Journal of Water Resources and Geosciences
Vol. 3, No. 2, 2024

تقييم المياه الجوفية في محافظة كربلاء المقدسة/ وسط العراق

أحمد ناظم كوير زياد جميل كيطان* مصطفى وليد عبد اللطيف
المركز الوطني لادارة الموارد المائية- وزارة الموارد المائية.
*المؤلف المرسل: zeyadjameel@gmail.com

الخلاصة

تقع محافظة كربلاء المقدسة في الجزء الجنوب الغربي من العراق بين دائرتي عرض (32°10' 00" – 32°50' 00") شمالا" وخطي طول (43°10' 00" – 44°20' 00") شرقا" وتبلغ مساحة المنطقة (5201) كم^2 , وتقسم المحافظة من الناحية الجيولوجية والهيدروجيولوجية إلى المنطقة الصحراوية (مكمني الدمام وام ارضمة) وهي المناطق الواقعة في أقصى غرب محافظة كربلاء المقدسة ويحدها من الشرق بحيرة الرزازة ومن الغرب حدود الصحراء الغربية. تتراوح أعماق الآبار من (100 - 120) متر من سطح الارض التي تخترق مكمن الدمام، وتصل اعماق الابار الى (250) متر في المناطق التي تخترق مكمني الدمام وام ارضمة. المنطقة الثانية هي المنطقة المحصورة بين هضبة كربلاء وحافات الصحراء (طبقة الدمام) وتمثل الحدود الشرقية لهذه المنطقة هضبة كربلاء والشمالية منها بحيرة الرزازة والغربية منخفض الاخيضر ومن الجنوب فيمتد مكمن الدمام ضمن حدود محافظة النجف. تتراوح أعماق الآبار من (200 - 220) متر ويعتبر مكمن الدمام من النوع غير المتجدد في هذه المنطقة لانه يكون من النوع المحصور. المنطقة الثالثة هي هضبة كربلاء (حوض الدبدبة) حيث تتواجد المياه الجوفية ضمن تكوين دبدبة، اقصى سمك لهذا التكوين في وسط الحوض يصل إلى حوالي (70) م إن مياه هذه الطبقة مستثمرة حاليا بالعديد من الآبار وبأعماق تتراوح من (20 - 60) م . المنطقة الرابعة هي منطقة السهل الرسوبي وتشمل الأراضي الواقعة شرق مدينة كربلاء وبحيرة الرزازة لغاية نهر الفرات. وتتكون من الرمل والغرين والصلصال العائدة إلى العصر الرباعي، تتراوح مجموع الاملاح المذابة بين (4000 - 9000) مليغرام في اللتر وفي بعض المناطق تصل الى (20000) مليغرام في اللتر ويعتمد على عمق البئر حيث تزداد الاملاح بزيادة العمق.

الكلمات المفتاحية: المكامن المائية، الرصيف غير المستقر، تكوين دبدبة، العصر الرباعي، الاملاح المذابة.

Journal of Water Resources and Geosciences
Vol. 3, No. 2, 2024

Evaluation of Groundwater in Karbala Governorate/ Central of Iraq

Ahmed Nadhim Kawir Zeyad Jamil Kittan* Mustafa Walid Abdul Latif
National Center for Water Resources Management - Ministry of Water Resources.
*Responsible researcher: zeyadjameel@gmail.com

Abstract

Karbala Governorate is located between latitudes (32°10' 00" - 32°50' 00"), longitudes (43°10' 00" - 44°20' 00"). The area of the region is (5201) km^2. The governorate is divided based on geological and hydrogeological specifications into: The first region the desert area, located in the west of Karbala Governorate, bordered to the east by Razzazah Lake and to the west by the borders of Al Anbar Governorate. The main aquifers in this region are Dammam and Umm Er Radhuma aquifers. The depths of the wells that penetrate the Dammam aquifer range from (100 - 120) m, and the depths of the wells in the areas that penetrate the Dammam and Umm Er Radhuma aquifers reach (250) m. The second region is located between the Karbala Plateau to the east and the border of the desert to the west. The northern part of this region is Al Razzazah Lake, and in the south, the Dammam aquifer extends within the borders of Najaf Governorate. The depths of the wells range between (200 - 220) m. The Dammam aquifer is considered the main aquifer in this region and its confined type. The third region is the Karbala Plateau (Dibdiba Basin), where groundwater is found within the Dibdiba Formation. The maximum thickness of this formation is about (70) m. As for the fourth region, it is the sedimentary plain region, which includes the lands located east of Karbala city and Razzaza Lake to the Euphrates River. It consists of sand, silt and clay.

Keywords: Aquifers, Unstable Platform, Dibdiba Formation, Quaternary, Dissolved Salts.

1. المقدمة

العراق بصورة عامة ومناطقه الوسطى والجنوبية بصورة خاصة يقع ضمن المناطق شبه الجافة إلى الجافة، حيث تعتمد المناطق البعيدة عن المياه السطحية وخصوصا" الصحراوية على المياه الجوفية وكذلك تعتمد تغذية المياه الجوفية فيه على مياه الأمطار بصورة عامة. كما يشهد العراق تطورا كبيرا في استخدام المياه الجوفية في العمليات الزراعية مما يؤثر على خزين المياه الجوفية ونوعيته.

أجريت العديد من الدراسات الجيولوجية المختلفة في تخصصها على هذه المنطقة وذلك لأهميتها كونها تحتوي على خزان جوفي من اهم الخزانات الرئيسية في العراق ومن هذه الدراسات هي:-

- درس (طارق عبد حسين، 1994) هيدروجيولوجية حوض وادي الغدف في كربلاء وخلصت الدراسة الى ان الخزان الرئيسي بالمنطقة يقسم الى محصور وغير ومحصور.
- وتناول (كريم محمود حسن،وازهار غالب،2004) طباقية منطقة كربلاء- النجف في وسط العراق وبين ان التكوينات المنكشفة والظاهرة في المنطقة من الاقدم الى الاحدث هي الفرات، النفايل، انجانة، زهرة والدبدبة. ثم قسم النفايل الى دورتين رئيسية وأيضا دورة ثالثة ثانوية في بعض الأماكن تتكون كل دورة من وحدة طفيلية في الأسفل ووحدة كاربونية في الأعلى. وحدد تداخل واضح بين تكوين دبدبة والزهرة في منطقة وادي اللسان وهو يدل على العمر الجيولوجي نفسه.
- وقيم (ميثم الغانمي،2018) هيدروجيولوجية هضبة كربلاء- النجف في العراق وبين قيم الانحدار الهيدروليكي والاتجاه العام لحركة المياه الجوفية بالإضافة الى قيم النفاذية والتوصيل الهيدروليكي عن طريق اجراء عملية الضخ الاختباري وتحليل بياناته وكذلك حساب التوصيل الهيدروليكي للخزانات الجوفية في منطقة الدراسة عن طريق الانتاجية النوعية للآبار كما استخدم الموديل الرياضي الثلاثي الابعاد لمحاكاة حركة المياه الجوفية وايضا نوعية المياه الجوفية من خلال التحاليل الكيميائية والخواص الفيزيائية في خزاني الدبدبة والدمام. وستكون هذه الدراسة أساسا للمقارنة مع وضع خزان دبدبة الحالي والمستجدات التي طرأت فيه.

