أثر تغيرات بعض عناصر المناخ على تباين مستويات المياه الجوفية في قضاء الحمدانية – شمالي العراق

م.م. اسعد احمد مقداد آل حسين م.م. محمد علي محمد سليمان

م.د. بشير فرحان محمود التميمي

جامعة الحمدانية / كلية التربية

المستخلص

تعد الأمطار من أهم عناصر المناخ التي تلعب دور مهماً في توفر الموارد المائية لاسيما المياه الجوفية المتمثلة بالآبار المنتشرة في قضاء الحمدانية والمستخدمة من قبل الأهالي في الأغراض المختلفة. وقد تمثل عنوان البحث بعناصر المناخ (الأمطار، التبخر، الحرارة) وتأثيرها على مستويات مياه آبار المراقبة البالغة عددها ستة آبار والمحفورة بصورة نظامية من قبل الهيئة العامة للمياه الجوفية / فرع نينوى، ولغرض تمثيل وتحليل البيانات فقد تم استخدام بعض التقنيات الحديثة من البرامج المتطورة مثل (Arc GIs V١٠,٤ ، Surfer v.١١ ، Google Earth Pro). إذ تبين من خلال مقارنة وتحليل البيانات الخاصة بهذه الآبار للفترة المحصورة بين (٢٠١١-٢٠١٢) إلى (٢٠١٨-٢٠١٩) ولفصلي الشتاء والصيف بأن هناك هبوطاً في مناسيب المياه الجوفية وهذا يعود إلى انخفاض في كمية الأمطار الساقطة خلال فترة ست سنوات وارتفاع في معدلات التبخر والحرارة.

اخذت بيانات بئر الفاضلية ((١) .Fazliya no) لسنة (٢٠١٢) كمثال جيد لمعرفة مستوى التغاير في المياه الجوفية لمدة سنة كاملة، فكان الهبوط في مستوى المياه واضحاً في فصلي الصيف والخريف ثم بدأ مستوى المياه بالصعود مع الاقتراب من فصل الشتاء والربيع حيث التغذية المائية جيدة بسبب غزارة الأمطار الساقطة. واتضح من خلال رسم خريطة خطوط تساوي الجهد (Isopotential line) بان المياه الجوفية تتحرك في منطقة الدراسة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، وهذا يتوافق مع طوبوغرافية المنطقة التي تتواجد عليها هذه الآبار، وتبدأ مناسيب مياه الآبار بالانخفاض تدريجياً كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب وذلك بسبب الابتعاد عن مناطق تغذية المياه الجوفية.

الكلمات المفتاحية : مستويات المياه الجوفية، الآبار، عناصر المناخ، قضاء الحمدانية.

١- المقدمة Introduction

تقع منطقة الدراسة من الناحية المناخية ضمن مناخ البحر المتوسط حسب التصنيف المناخي وتوزيع الأقاليم المناخية للعالم (Koppen - Geiger)، إذ تلعب الأمطار الساقطة دوراً مهماً في تباين مستويات المياه الجوفية المتمثلة بالآبار، لذا فان قياس مستويات المياه في هذه الآبار توفر الكثير من المؤشرات الاساسية لحالة هذا المصدر الطبيعي، بالإضافة إلى ذلك توفر تقييمات مهمة جداً لكمية ونوعية المياه الجوفية ودرجة تفاعله مع سطح المياه (Charles and William, ٢٠٠١). تعرف المياه الجوفية على أنها أحدى اهم المصادر الطبيعية ذات الانتشار الواسع تحت طبقات الأرض، وهي تلك المياه التي تتخلل الطبقات الصخرية عن طريق المسامات ومظاهر الضعف النوعي (الشقوق والفواصل واسطح التطبق) وتملأ الفراغات والفجوات البينية الموجودة تحت سطح الأرض (Walton, ١٩٧٠). وتعد المياه الجوفية المصدر الرئيس للاستخدامات المختلفة (البشرية والحيوانية

والزراعية والصناعية) في منطقة الدراسة التي يتم استثمارها من خلال استخدام الآبار الجوفية ذات الاعماق والانواع المتباينة (الضحلة والعميقة والارتوازية) من اجل سد النقص المائي للسكان الذين اصبحت اعدادهم تتزايد بعد عام (٢٠٠٣)، وكذلك قلة محطات ومشاريع تجهيز المناطق السكنية بالمياه العذبة.

٢- اهمية الدراسة The importance of studying

تعتبر دراسة المياه الجوفية من المواضيع المهمة في العراق بصورة عامة وفي قضاء الحمدانية بصورة خاصة لأنها تعوض النقص في المياه السطحية ومياه الأمطار، إذ تستخدم لأغراض الشرب وسقي الاراضي المزروعة بمختلف المحاصيل الحقلية لاسيما ان منطقة الدراسة شهدت في الآونة الاخيرة قلة في الأمطار المتساقطة وتذبذب في أوقات سقوطها بالنسبة لنمو المحاصيل الزراعية، هذا ويعتبر توفر المياه الجوفية اساساً في التوزيع الجغرافي لمرتكز الاستطيان الريفي او الحضري وبالتالي زيادة في الإنتاج الزراعي.

٣- مشكلة الدراسة The study Problem

شهدت منطقة الدراسة بعد عام (٢٠٠٣) تزايد الحفر العشوائي للآبار وعدم تدخل الجهات الحكومية المعنية بحفر الآبار مما أدى إلى جفاف العديد من الآبار القديمة والحديثة السطحية أو انخفاض تصاريفها، وكذلك تغير بعض عناصر المناخ اثرت على مصادر المياه الجوفية وخاصةً تناقص الساقط المطري في الآونة الاخيرة أدى إلى زيادة تفاقم مشكلة المياه الجوفية، وهذا أثر سلباً على سكان منطقة الدراسة الذين يعتمدون على استخدام مياه الآبار في الاغراض المختلفة.

٤- اهداف الدراسة Objectives of the study

يهدف البحث إلى تحقيق كلاً مما يأتي:

أ- توضيح مدى تأثير التغير المناخي من خلال عناصر المناخ (الأمطار، التبخر، الحرارة) على مستوى المياه الجوفية.

ب- حساب الزيادة او النقصان في التغذية المائية لآبار للفترة بين (٢٠١١-٢٠١٢) إلى (٢٠١٨-٢٠١٩).

ج- بيان مدى اختلاف مناسيب مياه الآبار خلال شهور السنة.

د- رسم خرائط تمثل مستويات المياه الجوفية لآبار منطقة الدراسة.

هـ- ايجاد اتجاه حركة المياه الجوفية.

