تأثير بعض العناصر المُناخية على تباين مناسيب المياه الجوفية في قضاء الضلوعية

The Impact of Some Climatic Elements on the Variation of Groundwater Levels in Al-Dhuluiyah District

م.د. نور الدين فيصل ابراهيم حسن

Dr. Noor Al-Den Faisal Ibrahim Hassan

جامعة سامراء / كلية التربية

Samarra University / College of Education

E-mail: nouraldeen.faisal@uosamarra.edu.iq

ORCID: 0009-0006-5993-3333

الكلمات المفتاحية: العناصر المُناخية، تباين، مناسيب، المياه الجوفية، قضاء الضلوعية

Keywords: Climatic elements, variation, levels, groundwater, Al-Dhuluiyah District.

الملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة العلاقة بين بعض العناصر المناخية مثل (درجات الحرارة، كميات الأمطار، التبخر) وتباين مناسيب المياه الجوفية في قضاء الضلوعية. وتم الاعتماد على بيانات مناخية وسجلات الآبار لمدة زمنية محددة وهي من (٢٠١٢ – ٢٠١٩) وتم اختيار هذه المدة بسبب توفر البيانات الهيدرولوجية للمنطقة. وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية والجغرافية لتحديد مدى تأثير التغيرات المناخية على التغذية أو النضوب في المياه الجوفية. وقد أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط واضحة بين انخفاض أو ارتفاع مناسيب المياه الجوفية وتغير بعض المتغيرات المناخية، لا سيما كميات الأمطار. يسلط البحث الضوء على أهمية إدارة الموارد المائية في ظل التغيرات المناخية، ويوصي باتخاذ إجراءات تهدف إلى الحفاظ على المخزون الجوفي وتوجيه الاستخدام نحو الاستدامة.

Abstract

This research aims to study the relationship between some climatic elements such as (temperature, rainfall amounts, evaporation) and the variations in groundwater levels in Al-Dhuluiyah District. Climate data and well records were used for a specific period (2012-2019). This period was chosen due to the availability of hydrological data for the region. The data were analyzed using statistical and geographical methods to determine the extent of the impact of climate change on groundwater recharge or depletion. The results showed a clear correlation between the decline or rise in groundwater levels and changes in some climatic variables, especially rainfall amounts. The research highlights the importance of water resource management in light of climate change and recommends measures aimed at preserving groundwater reserves and directing their use towards sustainability.

المقدمة:

تُعد المياه الجوفية من الموارد الطبيعية الحيوية التي يعتمد عليها الإنسان بشكل مباشر، لاسيما في المناطق التي تعاني من شح المياه السطحية أو تكرار فترات الجفاف. وتُشكّل هذه الموارد دعامة أساسية للنشاط الزراعي والسكني، ما يجعلها محورًا مهمًا في الدراسات الجغرافية والبيئية.

في السنوات الأخيرة، بدأت تظهر آثار واضحة للتغيرات المناخية على الموارد المائية في العراق بشكل عام، وفي قضاء الضلوعية بشكل خاص، إذ لوحظت تباينات ملحوظة في مناسيب المياه الجوفية نتيجة تذبذب كمية الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر.

إن فهم طبيعة العلاقة بين العناصر المناخية المختلفة، كمعدلات الأمطار والحرارة والتبخر، وبين سلوك المياه الجوفية، يُعد خطوة أساسية نحو تحقيق إدارة مائية مستدامة. لذلك جاءت هذ البحث لتسلط الضوء على تأثير هذه العناصر المناخية في اختلاف مناسيب المياه الجوفية في قضاء الضلوعية، من خلال تحليل البيانات المناخية والهيدرولوجية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والتحليل الإحصائي.

ويسعى هذا البحث إلى تقديم تصور علمي واقعي يمكن أن يُسهم في وضع حلول مناسبة لمواجهة تحديات تراجع المياه الجوفية، مع تعزيز القدرة على التكيف مع التغيرات المناخية المتوقعة في المستقبل.

٢- مشكلة البحث:

تتمحور مشكلة البحث الرئيسية للبحث هو هل ان مناسيب المياه الجوفية تشهد تباينات مختلفة حسب تأثير بعض عناصر المناخ على الابار المتواجدة هناك؟ وما هي أكثر العناصر المناخية المدروسة تأثيراً على انخفاض منسوب المياه الجوفية في منطقة البحث؟ لذلك فقد تبرز مشاكل ثانوية للبحث وتكون على النحو الاتي:

١- هل توجد علاقة طردية بين معدلات سقوط الأمطار وارتفاع منسوب المياه الجوفية في قضاء الضلوعية؟

٢- هل تؤدي درجات الحرارة المرتفعة ومعدلات التبخر العالية إلى انخفاض مناسيب المياه الجوفية؟

٣- هل ان التغيرات المناخية خلال السنوات الأخيرة كان لها أثر سلبي على توازن الخزان الجوفي في المنطقة؟

٤- هل يُمكن تتبع وتحديد التغيرات الزمنية والمكانية في منسوب المياه الجوفية باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة؟

٣- فرضيات البحث:

ان الفرضية الرئيسية للبحث تتمحور بان مناسيب المياه الجوفية تشهد تباينات مختلفة حسب تأثير بعض عناصر المناخ على الابار المتواجدة هناك، وان أكثر العناصر المناخية المدروسة تأثيراً على انخفاض منسوب المياه الجوفية في منطقة البحث هي (درجة الحرارة، والتبخر، والامطار) لذلك فقد تبرز فرضيات ثانوية للبحث وتكون على النحو الاتي:

١- توجد علاقة طردية بين معدلات سقوط الأمطار وارتفاع منسوب المياه الجوفية في قضاء الضلوعية.

٢- تؤدي درجات الحرارة المرتفعة ومعدلات التبخر العالية إلى انخفاض مناسيب المياه الجوفية.

٣- التغيرات المناخية خلال السنوات الأخيرة كان لها أثر سلبي على توازن الخزان الجوفي في المنطقة.

٤- يُمكن تتبع وتحديد التغيرات الزمنية والمكانية في منسوب المياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

٤- أهمية البحث:

تبرز أهمية هذا البحث من خلال تناوله لقضية حيوية تمس الأمن المائي والبيئي في منطقة قضاء الضلوعية، وهي التباين في مناسيب المياه الجوفية تحت تأثير العناصر المناخية. إذ تُعد المياه الجوفية المصدر الرئيس للري والاستخدامات المنزلية في المنطقة، ولا سيما في مراحل التراجع المتغير في الإمدادات السطحية وتزايد الاعتماد على الخزان الجوفي.

يساهم هذا البحث في فهم العلاقة بين التغيرات المناخية المحلية (كمية الأمطار، الحرارة، التبخر) وبين السلوك الهيدرولوجي للمياه الجوفية، مما يوفر قاعدة معرفية يمكن الاستناد إليها في وضع خطط إدارة مائية مستدامة. كما أنه يُسلط الضوء على أهمية استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تتبع التغيرات المكانية والزمانية، وهي أدوات حديثة تسهم في دقة التحليل وفعالية اتخاذ القرار.

٥- اهداف البحث:

يتجه البحث الى تحديد الأهداف الاتية:

١- تحليل العلاقة بين كمية الأمطار وتغير مناسيب المياه الجوفية في قضاء الضلوعية.

٢- دراسة تأثير درجات الحرارة على معدلات التبخر وبالتالي على مناسيب المياه الجوفية.

٣- تحديد الفترات الزمنية التي شهدت تراجعًا ملحوظًا في المياه الجوفية وربطها بالظروف المناخية السائدة.

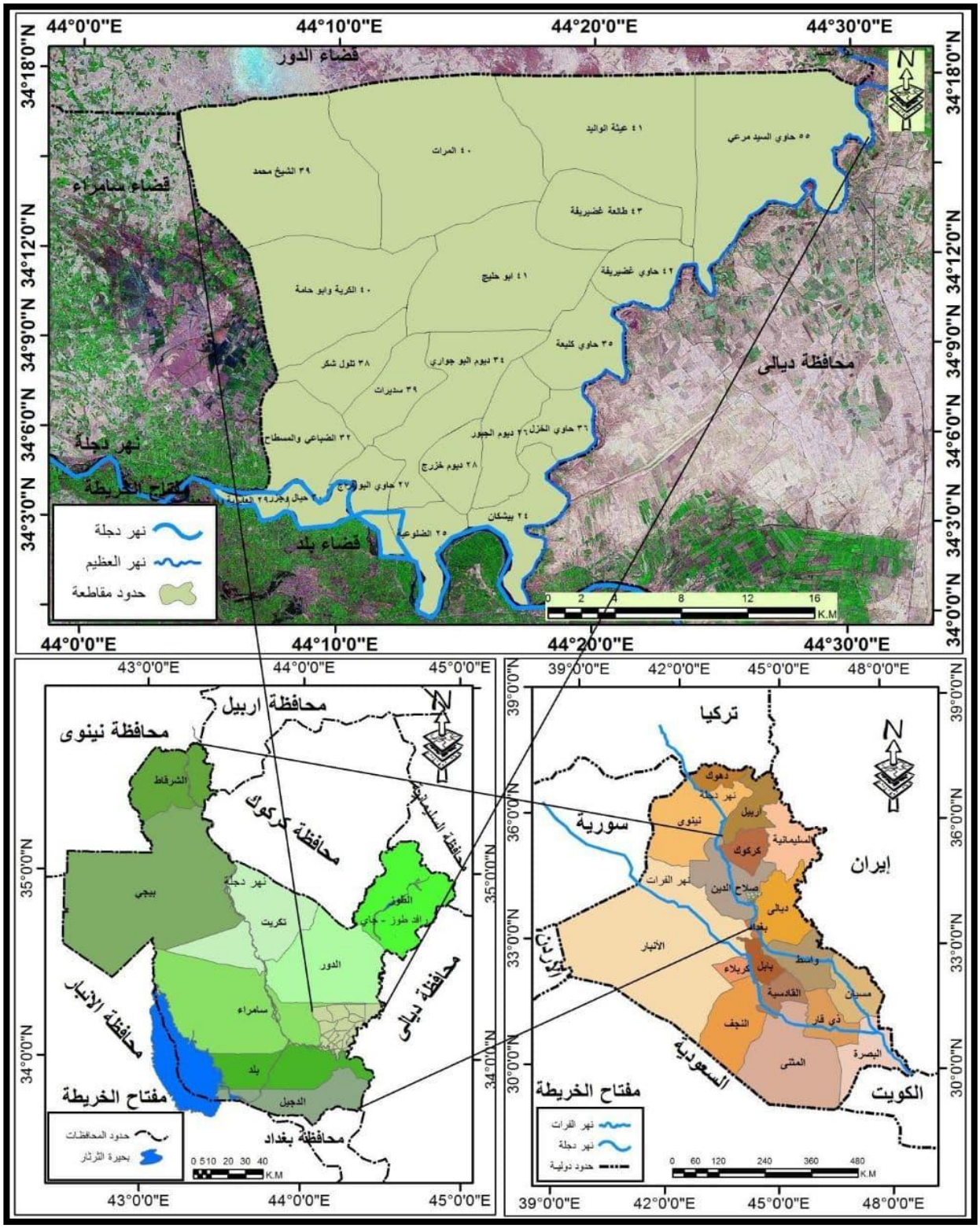
٤- استخدام تقنيات الـــــ GIS لعرض التباين الموقعي لتغير مناسيب المياه الجوفية في منطقة البحث.

٥- اقتراح توصـــيات لإدارة الموارد المائية الجوفية بما يضـــمن اســـتدامتها في ظل التغيرات المناخية.

٦- موقع منطقة البحث:

تتحدد منطقة البحث بقضاء الضلوعية الواقع في الجزء الجنوبي الشرقي لمحافظة صلاح الدين، ويحدها إدارياً من الجنوب قضـاء بلد، ومن الشـمال قضـاء الدور، ومن الشـرق محافظة ديالى، ومن الغرب ناحية المعتصم التابعة لقضـاء سـامراء. وتحدد مسـاحة منطقة البحث بمقدار (٥٦٧.٥٦ كم^{٢})، وتمتد بين خط طول (ً٠٠ٍ٠٠ٌ٤٤-ً٠٠ٍ٣٠ٌ٤٤) شرقاً، ودائرة عرض (ً٠٠ٍ١٨ٌ٣٤-ً٠٠ٍ٠٠ٌ٣٤) شمالاً، وكما هو موضح في الخريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة البحث



المصدر: بالاعتماد على خريطة العراق الادارية بمقياس رسم: ١:٥٠٠٠٠٠ لسنة ٢٠٢٢ وخريطة صلاح الدين الادارية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠٠ لسنة ٢٠٢٢ وخريطة قضاء الضلوعية الادارية بمقياس رسم ١:١٠٠٠٠٠٠ لسنة ٢٠٢١ والمرئية الفضائية الملتقطة في ٢٠٢٠/٣/٣.

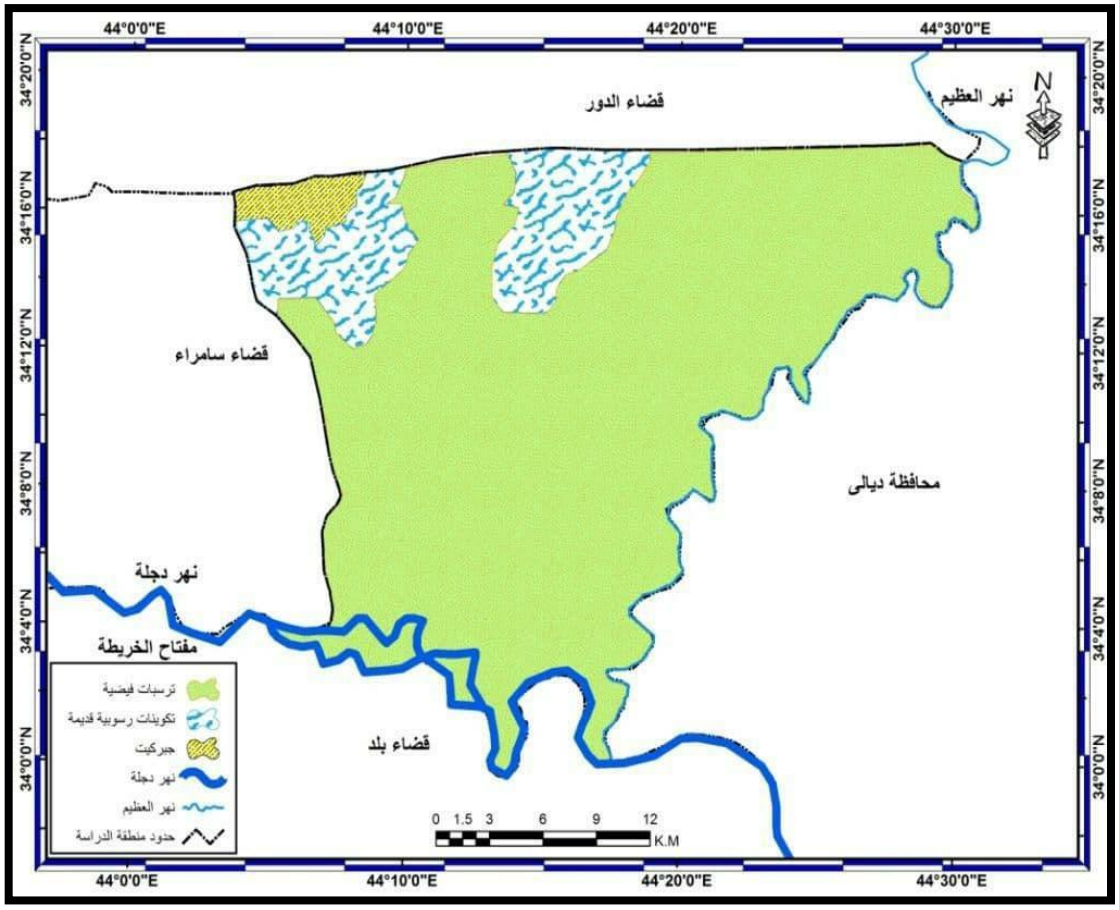
٧- التركيب الجيولوجي لمنطقة البحث:

ان تركيب جيولوجية منطقة البحث تختلف من مكان الى اخر من حيث التتابعات والامتدادات والسمك وهي متسلسلة من القديم الى الحديث عمراً: وكما موضح في خريطة (٢) وجدول (١).