"؟و؟ تكمن المشكلة الرئيسة في تقييم مصادر المياه الجوفية بصعوبة الحصول على التقييم الدقيق لخواص نظام الخزان الجوفي وطبيعة الجريان خلال الوحدات الهيدروجيولوجية، لذا فمن الضروري معرفة الوضع الهيدروجيولوجي للمنطقة ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث.

2. الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

تقع محافظة كربلاء في الجزء الجنوب الغربي من وسط العراق بين دائرتي عرض (32°10' 00" – 32°50' 00") شمالا" وخطي طول (43°10' 00" – 44°20' 00") شرقا"ويحدها من الجنوب محافظة النجف ومن الشمال والغرب محافظة الانبار ومن الشرق محافظة بابل ، وتبلغ مساحة المنطقة (5201) كم^2 , شكل (1).

ويمكن تقسيم المحافظة من الناحية الهيدروجيولوجية إلى اربعة أقسام:

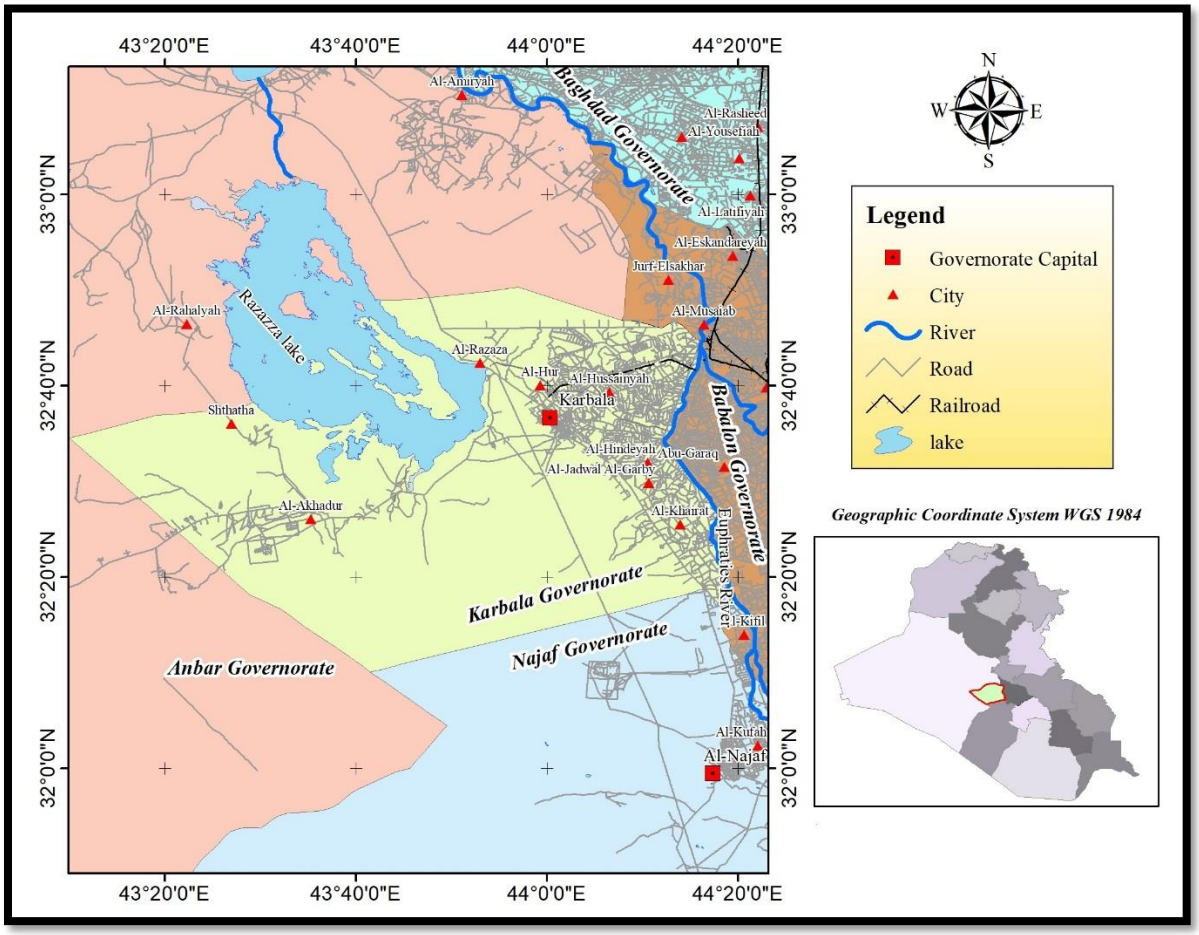
أ – المنطقة الصحراوية والتي تمتد الى الغرب من منطقة طار السيد وبحيرة الرزازة وهي عبارة عن منخفض يستمد مياهه من الوديان مثل وادي الأبيض وتضم تلك المنطقة حوض منخفض الرزازة وشبكة الوديان هذه تمثل جداول

موسمية التصريف ذات نمط شجيري في بعض الأحيان (Al-Mubarak, 1983) متقطع بشكل فيضات موسمية، ثم تتصل بعض الفيضة بمجاري الوديان الرئيسة. الجزء الأعلى من الحوض يمثل منطقة التغذية للمكاشف الصخرية التي تمثل تكوين أم أرضمة وتكوين الدمام.

ب – المنطقة المحصورة بين هضبة كربلاء وحافات الصحراء ويحدها من الشرق هضبة كربلاء ومن الشمال بحيرة الرزازة ومن الغرب منطقة طار السيد على حافات الصحراء وتتميز هذه المنطقة بعدم وجود تغذية مباشرة للمكمن المائي الموجود في تلك المنطقة حيث يكون من النوع غير المتجدد.

جـ – المنطقة المحصورة بين محافظتي النجف وكربلاء (هضبة كربلاء) وهذه المنطقة تتميز بالرواسب الرملية والتي تمثل تكوين دبدبة.

