطقـة الدراسـة عـلى عـدد كبـير مـن الآبـار ومحدوديـة تعـاون الجهـات الأمنيـة لتسـهيل مهمـة الدراسـة الميدانيـة لبعـض المناطـق، مـع وعـورة بعـض أجزائهـا تمخـض عنـه بعـض الصعوبـات التـي تـمّ تجـاوز بعضهـا، واختيـار مواقـع للآبـار تضمـن توزيعهـا عـلى جهـات المنطقـة وبحسـب تكويناتهـا الجيولوجيـة ووضعهـا الطبوغـرافي، لضـمان تحليـل معطياتهـا بـما ينسـجم مـع هـدف هـذا البحـث ولإعطـاء صـورة متكاملـة عـن واقـع الميـاه الجوفيـة وخصائصهـا في قضـاء كركـوك، تـم اختيـار (147) بئـراً وهـي موزعـة عـلى منطقـة الدراسـة بشـكل يتفـق مـع التقسـيمات الإداريـة والتكوينـات الجيولوجيـة في المنطقـة ينظـر والخريطـة (7) .



خريطة (7)
مواقع الآبار بالنسبة للمكامن المائية في قضاء كركوك

المصدر
بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، التقرير الجيولوجي لمنطقة كركوك والمحددة باللوحة (NI38-2)، مقياس 1:250000 .

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 (الجدول1) و(الخريطة8) ومن أجل توضيح خصائص هذه الأعماق وتباياتها مكانياً تم دراستها على ضوء التكوينات الجيولوجية الموجودة في قضاء كركوك.

● **خامساً : 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 (جدول14) و (الخريطة13)، 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 لمركز 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 .

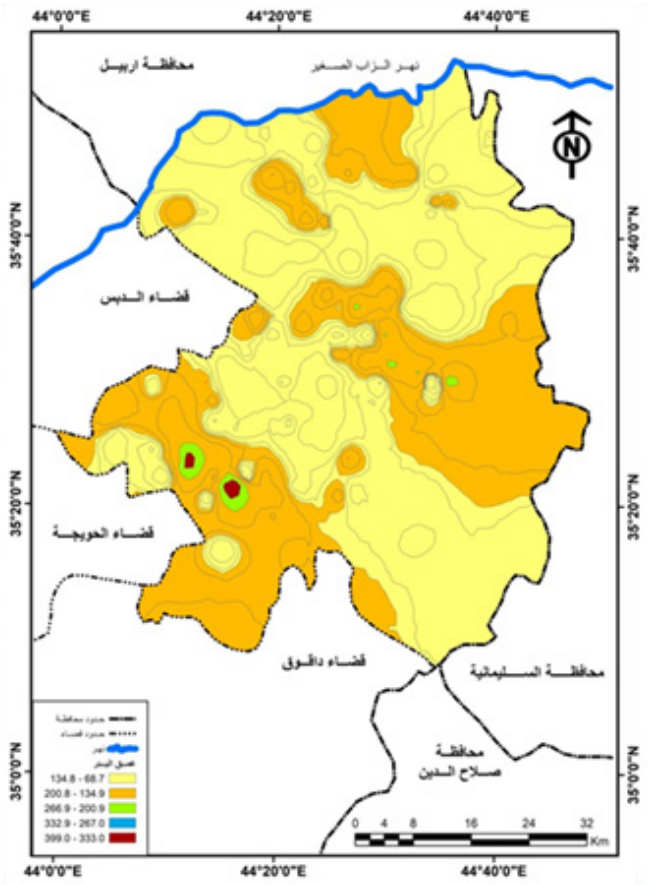
5. **أعماق الآبار في مكمن الفتحة:** تراوحت أعماق مكمن الفتحة بين (80) متراً في بئر رقم(79) التابع لناحية التون كوبري، وبين (120) متراً في بئر قادر زمة رقم (78) التابع لناحية شوان

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) بئر، 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 (الجدول14) و(الخريطة13)، 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	توركمان 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 ارجمند (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 (8)
التوزيع المكاني لأعماق الآبار(م)
عن سطح الأرض في قضاء كركوك

المصدر
بالاعتماد على بيانات الدراسة الميدانية
برنامج G.W. Level .Program
العائد لبرنامج Arc Map9.3

يتضح من (الخريطة 8) إنّ هناك تباين واضح في أعماق الآباراً فبشكل عام تختلف الأعماق بين المناطق المرتفعة والمنخفضة، وذلك لوجود المياه في أعماق متباينة، ففي المناطق المنخفضة يتم حفر الآبار إلى أعماق كبيرة جداً بغية الوصول إلى المياه الجوفية، وهذا ما نجده في منطقة الدراسة، إذ أن أعماق الآبار تزداد كلما اتجهنا نحو الغرب.

● **سادساً : مناسيب المياه الجوفية :**

تتصف مناسيب المياه الجوفية في منطقة الدراسة على نحو عام بالازدياد في أشهر الشتاء وتقل في أشهر الصيف وهو دلالة على تعاظم مخزون المياه الجوفية نتيجة سقوط الأمطار في هذه الأشهر مصحوباً بقلة الاستهلاك، أما في فصل الصيف تتعرض بعض الآبار الضحلة إلى مشكلة الجفاف نتيجة لزيادة استغلال مياه تلك الآبار، فضلاً عن انقطاع التساقط فينتج عن ذلك تباين مناسيب المياه الجوفية وعدم ثبات مستوياتها زمانياً.

وبما أنّ أعماق الآبار مهمة وهي الدليل الذي يعطي المستوى الحقيقي للمياه الجوفية، مع قلة البيانات الهيدرولوجية لبعض أجزاء المنطقة، فقد شجع ذلك على قياس الآبار حقلياً من خلال الدراسة الميدانية باستعمال جهاز المجس الكهربائي(Electrical Sounder)، الخاص بقياس أعماق المياه، إذ أظهرت النتائج اختلاف أعماق المياه الجوفية، باختلاف بنيتها الجيولوجية، ومصدر تغذيتها، حيث تباينت من(0) متر وهي الآبار الارتوازية ذات التصريف الطبيعي إلى(108)م، وبمعدل (27.81) متر ينظر (الجدول2)، ويرجع سبب اختلاف مناسيب المياه الجوفية وتباينها المكاني، إلى تباين البنية الجيولوجية وخزاناتها الجوفية، فضلاً عن الوضع الطبوغرافي مما انعكس على القيم المسجلة والتي تراوحت بين (33.5-59.7) متر عن سطح الأرض لمكمني باي حسن والفتحة على التوالي.

جدول (2) مناسيب المياه الجوفية (م) عن سطح الأرض وعن مستوى سطح البحر لقضاء كركوك

ت	أسماء الآبار*	منسوب الماء الجوفي (م) عن سطح الأرض	منسوب الماء الجوفي (م) عن سطح البحر	ت	أسماء الآبار	منسوب الماء الجوفي (م) عن سطح الأرض	منسوب الماء الجوفي (م) عن سطح البحر
1	مكرم امين محمد	9	691	75	التون كوبري 7	24.1	375.9
2	مصطفى محمد	21	569	76	كوركان	22.3	357.7
3	ازاد صادق احمد	84	558.5	77	علي موسى ياد كار	47.8	292.2
4	عمر أنور	–	600	78	جولحان	53	477
5	بايزيد عبد الله	19	631	79	كاريز دو	31	355
6	صديق سواره	22	578	80	حسين شباط	71	344
7	لقمان شامل	54	347.2	81	نجمة محمد	42	–
8	زينل عبدالله	40	390	82	سعدية علي	12	–
9	دار بسرة	21	272	83	وهب عادل	24	624
10	شيرة ده رة	4.5	385.5	84	أسمر جاسم	20	270
11	بشار احمد	15	375	85	توركمان باغ	47.2	14.16
12	عائشة حسن	–	470	86	محمد خلف	55	340
13	سمين ابراهيم	70	550	87	عثمان دحام	71	402
14	يوسف غالب	27.5	252.5	88	احسان نامق	71	428.7
15	كوسرت صابر	35	192	89	التون كوبري	12	408
16	محمد سعيد أنور	58	298	90	مرزيخة خوارو	24	404
17	حسين عبد جمعة	35	573	91	قرى هنجير 5		
18	بلكانة 1	42	746	92	شهاب احمد	5	252
19	قحطان فتاح	65	–	93	خالو بازياني 2	28	–
20	هزاع نشوان	15	690	94	خالو بازياني 1	18	296
21	منصور علي	23	431	95	مدينة الالعاب	21	–
22	حمزة حمة مطر	7	–	96	بوزل	2	352
23	ناروجة	22	751	97	قرية العصرية	22	278
24	التون كوبري	17	348	98	قره لو	43	239
25	قادر علي	108	488	99	سوران حمد	10	260
26	قادر علي	68	783	100	عاصي سردار	18	181.7
27	إسماعيل بك	1	460	101	شوان فاضل	5	325
28	باشبولاغ علوي	13	680	102	عطية محمد	30	537
29	قرى هنجير 1	14	320	103	قرى هنجير 7	0	–
30	بنجة علي	30	328	104	عمر باغ	20	312
31	قفار	–	–	105	جيمن	54	365
32	جيمن 3	0	520	106	ليلان مشروع 1	40	246
33	أكرم محمد محمود	30.5	185.5	107	ليلان مشروع 2	45	245
34	التون كوبري 2	–	260	108	التون كوبري	46	254
35	نوري خلف	38	319.4	109	قادر زمة	108	488
36	شوان 9	28	293.5	110	التون كوبري	–	310
37	سرور قحطان	35	257.3	111	علي موسى	52	243

