مجلـــة كليـــة التربيـــة

العـــــدد الثالث والثلاثون
شباط / ٢٠١٩

الخصائص الهيدرولوجية والنوعية لآبار المياه الجوفية شرق محافظة ميسان (دراسة كارتوغرافية –إحصائية)

ا.د كاظم شنته سعد
جامعة ميسان–كلية التربية

م.م محمد وحيد حسن الساعدي
وزارة التربية– مديرية تربية ميسان

الملخص:

يُعد الماء عصب الحياة لجميع الكائنات الحية ومصدراً مهماً كما جاء في قوله تعالى بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّ الله الرحمن الرحيم " وجعلنا من الماء كل شيء حي" حيث يدخل في تكوينات نظام البيئة، ويعد اولى الحاجات الضرورية للإنسان.

ومما لاريب فيه ان المياه الجوفية هي احدى الاشكال المهمة للموارد المائية التي تكتسب أهميتها البالغة في المناطق الجافة وشبه الجافة ،واستثمار هذه المياه يتطلب بطبيعة الحال معرفة كمياتها وخصائصها الفيزيائية و الكيميائية التي تنعكس بشكل مباشر على نوعيتها واستخداماتها.

جاءت أهمية الدراسة لكون مياه الآبار الجوفية احدى الموارد الطبيعية المتوافرة بشكل كبير في الجزء الشرقي من محافظة ميسان والتي من شأنها أن تسهم بشكل واسع في الأنشطة المختلفة للإنسان.

تقع آبار المياه الجوفية على الشريط الحدودي بين العراق وايران وقد أسهمت عوامل طبيعية متعددة في توفر هذه الآبار بكثرة في هذه المناطق منها البناء الجيولوجي والتضاريس وانحداراتها فضلا عن أحوال المناخ والتربة وكان للعوامل المذكورة دوراً مهماً في تباين الخصائص الهيدرولوجية لهذه الآبار من جانب وتباين خصائصها الفيزيائية والكيميائية من جانب اخر.

تقع منطقة الدراسة شرقي نهر دجلة من محافظة ميسان التي تقع جنوب شرق العراق ، تبلغ مساحتها نحو (٤٤٢٣.٤٨) كم٢. أما بالنسبة لموقعها الفلكي فهي تقع بين دائرتي عرض(٤٩ ً ١٤ ً ٣١ ٌ ، ٥١ ً ٤٩ ً ٣٢ ْ) شمالاً وقوسي الطول(٣٢ ً ٢٨ ً ٤٦ ْ ، ٤٢ ً ٥١ ً ٤٧ ْ) شرقاً .

اتضح من خلال الدراسة ان لنظم المعلومات الجغرافية القدرة على تحديد وتمثيل الخصائص الهيدرولوجية والنوعية تمثيلاً كارتوغرافياً ، كما تبين ان طبيعة نمط التوزيع الجغرافي للظاهرة(الآبار) هو من نوع النمط العشوائي اذ اتضح انه لا يأخذ اتجاهاً منظماً في توزيعه وهذا ما اكدت عليه الدراسة الإحصائية .

Hydrological and Qualitative Characteristics of Groundwater Wells east of Maysan province
(Cartographic- Statistical Study)

Abstract:

The water is regarded as the life blood for all living beings and an important source as stated in the name of God the Most Gracious the Most Merciful. "We made form water every living thing", as it enters the formations of environments, and is the first necessary needs of human.

There is no doubt that the most important forms of water resources, which is acquire it,s great importance in arid and semi-arid lands. and investing of this water of course requires knowledge of their quantities and their physical and chemical properties, which are directly reflected on their quality and uses.

The importance of the study is that groundwater wells are one of the most available natural resources in the eastern part of Maysan province, which will contribute extensively to various human activities.

Groundwater wells are located on the border between Iraq and Iran. Many natural factors contributed to the availability of these wells in these areas, including geological construction, terrain and slopes, as well as climate and soil conditions. These factors played an important role in the variation of the hydrological characteristics of these wells, on the other hand.

The study area is located east of the Tigris River from the province of Maysan, which is located in southeastern Iraq, an area of about (4423.48) km 2. As for its astronomical position, it lies between two latitudes (49 14 31, 51 49 32) north and the arcs length (32 28 46, 42 51 47) to the east.

The study revealed that the geographical information systems (GIS) have the ability to identify and represent the hydrological characteristics and the quality of the cartographic representation. The nature of the geographical distribution of the phenomenon is also of random type, as it is clear that it does not take a systematic trend in its distribution.

المقدمة:

تكتسب دراسة التباين المكاني لتوزيع آبار المياه الجوفية في المناطق المختلفة أهمية كبيرة كونها تشكل احدى المتطلبات الأساسية لطبيعة استثمار مياه هذه الابار وذلك لمختلف الأنشطة البشرية في ظل الشحة المائية التي تشهدها مناطق مختلفة من العالم ومنها وطننا العراق والناجمة عن أسباب طبيعية وأخرى بشريةٍ عديدةٍ لا مجال لحصرها هنا، لذا أصبحت مشكلة شحة مياه نهري دجلة والفرات من المشاكل المهمة في الخارطة الجيوبولوتيكية العراقية في السنوات الأخيرة، وبناءً على ذلك اصبح من شأن أصحاب القرار إيجادُ البدائلِ المناسبةِ للإسهام في جزء من جوانب مشكلة المياه الجوفية في العراق حتى وإنْ كان يسيراً، ولعل ذلك يتعلق باستثمار المياه الجوفية التي تتوفر في مناطقَ مختلفةٍ من العراق و منها مناطق شرق وشمال شرق محافظة ميسان إذ اسهم البناء الجيولوجي وطبيعةُ التكوينات الجيولوجية الى حد كبير في توفر المياه الجوفية في تلك المناطق، اذ ينبغي استثمار هذه المياه بشكلٍ يتماشى مع ضروريات المرحلة والحاجة الفعلية لها للاستخدامات المختلفة.

واستناداً الى ما تقدم جاءت هذه الدراسة لتتناول موضوعة مياه الابار الجوفية في مناطق شرق محافظة ميسان، من حيث توزيعها المكاني وخصائص مياهها الفيزيائية والكيميائية ومدى توافقها مع المعايير العراقية والدولية للاستخدامات المختلفة اذ تم تمثيل هذه الخصائص خرائطياً باستخدام نظم المعلومات الجغرافية التي تسهم الى حد كبير في تفسير طبيعة العلاقات القائمة بين الظواهر الجغرافية و الإجابة عن التساؤلات المتعلقة بها كما تم تعزيز هذه الدراسة باستخدام الوسائل الإحصائية التي تتعلق بالتوزيع المكاني للآبار الجوفية في هذه المنطقة .

مشكلة البحث:

تتخلص مشكلة البحث في الاسئلة التالية :

ما مدى تباين خصائص المياه الجوفية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان؟

هل يمكن تمثيل الخصائص النوعية لمياه الابار خرائطياً باستخدام نظم المعلومات الجغرافية؟

هل يمكن استخدام الطرائق الاحصائية في تحديد تركز وتشتت الآبار بطريقة صلة الجوار في نظم المعلومات الجغرافية؟

فرضية البحث :

الفرضية: هي اجابة عن تساؤلات الدراسة فإذن يمكن صياغة الفرضية بالإجابات التالية:

هناك تباين واضح في خصائص المياه الجوفية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان يتضح من خلال التمثيل الخرائطي لهذه الخصائص باستخدام نظم المعلومات الجغرافية كما ان التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية يرتبط بالخصائص الطبيعية للمنطقة والتي تشمل على الطبيعة الجيولوجية والجيومورفولوجية والمناخ والتربة والغطاء النباتي فضلاً عن أهمية نظم المعلومات الجغرافية في تحديد أنماط توزيع آبار المياه الجوفية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان.

اهمية الدراسة:

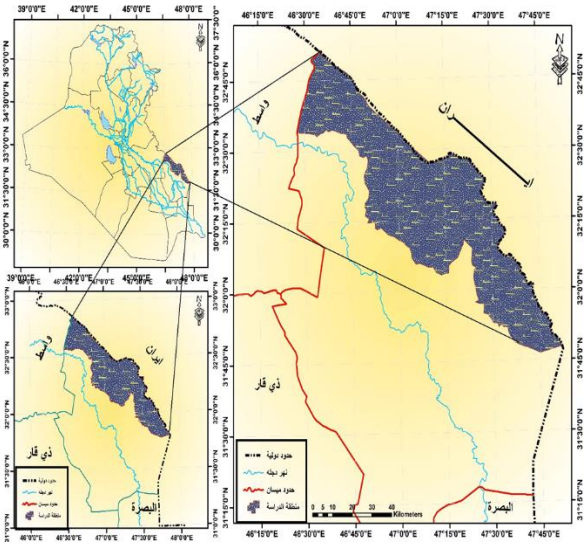
تظهر اهمية الدراسة من خلال معرفة خصائص المياه الجوفية(الفيزيائية والكيميائية)وتقييمها ومدى استثمارها، وملائمتها مع الاستخدامات البشرية المختلفة ومن ثم رسم خرائط خاصة لخصائص هذه المياه ونمذجتها عن طريق استخدام نظم المعلومات الجغرافية والتعرف على المكامن الرئيسة لوجودها واعماقها فضلا عن مناسيبها (الثابتة والمتحركة) وانتاجيتها تبعاً لمواقعها الجغرافية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان.

حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة شرقي نهر دجلة من محافظة ميسان التي تقع جنوب شرق العراق . تبلغ مساحتها نحو (٤٤٢٣.٤٨) كم٢ وهي بذلك تشكل حوالي ٢٨% من مجموع مساحة المحافظة البالغة نحو (١٦٠٧٢) كم٢ [١].

يتضح من خريطة منطقة الدراسة (خريطة ١) انَّ محافظة واسط تحدها من الشمال الغربي، ومحافظة البصرة تحدها من الجنوب ، في حين تقع إيران إلى الشرق والشمال الشرقي منها، أمّا حدودُها الغربية و الجنوبية الغربية فتتمثل بذنائب نهر دجلة اذ يمكن اعتبار خط الارتفاع المتساوي (١٥)م، فوق مستوى سطح البحر حداً غربياً لها وذلك بسبب طبيعة التغير المفاجئ في الارتفاع من خط الارتفاع (١٥م) الى حدودها الشرقية[٢] فضلاً عن طبيعة التباين في التربة اذ تبدأ المنطقة مع بداية توزيع ترب الاحواض النهرية واختلافها الواضح من حيث نعومتها ونسجتها التي تتكون من الرمل والغرين والطين الناعم جدا وهي اخفض من ترب ضفاف الأنهار الممتدة على طول جانبي نهر دجلة .أما بالنسبة للموقع الفلكي لمنطقة الدراسة فهي تقع بين دائرتي عرض(٤٩ ً ١٤ ً ٣١ْ ، ٥١ ً ٤٩ ً ٣٢ْ) شمالاً وخطي الطول(٣٢ ً ٢٨ ً ٤٦ْ ، ٤٢ ً ٥١ ً ٤٧ْ) شرقاً .