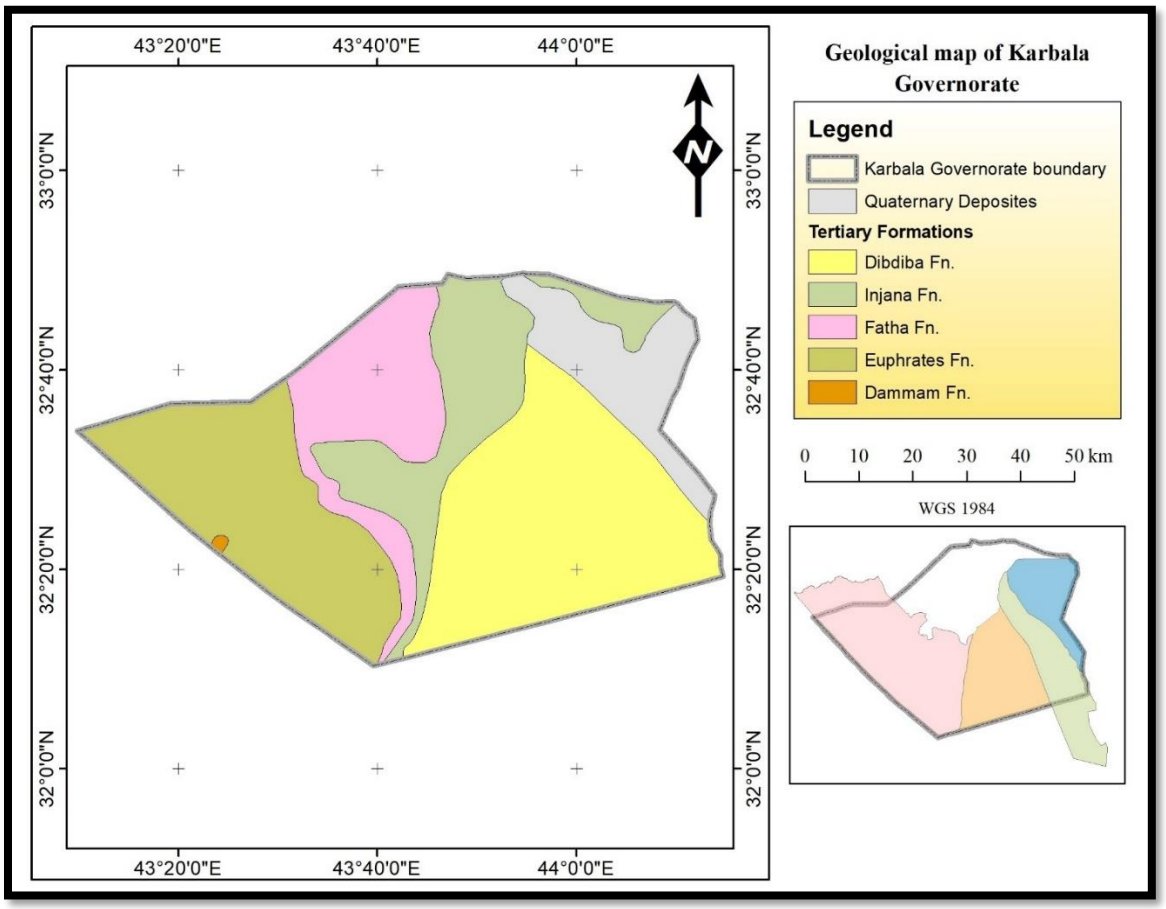
د – منطقة السهل الرسوبي والتي تمتد من نهر الفرات لغاية مدينة كربلاء غربا ويخترقها جدول الحسينية .



شكل (1): الخارطة الموقعية لمحافظة كربلاء المقدسة(الهيأة العامة للمساحة،2012).

3. الوضع الجيولوجي للمنطقة

تقع محافظة كربلاء على الحد الفاصل بين الرصيف المستقر (نطاق السلمان) والرصيف غير المستقر (نطاق دجلة) حيث تغور فيه صخور القاعدة تحت الغطاء الرسوبي ويكون الميل غير منتظم لوجود فوالق تحت سطحية ومن ناحية التتابع الطبقي وعلى مساحة المحافظة يظهر التتابع الطباقي للتكوينات التالية (Al-Mubarak, 1983) من الاقدم الى الاحدث، شكل (2):



شكل (2): الخارطة الجيولوجية لمحافظة كربلاء المقدسة (الهيأة العامة للمسح الجيولوجي،2012)

أ-تكوين أم ارضمة (الباليوسين):

لا يتكشف هذا التكوين في محافظة كربلاء الا انه يتكشف في الجزء الجنوبي الغربي خارج محافظة كربلاء المقدسة وبالقرب من قضاء النخيب وعلى طول وحول وادي الأبيض، ويتكون من تعاقب حجر الكلس وحجر الكلس الطباشيري والصوان وحجر كلس دولومايتي يتداخل مع الطباشير والحجر الطيني الأحمر. (Al-Mubarak and Amin, 1983).

ب- تكوين الدمام (الأيوسين):

يتألف هذا التكوين من حجر الكلس الدولوميتي ابيض إلى رمادي اللون وفي بعض الأحيان طباشيري ويتميز بكثرة الشقوق والتكسرات والتكهفات ويتكشف على طول وادي الأبيض في الجزء الغربي من المنطقة.

جـ - تكوين الفرات (المايوسين الأسفل):

ويظهرعلى الجهة الغربية والجنوبية الغربية من المحافظة وعلى حدود الصحراء وهي ترسبات المايوسين الأسفل في الصحراء الغربية. يشمل تكوين الفرات حجر كلس ابيض اللون مائل إلى الاصفرار طباشيري مع تداخلات من الانهايدرات والجبس والمهت (Al-Mubarak & Amin, 1983).

د- تكوين الفتحة (المايوسين الأوسط) :

تتكشف صخور هذا التكوين على الحافات الجنوبية والغربية لبحيرة الرزازة والحدود الفاصلة بين هضبة كربلاء وحافات الصحراء الغربية وفي الجزء الشمالي الغربي من المنطقة وتشمل على صخور الجبس والجبس الغريني والصلصال الكلسي وصخور حجر الكلس . (Al-Basrawi, 1996).

هـ – تكوين انجانة (المايوسين الأعلى) :

تتكشف صخور هذا التكوين في المناطق المتاخمة لبحيرة الرزازة وحدود هضبة كربلاء مع منخفض الاخيضر ويشمل التكوين بصورة عامة على طبقات متعاقبة من الحجر الرملي والصلصال والصلصال الرملي مع بعض الترسبات الثانوية من الجبس (Al-Jiburi & Al-Basrawi, 2007).

و – تكوين الدبدبة (البلايوسين) :

ويتكشف في المنطقة المحصورة بين طريق كربلاء - النجف لغاية منخفض الاخيضر ويتكون بصورة رئيسية من الرمل والحصى غير المتماسك مع سحنات من الصلصال الجيري والحجر الرملي وظهور بعض الحبيبات من الكوارتز والجبس الثانوي .

س – ترسبات العصر الرباعي :