٥- منهجية البحث Methodology

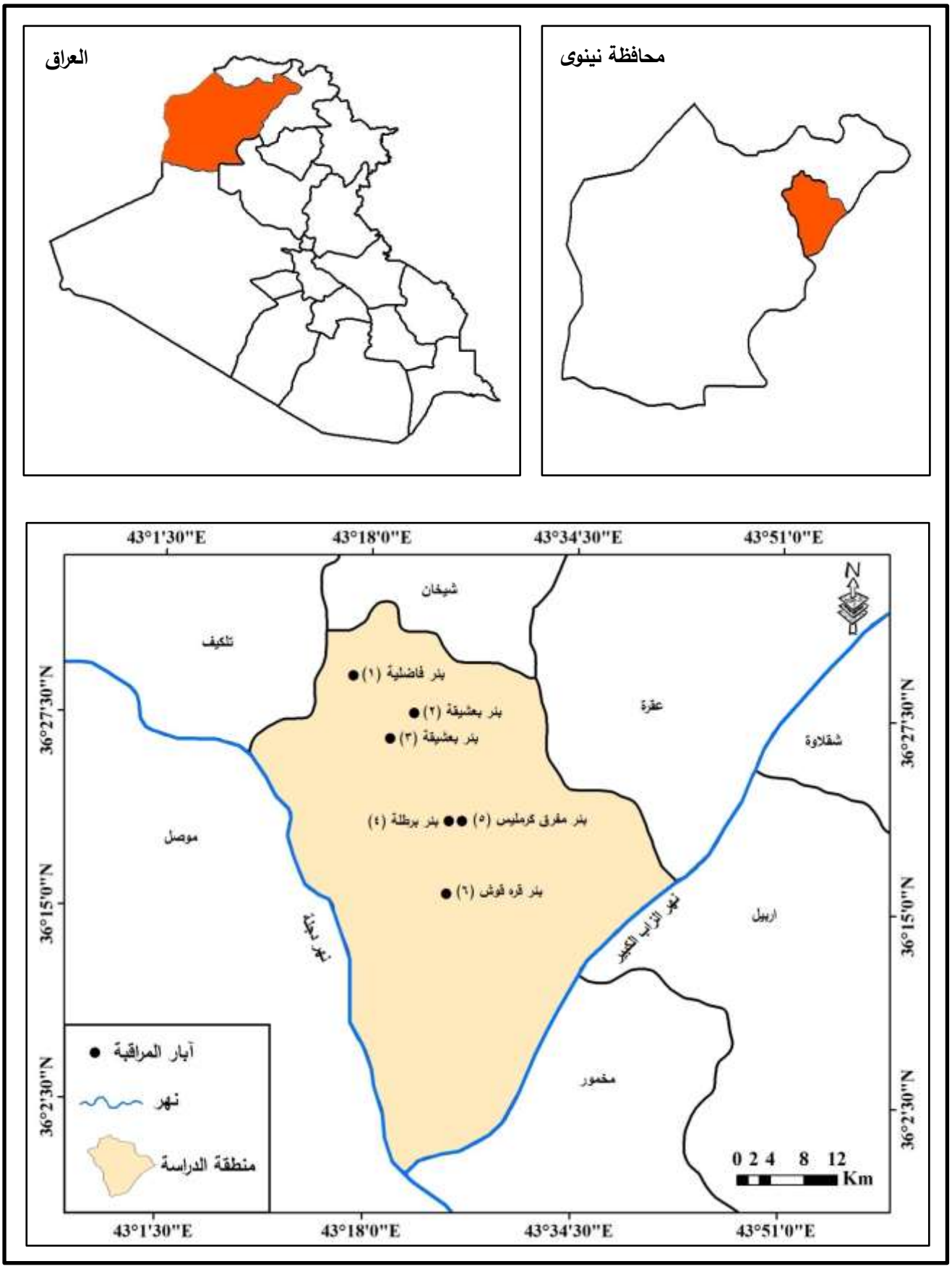
من اجل الوصول إلى الغاية المتوخاة من البحث فقد اتبع المنهج الوصفي والتحليلي مستعيناً بالأسلوب الكمي وتحليل نتائجه بالاعتماد على مجموعة من آبار المراقبة الموجودة ضمن قضاء الحمدانية، وقد تم الحصول على بيانات هذه الآبار من الهيئة العامة للمياه الجوفية / فرع نينوى للفترتين؛ الاولى: (٢٠١١-٢٠١٢)، والثانية: (٢٠١٨-٢٠١٩)، فضلا عن بيانات عناصر المناخ (الأمطار ودرجة الحرارة والتبخر) من محطة الانواء الجوية في مدينة الموصل للفترتين المذكورتين أعلاه، بالإضافة إلى

الدراسة الميدانية للآبار في منطقة الدراسة. واستخدمت عدة برامج من اجل تمثيل هذه البيانات بصورة جيدة، منها برنامج (Google Earth Pro) لتحديد منطقة الدراسة، وبرنامج (Surfer v.١١) لرسم الخرائط الكنتورية التي توضح اتجاه ومستوى المياه الجوفية (water level)، وبرنامج (Arc GIs V١٠،٤) من خلال استخدام خرائط الارتفاعات الرقمية (٣٠ DEM) وتسقيط مواقع الآبار على منطقة الدراسة ورسم خرائط مستويات مياه الآبار، وتم ايضاً استخدام برنامج (Excel) لرسم الاشكال البيانية الخاصة بعناصر المناخ وعلاقته بالمياه الجوفية.

٦- حدود منطقة الدراسة Study area

تتمثل حدود منطقة الدراسة بقضاء الحمدانية الواقع شرق مدينة الموصل والتابع إدارياً إلى محافظة نينوى، أذ تبلغ مساحة منطقة الدراسة (١١٥٥) كم^{٢}، وتمتد بين خطي طول ("٠٤٣°٤' – "٠٤٣°٤٤') شرقاً ودائرتي عرض ("٠٣٥°٥٢' – "٠٣٦°٤٠') شمالاً، مكوناً شكلاً اقرب ما يكون إلى المثلث (خريطة ١).

خريطة (١): موقع منطقة الدراسة.

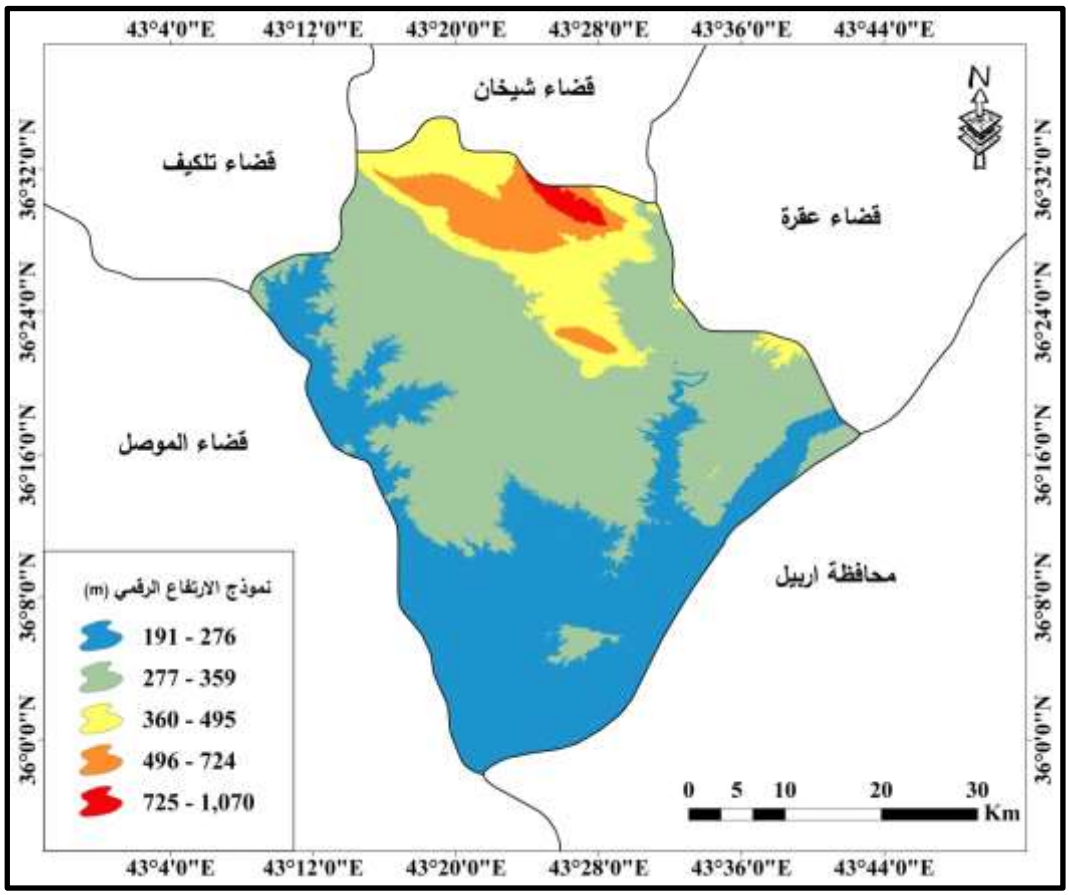


المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على المرئية الفضائية (Land Sat TM٥) ومخرجات برنامج Arc GIs ١٠.٤ .

٧- طوبوغرافية منطقة الدراسة Topography of the study area

تتباين تضاريس منطقة الدراسة ما بين قليلة الانحدار وأحياناً مستوية وأحياناً متموجة واحياناً جبلية (خريطة ٢)، وتتميز بالارتفاع في الجهة الشمالية إذ يتراوح معدل ارتفاعها ما بين (٤٩٦ - ١٠٧٠) متر عن مستوى سطح البحر وتأخذ بالانحدار التدريجي باتجاه الجنوب والغرب. جيومورفولوجياً، تحتوي المنطقة على طية عين الصفرة ويبلغ معدل ارتفاعها (٧٢٤) متر عن مستوى سطح البحر، وتتخلل المنطقة عدد من الوديان الرئيسة والفرعية التي تشكل شبكة تصريف مياه الأمطار وتتوزع فيها أكثر من شبكة مائية، إذ أن جزءاً منها يصب في حوض وادي الشور والجزء الاخر يصب في حوض وادي دانفيلي. وفي الجهة الشمالية الغربية لمنطقة الدراسة تقع طيتي بعشيقة والفاضلية ويبلغ ارتفاع طية بعشيقة (٦٥٠) متر عن مستوى سطح البحر، وتعد هذه الطيات من المرتفعات التي تستقبل مياه الأمطار بكميات غزيرة. ويحد منطقة الدراسة من الجهة الشرقية نهر الزاب الكبير ومن الجهة الشمالية الغربية نهر الخوصر الذي يعد حداً هيدروجيولوجياً لمنطقة الدراسة ويجمع مياهه السطحية من مياه الامطار الساقطة على طيات بعشيقة ومقلوب والشيخان ويساهم في تغذية المياه الجوفية أثناء مواسم الفيضان.

خريطة (٢): طوبوغرافية منطقة الدراسة.



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على (DEM ٣٠) متر ومخرجات برنامج Arc GIs ١٠.٤ .

٨- جيولوجية منطقة الدراسة Geological of Study area

تتعاقب في منطقة الدراسة عدة تكوينات متباينة في السمك والتتابعات والامتدادات (خريطة ٣) وهي من الاقدم عمراً إلى الاحدث:

أ- تكوين بيلاسبي Pilaspi Formation

يتراوح سمكه في منطقة الدراسة بين (٨٥ - ١٩٠) متر، حيث يظهر ويشكل اللب لكل من طية الفاضلية وبعشيقة وعين الصفرة. ويتألف من جزئين، جزء سفلي يتكون من حجر جيري صلد أبيض ومليء بالفجوات وجيد التطبق، وجزء علوي يتألف من حجر جيري طباشيري جيد التبلور وجيد التطبق مع صخور المارل الطباشيري الأبيض على شكل حزم وتتواجد عقد الجيرت باتجاه الأعلى. وتتابعات هذا التكوين مترسبة في بيئة اللاغون الضحل (Jassem and Goff, ٢٠٠٦)، وعمر هذا التكوين هو المايوسين الأوسط (Bellen *et al.*, ١٩٥٩).

ب- تكوين الفتحة Fat`ha Formation

يتراوح سمكه في طية بعشيقة ضمن منطقة الدراسة بين (٨٠ - ٢٠٠) متر (متعب، ٢٠٠٠)، حيث أنه لا يظهر على السطح الا قليلاً وضمن مكاشف صغيرة في مناطق محدودة عند أقدام الطيات ويكون مغطى بالترسبات الحديثة (السهل الفيضي والمصاطب النهرية). ويعزى قلة سمك تكوين الفتحة في المنطقة إلى ارتفاع كتلة الموصل في حوض ترسيبه (Buday, ١٩٨٠). ويتكون من دورات ترسيبية من المارل والحجر الجيري والجبسوم. وتتابعاته مترسبة في بيئة لاغونية، وعمر هذا التكوين هو المايوسين الأوسط (Bellen *et al.*, ١٩٥٩).

ج- تكوين انجانة Injana Formation

يبلغ سمك التكوين في منطقة الدراسة حوالي (٣٠ - ٣٠٠) متر (متعب، ٢٠٠٠). يتألف تكوين إنجانة من المارل البني والأحمر والرصاصي، وصخور غرينية وصخور رملية، وقليل من الحجر الجيري ولاسيما في الجزء الأسفل منه (Bellen *et al.*, ١٩٥٩). وأشار الجبوري (Al-Juboury, ١٩٩٤) إلى أن تكوين إنجانة في شمالي العراق يتكون من تعاقب فتاتي لدورات ترسيبية ذات تنعم نحو الأعلى من الصخور الرملية والصخور الطينية وصخور المارل. إن بيئة الترسيب لهذا التكوين كانت تمثل دلتا وترسبات ساحلية في الأسفل، ثم ترسبات أنهار التوائية (Meander rivers) ويتحول تدريجياً إلى ترسبات أنهار ظفائرية (Braided rivers) في أعلى التكوين (البنا، ١٩٨٢). يعود هذا التكوين إلى عمر المايوسين المتأخر (Jassem and Goff, ٢٠٠٦).

هـ- تكوين المقدادية Mukdadiya Formation

يتألف التكوين من تعاقب الحجر الطيني الناعم والحجر الرملي الرمادي وحجر الغرين البني والرمادي وحجر الطفل ويكون غالباً مغطى بالرسوبيات الحديثة وتتميز تتابعاته بهيئة كتلية (Massive) وقد حدد الحد الفاصل بين تكويني المقدادية وباي حسن من خلال سطح التوافق ويحدد بظهور طبقة من المدملكات السميكة، ويبلغ سمك التكوين (٣٠) متر (الصائغ وآخرون، ٢٠١١)، وعمر هذا التكوين هو البلايوسين المتأخر.

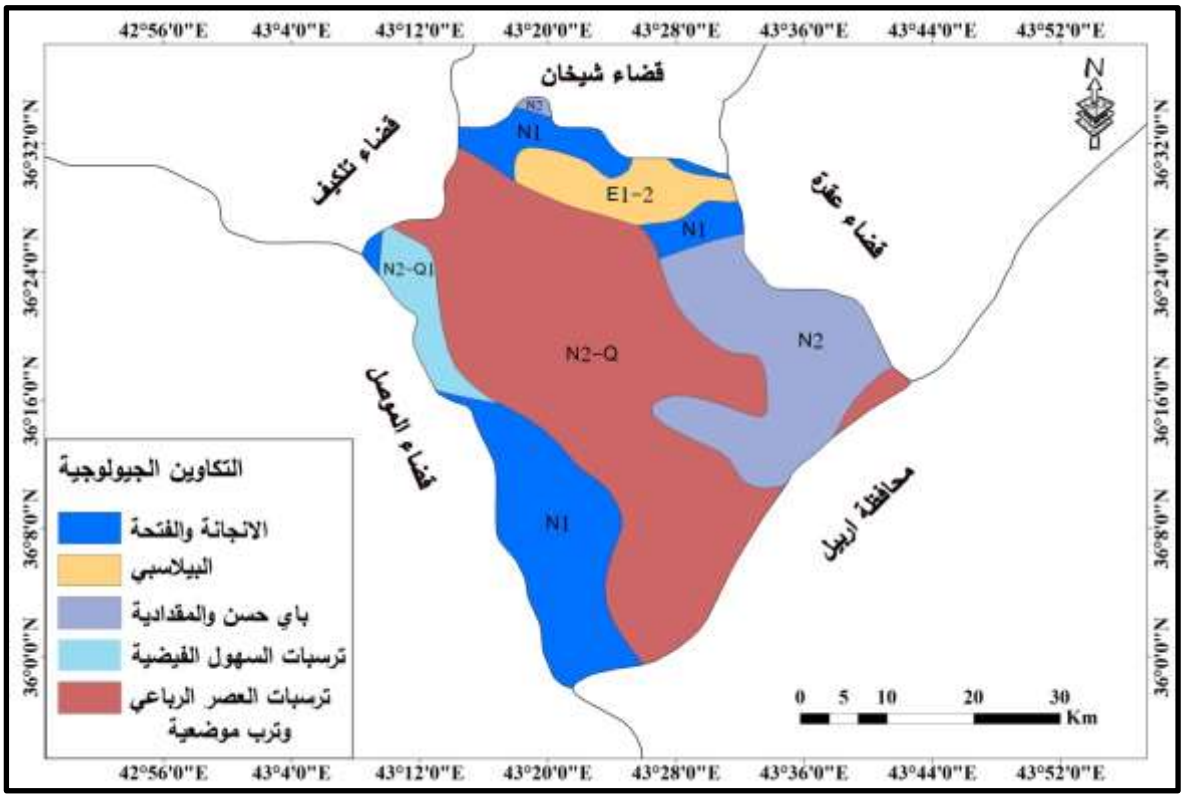
د- تكوين باي حسن Bi-Hassan Formation

يبلغ سمك التكوين (٤٢) متر، ويتكون من تعاقبات من صخور المدملكات والحجر الطيني الناعم والحجر الرملي الرمادي وحجر الطفل، وتنتشر حبيبات الحصى فيه بشكل عشوائي ويتدرج حجمها زيادة باتجاه اعلى التكوين ويتوافق مع تكوين انجانة التي يقع تحته مباشرةً (Hagopian, ١٩٧٦)، وعمر هذا التكوين هو البلايوسين المبكر.

و- ترسبات العصر الرباعي Quaternary Sediments

توجد هذه الترسبات حول الطيات المحدبة في منطقة الدراسة مثل طية الفاضلية وطية بعشيقة وطية عين الصفرة، حيث تتكون من ترسبات الترب الصلصالية (Loam soil) وترسبات السهول الفيضية (Flood plain) وترسبات المنحدرات (Slope sediments). تشمل تكوينات هذا العصر على ترسبات عصري (البلاستوسين والهولوسين). إن ترسبات هذا العصر تغطي معظم أجزاء منطقة الدراسة وبسبب النفاذية العالية لهذه الترسبات فإن المياه السطحية تترشح من خلال هذه الترسبات إلى المياه الجوفية، وتتكون هذه الترسبات من الفتات المختلف الأحجام الذي يشمل الجلاميد (boulder) والحصى المستديرة (cobbles) او الحصى (pebbles) وكلما اتجهنا أسفل المنحدرات يقل حجم الفتات المكون لهذه الترسبات، أما الترب الصلصالية فتكون ذات مورفولوجية قليلة التموج في المناطق ذات الطبقات الصخرية المائلة (خطاب، ٢٠٠٠). وينتج السهل الفيضي عن زيادة حجم الثنيات (المنعطفات النهرية) وهجرتها التدريجية مكونة السهل الفيضي الذي يجري خلاله النهر دون وجود أي عقبات تذكر، وهكذا يستقبل السهل الفيضي رواسبه من خلال الهجرة المستمرة للثنيات (Meanders) وعندما تطغى مياه النهر على السهل الفيضي عند حدوث الفيضان فسوف تترسب فوقه تكوينات من الغرين والطين وتعد هذه المرحلة بمثابة المرحلة النهائية لتكوين السهل الفيضي (محسوب، ١٩٩٧).

خريطة (٣): جيولوجية منطقة الدراسة.



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة العراق الجيولوجية ومخرجات برنامج Arc GIs ١٠.٤ .

٩- مناخ منطقة الدراسة Climate of Study area

يعتبر مناخ منطقة الدراسة جزء من مناخ العراق وهو يتبع مناخ البحر المتوسط والذي يعتبر حار جاف صيفاً وبارد ممطر شتاءاً، ولخصائص المناخ (الأمطار، الحرارة، التبخر) دور مؤثر في تغيير مستويات المياه الجوفية وخاصةً الأمطار بسبب دوره الكبير في تغذية المياه الجوفية، إذ يزداد مستوى المياه الجوفية في الموسم الرطب (الشتاء والربيع) حيث الأمطار الساقطة، وينخفض مستواه في الموسم الجاف (الصيف) حيث نادراً ما تسقط الأمطار خلال هذا الفصل في منطقة الدراسة، ان الفترة الزمنية للتساقط المطري تتركز ما بين بداية شهر تشرين الأول (Oct.) ولغاية نهاية شهر نيسان (April) وتعد هذه المدة هي السنة المطرية في العراق بسبب كثرة تساقط الأمطار والتي بدورها تزيد من فرص التغذية الجوفية.

١٠- علاقة المياه الجوفية بعناصر المناخ

لعناصر المناخ دور كبير جداً في تباين مناسيب مياه الآبار خاصةً خلال الفصلين الشتاء والصيف. ويبين الجدول (١) المعدلات الشهرية للتبخر ودرجة الحرارة والساقط المطري للفصلين الشتاء والصيف وللفترة (٢٠١١-٢٠١٢) المأخوذة من محطة انواء الموصل، ويتبين ان شهر كانون الثاني (Jan.) هو اكثر الأشهر سقوطاً للأمطار إذ بلغ (٥٠,٨) ملم، واقل الاشهر مطراً هو

شهر حزيران (.Jun) وتموز (.Jul) وآب (.Aug) إذ تراوحت بين (٠-٠,٢) ملم. هذا يعني ان التغذية المائية للآبار تكون عالية في فصل الشتاء وخاصةً شهر كانون الثاني، بينما تكون معدومة في فصل الصيف، وكما موضح في الجدول (٢) إذ يلاحظ بان مستوى المياه في آبار المراقبة قد انخفضت خلال فصل الصيف لنفس الفترة. ويتبين من الخريطة (٤) استمرار مناسيب المياه بالارتفاع كلما اتجهنا من الجنوب إلى الشمال.

ويلاحظ من الجدول (١) انخفاض المعدلات الشهرية للتبخر في فصل الشتاء إذ تراوحت بين (٢٦,١-٥٨,٦) ملم، وارتفاعه بشكل كبير خلال فصل الصيف إذ تراوحت بين (٣٣٢,٦-٣٤٤) ملم. ان هذا التباين الكبير ينطبق على درجات الحرارة خلال الفصلين، حيث تراوحت بين (٧,١٥-٨,٩) درجة مئوية في فصل الشتاء، بينما في فصل الصيف تراوحت بين (٣٢,٤-٣٤,٧٥) درجة مئوية، من هنا يتبن على انه كلما ارتفعت معدلات التبخر ودرجات الحرارة كلما قلت التغذية المائية للآبار والعكس الصحيح (الجدول ٢).

جدول (١): المعدلات الشهرية للتبخر ودرجة الحرارة والساقط المطري للفترة (٢٠١١-٢٠١٢).

Winter Season (٢٠١١-٢٠١٢)				
Years	Months	Evaporation (mm)	Mean Temp. (˚c)	Rainfall (mm)
٢٠١١	Dec.	٣٥,٥	٨,٤	١٧,٤
٢٠١٢	Jan.	٢٦,١	٧,١٥	٥٠,٨
٢٠١٢	Feb.	٥٨,٦	٨,٩	٢٤,٢
Summer Season (٢٠١٢)				
Years	Months	Evaporation (mm)	Mean Temp. (˚c)	Rainfall (mm)
٢٠١٢	Jun.	٣٣٨,٥	٣٢,٤	٠
٢٠١٢	Jul.	٣٤٤	٣٤,٧٥	٠,٢
٢٠١٢	Aug.	٣٣٢,٦	٣٤,٢	٠

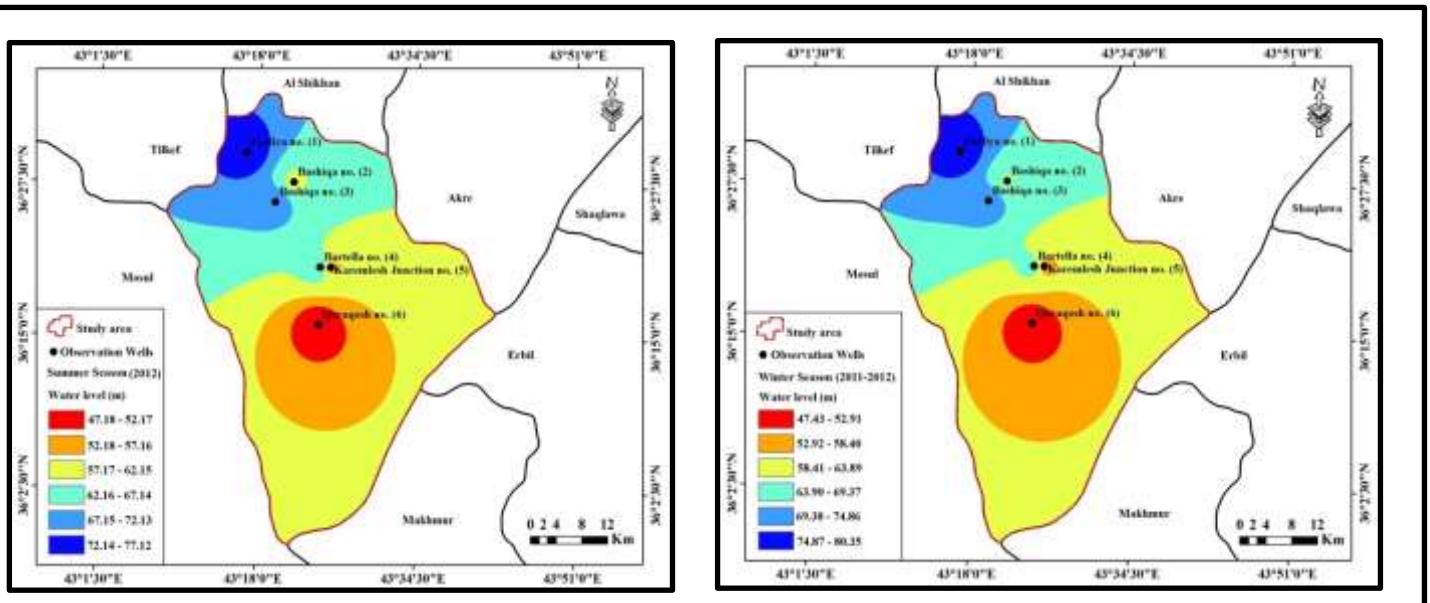
المصدر: بيانات محطة انواء الموصل للفترة (٢٠١١-٢٠١٢).

جدول (٢): مستويات المياه الجوفية في آبار المراقبة للفترة (٢٠١١-٢٠١٢).

Winter Season (٢٠١١-٢٠١٢)			
Name of well	**Depth (m)**	**Empty (m)**	**Water level (m)**
Fazliya no. (١)	٩٠	٩,٦٥	٨٠,٣٥
Bashiqa no. (٢)	١٠٠	٣٦,٦٨	٦٣,٣٢
Bashiqa no. (٣)	١٠٠	٢٦,٨٥	٧٣,١٥
Bartella no. (٤)	٩٠	٢١,٣٧	٦٨,٦٣
Karemlesh Junction no. (٥)	٩٠	٣٣,٣٥	٥٦,٦٥
Qaraqosh no. (٦)	٩٠	٤٢,٥٨	٤٧,٤٢
Summer Season (٢٠١٢)			
Name of well	**Depth (m)**	**Empty (m)**	**Water level (m)**
Fazliya no. (١)	٩٠	١٢,٨٨	٧٧,١٢
Bashiqa no. (٢)	١٠٠	٣٩,٤٣	٦٠,٥٧
Bashiqa no. (٣)	١٠٠	٢٨,٩٥	٧١,٠٥
Bartella no. (٤)	٩٠	٢١,٤٨	٦٨,٥٢
Karemlesh Junction no. (٥)	٩٠	٣٥,٢	٥٤,٨
Qaraqosh no. (٦)	٩٠	٤٢,٨٣	٤٧,١٧

المصدر: بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية / فرع نينوى للفترة (٢٠١١-٢٠١٢).

خريطة (٤): تباين مناسيب المياه الجوفية في منطقة الدراسة للفترة (٢٠١١-٢٠١٢).



يلاحظ من الجدول (٣) سقوط أمطار غزيرة على منطقة الدراسة في فصل الشتاء خلال فترة (٢٠١٨-٢٠١٩) حيث تراوحت بين (٥٦,٣-٥٩,٢) ملم، مما زاد من التغذية المائية للآبار أدى إلى ارتفاع مناسيب المياه، ويظهر هذا الفارق في مستوى المياه في الآبار خلال الفصلين الشتاء والصيف بشكل واضح من الجدول (٤). ويتضح من الخريطة (٥) تزايد مناسيب المياه بالارتفاع كلما اتجهنا من الجنوب إلى الشمال.

جدول (٣): المعدلات الشهرية للتبخر ودرجة الحرارة والساقط المطري للفترة (٢٠١٨-٢٠١٩).

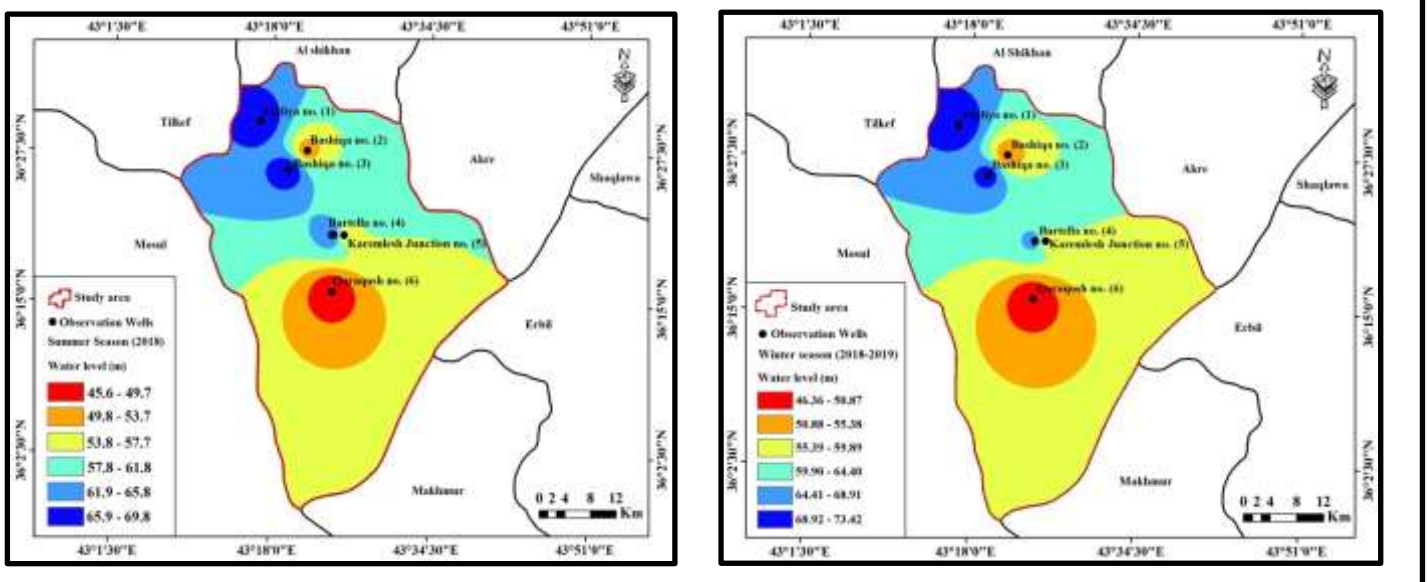
Winter Season (٢٠١٨-٢٠١٩)				
Years	Months	Evaporation (mm)	Mean Temp. (˚c)	Rainfall (mm)
٢٠١٨	Dec.	٣٠,٦٦	٨,٦	٥٦,٣
٢٠١٩	Jan.	٣١,٣٩	٦,٩	٥٩,٢
			٨,٩	٥٩
Summer Season (٢٠١٨)				
Years	Months	Evaporation (mm)	Mean Temp. (˚c)	Rainfall (mm)
٢٠١٨	Jun.	٣٣٤,٥٦	٣١,٢	٠
٢٠١٨	Jul.	٣٨٤,٢	٣٤,٦	٠
٢٠١٨	Aug.	٣٣٨,٩	٣٣,٧	٠

المصدر: بيانات محطة انواء الموصل للفترة (٢٠١٨-٢٠١٩).

خريطة (٥): تباين مناسيب المياه الجوفية في منطقة الدراسة للفترة (٢٠١٨-٢٠١٩).

(أ) فصل الشتاء

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدول (٢) ومخرجات برنامج Arc GIs ١



جدول (٤): مستويات المياه الجوفية في آبار المراقبة للفترة (٢٠١٨-٢٠١٩).

Winter Season (٢٠١٨-٢٠١٩)			
Name of well	Depth (m)	Empty (m)	Water level (m)
Fazliya no. (١)	٩٠	١٦,٥٨	٧٣,٤٢
Bashiqa no. (٢)	١٠٠	٤٨,٨٥	٥١,١٥
Bashiqa no. (٣)	١٠٠	٢٨,٦١	٧١,٣٩
Bartella no. (٤)	٩٠	٢٢,٣١	٦٧,٦٩
Karemlesh Junction no. (٥)	٩٠	٣٤,٩٥	٥٥,٠٥
Qaraqosh no. (٦)	٩٠	٤٣,٦٥	٤٦,٣٥
Summer Season (٢٠١٨)			
Name of well	Depth (m)	Empty (m)	Water level (m)
Fazliya no. (١)	٩٠	٢١,٢١	٦٨,٧٩
Bashiqa no. (٢)	١٠٠	٤٨,٩٢	٥١,٠٨
Bashiqa no. (٣)	١٠٠	٣٠,١٨	٦٩,٨٢
Bartella no. (٤)	٩٠	٢٢,٢٢	٦٧,٧٨
Karemlesh Junction no. (٥)	٩٠	٣٦,٤	٥٣,٦
Qaraqosh no. (٦)	٩٠	٤٤,٣٧	٤٥,٦٣

المصدر: بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية / فرع نينوى للفترة (٢٠١٨-٢٠١٩).

(أ) فصل الشتاء

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدول (٤) ومخرجات برنامج GIs ١٠.٤

١١- الاختلاف في مستوى مياه الآبار للفترة ما بين (٢٠١١-٢٠١٢) إلى (٢٠١٨-٢٠١٩)

تمت المقارنة ما بين مستويات المياه الجوفية لمعرفة مستوى التغاير في التغذية المائية لآبار المراقبة لمدة ست سنوات من (٢٠١١-٢٠١٢) إلى (٢٠١٨-٢٠١٩) خلال فصل الشتاء، فكانت النتيجة انخفاض في مناسيب مياه الآبار، يتراوح ما بين (٠,٩٤-١٢,١٧) متر (جدول ٥)، وهذا يدل على انخفاض سقوط الأمطار خلال الفترة المذكورة وارتفاع في معدلات التبخر ودرجات الحرارة.

وفي فصل الصيف يلاحظ ايضاً انخفاض في مناسيب مياه الآبار تراوح ما بين (٠,٧٤-٩,٤٩) متر خلال فترة من (٢٠١٢) إلى (٢٠١٨) (جدول ٥)، ومن هنا يتضح ان منطقة الدراسة تعاني من تناقص مخزون الماء الجوفي بسبب الحفر العشوائي للآبار والضخ الجائر للمياه للاستخدامات المختلفة وبالتضافر مع انخفاض كميات التساقط المطري في السنوات الستة المنصرمة كان له الأثر البالغ في انخفاض مناسيب المياه للآبار، وهذه تعد مشكلة خطيرة تعاني منها هذه الثروة الطبيعية المهمة.

جدول(٥): النقصان في مناسيب مياه الآبار للفترة من (٢٠١١-٢٠١٢) إلى (٢٠١٨-٢٠١٩).

Winter Season			
Name of well	Water level (m) (٢٠١١-٢٠١٢)	Water level (m) (٢٠١٨-٢٠١٩)	decrease (-)
Fazliya no. (١)	٨٠,٣٥	٧٣,٤٢	- ٦,٩٣
Bashiqa no. (٢)	٦٣,٣٢	٥١,١٥	- ١٢,١٧*
Bashiqa no. (٣)	٧٣,١٥	٧١,٣٩	- ١,٧٦
Bartella no. (٤)	٦٨,٦٣	٦٧,٦٩	- ٠,٩٤
Karemlesh Junction no. (٥)	٥٦,٦٥	٥٥,٠٥	- ١,٦
Qaraqosh no. (٦)	٤٧,٤٢	٤٦,٣٥	- ١,٠٧
Summer Season			
Name of well	Water level (m) (٢٠١٢)	Water level (m) (٢٠١٨)	decrease (-)
Fazliya no. (١)	٧٧,١٢	٦٨,٧٩	- ٨,٣٣
Bashiqa no. (٢)	٦٠,٥٧	٥١,٠٨	- ٩,٤٩*
Bashiqa no. (٣)	٧١,٠٥	٦٩,٨٢	- ١,٢٣
Bartella no. (٤)	٦٨,٥٢	٦٧,٧٨	- ٠,٧٤
Karemlesh Junction no. (٥)	٥٤,٨	٥٣,٦	- ١,٢
Qaraqosh no. (٦)	٤٧,١٧	٤٥,٦٣	- ١,٥٤

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدولين (٢) و(٤).

* يتم سحب المياه من البئر من قبل أهالى ناحية بعشيقة.

ويلاحظ انخفاض كبير في منسوب مياه بئر بعشيقة ((٢) Bashiqa no.) وبحدود (١٢,١٧) متر في فصل الشتاء و(٩,٤٩) متر في فصل الصيف خلال فترة ست سنوات، وهذا يعود إلى السحب الكبير للمياه من قبل أهالي ناحية بعشيقة لاستخدامها في المجالات المختلفة، حيث تمتاز هذه البئر بعذوبة مياهها لانها محفورة في خزان تكوين البيلاسبي والذي يعد من الخزانات المائية الكبيرة الموجودة في منطقة الدراسة، وإن هذا التكوين يقع تحت خط تقسيم المياه الرئيس على طول قمة الطيتان (بعشيقة وفاضلية) ويتغذى بالدرجة الأساس من التساقط المطري، إذ أن الكسور والشقوق والفواصل الموجودة ضمن صخور هذا التكوين تعمل عمل قنوات وممرات لإيصال الماء إلى النطاق المشبع ضمن الخزان الجوفي.

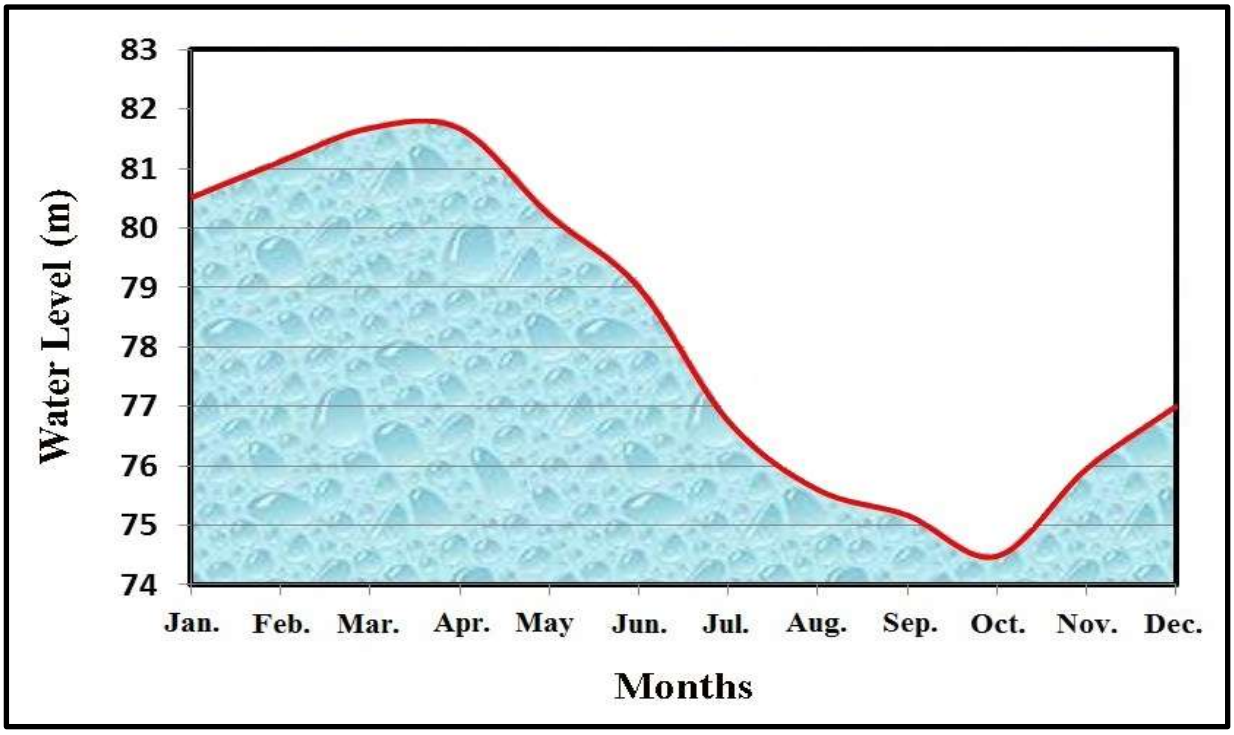
١٢- مستويات المياه الجوفية خلال فصول السنة Groundwater Levels

اخذت بيانات بئر الفاضلية ((١) .Fazliya no) لسنة (٢٠١٢) كمثال جيد وذلك لمعرفة مستوى التغاير في المياه الجوفية لمدة سنة كاملة وعلى أربعة فصول في فترات متفاوتة حيث الحرارة والتبخر في فصل الصيف والتغذية المائية في فصلي الشتاء والربيع، ومُثلت بيانات البئر على شكل رسم بياني وذلك بالاعتماد على الجدول (٦)، وكان الهبوط في مستوى المياه الجوفية واضحاً في فصلي الصيف والخريف وكما في الشكل (١)، ويبدأ مستوى المياه بالصعود مع الاقتراب من فصلي الشتاء والربيع حيث التغذية المائية تكون جيدة بسبب غزارة الأمطار (شكل ٢) وتدني في معدلات التبخر ودرجات الحرارة.

جدول (٦): مناسيب المياه في بئر الفاضلية ((١) .Fazliya no) لمدة سنة.

Name of well	٢٠١٢											
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Fazliya no. (١)	٨٠,٥١	٨١,١٢	٨١,٦٨	٨١,٦٧	٨٠,٢٢	٧٩	٧٦,٧٥	٧٥,٦	٧٥,١٧	٧٤,٤٨	٧٥,٩٥	٧٧

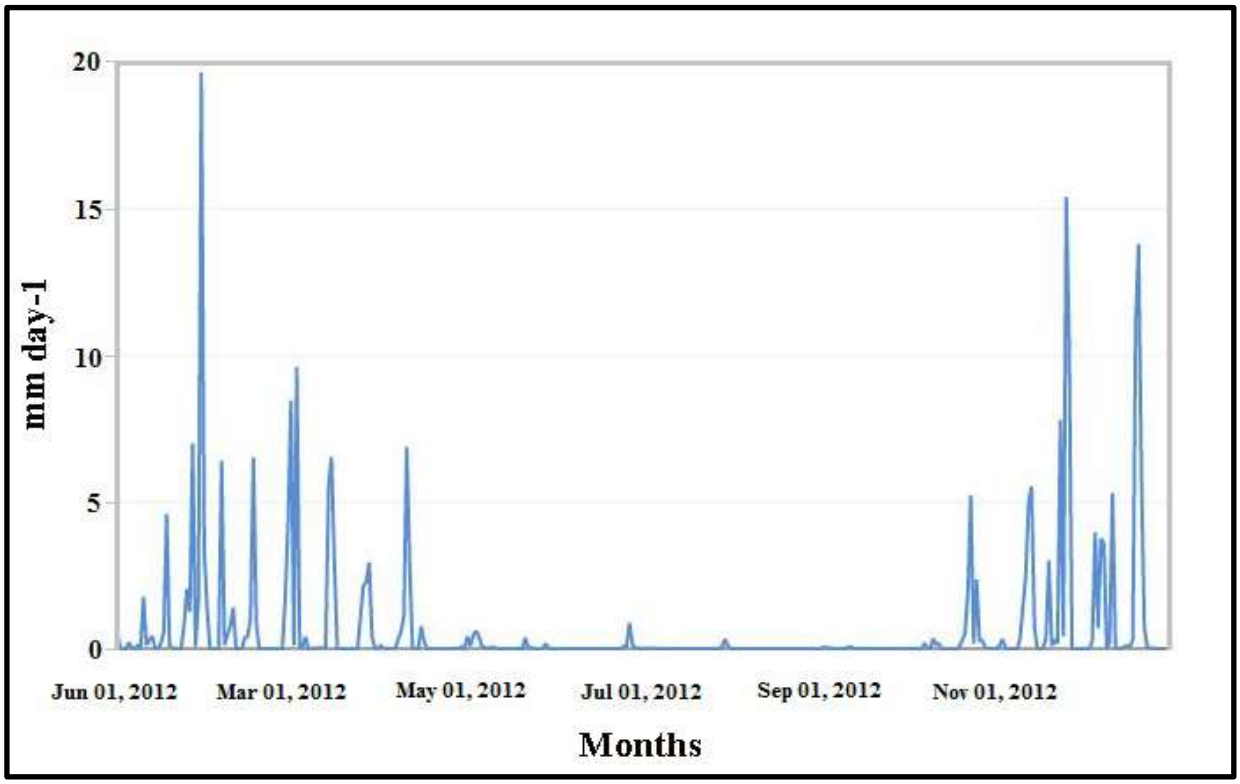
شكل (١): مستوى التغاير في المياه الجوفية لبئر الفاضلية ((١) .Fazliya no) لعام (٢٠١٢).



المصدر: بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية / فرع نينوى لسنة (٢٠١٢).

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدول (٦) ومخرجات برنامج Excel .

شكل (٢): المعدل اليومي للساقط المطري لسنة (٢٠١٢).

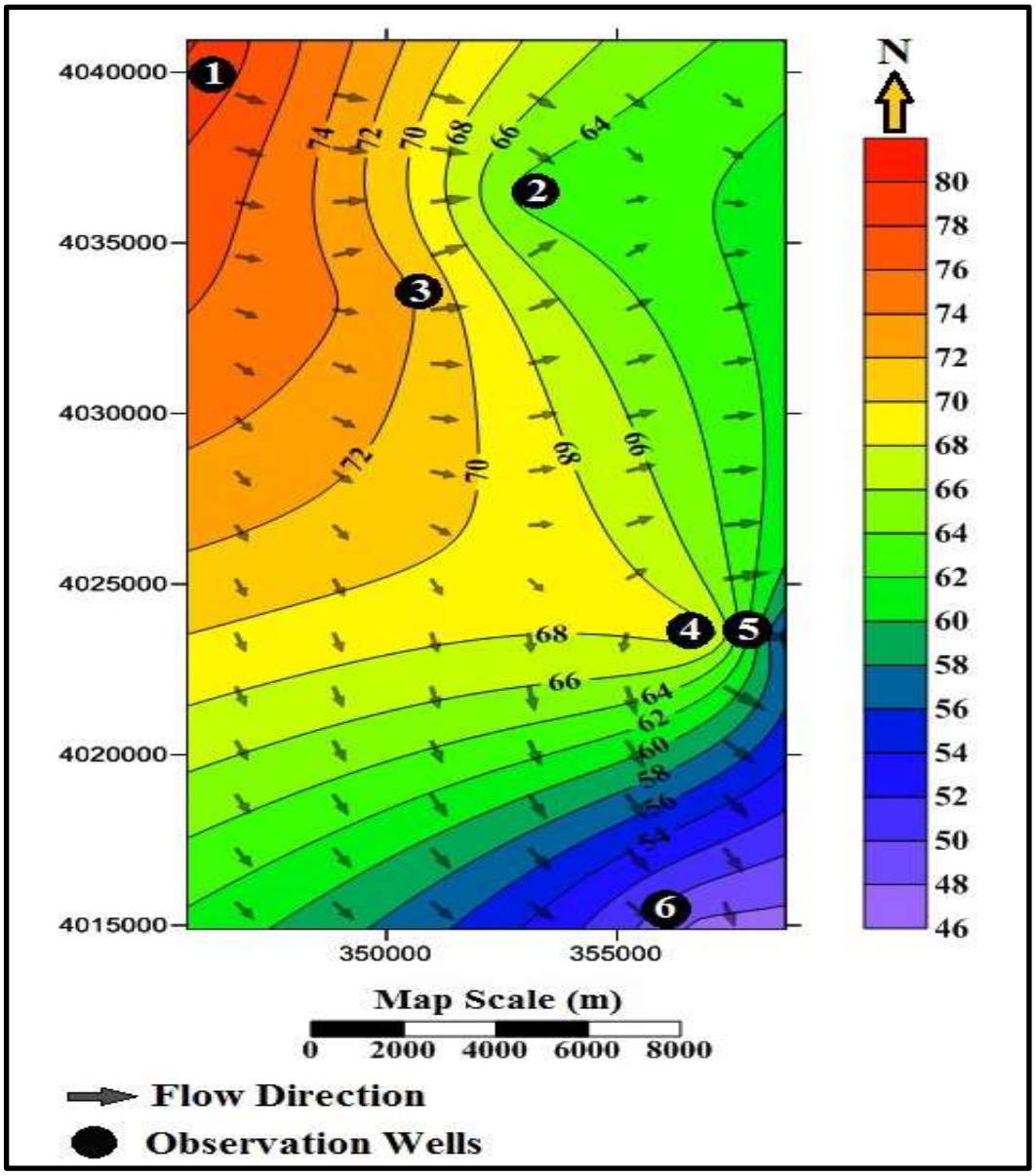


١٣- حركة المياه الجوفية Groundwater Movement

تكون المياه الجوفية في حالة حركة مستمرة وتحدث هذه الحركة من الضغط الهيدروليكي العالي (المناطق المزودة للمياه) إلى الضغط الهيدروليكي الواطئ (مناطق التصريف)، تم تحديد اتجاه حركة المياه الجوفية وذلك بالاعتماد على مستويات مياه آبار المراقبة التي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للمياه الجوفية / فرع نينوى، ووفق هذه المعلومات رسمت خريطة خطوط تساوي الجهد (Isopotential line) وذلك باستخدام برنامج (Surfer v.١١) وتكون حركة المياه الجوفية عمودية على هذه الخطوط (خريطة ٦)، وتبين بان المياه الجوفية تتحرك في منطقة الدراسة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، وهذا يتوافق مع طوبوغرافية المنطقة التي تتواجد عليها هذه الآبار.