خريطة(١) موقع المنطقة الشرقية في محافظة ميسان من العراق



المصدر: الباحثين بالاعتماد على الخرائط الطوبوغرافية ١٩٩٢ مقياس ١:١٠٠٠/٠٠٠

الخصائص الجغرافية الطبيعية لمنطقة الدراسة :

اولا: جيولوجية منطقة الدراسة:

تشير الدراسات الجيولوجية والملاحظات الحقلية للمناطق الشرقية والشمالية الشرقية في محافظة ميسان والتي لها علاقة مباشرة بالواقع الهيدرولوجي للمنطقة الى اَنّ اقدم الصخور المكشوفة على السطح فيها هي تلك التي تعود لأواخر الزمن الثالث، والتي تشغل مناطقَ محدودةً منها لا تتجاوز حوالي (٥%)من مساحتها. بينما تغطي ترسباتُ الزمن الرابع المساحاتِ الأخرى، ولذا سوف يقتصر بحثنا عن الرواسب المكشوفة التي تعود للزمنين المذكورين (الثالث والرابع).الخريطة(٢).

الفترة الجيولوجية الثالثة : Tertiary period

تُعَدَّ صخور الزمن الثلاثي اكثرَ الصخورِ انتشاراً على السطح، وفي المقاطع تحت السطحية، وفي كل مكان من الوحدات التركيبية في العراق. وبضمنها منطقة الدراسة . ومن تكوينات هذا الزمن (من الأقدم إلى الأحدث) :-

١ . تكوين الفتحة :-

ترسب هذا التكوين اواسط عصر(الميوسين) . ويبلغ سمكه في المنطقة نحو (٩٠٠م) ويتواجد في أعماق تتجاوز الـ(٢٩٠٠م) [٣].

ينكشف هذا التكوين على طول تلال حمرين ، واهم تكويناته، من صخور الحجر الجيري (Limestone) والصخور الجبسية (Gypsum) وصخور الانهايدرايت (Anhydrite) فضلاً عن الحجر الطيني (Clay Stone). إنَّ هذا التكوين يتميز بالنفاذية الواطئة، مما له اثره على كمية المياه الجوفية ونوعيتها في المنطقة .

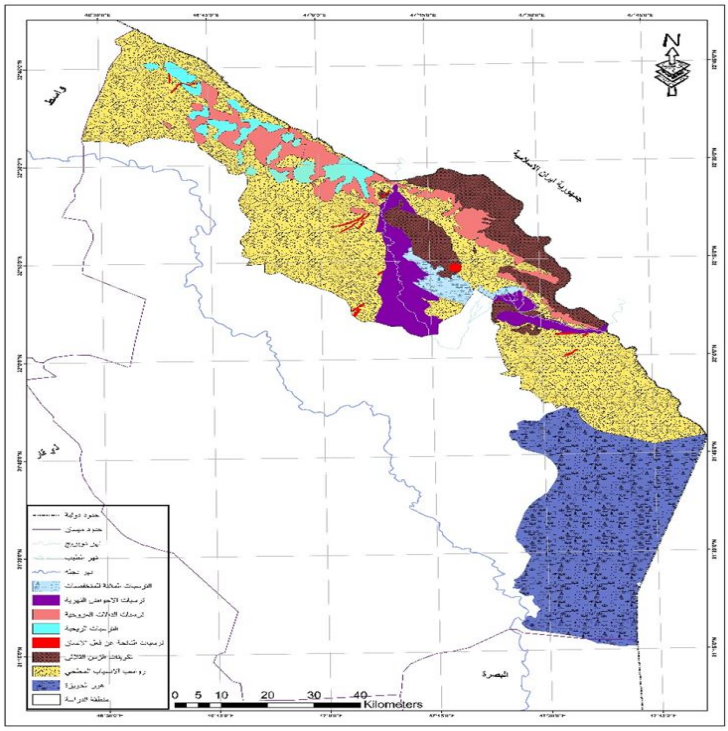
٢ . تكوين انجانة :-

مما يلاحظ على هذا التكوين كبر احجام الحبيبات في الاجزاء العليا بينما الحبيبات الناعمة ذات الاصل البحري و التكوينات الكلسية كذلك يمكن ملاحظتها في الاجزاء السفلى [٤] . واهم تكويناته هي حجر المارل والحجر الرملي والحجر الغريني (Silt Stone) والحجر الطيني، اما الحجر الجيري والطين الصفحي (Shale)فيتواجدان في الاجزاء السفلى من التكوين ويتباين سُمْكُ هذا التكوين بشكل كبير ويصل في بعض الاجزاء إلى(٢٠٠٠م) في منطقة التلال[٥] .وقد كانت عملية ترسيب هذه التكوينات في نهاية عصر (المايوسين) . ويقع امتداده على الحدود العراقية الإيرانية في منطقة الزبيدات وأبو غرب والشرهاني[٦] .

٣. تكوين المقدادية :-

يعود عمر هذا التكوين الى عصر البلايوسين الأسفل، والبيئة الترسيبية لهذا التكوين هي البيئة النهرية ويتألف من الحجر الطيني الناعم ذي اللون المصفرّ المتحول الى البني والرصاصي[٧]. ويتألف من تعاقب طبقات الحجر الرملي والحجر الغريني والحجر الطيني، والحجر الرملي غالباً ما يحتوي على الحصى ، والحدود العليا لهذا التكوين تتمثل بسطح عدم توافق يفصله عن ترسبات الزمن الرباعي ويصل سمك التكوين إلى أكثر من (٢٥٠٠م)[٨].

خريطة(٢)التكوينات الجيولوجية للمناطق الشرقية في محافظة ميسان



المصدر:الباحثين اعتمادا على:الخريطة الجيولوجية للوحة علي الغربي، بمقياس١:٢٥٠٠٠٠، لعام ١٩٩٣والخريطة الجيولوجية للوحة العمارة ، بمقياس١:٢٥٠٠٠٠، لعام ١٩٩٥.

٤. تكوين باي حسن :-

يرجع عمر هذا التكوين الى البلايوسين الأعلى، وتشتمل هذه التكوينات على رواسبَ من صخور المجمعات التي تجمعت نتيجةَ عواملِ التعريةِ، حيث ينكشف هذا التكوين بسمك كبير في الجناح الشمالي الشرقي لطية حمرين. وقد قسم هذا التكوين على قسمين: القسم السفلي: وتطغى عليه طبقات الرصيص والقسم العلوي: تطغى عليه طبقات الطين، حيث إن الأطيان تكون منطقة منبسطة يبلغ سمك التكوين فيها حوالي(٥٨٠م)[٩].

ترسبات العصر الرباعي : Sediments Quaternary

تغطي ترسبات العصر الرباعي حوالي٩٥% من مساحة منطقة الدراسة ، وتتضمن هذه الترسبات ما يلي :-

١-ترسبات المراوح الفيضية (Alluvial fan):

تشكل ترسبات المروحة النهرية شريطاً على امتداد اقدام التلال بجبل حمرين ضمن حدود الاطراف الشرقية لمنطقة الدراسة وهي تمتد بذلك من جنوب شرق جصان الى منطقة الطيب بصورة مستمرة . كذلك توجد هذه الترسبات ما بين الطيب وشيخ فارس[١٠] .

٢-الترسبات الريحية (Aeolian Sediments) :

تتواجد الترسبات الريحية بشكل صفائح رملية ، رقيقة ومتقطعة ومتجمعة فوق ترسبات السهل الفيضي وسهل الانسياب السطحي وتكون كثيرة الانتشار في الاراضي المهجورة والخالية من الغطاء النباتي .

٣-ترسبات الانسياب السطحي :

تتراوح أعمار ترسبات الانسياب السطحي بين عصري البلايوستوسين والهولوسين. وتمثل هذه الترسبات معظم اجزاء منطقة الدراسة، وتعود الطبقات السطحية لهذه الترسبات إلى عصر الهولوسين، علما بأنَّ هذه الترسبات قد بدأت مبكرا منذ عصر البلايوستوسين؛ لأنَّ لها علاقةً بترسيب المروحة الغرينية ومرافقة لنظام الترسيب النهري لمناطق أقدام التلال ، وتتكون هذه الترسبات من الغرين والطين الغريني و الرمل [١١].

٤-ترسبات الأحواض النهرية:

كانت ترسبات هذه الوحدة من نهر دجلة، وأنهار التلال الشرقية وجبال حمرين. تتكون الصفات الصخرية للترسبات النهرية لعصر البلايستوسين بصورة رئيسة من رمالٍ ناعمةٍ الى متوسطة الحجم مع الغرين والطين ، اذ إنّها تترسب بشكل دورات . والتغيرات العمودية والجانبية هي الصفات السائدة لمثل هذه الترسبات النهرية ويلاحظ وجود تداخل طبقات رقيقة ذات أصل مستنقعي وبحيري مع هذه الترسبات وبسمك (٥- ١٠) سم .

٥-ترسبات السهل الفيضي :

تشتمل هذه الترسبات على ترسبات نهر دجلة من جهة الغرب والانهار الشرقية والمتمثلة بأنهار الطيب ودويريج والكرخة وحوض شط الاعمى و السلمانة و المغيسيل وغيرها من جهة الشرق . يتراوح سمك رواسب شرق نهر دجلة بين (٥- ٦)م. وتغطي هذه الترسبات مساحةً واسعةً من منطقة الدراسة.

المناخ :

تعد العناصرُ المناخية العاملَ الرئيسَ في تحديد خصائص المناطق الجافة، وتشترك مجموعة هذه العناصر في تحديد كمية و نوعية المياه لاسيما مياه الابار الجوفية بشكل عام.[١٢] وتتمثل العناصر المناخية ذات الاثر في مياه الابار الجوفية كماً ونوعاً بكل مما يأتي:

١-الامطار:

تتأثر منطقة الدراسة بنظام المطر الشتوي شانها شان مناطق العراق الأخرى؛ بسبب تأثير المنخفضات الجوية ، إذ يبدأ تساقط الامطار من شهر تشرين الاول وحتى شهر مايس.

ويتضح من الجدول (١)والخريطة(٣) ان معدل المجموع السنوي للأمطار في محطة علي الغربي ولدورة مناخية كبرى(٣٠سنة) بلغ حوالي(١٧٩.١) ملم،في حين أن شهر كانون الثاني سجل اعلى كمية مطر بلغت (٣٧.٥)ملم، يليه شهر تشرين الثاني وكانون الاول اذ بلغت فيهما (٣٠.٨، ٢٩.٩)ملم،على التوالي ، ثم تبدأ الامطار بالتناقص اعتبارا من شهر نيسان حتى تنعدم خلال اشهر الصيف ،اما محطة العمارة فقد بلغ مجموع الامطار الساقطة حوالي(١٩٣.٥)ملم، ويتضح من الجدول (١) ان كميات الامطار الساقطة خلال اشهر (تشرين الاول ، تشرين الثاني، كانون الاول وكانون الثاني) في محطة العمارة اكبر من مثيلاتها في محطة علي الغربي (٨.٧، ٣٢.٦ ، ٣٧.٤، ٣١.٦) ملم ، على التوالي ، الامر الذي يؤثر في كميات هذه المياه إذ إن كميات الامطار الساقطة خلال فصلي الشتاء والربيع تسهم بشكل كبير في تغذية المياه الجوفية في تلك المناطق.