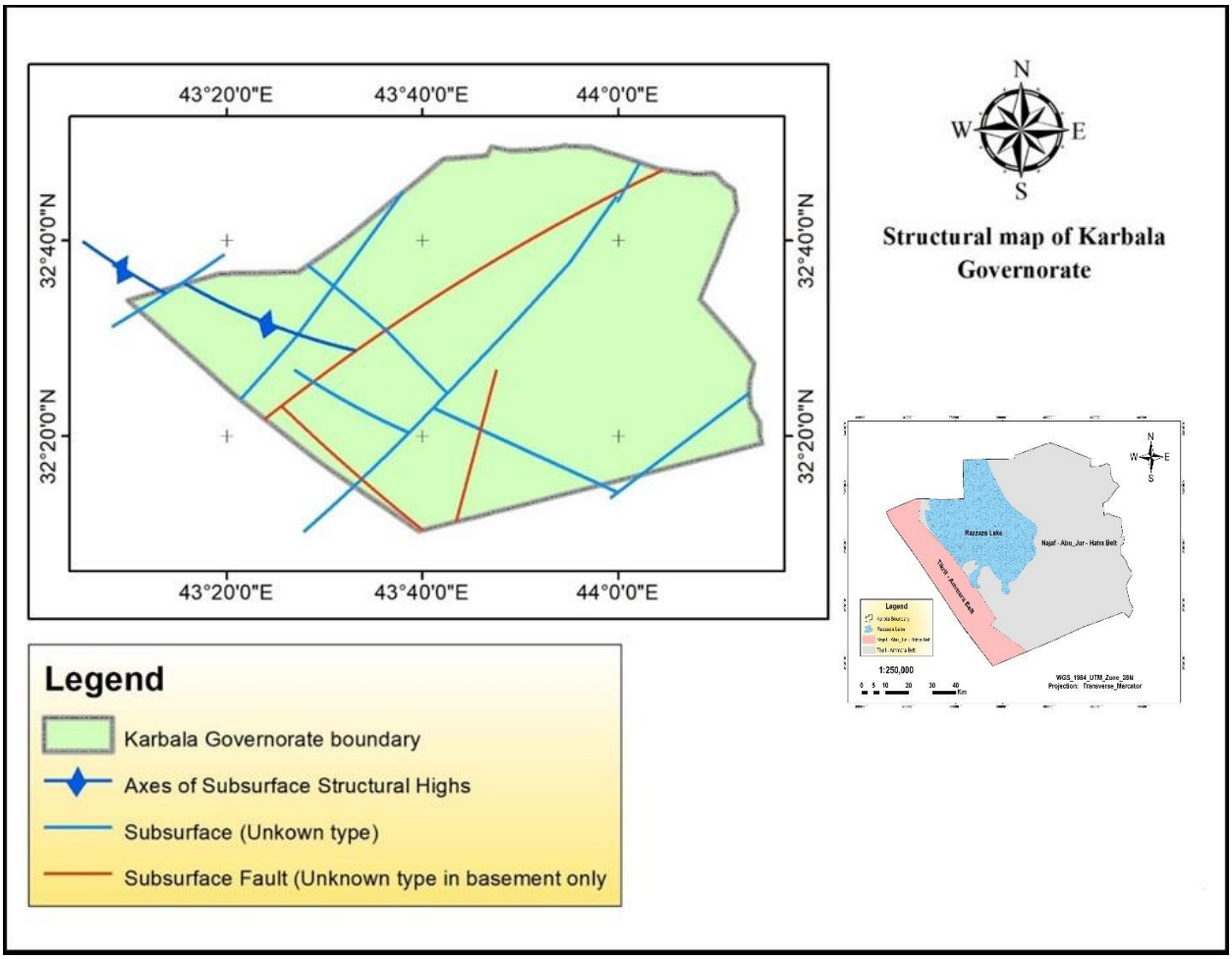
وشمل ترسبات المنخفضات والكثبان الرملية وتتكون بصورة عامة من الرمل والغرين. اما في المنطقة الصحراوية فتغطي ترسبات العصر الرباعي وبشكل غير توافقي جميع التكوينات المتكشفة تقريباً، وتكون غطاء غير مستمرعلى السطح. وتشمل هذه الترسبات الحصى والقشرة الجبسية وترسبات المنحدرات وترسبات ملء الوديان وترسبات البحيرات الجافة وترسبات السبخة.

جدول (1): التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة والمناطق المحيطة بها.

Era	Period	Age		Formation
Cenozoic	Tertiary	Pliocene		Dibdibba
		Miocene	Upper	Injana
			Middle	Nfayil
			Lower	Euphrates
		Eocene	Upper	Dammam
			Middle	
		Paleocene	Upper	Umm Er-Radhuma

4. الجيولوجيا التركيبية:

تقع محافظة كربلاء ضمن أنطقه تركيبية مختلفة، حيث يمثل نطاق السهل الرسوبي من الشرق الرصيف غير المستقر، اما الجزء الصحراوي فيمثل نطاقي السلمان والرطبة – الجزيرة للرصيف المستقر في غرب المنطقة. يقطع فالق ديالى المستعرض المنطقة وهو أحد أهم الظواهر التركيبية تحت السطحية أضافة الى الفوالق ذات الأتجاه الشمال شرقي – جنوب غربي (فالق شثاثة – عظمان – الزركة) و (فالق هبارية- مديسيس) وكذلك الفوالق ذات الأتجاه شمال غرب – جنوب شرق (فالق الكصير) ويمكن الأستدلال على وجود هذه الفوالق على السطح بشكل واضح بواسطة التغيير الصخاري. (Al-Kadhimi , 1996) .



شكل (3): الخارطة التركيبية لمحافظة كربلاء المقدسة (الكاظمي،1996)

5- الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة:

تأتي أهمية الزيارة الميدانية للوقوف على الواقع الحالي للمياه الجوفية وعدد الابار الموجودة بمنطقة الدراسة في ظل ظروف الشحة المائية. تمت زياة المنطقة للفترتين 10/10 لغاية 2023/10/15 والثانية 1/30 لغاية 2024/2/3 حيث تم خلال الزيارة قياس مناسيب الابار واخذ عينات من الابار وتحليلها وقياس الملوحة المعبر عنها بالتوصيلية الكهربائية بأستخدام جهاز EC Meter. وكما موضح بالشكل (4).

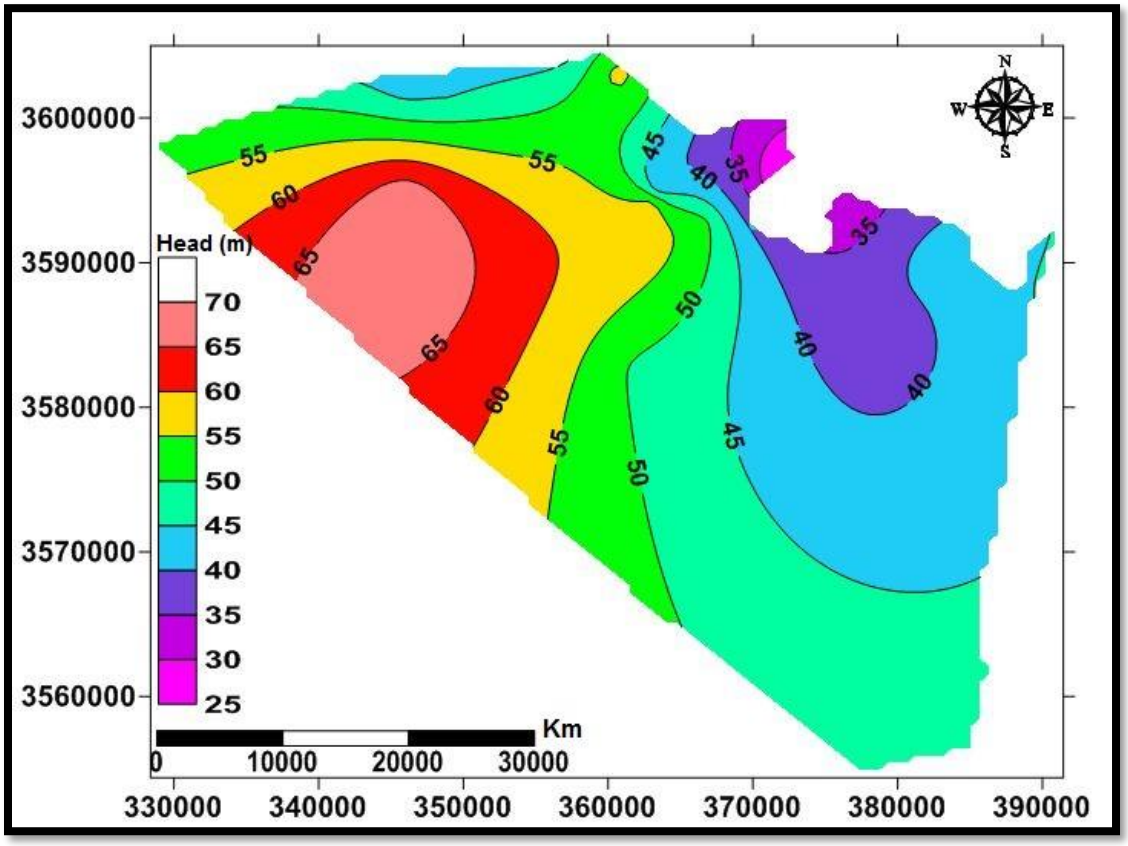
شكل (4): الزيارة الحقلية لمنطقة الدراسة

6.الوضع الهيدروجيولوجي:

من خلال دراسة المقاطع الطباقية للآبار المحفورة في المنطقة وتواجد المياه فيها فانه من الممكن وضع تصور عام عن طبيعة الخزانات الجوفية وأمتدادها ضمن المنطقة. يمثل تكويني الدمام وام ارضمة الخزانين الجوفيين الرئيسيين في المنطقة الصحراوية ويعتبر مكمني الدمام وام ارضمة في هذه المنطقة من النوع المحصور وان حركة المياه الجوفية هي من الغرب الى الشرق بصورة عامة حيث تقع مناطق التصريف في الشرق عند بحيرة الرزازة وبالقرب منها ومناطق التغذية في غرب المنطقة. تكون إنتاجية الآبار المحفورة في تلك المناطق عالية بحدود (15 - 10) لتر/ ثانية وتصل في بعض المناطق التي تخترق فيها الابار مكمني الدمام وام ارضمة الى اكثر من (30) لتر/ ثا، أما أعماق الآبار فتتراوح من (120 - 100) متر التي تخترق مكمن الدمام وتصل اعماق الابار الى (250) متر في المناطق التي تخترق مكمني الدمام وام ارضمة، بينما يمثل تكوين دبدبة الخزان الجوفي الرئيسي في منطقة هضبة كربلاء وحركة المياه الجوفية تكون من

الشرق والغرب باتجاه مركز الحوض اما في المنطقة المحصورة بين هضبة كربلاء شرقا" والمنطقة الصحراوية غربا" فيكون خزان تكوين الدمام المحصور هو المكمن الرئيسي في المنطقة.

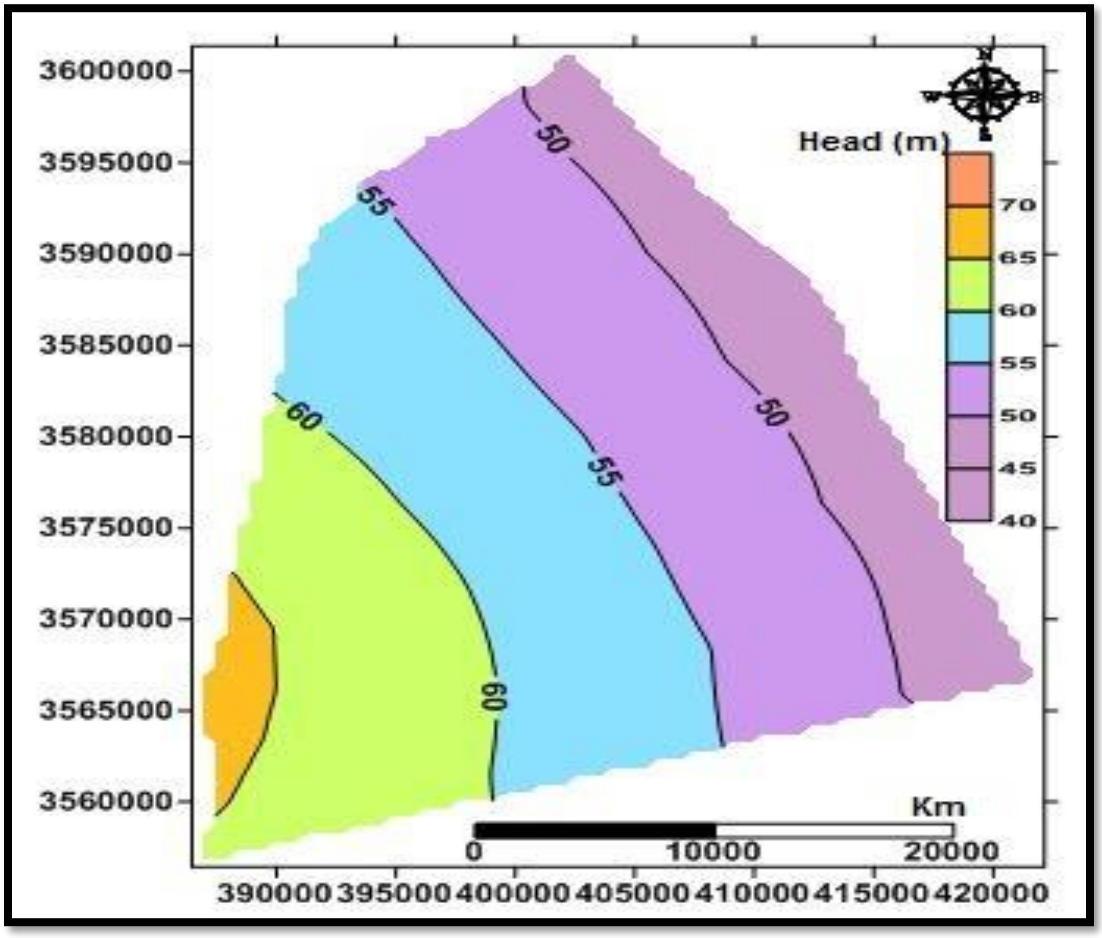
اما بالنسبة الى مناسيب المياه الجوفية (نسبة" الى مستوى سطح البحر) فتتراوح بين اكثر من (65) متر في الحدود الغربية للمحافظة الى اقل من (30) متر في مناطق التصريف شرق المنطقة الصحراوية الى الغرب من بحيرة الرزازة , وكما مبين في الشكل ادناه.



شكل (5): خارطة مناسيب المياه الجوفية (نسبة" الى مستوى سطح البحر) في المنطقة الصحراوية