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات محطة انواء الموصل ومخرجات برنامج Excel .

خريطة (٦): شبكة جريان المياه الجوفية في منطقة الدراسة.



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على مستويات مياه الآبار ومخرجات برنامج (Surfer v.١١).

١٤- الاستنتاجات

أ- ان التغذية المائية للآبار تكون عالية في فصل الشتاء وخاصةً شهر كانون الثاني بسبب سقوط الأمطار وانخفاض معدلات التبخر ودرجات الحرارة، بينما تكون معدومة في فصل الصيف بسبب عدم سقوط الأمطار وارتفاع معدلات التبخر ودرجات الحرارة، وقد ظهر هذا التباين بشكل واضح جداً عند اخذ مستوى التغاير في المياه الجوفية لبئر الفاضلية ((١) .Fazliya no) لمدة سنة كاملة.

ب- يعد بئر الفاضلية ((١) .Fazliya no) من أكثر الآبار احتواءً للمياه وذلك بسبب قربها من مناطق التغذية المائية، بينما يعد بئر قرة قوش ((٦) .Qaraqosh no) من اقل الآبار احتواءً للمياه وذلك لبعدها الكبير عن مناطق التغذية المائية.

ج- انخفاض منسوب المياه في بئر بعشيقة ((٢) .Bashiqa no) وبحدود (١٢,١٧) متر في فصل الشتاء و(٩,٤٩) متر في فصل الصيف خلال فترة ست سنوات، وهذا يعود إلى السحب الكبير للمياه من قبل أهالي ناحية بعشيقة لاستخدامها في المجالات المختلفة.

د- انخفاض مناسيب المياه في آبار المراقبة للفترة من (٢٠١١-٢٠١٢) إلى (٢٠١٨-٢٠١٩)، إذ تراوحت بين (-١٢,١٧ ٠,٩٤) متر في فصل الشتاء، بينما كان الانخفاض في فصل الصيف ما بين (٠,٧٤-٩,٤٩) متر، وهذا يعود إلى انخفاض سقوط الأمطار خلال الفترة المذكورة.

هـ- يبدأ مناسيب مياه الآبار بالانخفاض تدريجياً كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب وذلك بسبب الابتعاد عن مناطق تغذية المياه الجوفية.

و- يتبين من خريطة شبكة جريان المياه الجوفية بأن المياه الجوفية تتحرك من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، أي من المناطق المرتفعة (الجبال والتلال) إلى المناطق المنخفضة حيث نهري دجلة والزاب الكبير.

١٥- التوصيات

أ- حث المواطنين بالابتعاد عن حفر الآبار العشوائية والتي أصبحت شائعة بعد عام (٢٠٠٣)، وعدم حفر الآبار بالقرب من آبار المراقبة وذلك لكي لا تؤثر على بيانات مستويات المياه فيها، والتنسيق مع الدوائر الحكومية النظامية الخاصة بعمليات الحفر لاسيما الهيئة العامة للمياه الجوفية / فرع نينوى.

ب- وضع عقوبات صارمة بحق كل من يقوم بحفر الآبار العشوائية في منطقة الدراسة.

ج- إقامة محطة للأنواء الجوية في قضاء الحمدانية وذلك للتنبوء بعناصر المناخ اليومية والشهرية والسنوية.

١٦- المصادر

البنا، نبيل يوسف محمد (١٩٨٢): دراسة رسوبية لتكوين الفارس الأعلى في مناطق مختارة- شمال العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل ١٧٧ صفحة.

خطاب، محمد فوزي عمر (٢٠٠٠): هيدروجيولوجية منطقة بعشيقة / شمال العراق، والموديل الرياضي لجريان المياه الجوفية في المنطقة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، كلية العلوم، ١٠٨ صفحة.

متعب، مروان احمد (٢٠٠٠): إضافات جديدة حول جيولوجية منطقة الموصل في ضوء التحري الجيوكهربائي، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، ١٦٣ صفحة.

محسوب، محمد صبري (١٩٩٧): جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، القاهرة، الطبعة الاولى، ٤٨٢ صفحة.

نبيل حميد الصائغ وآخرون (٢٠١١): الجيولوجيا الطباقية والتركيبية لمنطقة الحمدانية حسب معطيات المسح الجيوكهربائي، المجلة العراقية الوطنية لعلوم الأرض، جامعة الموصل، كلية العلوم، المجلد ١١، العدد ٢.

الهيئة العامة للمياه الجوفية / فرع نينوى، بيانات غير منشورة للفترة من(٢٠١١-٢٠١٩).

محطة انواء الموصل، بيانات غير منشورة للفترة من (٢٠١١-٢٠١٩).

Al-Juboury, A.I, (١٩٩٤): Petrology and Provenance of the upper Fars Formation, northern Iraq ,Acta Geologia Univer. Commenianae (Slovakia) , Vol.٥٠, PP. ٤٥-٥٣.

Buday, T. (١٩٨٠): The regional geology of Iraq (Vol.I): Stratigraphy and Paelogeography. Dar Al-Kutib Publ., Mosul, Iraq, P. ٤٤٥.

Bellen, R.C., van Dunnington, H.V., Wetzel, R.and Morton, D.M. (١٩٥٩): Lexique stratigraphique international. Vol. ١١١, Asie, Fasc. ١٠a, Iraq, Paris, P. ٣٣٦.

Hagopian, D.H. etal (١٩٧٦): Regional geological Mapping of Mosul Erbil area, unpub. Report, som library, Baghdad Iraq.

Jassim, Saad Z. and Jeremy C. Goff. (٢٠٠٦): Geology of Iraq, pub lished by Dolin, Prague and Moravian Museum, Brno., P. ٤٠٠.

Charles J. Taylor and William M. Alley (٢٠٠١): Ground Water Level Monitoring and the Importance of Long Term Water Level Data, U.S. Geological Survey, P. ٦٨. **Walton, W.G., (١٩٧٠):** Ground water resource evaluation, Mc Graw Hill Book Company, New York, P. ٢٢٢.

Impact of some climate elements changes on the variation of groundwater levels in Al - Hamdaniya District - Northern Iraq

Asaad A. M. AL-Hussein **Mohammed A. M. Sulaiman**

Basheer farhan mahmood Al-Tmimie

Dept. of Geography / College of Education / Al-Hamdaniya University

Abstract

Rain is one of the most important elements of the climate that play an important role in the availability of water resources, especially groundwater, represented by wells spread in Al - Hamdaniya District and used by the people for various purposes. The title of the research was represented by climate elements (rain, evaporation and temperature) and their effect on the water levels of the six observation wells systematically drilled by the Groundwater Commission - Nineveh Branch. Some modern and advanced software has been used, to represent and analysis data, such as (Arc GIs V١٠,٤ , Surfer v.١١ , Google Earth Pro). It was found, through comparison and analysis of data for these wells for the period between (٢٠١٢-٢٠١١) to (٢٠١٩-٢٠١٨) and for the winter and summer seasons, that there is a decrease in the levels of groundwater and this is due to a decrease in the amount of rainfall during a period of six years and an increase in evaporation and temperature.

Fazliya no. (١) well data for (٢٠١٢) was taken as a good example to know the variations in groundwater level for one full year, the fall in the water level was evident in the summer and autumn, then the water level began to rise with the approach of winter and spring, where water nutrition is good because of the heavy rainfall. Isopotential line mapping shows that groundwater is moving in the study area from northwest to southeast, and this corresponds to the topography of the area where these wells are located. Well water levels begin to decline gradually as we move from north to south due to the shift away from groundwater recharge areas.

Key words : Ground Water levels, Wells, Climate Elements, Al - Hamdaniya District.