٢-درجات الحرارة:

تؤثر درجات الحرارة في طبيعة مياه الآبار من الناحيتين الكمية و النوعية كما أسلفنا، ويتضح من الجدول(١) والخريطة(٤) ان المعدل العام لدرجات الحرارة لمحطتي (علي الغربي والعماره) بلغ (٢٥.٤، ٢٥.٢)مْ، على التوالي ، اما ما يتعلق بدرجات الحرارة الشهرية لاسيما خلال اشهر الصيف فيتضح انها سجلت درجات حرارة اعلى من المعدل العام مما يؤكد لنا ان التسجيل الشهري واليومي

لدرجات الحرارة يشهد ارتفاعا كبيرا خلال مدة الدراسة اذ ينعكس اثر هذا الارتفاع على الزيادة الملحوظة في استنفاذ مياه الآبار الجوفية وتباين خصائصها النوعية.

جدول(١) الخصائص المناخية لمحطات منطقة الدراسة للمدة(١٩٨٤- ٢٠١٤)

الاشهر / المحطات	علي الغربي			العمارة		
	الامطار/ملم	الحرارة/مْ	التبخر/ ملم	الامطار/ملم	الحرارة/مْ	التبخر/ملم
ك٢	٣٧.٥	١١.٧	٥٩.٢	٣١.٦	١١.٤	٥٥.٣٦
شباط	٢٠.٣	١٤.٨	٨١.٣	٢١.٠	١٣.٩	٧٧.٩
اذار	٢٤.٣	١٩.٣	١٤٠.٣٤	٣٠.٩	١٨.٤	١٢٩.٥٦
نيسان	١٨.٩	٢٤.٨	٢٠٣.٣٢	١٨.٨	٢٤.٩	١٨٠.٥٤
مايس	٩.٦	٣١.٦	٢٧٦.٥٧	١١.١	٣١.٥	٢٦٣.٥
حزيران	٠.١	٣٦.١	٣٨٨.٤	٠	٣٦.١	٣٥٥.٤٩
تموز	٠	٣٨.٢	٣٦٠.٧١	٠	٣٧.٧	٣٨٢.٦٨
اب	٠	٣٧.٦	٣٧٧.٤	٠	٣٧.٥	٣٤٥.٤
ايلول	٣.٠	٣٢.٧	٢٨١.٠٦	١.٤	٣٣.٥	٣٦٥.٧٢
ت١	٤.٧	٢٦.٩	١٨٤.٣٣	٨.٧	٢٦.٩	١٧٨.٥٤
ت٢	٣٠.٨	١٨.٤	١٠٢.٢٩	٣٢.٦	١٨.٦	٩٨.٦٦
ك١	٢٩.٩	١٣.٢	٥٤.٣٥	٣٧.٤	١٣.١	٦٢.٧١
المجموع/المعدل	١٧٩.١	٢٥.٤	٢٥٠٣.٣١	١٩٣.٥	٢٥.٢	٢٤٩٦.٠٦

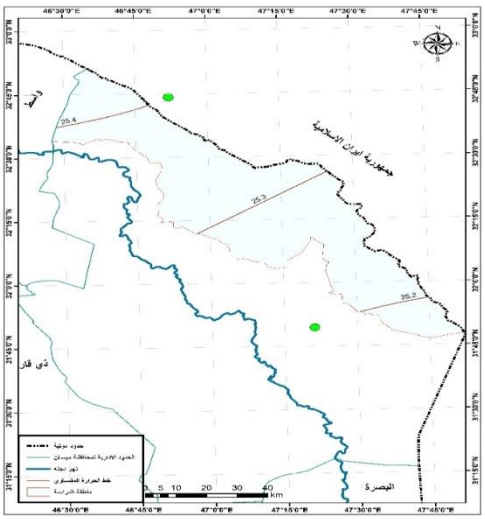
المصدر: ١- وزارة النقل و المواصلات ، الهياة العامة للأنواء الجوية و الرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)، للمدة(١٩٨٤-٢٠١٤).

٣-التبخر:

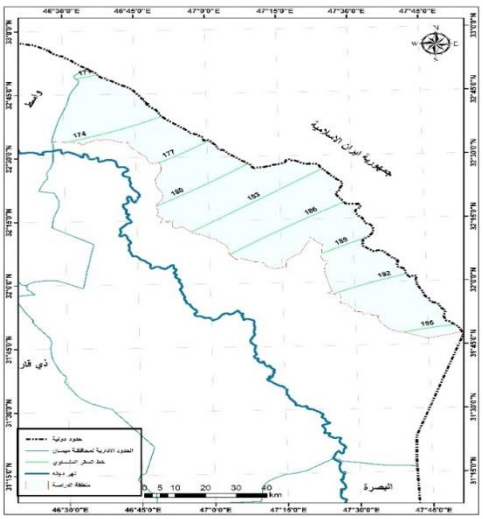
شهدت منطقة الدراسة ارتفاعا ملحوظا في معدلات التبخر السنوي خلال المدة(١٩٨٤-٢٠١٤).إذ

بلغ معدل مجموع التبخر السنوي لمحطة علي الغربي حوالي (٢٥٠٣.٣ملم)وهو بذلك يعادل حوالي (١٤)مرة كمية الامطار الساقطة في تلك المحطة كما بلغ معدل هذا المجموع لمحطة العمارة حوالي(٢٤٩٦.١ملم) وهو بذلك يعادل حوالي (١٣)مرة كمية الامطار فيها الامر الذي ينعكس سلبا على القيمة الفعلية للأمطار الساقطة في المنطقة وبالتالي التأثير على كميات المياه المغذية للآبار الجوفية من جانب ونوعية المياه الجوفية من جانب آخر ومما تجدر الإشارة اليه أنَّ كميات التبخر تبدأ بالارتفاع اعتبارا من شهر آذار اذ بلغ معدلها فيه، في محطة علي الغربي حوالي(١٤٠ملم) وفي محطة العمارة حوالي (١٢٩.٥ملم)وتبلغ أقصاها في محطة علي الغربي خلال شهر حزيران (٣٨٨.٤ملم) و في محطة العمارة خلال شهر تموز(٣٨٢.٢ملم) . (خريطة٥).

خريطة(٣) خطوط المطر المتساوية(ملم) في منطقة الدراسة



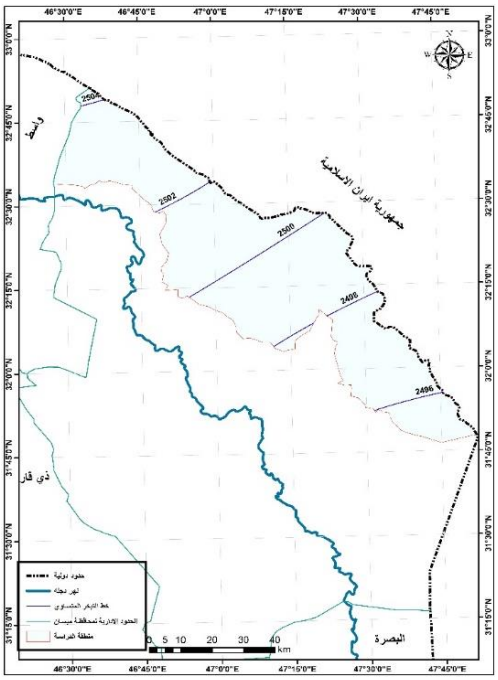
خريطة(٤) خطوط الحرارة المتساوية(مْ) في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arcgis10.4 وجدول(١)

المصدر: الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arcgis10.4 وجدول(١)

خريطة(٥) توزيع المعدلات السنوية للتبخر(ملم) في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثين عتمادا على مخرجات برنامج Arcgis10.4 وجدول(١)

التربة:

التربة هي الطبقة المفكّكة والهشّة التي تغطي الغلاف الارضي ويتراوح سمكها بين بضع سنتيمترات الى عدة امتار وهي خليط او مزيج من المواد العضوية والمعدنية و الهواء و الماء [١٣].

كما تعرف على انها جسم طبيعي مستقل تنمو فيه الاحياء و النباتات ، والحدود السفلى لهذا الجسم تنتهي بالصخر الذي نتج عنه و حدوده العليا تكون ملامسه للجو الاسفل يكون قطاعا راسيا خاص به ويتكون من التغيرات التي تحدث في صخور الام بالتحلل و التفكك كيميائيا و فيزيائيا و بيولوجيا على مرور الزمن وذلك على اثر كل من الحيز الصخري و الهوائي و الحياتي[١٤].

وتتنوع الترب في منطقة الدراسة ينظر(خريطة ٦)وكما هو معروف ان للتربة تأثيراً كبيراً في المياه التي تجري على سطحها سواء ما يتعلق بمساميتها او نفاذيتها اوخصائصها الفيزيائية او الكيميائية التي لها القدرة على تغيير خصائص المياه لاسيما منها الجوفية وتسمح لها بالغور في باطن الارض تبعا لنسجتها ويظهر في منطقة الدراسة انواعٌ عديدةٌ من التربِ منها :-

١-الترب المتشققة (Bad land) :

وتحتل هذه الترب الاجزاءَ الوسطى والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة لاسيما، في المنطقة المعروفة بمنطقة التلال وهي التي تنشأ منها معظم الاودية النهرية التي تغذي الآبار بالمياه الجوفية وتبلغ مساحة المناطق التي تشغلها هذه الترب حوالي (٥٥٧.٩)كم^{٢} .*

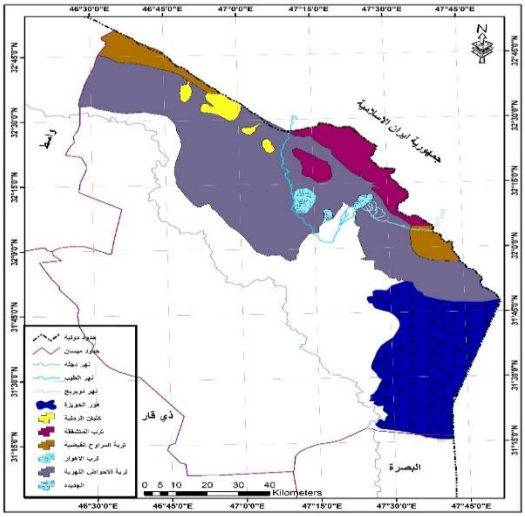
٢-تربة الكثبان الرملية : هي تربة منقولة تأثرت بالعمليات الجيومورفولوجية لاسيما التعرية الريحية وتحتل اجزاء من منطقة الدراسة كما لها تأثيرٌ كبيرٌ في تواجد المياه الجوفية، اذ بلغت مساحتها (١٤٣.٢)كم^{٢}.

٣-تربة المراوح الفيضية : وتعد من افضل مناطق تواجد المياه الجوفية في منطقة الدراسة من حيث خصائصها النوعية وتعد من المكامنِ الرئيسة لتواجد المياه فيها، وتبلغ مساحتها (٤١٩)كم^{٢}،

٤-ترب الاحواض النهرية: تحتل هذه التربة معظم مساحة منطقة الدراسة، وتمتد على طول الاودية الموسمية وتبلغ مساحتها (٣١٨٣)كم^{٢}.