أ- ترسبات فيضيّة :- Deposits of alluvial fans

وهي رواسب نهرية مخروطية الشكل تنحدر على المنحدرات وتتكون نتيجة فقدان الأنهار لسرعتها بعد اذ تعتمد رواسبها على طبيعة الصخور التي تكونت منها حيث تعد هذه الرواسب من رواسب العصر البلستوسيني (الجواري، ٢٠١٤، الصفحات ١٤-١٥)، وهي تشكل مساحة كبيرة جداً تقدر بـ (٤٦٥.٨٣ كم٢) وبنسبة (٨٢.٠٧٪) وكما مبين في جدول (١).

خريطة (٢) جيولوجية منطقة البحث



المصدر: بالاعتماد على اللوحة الجيولوجية لقضاء الضلوعية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠٠، الصادر من وزارة الصناعة والمعادن، الهيأة العامة للمسح الجيولوجي، ١٩٩٣، ومخرجات برنامج (Arc Gis.v.10.8).

جدول (١) مساحة التكوينات الجيولوجية ونسبتها في منطقة البحث

ت	اسم التكوين	المساحة كم^{٢}	النسبة%
١.	ترسبات فيضيه	٤٦٥.٨٣	٨٢.٠٧٪
٢.	تكوينات رسوبية قديمة	٥٥.٦٨	٩.٨١٪
٣.	جبركيت	٤٦.٠٥	٨.١١٪
–	المجموع	٥٦٧.٥٦	١٠٠٪

المصدر: بالاعتماد على خريطة رقم (٢)

ب- تكوينات رسوبية قديمة:

وهي عبارة عن رواسب تكونت نتيجة ترسبات نهر دجلة وتعتبر هذه الرواسب من أكبر وظائف المروحة في العراق حيث تمتد هذه المروحة من الفتحة إلى شمال بغداد ومن ثم تنتهي مواد هذه المروحة تحت رواسب سهل فيضان نهر دجلة في الوقت الحاضر (السعدون، ٢٠٠٠، صفحة ٤٩). وتعود هذه التكوينات إلى عصر الميوسين الأوسط مما أدى إلى استعادة دورات رسوبية من صخور الحجر الجيري والجص والمارل حيث تظهر هذه الطبقات في الجزء السفلي من هذا التكوين، وهي تشكل مساحة تقدر بـ (٥٥.٦٨ كم^{٢}) وبنسبة (٩.٨١٪) وكما مبين في جدول (١).

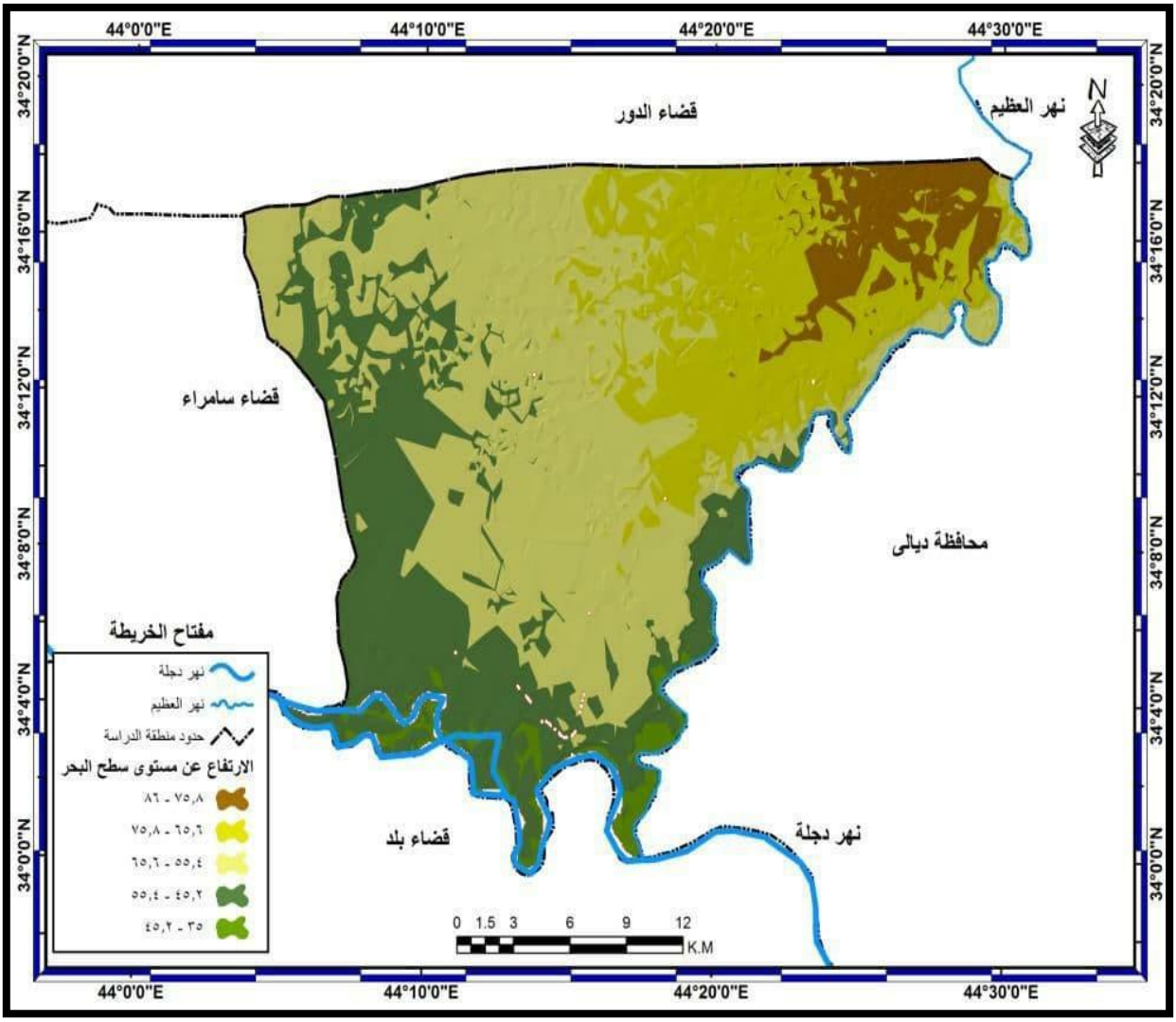
ج- الجبركيت:

يغطي الجبس مساحة صغيرة من الجانب الشمالي الغربي بسمك يتراوح بين (٠.٥-٢م) على شكل طبقات جبسية تحتوي على كمية كبيرة من المفتتات بنسبة (٢٠-٢٥٪) وهو نتيجة رواسب المياه الجوفية المحملة بالأملاح والتي ارتفعت بفعل الخاصية الشعرية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة والتبخر الشديد (النعيمي، ١٩٩٦، صفحة ١٣)، وهي تشكل مساحة صغيرة تقدر بـ (٤٦.٠٥ كم^{٢}) وبنسبة (٨.١١٪) وكما مبين في جدول (١).

