التحليل الهيدرولوج للمياه الجوفية في شرق محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

م.م لقاء جبار كاكي
مجلس النواب/ دائرة البحوث والدراسات النيابية
liqaa.jabbar1@gmail.com

التقديم: 15/5/2021
القبول: 29/8/202
النشر: 2022/6/15

Doi: https://doi.org/10.36473/ujhss.v61i2.1586

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licenses

الملخص

تعد دراسة الصفات الهيدرولوجية للمياه الجوفية في المحافظة من خلال بيان تراكيز الملوحة والعناصر الرئيسة باعتماد خمسة عشر نموذجاً مائياً مجمعا من عدة مواقع من المحافظة في مدد مختلفة تمثل الزيادة والنقصان المائي , اذ لوحظ انتشار التركيز الملحي والنتراتي في المياه الجوفية في المكمن المفتوح فضلاً عن انتشار التراكيز الملحية فقط في مياه المكمن المحصور سواء في ترسبات العصر الرباعي او مكمن تكوين المقدادية وباي حسن.اعتمدت نماذج التحليل على مكتب المسح الجيولوجي في محافظة واسط للحصول على نتائج التحليل للعينات المختارة . اذ لوحظ انتشار التلوث الهيدروكيميائي بالملوحة وايون النترات في المياه السطحية لنهر كلال بدرة وترساخ والشهابي ,اذ ارتفاع تركيز ملوحة مياهه والذي يحتمل تأثره بالبيئة الجيولوجية والزراعية داخل الاراضي الايرانية والعراقية اذ ان تركيز ايون النترات في مياه النهر عند دخوله الاراضي العراقية اتسم بارتفاعه ليبدا بعدها بالانخفاض تدريجياً باتجاه منطقة اسفل الوادي. العمليات الزراعية واستخدامات الاراضي للاغراض الزراعية واغراض الرعي فضلاً عن عمليات غسل الترسبات الملوثة بايون النترات ادت الى انتشار التلوث الملحي والنتراتي ضمن مياه المكمن المفتوح بعد تغذيته بالمياه الراشحة اليه ذات التراكيز الملحية والنتراتية المرتفعة . اقتصر التلوث الهيدروكيميائي للمياه الجوفية في المكمن المحصور بالملوحة حيث لا يمكن لايون النترات من الانتقال الى طبقات المكمن المحصور الاعند مناطق انكشافه.

الكلمات المفتاحية: المياه الجوفية, التحليل الهيدرولوجي, نظم المعلومات الجغرافية, محافظة واسط.

المقدمة

لقد أدت الضغوطات الناتجة عن ارتفاع الطلب على الموارد المائية الماضية معدّلاتها بالانخفاض إلى تغيرات كبرى على وضع العراق الهيدرولوجي خلال الـ30 عاماً الماضية. فالنقص بمستويات المياه السطحية خلال السنوات القليلة الماضية يعكس تقلّص منسوب مياه الخزانات والبحيرات والأنهر إلى مستويات خطيرة. وقد انخفض مستوى نهري دجلة والفرات، وهما مصدر الماء الرئيسي في البلاد، إلى أقل من ثلث معدلّاته الطبيعية.

كان لهذه العوامل الضاغطة آثارها الجلية على القطاع الزراعي أيضاً لدرجة تحول العراق إثرها من مصدّر كبير للقمح إلى أكبر مستورد له في العالم. فقد أدت أساليب الري والصرف التقليدية وغير المتّزنة إلى هدر كبير في مصادر المياه، لافتةً النظر إلى واقع أن أكثر من 90% من مجمل مياه العراق يتم استهلاكها في القطاع الزراعي الذي لا يوفر سوى ربع احتياجات البلاد الغذائية.

رغم الخبرة العراقية الطويلة والمهارات القيمة في مجال الهيدرولوجيا، يتم اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة المصادر المائية في العراق بالارتكاز على معلومات مستخلصة من خلال آليات وتقنيات علمية قديمة. فالدراسات والأبحاث المعتمدة حول هذا الموضوع غير محدّثة، كما يحتوي الإطار العلمي المتبع حالياً على فجوات زمنية ومكانية عديدة، تحول دون الخروج بالنتائج الفضلى الضرورية لعملية التخطيط، المراقبة والاستغلال. ونظراً لانعدام التنسيق والترابط بين مختلف الوكالات والدوائر المعنية، يصعب القيام بعملية تقويم شاملة ومتكاملة. وبالتالي، هناك نقص في فهم مصادر وديناميات المياه الجوفية العراقية، وحاجة لإعادة تقييم الاحتياجات من خلال استخدام التقنيات الحديثة.

غير أنه، وقبل القيام بأي مسح هيدرولوجي متطور لتحديث معلومات الحكومة، هناك حاجة ملحّة لجمع المعلومات والملاحظات المتوفرة حالياً حول المياه الجوفية في العراق في مصدر واحد لما سيساهم في تشكيل قاعدة بيانات اكثر كمالية, فالمعرفة التاريخية والحالية حول المصادر المائية في البلاد – ولاسيما أساليب المسح التقليدية وقياس المياه الجوفية – هي مدخلات أساسية لاستطلاع هيدروجيولوجي معمق ودقيق. وستوفر مسألة وضع قاعدة البيانات للمعنيين فهم أفضل حول مصادر المياه، كما ستزوّدهم بمعلومات قيّمة حول معرفة الحكومة الكلّية في هذا الحقل (الثغرات، البيانات الوصفية، إلخ...). وقد وضعت المرحلة الأولى من هذا المشروع الخطط اللازمة وأسس العمل الضرورية للقيام باستطلاع ميداني شامل ومفصّل حول المصادر المائية (المرحلة الثانية).

تعد نظم المعلومات الجغرافية وسيلة متقدمة للتعامل مع البيانات في مختلف المجالات العلمية واهمها الدراسات الجغرافية ، ذلك لا نها توفر اساليب الية دقيقة في تحليل البيانات المكانية وربطها بالبيانات الوصفية , الامر الذي يساعدنا في دراسة الخصائص المياه الجوفية في محافظة واسط وبطرائق الية متطورة وبناء قاعدة بيانات جغرافية ذات متغيرات احصائية معتمدة على مصادر بيانات متقدمة متمثلة في (المرئيات الفضائية ونموذج الارتفاعات الرقمية) والدراسة الميدانية . واجراء التحليلات المكانية المتقدمة وصولاً الى

نتائج سريعة ودقيقة ومتنوعة مقارنة مع الطرق التقليدية ، وتقدم برامج نظم المعلومات الجغرافية اساليب علمية معتمدة على القياس والتحليل والتفسير . هذا يساعد على التنبؤ والتوقيع المستقبلي للمياه الجوفية والى العوامل المؤثرة عليها . وتقديم المقترحات والحلول التي تدعم خطط التنمية المستقبلية المتعلقة بها وتحديد المناطق المعرضة الى تغير وتلوث المياه الجوفية في المنطقة .والتي تحتاج الى طرق سريعة ومتقدمة في جمع البيانات و تصحيحها وتصنيفها وتحليلها وتخزينها وسترجاعها وتحديثها وعرضها لذلك برزت اهمية ودور نظم المعلومات الجغرافية كوسيلة متقدمة للتعامل مع تلك البيانات في جميع المجالات العلمية بصورة عامة والدراسات الجغرافية خاصة .