٥-ترب الاهوار: تحتل هذه الترب الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة والمتمثلة بترب هور السناف وبلغت مساحتها نحو(١٢٠.٤)كم^{٢}.

خريطة (٦) انواع الترب في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على : P.Buringh ,Soils and Soil Conditions in Iraq Wageningen,H.Veenman and Zonen N.V, 1960,Map,Scale,١:١٠٠٠٠٠٠

اولاً:الخصائص الهيدرولوجية لمياه الآبار الجوفية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان:

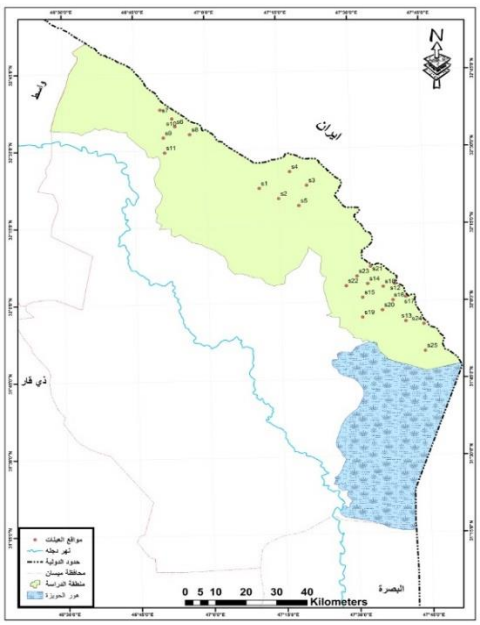
التوزيع الجغرافي للآبار:

تم حفر العديد من الابار في منطقة الدراسة ،لاسيما تلك الواقعة على طول الشريط الحدودي بين العراق و ايران ويلاحظ من الخريطة(٧)ان معظم هذه الآبار تقع في الجهات الوسطى من المنطقة الشرقية لمحافظة ميسان الامر الذي يشير الى صلاحية مياه هذه الآبار للأغراض البشرية لاسيما منها تربية الحيوانات و الزراعة وبلغت اعداد هذه الابار في منطقة الدراسة نحو(٢٥) بئر.

اعماق الابار:

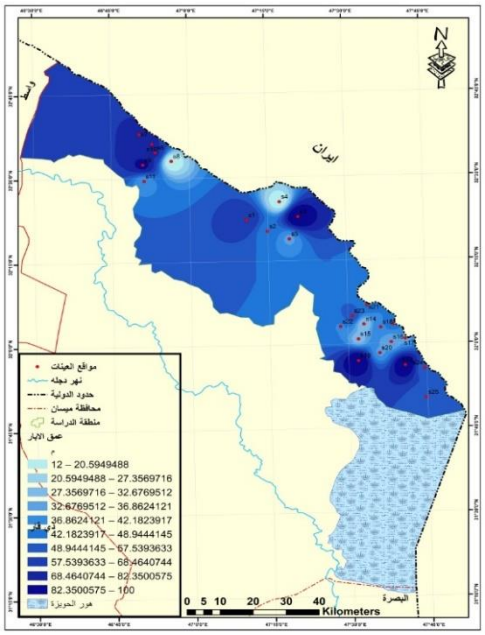
تعتمد اعماق المياه الجوفية بشكل رئيس على جيولوجية وتركيبية وتضاريس المنطقة مما انعكس ذلك على تباين الاعماق بين ابار منطقة الدراسة وانحصرت الأعماق لآبار المياه الجـوفية بين (١٢-١٠٠م) واتضح ان اكثر الابار عمقا هي المتواجدة في منطقة الفكة وتراوحت بين (٨٢- ١٠٠م) بينما تكون اقل عمقاً كلما اتجهنا شمال منطقة الشيب والفكة وصولا الى منطقة الطيب اذ تراوحت بين (١٢- ٢٠.٥م). انظر الخريطة(٨).

خريطة(٧)التوزيع الجغرافي لآبار منطقة الدراسة



المصدر :من عمل الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4 وملحق(١)

خريطة(٨) أعماق الآبار(م) في منطقة الدراسة



المصدر :من عمل الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4 وملحق(١)

المنسوب المستقر:

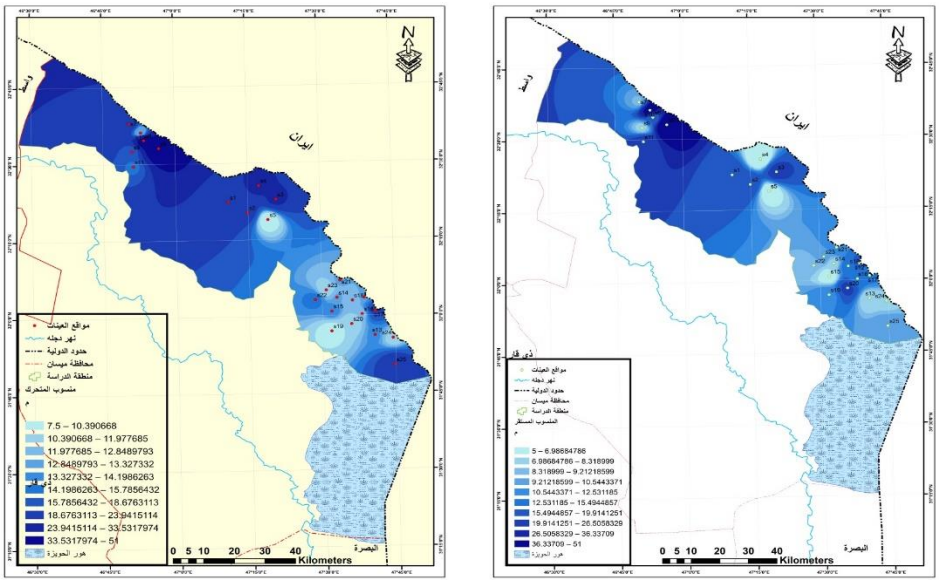
يقصد به المستوى الذي يتمثل بسطح المياه في البئر الجوفي إذا لم يتم سحب المياه من البئر (الخزان) سواء كان ذلك بالجريان الحر أم الضخ ، ويمثل المسافة بين سطح المياه في البئر وسطح الارض[١٥].

يتراوح المعدل العام للمنسوب المستقر لمياه الآبار الجوفية في منطقة الدراسة بين(٥- ٥١م) (خريطة ٩) .وقد تبين ان هذا المستوى يتباين بين جهات المنطقة المختلفة ففي مناطق مقاطعة الفكة تراوح المنسوب المستقر للمياه بين (٦- ١٩.٩م) بينما تراوح بين (٥- ٦م) في مقاطعة الزبيدات الواقعة في منطقة الطيب اما في منطقة جلات الواقعة شمال منطقة الدراسة فقد تراوح معدل المنسوب المستقر للمياه فيها بين (٢٤- ٥١م).خريطة (٩).

المنسوب المتحرك:

وهو تعبير عن مناسيب سطح الماء في الآبار أثناء عملية الضخ للماء، وتتفاوت مناسيب الماء المتحرك بين آبار منطقة الدراسة إذ بلغ أقل المناسيب في ابار مقاطعة الفكة الواقعة شمال منطقة الشيب اذ تراوحت هذه المناسيب بين(٧.٥- ٨.٥)م، بينما هناك زيادة واضحه في قيم مناسيب المياه كلما اتجهنا شمال المنطقة وصولا لمنطقة الطيب إذ تراوحت بين(١٤- ٢٣.٥)م، كما بلغت اعلى القيم في منطقة جلات اقصى شمال منطقة الدراسة وقد تراوحت بين(١٢- ٥١)م.خريطة (١٠)

خريطة(٩) المنسوب الثابت لمياه الآبار الجوفية منطقة الدراسة خريطة(١٠) المنسوب المتحرك لمياه الآبار الجوفية منطقة الدراسة



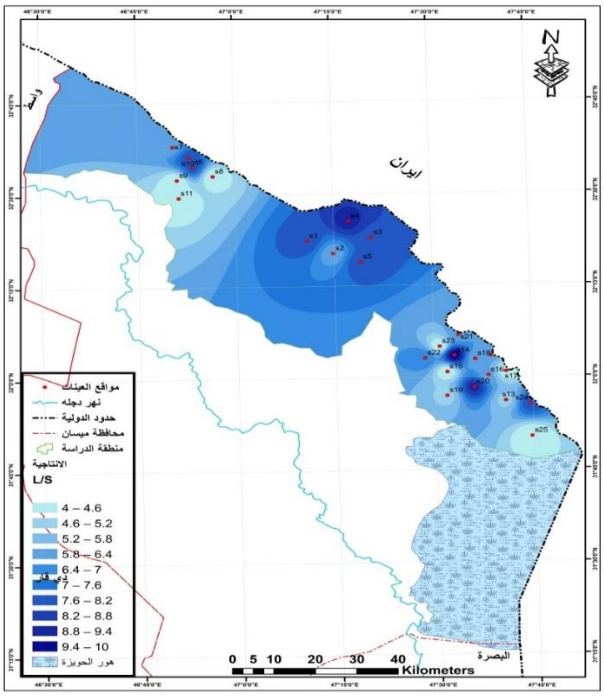
المصدر :من عمل الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4 وملحق(١).

المصدر :من عمل الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4. وملحق(١).

الطاقة الإنتاجية للآبار:

يتناول هذا الجانب الطاقة الإنتاجية للآبار الآلية في منطقة الدراسة ، وقد بَلَغَتْ أعلى طاقة انتاجية لمياه الآبار في منطقة الدراسة،للابار المنتشرة في منطقة الزبيدات الواقعة في مقاطعة الطيب في وسط المنطقة اذ تراوحت انتاجية الابار بين(٨– ١٠)لتر/ثا، (خريطة ١١)، بينما اقلها انتاجا هي الواقعة في جنوب منطقة الدراسة لاسيما في الاجزاء الواقعة في منطقة الرشيدة والشيب التابعة لمقاطعة الفكة اذ بلغت (٤– ٥)لتر/ثا، في حين بلغت إنتاجية آبار منطقة جلات بين (٤– ٨)لتر /ثا. ويعزى ذلك الى نوعية المياه المستخرجة من الابار كما اتضح ذلك من البحث.

خريطة(١١) الطاقة الإنتاجية(لتر/ثا) لمياه الآبار الجوفية منطقة الدراسة



المصدر :من عمل الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4 وملحق(١).