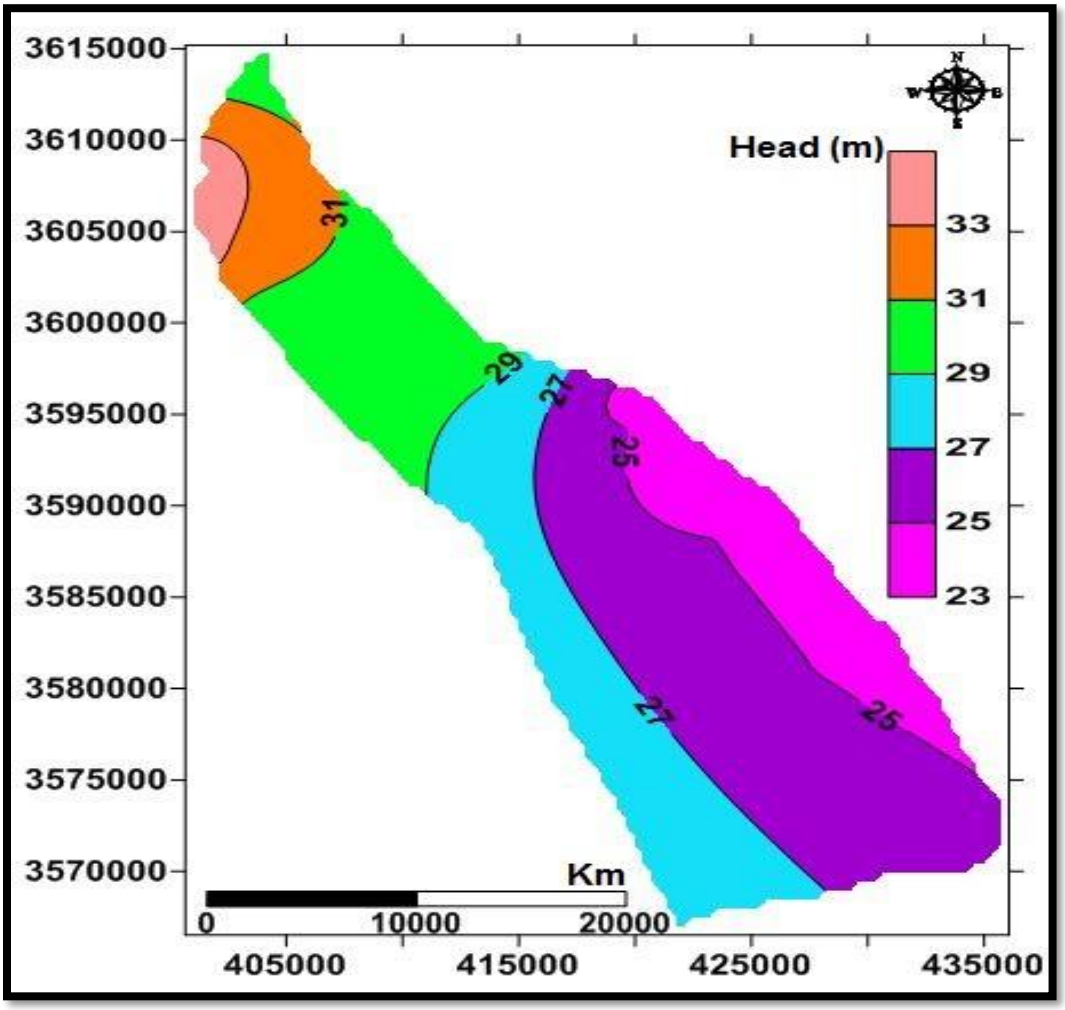
اما المنطقة المحصورة بين هضبة كربلاء وحافات الصحراء فتتواجد المياه الجوفية في مكمن الدمام الذي يكون من النوع غير المتجدد ولغرض الوصول إلى تلك الطبقات يتطلب اختراق طبقات دبدبة وتكوين انجانة وتكوين الفتحة وتكوين الفرات والتي يتراوح سمكها من (220 - 200) متر وبالتالي فان الآبار التي تحفر لاستثمار مياه هذه الطبقة يجب أن تحفر بأعماق تتـــراوح مـــن (300 - 250) متر.

اما بالنسبة الى مناسيب المياه الجوفية (نسبة" الى مستوى سطح البحر) فتتراوح بين اكثر من (65) متر في الغرب من تلك المنطقة الى اقل من (50) متر في المناطق الشرقية باتجاه هضبة كربلاء , وكما مبين في الشكل ادناه.



شكل (6): خارطة مناسيب المياه الجوفية (نسبة" الى مستوى سطح البحر) في المنطقة المحصورة بين هضبة كربلاء وحافات الصحراء

اما بالنسبة لمنطقة هضبة كربلاء او حوض الدبدبة فهو يمثل هضبة مرتفعة بالنسبة للمناطق المحيطة بها تغطيها الرمال وتتميز بانحدار تدريجي من الغرب نحو الشرق. تتواجد المياه الجوفية في هذه الطبقة المكونة من الحجر الرملي والرمل وقليل من الحصى الناعم وتكون تغذية المياه الجوفية موقعية ومن مياه الأمطار الساقطة على تكشفات الطبقة أما حركتها فتكون باتجاه مركز الحوض والذي يمثل طريق كربلاء – النجف اما الجزء الغربي من التكوين والذي يكون جنوب بحيرة الرزازة فيكون جاف. اما بالنسبة الى مناسيب المياه الجوفية (نسبة" الى مستوى سطح البحر) كما في الشكل ادناه.



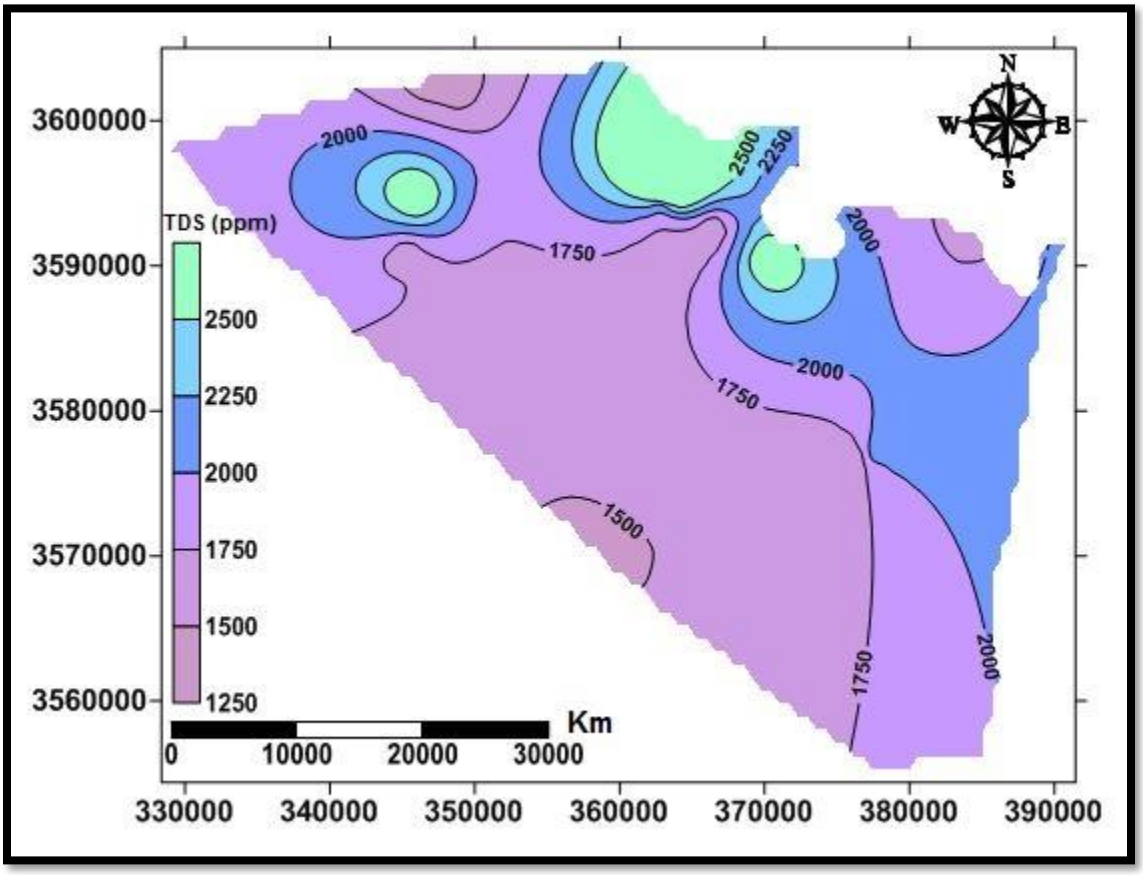
شكل (7): خارطة مناسيب المياه الجوفية (نسبة" الى مستوى سطح البحر) لمنطقة هضبة كربلاء

اما منطقة السهل الرسوبي وتشمل الأراضي الواقعة شرق مدينة كربلاء وبحيرة الرزازة لغاية نهر الفرات. وتتكون من الرمل والغرين والصلصال العائدة إلى رسوبيات العصر الرباعي. تتواجد المياه الجوفية في الطبقات الرملية والغرينية وهي ابار سطحية لاتتجاوز (12) م حيث تزداد نسبة الاملاح مع زيادة العمق.