أولاً: مشكلة البحث

للبحث عدد من مشكلات او تساؤلات علمية تتمثل

1- هل ان العوامل الطبيعية اثر في توزيع واستخدام المياه الجوفية واستغلالها في المحافظة

2- هل ان الامكانيات والاستغلال اثر في تحديد تأثير التلوث للمياه الجوفية والمخاطر البيئية والاثار الناتجة عنها .

3- هل يمكن تطبيق التقنيات الحديثة في الكشف عن التغيرات او التنبؤ بحدوثها والتقليل من تلوث المياه الجوفية ومن اثارها .

4- هل يمكن تقدير احجام استثمار المياه الجوفية وتدفق الذروة وارتفاع وانخفاض مناسيبها ومدى استغلالها عند نقاط محددة في منطقة الدراسة

ثانياً: فرضية البحث

تعني فرضية البحث الإجابة المؤقتة أو الحل المؤقت عن التساؤل الذي طُرح في مشكلة البحث وفي ضوء ذلك يمكن صياغة فرضية البحث بالشكل الآتي:-

1- للعوامل الطبيعية اثر على توزيع واستغلال المياه الجوفية في المحافظة .

2- سوء الاستغلال والاستخدام للمياه الجوفية اثر في نوعية المياه ومدى استغلالها بالشكل الامثل.

3- اعتمدت الدراسة التقنيات الحديثة في دراسة المياه الجوفية واعتماد الدراسة الميدانية ورصد التغيرات الناتجة عن استثمار وتواجد المياه الجوفية .

4- تم اعتماد معادلات حصائية وباستعمال التقنيات الحديثة في تحليل نتائج الفحوصات للمياه في المنطقة ونمذجتها نمذجة احصائية ومكانية

ثالثاً: الحدود المكانية للدراسة

تقع المنطقة فلكياً بين خطي طول (30 º45 – 40 º46) شرقا ودائرتي عرض (33º- 33 º33 30) شمالاً أما جغرافياً تقع ضمن محافظة واسط , وهي قضاء بدرة وجزء من ناحية شيخ سعد في الجانب الايسر لنهر دجلة , وهي تمثل الحدود الفاصلة بين العراق وجمهورية إيران الاسلامية من الشرق ومن الشمال محافظة ديالى ومن الجنوب محافظة ميسان والشمال الغربي قضاء العزيزية ومن الغرب قضائي

النعمانية والكوت ، وتغطي حوالى 5285.56 كم2.تنحدر المنطقة بشكل عام من الشرق الى الغرب،. خريطة (1).

رابعاً: أهمية البحث

تمثل الاهمية التطبيقية لدراسة المياة الجوفية ذات اثر كبير لأجل توفير فرص استثمارها واستغلالها والحد من تلوثها الذي قد يلحق اضراراً بالغة بالارواح والممتلكات، ما لم يتم التصدي لها بوضع حلول تُسهم في التخفيف من آثارها . وفي ضوء التأثير المباشر وغير المباشر للتلوث كأحد الكوارث والمخاطر البيئية وتأثيرها على السكان والأنشطة البشرية وذلك نظراً للأضرار الكبيرة الناجمة عنها, وتظهر أهمية الدراسة في كونها تُسهم في إبراز المشكلة وأثر ذلك على السكان والعمران والزراعة والحيوانات وغير ذلك من المجالات.

خامساً: أهداف البحث

تسعى الدراسة الى تحقيق مجموعة من الأهداف العلمية المهمة وهي :

1- تحديد حدود استغلال المياه الجوفية في المنطقة من خلال دراسة مكامن المياه الجوفية في منطقة الدراسة

2- تحديد المناطق التي تكون اكثر استعمالاً للمياه الجوفية في المحافظة .

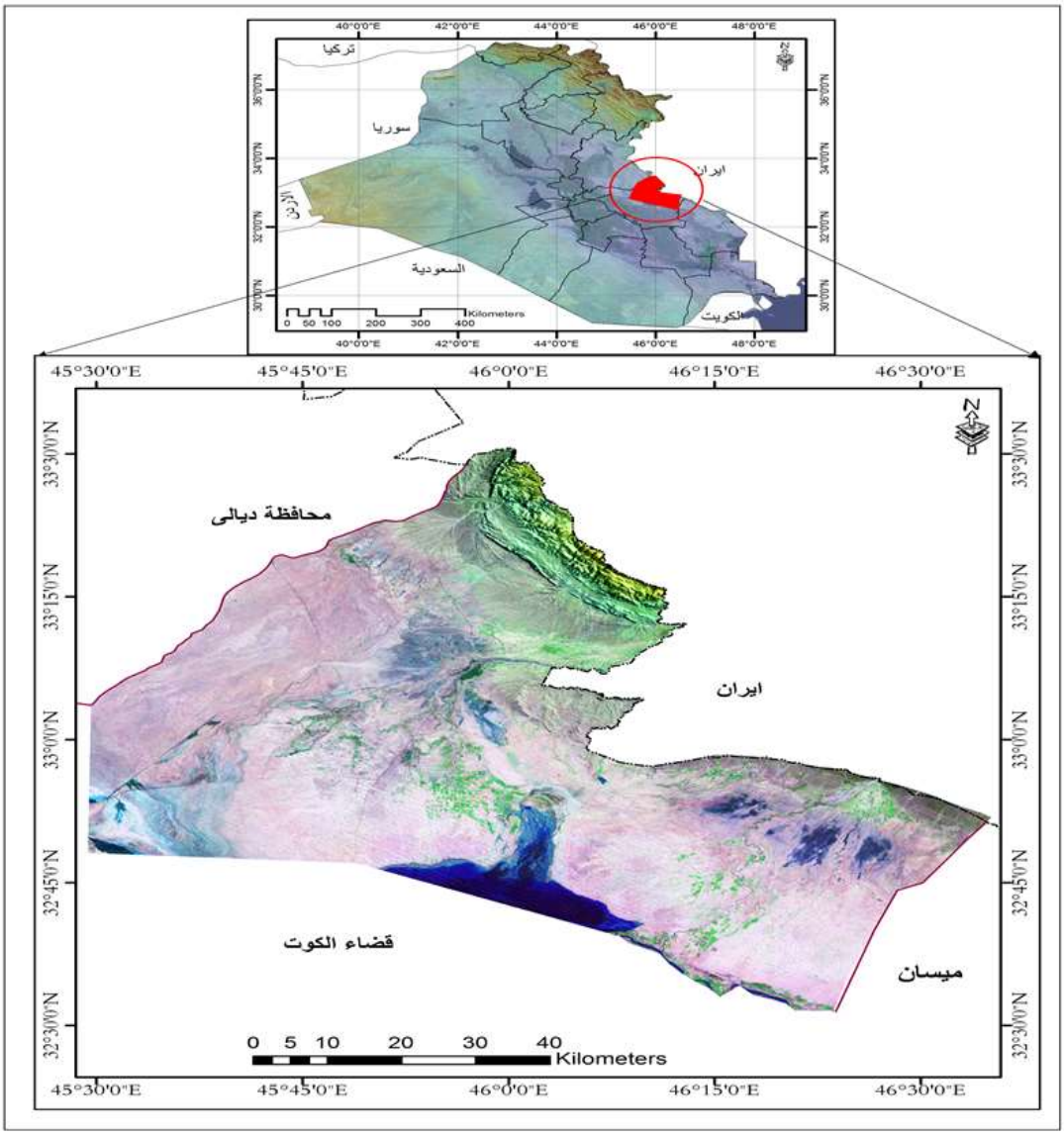
3- دراسة العوامل الطبيعية والبشرية التي تكون سبب في استثمار المياه الجوفية بالشكل الامثل.

