

تقييم مياه بعض الآبار في منطقة التون كوبري وتحديد مدى صلاحيتها للاستخدامات المدنية

رفيق احمد خليفة	نجوى موسى لطيف	صلاح الدين ياسين جاسم	كامران علي ولي
مدرس مساعد	مدرس مساعد	ر.كيمياويين أقدام	كيمياوي أقدام
الكلية التقنية-كركوك		شركة غاز الشمال	

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في منطقة التون كوبري لغرض تحديد مدى ملائمة المياه الجوفية والتي تعتبر مصدرا مهما في تلك المنطقة للاستخدام البشري حيث تم اختيار (19) بئرا محفورا لأخذ العينات وأجريت الفحوصات النوعية للمياه في مختبرات شركة غاز الشمال في تشرين الثاني 2010 مثل (التوصيل الكهربائي والذالة الحامضية والمواد الصلبة الذائبة والعسرة بالإضافة إلى تحديد تراكيز الايونات على جميع النماذج المأخوذة من هذه الآبار ، وتم تحديد المؤشرات والخصائص التي تعتمد لأغراض التقييم ومعرفة مدى ملائمة المياه للاستخدامات المدنية بالمقارنة مع المواصفات القياسية.

أظهرت النتائج إن مياه تلك الآبار خالية من التلوث البكتيري في الوقت الحاضر وان تراكيز بعض الخصائص المدروسة تقع ضمن الحدود المسموح بها بينما تجاوزت تراكيز خصائص أخرى حدود المواصفات المطلوبة ، بصورة عامة تعتبر مياه بعض الآبار مقبولة للاستخدام البشري والبعض الآخر يحتاج إلى معالجة.

الكلمات الدالة : المياه الجوفية ، فحص المياه الجوفية

Evaluation of Alton Kobry Region Ground Water for Civil Uses**Abstract**

This study has been performed at the Alton-Kobry region to indicate the suitability of the ground water which is important source for domestic uses.

The samples taken from (19) wells at different locations and tested at laboratories of north gas company in Nov.-2010. The tests included (electrical conductivity, total dissolved solids, pH-value, concentration of some anions) were all conducted for each sample.

The results revealed that surveyed ground water were free from pollution and almost suitable for domestic use.

Some investigated parameters appeared to be near the recommended limits set by Iraqi standards, while others exceed the recommended values that the chemical treatments are necessary.

Key words: Ground water, Ground water test

المقدمة

بسبب النقص الشديد والحاجة المتزايدة للمياه الصالحة للاستخدام البشري والجفاف في بعض الاحيان أو عدم وجود مصادر المياه السطحية كانت الحاجة إلى حفر العديد من الآبار في الآونة الأخيرة وذلك لسد الاحتياجات المنزلية. فالماء هو المادة المطلوبة لإدامة الحياة وبالنظر لأهمية الموضوع من الناحية الصحية فقد انصب اهتمام العاملين في هذا المجال على توفير ماء خال من الأحياء المجهرية المسببة للأمراض المعدية وكذلك ايونات المعادن الضارة. لذلك يهدف هذا البحث إلى دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية لمنطقة التون كوبري ومدى صلاحيتها للاستخدامات المنزلية. إن الآبار التي تزيد أعماقها عن (35m) يمكن اعتبارها خالية من التلوث البكتيري^[1] إلا أنه يجب قياس صفات وخصائص عينات من مياه هذه الآبار بإتباع طرق تحليل قياسية من خلال استخدام الأجهزة المختبرية الدقيقة ومقارنة نتائج القياس والتحليل بالموصفات العالمية أو المحلية المحددة لنوع الاستخدام لتحديد صلاحية الماء من عدمه. هنالك الكثير من الدراسات التي أجريت لغرض تقييم صلاحية المياه الجوفية للاستخدام البشري اعتمدت على مواصفات فيزيائية وكيميائية وبكتريولوجية ففي دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية لمنطقة سنجار ومدى صلاحيتها للاستخدامات المدنية (شيخو)^[2] أوضحت تلك الدراسة ان المياه الجوفية في تلك المنطقة خالية من التلوث البكتيري وان تركيز بعض الخصائص تقع ضمن الحدود المسموح بها بينما

تجاوزت تركيز بعض الخصائص حدود المواصفات المطلوبة وأظهرت أيضا من ان مياه جميع الآبار في تلك المنطقة مقبولة للاستخدام البشري وفي دراسة (جميل و لؤي)^[3] لتقييم الخصائص النوعية لبعض من مصادر المياه الجوفية لمدينة كركوك ومدى صلاحيتها للاستخدامات المدنية والصناعية بينت النتائج ارتفاع معدل العسرة الكلية والكبريتات والتوصيل الكهربائي لأغلب الآبار المدروسة بحيث تجاوزت الحدود المسموح بها للاستخدامات المدنية والصناعية. أما الدراسة التي أجريت من قبل (الشوك والسعدي)^[4] لتقييم صلاحية مياه بعض الآبار الارتوازية جنوب بغداد للاستعمال المنزلي والري فقد بينت الدراسة ان مياه تلك الآبار غير صالحة للاستهلاك البشري والري بسبب تجاوزها الحد المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية ومختبر الملوحة الأميركي . وبينت دراسة (المشهداني وجماعته)^[5] ارتفاع تراكيز مكونات مياه الآبار الممتدة بين مدينة الموصل وناحية بعشيقية إلى حدود أعلى من المسموح بها لأغراض الشرب ويعزى ذلك إلى طبيعة التكوينات الجيولوجية للمنطقة. وأظهرت الدراسة التي أجريت من قبل (العاني)^[6] بان المياه الجوفية لمنطقة الحمدانية تميل إلى احتوائها العالي والعالي جدا من الملوحة وقليل إلى عال من الصوديوم مع وجود لتركيز ايون الكلوريد لذا ينصح باختيار المحاصيل الزراعية المقاومة للملوحة. كما بينت دراسة (الراوي وجماعته)^[7] بان المياه الجوفية لبعض الآبار في مدينة الموصل يغلب عليها الملوحة العالية مع

(م.ق.ع.)^[9] ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O)^[10] ومواصفات المنطقة الأوروبية لمياه الشرب (European com.)^[11] ومواصفات آسيا الوسطى (Middle Asia Class)^[12] الموضحة في الجدولين (3 و4) وكانت النتائج كالتالي:

تركيز ايون الهيدروجين (pH):

تراوحت قيم تركيز ايون الهيدروجين لمياه الآبار المفحوصة بين (7.24-7.91) ويمكن اعتبار هذه القيم ضمن الحدود الملائمة للاستخدامات المختلفة.

المواد الصلبة الذائبة (T.D.S):

تراوحت قيم تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية لمياه الآبار (mg/L) (217-1091) وعند مقارنة هذه النتائج مع المواصفات في الجدول (2) فان مياه جميع الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها ، أما عند مقارنة النتائج بالجدول رقم (3) فان جميع الآبار تعتبر جيدة للاستخدام المنزلي ولم تتجاوز تركيز المواد الصلبة الذائبة لجميع الآبار الحدود الملائمة للاستخدام .

العسرة الكلية (T.H):

تختلف العسرة الكلية للمياه الجوفية بصورة كبيرة وذلك بالاعتماد على جيولوجية المنطقة وتعزى العسرة إلى غزارة وجود الايونات الثنائية التكافؤ للعناصر خصوصاً الكالسيوم والمغنسيوم والتي تتواجد بصورة كبيرة في المياه الجوفية ، ان وجود العسرة يجعل الماء مستهلك للصابون حيث تسبب العسرة الزائدة في الماء ترسيب الصابون وتمنع حصول الرغوة الجيدة^[2] .

أظهرت النتائج كما في الشكل (1) إن قيم العسرة الكلية تراوحت بين (151-712 mg/L)

وجود تراكيز لبعض العناصر الخطرة التي تؤثر على المحاصيل الزراعية .

المواد وطريقة العمل

تم جمع عينات المياه من (19) بئراً محفوراً ومستخدماً للأغراض المدنية في المواقع المؤشرة في الشكل رقم (7) لقصبه التون كوبري وبعض القرى المحيطة بها حيث تتراوح أعماق هذه الآبار بين (170-100m) ، حيث أخذت العينات بعد تشغيل البئر لفترة زمنية كافية وذلك من أجل الحصول على عينات نموذجية^[2] ، وأجريت الفحوصات المخبرية في مختبرات شركة غاز الشمال لتقييم نوعية المياه حسب الخصائص المدروسة للاستخدام البشري بالاعتماد على المواصفات العراقية (م.ق.ع) والعالمية^[10,9,8] . فقد تم قياس الدالة الحامضية (pH) بواسطة جهاز (pHmeter) نوع (enolab-wtw) والتوصيل الكهربائي (Conductivity meter) وقياس نسبة تراكيز الكالسيوم والمغنسيوم والعسرة بالمعايرة بمحلول (EDTA) والصوديوم بجهاز طيف اللهب (Flame Photometer) والكبريتات باستخدام (Thermo visible light) (U.V) والكوريدات بطريقة التسحيح اليدوي باستخدام نترات الفضة إضافة إلى قياس العكورة باستخدام (Orbeco-Hellige Turbidity meter).

النتائج والمناقشة

إن نتائج جميع القياسات والفحوصات المخبرية التي تم إجراؤها موضحة في الجدولين (1-1) و (1-2) ولغرض تحديد صفات المياه الجوفية للمنطقة فقد تم اعتماد العناصر الحاكمة فقط ومقارنتها مع المواصفات العراقية القياسية

الكلووريد CL:

إن وجود أملاح الكلووريد بنسب عالية في مياه الشرب قد يدل على تلوث المياه بمخلفات الحيوان والإنسان [2] وخاصة في حالة زيادة نسبتها في المياه والمواد الأخرى والأراضي المجاورة ، تتواجد نسب أملاح الكلووريد عادة في المياه الجوفية أكثر من المياه السطحية وان زيادة تركيزه في المياه يسبب طعما مالحا لها. وعند مقارنة نتائج الفحوصات لتركيز الكلووريد والتي تراوحت بين (12-51)mg/L والتي تتفق مع المواصفات في كل من جدول (2 و3) ولوحظ بان جميع القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها.

الكبريتات SO₄:

إن زيادة تركيز ايونات الكبريتات في مياه الشرب يعرض الإنسان للإصابة بالإسهال [2] فقد أشارت النتائج إلى احتواء الماء على تركيز ايونات الكبريتات بنسب تراوحت بين (14.7 mg/L) للبيتر رقم (5) وهذا الاختلاف في التركيز قد يعزى الى الاختلاف في التركيب الجيولوجي للمنطقة ولوحظ بان البيتر رقم (5) فقط تجاوزت نسبة الكبريتات فيها الحد الأعلى المسموح به لمياه الشرب وهي (400) mg/L^[10] حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) ، بينما نلاحظ ان البيتران (5,19) تجاوزت نسبة الكبريتات فيها الحدود المسموح بها حسب (م.ق.ع) كما في الشكل (4) والتي تعطي الحد الأعلى لتركيز ايون الكبريتات (200mg/L)^[9].

واعتمادا على المواصفات (م.ق.ع) و (W.H.O) فان (90%) من الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها (500mg/L) أما باقي الآبار وهي (5,19) فيجب معالجة مياهها لغرض التقليل من تركيز العسرة الكلية قبل استخدامها للأغراض المنزلية، أما تبعا لمواصفات آسيا الوسطى الجدول (3) فان جميع الآبار غير ملائمة للاستخدام المنزلي.

المغنسيوم Mg:

إن الصخور الجبسية والدلوميت تعتبر المصدر الأساسي لوجود ايون المغنسيوم في المياه الجوفية فعند تحليل النتائج للنماذج التي فحصت وجد إن تركيز ايونات المغنسيوم تتراوح بين (53-386mg/L) وعند مقارنة النتائج مع المواصفات الأوروبية^[11] والتي أعطت القيمة المقبولة لايون المغنسيوم (30mg/L) وأعلى قيمة مسموح بها (50 mg/L) وكذلك (م.ق.ع) كما في الشكل رقم (2) التي أعطت (50mg/L) طبقا لذلك فان جميع الآبار تجاوزت الحدود المسموح بها أما عند مقارنة النتائج مع مواصفات (W.H.O) فان (42%) فقط من الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها.

الصوديوم Na:

إن لنسبة تركيز الصوديوم في المياه أهمية كبيرة حيث زيادته في الماء تسبب تسمم الأحياء المائية وعند احتواء الماء كمية كبيرة منه يعتبر غير صالح للشرب والري ، تراوحت قيم تراكيز ايونات الصوديوم بين (2.7-77.95 mg/L) وعند مقارنتها مع مواصفات المنطقة الأوروبية لمياه الشرب^[11] كما في الشكل (3) لوحظ بان جميع القيم تقع ضمن الحدود الجيدة.

النترات NO_3 :**الاستنتاجات والتوصيات**

1- ان نوعية المياه لجميع الآبار تعتبر مقبولة للاستخدام البشري من الناحية البيولوجية ولا توجد مؤشرات تلوث بكتيري فيها حسب تقارير الفحوصات الدورية لمختبرات صحة كركوك وقطاع الرعاية الصحية في ناحية التون كوبري.

2- تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية لجميع الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات (م.ق.ع) و عند مقارنة النتائج مع الجدول رقم (3) جميع الآبار تعتبر جيدة للاستخدام المنزلي.

3- إن تركيز العسرة الكلية في مياه (90%) من الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها ، أما مياه البئران (5,19) فيجب معالجة مياهها لغرض تقليل العسرة الكلية قبل استخدامها للأغراض المنزلية.

4- إن تراكيز ايونات المغنسيوم بالمقارنة مع (م.ق.ع) والتي تعطي mg/L (50) فان جميع الآبار تجاوزت الحدود المسموح بها ، أما بالمقارنة مع (W.H.O) فان (42%) من الآبار فقط تقع ضمن الحدود المسموح بها.

5- إن تراكيز ايونات الصوديوم والكلورايد تقع ضمن الحدود المسموح بها ولجميع الآبار أي أنها لا تشكل خطورة عند استخدامها للاستعمال المنزلي حسب المواصفات (م.ق.ع) و (W.H.O).

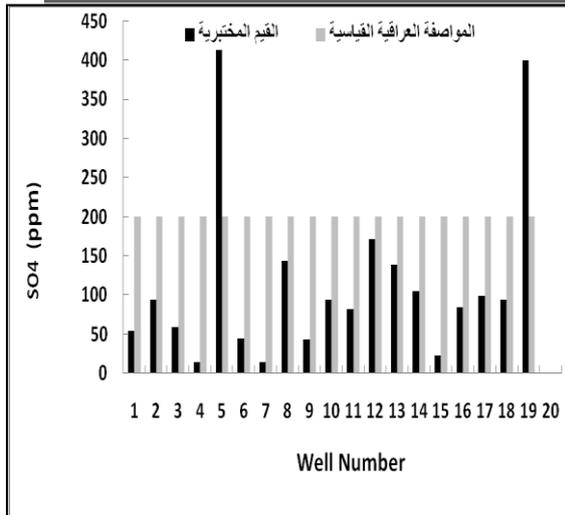
6- إن تراكيز الكبريتات في (90%) من الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب (م.ق.ع) والتي تعطي الحد الأعلى لتراكيز ايونات الكبريتات mg/L (200) بينما البئران (5,19) تجاوزت نسبة الكبريتات فيها الحدود المسموح بها والتي قد تسبب أضرار صحية عند استخدامها لأغراض الشرب.

إن وجود أملاح النترات في مياه الشرب تدل على تلوث قديم للمياه بالمواد العضوية حيث ان النترات تنتج من أكسدة أملاح النتريت وتوجد بصورة طبيعية وينسب عالية في المياه الجوفية العميقة^[2]، تراوحت تراكيز ايونات النترات للآبار المفحوصة $(4.82-135.8)mg/L$ وعند مقارنة النتائج مع المواصفات العراقية (م.ق.ع) كما في الشكل (5) فان نسبة الآبار التي تجاوزت الحدود المسموح بها بلغت (37.7%) ماعدا الآبار (2,3,4,11,15) والتي شكلت نسبة (26.3%) فان تراكيزها كانت ضمن الحدود المسموح بها .

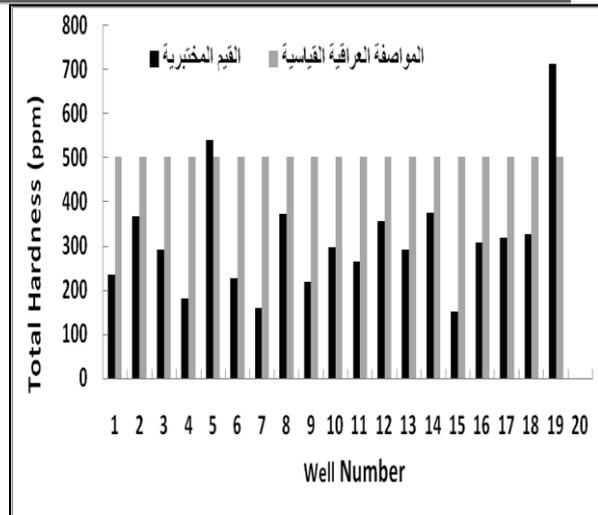
الكالسيوم Ca:

يوجد الكالسيوم في المياه تبعا للتركيب الجيولوجي للمنطقة حيث يتواجد في صخور الدولوميت والجبس و الامستون^[2] وأوضحت النتائج للنماذج المفحوصة إن تركيز ايونات الكالسيوم تراوحت بين $(97-326) mg/L$ وعند مقارنة النتائج مع المواصفات القياسية العراقية وكما في الشكل (6) فان جميع الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها $(200) mg/L$ ماعدا البئران (5,19). أما بالنسبة للتلوث البكتيري فمن خلال الفحوصات الدورية الجارية من قبل مختبرات صحة كركوك لم يكن هناك أي مؤشر تلوث بكتيري إضافة إلى كون الآبار عميقة (100-170m) وان وجود الأحياء المجهرية يكون محدودا في المياه الجوفية للطبيعة الجيولوجية حيث تعمل التربة كمرشح للأحياء المجهرية وتخلص المياه منها.^[2]

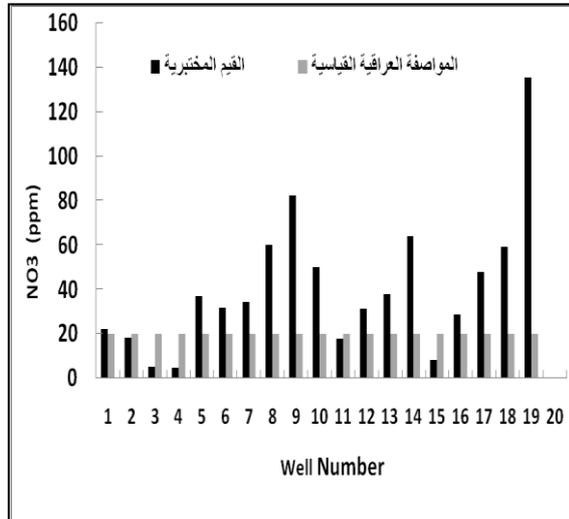
- 7- ان تراكيز الكلورايد في مياه جميع الابار تقع ضمن الحدود المسموح بها.
- 8 - إن تراكيز النتترات في مياه الآبار (2,3,4,11,15) بالمقارنة مع (م.ق.ع) والتي تعطي mg/L (20) تقع ضمن الحدود المسموح بها أما الآبار الأخرى فقد تجاوزت الحدود المسموح بها لذا ينصح بتجنب استخدام مياه تلك الآبار لأغراض الشرب لإمكانية حدوث أضرار صحية عند استخدامها.
- المصادر**
- 1- ألدوي، محمد صادق، "مبادئ في هندسة الإمداد بالمياه" كلية الهندسة-جامعة الإسكندرية-1983.
- 2- شيخو، عبدالله احمد، "دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية لمنطقة سنجار ومدى صلاحيتها للاستخدامات المدنية"، وقائع المؤتمر العلمي السادس لهيئة المعاهد الفنية-بغداد /العراق (173-179) pp، 1998.
- 3- جميل، عبدالستار عزيز ولؤي محمد، "دراسة الخصائص النوعية لبعض مصادر المياه في محافظة التأميم للاستخدامات الدنية والصناعية والري"، المؤتمر العلمي الثاني لمركز بحوث سد صدام /جامعة الموصل/ الموصل/ العراق-1990.
- 4- الشوك، رakan محمود وضحي عبد الأمير السعدي، "تقييم صلاحية مياه بعض الآبار الارتوازية للاستعمال المنزلي والري"، المؤتمر العلمي السادس /هيئة المعاهد الفنية-بغداد/العراق 1998.
- 5- المشهداني، يحيى داوود وآخرون، "المياه الجوفية الممتدة بين الموصل وناحية بعشيقه ومدى صلاحيتها للاستخدامات المدنية والزراعية"، مجلة التربية والتعليم العام/1989/العدد التاسع /11-12).
- 6- العاني، افتخار عبد الجواد، "دراسة صلاحية المياه الجوفية لمنطقة الحمدانية للاستعمالات المدنية والري"، المؤتمر العلمي السادس/هيئة المعاهد الفنية/بغداد/العراق، 1998.
- 7- AL-Rawi S.M and AL-AZZO S.Im " Hydro geochemical evaluation of ground water in some parts of mosul city and suitability of irrigation" , 2nd Sci.Conf.of saddam dam Research Center–Mosul -University/ Mousul-Iraq .March 1990
- 8- APHA-AWWA-WPCF."Standard methods for the examination of water and waste water ", Washington. DC. USA. 1976.
- 9- المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب المرقمة(417) وزارة التخطيط /الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية-1986.
- 10- WHO: International standards for drinking water 3rd edition .Geneva-1971.
- 11- Knoppert. P. L,"European Communities Drinking Water Standards", Awwa conference proceeding –USA-1980.
- 12- جميل، عبد الستار عزيز ورفيق احمد خليفة وآخرون، "دراسة الخصائص النوعية لمياه بعض الآبار في منطقة داقوق وتحديد مدى صلاحيتها للاستخدامات المدنية"، مجلة التقني المجلد (24)العدد(3)، 2011 .



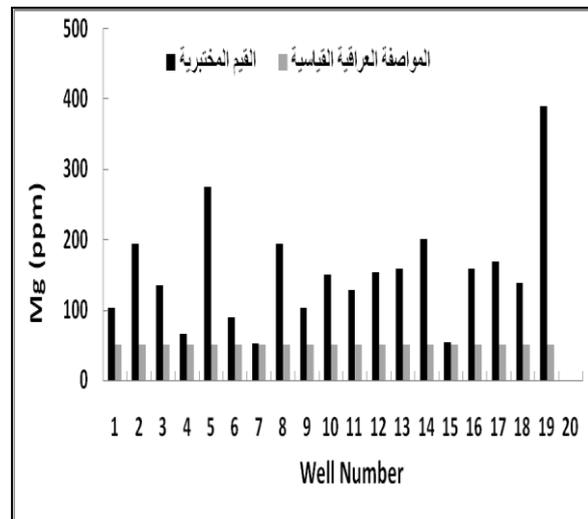
الشكل (4) نتائج اختبارات الكبريتات للآبار ومقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية



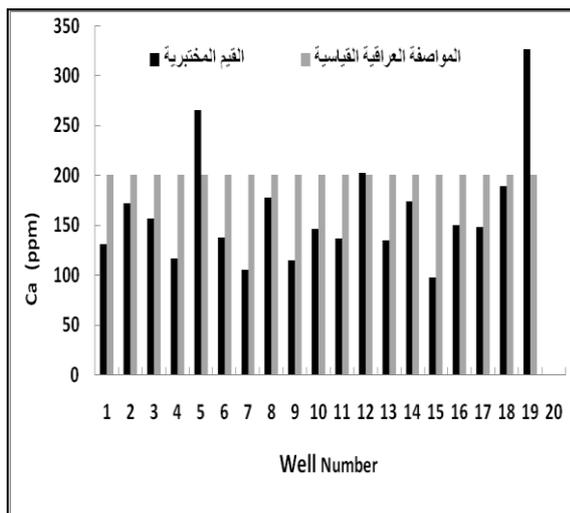
الشكل (1) نتائج اختبارات العسرة الكلية للآبار ومقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية.



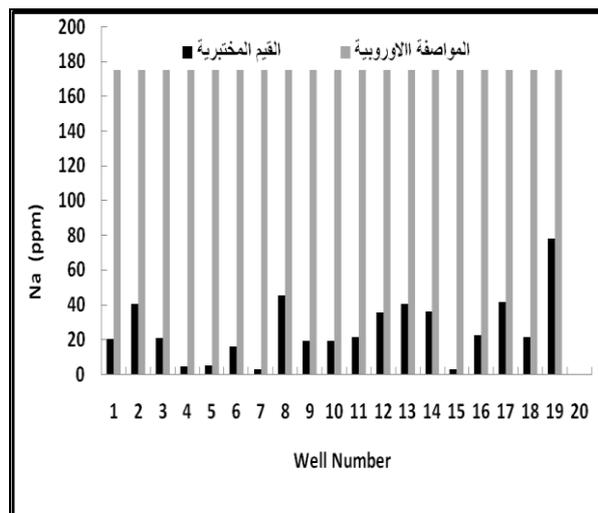
الشكل (5) نتائج اختبارات النترات للآبار ومقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية



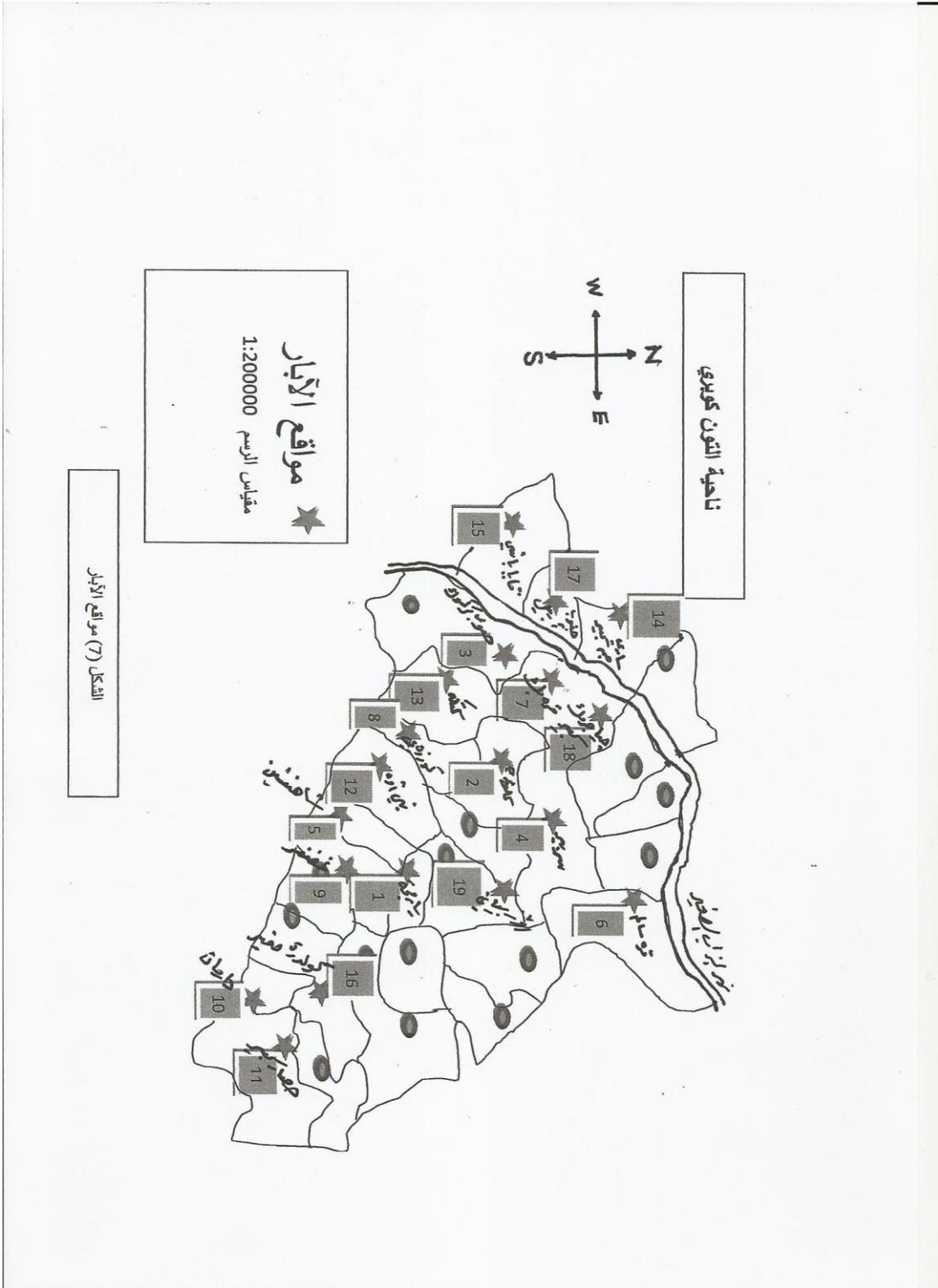
الشكل (2) نتائج اختبارات المغنسيوم للآبار ومقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية.



الشكل (6) نتائج اختبارات الكالسيوم للآبار ومقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية



الشكل (3) نتائج اختبارات الصوديوم للآبار ومقارنتها مع المواصفات الأوروبية.



الجدول (1) : معدل تراكيز خصائص مياه الآبار

التحليل النماذج	Well depth (m)	pH	E.C. μ s/cm	TDS ppm	T.H ppm	Ca ⁺² ppm	Mg ⁺² ppm	Cl ⁻¹ ppm	Na ⁺¹ ppm	SO ₄ ⁻² ppm	NO ₃ ⁻¹ ppm
1	122	7.45	585	388	234	131	103	17.5	20.2	54.3	22.3
2	165	7.31	915	608	365	172	193	30	40.1	94.3	18.49
3	115	7.42	701	465	290.6	156.6	134	19	20.8	59.2	5.36
4	125	7.78	417	277	181	116	65	16	4.38	14.7	4.82
5	155	7.34	1383	916	540	265	275	57	4.97	412.2	36.93
6	160	7.91	560	374	226	137	89	16	15.96	44.4	31.82
7	150	7.24	361	239	158	105	53	15	2.7	14.7	34.62
8	175	7.58	936	619	371	177	194	30	45.2	143.8	60.29
9	160	7.38	546	360	217	114	103	16	19.34	43.1	82.19
10	170	7.48	712	471	296	146	150	18	19.2	94.4	50.18
11	175	7.69	645	425	264	136	128	16	21	81.9	18.07
12	150	7.39	897	595	356	202	154	24	35.4	171.3	31.33
13	100	7.93	803	532	292	134	158	26	40.14	138.3	38.11
14	125	7.63	882	583	374	174	200	27	36.12	105.5	64.1
15	150	7.62	326	217	151	97	54	12	2.7	23	8.22
16	165	7.52	712	471	308	150	158	18	22.5	84.1	28.68
17	150	7.55	871	577	317	148	169	25	41.5	98.5	47.97
18	170	7.51	780	514	327	189	138	21	21.5	94.1	59.1
19	145	7.49	1658	1091	712	326	386	51	77.95	399.7	135.8

الجدول (2) : معدل تراكيز خصائص مياه الآبار

العناصر	Ag ppm	As ppm	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Ni ppm	Pb ppm	Zn ppm
النموذج											
1	Nil	Nil	Nil	Nil	0.166	Nil	0.042	Nil	Nil	0.05	0.032
2	Nil	Nil	Nil	Nil	0.118	Nil	0.158	Nil	Nil	0.04	Nil
3	Nil	Nil	Nil	Nil	0.254	Nil	0.022	Nil	Nil	0.04	Nil
4	Nil	Nil	Nil	Nil	0.175	Nil	0.091	Nil	Nil	0.04	0.011
5	Nil	Nil	Nil	Nil	0.097	Nil	0.097	Nil	Nil	0.04	0.015
6	Nil	Nil	Nil	Nil	0.146	Nil	0.143	Nil	Nil	0.04	0.084
7	Nil	Nil	Nil	Nil	0.016	Nil	0.059	Nil	Nil	0.05	Nil
8	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	0.111	Nil	Nil	0.06	0.125
9	Nil	Nil	Nil	Nil	0.273	Nil	0.037	Nil	Nil	0.05	0.015
10	Nil	Nil	Nil	Nil	0.194	Nil	0.121	Nil	Nil	0.06	0.078
11	Nil	Nil	Nil	Nil	0.076	Nil	0.029	Nil	Nil	0.06	0.696
12	Nil	Nil	Nil	Nil	0.094	Nil	0.054	Nil	Nil	0.06	0.455
13	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	0.052	Nil	Nil	0.06	0.172
14	Nil	Nil	Nil	Nil	0.066	Nil	0.057	Nil	Nil	0.05	0.012
15	Nil	Nil	Nil	Nil	0.255	Nil	0.075	Nil	Nil	0.05	0.009
16	Nil	Nil	Nil	Nil	0.099	Nil	0.076	Nil	Nil	0.03	0.067
17	Nil	Nil	Nil	Nil	0.039	Nil	0.069	Nil	Nil	0.03	Nil
18	Nil	Nil	Nil	Nil	0.023	Nil	0.056	Nil	Nil	0.04	Nil
19	Nil	Nil	Nil	Nil	0.200	Nil	0.201	Nil	Nil	0.03	Nil

الجدول (3): المواصفات القياسية العراقية (م.ق.ع ، سنة 1986) ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O، سنة 1971) ومواصفات المنطقة الأوروبية لمياه الشرب (European Comm.، سنة 1980).^[2]

المحددات mg/L	مواصفات قياسية عراقية (م.ق.ع)	مواصفات (W.H.O)		European Comm.	
		مقبول	الحد الأقصى	مقبول	الحد الأقصى
Cl	200	200	600	25	200
Mg	50	-	150	30	50
NO ₃	20	6	11	-	-
Na	-	-	-	20	175
SO ₄	200	200	400	25	250
T.D.S	1500	500	1500	-	1500
T.H	500	100	500	-	-
Ca	200	-	-	-	-

الجدول (4) مواصفات آسيا الوسطى (Middle Asia Class.)^[2]

صفات الماء	تركيز الايونات (mg/L)						
	T.D.S	Na	Ca	Mg	Cl	SO ₄	T.H
جيد	1500	600	600	75	150	400	30
مقبول	2000	800	700	100	250	500	45
مسموح به	2500	900	800	125	300	700	60
غير ملائم	3000	1000	900	150	350	800	80