٨- سطح منطقة البحث:

تعد منطقة البحث من المناطق التي تمتاز بالانبساط العام فان سطحها خالي من الاشكال الجيومورفولوجية، مما أدى الى ان يكون سطحها سهلياً يحتوي على بعض التضرسات الخفيفة، اذ تتراوح ارتفاعاتها بين اعلى نقطة وأوطئ نقطة تبلغ بمقدار (٥٥.٤م)، واعلى نقطة تتواجد في الجزء العلوي، اذ يمتد خط كنتور (٨٦م) في حين توجد اخفض اجزائه في الجزء السفلي اذ يمتد خط كنتور (٣٥م) قرب نهر دجلة (الجبوري ط.، ٢٠١٤، صفحة ١٧)، وبذلك يكون الانحدار بطيء يبلغ معدله (٣٥ درجة فقط). كما موضح في الخريطة (٣).

خريطة (٣) مستوى ارتفاعات سطح منطقة البحث



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لسنة ٢٠٢١ ذات دقة تميزية٣٠م، ومخرجات برنامج (Arc Gis.v.10.8).

٩- مناخ منطقة البحث:

يمتاز مناخ المنطقة بانه جزء من مناخ البحر المتوسط وهو حار جاف في فصل الصيف وبارد ممطر في فصل الشتاء (السامرائي، ٢٠٠٧، صفحة ٤٥)، وتلعب العناصر المناخية (الأمطار، ودرجات الحرارة، والتبخر) دوراً كبيراً في تغذية المياه الجوفية، حيث يرتفع منسوب المياه الجوفية في مواسم الأمطار فصل (الشتاء والربيع) عندما تهطل الأمطار، وينخفض منسوبها في موسم الجفاف (الصيف) عندما تهطل الأمطار نادراً خلال هذا الموسم في منطقة البحث، وتتركز فترة هطول الأمطار بين بداية شهر تشرين الأول، ونهاية شهر نيسان، وتعد هذه الفترة هي المدة الممطرة في العراق بسبب غزارة الأمطار مما يزيد بدوره من فرص تغذية المياه الجوفية.

١٠- العلاقة بين عناصر المناخ والمياه الجوفية:

تؤدي عناصر المناخ دوراً كبيراً في اختلاف مستويات المياه الجوفية وخاصة خلال فصلي الشتاء والصيف (Taylor, 2013, pp. 322–329)، ويوضح الجدول (٢) المعدلات الشهرية للتبخر ودرجات الحرارة وهطول الأمطار لفصلي الشتاء والصيف وللمدة (٢٠١١-٢٠١٢) المأخوذة من محطة سامراء للأرصاد الجوية التي ترتفع عن مستوى سطح البحر بمقدار (٦٩.٥) متر وان احداثياتها تقع بين خط طول (٤٣.٨٩٨) شرقاً ودائرة عرض (٣٤.١٠٣) شمالاً، ويتضح أن شهر (شباط) هو الشهر الأكثر هطولاً للأمطار حيث بلغ (١٤,١) ملم، أما الأشهر الأقل هطولاً للأمطار فهي (حزيران، وتموز، وآب) حيث بلغ (٠) ملم، وهذا يعني أن إمدادات المياه للآبار اكثر في فصل الشتاء وخاصة شهر (شباط) بينما تنعدم في فصل الصيف كما هو موضح في الجدول (٣)، حيث يلاحظ أن منسوب المياه في آبار الرصد انخفض خلال فصل الصيف لنفس المدة، وتوضح الخريطة (٤) أن مناسيب المياه مستمرة في الارتفاع كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب.

جدول (٢) المعدلات الشهرية للتبخر ودرجة الحرارة والتساقط المطري للمدة (٢٠١١-٢٠١٢)

السنة	الشهر	التبخر (ملم)	درجات الحرارة (مْ)	الامطار (ملم)
	ك ١	٣٩.٣	١٣.٢	١٠.٣
	ك ٢	٣٨.١	١٠.٦	١٤.١
	شباط	٦٢.٤	١٣.٠	٩.٤
السنة	الشهر	التبخر (ملم)	درجات الحرارة (مْ)	الامطار (ملم)
	حزيران	٣٤١.٩	٣٣.٩	٠
	تموز	٣١٥.٩	٣٦.٩	٠
	آب	٣٥٩.٩	٣٦.٥	٠

المصدر: بيانات الهيأة العامة للمياه الجوفية في محافظة صلاح الدين للمدة (٢٠١١-٢٠١٢).

جدول (٣) مناسيب المياه الجوفية في ابار المراقبة للمدة (٢٠١١-٢٠١٢)

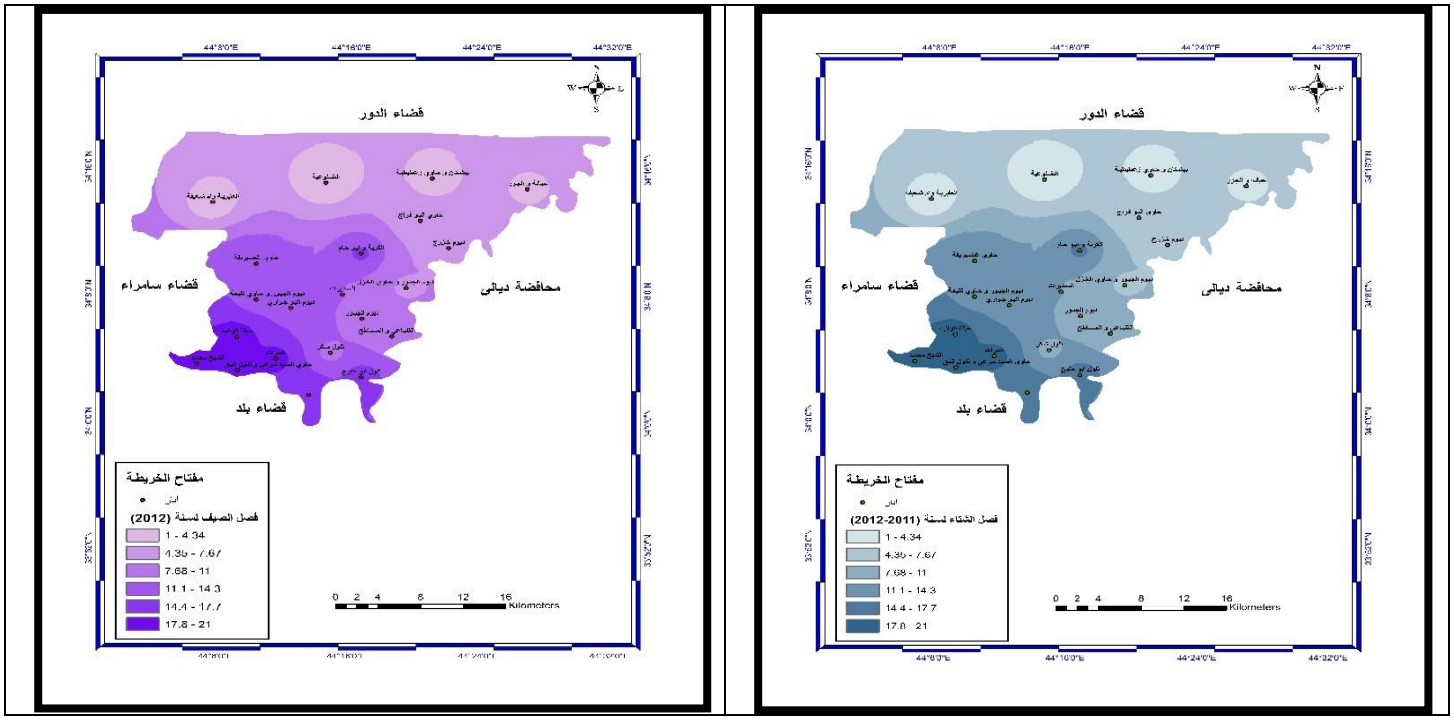
ت	رقم المقاطعة واسم البئر	خطوط الطول X	دوائر العرض Y	عمق البئر (م)	مستوى الماء في البئر (م)	الفراغ (م)
	٢٥ الضلوعية	٤٢٦٥٨٦	٣٧٦٧٧٧	٩٣	٥٢	41
	٢٩ العابرية وام شعيفة	٤٤٥٧٢٧	٣٧٩٠٠٢	٧٩	٣١	48
	٢٤ بيشكان وحاوي زعطيطية	٤٤٢١٢٨	٣٧٨١٦٨	٨٨	٦١	27
	٣٠ حيالة والجزر	٤٢٢٣٣٢	٣٧٦٨١٠	٧٣	٥٢	21
	٢٧ حاوي البو فراج	٤٢٤٧٨٦	٣٧٦٩٠٨	٩٦	٦٥	31
	٢٨ ديوم خزرج	٤٣٠٦٧٦	٣٧٧١٠٤	٦٨	٤٠	28
	٣٦ حاوي الخزل	٤٣٦٥٦٥	٣٧٧٢٦٨	٨٥	٤٥	40
	٣٢ الضباعي والمساطح	٤٢٠٥٣٢	٣٧٧٢٨٤	٩٠	٥٠	40
	٢٦ ديوم الجبور	٤٣٢٤٧٥	٣٧٧٥٣٠	٧٢	٦٠	12
	٣٨ تلول شكر	٤٢٣٤٧٧	٣٧٧٧٤٣	١٠٢	٦٩	33
	٣٩ السديرات	٤٢٤٧٨٦	٣٧٧٥٣٠	٧٥	٤١	34
	٣٤ ديوم البو جواري	٤٢٩٦٩٤	٣٧٧٥٤٦	٧٨	٣٢	46
	٣٥ حاوي كليعة	٤٣٨٥٢٩	٣٧٨٠٥٣	٨١	٤٨	33
	٤٢ حاوي غضيريفة	٤٤٢٦١٩	٣٧٨٤٤٦	٨٤	٥٩	25
	٤٠ الكرية وابو حامة	٤١٩٥٥١	٣٧٨١١٩	٩٥	٧٠	25
	٤١ ابو حليج	٤٣٥٠٩٣	٣٧٨٠٨٦	١٠٠	٧٨	22
	٤٣ طالعة غضيريفة	٤٣٨٠٣٨	٣٧٨٤٩٥	٧٧	٥٤	23
	٥٥ حاوي السيد مرعي	٤٥٢٢٧١	٣٧٩٠١٩	٦٩	٦٠	9
	٤٠ المرات	٤٢٧٥٦٧	٣٧٩٣٤٦	٨٠	٦٦	14
	٤١ عيثة الواليد	٤٣٨٠٣٨	٣٧٩١٨٢	٨٧	٥٥	32
	٣٩ الشيخ محمد	٤٢٠٥٣٢	٣٧٨٨٢٢	٩٨	٨١	17

	رقم المقاطعة واسم البئر	خطوط الطول X	دوائر العرض Y	عمق البئر (م)	مستوى الماء في البئر (م)	الفراغ (م)
	٢٥ الضلوعية	٤٢٦٥٨٦	٣٧٦٧٧٧	٩٣	٤٥	48
	٢٩ العابرية وام شعيفة	٤٤٥٧٢٧	٣٧٩٠٠٢	٧٩	٢٨	51
	٢٤ بيشكان وحاوي زعطيطية	٤٤٢١٢٨	٣٧٨١٦٨	٨٨	٥٥	33
	٣٠ حيالة والجزر	٤٢٢٣٣٢	٣٧٦٨١٠	٧٣	٤٧	26
	٢٧ حاوي البو فراج	٤٢٤٧٨٦	٣٧٦٩٠٨	٩٦	٦٠	36
	٢٨ ديوم خزرج	٤٣٠٦٧٦	٣٧٧١٠٤	٦٨	٣٧	31
	٣٦ حاوي الخزل	٤٣٦٥٦٥	٣٧٧٢٦٨	٨٥	٤١	44
	٣٢ الضباعي والمساطح	٤٢٠٥٣٢	٣٧٧٢٨٤	٩٠	٤٦	44
	٢٦ ديوم الجبور	٤٣٢٤٧٥	٣٧٧٥٣٠	٧٢	٥٣	19
	٣٨ تلول شكر	٤٢٣٤٧٧	٣٧٧٧٤٣	١٠٢	٦٢	40
	٣٩ السديرات	٤٢٤٧٨٦	٣٧٧٥٣٠	٧٥	٣٦	39
	٣٤ ديوم البو جواري	٤٢٩٦٩٤	٣٧٧٥٤٦	٧٨	٣٠	48
	٣٥ حاوي كليعة	٤٣٨٥٢٩	٣٧٨٠٥٣	٨١	٤٤	37
	٤٢ حاوي غضيريفة	٤٤٢٦١٩	٣٧٨٤٤٦	٨٤	٥٧	27
	٤٠ الكرية وابو حامة	٤١٩٥٥١	٣٧٨١١٩	٩٥	٦٧	28
	٤١ ابو حليج	٤٣٥٠٩٣	٣٧٨٠٨٦	١٠٠	٧٥	25
	٤٣ طالعة غضيريفة	٤٣٨٠٣٨	٣٧٨٤٩٥	٧٧	٥١	26
	٥٥ حاوي السيد مرعي	٤٥٢٢٧١	٣٧٩٠١٩	٦٩	٥٦	13
	٤٠ المرات	٤٢٧٥٦٧	٣٧٩٣٤٦	٨٠	٦٣	17

	٤١ عيثة الواليد	٤٣٨٠٣٨	٣٧٩١٨٢	٨٧	٤٨	39
	٣٩ الشيخ محمد	٤٢٠٥٣٢	٣٧٨٨٢٢	٩٨	٧٩	19

المصدر: بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية في محافظة صلاح الدين للمدة (٢٠١١-٢٠١٢).

ومن خلال الجدول (٢) يتبين ان هناك انخفاض في المعدلات الشهرية للتبخر في فصل الشـــتاء اذ تراوحت بين (٣٩.٣-٣٨.١-٦٢.٤) ملم، وارتفاعه بشـــكل كبير من خلال فصـــل الصـــيف اذ تراوحت بين (٣٤١.٩-٣١٥.٩-٣٥٩.٩) ملم. اذ ان هذا الاختلاف ينطبق على درجات الحرارة خلال الموســمين، والتي تراوحت ما بين (١٣.٢-١٠.٦-١٣.٠) درجة مئوية في موسـم الشـتاء، بينما وصـلت ذروتها في فصـل الصـيف ما بين (٣٣.٩-٣٦.٩-٣٦.٥) درجة مئوية، اذ يتضـــح انه كلما زادت معدلات التبخر ودرجات الحرارة كلما قلت تغذية المياه للآبار والعكس صحيح وكما في جدول (٣).



خريطة (٤) مناسيب المياه الجوفية في آبار المراقبة للمدة (٢٠١١-٢٠١٢)

المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول رقم (٣) ومخرجات برنامج (arc gis.v.10.8).

جدول (٤) المعدلات الشهرية للتبخر ودرجة الحرارة والساقط المطري للمدة (٢٠١٨-٢٠١٩)

الشهر	التبخر (ملم)	درجات الحرارة (مْ)	الامطار (ملم)
ك ١	٨٧,٠	١١,١	٢٨,٥
ك ٢	٧٠,٧	٩,٦	٢٩,٩
شباط	٩٦,٩	١١,٧	٢٨,٢

الشهر	التبخر (ملم)	درجات الحرارة (مْ)	الامطار (ملم)
حزيران	٤٨٦,٥	٣٢,٨	٠
تموز	٤٨٦,٢	٣٦,٢	٠
آب	٤٦٤,٢	٣٥,٦	٠

المصدر: بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية في محافظة صلاح الدين للمدة (٢٠١٨-٢٠١٩).

من خلال الجدول (٤) يتبين ان هناك سقوط امطار غزيرة على منطقة البحث في موسم الشـتاء خلال المدة (٢٠١٨-٢٠١٩) حيث بلغت بمقدار (٢٨.٥-٢٩.٩-٢٨.٢) ملم، مما أدى الى زيادة تغذية المياه للآبار وبالتالي أدى الى ارتفاع مناسـيب المياه الجوفية، ويبرز هذا الفرق في مسـتويات المياه الجوفية في الابار خلال موسـمي الشـتاء والصـيف بشـكل بارز من خلال ملاحظة الجدول (٥) والخريطة (٥) التي توضـح تزايد مناسـيب المياه بالارتفاع كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب.

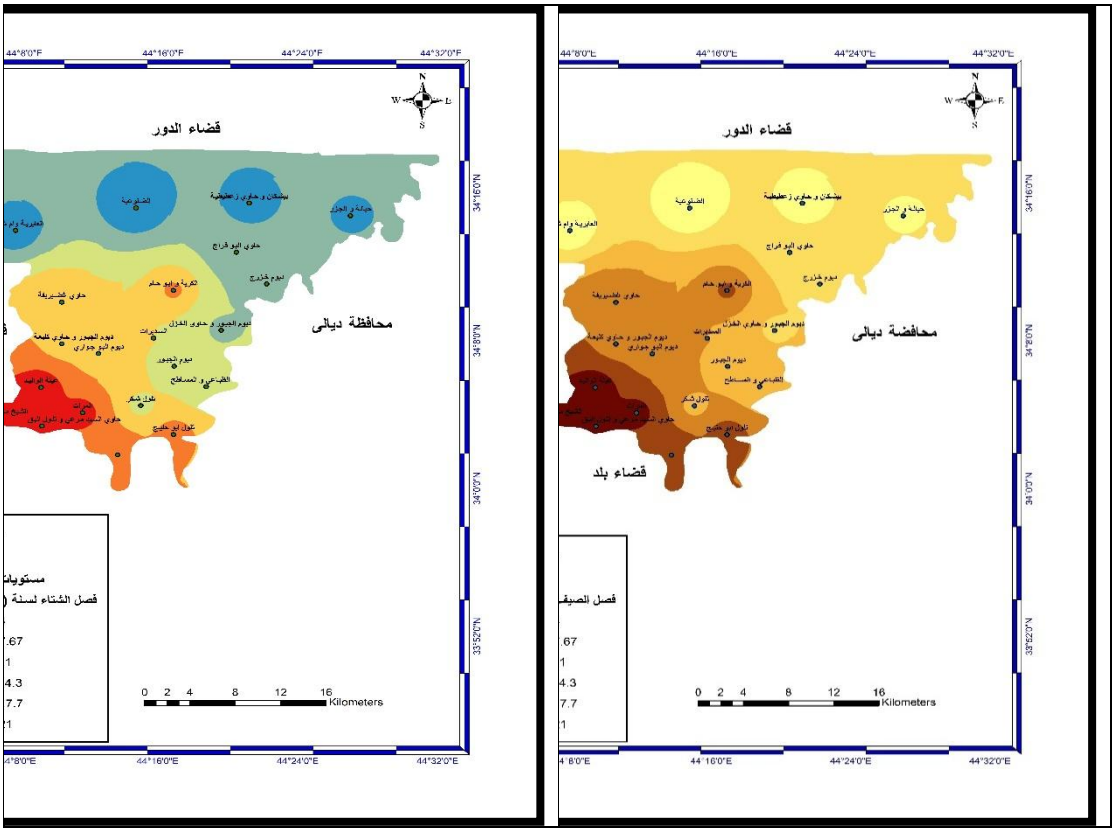
جدول (٥) مناسيب المياه الجوفية في آبار المراقبة للمدة (٢٠١٨-٢٠١٩)

رقم المقاطعة واسم البئر	عمق البئر (م)	مستوى الماء في البئر (م)	الفراغ (م)
٢٥ الضلوعية	٩٣	٤٠	53
٢٩ العابرية وام شعيفة	٧٩	٢٥	54
٢٤ بيشكان وحاوي زعطيطية	٨٨	٥٤	34
٣٠ حيالة والجزر	٧٣	٤٥	28
٢٧ حاوي البو فراج	٩٦	٥٨	38
٢٨ ديوم خزرج	٦٨	٣٤	34
٣٦ حاوي الخزل	٨٥	٣٨	47
٣٢ الضباعي والمساطح	٩٠	٤٣	47
٢٦ ديوم الجبور	٧٢	٥٢	20
٣٨ تلول شكر	١٠٢	٦٢	40
٣٩ السديرات	٧٥	٣٥	40
٣٤ ديوم البو جواري	٧٨	٢٦	52

	٣٥ حاوي كليعة	٨١	٤١	40
	٤٢ حاوي غضيريفة	٨٤	٥٢	32
	٤٠ الكرية وابو حامة	٩٥	٦٤	31
	٤١ ابو حليج	١٠٠	٧٢	28
	٤٣ طالعة غضيريفة	٧٧	٤٩	28
	٥٥ حاوي السيد مرعي	٦٩	٥١	18
	٤٠ المرات	٨٠	٥٩	21
	٤١ عيثة الواليد	٨٧	٤٦	41
	٣٩ الشيخ محمد	٩٨	٧٢	26
	رقم المقاطعة واسم البئر	عمق البئر (م)	مستوى الماء في البئر (م)	الفراغ (م)
	٢٥ الضلوعية	٩٣	٣٨	55
	٢٩ العابرية وام شعيفة	٧٩	٢٢	57
	٢٤ بيشكان وحاوي زعطيطية	٨٨	٥٠	38
	٣٠ حيالة والجزر	٧٣	٤٠	33
	٢٧ حاوي البو فراج	٩٦	٥٢	44
	٢٨ ديوم خزرج	٦٨	٣٠	38
	٣٦ حاوي الخزل	٨٥	٣٤	51
	٣٢ الضباعي والمساطح	٩٠	٤١	49
	٢٦ ديوم الجبور	٧٢	٤٥	27
	٣٨ تلول شكر	١٠٢	٥٤	48
	٣٩ السديرات	٧٥	٢٩	46
	٣٤ ديوم البو جواري	٧٨	٢٢	56
	٣٥ حاوي كليعة	٨١	٣٥	46
	٤٢ حاوي غضيريفة	٨٤	٥١	33
	٤٠ الكرية وابو حامة	٩٥	٦٢	33
	٤١ ابو حليج	١٠٠	٤٨	52
	٤٣ طالعة غضيريفة	٧٧	٤٦	31
	٥٥ حاوي السيد مرعي	٦٩	٤٧	22
	٤٠ المرات	٨٠	٥٣	27
	٤١ عيثة الواليد	٨٧	٣٩	48
	٣٩ الشيخ محمد	٩٨	٧٠	28

المصدر: بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية في محافظة صلاح الدين للمدة (٢٠١٨-٢٠١٩).

خريطة (٥) مناسيب المياه الجوفية في آبار المراقبة للمدة (٢٠١٨-٢٠١٩)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول رقم (٥) ومخرجات برنامج (arc gis.v.10.8).

١١- اختلاف مستويات المياه الجوفية في الابار للمدة من (٢٠١١-٢٠١٢) الى (٢٠١٨-٢٠١٩)

تم إجراء مقارنة بين مناسيب المياه الجوفية بهدف تقييم مدى النقص في التغذية المائية للآبار خلال فترة زمنية امتدت لست سنوات، من موسم ٢٠١١-٢٠١٢ حتى موسم ٢٠١٨-٢٠١٩، وذلك خلال فصل الشتاء. وأظهرت النتائج حدوث انخفاض في مناسيب مياه الآبار تراوحت بين (-٥ و-١٢) متراً، كما هو موضح في جدول (٦)، وهو ما يعكس تراجع معدلات الهطول المطري خلال الفترة المذكورة، إلى جانب ارتفاع معدلات التبخر وزيادة الضغوط على الخزان الجوفي.

أما في فصل الصيف، فقد لوحظ انخفاض أكثر حدة في مناسيب المياه، والتي تتراوح بين (-٥ و -٢٧) متراً، مما يشير إلى تفاقم العجز المائي؛ نتيجة قلة التغذية الجوفية وزيادة معدلات السحب المائي. ومن هنا يتضح ان منطقة البحث تعاني من انخفاض في مخزون الماء الجوفي بسبب الحفر العشوائي للآبار والضخ الجائر للمياه للاستخدامات المختلفة وبالتظافر مع انخفاض كميات التساقط المطري في السنوات الستة المتضررة كان له الأثر البالغ في انخفاض مناسيب المياه للآبار، وهذه تعد مشكلة خطيرة تعاني منها هذه الثروة الطبيعية المهمة.

اذ يتبين ان هناك انخفاض ملحوظ في منسوب مياه بئر الضلوعية، حيث بلغ نحو (-١٢) متراً خلال فصل الشتاء، وقرابة (-٢٧) أمتار في فصل الصيف، وذلك على مدى ست سنوات. ويُعزى هذا الانخفاض إلى الاستخدام المكثف للمياه من قبل سكان ناحية تلول أبو حليج لأغراض متعددة.

جدول (٦) انخفاض مناسيب المياه الجوفية للآبار للمدة من (٢٠١١-٢٠١٢) الى (٢٠١٨-٢٠١٩)

رقم المقاطعة واسم البئر	مستوى الماء في البئر (م) (٢٠١١-٢٠١٢)	مستوى الماء في البئر (م) (٢٠١٨-٢٠١٩)	التخفيض (-)
٢٥ الضلوعية	٥٢	٤٠	12-
٢٩ العابرية وام شعيفة	٣١	٢٥	6-
٢٤ بيشكان وحاوي زعطيطية	٦١	٥٤	7-
٣٠ حيالة والجزر	٥٢	٤٥	7-
٢٧ حاوي البو فراج	٦٥	٥٨	7-
٢٨ ديوم خزرج	٤٠	٣٤	6-
٣٦ حاوي الخزل	٤٥	٣٨	7-
٣٢ الضباعي والمساطح	٥٠	٤٣	7-
٢٦ ديوم الجبور	٦٠	٥٢	8-
٣٨ تلول شكر	٦٩	٦٢	7-
٣٩ السديرات	٤١	٣٥	6-
٣٤ ديوم البو جواري	٣٢	٢٦	6-
٣٥ حاوي كليعة	٤٨	٤١	7-
٤٢ حاوي غضيريفة	٥٩	٥٢	7-
٤٠ الكرية وابو حامة	٧٠	٦٤	6-
٤١ ابو حليج	٧٨	٧٢	6-
٤٣ طالعة غضيريفة	٥٤	٤٩	5-
٥٥ حاوي السيد مرعي	٦٠	٥١	9-
٤٠ المرات	٦٦	٥٩	7-
٤١ عيثة الواليد	٥٥	٤٦	9-
٣٩ الشيخ محمد	٨١	٧٢	9-

رقم المقاطعة واسم البئر	مستوى الماء في البئر (م) (٢٠١١-٢٠١٢)	مستوى الماء في البئر (م) (٢٠١٨-٢٠١٩)	التخفيض (-)
٢٥ الضلوعية	٤٥	٣٨	7-
٢٩ العابرية وام شعيفة	٢٨	٢٢	6-
٢٤ بيشكان وحاوي زعطيطية	٥٥	٥٠	5-
٣٠ حيالة والجزر	٤٧	٤٠	7-
٢٧ حاوي البو فراج	٦٠	٥٢	8-
٢٨ ديوم خزرج	٣٧	٣٠	7-
٣٦ حاوي الخزل	٤١	٣٤	7-
٣٢ الضباعي والمساطح	٤٦	٤١	5-
٢٦ ديوم الجبور	٥٣	٤٥	8-

	٣٨ تلول شكر	٦٢	٥٤	8-
	٣٩ السديرات	٣٦	٢٩	7-
	٣٤ ديوم البو جواري	٣٠	٢٢	8-
	٣٥ حاوي كليعة	٤٤	٣٥	9-
	٤٢ حاوي غضيريفة	٥٧	٥١	6-
	٤٠ الكرية وابو حامة	٦٧	٦٢	5-
	٤١ ابو حليج	٧٥	٤٨	27-
	٤٣ طالعة غضيريفة	٥١	٤٦	5-
	٥٥ حاوي السيد مرعي	٥٦	٤٧	9-
	٤٠ المرات	٦٣	٥٣	10-
	٤١ عيثة الواليد	٤٨	٣٩	9-
	٣٩ الشيخ محمد	٧٩	٧٠	9-

المصدر: بالاعتماد على الجدولين (٣) و(٥).

١٢- مناسيب المياه الجوفية خلال مواسم السنة:

تشـير بيانات بئر الضـلوعية لعام ٢٠١٨ إلى وجود تفاوت ملحوظ في مناسـيب المياه الجوفية خلال أشهر السنة، حيث تم تسجيل أدنى منسوب في شهر أيلول بواقع (٦٦.٤٩) متراً، نتيجة ضعف التغذية الطبيعية في الموسم الصيفي وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، كما يظهر في الجدول (٧).

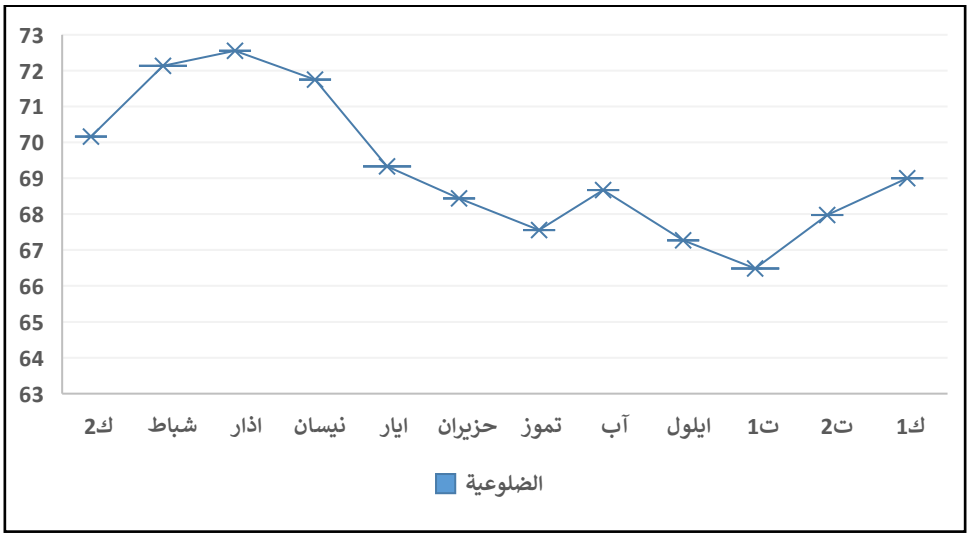
اذ ان هذا التراجع يُعزى إلى قلة الهطولات المطرية خلال فصل الشتاء، وانخفاض فعالية التغذية الطبيعية للمياه الجوفية، مقابل ارتفاع اسـتهلاك المياه لأغراض الزراعة والسـكان، كما يتضح في شكل (١) الذي يبيّن تذبذب مناسيب المياه خلال العام.

جدول (٧) مناسيب المياه في بئر (الضلوعية) لسنة (٢٠١٨)

اسم البئر	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك ١
الضلوعية	٧٠,١٦	٧٢,١٣	٧٢,٥٥	٧١,٧٥	٦٩,٣٣	٦٨,٤٤	٦٧,٥٦	٦٨,٦٧	٦٦,٤٩	٦٧,٢٧	٦٧,٩٨	٦٩

المصدر: بيانات الهيأة العامة للمياه الجوفية في محافظة صلاح الدين لسنة (٢٠١٨).

شكل (١) مستوى الاختلافات (م) في المياه الجوفية لبئر الضلوعية لسنة ٢٠١٨



المصدر: بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية في محافظة صلاح الدين لسنة (٢٠١٨).

١٣- ديناميكية المياه الجوفية:

تتصف المياه الجوفية في منطقة البحث بحركة بطيئة نسبياً وان سرعة حركة المياه الجوفية في المنطقة تتراوح بين (٠.٥ - ٣) متر في اليوم، وتقل أو تزداد حسب نوع التكوين الجيولوجي في المنطقة، وهي سرعة نموذجية للطبقات الرملية الحصوية القريبة من السطح، وتتحكم في اتجاهها عدة عوامل جيومورفولوجية وهيدرولوجية. وتُظهر البيانات أن حركة المياه تتجه عموماً من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي، وذلك حسب تدرج الانحدار الهيدروليكي، كما تم تحديده من خلال خطوط تساوي المناسيب المائية في الآبار قيد البحث.

كما ان منطقة البحث تحتوي على الخزان الجوفي غير المحصور (Unconfined Aquifer) الذي يتواجد مباشرة تحت سطح الأرض، وتغذيه المياه المتسربة من الأمطار أو الأنهار. اذ ان الطبقات العليا عادة ما تكون منفذة (رمل، حصى)، وتحتها طبقة طينية تمنع تسرب المياه الى الاسفل، مما يؤسس لخزان مياه مشبّع قابل للسحب بسهولة.

وتُعد هذه الحركة مؤشراً على طبيعة الخزان الجوفي في قضاء الضلوعية بمحافظة صلاح الدين (الجبوري ن.، ٢٠٢٢، صفحة ٨٦٧).

١٤- الاستنتاجات:

١- تؤثر العناصر المناخية تأثيراً مباشراً على تباين مناسيب المياه الجوفية، حيث تبين أن زيادة كمية الأمطار تُسهم في ارتفاع مناسيب المياه، في حين أن انخفاضها يؤدي إلى تراجع واضح في المنسوب.

٢- تُعد درجات الحرارة ومعدلات التبخر من العوامل السلبية التي تؤدي إلى فقدان كميات متزايدة من المياه، مما يقلل من معدل التغذية الطبيعية للخزانات الجوفية، خاصـــة خلال موســـم الصيف الحار.

٣- ســـجلت المنطقة تفاوتاً زمنياً ومكانياً في مناســـيب المياه الجوفية خلال مدة البحث، نتيجة لتباين توزيع الأمطار والظروف المناخية، مما يدل على حســـاســـية الخزان الجوفي للتغيرات المناخية.

٤- الاعتماد الزائد على المياه الجوفية لأغراض الزراعة دون تعويض مائي كافٍ أســـهم في استنزاف بعض الآبار، خاصة في المناطق الزراعية الكثيفة.

٥- أظهرت أدوات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) كفاءة عالية في تحليل وتفســـير التغيرات المكانية لمناسيب المياه الجوفية، وربطها بالعناصر المُناخية.

٦- تشـــير الاتجاهات المناخية إلى تزايد احتمالية فترات الجفاف، مما يتطلب إجراءات وقائية وخططاً بديلة لإدارة الموارد المائية الجوفية بشكل مستدام.

٧- هناك ضـرورة ملحة لدمج البيانات المناخية مع البيانات الهيدرولوجية في أي خطة مستقبلية تهدف إلى حماية وتنمية المياه الجوفية في منطقة البحث.

١٥- المقترحات:

١- اعتماد خطط مستدامة لإدارة المياه الجوفية، تقوم على ترشيد الاستهلاك الزراعي والسكني.

٢- إنشـاء محطات مراقبة مناخية ومائية متقدمة لرصـد التغيرات في الأمطار والمناسـيب المائية بدقة.

٣- زيادة الوعي لدى السكان المحليين حول مخاطر الاستنزاف المفرط للمياه الجوفية.

٤- اعتماد طرق الري الحديثة ذات الكفاءة العالية، مثل الري بالتنقيط، لتقليل الفاقد من المياه.

٥- توسـيع الدراسـات المسـتقبلية باسـتخدام نماذج التنبؤ المناخي والهيدرولوجي لقياس التأثيرات بعيدة المدى.

٦- تشـجيع مشـاريع التغذية الاصـطناعية للخزانات الجوفية من خلال اسـتغلال مياه السـيول والأمطار.

٧- تعزيز التعاون بين الجهات الحكومية والأكاديمية لوضـع سـياسـة وطنية فعالة لحماية الموارد المائية.

المصادر والمراجع:

1- Taylor, R. e. (2013). Ground water and climate change. Nature Climate Change, pp. 322–329.

٢- السعدون، رحيم حميد عبد ثامر. (٢٠٠٠). تغير نهر دجلة بين بلد وبغداد (خلال العصر العباسي) باستعمال معطيات الاستشعار عن بعد. رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب ، جامعة بغداد بغداد. العراق.

٣- الجبوري، طالب ريس احمد. (٢٠١٤). التحليل الجغرافي لترب ناحية الضلوعية. رسالة ماجستير (غير منشورة). جامعة تكريت. كلية التربية للعلوم الإنسانية. قسم الجغرافية. تكريت، صلاح الدين. العراق.

٤- النعيمي، طه عبدالله. (١٩٩٦). تاثير الخواص الفيزيائية والمعدنية للركام الخشن في منطقة النباعي (متانة الخرسانة). رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم. جامعة بغداد. بغداد. العراق.

٥- السامرائي، قصي عبد المجيد. (٢٠٠٧). مبادئ الطقس والمناخ. ط١. دار اليازوري للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.

٦- الجواري، مهند فالح كزار شنون. (٢٠١٤). المقطع النهري لنهر دجلة ما بين منطقة الاسحاقي ومصب نهر العظيم (دراسة جيومورفولوجية). رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة تكريت. تكريت. صلاح الدين. العراق.

٧- السامرائي، نورالدين فيصل ابراهيم حسن. والجبوري، دلي خلف حميد. (٢٠٢٢). تحليل خصائص المياه الجوفية في قضاء الشرقاط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. مجلة سر من رأى للدراسات الانسانية، المجلد الثامن عشر. العدد الرابع والسبعون. السنة السابعة عشر. سامراء. صلاح الدين. العراق.

Sources and References:

1- Taylor, R. e. (2013). Groundwater and Climate Change. Nature Climate Change, pp. 322–329.

2- Al-Saadoun, Rahim Hamid Abdul Thamer. (2000). Changes in the Tigris River between Balad and Baghdad (during the Abbasid era) using remote sensing data. Master's Thesis (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, Baghdad, Iraq.

3- Al-Jubouri, Talib Rais Ahmed. (2014). Geographical Analysis of the Soils of Al-Dhuluiya Subdistrict. Master's Thesis (unpublished). Tikrit University, College of Education for Humanities, Department of Geography, Tikrit, Salah al-Din, Iraq.

4- Al-Naimi, Taha Abdullah. (1996). Effect of Physical and Mineralogical Properties of Coarse Aggregate in the Al-Nabai Area (Concrete Durability). Master's Thesis (unpublished), College of Science, University of Baghdad, Baghdad, Iraq.

5- Al-Samarrai, Qusay Abdul Majeed. (2007). Principles of Weather and Climate. 1st ed. Al-Yazouri Publishing and Distribution House. Amman, Jordan.

6- Al-Jawari, Muhannad Faleh Kazar Shanoon. (2014). The river section of the Tigris River between the Al-Ishaqi area and the mouth of the Al-Azim River (a

geomorphological study). Master's thesis (unpublished). Tikrit University. Tikrit, Salah al-Din, Iraq.

7- Al-Samarrai, Nour al-Din Faisal Ibrahim Hassan. and Al-Jabouri, Dali Khalaf Hamid. (2022). Analysis of groundwater characteristics in the Sharqat district using geographic information systems and remote sensing. Sirr Man Ra'a Journal of Humanities Studies, Volume 18, Issue 74, Year 17, Samarra, Salah al-Din, Iraq.