4- دراسة وتحليل الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحياتية للمياه الجوفية .

5- دراسة الأخطار البيئية الناجمة عن تلوث المياه الجوفية وآثارها على السكان والأنشطة البشرية الأخرى.

6- تحديد طرق الوقاية اللازمة للحماية من أخطار التلوث ومدى تجاوب المواطنين مع الجهات الحكومية في التعامل مع استغلال المياه الجوفية.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر : الباحثة : بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية ARC MAP.v10.7

سادساً: مبررات اختيار البحث

هناك دوافع مهمة قادت البحث الى دراسة هذا الموضوع و من أهم مبررات الدراسة هي:

1- موقع منطقة الدراسة وامتدادها بالنسبة الى العراق والتباين في مظاهر السطح والانحدار العام للمنطقة وكذلك الحاجة الكبيرة الى المياه من مصادرها المتعددة.

2- الاهمية الكبيرة للمياه الجوفية واستخداماتها في الزراعة والصناعة وكذلك مياه شرب للإنسان والحيوان.

سابعاً: منهجية البحث

تم الاعتماد في الدراسة على المنهج الوصفي الذي يختص بدراسة الظاهرة وبيان خصائصها بل يمتد الى جمع المعلومات وتحليلها واستنباط الاستنتاجات لتكون أساساً لتفسيرها كذلك يتطلب المنهج الوصفي الحصول على أوصاف دقيقة للظاهرة المراد بحثها, وقد تم استكمال الدراسة بالمنهج التحليلي, والذي يركز على تحديد عناصر الظاهرة المدروسة وإيجاد العلاقات المكانية بين عناصر الظاهرة وربطها مع الظاهرات الجغرافية المختلفة باعتماد الطريقة الاستقرائية للوصول الى النهائيات بوصفها تشكل التصميمات التي تقود الى القوانين المورفولوجية , ويهدف المنهج الوصفي والتحليلي الى وصف الأثار السلبية للمياه الجوفية وتحليل الأضرار المادية والبشرية, كما اعتمدت الدراسة على اساليب إحصائية وكارتوجرافية تحقيقاً لأهداف الدراسة، فضلاً عن اعتمادها على المنهج الكمي في تحليل البيانات المستحصلة عن الظاهرات المدروسة مثل المعادلات الرياضية, إذ يعتبر هذا المنهج اهم المناهج الجغرافية الحديثة نظراً لما يتمتع بهِ من مزايا مكنت الباحثين من الحصول على نتائج دقيقة في دراساتهم.

ثامناً: مصادر المعلومات والبيانات

1- العمل المكتبي:- ويتضمن مايأتي :

أ- جمع المعلومات المكتبية من الكتب العربية والأجنبية ورسائل الماجستير واطاريح الدكتوراه في المكتبات الجامعية وخارجها والأبحاث والمقالات المنشورة في المجلات العربية والأجنبية التي تتعلق بموضوع البحث.

ب- التقارير الخاصة الصادرة عن الجهات الرسمية المنشورة وغير المنشورة المتعلقة بموضوع البحث مثل(البيانات المناخية ،التربة ،الجيولوجية ،الموارد المائية والتقارير الزراعية ...الخ).

ت- الاستعانة في البحث شبكة المعلومات الدولية (الأنترنت) لأثراء موضوع البحث بالمعلومات القيمة لترصينهُ.

ث- استخدام التقنيات الحديثة في التحليل والرسم والوصول الى النتائج في الدراسة مثل تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS وتقنية الاستشعار عن بعد في تحليل وتفسير المرئيات الفضائية .

2- طريقة العمل:-

أ- أخذ نموذج 20عينة من مكتب المسح الجيولوجي في المحافظة .

ب- استخدام التقنيات الحديثة في عمليات التحليل والتفسير.

تاسعاً: الجانب العملي

اعتمد البحث على تحليل بيانات الارتفاع الرقمي وبيانات المرئية الفضائية لأند سات وبيانت TM وبيانات MSS فضلا عن استعمال خرائط ذات مقياس 250000:1 (خرائط طبوغرافية ، خرائط جيولوجية ، خرائط العسكرية والخرائط مقياس 1\100000 وخريطة الترب بيورنك Buring) تم توظيف هذه الخرائط

في دراسة إشكال سطح الأرض . واستعمال البرامج في تحليل هذه الخرائط مثل Global Mapper 11 و ERDAS IMAGIN 8.4 وArc map9.3 و Arc catalog . اعتمدت الدراسة على الجانب التطبيقي في إنشاء الخرائط من خلال :

أ- تحويل ملفات البيانات الموضوعية من قسم المسح الجوي إلى صيغة نظم المعلومات الجغرافية

ب- هيكلية البيانات وانتاج الخرائط للمنطقة

ت- ترميز وترقيم المعالم حسب المواصفات لكل ظاهرة

ث- انتاج موديل خرائطي لعينات الدراسة للبيانات تحليل المياه وانتاج خرائط .

وتعد مصادر البيانات والمعلومات المكانية وطرق جمعها وطرائق تحويلها وخزنها في الحاسب الآلي ذات اهمية كبيرة , وترتبط عمليات إنشاء وتحديث قواعد البيانات الجغرافية ارتباطاً وثيقاً بعضها ببعض، إذ تقود كل عملية إلى الأخرى. ومنها بعض نماذج التحليل للبيانات . وباستخدام التقنيات الحديثة في عمليات انتاج الخرائط وتحليل عينات البحث واستخدام الوسائل الاحصائية في الوصول الى النتائج العلمية التي تحاكي الواقع من خلال نمذجتها او اعتماد وسائل مساعدة للوصول الى النتائج .

المبحث الاول :- العوامل الطبيعية المؤثرة على المياه الجوفية

تعد الخصائص الطبيعية والمتمثلة بالخصائص المكانية ذات أهمية في جميع الدراسات الجغرافية عموماً , اذ تتباين هذه الخصائص من بنية جيولوجية وطوبوغرافية ومناخ وتربة ونبات طبيعي , فبالنسبة للبنية الجيولوجية يكون لها تأثير كبير في الجريان السطحي والمياه الجوفية وتباين اتجاهاتها خطوط اتجاه الجريان والصرف وتحديد نمطهُ , أما الطوبوغرافية فيكون لها دوراً بارزاً في التأثير على التصريف النهري وعلى اتجاه حركة المياه الجوفية عن طريق تحديد سرعة جريان الماء على سطح الأرض فتزداد سرعة جريانهِ السطحي والجوفي في السطوح الشديدة الانحدار , وهذا له أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية ، اذ ان طبيعة التربة الفيزيائية وتوزيع حجم المسام وبنية التربة ونفاذية , مقطعها كل هذا يؤثر في تحديد درجة نفاذيتها أما النبات الطبيعي فيكون عاملاً معيقاً للجريان السطحي وتأثيره في التصريف وتزويد خزانات المياه الجوفية بالمياه . وكذلك عامل المناخ المتمثل بعناصر الإشعاع الشمسي والحرارة والرطوبة والتبخر والأمطار والرياح فيكون لهُ أهمية كبيرة في التأثير على المياه الجوفية .**(كمبر,2009، ص18) ,(kamber, 2009.p18)**

اولاً : البنية الأرضية (الجيولوجية)

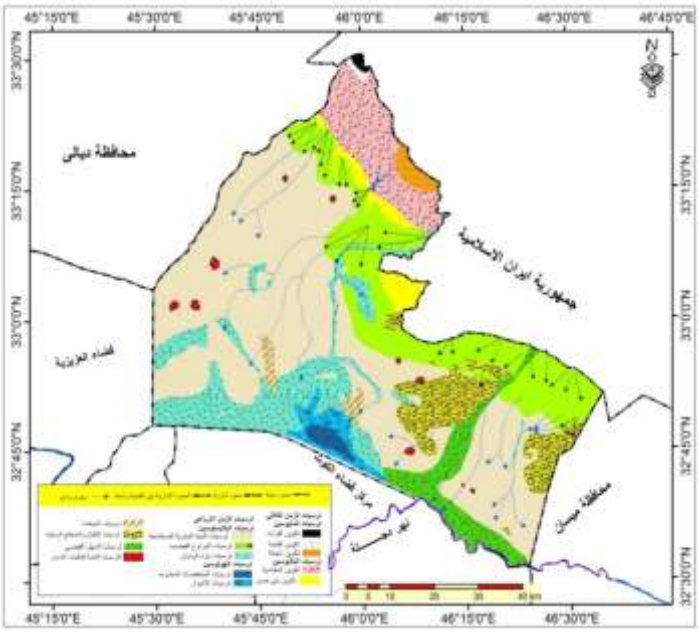
تُوضح البنية الجيولوجية في أي منطقة نوعية الأشكال الأرضية والانحدارات وطبيعة الطبقات الحاملة للمياه الجوفية والمعادن والتربة, فضلاً عن كونها عاملاً مهماً يُسهم بشكل مباشر أو غير مباشر بإكساب المنطقة صفاتها وخصائصها . وللدراسات الجيولوجية أهمية كبيرة اذ تساعد على تعميق مفهومنا للتكوينات الصخرية وطوبوغرافية الأرض, وكلما ازدادت المعرفة بالأرض تجلتْ أمكانية استغلالها وضبط عناصرها لفائدة الانسان , كذلك تظهر أهمية الجيولوجية في معرفة مكونات الأرض وتشكلها وتاريخها والعمليات

والحوادث والتغيرات التي عاصرت نشأتها والتي أدت دوراً اساسياً في تشكيلها بصورتها الحالية **(القريشي,2012، ص 15)(Alqrayshi,2012,p15)** .

التكوينات الجيولوجية : تُعد المنطقة جزءاً من القطاع المركزي للسهل الرسوبي والتي تكون مغطاة بترسبات الزمن الثلاثي وترسبات الزمن الرباعي, والتي تنكشف في الجانب الجنوبي الغربي من جبل حمرين أذ تم تعينها جزئياً اثناء الحفر في السهل الرسوبي ، وتتفاوت الصخور المنكشفة في المنطقة من حيث صلابتها ومقاومتها للتعرية وسماكة الطبقات التي كونتها ,فضلاً عن اختلاف الوانها , كما وتتراكم الطبقات الصخرية عادةً فوق بعضها البعض اذ تكون أقدمها في الطبقة السفلى واحدثها في الطبقة العليا ,[1] لقد اثرت الصخور المنكشفة في المنطقة على جيومورفولوجية هذه المنطقة من خلال تكوين مظاهر تضاريسية متميزة, فضلاً عن تأثيرها في نمط التصريف السطحي وكثافتهُ اذ تغطي ترسبات الزمن الثلاثي الأجزاء الشمالية الشرقية من المحافظة عند الحدود مع ايران, والتي تتمثل بتكوينات

انجانة والمقدادية وباي حسن, أما ترسبات الزمن الرباعي فتغطي باقي اجزاء المنطقة ، اذ يكون من الصعب الفصل بين ترسبات الزمن الرباعي وترسبات الزمن الثلاثي لتكرار عمليات التعرية والأرساب (العطواني , 2011، ص13) (Alatwani, 2011, p13)

خريطة (2) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر : الباحثة :-1- استخدام نظم المعلومات الجغرافية (Gis10.6)

2-الاعتماد على خريطة الهياة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين مقياس 25000:1

ثانياً :الانحدار

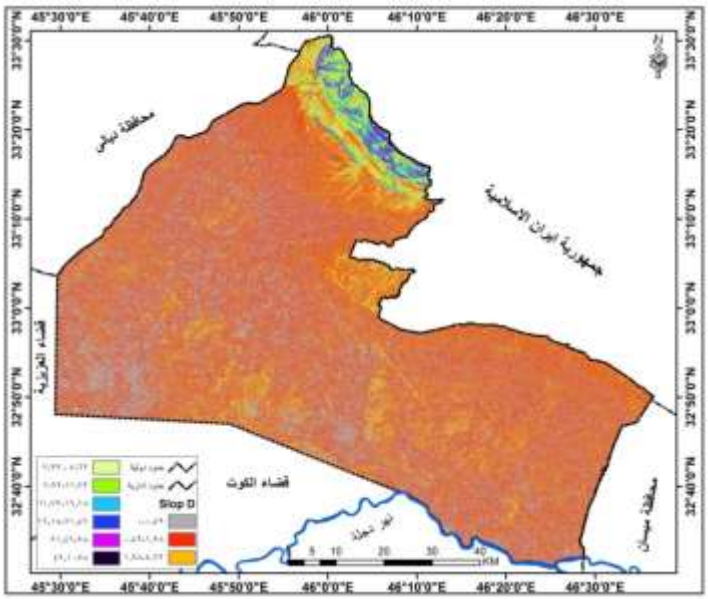
يُمثل المنحدر التغير العمودي لسطح الارض عن المستوى الافقي عند ارتفاع وانخفاض في السطح تُعتبر المنحدرات من اشكال سطح الارض الشائعة اذ تعمل على نشاط عمليات التجوية والنقل والارساب فعملية التجوية تُسبب تفتت مواد سطح الارض وتفكك الصخور اما عملية النقل فتعمل على فصل المواد المفتتة عن مكانها الاصلي ونقلها لمسافة معينة ثم تتجمع ثانيةً بواسطة عملية الارساب وذلك بمساعدة الجاذبية الارضية ولكي تستقر هذه المواد في موضعها لابد من حدوث توازن تام بين قوى الجاذبية وقوى رد الفعل (القوى المؤدية للحركة) ، أما بالنسبة الى عامل المناخ فيكون له تأثير مهم في تطوير المنحدرات سواء كانت التلية أم الأرسابية بطرق غير مباشرة وذلك من خلال تحديد رطوبة التربة وكثافة الغطاء النباتي ونشاط الرياح وتحديد التصريف المائي للأنهار ومعدلات التسرب فضلاً عن معرفة نوعية عمليات التجوية وتحديد صلابة الصخر ودرجة مقاومتهُ للظروف المناخية ، تكون المنحدرات ذات اهمية بالنسبة للدراسات الجيومورفولوجية لأنها تُسهم في تحليل مظاهر سطح الارض(القريشي , 2019،ص 175)( ) Alqrayshi,2012,p175 .وان المنطقة تُشكل جزءاً من السهل الرسوبي وجزءاً اخر يتمثل بنطاق الطيات الواطئة من حزام زاكروس ويمتاز الجزء الاول بضألة الفارق الانحدار بينما الجزء الاخر يمتاز بمنحدراتهُ المعقدة لذلك تتباين الارتفاعات في المنطقة . ان الانبساط يعود الى التكوين الجيولوجي للمنطقة المتكونة من ترسبات فيضية والتي ادت الى استواءها وتتمثل بالاتجاه الشمالي الغربي نحو الجنوب . وتنحدر المنطقة تدريجياً من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي بمعدل . ويترتب على معدل الانحدار في هذا الجزء امور عدة منها بطئ جريان النهر مما يؤدي الى رفع معدلات التسرب والتبخر فتضعف قدرتهُ على نقل المفتتات مما يساعد على تراكمها وظهورها بأشكال ارسابية كالجزر النهرية الدائمية والموسمية فضلاً عن نشاط عمليات الحت والتذرية للمواد الناعمة والرمال وترسبها بشكل تجمعات رملية مكونة الكثبان الطولية والهلالية وغيرها ، أما بالنسبة للأنحدار الاخر في المنطقة فيتمثل بالاتجاه من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي ، ونتيجة لهذا الانحدار تزداد قابلية التربة على الانجراف بفعل الامطار اذ تتكون الدالات المروحية في الجهات الشرقية والشمالية الشرقية وكذلك تؤدي شدة الانحدار الى زيادة قوه الحت والجرف المائي اذ تنحدر الانهار الموسمية من تلك الجهات نحو المناطق الأقل انحداراً كما في نهر كلال بدرة والذي ينحدر من الجهات الشرقية وينتهي عند منخفض الشويجة(الجبوري , 1997، ص11)(Aljbori, 1997, p11)، ويعود السبب في حركة المياه داخل مجرى النهر الى الجاذبية الارضية اذ تزداد مع زيادة كمية المياه في المجرى ، بينما تحدد درجة انحدار المجرى سرعة جريان المياه, (برواري , 1992، ص13) (Barwari,1992, p13)، وكذلك يكون لعامل الانحدار علاقة طردية مع كمية المفتتات اذ بزيادة الانحدار تزداد سرعة التيار ومن ثم ينشط الحت العمودي وتزداد كثافة تصريف المفتتات وهذا بدورهِ يجعل المجرى عميقاً وضيقاً بينما يؤدي انخفاض درجة الانحدار الى زيادة المسافة الأفقية وجعل المجرى طويل عن طريق الالتواءات النهرية الناتجة عن الحت الافقي نحو الضفاف اذ يكون المجرى عريضاً ضحلاً وبالتالي تبطئ سرعة التيار مما يؤدي الى

رفع معدلات التسرب والتبخر ومن ثم تقل سرعة جريان المياه بدرجة كبيرة وتضعف قدرتهُ على نقل كامل حمولتهُ من المفتتات مما يساعد على تراكمها .ينظر خريطة (5) خطوط الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م) للمنطقة. خريطة (3).

المبحث الثاني :- الوضع الهيدرولوجي والهيدروجيولوجي للحوض

تمثل منطقة البحث جزءاً من الحوض الهيدروجيولوجي لمنطقة السهل الرسوبي الواقع في العراق , والذي تتمثل بـ(نهردجلة والوديان كلال بدرة وترساخ والشهابي) . ويتميز النظام الهيدروجيولوجي في حوض المنطقة بوجود نوعين من المكامن الجوفية ، اذ تمثل ترسبات العصر الرباعي(Plistocene) (ارزوقي , 2008، ص31)(Arzoqi,2008,p31) مكمناً مفتوحاً في بعض المواقع ومحصوراً في مواقع اخرى من الحوض, اذ تتحدر هذه الترسبات المتمثلة بالمراوح الغرينية والسهل الفيضي باتجاه الجنوب والجنوب الغربي, وتنتشر بمساحات واسعة لتغطي معظم مساحة المنطقة المتميزة صخاريته من تعاقب الحصى ، الرمل ، الغرين والطين . اما تكوين المقدادية (Pliocene) فيمثل مكمناً محصوراً في منطقة الكرمشية الواقعة الى الجنوب الشرقي من الحوض . وتتشكل صخارية المكمن من تعاقب الحجر الرملي الذي يحوي في عدة مستويات منه على الحصى الناعم ، ومن تعاقب الحجر الغريني والحجر الطيني ويزداد عمقه باتجاه الجنوب والجنوب الغربي نظراً لزيادة سمك ترسبات العصر الرباعي وتتحرك المياه الجوفية في المكمنين من الشرق باتجاه الغرب والجنوب الغربي من الحوض (العكام , 2010، ص178)(Alagam,2010,p178) .

خريطة (3) انحدارات سطح الارض في منطقة الدراسة



المصدر:_ من عمل الباحثة بالاعتماد على أنموذج الارتفاعات الرقمية DEM الناتج من SRTM للقمر الصناعي الامريكي Landsat8.

الانحدار العام لمستوى المياه الجوفية هو من الشمال والشمال الشرقي أي من مناطق الجبال واقدام التلال بمحاذات الحدود العراقية والايرانية حيث مناطق التغذية باتجاه الجنوب والجنوب الغربي. الخريطة (3) تتحرك المياه الجوفية بصورة عامة من مستويات الضغط العالي باتجاه المستويات الاقل ضغطا، (البصراوي , 2008، ص5)(Albasrawi, 2008,p5) وان هذه الحركة تكون بطيئة مقارنة بحركة المياه السطحية. فمن خلال رسم شبكة الجريان والتي تمثل اتجاه حركة المياه الجوفية يمكن معرفة وتحديد المواقع الملائمة لحفر الابار في المستقبل فضلاً عن معرفة المناطق التي يكون فيها الخزين المائي وفيرا. ان التمثيل العام لحركة المياه الجوفية ضمن منطقة الدراسة مبني على اساس وجود اتصال هيدروليكي للخزانات الجوفية ضمن ترسبات الزمن الرباعي بصورة عامة، وان درجة الاتصال هذه تختلف من مكان إلى اخر حسب طبيعة تلك الترسبات. والترسبات الاقدم متمثلة بتكويني باي حسن والمقدادية اذ انه يمكن اعتبار ان مستوى المياه البيزومتري يكون مستمرا. فضلاً عن ذلك فأن هنالك اتصال هيدروليكي ما بين المياه الجوفية والمياه السطحية أذ تشكل الانهار والقنوات الاروائية الرئيسية مصادر تغذية مهمة للمياه الجوفية ضمن المنطقة وعليه فأن معرفة مستوى المياه في تلك الانهار والقنوات يعد مهما عند رسم الخريطة البيزومترية لمستوى المياه الجوفية.(الهربود , 2000، ص67)(Alharbod, 2000,p67)

اولاً: الخزانات الجوفية ضمن المنطقة:

- الخزان الجوفي في تكويني باي حسن والمقدادية:

يشكل الخزان الجوفي ضمن ترسبات البلايوسين متمثلة بتكويني باي حسن والمقدادية شريطا على امتداد الحدود العراقية –الايرانية. غالبية الابار المحفورة تقع ضمن المناطق الحدودية وتعد ترسبات البلايوسين المنتج الرئيسي لتلك الابار.(اللامي , 1998، ص13)(Allami, 1998, w13)

- الخزان الجوفي ضمن ترسبات الزمن الرباعي:

أن ترسبات الزمن الرباعي تتكون من تتابع طبقات الرمل والحصى والطين والغرين. من الناحية الهيدروجيولوجية فأن طبقات الرمل والحصى تشكل الخزانات الجوفية حيث انها تكون ذات نفاذية عالية، بينما طبقات الطين والغرين والتي تكون في الغالب على هيأة طين غريني او غرين طيني فهي تشكل الطبقات العازلة او الطبقات قليلة النفاذية. (سميسم , 2013، ص23)(smesm,2013,2013) ان امتداد الطبقات الحاملة للمياه او العالية النفاذية والطبقات العازلة او القليلة النفاذية يختلف من مكان إلى اخر ضمن ترسبات السهل الرسوبي ولكن بالامكان وضع تصور عام عن طبيعة هذا التوزيع او الامتداد حيث وجد من خلال عمليات الحفر بأن تواجد الرمال والحصى يزداد بازدياد العمق ضمن تلك الترسبات. ان الوضع الهيدروجيولوجي لطبيعة ترسبات الزمن الرباعي ضمن السهل الرسوبي يبين ان الاجزاء العليا من التتابع الطباقي لتلك الترسبات تكون ذات نفاذية قليلة حيث انها تشكل غطاء للخزان الجوفي الذي يقع تحتها وتصل في سمكها إلى حدود(10) م في الغالب او اكثر من ذلك وفي بعض الحالات النادرة إلى اقل من ذلك السمك. (شاكر , 1989، ص233–234)(Shaker,1989,pp234-234).

ثانيا :ارتفاع ابار منطقة الدراسة عن مستوى سطح البحر

يتباين ارتفاع الابار عن مستوى سطح البحر في منطقة الدراسة (15–140)م عن مستوى سطح البحر اذ بلغ اعلى ارتفاع في بئر (G14) في الاجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة اذ بلغ (140)م , بينما بلغ اقل ارتفاع في بئر (G12) في الاجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة والقريبة من منخفض هور الشويجة اذ بلغ (15)م , الخريطة (4) يلاحظ من خلال ارتفاع الابار ان منطقة الدراسة تنحدر في الارتفاع من الشمال الشرقي الى الجنوب والجنوب الغربي من منطقة الدراسة . اذ اثر هذا الانحدار في حركة المياه الجوفية من الشمال والشمال الشرقي الى الجنوب والجنوب الشرقي .(الفراجي,1990، ص26)(Alfaraji,1990,p26).

جدول (1) المعاملات الهيدروجيولوجية والتحاليل الهيدروكيميائية (ملغم\لتر) لأبار منطقة الدراسة

اسم البئر	الارتفاع (م)	العمق (م)	التصريف م^3\يوم	T.D.S ملغم/لتر	PH	Ca ملغم/لتر	Mg ملغم/لتر	Na ملغم/لتر	So_4 ملغم/لتر
G1	43	23.5	660	1400	7.3	150	30	200	200
G2	84	55	684	2500	7.5	450	35	195	231
G3	85	50	664	3452	7.7	520	56	583	254
G4	51	40	321	3418	7.8	440	88	511	211
G5	18	16	124	2581	7.5	424	58	345	213
G6	34	18	132	2515	7.4	280	72	437	251
G7	52	40	660	3805	7.3	396	55	520	234
G8	84	54	632	3400	7.6	830	200	352	256
G9	36	24	132	5855	7.5	760	66	359	211
G10	42	36	524	2450	7.3	600	87	867	202
G11	37	22	411	5738	7.7	643	89	756	209
G12	15	14	132	13580	7.2	648	190	1243	266
G13	133	45	1782	1190	7.9	965	202	564	321
G14	140	43	2220	1943	7.9	943	204	565	376
G15	53	80	702	3245	7.3	865	97	342	252
المعـــــــدل				3804.8	7.5	594.3	101.9	522.6	245.8
الحد المرغوب به مليموزاسم				500	8.5–7	75	500	200	200
الحد الاقصى المسموح مليموز اسم				1500	6.5– 9.2	200	1500	400	400

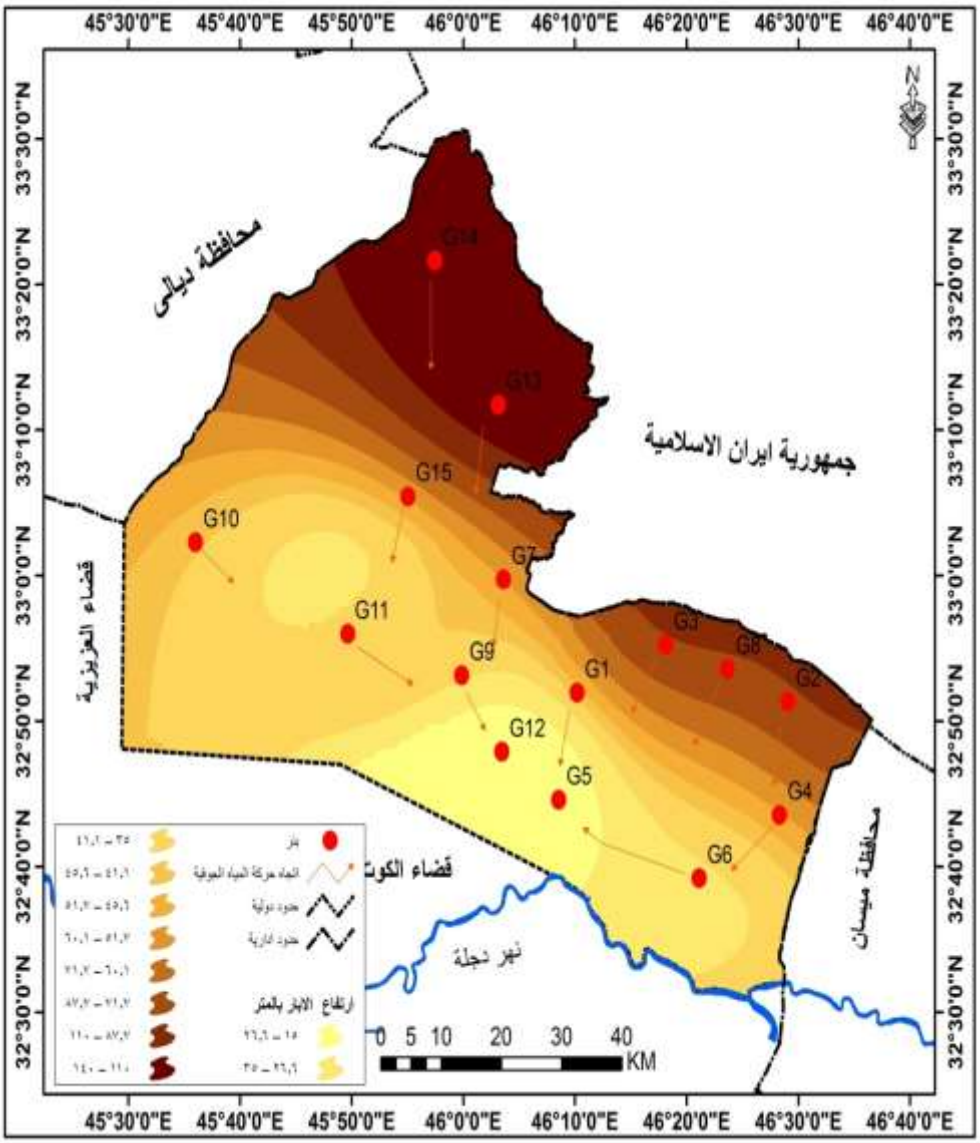
المصدر: 1. وزارة الموارد المائية , مديرية المياه الجوفية , بيانات غير منشورة , 2017.

2.ماجد راضي حسين القريشي , التحليل المكاني لانحدارات سطح الارض شرقي محافظة واسط باستعمال نظم المعلومات الجغرافي gis , اطروحة دكتوراه (غير منشورة) , قسم الجغرافية , كلية التربية , جامعة واسط , 2019 ,ص175.

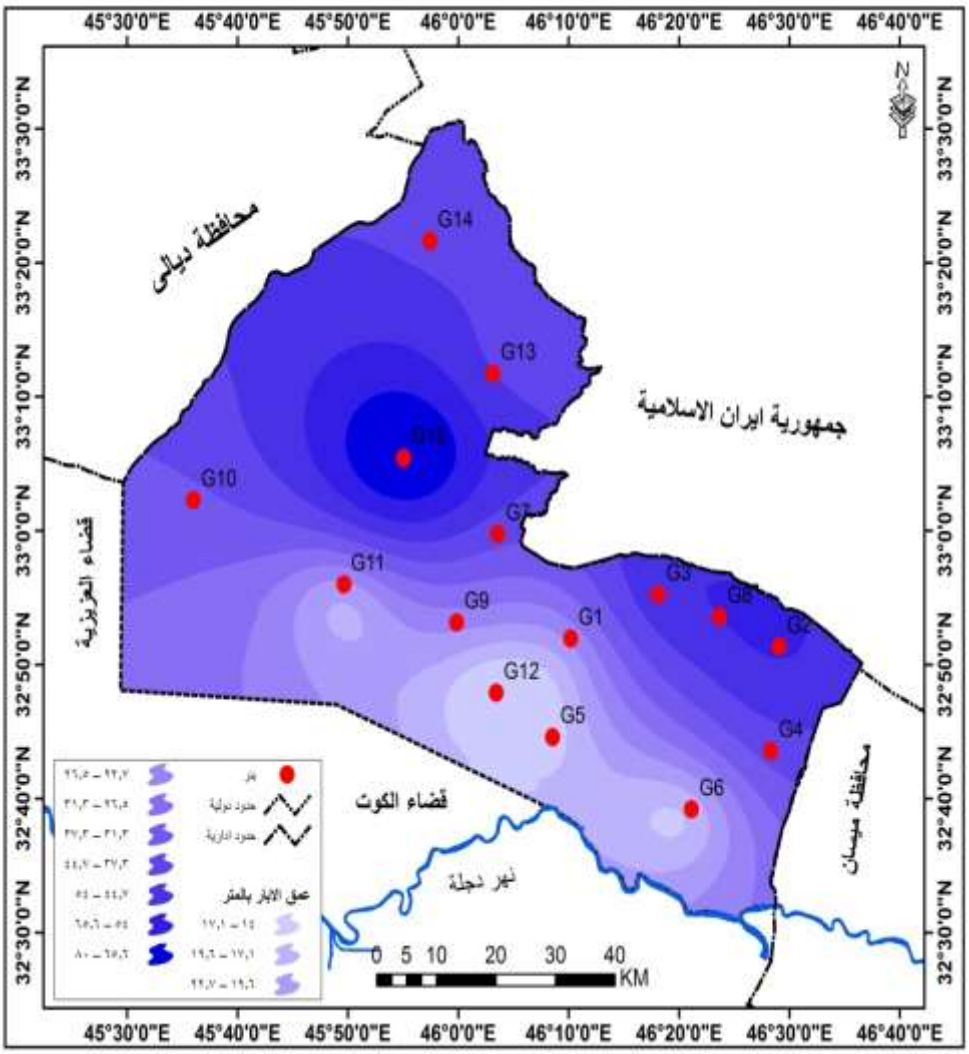
ثالثاً:عمق أبار منطقة الدراسة

من معطيات الجدول (1) والخريطة (5) يتباين عمق ابار منطقة الدراسة (14–80) م اذ بلغ اكثر الابار عمقاً في بئر (G15) اذ بلغ (80) م بينما بلغ اقل الابار في بئر (G12) اذ بلغ (14) م , الخريطة (5) بينما تراوحت الابار الاخرى (16–55) م . مما تقدم يتبين وجود علاقة طردية بين الارتفاع وطبقة اعماق الابار بستثناء الابار ضمن تكوين باي حسن والمقدادية (G13– G14) .

خريطة (4) التوزيع الجغرافي لأرتفاع الابار (م)



خريطة (5) التوزيع الجغرافي لأعماق الابار (م)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على جدول (1) واستخدام مخرجات ARC MAP GIS V.10.6

ان كمية التصريف في ابار منطقة الدراسة (م^{3}ايوم) : من معطيات الجدول (1) والخريطة (73) تتباين كمية التصريف (124–2220) م^{3}ايوم اذ بلغ اعلى تصريف في بئر (G14) اذ بلغ (2220) م^{3}ايوم , بينما بلغ اقل تصريف في بئر (G5) بلغ (124) م^{3}ايوم , يعكس هذا التباين في الانتاجية الى طبيعة الانحدار ونوع الصخور والمساحة الحوضية في منطقة الدراسة , الخريطة (5) . (Hatem,2015,p15)

الاستنتاجات :

1- تميزت المياه الجوفية في منطقة الدراسة بارتفاع قيم تراكيز ملوحتها غير ان العناصر الثانوية والنادرة لم تؤشر مستوى التلوث الهيدروكيميائي لمحدودية مصادر هذه العناصر في بيئة الحوض الجيولوجية .

2- ينتشر التلوث الهيدروكيميائي بالملوحة وايون النترات في المياه السطحية لنهر كلال بدرة وترساخ والشهابي ,اذ ارتفاع تركيز ملوحة مياهه والذي يحتمل تأثره بالبيئة الجيولوجية والزراعية داخل الاراضي الايرانية والعراقية اذ ان تركيز ايون النترات في مياه النهر عند دخوله الاراضي العراقية اتسم بارتفاعه ليبدا بعدها بالانخفاض تدريجياً باتجاه منطقة اسفل الوادي .

3- العمليات الزراعية واستخدامات الاراضي للاغراض الزراعية واغراض الرعي فضلاً عن عمليات غسل الترسبات الملوثة بايون النترات ادت الى انتشار التلوث الملحي والنتراتي ضمن مياه المكمن المفتوح بعد تغذيته بالمياه الراشحة اليه ذات التراكيز الملحية والنتراتية المرتفعة.

4- اقتصر التلوث الهيدروكيميائي للمياه الجوفية في المكمن المحصور بالملوحة حيث لا يمكن لايون النترات من الانتقال الى طبقات المكمن المحصور الاعند مناطق انكشافه .

5- للتراكيب الجيولوجية وترسبات العصر الرباعي المنقولة اثر في تركز نسب التحاليل الكيميائية والفيزيائية في المياه .

التوصيات

1- الحفاظ على المياه الجوفية وصيانتها واستغلالها بشكل امثل.

2- الحفاظ على المياه السطحية وخزنها لتزويد خزانات المياه الجوفية بشكل مستمر .

4- معالجة المخلفات الصناعية للحفاظ على المياه الجوفية من التلوث.

5- انشاء المبازل من اجل تصريف مياه الاراضي الزراعية التي تحتوي على المبيدات الزراعية والتخلص منها للحفاظ على المياه الجوفية من التلوث.

6- التوعية للسكان في الحفاظ على المياه الجوفية واستغلالها بشكل امثل وبشكل صحيح .