الخصائص النوعية لمياه الآبار الجوفية في منطقة الدراسة:

١-التوصيلة الكهربائية EC:

تتركز أهمية قياس التوصيل الكهربائي للتعرف على كمية المواد الذائبة في المياه ومدى صلاحيتها للاستعمالات المختلفة، وقد تراوحت قيم التوصيل الكهربائي في عينات الدراسة بين(٧٣١-٢٥٩٢٠)ديسيمنز/م ،ينظر الخريطة (١٢). وقد بلغت اعلى تراكيز التوصيلة الكهربائية في ابار المنطقة الجنوبية الواقعة في مقاطعة الفكة (منطقة الشيب و الرشيدة)فتراوحت بين(٢٠٠٨٧.٢-٢٥٩٢٠) ديسيمنز/م مما يدل على ارتفاع نسب الاملاح المترشحة الى باطن الارض الامر الذي اسهم في ارتفاع قيم التوصيلة الكهربائية، كما انَّ القيم تتدرج وتتناقص كلما اتجهنا شمال المنطقة؛ وذلك تبعا لطبيعة التكوينات الجيولوجية لاسيما مكامن الزمن الثلاثي الذي اسهم بشكل كبير في تناقص الاملاح والتوصيلة الكهربائية اذ تراوحت في منطقة الطيب بين (٧٣١- ١٥٧٦٥.٣)

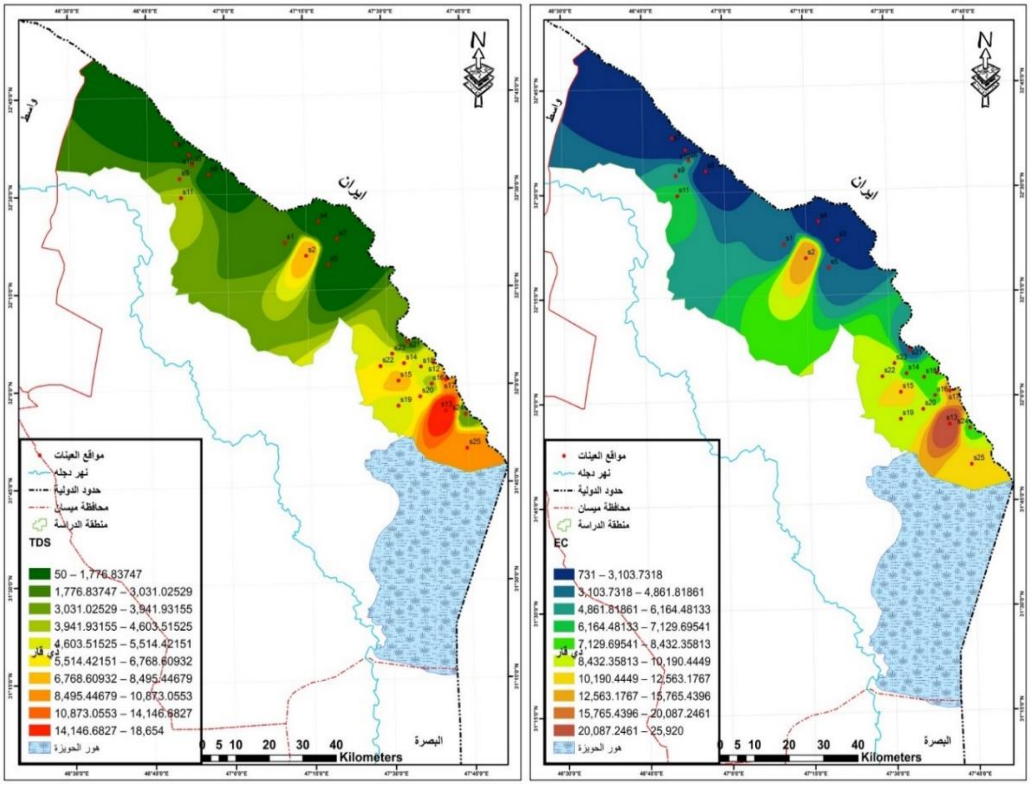
ديسيمنز/م ،في حين تنخفض قيم التوصيلة الكهربائية بشكل ملحوظ في مقاطعة جلات شمال منطقة الدراسة فتراوحت القيم بين(٧٣١- ٧١٢٩.٦٩) ديسيمنز/م.

٢-مجموع الاملاح الذائبةTDS:

يعدّ تركيز الأملاح الذائبة عاملا مؤثرا في مياه الري؛ لكونه يحمل العناصر المغذية الرئيسة للنبات ، وفي الوقت نفسه تؤدي زيادة تركيز الأملاح الذائبة إلى مشاكل في عملية امتصاص النبات للماء وقابلية ترشيح التربة للمياه التي تزداد بزيادة الملوحة.

يتضح من خلال الملحق(١) والخريطة(١٣) انّ هناك علاقةً وثيقةً بين نسبة ارتفاع الاملاح الذائبة، وقيم التوصيلة الكهربائية، فكلما زادت الاملاح ارتفعت قيم التوصيلة الكهربائية والعكس هو الصحيح وقد تراوحت قيم الاملاح الذائبة في منطقة الدراسة بين (٥٠- ١٨٦٥٤) ملغم/لتر، وكما اسلفنا انّ قيم الاملاح تكون متدنية جدا في المناطق الشمالية من منطقة الدراسة لاسيما في مقاطعة جلات التي تراوحت فيها بين(٥٠- ٤٦٠٣.٥)ملغم/لتر، وهذا له دلالة واضحة الى انّ المياه صالحة للاستخدامات المختلفة بحسب المعيار العراقي للمياه، كما انَّ القيم بقيت محافظةً على انخفاضها في مقاطعة الطيب (٥٠- ٦٧٦٨.٦)ملغم/لتر،في حين انَّ نسب الاملاح ارتفعت بشكل كبير في الاجزاء الجنوبية لاسيما في الابار المحفورة في تكوينات الزمن الرباعي فتراوحت القيم بين(٦٧٦٨.٦- ١٨٦٥٤.٠)ملغم /لتر.

خريطة(١٢) التوزيع المكاني لقيم (EC)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة خريطة(١٣) ا



المصدر :الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4 وملحق(١)

المصدر :الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4 وملحق(١)

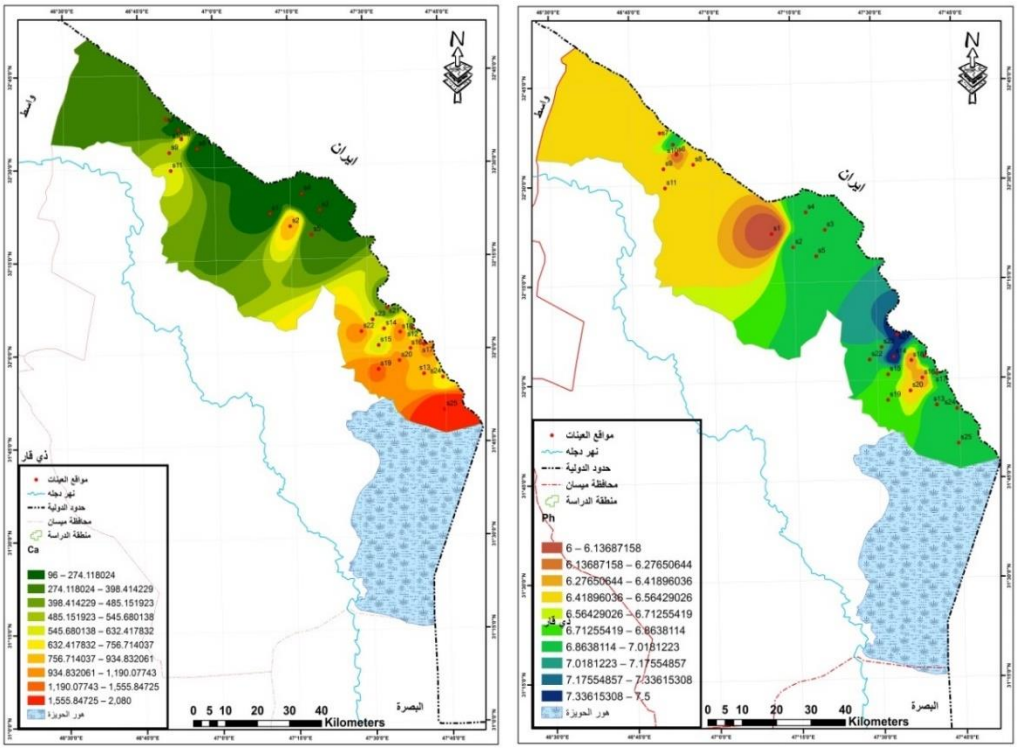
٣-الأُس الهيدروجيني(PH):

يتضح من خلال نتائج التحليل المختبري كما هو موضح في الملحق(١)أنّ قيم الأس الهيدروجيني تميل إلى الاعتدال في معظم عينات الدراسة باستثناء بئر الشيب اذ بلغ الاس الهيدروجيني في مياهه(٩) ينظر الخريطة(١٤) بينما يتراوح في ابار مقاطعة جلات بين(٦- ٦.١٣)، في حين يميل للاعتدال كل ما اتجهنا جنوبا لاسيما في ابار مقاطعة الطيب اذ تراوح بين(٦.٩-٧.٢)،في حين في مقاطعة الفكة تراوح بين (٦.٦-٧.٥).

٤-الكالسيوم Ca:

إنَّ وجود أيونات الكالسيوم في المياه الجوفية يشكل أهميّة كبيرة في نوعية تلك المياه ،فازدياد نسبته عن الحدّ المسموح به يجعل الماء عسراً غير صالح للاستعمال هذا من ناحية ومن ناحية أخرى يقلل من تأثير تركيز أيونات الصوديوم الموجبة (Na+) في المياه المستخدمة لري المزروعات[١٦].وقد بلغت نسبة الكالسيوم اعلاها في منطقة الشيب والرشيدة الواقعة في مقاطعة الفكة اذ تراوحت القيم بين(٨٠٠ -٢٠٨٠)ملغم /لتر، ينظر الخريطة (١٥)، بينما تقل القيم كلما اتجهنا شمال المنطقة اذ بلغت القيم في الطيب بين(٢٤٠- ٥٤٠)ملغم/لتر، في حين قلت القيم المسجلة في منطقة جلات فتراوحت بين (٩٦- ٤٠٠)ملغم/لتر.

خريطة(١٤) التوزيع المكاني لقيم (PH)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة خريطة(١٥) التوزيع المكاني لقيم (Ca)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة



المصدر :الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4

المصدر: :لباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4

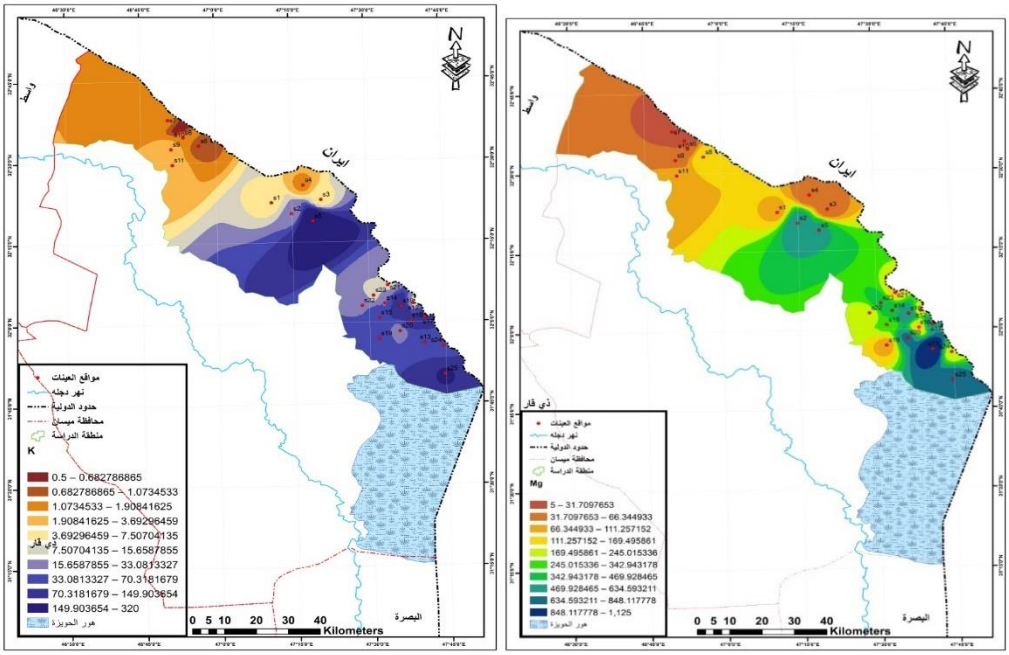
٥-المغنسيومMg:

وهو من العناصر المتوافرة بشكل كبير في الطبيعية، إذ يشتق من الصخور الرسوبية التي تحتوي على المغنسيوم مثل صخور الدولومايت والبروكسين والمعادن الطينية[١٧]. ومن ملاحظة الخريطة (١٦)و الملحق(١) يتضح ان توزيع تركز هذا العنصر على منطقة الدراسة يتدرج بالتناقص كلما اتجهنا شمالا وتراوحت القيم المنخفضة في آبار منطقتي الطيب و جلات بين (٥- ٣١)ملغم/لتر، في الوقت نفسة تراوحت القيم في منطقة الشيب الواقعة جنوبها بين (٨٤٨- ١١٢٥)ملغم/لتر.

٦-البوتاسيوم (K) :

يعد عنصر البوتاسيوم من المغذيات الرئيسة والضرورية للنباتات فهو من الناحية الفسيولوجية يعد الأيون الموجب ألأكثر اهمّية في تشجيع العديد من العمليات الحيوية في النباتات، وتحمل النباتات الملوحة العالية ودرجات الحرارة الواطئة. تراوحت لقيم البوتاسيوم في عينات منطقة جلات بين(١- ١٧)ملغم/لتر، بينما ترتفع القيم كلما اتجهنا جنوبا فقد تراوحت القيم في منطقة الفكة فتراوحت بين(٤٤- ٣٢٠)ملغم/لتر، في حين تراوحت القيم في منطقة الطيب بين(١٣- ٣٢)ملغم/لتر.

خريطة(١٦)التوزيع المكاني لقيم (Mg)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة خريطة(١٧) التوزيع المكاني لقيم (k)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة



المصدر :الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4 وملحق(١).

المصدر :الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4 وملحق(١).

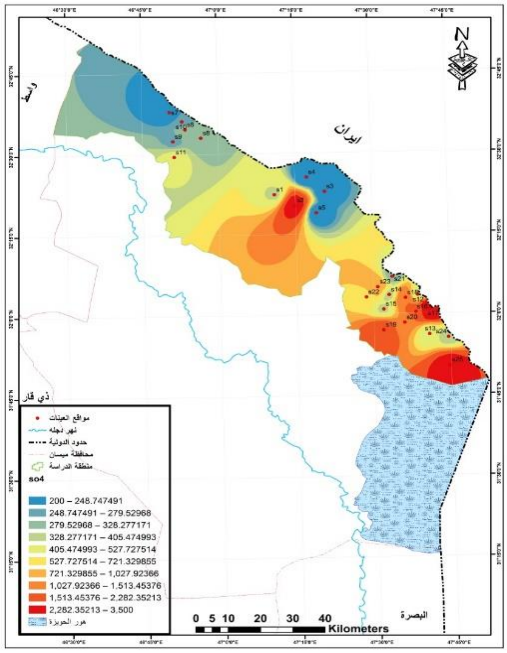
٧-الكبريتات (So4):

يتمثل مصدر الكبريتات في المياه بما تحتويه الترب الرسوبية من التكوينات الجبسية إذ يشتق أيون الكبريت من تحلل معادن الجبس والإنهيدرايت ومن تجوية معدن البايريت ومن تحلل المركبات العضوية التي تحتوي على الكبريت. تنخفض قيم ايونات الكبريتات في ابار منطقة جلات وتراوحت بين(٢٠٠- ٥٣٠)ملغم/لتر، ينظر الخريطة(١٨) بينما ترتفع نسب تواجدها في ابار منطقة الطيب وتراوحت بين(٨٦٠- ٢٨٤٠)ملغم/لتر، و تزداد كذلك في ابار منطقة الفكة حتى تصل اقصاها (٣٥٠٠)ملغم/لتر.

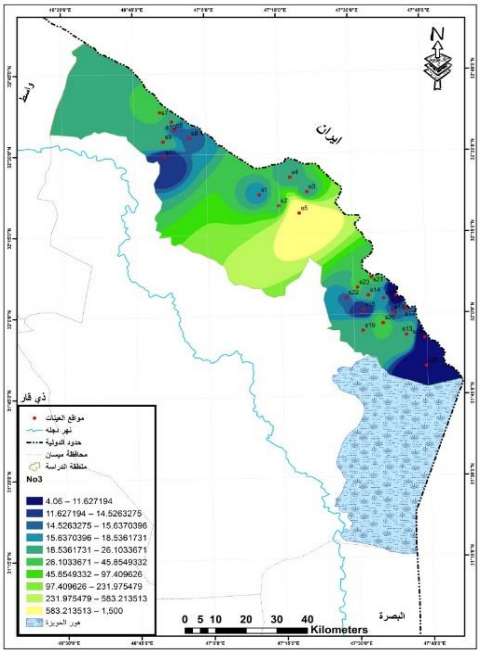
٨-النترات (NO3):

تمثل النترات أغلب النتروجين الذائب في المياه ، وأنّ توافره بتراكيزَ عاليةٍ يحفز نمو النباتات. وتراوحت القيم بين (٤.٠٦- ١٥٠٠)ملغم/لتر. واعلى قيم سجلت في ابار منطقة الزبيدات وتراوحت بين(٥٨٣.٢- ١٥٠٠)ملغم/ لتر. ينظر الملحق(١) والخريطة(١٩).

خريطة(١٨) التوزيع المكاني لقيم (so4)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة



خريطة(١٩) التوزيع المكاني لقيم (No3)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة



المصدر :الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4. وملحق(١).

المصدر :لباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4. وملحق(١).

٩-الصوديوم(Na):

يكون تركيز عنصر الصوديوم في المياه الطبيعية أقل من الكالسيوم والمغنسيوم ومصدره هو تعرية الصخور والعديد من المخلفات الصناعية أو مياه المجاري المنزلية الغنيّة بالصوديوم.

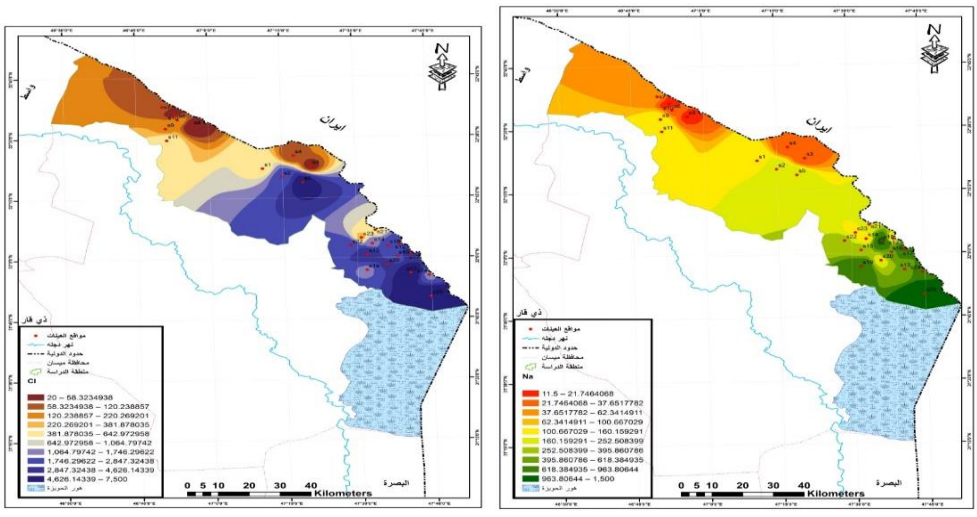
وتراوحت قيم الصوديوم في منطقة الدراسة بين(١١.٥- ١٥٠٠)ملغم /لتر، وترتفع هذه القيم في المناطق الجنوبية اكثر من المناطق الشمالية في منطقة الدراسة كما هو موضح في الخريطة(٢٠).

١٠-الكلوريدات (Cl):

من المعروف أنّ املاح الكلوريدات تتواجد في المياه أكثر من غيرها؛ وذلك لسهولة ذوبانها وصعوبة امتزاجها على سطح المعادن، وتعد الصخور الرسوبية المصدر الرئيس لهذا العنصر. يتضح من خلال الملحق (١)والخريطة(٢١). إنَّ قيم الكلوريدات تقل في المناطق الشمالية من منطقة الدراسة وقد تراوحت بين(٢٠- ١١١٩.٦)ملغم/لتر،بينما ترتفع في المناطق الجنوبية إذ تراوحت بين(١٨١٩.٦- ٧٥٠٠)ملغم/لتر.

خريطة(٢٠) التوزيع المكاني لقيم (Na)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة

خريطة(٢١) التوزيع المكاني لقيم (Cl)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة



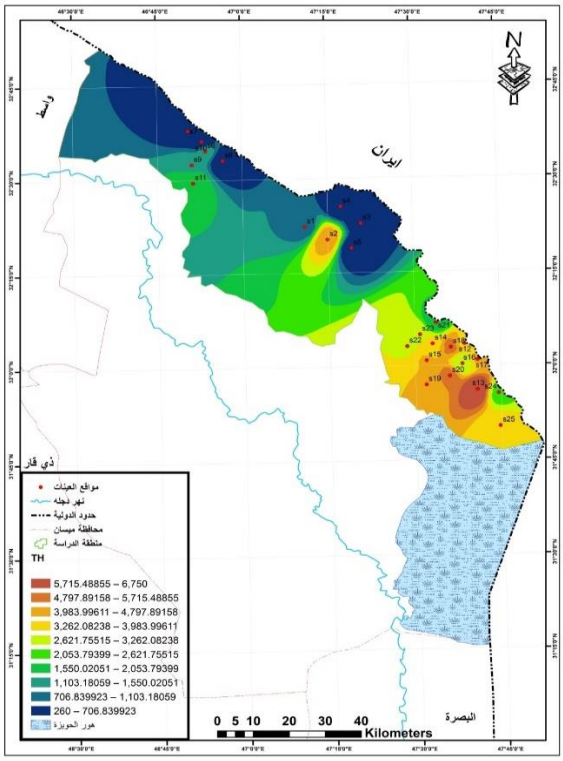
المصدر :الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4. وملحق(١).

المصدر :الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4. وملحق(١).

١١-العسرة الكليّة (T.H) Total Hardness

تحدث عسرة المياه جراء زيادة تركيز أيونات الكالسيوم (Ca) والمغنسيوم (Mg). ويعد الماء يسراً Soft water إذا كان تركيز (T.H) اقل من (٦٠) ملغم/لتر، أمّا الماء العسر فتركيزه يزيد عن (١٨٠) ملغم/لتر. وهناك تناقص في قيم العسرة الكلية كلما اتجهنا نحو الجنوب وصولا الى منطقة الطيب لكن ترتفع القيم في منطقة الفكة فأعلى قيمة سجلت في بئر الرشيدة اذ بلغت (٦٧٥٠)ملغم/لتر. ينظر الخريطة(٢٢).

خريطة(٢٢) التوزيع المكاني لقيم (TH)لمياه آبار الجوفية في منطقة الدراسة

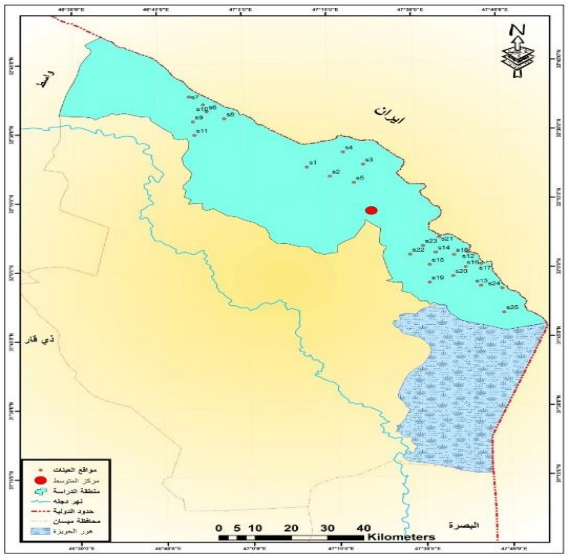


المصدر : الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4.

ثانيا: تحليل الخصائص المكانية والاحصائية لتوزيع الآبار في منطقة الدراسة

يعد التوزيع المكاني للظواهر الجغرافية من النتائج النهائية للعلاقات القائمة بين مجموعة ظواهر متباينة ،لذا تم استخدام اساليب احصائية لإظهار سمات التنظيم المكاني لتوزيع ابار منطقة الدراسة سواء تجمعها او تركيزها حول موضع معين، او تشتتها حول المركز، ونمط واتجاه تشتتها بحسب مقياس المركز المكاني، وكذلك المسافة المعيارية فضلا عن اتجاه التوزيع[١٧] وبهدف الحصول على تحديد المركز الوسط كنقطة جذب مركزي لتلك التوزيعات للآبار المياه الجوفية . ومن خلال الخريطة(٢٣) اتضح انَّ المركز والثقل المكاني لتوزيع الابار يقع في الجانب الشرقي من منطقة الدراسة بالقرب من مقاطعة الطيب شمال الفكة، ويعزى ذلك الى توفر مقومات تجمع المياه الجوفية بالكميات المناسبة فضلا عن جودة نوعيتها ونجاح فرص عمليات حفر الآبار في هذه المنطقة.

خريطة(٢٣)المركز المتوسط للآبار في منطقة الدراسة



المصدر :الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4.

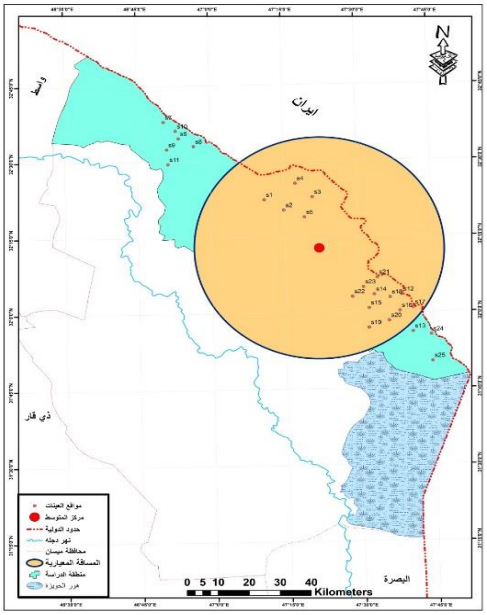
٢-المسافة المعيارية:

نتمكن من خلال هذه الاداة من قياس درجات واتجاه التشتت نقاط الابار حول نقطة المركز المكاني، اذ يمكن معرفة المسافة بين النقاط والمركز المكاني المتوسط، ومن خلال التحليل اتضح، بان النسبة المئوية للآبار الداخلة في الدائرة التي نصف قطر مسافتها المعيارية والبالغ قيمتها (٤٠٢٩٩.٣٠) بلغت (٦٨%) وكما موضح في الجدول (٢) والخريطة (٢٤) وهذه النسبة تمثل القيمة الأقرب الى التوزيع الطبيعي للظاهرة المدروسة.

جدول(٢) خصائص المسافة المعيارية

OBJECTID *	Shape *	CenterX	CenterY	StdDist	Shape_Length
1	Polygon	723068.510368	3566462.239808	40299.305941	253204.793114

خريطة(٢٤) المسافة المعيارية لتوزيع ابار منطقة الدراسة



المصدر :من عمل الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4.

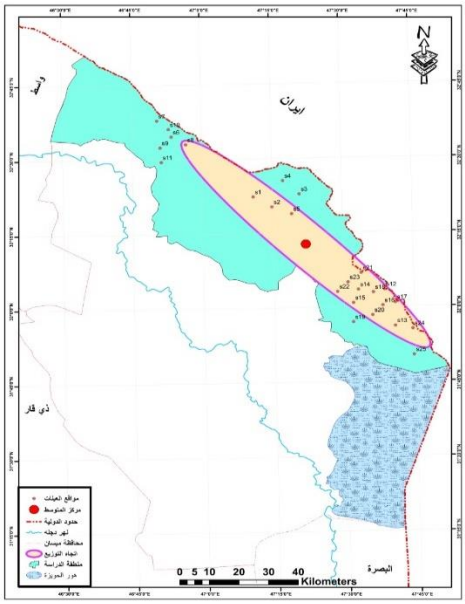
٣-اتجاه التوزيع :

يمكننا من خلال هذا المقياس معرفة اتجاه التشتت للظاهرة على شكل بيضوي على عكس المسافة المعيارية وذلك من خلال تحديد بعدي محاور (y،x)عن المتوسط المكاني بشكلٍ مجزأ. واتضح من خلال الجدول (٣) والخريطة (٢٥) انّ الاتجاه العام لنمط انتشار الآبار والذي اتخذ شكلا بيضويا يمتد من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي، اذ بلغت قيمة الدوران لإتجاه توزيع الآبار (١٣٢.٢٤)واستطاع هذا الشكل من تطويق (٦٤%) من عناصر الظاهرة(الآبار).

جدول(٣) خصائص اتجاه التوزيع المكاني

CenterY	XStdDist	YStdDist	Rotation
3566462.239808	56432.81164	7962.781498	132.240485

خريطة(٢٥) اتجاه توزيع المكاني للآبار في منطقة الدراسة



المصدر :من عمل الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج Arc gis v10.4.

٤- صلة الجوار:

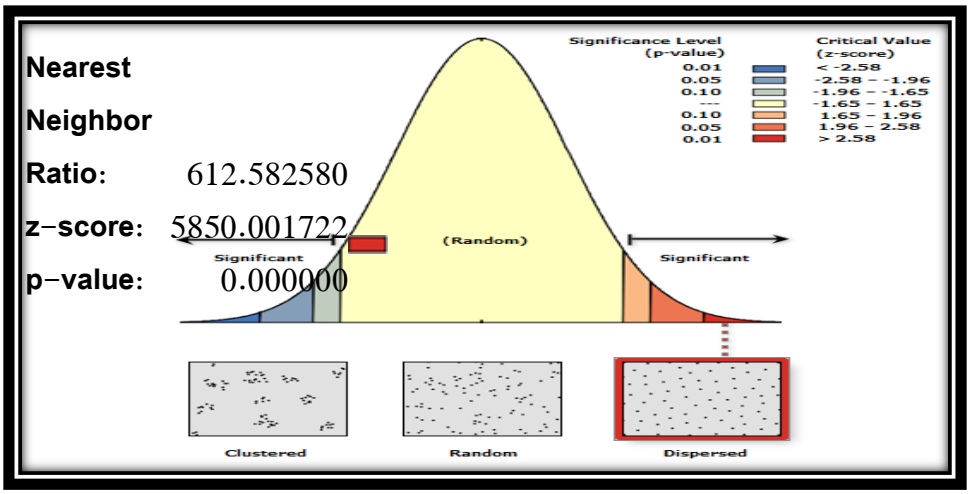
فممكن من خلاله معرفة النمط الذي يكون عليه انتشار الظواهر بحسب صلة الجوار وقد اظهرت نتائج التحليل بواسطة نظم المعلومات الجغرافية الذي بين انَّ مخرجات الشكل لأنماط التوزيع للآبار من نوع النمط المتباعد غير المنتظم واقتربت من (٢.١٥) او تزيد عن ذلك كما في الجدول (٤) اذ بلغت قيمة (R) (٦١٢.٥) وهي بذلك تدل على انّ نمط التوزيع عشوائيٌ متباعدٌ وغيرُ منتظمٍ لأنها تزيد عن (٢.١٥) ويوضح الشكل (١) الذي يدل على هذه النتيجة من خلال رسم المربع الاحمر حول (Dispersed) وهذا يبرر على ان التوزيع للآبار متباعد، ومن الشكل يتضح انَّ قيم الدرجة المعيارية (z score) بلغت (٥٨٥٠.٠) وهي بذلك تقع ضمن نطاق القيم الحرجة.

جدول(٤)قيم دليل صلة الجوار الاقرب

قيمة المؤشر الاحصائي	انماط التوزيع
٠.٠٠-٠.٠٩	متجمع
٠.١-٠.٤٥	متقارب عنقودي
٠.٥٠-٠.٩٩	متقارب عشوائي
١.٠٠-١.١٩	عشوائي
١.٢٠-٢.١٥	متباعد

المصدر:عبدالحق نايف محمود وآخرون،مصدر سابق،ص٢٦٤

شكل(١) نتائج تحليل صلة الجوار لتوزيع الابار في منطقة الدراسة



Given the z-score of 5850.00172202, there is a less than 1% likelihood that this dispersed pattern could be the result of random chance.

الاستنتاجات:

يمكن اجمال النتائج التي توصلت لها هذه الدراسة بما يلي :

١- ان للخصائص الطبيعية (الجيولوجية والمناخية) اثراً في كميات مياه الآبار الجوفية في مناطق شرق محافظة ميسان .

٢- هناك اختلافاً في قيم الخصائص النوعية لاسيما ما يتعلق بالأملاح الذائبة و التوصيلة الكهربائية كلما اتجهنا جنوبا وهذا يفسر ان المياه التي تترشح في تكوينات الزمن الرباعي ترتفع فيها هذه الخصائص على عكس تكوينات الزمن الثلاثي التي تقع في الأجزاء الشمالية من المنطقة (الطيب وجلات).

٣- انَّ نظم المعلومات الجغرافية لها القدرةُ على تمثيل الخصائص النوعية لمياه الآبار كارتوغرافيا.

٤- انَّ مركز الوسط المكاني يقع في منطقة الطيب وجلات وهذا يفسر تركز الآبار في هذه المناطق لتوافر المقومات الطبيعية لها.

٥- انَّ التوزيع الطبيعي للآبار في المنطقة يكون في الاجزاء الشرقية منها على عكس الأجزاء الاخرى كما بينا ذلك من خلال اتجاه التوزيع للظواهر الجغرافية.

٦- انَّ طبيعة التوزيع للآبار بحسب التحليل الاحصائي (الجار الاقرب) تتجه باتجاه النمط العشوائي المتباعد.

الهوامش

(١) وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية لعام ١٩٩٢ . ص٤ .

٢) كاظم شنتة سعد، المقومات الطبيعية للاستثمار الزراعي وآفاقه المستقبلية في منطقة الجزيرة الشرقية في محافظة ميسان، مجلة أبحاث ميسان، مجلد (٢)، العدد (٤)، ٢٠٠٦، ص٦٦.

(٣) شركة نفط الجنوب ، قسم الجيولوجيا، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٧ .

(٤) وزارة الموارد المائية ، مديرية حفر الآبار المائية ، تقرير تحريات القاطع / ٩ . المرحلة السادسة ، تحريات هيدروجيولوجية لميسان ، إعداد ضياء يعقوب بشو ، بغداد ، لسنة ٢٠٠٤ . ص١٢ ، تقرير غير منشور.

(٥) Tibor Buday , The Regional Geology of Iraq, vol.1 , Dar Al-Kutib Publishing house ., University of Mosal , Iraq, 1980. P. 294

(٦) وزارة الموارد المائية ، مديرية حفر الآبار المائية ، التقرير الجيوفيزيائي ، إعداد سعاد عباس الصائغ ومحمد إبراهيم عبد الرزاق ، ، بغداد ، ٢٠٠٤ . ص٦ ، تقرير غير منشور.

٧)كاظم شنتة سعد، المقومات الطبيعية للاستثمار الزراعي وآفاقه المستقبلية في منطقة الجزيرة الشرقية في محافظة ميسان، مجلة أبحاث ميسان، مجلد (٢)، العدد (٤)، ٢٠٠٦، ص٦٦.

٨) فاروق صنع الله العمري، علي صادق، جيولوجيا شمال العراق، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، ١٩٧٧، ص١٤٢.

٩) كاظم شنة سعد، مصدر سابق، ص٦٦-٦٧.

(١٠) وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، تقرير دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيمائية لمنطقة لوحة علي الغربي ، إعداد حاتم خضير صالح الجبوري ، بغداد ، لسنة ٢٠٠٥ . ص٤، تقرير غير منشور .

(١١) محمد وحيد حسن الساعدي، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشيب شرقي محافظة ميسان، رسالة ماجستير (غيرمنشوره)،كلية التربية،جامعة واسط، ٢٠١٨،ص١٩.

١٢)ضياء سعيد عودة القريشي،اثر الجفاف في زراعة بعض المحاصيل الحقلية في محافظة ميسان،رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ،جامعة واسط،٢٠١٧،ص١٥.

١٢)علي حسين الشلش، جغرافية التربة ، ط١، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨١، ص١٣.

١٣) كاظم شنته سعد، جغرافية التربة، ط١، الدار المنهجية للنشر و التوزيع، عمان ، الاردن، ٢٠١٧، ص٢٢.

*) تم احتساب مساحة الترب في منطقة الدراسة عن طريق برنامج (Arc gis 10.4).

(١٤)انتصار قاسم حسين الموزاني الظروف الهيدرولوجية والجيومورفولوجية العامة للأجزاء الشرقية من محافظة ميسان، رسالة ماجستير(غ .م)،كلية التربية، جامعة بغداد،٢٠٠٨،ص٨٤.

١٥)محمد وحيد حسن،مصدر سابق،ص٢٠٨.

١٦) سفير جاسم حسين، تقييم صلاحية نهر الفرات للاستهلاك البشري في مدينة السماوة، مجلة اوروك للأبحاث الانسانية، العدد٢، ٢٠٠٠، ص١٤٧-١٤٨

١٧) عبدالحق نايف محمود وآخرون، التحليل المكاني للآبار في قضاء بيجي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)،مجلة آداب الفراهيدي، العدد٢٩، ٢٠١٧،ص٢٤١-٢٥٨.

المصادر العربية:

١) حسين، سفير جاسم، تقييم صلاحية نهر الفرات للاستهلاك البشري في مدينة السماوة، مجلة اوروك للأبحاث الانسانية، العدد٢، ٢٠٠٠.
٢) الساعدي، محمد وحيد حسن ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشيب شرقي محافظة ميسان، رسالة ماجستير(غير منشوره)،كلية التربية، جامعة واسط، ٢٠١٨.
٣) سعد، كاظم شنته ، جغرافية التربة، ط١، الدار المنهجية للنشر و التوزيع، عمان ، الاردن، ٢٠١٧.
٤) سعد، كاظم شنتة، المقومات الطبيعية للاستثمار الزراعي وآفاقه المستقبلية في منطقة الجزيرة الشرقية في محافظة ميسان، مجلة أبحاث ميسان، مجلد (٢)، العدد (٤)، ٢٠٠٦.
٥) الشلش، علي حسين ، جغرافية التربة ، ط١، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨١.
٦) العمري، فاروق صنع الله، علي صادق، جيولوجيا شمال العراق، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، ١٩٧٧.
٧) القريشي، ضياء سعيد عودة ،اثر الجفاف في زراعة بعض المحاصيل الحقلية في محافظة ميسان، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ،جامعة واسط،٢٠١٧.
٨) محمود، عبدالحق نايف وآخرون، التحليل المكاني للآبار في قضاء بيجي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)،مجلة آداب الفراهيدي، العدد٢٩، ٢٠١٧.

٩) الموزاني، انتصار قاسم حسين، الظروف الهيدرولوجية والجيومورفولوجية العامة للأجزاء الشرقية من محافظة ميسان، رسالة ماجستير (غ .م)،كلية التربية، جامعة بغداد،٢٠٠٨.
١٠) وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية لعام ١٩٩٢ .
١١) شركة نفط الجنوب ، قسم الجيولوجية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٧ .
١٢) وزارة الموارد المائية ، مديرية حفر الآبار المائية ، تقرير تحريات القاطع / ٩ . المرحلة السادسة ، تحريات هيدروجيولوجية لميسان ، إعداد ضياء يعقوب بشو ، بغداد ، لسنة ٢٠٠٤ . ص١٢ ، تقرير غير منشور.
١٣) وزارة الموارد المائية ، مديرية حفر الآبار المائية ، التقرير الجيوفيزيائي ، إعداد سعاد عباس الصائغ ومحمد إبراهيم عبد الرزاق ، بغداد ، ٢٠٠٤ . ص٦ ، تقرير غير منشور
١٤) وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، تقرير دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيمائية لمنطقة لوحة علي الغربي ، إعداد حاتم خضير صالح الجبوري ، بغداد ، لسنة ٢٠٠٥ ، تقرير غير منشور.

المصادر الأجنبية:

1-P.Buringh ,Soils and Soil Conditions in Iraq Wageningen,H.Veenman and Zonen N.V, 1960٠,Map,Scale,. ١:١٠٠٠٠٠٠

2-Tibor Buday , The Regional Geology of Iraq, vol.1 , Dar Al-Kutib Publishing house , University of Mosal , Iraq, 1980. P. 294.

ملحق (١) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لآبار منطقة الدراسة

التحاليل الكيميائية												الإحداثيات		
T.Has CaCo 3 (ppm)	NO3 (ppm)	CO3 (ppm)	SO4 (ppm)	Cl (ppm)	Ca (pp m)	Mg (pp m)	Na (ppm)	K (ppm)	TDS (ppm)	EC (µs/c m)	Ph	Geography		
												دوائرالعرض	خط الطول	ت
900	16.922	140	400	500	200	100	146	5.8	2040	4090	6	32 22 38	47 18 9	1
4400	28.148	180	2500	2000	800	600	204	17.8	7950	15900	7	32 21 26	47 14 18	2
400	17.578	136	210	40	96	40	25	5.8	520	1047	7	32 22 40	47 20 10	3
400	18.189	152	200	60	96	40	26	1.8	575	1152	7	32 23 35	47 20 56	4

5	32 20	40	7	3428	5050	50	320	200	480	300	5250	200	37.898	1500	350
6	46 53 38.9	32 34 41.6	6.2	5050	2878	1.6	34	50	600	170	300	50	15.05	1300	
7	46 55 53.7	32 35 55.1	6.5	906	722	1.2	42	25	280	80	221	100	28.59	320	
8	46 55 46.1	32 35 54.4	6.5	816	610	1	21	150	120	30	290	70	15.46	320	
9	46 52 13.6	32 33 21.0	6.5	5620	3242	2.2	129	50	520	180	270	60	24.25	1500	
10	46 55 58.8	32 35 23.4	7	731	568	0.5	11.5	5	96	20	260	80	19.45	260	
11	46 51 27.9	32 31 32.3	6.5	7010	4494	2.1	153	87.5	560	550	435	100	11.8	1850	
12	47 38	32 4	7	7720	5168	14	200	200	480	2250	420	280	5.098	3800	
13	47 43 58	31 56 30	7	25920	18654	58	400	1125	900	6750	430	200	23.479	6750	

14	47 33 57	32 3 56	7.5	8250	5600	33	150	450	640	600	1600	383	180	19.09	3400
15	47 32 38	32 3 13	6.8	12,303	7470	60	300	250	600	4000	400	1555	180	12.2	4000
16	47 39 38	32 0 52	6.3	7880	4340	80	600	125	800	2500	1800	165	180	14.5	2500
17	47 39 50	32 1 10	7	13500	9223	80	800	625	1000	4000	3500	170	180	15.5	4000
18	47 38 9.6	32 2 41	6.3	8000	5290	150	980	625	1000	2000	1500	250	180	16.5	5000
19	47 32 1	31 59 9	6.8	9000	5000	40	900	100	1200	1700	2000	266	180	25.5	4000
20	47 37 10	31 59 50	6.5	9550	5820	30	234	650	960	2900	1050	180	180	28.927	5000
21	47 33 40.2	32 4 35	7.5	4000	2728	15.3	200	150	400	500	300	185	180	27.5	1600
22	47 30	32 4 12	7	9423	5520	32	264	200	960	2300	660	160	180	15.505	3200

23	47 32 27	32 3 3.4	7	9310	4610	13.3	132	425	600	350	1000	160	26.757	3200
24	47 36	32 03	7.11	54	3424	44.37	567.5	194	640	1680	377	73	5.5	2400
25	47 42	31 57	9	10580	9480	150	1500	700	2080	7500	2500	75	4.06	3450

المصدر: وزارة الموارد المائية، مديرية حفر الابار، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