7. هيدروكيميائيـة منطقـة الدراسـة:

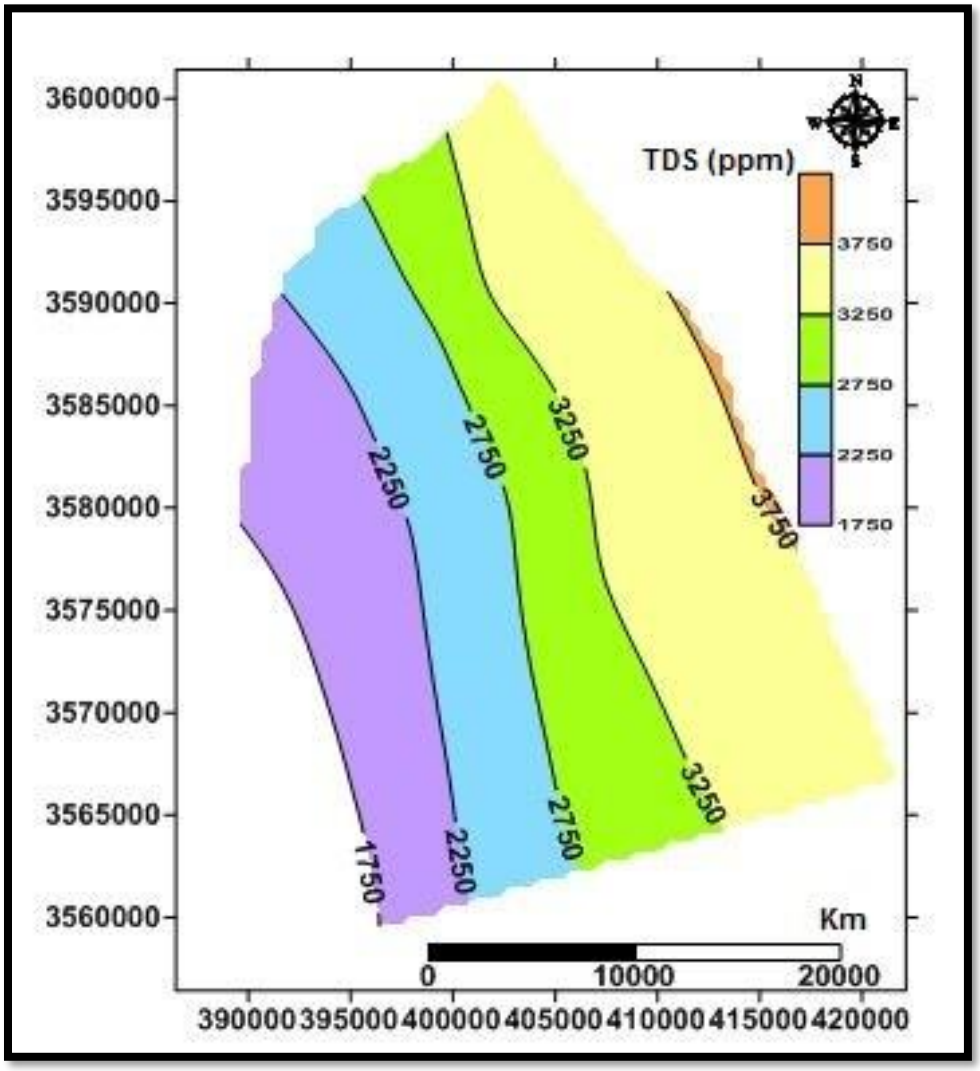
ان معرفة هيدروكيميائية المياه لها أهمية كبيرة في تحديد نوعية المياه ومدى الاستفادة منها واستخدامها للأغراض المختلفة حيث ان اهمية المياه لا تكمن فقط في وفرتها وانما بنوعيتها أيضاً، وعليه فانه لابد من معرفة تركيبها الكيميائي وما تحتويه من مواد والتي تحدد بدورها نوعية هذه المياه وملوحتها.

ان نوعية المياه الجوفية ضمن الخزان الجوفي الرئيسي الأعلى في المنطقة الصحراوية ذات ملوحة تتراوح بين أقل من (2000) ملغم / لتر وخاصة في الآبار الواقعة في الأجزاء الغربية من المنطقة الى أكثر من (4000) ملغم/لتر في المناطق الشرقية القريبة من بحيرة الرزازة، وكما موضح بالشكل الاتي:



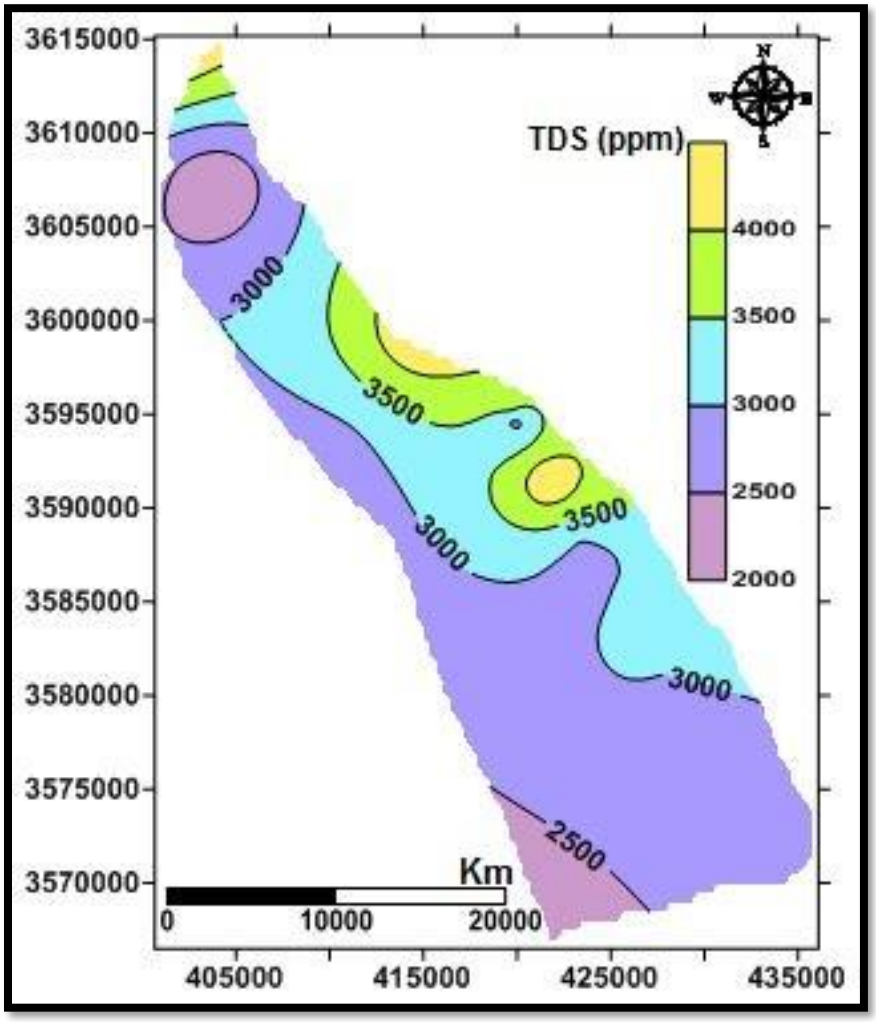
شكل (8): خارطة توزيع الاملاح (TDS) في المنطقة الصحراوية

أما نوعية المياه الجوفية في المنطقة لمحصورة بين المنطقة الصحراوية وهضبة كربلاء فهي مياه كبريتية ويخرج غازكبريتيد الهيدروجين المذاب مع الماء بالاضافة الى وجود تلوث بمادة الهيدروكربون تتسرب من مناطق الفوالق كفالق الفرات في تلك المنطقة، اما بالنسبة الى مجموع الأملاح المذابة تتراوح بين (4000 - 3000) ملغم في اللتر وتزداد نحو الشرق باتجاه حركة المياه الجوفية، وكما موضح بالشكل رقم (9).