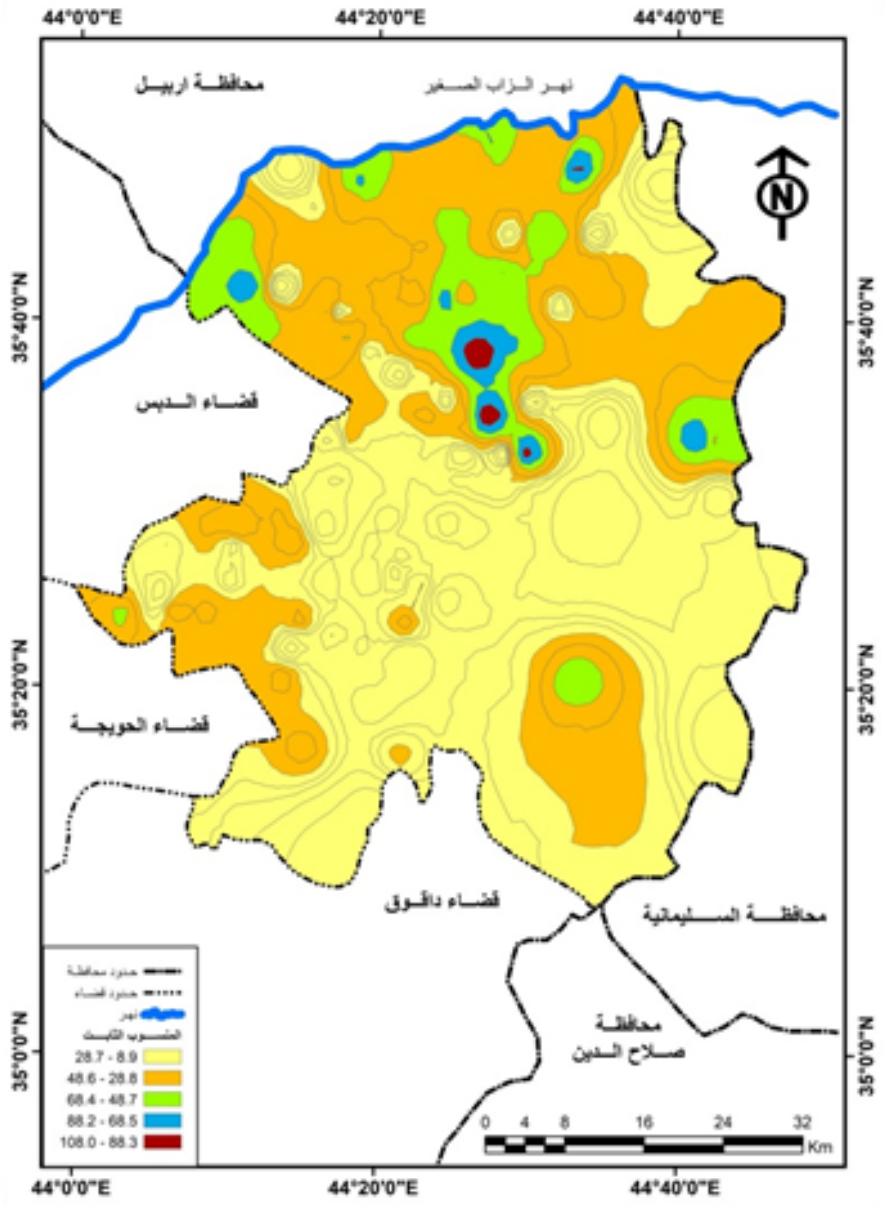
المصدر : بالاعتماد على :

1. الدراسة الحقلية واستعمال جهاز قياس أعماق الماء (Electrical Sounder).
2. بيانات من وزارة الموارد المائية، هيئة حفر الآبار والمياه الجوفية، قضاء كركوك، بيانات غير منشورة. 2015.

جدول (2) مناسيب المياه الجوفية (م) عن سطح الأرض وعن مستوى سطح البحر لقضاء كركوك

ت	أسماء الآبار*	منسوب الماء الجوفي (م) عن سطح الأرض	منسوب الماء الجوفي (م) عن سطح البحر	ت	أسماء الآبار	منسوب الماء الجوفي (م) عن سطح الأرض	منسوب الماء الجوفي (م) عن سطح البحر
38	سردار ارجمند	11.6	398.4	112	التون كوبري	24	144.8
39	شوان	33.5	316.5	113	التون كوبري	30	233.6
40	عقيل قاسم	58	175	114	تازة	31.5	308.5
41	ملا عبد الله	28	298.2	115	ياسين ابراهيم	20	240
42	دياري حميد	25.8	311.8	116	يايجي	35	225
43	جمعة مجول	40	300	117	يايجي	25	245
44	عمر مندان	–	358.2	118	مجمع ديبكة القديم	35	180
45	يايجي	24	286	119	حويجة سفلى	24	181
46	حي العسكري	20	266	120	بلاوة يايجي	36	191.2
47	عباس علي	18	232	121	جرداغلو (تازة)1	26	292
48	رياض محمد	18	228.1	122	علي بيان	4	687
49	مكرم مجيد	12	238	123	شوكير	14	–
50	يايجي ط2	33	187	124	كاولة		
51	بوتير	40	176	125	ناحية شوان	26	326
52	ملا عبد الله	33	177.7	126	دروازة		
53	مظهر سلام	18	182	127	راس دوميز 1	19	–
54	محمد ثامر	19	181.5	128	قرية علو محمود	4	296
55	سليم صادق	15	195	129	حي العروبة	5	389
56	–	15	195	130	اسرى ومفقودين	18	–
57	جوزيف كمال	34	286	131	راس دوميز 2	24	–
58	الملتقى	36	196.9	132	يايجي		
59	ناحية الملتقى	17	203	133	علاوي صالح	15	271
60	حسن علي زبل	44	191	134	حي العروبة 1	14	291
61	يورغان	40.5	449.5	135	نبتز	8	334
62	ناحية يايجي	22	198	136	حي المعلمين	29	245
63	دروازة 3	25	186	137	الملتقى	5	252
64	شواروا 1	15	189.5	138	وليد عبد الحافظ	4	–
65	واحد اذار 1	12	198	139	رحيل	16	264
66	علاوي صالح	21	191	140	طوزخورماتو	9	248
67	واحد أذار	25	188	141	طوزخورماتو	26	–
68	حي النداء 1	10	175	142	بهار	27	233
69	الكورنيش	1	180.6	143	تركشكان	3	
70	غرناطة 1	35	188.7	144	بشير 1	4	–
71	قزليار 1	20	186	145	شمسية	2	–
72	قزليار 2	18	262				
73	تركلان	18	182				
74	مجمع ديبكة القديم	3	194				

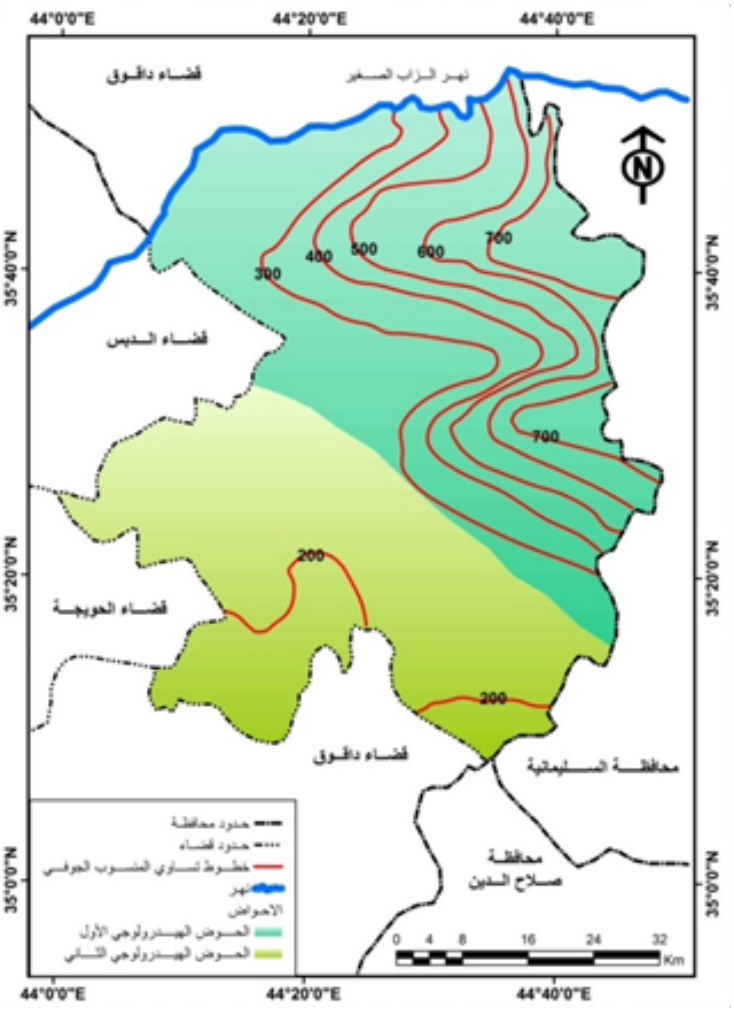
ومن خلال المعطيات الهيدرولوجية لآبار منطقة الدراسة تم رسم خريطة موحدة لمناسيب المياه الجوفية عن سطح الأرض باستعمال (Ground Water Level program) أحد البرامج العائدة (Arc. G.I.S. 9.3)، والذي يظهر تفاوت المناسيب ما بين الأجزاء الشرقية والغربية ينظر (الخريطة9). وذلك لميل الطبقات الإقليمية الحاوية على المياه الجوفية، وتغذيتها المطرية الغزيرة القادمة من خارج حدود منطقة الدراسة باتجاهها، أما سبب زيادة الأعماق كلما اتجهنا نحو الغرب والجنوب فيعود إلى قلة التغذية المطرية الواصلة إلى حشارج هذه المنطقة من جهة، ووجود الفوالق والتكسرات التي تنحدر نحو أودية الأنهار وفروعها والواقعة خارج حدود منطقة الدراسة، نهر العظيم ورافد الزاب الصغير والروافد الأخرى الموجودة في المنطقة (طاووق جاي، الخاصة جاي، قوري جاي) جهة أخرى، الذي يمثل مناطق لتصريف المياه الجوفية في هذه الأجزاء .



خريطة (9)
أعماق المياه الجوفية عن سطح الأرض (م) لآبار قضاء كركوك

المصدر:
بالاعتماد على: بيانات الجدول (5) برنامج G.W. Level Program. العائد لبرنامج Arc Map9.3

تبين من (لخريطة9) اختلاف مستوى الماء الجوفي من عشرات الأمتار في الأجزاء الشرقية والشمالية والشمالية الغربية لمنطقة الدراسة، إلى بضع الأمتار في الأجزاء الوسطى والجنوبية، تماشياً مع نوع التكوينات واختلاف دوراتها الترسيبية، كما ويتضح إنّ مستوى الماء الجوفي عن سطح الأرض يتأثر كثيراً بالعامل الطبوغرافي، إذ يختلف منسوب الماء بين الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية (مكمن باي حسن) التي تقع بين خطي كنتور (1000-600) متر، إذ تتراوح معدلات مناسيب المياه الجوفية فيها (700-300) متر، وبين المنطقة الغربية والجنوبية الغربية المنبسطة(الترسبات الرباعية) التي لا يتجاوز ارتفاعها عن(300-400)متر، إذ بلغ معدل منسوب المياه الجوفية (200) متر وهذا ناتج عن خصائص المكامن المائية، إذ ساعد تواجد مكمن باي حسن في الأجزاء الغربية والشمالية الغربية واتساع مساحة تغذيته المطرية وغزارتها الممتدة من المناطق الجبلية على اختلاف هذا المنسوب مقارنةٍ مع الأجزاء الغربية المعتمدة في تغذيتها على تسرب المياه من الأجزاء الشمالية والشرقية مع طبيعة الانحدار التي تعتمدها المياه الجوفية في حركتها، فضلاً عن التغذية التي تحصل عليها من المشاريع الإروائية والمسطحات المائية الموجودة ضمنها. أما الاختلافات المحلية في مناسيب المياه الجوفية، فإنها تتعلق بنوع الخزانات الجوفية، وتواجد التشققات والفوالق وكمية المياه المتسربة إليها. (الخريطة10).



خريطة (10)
خطوط تساوي الماء الجوفي في قضاء كركوك

المصدر
وزارة الموارد المائية ، مركز نظم المعلومات الجغرافية GIS ، المرئية الفضائية لسنة 2006 هيأة حفر الآبار، خريطة كركوك الهيدروجيولوجية لسنة 2011. باستخدام برنامج Arc Map9.3

إن توافق الخريطة الهيدرولوجية مع الانحدار الإقليمي والمحلي في منطقة الدراسة يدل على تطابق اتجاهات حركة المياه الجوفية مع حركة المياه السطحية وانسيابها، على الرغم من وجود بعض الاختلافات البسيطة في اتجاهات هذه الحركة، ناتجة عن طبوغرافية المنطقة والتراكيب الخطية وهذا ينعكس بشكل إيجابي على تنمية هذه المناطق من خلال سهولة جمع المياه (حصاد المياه) لتغذية الخزانات الجوفية في موسم الأمطار والاستفادة منها في فصل الجفاف.

● **سابعاً : مناسيب المياه الجوفية :**

1. **مناسيب مياه الآبار الثابتة :** يُقصدّ بها المستوى الذي تتوقف عنده المياه الجوفية في الآبار التي لم يأخذ منها الماء لمدة من الزمن، وهو المنسوب الذي يتعادل فيه الضغط الجوي والضغط الهيدروستاتيكي عند السطح للمياه الجوفية في الخزانات المائية الحرة (19)، إذ تتراوح أعماق مناسيب الماء الثابت في أبار منطقة الدراسة بين (0) في البئرين رقم (117.8) الارتوازيات (المتدفقات ذاتياً)، و(108) متر في بئر كوجك الجديدة في قضاء كركوك ويبلغ متوسط أعماق مناسيب الماء الثابت في كلا النمطين من الآبار (الآلية واليدوية) (18.75) متر في حوضي منطقة الدراسة .

إنّ المنسوب الثابت هو ذاته مستوى المياه الجوفية عن سطح الأرض التي تمت مناقشتها في الصفحات السابقة كما في (جدول2) و(خريطة9)

وسيتم توضيحهُ حسب المكامن وكما يأتي:

أ. المناسيب الثابتة في مكمن باي حسن : تختلف مناسيب المياه الثابتة في منطقة الدراسة من مكان لآخر ومن مكمن إلى آخر ويأتي مكمن باي حسن بالمرتبة الثانية، من حيث أعماق مناسيب المياه الجوفية الثابتة وبمعدل (33.57) متر عن سطح الأرض، إذ بلغ أدنى منسوب في مكمن باي حسن (1) متر في بئر إسماعيل بك رقم (27) وأعلى منسوب كان (108) متر في بئر قادر علي رقم (25).

يتضح من ما سبق إنّ بعض الآبار على الرغم من كونها قريبة نسبياً من الزاب الصغير ومصادر التغذية القادمة من خارج المحافظة إلا إنها ذات منسوب منخفض وهذا عائد لعامل الارتفاع الذي يؤثر على انخفاض مستوى الماء الجوفي في المناطق المرتفعة .

ب. المناسيب الثابتة في مكمن ترسبات الشرفات النهرية : تأتي آبار مكمن الترسبات الشرفات النهرية بالمرتبة الثالثة من حيث أعماق مناسيبها الثابتة، وبمعدل (32.78) متر عن سطح الأرض، وبهذا فإنها تزيد عن المعدل العام بواقع(14.03) متر عن سطح الأرض، فقد تباينت مناسيب المياه فيه بين (0) متر في بئر جيمن رقم (32) و (71) متر في بئر حسين شباط رقم (49) .

جـ. المناسيب الثابتة في مكمن المقدادية : تأتي آبار هذا المكمن بالمرتبة الرابعة من حيث ارتفاع مناسيبها المتحركة، وبمعدل (31.18) متر عن سطح الأرض، وبهذا فإنها تزيد عن المعدل العام بواقع (12.43) متر عن سطح الأرض وبلغ أعلى منسوب (2) متر في بئر بوزل رقم(65) وأدنى منسوب (71) متر في بئر سليم صادق رقم (99)، (جدول2) .

د. المناسيب الثابتة في مكمن إنجانة : تأتي آبار مكمن الترسبات إنجانة بالمرتبة السادسة من حيث أرتفاع مناسيبها المتحركة، وبمعدل(22.44) متر عن سطح الأرض، وبهذا فإنها تزيد عن المعدل العام بواقع (3.69)م عن سطح الأرض ينظر (الجدول15) و(الشكل12). وتباينت قيم المناسيب

الثابتة فيه بين (5) متر في بئر شوان فاضل رقم (70) و (74) متر في بئر رحيل رقم (141) .

هـ . المناسيب الثابتة في مكمن الفتحة : تأتي آبار مكمن الترسبات الفتحة بالمرتبة الأولى من حيث أرتفاع مناسيبها المتحركة، وبمعدل(59.75) متر عن سطح الأرض، وبهذا فإنها تزيد عن المعدل العام بواقع(41) متر عن سطح الأرض، وقد تباينت مناسيب الآبار الثابتة فيه بين (40) متر في بئر المشروع الأول التابع لناحية ليلان رقم (75) و(108) متر في بئر قادر زمة رقم (78) .

و. المناسيب الثابتة في مكمن الترسبات الرباعية: تأتي آبار مكمن الترسبات الرباعية بالمرتبة الخامسة من حيث ارتفاع مناسيبها الثابتة، وبمعدل (25.66) متر عن سطح الأرض، وبهذا فإنها تزيد عن المعدل العام بواقع(6.91) متر عن سطح الأرض (جدول2)، وقد تباينت المناسيب الثابتة في هذا المكمن بين (1) متر في بئر الكورنيش رقم (113) و (90)م في بئر ناحية يايجي رقم (88).

تتميز مناسيب هذه الآبار بقلة أعماقها، وذلك لانخفاض المنطقة وقربها من موارد المياه السطحية مما يؤدي إلى رفع مناسيب الماء في الآبار فضلاً عن انحدار الطبقات الحاملة للمياه واتجاهها نحو هذه المنطقة والذي يعمل على تغذيتها بشكل دائمي وهذا يرفع من مستوى مياه الآبار ويجعلها ذات تدفق مستمر .

2. **المناسيب المتحركة** : يُقصدّ بها مناسيب مياه الآبار عندما يكون ضخ الماء من البئر جارياً ومستمراً، أما في حالة الآبار المتدفقة فيكون المنسوب هو الذي يتدفق عنده الماء، في حين يُعّرف منسوب الماء الجوفي المتحرك بأنّه ذلك المنسوب الذي تستقر عنده المياه الجوفية في الآبار بعد عملية سحب المياه منه لمدة من الزمن.

وتتراوح أعماق المناسيب المتغيرة في آبار منطقة الدراسة بنوعيها الآلية واليدوية بين (9) متر و(113) متر، ويبلغ متوسط أعماق المناسيب المتغيرة في منطقة الدراسة (46.13) متر ينظر (الجدول3) و(الخريطة 11) .

وتتميز أعماق المناسيب المتغيرة للآبار (اليدوية والآلية) الواقعة في المواقع المنخفضة بقرب مستواها من سطح الأرض نتيجة لارتفاع مناطق التغذية على مستوى سطح البحر، وطبيعة المكونات الجيولوجية ذات النفاذية العالية التي تساعد على سرعة حركة المياه الجوفية من المناطق المغذية نحو مناطق التصريف مما جعل عملية سحب المياه الجوفية من الآبار في معظم أجزاء منطقة الدراسة سهلة .

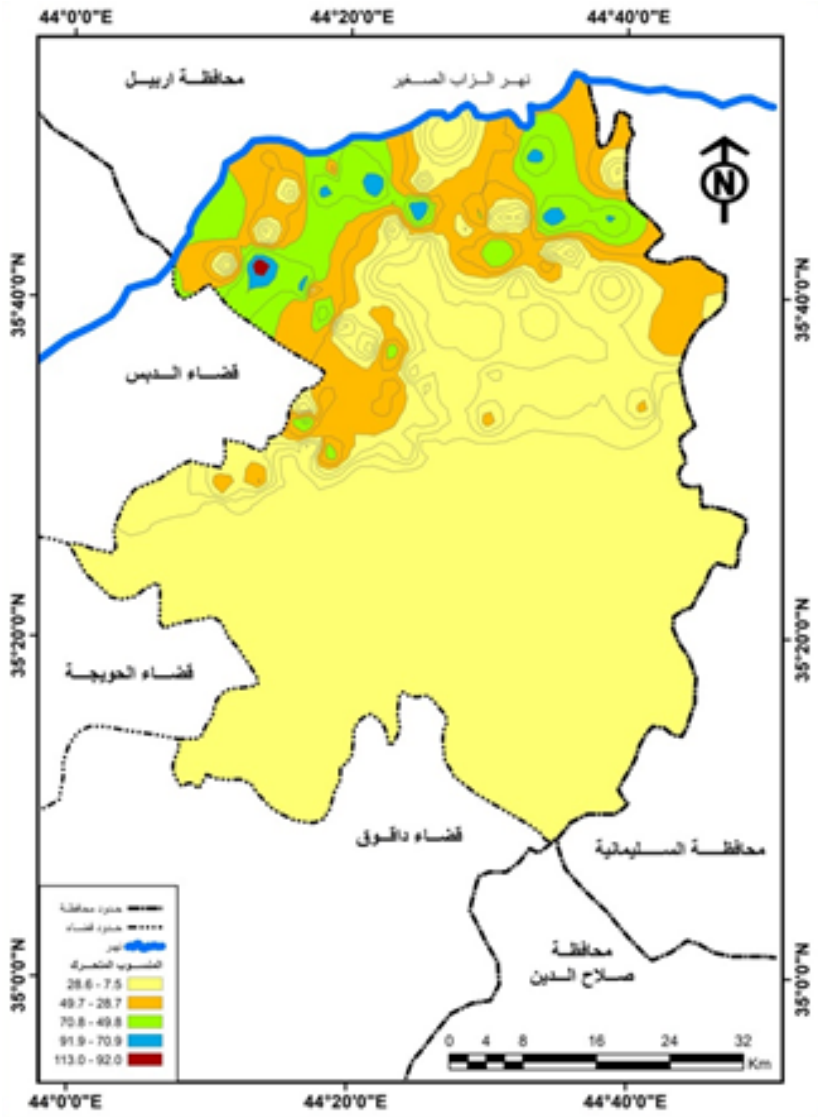
ولتوضيح صورة التباين المكاني لأعماق المناسيب المتحركة، فقد تمت دراستها في ضوء الإطار الجغرافي للمنطقة، مع مقارنتها بالمناسيب الثابتة لمعرفة الفرق بين المنسوبين، لمعرفة واقع الآبار ومدى الاستفادة منها في خطط التنمية وعلى وفق الآتي: (جدول 3) .

جدول (3) مناسيب مياه الآبار الثابتة والمتحركة (م) عن سطح الأرض لآبار منطقة الدراسة

ت	أسماء الآبار*	منسوب الماء الجوفي الثابت (م)	منسوب الماء الجوفي المتحرك (م)	ت	أسماء الآبار	منسوب الماء الجوفي الثابت (م)	منسوب الماء الجوفي المتحرك (م)
1	ناحية يايجي1	58	26	31	يايجي2	30	42
2	شوان 1 ناحية	35	75	32	قرى هنجير 2	0	35
3	بلكانة 1	42	93	33	عمر باغ (شوان)	20	25
4	شوان 2	65	100	34	جيمن 4 (قرى هنجير)	54	57
5	شوان 3	15	30	35	قادر زمة	108	113
6	شوان ط 1	23	30	36	يايجي3	30	42
7	شوان ط2	7	9	37	قرى هنجير 4	0	35
8	ناروجة (شوان)	22	63	38	عمر باغ (شوان)	20	25
9	التون كوبري 1	17		39	جيمن 4 (قرى هنجير)	54	57
10	قادر علي (شوان)	108	113	40	بلاوة يايجي	26	28
11	قادر علي (شوان)	68	72	41	تازة 1	4	17
12	إسماعيل بك(هنجير)	1	113	42	علي بيان (شوان)	14	73
13	باشبولاغ علوي (هنجير)	13	41	43	كاولة (قرى هنجير)	26	30
14	قرى هنجير 1	14	42	44	دروازة 8 (مركز)	19	55
15	(بنجة علي (مركز	30		45	دوميز 1 (مركز)	4	21
16	كاريز دو	31	45	46	يايجي)) قرية علو محمود	5	15
17	التون كوبري2	71	74	47	حي العروبة 4	18	23
18	التون كوبري3	42	93	48	اسرى ومفقودين 1 (مركز)	24	29
19	شوان 4	12	26	49	يايجي4	15	33
20	التون كوبري4	24	27	50	علاوي صالح يايجي	14	40
21	التون كوبري5	71	80	51	عروبة 1 (مركز)	8	15
22	التون كوبري6	71	80	52	نبتز (يايجي)	29	37
23	التون كوبري7	12	60	53	حي المعلمين (مركز)	5	35
24	مرزيخة خوارو (شوان	24	68	54	الملتقى1	4	19
25	قرى هنجير 2	5		55	وليد عبد الحافظ (الملتقى)	16	23
26	خالو بازياني 2	28	31	56	ليلان ي 1	9	12
27	خالو بازياني 1	18	30	57	طوزخورماتو ن1	26	35
28	مدينة الالعاب (مركز)	21		58	طوزخورماتو ن2	27	32
29	بوزل (ليلان)	2	65	59	بهار (ليلان)	3	14
30	قادر زمة	108	113	60	ليلان 5	4	9

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الحقلية واستعمال جهاز قياس أعماق الماء (Electrical Sounder).

2. بيانات من وزارة الموارد المائية، هيئة حفر الآبار والمياه الجوفية، قضاء كركوك، بيانات غير منشورة.2012 – 2013 .



خريطة (11)
المناسيب المتحركة لآبار
قضاء كركوك

المصدر
بالاعتماد على : بيانات
الجدول (23) برنامج
G.W. Level
Program. العائد لبرنامج
Arc Map9.3

مناسيب المياه المتحركة وفقاً للمكامن الجوفية:

أ. المناسيب الجوفية المتحركة في مكمن باي حسن:

يحتل مكمن باي حسن المرتبة الثانية، من حيث ارتفاع مناسيب المياه الجوفية المتحركة عن سطح الأرض، وبمعدل (64.84) متر عن سطح الأرض. وتتسم معظم آباره بارتفاع مناسيبها المتحركة مقارنة مع المناسيب الثابتة، كما في بئر أسماعيل بك رقم (12) التابع لناحية شوان وبئر قادر علي رقم (10) التابع لناحية ليلان، إن ارتفاع مناسيب الماء المتحرك عن الثابت في معظم أجزاء مكمن باي حسن، على الرغم من استمرار عمليات الضخ منه منذ عشرات السنين يدل على سعة الخزان المائي الجوفي، فضلاً عن وجود تغذية مستمرة له تفوق عمليات الضخ، الأمر الذي يساعد في سرعة وصول المياه إلى خزانات هذه الآبار، أما الحدان الأعلى والأدنى للمنسوب المتحرك في مكمن باي حسن فيتفاوت ما

بين (9) متر عن سطح الأرض في بئر رقم(13)، وبين (113) متر عن سطح الأرض في بئر رقم (21). ينظر (الجدول 3) .

ب. مكمن ترسبات الشرفات النهرية : تأتي آبار مكمن ترسبات الشرفات النهرية بالمرتبة الرابعة، من حيث ارتفاع مناسيبها المتحركة، وبمعدل(53) م عن سطح الأرض، وبهذا فإنها تزيد عن المعدل العام بواقع(6.87) متر عن سطح الأرض (جدول16) و(الشكل12) إن ارتفاع مناسيب الماء المتحرك عن الثابت في معظم أجزاء هذا المكمن، تعود إلى وجود تغذية مستمرة له تفوق عمليات الضخ تتمثل بالزاب الصغير الذي يحد هذا المكمن من الجهة الشمالية، أما الحدان الأعلى والأدنى للمنسوب المتحرك في هذا المكمن فيتفاوت ما بين (26) متر عن سطح الأرض في بئر رقم(19)، وبين (93) متر عن سطح الأرض في بئر رقم (18) .

جـ. المناسيب الجوفية المتحركة في مكمن المقدادية: تباينت مناسيب المياه المتحركة في هذا المكمن بين (30)م عن سطح الأرض في البئر رقم(27) وبين (80) متر عن سطح الأرض في بئر رقم(20، 21)، وبمعدل (58.16) متر عن سطح الأرض. لتأتي آباره بالمرتبة الثالثة من حيث ارتفاع مناسيبها المتحركة وبهذا فإنها تزيد عن المعدل العام بواقع(12) متر .

د. المناسيب الجوفية المتحركة في مكمن إنجانة: تتصف المناسيب الجوفية المتحركة في آبار مكمن إنجانة بتباينها بين منطقة وأخرى، إذ تراوحت هذه المناسيب ما بين (25) متر عن سطح الأرض في بئر رقم(33)، وبين (57) متر عن سطح الأرض في بئر رقم(34)، وبمعدل (41.3) متر لتأتي آباره بالمرتبة الخامسة من حيث ارتفاع مناسيبها المتحركة وبهذا فإنها تزيد عن المعدل العام بواقع(12) متر عن سطح الأرض .

هـ. المناسيب الجوفية المتحركة في مكمن الفتحة: تباينت مناسيب المياه في هذا المكمن (108) و(113) متر عن سطح الأرض .

و. المناسيب الجوفية المتحركة في مكمن الترسبات الرباعية: تأتي آبار مكمن الترسبات الرباعية بالمرتبة السادسة من حيث ارتفاع مناسيبها المتحركة، وبمعدل(28.33) متر عن سطح الأرض، وبهذا فإنها تقل عن المعدل العام بواقع(17.8) متر عن سطح الأرض (جدول3) وهذا الانخفاض عن المعدل لم يكن سببه ثبات مناسيب المياه الجوفية المتحركة في هذا المكمن، بل نتيجة لقلة عمق هذه الآبار مقارنة مع المكامن الأخرى. والآبار هنا كنظيراتها في مكمن باي حسن تتميز بارتفاع مناسيب المياه المتحركة عن المناسيب الثابت وهذا يعود إلى تعدد مصادر التغذية سوآءاً القادمة من الجهات الشمالية والشرقية للمنطقة والمتوافقة مع طبيعة الانحدار أو من المياه السطحية التي تمتاز بتواجدها فوق أراضي هذا المكمن، أما الحدان الأعلى والأدنى للمنسوب المتحرك في هذا المكمن فيتفاوت ما بين (9) متر عن سطح الأرض في بئر(60)، (73) متر عن سطح الأرض في بئر رقم (42).

● **سابعاً: الإنتاجية (*) (تصريف البئر):**

تُعدّ دراسة خصائص الصرف المائي للآبار من المواضيع المهمة في الدراسات الهيدرولوجية، لأنها تحدد واقع معدلات السحب من الخزان الجوفي،

(*) الإنتاجية: مقدار كمية المياه المنتجة من البئر في زمن معين، وغالباً ما تقاس، لتر/ ثا أو م3/ د.
ينظر: وفيق حسين الخشاب، أحمد سعيد حديد، ماجد السيد ولي، الموارد المائية في العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 1983، ص148-149.

وحدود خزنه التي تُعدّ أساساً في تحديد اقتصاديات الاستثمار الأمثل للمياه، إذ يؤدي الاستغلال المفرط للمياه الجوفية إلى انخفاض مناسيبها، مما يتسبب في تواجد مشاكل هيدرولوجية وبيئية، وإن حالة الاتزان ما بين استخراج المياه الجوفية وكميات التعويض في الآبار يساعد في تحقيق ظروف آمنة لاستثمار المياه الجوفية التي تمثل أهم مراحل الحفاظ على المياه الجوفية وديمومتها.

وقد تمّ رصد إنتاجية الآبار العاملة وقياسها حقلياً، وذلك بتسجيل مدة الضخ من البئر في عبوة سعة(20) لتر، بعد تشغيل ماكنة السحب المنصبة على الآبار لمدة زمنية معينة، بحيث تكون هذه المدة كافية لإيصال البئر إلى الحالة شبه المستقرة قبل عملية القياس للخروج بنتائج أكثر دقة، وقد وجد أن إنتاجية آبار قضاء كركوك تختلف من بئر إلى آخر بحسب تحكم العوامل الطبيعية، فضلاً عن نوع المضخة المستخدمة في سحب المياه، إذ تراوحت تلك الإنتاجية ما بين(4) لتر/ ثا في بئر رقم(40)، وبين (45) لتر/ ثا في بئر رقم(66)، أما معدل الإنتاجية العام في المنطقة فقد بلغ (15.5) لتر/ ثا (جدول4) و(الخريطة12) ولغرض معرفة الإنتاجية وتباينها المكاني تم تحليلها وفق المكامن المائية وكما يأتي:

1. **إنتاجية الآبار في مكمن باي حسن** : تتصف آبار مكمن باي حسن بتباينها المكاني في إنتاجيتها من بئر إلى آخر، إذ ترتفع قيم إنتاجيتها وبدون انقطاع في ضخها، وتتباين إنتاجية آبار هذا المكمن بين (104) م^3/ يوم في بئر رقم (3) و(1036.8) م^3/ يوم في بئر رقم (31) وبمعدل إنتاج يبلغ (492.36)م^3/ يوم، ويرجع السبب في غزارة الإنتاجية وثباتها في غالبية آبار الجزء العلوي لهذا المكمن إلى طبيعة امتداده إلى المناطق الشمالية ذات الأمطار الغزيرة وكونه قريب من الزاب الصغير، كما أنه يحمل صفات هيدروليكية مميزة تعطي خزاناتها الجوفية قدرة كبيرة على استيعاب وخزن المياه من مناطق بعيدة تقع خارج مناطق التصريف، فضلاً عن وجود شبكة من الأودية تنحدر من الجنوب باتجاهها تحمل أيضاً دلالات هيدرولوجية تساعد في تعزيز التغذية الجوفية لها .

2. **إنتاجية الآبار في مكمن ترسبات الشرفات النهرية** : يُعدّ مكمن ترسبات الرباعية الشرفات النهرية من أكثر المكامن إنتاجية، إذ بلغ معدله (1117.5)م^3/ يوم. وتختلف خصائص آباره، من حيث الإنتاجية ومدة الضخ بحسب الخصائص الطبيعية ومصدر تغذيتها، إذ تتراوح إنتاجيتها ما بين (172.8) م^3/ يوم في بئر رقم(50)، وبين (3774)م^3/ يوم في بئر رقم(44)، وبمعدل إنتاج بلغ (1117.5) م^3/ يوم، وتقع إنتاجية بقية الآبار بين الحدين أعلاه، كما موضح في (جدول4).

إنّ ارتفاع إنتاجية آبار مكمن ترسبات الشرفات النهرية جاء نتيجة لطبيعة وخصائص صخور هذا المكمن التي لها القابلية العالية على خزن المياه والاحتفاظ بها من جهة، وكونه قريب من رافد الزاب الصغير من جهة أخرى، أما تباين الإنتاج من بئر لآخر فيعود إلى اختلاف مواقعها من المياه السطحية المغذية وأختلاف مكائن السحب المستخدمة من مكان لآخر، لذلك فإن كفاءة الآبار واستمرار تدفقها يعتمدان على قربها من مصدر التغذية، وعلى سمك طبقاته الصخرية الحاملة للمياه، فكلما زادت مسافة البئر عن مصدر التغذية قلت مدة الضخ، فضلاً عن طبيعة ماكنة السحب المستخدمة في البئر، فالآبار ذات المكائن اليدوية تكون قلية الإنتاج مقارنة بالآبار ذات المكائن الآلية.

جدول (4)كميات المياه المنتجة من الآبار باللتر/ ثانية والمتر المكعب/ سنة لمنطقة الدراسة

ت	أسماء الآبار*	الإنتاج/ لتر	الإنتاج م٣/ يوم	ت	أسماء الآبار	الإنتاج/ لتر	الإنتاج م٣/ يوم
1	مكرم امين محمد	7.5	648	٧٦	التون كوبري ٧	43.3	3744
2	مصطفى محمد	2.9	259	٧٧	كوركان	3.3	289
3	ازاد صادق احمد	1.2	104	٧٨	علي موسى ياد كار	22.6	1961
4	عمر أنور		–	٧٩	جولحان	9.7	842
5	بايزيد عبد الله	5.2	454	٨٠	كاريز دو	8	691.2
6	صديق سواره	6.7	583	٨١	حسين شباط	8	691.2
7	لقمان شامل	8.2	713	٨٢	نجمة محمد	2	172.8
8	زينل عبدالله	6.7	583	٨٣	سعدية علي	5	432
9	دار بسرة	7.5	648	٨٤	وهب عادل	9	777.6
10	شيرة ده رة	2.66	230	٨٥	أسمر جاسم	10.49	907
11	بشار احمد	1.8	161	٨٦	توركمان باغ	7.5	648
12	عائشة حسن	11.2	972	٨٧	محمد خلف	6.7	583
13	سمين ابراهيم	5.2	454	٨٨	عثمان دحام	2.5	216
14	يوسف غالب	8.4	726	٨٩	احسان نامق	6	518.4
15	كوسرت صابر	5.6	486	٩٠	التون كوبري	7	604.8
16	محمد سعيد أنور	4	345.6	٩١	مرزيخة خوارو	4	345.6
17	حسين عبد جمعة	4	345.6	٩٢	قرى هنجير ٥	9	777.6
18	بلكانة ١	2	172.8	٩٣	شهاب احمد	8	691.2
19	قحطان فتاح	2	172.8	٩٤	خالو بازياني ٢	10	864
20	هزاع نشوان	6	518.4	٩٥	خالو بازياني ١	10	864
21	منصور علي	8	691.2	٩٦	مدينة الالعاب	12	1036.8
22	حمزة حمة مطر	6	518.4	٩٧	بوزل	–	–
23	ناروجة	10	864	٩٨	قرية العصرية	45.19	3905
24	التون كوبري	3	259.2	٩٩	قره لو	9	778
25	قادر علي	2	172.8	١٠٠	سوران حمد	7.5	648
26	قادر علي	4	345.6	١٠١	عاصي سردار	9	786
27	إسماعيل بك	6	518.4	١٠٢	شوان فاضل	5	432
28	باشبولاغ علوي	9	777.6	١٠٣	عطية محمد	8	691.2
29	قرى هنجير ١			١٠٤	قرى هنجير ٧	5	432
30	بنجة علي	6	518.4	١٠٥	عمر باغ		
31	قفار	12	1036.8	١٠٦	جيمن	7	604.8
32	جيمن ٣	5.9	518	١٠٧	ليلان مشروع ١	7.6	660
33	أكرم محمد محمود	2.2	194	١٠٨	ليلان مشروع ٢	7.5	654
34	التون كوبري ٢		–	١٠٩	التون كوبري	5.6	486
35	نوري خلف	4.8	421	١١٠	قادر زمة	6	518.4
36	شوان ٩	10.4	907	١١١	التون كوبري	0.6	53
37	سرور قحطان	10.11	874	١١٢	علي موسى	6.8	594
38	سردار ارجند	17.92	1549	١١٣	التون كوبري	9.7	842

المصدر: بالاعتماد على: 1. الدراسة الميدانية . –2016 2017.
2. بيانات من وزارة الموارد المائية، هيئة حفر الآبار والمياه الجوفية، بيانات غير منشورة.

جدول (4)كميات المياه المنتجة من الآبار باللتر/ ثانية والمتر المكعب/ سنة لمنطقة الدراسة

ت	أسماء الآبار*	الإنتاج/ لتر	الإنتاج م٣/ يوم	ت	أسماء الآبار	الإنتاج/ لتر	الإنتاج م٣/ يوم
39	شوان	34.16	2952	١١٤	التون كوبري	4.7	413
40	عقيل قاسم	10.12	875	١١٥	تازة	34.1	2952
41	ملا عبد الله	15	1296	١١٦	ياسين ابراهيم	9.7	842
42	دياري حميد	31.7	2742	١١٧	يايجي	10.4	907
43	جمعة مجول	4.3	423	١١٨	يايجي	13.4	1166
44	عمر مندان		–	119	مجمع ديبكة القديم	9	777.6
45	يايجي	1.8	160	120	–	9	777.6
46	يايجي	9.3	810	121	حويجة سفلى	4	345.6
47	حي العسكري	6.7	583	122	بلاوة يايجي		
48	عباس علي	8.2	713	123	جرداغلو (تازة)١		
49	رياض محمد	3.75	324	124	علي بيان		
50	مكرم مجيد	13.4	1166	125	شوكير	9	777.6
51	يايجي ط٢	12.4	1077	126	كاولة		
52	بوتير	15	1296	127	ناحية شوان	9	777.6
53	ملا عبد الله	10.4	907	128	دروازة	9	777.6
54	مظهر سلام	7.5	648	129	راس دوميز ١	10	864
55	محمد ثامر	15	1296	130	قرية علو محمود		
56	سليم صادق	9.7	842	131	حي العروبة	9	777.6
57	–	10.4	907	132	اسرى ومفقودين	45	3888
58	جوزيف كمال	11.3	981	133	راس دوميز ٢		
59	الملتقى	10.4	907	134	يايجي	7	604.8
60	ناحية الملتقى	9.7	842	135	علاوي صالح	8	691.2
61	حسن علي زبل	7.6	658	136	حي العروبة ١	6	518.4
62	يورغان	13.75	1188	137	نبتز	9	777.6
63	ناحية يايجي	10.4	907	138	حي المعلمين	10	864
64	دروازة ٣	6.7	583	139	الملتقى	8	691.2
65	شواروا ١	12	1037	140	وليد عبد الحافظ		
66	واحد اذار ١	11.25	972	141	رحيل		
67	علاوي صالح	15	1296	142	طوزخورماتو	9	777.6
68	واحد أذار	7.5	648	143	طوزخورماتو	–	–
69	حي النداء ١	9	778	144	بهار	–	–
70	الكورنيش	11.25	972	145	تركشكان	–	–
71	غرناطة ١	13.4	1166	146	بشير ١	–	–
72	قزليار ١	5.9	510	147	شمسية	–	–
73	قزليار ٢	7	605				
74	تركلان	0	0				
75	مجمع ديبكة القديم	12	1037				

3. **إنتاجية الآبار في مكمن المقدادية:** يأخذ مكمن المقدادية المرتبة الخامسة في معدل إنتاجية آباره البالغ (671.36) م^3/ يوم، وتتباين إنتاجية هذه الآبار بين (216)م^3/ يوم في بئر(56) و(1036.8) م^3/ يوم في بئر رقم (64).

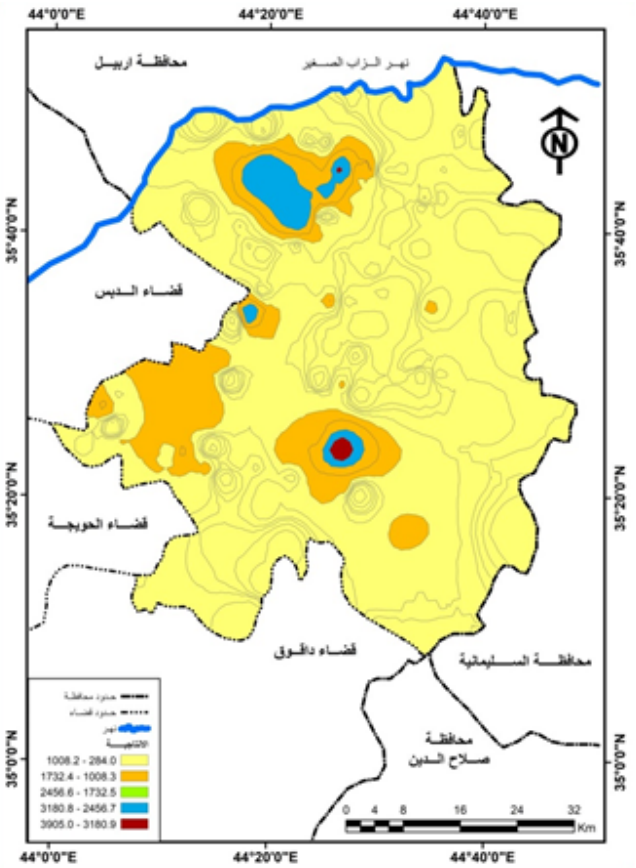
4. **إنتاجية الآبار في مكمن إنجانة:** يحتل مكمن إنجانة المرتبة الأخيرة في معدل إنتاجية آباره البالغ(1034.62) م^3/ يو م، وتتباين إنتاجية هذه الآبار بين (432) م^3/ يوم في البئر(72) و(3905) م^3/ يوم في بئر رقم (66) (جدول12) .

5. **إنتاجية الآبار في مكمن الفتحة:** يُعدّ مكمن الفتحة ثانوياً في المنطقة، وذلك لمحدودية تواجده من جهة، وقلة البيانات الهيدروجيولوجية عنه من جهة أخرى، ونظراً لقلة تواجد الآبار المحفورة في هذا المكمن، وحصولنا على معلومات عن خمسة آبار فقط بلغ معدل إنتاجيته (567.36)م^3/ يوم، إذ تتراوح إنتاجيتها بين (486) م^3/ يوم في بئر رقم(77)، وبين (660) م^3/ يوم في بئر رقم(75)، ومن ملاحظة (الجدول12) نجد أن قلة الإنتاجية في بعض هذه الآبار سببها العامل البشري، المتمثل باستعمال مكائن سحب صغيرة، انعكس تأثيرها على انخفاض إنتاجية بعض الآبار مقارنة بالمكائن الضخمة المستخدمة في المكامن الأخرى.

6. **إنتاجية الآبار في مكمن ترسبات العصر الرباعي** : يتميز مكمن الترسبات الرباعية بغزارة إنتاجيته، إذ بلغ معدل الإنتاج فيه (881.65)م^3/ يوم، وتختلف خصائص آباره، من حيث الإنتاجية ومدة الضخ بحسب الخصائص الطبيعية ومصدر تغذيتها، إذ تتراوح إنتاجيتها ما بين (0)م^3/ يوم، ذات التصريف الذاتي كما في البئر (117)، وبين (3888)م^3/ يوم في بئر رقم(163)، وتقع إنتاجية بقية الآبار بين الحدين أعلاه، كما موضح في (جدول 12).

إنّ تباين إنتاجية آبار مكمن الترسبات العصر الرباعي جاءت نتيجة لاختلاف مواقعها من المياه السطحية المغذية لها لأن كفاءة الآبار واستمرار تدفقها يعتمدان على قربها من مصدر التغذية، وعلى سمك طبقاته الصخرية الحاملة للمياه، ولابُدَّ من الإشارة إلى أنّ زيادة عدد الآبار المحفورة في مكمن الترسبات الرباعية وانتشارها العشوائي ساعد على انخفاض معدل إنتاجيتها مقارنة بمكمن ترسبات الشرفات النهرية .

خريطة (12) التوزيع المكاني لإنتاجية الآبار في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على : بيانات الجدول (23)
برنامج G.W. Level.Program العائد لبرنامج Arc Map 9.

مما تقدم يتبين أن الأجزاء الشمالية والشرقية تحتوي على مكامن مائية مهمة هي(باي حسن، ترسبات الشرفات النهرية)، لدورها الكبير في تجهيز غالبية الآبار بإنتاجية تزيد عن (10) لتر/ ثا، مع استمرارها من دون خلل في منسوبها الجوفي .

● **ثامناً: حركة المياه الجوفية:**

(Under ground water movement)

يوجود في منطقة الدراسة حركتين **الأولى** عمودية هابطة نحو الأسفل في مناطق التغذية(Recharge Area) شمال شرق قضاء كركوك، ويضم الأراضي الواقعة شمال نهر الزاب والتابعة لمحافظة كركوك (حوض أربيل) وحوض التون كوبري ضمن رواسب تكوينيَّ باي حسن والمقدادية حيث يكون مستوى المياه الجوفية بحدود (700) متر فوق مستوى سطح البحر، ويقل هذا المستوى ليتباين بين (200 – 300) متر في الجهات الغربية والجنوبية الغربية حيث تتغلغل المياه نحو العمق وصولاً إلى الخزان الجوفي مخترقةٍ بهذا مسامات الصخور المتكشفة للتكوينات الجيولوجية الحاوية لها، كما وتبرز هذه الحركة أيضاً عند تغلغل المياه من مجاري الوديان وهي خاضعة أيضاً لنوع الصخور ودرجة نفاذيتها، **والثانية** جانبية (Lateral Flow) من مناطق التغذية إلى مناطق التصريف، وهي الأخرى وتنقسم إلى حركتين الأولى إقليمية تتفق مع طبيعة الانحدار العام للمنطقة، أي من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي وهي اكثر أهمية من الحركة العمودية إذ ينجم عنها أحداث تباين مكاني في كمية المياه ونوعيتها لكونها تتحرك في أوساط متباينة من حيث الخصائص والصفات، والثانية محلية متأثرة بالطيات (المحدبة والمقعرة) والفوالق والصدوع ينظر (الخريطة 13) .

خريطة (13)

اتجاهات حركة المياه الجوفية وميلها الهيدروليكي في منطقة الدراسة

المصدر

بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، التقرير الجيولوجي لمنطقة كركوك أمقياس 1:250000 .

المبحث الثالث
استعمالات المياه في قضاء كركوك
(بشرية , زراعية)

أنّ صلاحية المياه الجوفية للاستعمال تتوقف على نوعية تلك المياه ومدى تغير صفاتها الكيميائية، ولقد وضعت تصانيف عدة قياسية لغرض التحقق من صلاحية المياه في الاستعمال المباشر، كما سبق ذكره، وتختلف هذه المواصفات بحسب الاستعمال نفسه؛ فالمياه التي يمكن إستعمالها في الزراعة ليس بالضرورة تكون صالحة للاستعمال البشري أو الشرب مثلاً، إلا إن نوعية المياه في القضاء معظمها صالح لمعظم الاستعمالات، وعلى هذا الأساس فان تسريع النهوض بالمنطقة يتطلب تنمية هذا المورد الثمين .

- أولاً: استعمال المياه الجوفية للأغراض المنزلية:

نعني بالاستخدامات المنزلية، المياه المستخدمة من قبل السكان (حضر، ريف) لأغراض الاستحمام والشرب والغسيل والطهي، وإن ضمان الحصول على المياه الجوفية الصالحة للشرب يتطلب وضع برامج وخطط تراعي مستقبلاً اختيار مواقع القرى والمجمعات السكنية في المناطق التي تتوفر فيها خزانات للمياه الجوفية العذبة، فضلاً عن وضع قوانين وشروط تنظيم استعمال هذه المياه ومنع تلوثها وصيانة مصادرها.

ووفقاً لتقديرات السكان لعام 2013 بلغ مجموع سكان قضاء كركوك بإستثناء مركز القضاء (151239) نسمة موزعة على الوحدات الإدارية كما في (الجدول5) مقسمة إلى مجموع سكان الحضر وبلغ (66370) نسمة، وتبلغ متطلباتهم المائية المدنية (4380420) م^3/ سنة، في حين بلغ مجموع سكان الريف(84869) نسمة، وبلغ احتياجاتهم المائية (2800677) م^3/ سنة وعليه يبلغ مجموع الحاجات المائية لسكان القضاء وفقاً لتقديرات 2013 بحدود (7181097)م^3/ سنة .

جدول (5) المتطلبات الكلية المائية لسكان منطقة الدراسة (حضر+ ريف) وفقاً لتقديرات 2013

الوحدات الإدارية	حضر نسمة	حصة الفرد الحضرية	الحاجات المائية م3/ سنة	الريف نسمة	حصة الفرد الريفي	الحاجات المائية م3/ سنة	مجموع السكان	مجموع الحاجات المائية
بايجي	3424	66م3/ سنة	225984	23160	33م3/ سنة	764280	26584	990264
التون كوبري	25017	66م3/ سنة	1651122	13049	33م3/ سنة	430617	38066	2081739
الملتقى	2360	66م3/ سنة	155760	12863	33م3/ سنة	424479	15223	580239
تازة خورماتو	16205	66م3/ سنة	1069530	15540	33م3/ سنة	512820	31745	1582350
ليلان	8427	66م3/ سنة	556182	9322	33م3/ سنة	307626	17749	863808
شوان	3177	66م3/ سنة	209682	7713	33م3/ سنة	254529	10890	464211
قرة هنجير(الربيع)	7760	66م3/ سنة	512160	3222	33م3/ سنة	106326	10982	618486
المجموع	66370		4380420	84869		2800677	151239	7181097

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء محافظة كركوك، تقديرات سكان محافظة كركوك، 2012 – 2013.

- ثانياً: استعمال المياه الجوفية للأغراض الزراعية:

يعد القطاع الزراعي من اكبر القطاعات استهلاكا للمياه، إذ تستعمل المياه في منطقة الدراسة للأغراض الزراعية بالدرجة الأساس إذ بلغت مساحة الأراضي المستثمرة بالحبوب على مستوى المنطقة (103753) دونم باحتياجات مائية بلغت (115915074)م^3/ سنة ينظر (الجدول6) أحتلت ناحية يايجي المرتبة الأولى بمساحة (39586) دونم وأحتياجات مائية (43077390) م^3/ سنة يليها ناحية ألتون كوبري بمساحة (22299) دونم وأحتياجات مائية بلغت (28883340) م^3/ سنة وأخيرا تأتي قرى هنجير بمساحة (5052) دونم بأحتياجات مائية بلغت (4577112) م^3/ سنة، أما محاصيل الخضر في منطقة الدراسة فشغلت مساحة (4138) دونم واحتياجات مائية (4030412) م^3/ سنة موزعة على الوحدات الإدارية إذ أحتلت ناحية شوان المرتبة الأولى بمساحة بلغت (1192) دونم وحاجات مائية بلغت (1161008)م^3/ سنة يليه ناحية التون كوبري بمساحة بلغت (972) دونم بحاجات مائية (946728) م^3/ سنة تليه كل من ناحية قرى هنجير والملتقى وتازة وليلان لتحتل ناحية يايجي المرتبة الأخيرة بمساحة بلغت (27) دونم وحاجات مائية بلغت (26298)م^3/ سنة، أما المحاصيل الصناعية فقد شغلت مساحة قدرها (5873) دونماً موزعة على الوحدات الإدارية، إذ أحتلت ناحية تازة المرتبة الأولى بمساحة (5702) دونما وبأحتياجات مائية بلغت (18796693) م^3/ سنة في حين جاءت ناحية الملتقى بالمرتبة الأخيرة وبمساحة (35) دونماً وأحتياجات مائية (84875)م^3/ سنة .

جدول (6) مجموع المساحات المزروعة والاحتياجات المائية

ت	الوحدة الإدارية	المساحة المزروعة للحبوب (دونم)	الاحتياجات المائية م3	المساحة المزروعة للخضروات (دونم)	مجموع الاحتياجات المائية م3	المساحة المزروعة للمحاصيل الصناعية (دونم)	مجموع الاحتياجات المائية م3
1	الملتقى	8371	10356288	630	613620	35	84875
2	تازة	12424	16155450	244	237656	5702	18796693
3	ليلان	7112	8815278	99	96426		–
4	قرى هنجير	5052	4577112	915	891210	90	293100
5	شوان	8909	8071554	1192	1161008		–
6	التون كوبري	22299	28883340	972	946728		–
7	يايجي	39586	43077390	27	26298	46	134044
	المجموع	103753	115915074	4079	3915478	5873	18559297

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة الزراعة، مديرية زراعة كركوك، قسم الإنتاج النباتي، بيانات غير منشورة للعام 2015/ 2016.

ثالثاً: استثمار المياه لشرب الحيوانات:

تتصف معظم أجزاء المنطقة بكونها مراعي جيدة للحيوانات في موسم تساقط الأمطار إذ تضم أعداداً من الحيوانات لأهميتها في توفير الغذاء للاستهلاك المحلي أو لغرض البيع لارتفاع أسعار منتجاتها، فهي مصدر مهما لدخل كثير من السكان، وبما أنّ المياه الجوفية في منطقة الدراسة ملائمة لإرواء الحيوانات بحكم قلة ملوحتها عن أقصى حد مسموح به لشرب الحيوانات وهو (10000 جزء بالمليون) لذا فإنّ الاستهلاكات المائية لأغراض الثروة الحيوانية تختلف باختلاف أنواعه، أن منطقة الدراسة تضم (431582) رأساً من الحيوانات، تقع الأغنام في المقدمة بأعدادها البالغة (327217) راساً لتوفر المراعي الطبيعية والمخلفات الحقلية ثم تحتل الحيوانات الأخرى (الماعز،الأبقار،الإبل) مرتبات لاحقة فالماعز(400168) رأساً والأبقار (26172) رأساً والإبل (50) راساً. ومن ملاحظة (الجدول7) يتبين أن الاستهلاك الحيواني السنوي للماء يتباين من نوع لآخر، إذ يبلغ ما يستهلكه الرأس الواحد من الغنم (2م^3) سنوياً، ومعدل ما يستهلكه الماعز (2.5م^3) سنوياً والأبقار (8م^3) سنوياً، بينما يقدر ما يستهلكه الرأس الواحد من الإبل نحو (1 م^3)سنوياً .

جدول (7) مجموع إستهلاك الثروة الحيوانية من المياه الجوفية في منطقة الدراسة لعام 2016

ت	النوع	العدد	احتياجات الرأس الواحد من الماء م3/ سنة	مجموع الاستهلاك السنوي م3/ سنة
1	الأبقار	26172	8	209376
2	الجاموس	4030	8	32240
3	الأغنام	327217	2	654434
4	الإبل	50	1	50
5	الماعز	42699	2.5	106747.5
	المجموع	400168	21.5	1002847.5

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة الزراعة، مديرية زراعة كركوك، قسم الإنتاج النباتي، بيانات غير منشورة للعام 2015/ 2016.

الاستنتاجات

1. إنّ طبيعة سطح منطقة الدراسة (الطبوغرافية) لها أثر كبير في خزن المياه الجوفية، إذ أن للانحدار في منطقة الدراسة تأثيراً في اتجاه حركة المياه الجوفية، فحركة المياه متناغمة مع طبيعة الانحدار من الشمال والشمال الشرقي إلى الغرب والجنوب الغربي.
2. تؤدي التربة ذات التكوينات الرملية والحصوية التي تسود فيها الأحجار الكلسية في بعض الأماكن دوراً فعالاً في زيادة نفاذية كميات كبيرة

من مياه الأمطار نحو باطن الأرض، إذ تساهم في زيادة مخزون الماء الجوفي في منطقة الدراسة، لا سيما في الترب التي تغطي مكمن ترسبات الشرفات النهرية ومكمن باي حسن .

3. تبين أن مصادر تغذية المياه الجوفية وخزانها الجوفي في منطقة الدراسة تعتمد بالدرجة الأساس على الأمطار فهناك علاقة متبادلة بين كمية سقوط الأمطار وارتفاع مناسيب المياه الجوفية، فغزاره المطر وقلة التبخر شتاءاً تعمل على زيادة التغذية المائية في مكامن المياه الجوفية، في حين انحسارها صيفاً مع زيادة استعمال وارتفاع معدلات الضخ تنعكس مؤثراتها سلباً على المياه الجوفية مما يؤدي إلى انخفاض مناسيب المياه في خزاناتها الجوفية، لاسيما في الأجزاء الجنوبية الغربية من منطقة الدراسة .

4. لوحظ أن هناك تبايناً واضحاً بين أعماق الآبار في منطقة الدراسة، إذ تراوحت ما بين (9.2) متر في ناحية شوان و(399) متراً في ناحية مركز القضاء، وهذا عائد إلى الطبيعة الطبوغرافية المختلفة من الشرق والشمال الشرقي عنها في الغرب والجنوب الغربي.

5. تبين أن أعماق مناسيب المياه الثابتة تتراوح ما بين (0) متر (ذات التصريف الارتوازي) وبين (108) متر، وبمعدل (27.81) متر في حين تتراوح أعماق المناسيب المتغيرة في آبار منطقة الدراسة بين (9) و(113) متراً، ويبلغ متوسط أعماق المناسيب المتغيرة في منطقة الدراسة (46.13) متر .

6. كشفت الدراسة أن الطاقة الإنتاجية للآبار بين (4 – 45)لتر/ثانية، وأن أكثر الآبار إنتاجية توجد في شمال وشمال غرب منطقة الدراسة قرب الزاب الأسفل والأراضي القريبة منهما ضمن مكمن ترسبات الشرفات النهرية.

التوصيات

1. إجراء دراسات ميدانية والعمل على توسيعها وازدهارها خدمة لجميع المجالات كالدراسات الهيدروجيولوجية والهيدروكيميائية الشاملة للمنطقة بشكل دوري لمراقبة خصائص المياه زمانياً ومكانياً مع توفير أجهزة حديثة لرصد التغيرات وتسجيلها.

2. القيام بقياسات فصلية لمستويات المياه الجوفية في الآبار المحفورة في المنطقة وإجراء عمليات الضخ التجريبي على عدة آبار بإشراف مباشر من لجان من وزارة الموارد المائية ومديرية حفر الآبار للمياه الجوفية في أماكن متفرقة من المنطقة ليتسنى حساب معامل الخزن والناقلية المائية على مستوى منطقة الدراسة بصورة خاصة ومحافظة كركوك بصورة عامة، لاسيما أنّ منطقة الدراسة شهدت في الفترة الأخيرة حفر عدد كبير من الآبار من قبل الأهالي ولم تقم مديرية حفر الآبار في محافظة كركوك بجمع أية معلومات تتعلق بها .

3. الاستمرار في إجراء الفحوصات المختبرية للمياه الجوفية في المنطقة لمعرفة التغيرات التي ستحدث من ناحية نسبة المكونات الكيميائية والأملاح المذابة فيها، تفادياً لحدوث تدهور في صلاحية المياه الجوفية ونوعيتها.

4. الحد من الحفر العشوائي للآبار واتباع الأسلوب العلمي في عمليات الحفر للحفاظ على الثروة المائية واستغلالها بالأسلوب الأمثل وذلك ما يمكن إنّ تقوم بها وزارتا الزراعة والبيئة، كإقامة مشاريع لتحلية مياه الآبار المالحة وتحسين نوعية خواصها، واستغلالها للأغراض المختلفة من قبل وزارة الموارد المائية.

5. تطبيق استخدام الوسائل الحديثة في الزراعة والري، وانتخاب الأصناف الملائمة من المحاصيل الزراعية بهدف تحقيق أعلى إنتاج مع أقل استهلاك للموارد المائية وذلك من خلال ما تقوم به وزارة الزراعة من تطبيق الوسائل الحديثة في الري التي تقلل من هدر كميات كبيرة من المياه الجوفية وتمنع تدهور التربة وتملحها .

المصادر

1. محمد رضا علي إبراهيم، مكتبة الأسرة في الجيولوجيا، مكتبة الساعي، الرياض، الطبعة الثانية، 2013 .
2. قيس جاسم سعود، رضا عبد الأمير محمد، دراسة هيدروجيولوجية وهايدروكيميائية لمنطقة كركوك والمحددة باللوحة (NI38-2) بمقياس1:250000، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين(شعبة المياه الجوفية)، 2006، ص13 .
3. John R. Hail , Applied Geomorypholgy , Elsevier Scient , Publishing , G.B.1977 ,P.87
4. سالم خليل إسماعيل، تقرير عن المياه الجوفية في محافظة التأميم، وزارة الري، الشركة العامة لحفر الإبار المائية، 2001، ص1 .
5. جمال غانم محمد، ساطع عبد القادر عبد الوهاب، جيولوجية محافظة كركوك ومواردها الاقتصادية، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، الموصل، أيار، 2009، ص6-7.
6. Varoujan K .Sissakian, The QuadraNgle,sheetNI-382-, geology of Kirkuk, scale1:250 000, By department of geological survey, Baghdad,1992.p.p 25.
7. فاروق صنع الله العمري، علي صادق، جيولوجية شمال العراق، جامعة الموصل، مؤسسة الكتب للطباعة والنشر، 1977، ص 17.
8. قيس جاسم سعود، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمحافظة كركوك شمال العراق، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية، المجلد الخامس، العدد الأول ، 2009 ، ص 2.
9. حسن رمضان سلامة ، جغرافية الأراضي الجافة، عمان ، دار المسيرة، الطبعة الأولى ، 67 ، 2011.
10. شاكر خصباك، العراق الشمالي، مطبعة شفيق، الطبعة الأولى، بغداد، 1973، ص 306.
11. رفيق شواني، مشكلة كركوك، بحوث الندوة حول كركوك، اربيل، دار فارس، 2001، ص119.
12. منعم مجيد حمد الحمادي، الموارد المائية في حوض نهر العظيم، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، سنة 1984، ص 47.
13. مريم صالح العزاوي، واقع زراعة القمح والذرة الصفراء في محافظة كركوك، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2005، ص 11.
14. عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1980، ص253.
15. محمد أزهر السماك، باسم الساعاتي، جغرافية الموارد الطبيعية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، 1988، ص91.
16. رشا محمد بالطه، صيانة التربة والمياه في العراق، الدائرة الزراعية، وزارة الزراعة، الجمهورية العراقية، تقرير غير منشور، 1975، ص33 .
17. عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق (إطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي، جانبها البشري)، مطبعة جامعة بغداد، 2008، ص 160.
18. David, k, todd Ground water hydrology U.S.A, 1959, P150.