المصادر:

1. كمبر ، ميادة كاظم عبد، المقومات الطبيعية والبشرية في محافظة واسط ، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد, 2009.
2. القريشي ، علي خلف صايل، تقويم مناخي لمواقع المناطق الصناعية في مدينة الكوت ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد, 2012.
3. العطواني، زينب ابراهيم حسين، هور الشويجة والمناطق المجاورة لهُ (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة المستنصرية.
4. القريشي, ماجد راضي حسين, التحليل المكاني لانحدارات سطح الارض شرقي محافظة واسط باستعمال نظم المعلومات الجغرافي gis , اطروحة دكتوراه (غير منشورة) , قسم الجغرافية , كلية التربية , جامعة واسط, 2019.
5. الجبوري ، بثينة سلمان محمد ، الدلائل الباليولوجية للتغيرات المناخية والبيئية في الفترة الرباعية لمنطقة السهل الرسوبي جنوب العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد, 1997.
6. برواري ،انور مصطفى ، صباح يوسف يعقوب ، تعريب فائزة توفيق احمد ، جيولوجية لوحة الكوت (أن أي 38–15), (جي أم –27), رقم التقرير (2256),الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، 1992.
7. ارزوقي، هند فاروق، استثمار المياه الجوفية في حوضي بدرة وجصان في محافظة واسط ، رسالة ماجستير ، كلية الأداب ، جامعة بغداد, 2008.
8. العكام، اسحق صالح ، شدة التعرية الجدولية وانجراف التربة في سهل جولاك – بدلالة شبكة التصريف، العدد (92), مجله كلية الأداب، جامعة بغداد, 2010.
9. البصراوي، نصير حسن، هيرولوجية وهيدروكيميائية محافظة الكوت، رقم التقرير(3069), وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم التحري المعدني ، شعبة المياه الجوفية ، بغداد (تقرير غير منشور), 2008.
10. الهربو، حسين عذاب خليف، محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الأرض ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية, 2000.
11. اللامي، طلال مريوش جاري، اشكال سطح الارض لنهر دجلة بين العزيزية والكوت، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد, 1998.
12. سميسم، شيماء حسين محمد، الأقاليم الزراعية في محافظة واسط (دراسة في جغرافية الزراعة)، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة واسط, 1990.
13. الفراجي، حازم حميد، دراسة تكتونية للسهل الرسوبي في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية العلوم، جامعة بغداد, 1990.

14. شاكر، سجى نافع، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي، العدد23, مجلة الجمعية الجغرافية العراقية, 1989.

References

- Gambar, Mayyada Kadhem Abd, (2009), Natural and Human Components in Wasit Governorate, Master Thesis, College of Education for Women, University of Baghdad.
- Al-Quraishi, Ali Khalaf Sayil,(2012), Climatic Assessment of the Locations of the Industrial Areas in the City of Kut, Master Thesis, College of Education-Ibn Rushd, University of Baghdad.
- Al-Atwani, Zainab Ibrahim Hussein(2011), Hor Al-Shweja and Its Neighboring Areas (A Study in Natural Geography), Master Thesis, College of Education, Al-Mustansiriyah University.
- Al-Quraishi, Majed Radhi Hussein(2019), Spatial Analysis of the Slopes of Land Surface East of Wasit Governorate Using Geographic Information Systems (GIS), (Unpublished) PhD Thesis, Geography Department, College of Education, University of Wasit.
- Al-Jubouri, Buthaina Salman Mohammed(1997), Biological Evidences of Climatic and Environmental Changes in the Quaternary Period of the Alluvial Plain Region of Southern Iraq, (Unpublished) Master Thesis, College of Science, University of Baghdad.
- Barwari, Anwar Mustafa, Sabah Yousif Ya'qoub, Translated by: Fa'iza Tawfeeq Ahmed(1992) The General Authority for Geological Survey and Mining, A Report on the Geology of Kut Plate, (NI-38-15), (G M -27), Report No. 2256.
- Irzouqi, Hind Farouq(2008), Investing Groundwater in Badra and Jassan Basins in Wasit Governorate, Master Thesis, College of Arts, University of Baghdad.
- Al-Akkam, Is'haq Saleh(2010), The Intensity of Tabular Erosion and Soil Drifting in the Julak plain- under the Indication of the Drainage Network, College of Education for Women, University of Baghdad, Journal of the College of Arts, Issue No. 92.
- Al-Basrawi, Naseer Hasan(2008), Hydrology and Hydrochemistry of Kut Governorate, Ministry of Industry and Minerals, State Company of Geological Survey and Mining, Department of Mineral Investigation, Groundwater Division, Baghdad (Unpublished Report), Report No. (3069).
- Al-Harboud, Hussein Athab Khleif(2000), Wasit Governorate – A Study in the Forms of Land Surface, (Unpublished) Master Thesis, College of Education, Al-Mustansiriyah University.
- Al-Lami, Talal Maryoush(1998) Jari, Forms of Land Surface of Tigris River between Al-Azeeziya and Al-Kut, (Unpublished) PhD Thesis, College of Arts, University of Baghdad.

- Smeisim, Shaymaa Hussein Mohammed(2013), Agricultural Regions in Wasit Governorate (A Study in Agriculture Geography), Master Thesis, College of Education, Wasit University.
- Al-Farragi, Hazem Hameed(1990), A Tactonic Study of Alluvial Plain in Iraq, (Unpublished) Master Thesis, College of Science, University of Baghdad.
- Shaker, Saja Nafi'(1989), Iraq's Geomorphology at the Quaternary Age, Journal of Iraqi Geographical Association, Issue No. 23.
- Al-Jiburi, Hatem K.S., Expert(2015), State Company of Geological Survey and Mining, Department of Mineral Investigation, Section of Hydrogeology, Sheet (NI-38-15), Baghdad.

Hydrological Analysis of Groundwater in East of Wasit Province Using Geographic Information Systems (GIS)

Asst. Inst. Liqaa Jabbar Kaki
Council of Representatives
Directorate of Parliamentary Research and Studies
liqaa.jabbar1@gmail.com

Abstract

The study of the hydrological characteristics of groundwater in the governorate is prepared by showing the concentrations of salinity and the main elements by adopting fifteen water models collected from several sites in the governorate in different periods representing the increase and decrease of water, as the spread of saline and nitrate pollution in the groundwater in the open reservoir as well as the spread of pollution The salinity is only in the water of the confined reservoir, whether in the sediments of the Quaternary age or the reservoir of the Muqdadiya and Bey Hasan formation. The analysis models were based on the Geological Survey Office in Wasit Governorate to obtain the results of the analysis for the selected samples. As it was observed the spread of hydrochemical pollution with salinity and the nitrate ion in the surface waters of the Kalal Badra, Tarsakh and Al Shihabi River, as the high concentration of salinity of its water, which is likely to be affected by the geological and agricultural environment within the Iranian and Iraqi lands, as the concentration of nitrate ion in the river water upon entering the Iraqi lands was characterized by an increase and then began to gradually decrease Towards the bottom of the valley. Agricultural operations and land uses for agricultural purposes And the purposes of grazing, as well as the washing of sediments contaminated with nitrate ion, led to the spread of salt and nitrate pollution within the open reservoir water after feeding it with percolating water with high salt and nitrate concentrations. Hydrochemical contamination of groundwater was restricted to the reservoir confined to salinity, where the nitrate ion could not move to the confined reservoir layers, the most difficult areas of exposure.

Keywords: groundwater, hydrological analysis, Geographic Information Systems, Wasit Governorate