شكل (9): خارطة توزيع الاملاح (TDS) في المنطقة المحصورة بين هضبة كربلاء وحافات الصحراء

اما المواصفات الكيميائية لمياه مكمن الدبدبة فمجموع الأملاح المذابة تتراوح من (5000 - 3000) ملغم في اللتر وتزداد باتجاه مركز الحوض على امتداد طريق كربلاء - النجف وكما موضح بالشكل رقم (10).



شكل (10): خارطة توزيع الاملاح (TDS) في منطقة هضبة كربلاء

اما في منطقة السهل الرسوبي فهنـــالك تبـــايـــن كبيـــر فـــي مجمـوع الأملاح المذابة في الابار السطحية التي لا تتجاوز اعماقها (12) متر تتراوح بين (9000 - 4000) مليغرام في اللتر وفي بعض المناطق تصل الى (20000) مليغرام في اللتر ويعتمد على عمق البئر حيث تتأثر المنطقة بالمياه العذبة والراشحة من جدول الحسينية والجداول الفرعية الأخرى وكذلك على الطبيعة الجيولوجية الموقعية ونوعية الترسبات وبشكل عام فان الملوحة تزداد مع ازدياد العمق لعدم وجود تغذية للطبقات العميقة.

8. الخلاصة والاستنتاجات:

أ- تقسم محافظة كربلاء المقدسة من الناحية الهيدروجيولوجية الى اربعة مناطق (المنطقة الصحراوية وهضبة كربلاء والمنطقة المحصورة بين المنطقة الصحراوية وهضبة كربلاء ومنطقة السهل الرسوبي).

ب- المكمن الجوفي الرئيس في المنطقة الصحراوية يتمثل بمكمني الدمام وام ارضمة وفي هضبة كربلاء مكمن دبدبة والمنطقة المحصورة بين المنطقة الصحراوية وهضبة كربلاء مكمن الدمام المحصور الذي يكون من النوع غير المتجدد اما في منطقة السهل الرسوبي فتتواجد المياه الجوفية في ترسبات العصر الرباعي.

ت- أن المياه الجوفية في مناطق الصحراء تتحرك بصورة عامة من الغرب الى الشرق ومن الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي تبعاً لطوبوغرافية واتجاه ميل الطبقات وكذلك بالنسبة للمنطقة المحصورة بين المنطقة الصحراوية وهضبة كربلاء فتكون حركة المياه الجوفية من الغرب باتجاه الشرق اي باتجاه هضبة كربلاء، اما في هضبة كربلاء فتكون حركة المياه الجوفية من الغرب باتجاه مركز حوض دبدبة والذي يمثل طريق كربلاء – النجف وكذلك من الشرق الى مركز الحوض على امتداد طريق كربلاء - النجف.

ث- ان كمية الأملاح الذائبة الكلية في منطقة الصحراء تتراوح ما بين أقل من (2000) ملغم / لتر وخاصة في الآبار الواقعة في الأجزاء الغربية من المنطقة الى أكثر من (4000) ملغم/لتر في المناطق الشرقية القريبة من بحيرة الرزازة ، اما بالنسبة الى مجموع الأملاح المذابة في المنطقة المحصورة بين المنطقة الصحراوية وهضبة كربلاء فتتراوح بين (4000 - 3000) ملغم في اللتر وتزداد نحو الشرق باتجاه حركة المياه الجوفية اما مجموع الأملاح المذابة في هضبة كربلاء فتتراوح من (5000 - 3000) ملغم في اللتر وتزداد باتجاه مركز الحوض، اما في منطقة السهل الرسوبي فهنـــالك تبـــايـــن كبيـــر فـــي مجمـوع الأملاح المذابة في الابار السطحية فهي تتراوح بين (9000 - 4000) مليغرام في اللتر وفي بعض المناطق تصل الى (20000) مليغرام في اللتر ويعتمد على عمق البئر وبشكل عام فان الملوحة تزداد مع ازدياد العمق.

ج- لا توجد مياه جوفيـة في عموم محافظـــة كربلاء المقدسة تصلح للشرب من قبـــل الإنســـان وان اعتماد سكان المحافظة على المياه السطحية للأستخدامات البلدية (لأغراض الشرب).

9. التوصيات:

أ- زيادة عدد المحطات المناخية في المحافظة لحساب المعاملات المناخية اليومية وان تكون موزعة لتشمل جميع مناطق المحافظة .

ب- نصب ابار مراقبة الكترونية لمراقبة مناسيب المياه الجوفية وان تكون موزعة في جميع مناطق المحافظة وخصوصا" في المنطقة الصحراوية.

ت- امكانية معالجة المياه الجوفية في المنطقة الصحراوية بطرق التحلية وخصوصا في المناطق التي تكون كمية الاملاح اقل من 3000 ملغم في اللتر وذات انتاجية عالية لا تقل عن 15 لتر في الثانية.

المصـــادر:

Al-Basrawi, N.H., 1996, Hydrogeology of Razzaza lake Iraq's western desert, Ph.D. Thesis. Baghdad University, Iraq, (unpub), (in Arabic).128p.

Al-Jiburi, H.K., Al-Basrawi, N.H.,2007, Geology of the Iraqi western desert, Iraqi Bulletin of Geology and Mining, (GEOSURV, Iraq),169p.

Al-Kadhimi,J.A., Sissakian, V.K., Fattah, A.S. and Deikran,D.B.,1996, Tectonic map of Iraq (scale 1: 1,000,000) S.E. of Geological Survey and Mining National library, No. (10/1990), Baghdad. Iraq.

Al-Mubarak, M., and Amin, R.M., 1983, Regional mapping of the South and Western Desert of Iraq." Internal Report. Geosurv. Library, No., 1380. Baghdad, Iraq.

Hassan,Karim and Galib,Azhar.2004.Detalied geological survey on Lissan area in Karbala-Najaf platueau.Geoserv,report no.2870.

Hussan,Taraq,1994, Circumstances of Basin wadi Al-Gadaf-western desert. MSc. thesis unpuplished.P.264.

Al-Ghanimy,Maithem, 2018, Assessment of hydrogeological condition in Karbala-Najaf plateau.Iraq.Ph.D..Dissertation. P.250.

الهيأة العامة للمياه الجوفية> 2021, ليثولوجية الابار المحفورة.

الخارطة الادارية لمحافظة كربلاء المقدسة ,2012, الهيأة العامة للمساحة.

الخارطة الجيولوجية للعراق ,2012,الهيأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين, الطبعة الرابعة.

الكاظمي وأخرون,1996,الخارطة البنيوية للعراق, الهيأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين.