DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

أثر المناخ في اختلاف مناسيب المياه الجوفية في قضاء خانقين

أ.د. يوسف محمد علي الهذال
قسم الجغرافية
كلية التربية أبن رشد ـ جامعة بغداد ـ العراق

م.د. إيمان شهاب حسون
قسم الجغرافية
كلية الآداب ـ الجامعة العراقية ـ العراق

الملخص

تتأثر خصائص المياه الجوفية بما فيها الارتفاع والانخفاض في مناسيبها وقابليتها الانتاجية وحركة المياه الجوفية بالعوامل الطبيعية التي لها دور رئيس واساسي في اختلاف خصائص المياه الجوفية لاسيما عامل المناخ ،لذا جاء موضوع البحث دراسة أهمية وتأثير عامل المناخ في اختلاف منسوب الماء الجوفي في قضاء خانقين لاسيما عنصري الامطار وكمية التبخر ولغرض اثبات الفرضية بأن للمتغيرات المناخية أثر في اختلاف خصائص المياه الجوفية في قضاء خانقين، تم استخدام المعادلات الرياضية المناخية وهي معادلة (بنمان مونتيث penman-monteith) التي أعدتها منظمة الاغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة من خلال برنامج (Gropwat 8.0) التي تتطلب وجود متغيرين اساسين في تطبيقها هما الامطار الفعالة وكمية التبخر النتح الفعلي ،ولغرض الحصول على كمية التبخر النتح تم أدخال عناصر المناخ الرئيسة المتمثلة بالرياح م/ثا ودرجة الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية والاشعاع الشمسي الى البرنامج، لغرض عمل الموازنة المائية المناخية لمعرفة حجم الفائض المائي والعجز المائي وحجم التغذية المائية للمياه الجوفية من خلال النتائج التي يتم الحصول عليها، وعمل نمذجة رقمية خرائطية مكانية بأستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS10.5) لخصائص المياه الجوفية والمتغيرات المناخية من أجل معرفة المساحة التي تتمثل بتغير المناسيب المائية الجوفية في قضاء خانقين ولأثبات وجود علاقة سببية من عدمها بين متغيرات المناخ وخصائص المياه الجوفية تم استخدام ارتباط بيرسون لاستخراج معامل الارتباط بين متغيرات المناخ وخصائص المياه الجوفية لإستخراج معامل الارتباط بين المتغيرات المذكوره آنفاً واختبار مستوى المعنوية وتم من خلال الخطوات العلمية السابقة التوصل الى عدة نتائج تضمنتها الدراسة.

الكلمات المفتاحية: هيدرومناخ، موارد مائية، مياه جوفية، موازنه مائية مناخية .

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

The Effect of Climate on the Different Levels of Groundwater in the Khanaqin District

Prof. Dr. Youssef Muhammad Ali Al-Hathal
Geographical Department
College of Education Ibn Rushd - University of Baghdad - Iraq

Lect. Dr. Eman Shihab Hassoun
Geographical Department
College of Arts - Iraqi University - Iraq

ABSTRACT

The characteristics of the groundwater, including the rise and fall in its levels, its productive capacity and the movement of the groundwater, are affected by natural factors that have a major and fundamental role in the different characteristics of groundwater, especially the climate factor, so the topic of the study has come to study the importance and impact of the climate factor in the different groundwater level in the Khanaqin district, especially rain and the amount of evaporation factors. For the purpose of proving the hypothesis that climate changes have an impact on the different characteristics of groundwater in the Khanaqin district, mathematical climate equations have been used, which is the (penman-monteith equation) prepared by the Food and Agriculture Organization of The United Nations through the (Gropwat 8.0) program that requires the presence of two basic variables in its application are the effective rain and the amount of actual evaporation. For the purpose of the work of climate water balance to know the volume of water surplus, water deficit and the size of the groundwater recharge through the results obtained, and the work of digital spatial mapping using the Geographic Information Systems Program (GIS10.5) for the characteristics of groundwater and mud Climatic Views In order to know the area represented by the change of groundwater levels in the Khanaqin district and to demonstrate the existence of a causal relationship of its lack between climate variables and the characteristics of groundwater, a Pearson correlation was used to extract the correlation coefficient between climate variables and the characteristics of groundwater to extract the correlation coefficient between the above-mentioned variables and test the level of significance. Through the previous scientific steps, several results were included in the study.

Keywords: hydroclimate, water resources, ground water, hydroclimatic balance.

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

المقدمة:

تعد الدراسات الهيدرومناخية لأي منطقة من الدراسات الحيوية التي يجب أن تكون ذات أهمية تتناسب مع واقع امكانيتها الحالية والمستقبلية للمنطقة ،نظراً لما تقدمه من بيانات والوصول الى نتائج علمية توضح أهمية الدراسة والعلاقة مابين الخصائص المناخية وتأثير المناخ على اختلاف مناسيب المياه الجوفية وخصائصها وتأثيرها على الواقع لاسيما في مجال التنمية واستثماراتها الاقتصادية للمنطقة ،أذ تمثل الموارد المائية مفتاح التنمية المستدامة المساهمة في تحقيق الامن الغذائي للمنطقة .

لذا جاء **هدف البحث** الى دراسة تأثير الخصائص المناخية للمنطقة لاسيما عامل التبخر والتساقط وعمل موازنة مائية مناخية لغرض معرفة النتائج التي توضح حجم التغذية للمياه الجوفية ومعرفة العلاقة الارتباطية والتباين المكاني لاختلاف مناسيب المياه الجوفية .

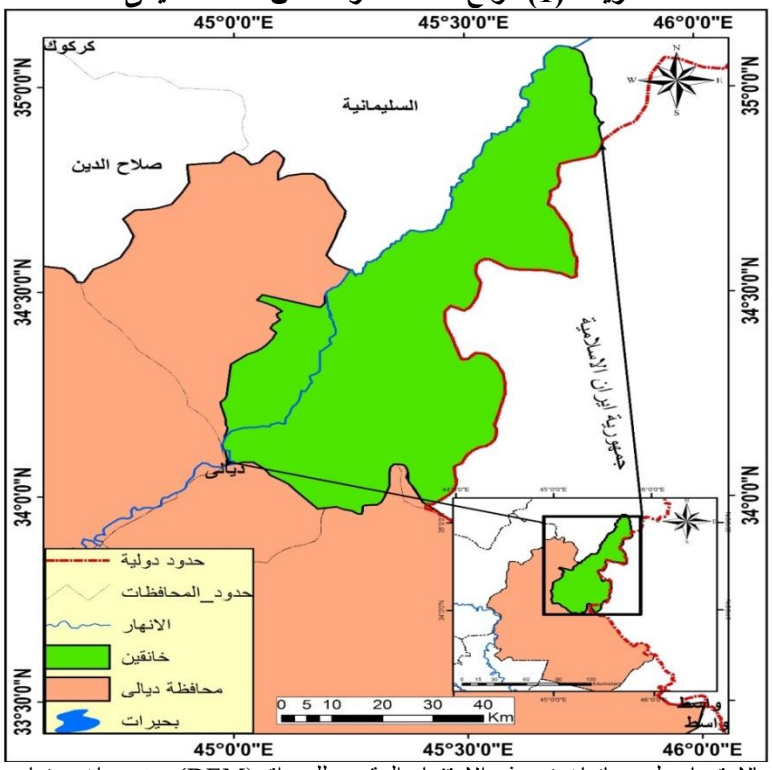
أما **مشكلة البحث** فقد تحددت في اختلاف مناسيب المياه الجوفية في المنطقة بتأثير التذبذب في الخصائص المناخية لاسيما الامطار والتبخر النتح مما يؤثر على الانتاجية والخصائص النوعية.

وجاءت **فرضية البحث** التي تعد حلول المشكلة وهي ان منطقة الدراسة تمتاز بخصائص مناخية أثرت على اختلاف خصائص المياه الجوفية لاسيما المنسوب المائي للابار.

لذا فأن الدراسة وجدت لغرض الوصول الى نتائج علمية دقيقة تبرهن الهدف الاساسي للبحث من خلال استخدام المعادلات الرياضية والتقنيات الجغرافية المتمثلة ببرنامج (ArcGis10.5)وبرنامج (GropWat 8.0).

موقع منطقة الدراسة: تقع خانقين الى الشمال الشرقي من محافظة ديالى المجاورة للحدود العراقية الايرانية مابين دائرتي عرض (20-34)(21-34) دائره شمالا وبين خطي طول (22-45)(24-45) شرقاً ضمن الحدود الجغرافية للخطوط الطوبغرافية بمقياس 250000/1 وبمساحة (3789)كم^2 ،وتقع الى الجنوب الشرقي لاقليم كردستان وشمال شرق العراق وتمثل المنطقة جزءاً من الرصيف غير المستقر وحيث تقع ضمن نطاق السهل الرسوبي ونطاق الطيات العالية[1]. خريطة(1)

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من محافظة ديالى



المصدر: الباحثان بالاعتماد على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي للعراق (DEM)ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.5).

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

اولاً: الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة :

جيولوجية منطقة الدراسة: تقع لوحة خانقين ضمن نطاق الطيات العالية في اجزائها الشمالية الشرقية ونطاق اقدام التلال (الطيات الواطئة)،أذ يقع في المنطقة تركيبين اساسين هما تركيب حمرين الذي يقع في جنوب شرق المنطقة وترسبات العصر الرباعي في شمال شرق المنطقة ،أما التركيب الثاني فهو تركيب نفط خانة الذي يمتد حتى ايران وتمر خلاله حقول النفط.[2]

تتكون منطقة خانقين بصورة رئيسية من سلاسل من الطيات المحدبة ذات التتابع الرسوبي المتكشف والصخور في عمر تتراوح مابين العصر الطباشيري الاسفل والحديث ،أذ حددت التكوينات الجيولوجية الموزعة في خانقين أنواع طبقات المياه الجوفية حيث تكون طبقات المياه الجوفية غير المحصورة من الرواسب الرباعية وتشكيلات باي حسن والمقدادية .وأن التكوينات باي حسن والمقدادية مكشوفة في مواقع محددة داخل المنطقة، مما ينتج طبقة المياه الجوفية غير المحصورة،كما شكلت تكوينات باي حسن تكوين طبقة مياه جوفية محصورة مع تكوين إنجانا [3] خريطة(2)

وفيما يأتي وصف لأهم هذه التكوينات في المنطقة.(Barwary and Said1992):

تكوين جياكارا (الطباشيري الاسفل) : يتالف التكوين من الحجر الجيري، والصلصال الكلسي والمارل والحجر الجيري المارلي. الجزء الاعلى من التكوين يتكشف في منطقة اللوحة ضمن تحدب بامو. بيئة الترسيب : بيئة بحرية.

تكوين بلامبو (الطباشيري الاسفل-الاعلى) : يتالف التكوين من الحجر الجيري ويتكشف ضمن تحدب بامو فقط. بيئة الترسيب : بحرية عميقة.

تكوين كوميتان (الطباشيري الاعلى) : يتالف التكوين من طبقات قليلة السمك من الحجر الجيري ويتكشف ضمن تحدب بامو فقط .بيئة الترسيب : بحرية

تكوين شيرانش (الطباشيري الاعلى) : يتالف التكوين من الحجر الجيري المارلي ويتكشف ضمن تحدب بامو فقط . بيئة الترسيب : بحرية عميقة.

تكوين تانجيرو (الطباشيري الاعلى) : يتالف التكوين في جزئه الاسفل من المارل وبعض الحجر الجيري والغرين . الجزء الاعلى منه يتالف من الغرين والمارل والحجر الغريني والمدملكات وحجر الكلس العضوي الرملي او الغريني ، كذلك توجد الصخور النارية والمتحولة. يتكشف التكوين ضمن تحدب بامو فقط في منطقة اللوحة. بئية الترسيب بيئة قارية مضطربة (turbidite).

تكوين كولوش (بالبوسين الاسفل –الاعلى) : يتالف التكوين من الصلصال والرمل وحجر الكلس . يتكشف التكوين في تحدب بامو فقط ضمن منطقة اللوحة . بيئةالترسيب هي شاطئية قارية .

تكوين جركس (الايوسين الاسفل –الاعلى) : يتالف التكوين من الصلصال وحجر الطين والمارل الرملي مع وجود الحصى، وكذلك وجود الحجر الرملي الحصوي والمدملكات بالاضافة الى وجود عدسات من الجبس ويتكشف اللتكوين في تحدب بامو فقط ضمن منطقة اللوحة . بئية الترسيب: نهرية.

تكوين افانا(الايوسين الاوسط-الاعلى) : يتالف التكوين من حجر الكلس الدولومايتي . يتكشف التكوين ضمن الجزء الشمالي الشرقي من منطقة اللوحة . بيئة الترسيب: بحرية.

تكوين بيلاسبي (الايوسين الاوسط-الاعلى) : يتالف التكوين من جزئين: الجزء الاعلى يتكون من حجر الكلس المتبلور والطباشيري مع المارل الطباشيري . الجزء الاسفل منه يتكون من حجر الكلس الصلب. يتكشف التكوين ضمن الجزء الشمالي الشرقي من اللوحة. بيئة الترسيب هي بيئة بحرية –لاكونية.

مجموعة الاوليكوسين(الاوليكوسين الاسفل –الاعلى) : تتالف المجموعة من تكوينات الشورة ، بجوان ، بابا ، تارجل ازقند وعنة. تتكون هذه التكوينات من حجر الكلس وتتكشف في ثلاث مواقع ضمن منطقة اللوحة: في

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

تحدب بامو (حيث تتكشف تكوينات الشورة، بجوان وعنة) وفي شارلوردار (حيث تتكشف تكوينات بجوان ، بابا ازقند وعنة) وفي تحدب باوجارو-نرنيان(حيث تتكشف تكوينات بجوان ، بابا ، تارجل وعنة).

تكوينا الفرات –الجريبي (المايوسين الاسفل –الاوسط) : يتكون التكوين من حجر الكلس وبسمك بحدود (77) متر ويتكشف على طول الحافة الغربية لتحدب باوجارن. بيئة الرسيب : بحرية ضحلة.

تكوين الفتحة (المايوسين الاوسط) : يتكشف التكوين ضمن الجزء الشمالي الشرقي في اللوحة ، كافة مكاشف التكوين تمثل الجزء العلوي منه والذي يتالف من حجر الكلس وحجر الجبس والحجر الطيني والحجر الرملي، يبلغ سمك التكوين بحدود (650) متر.

تكوين انجانة (المايوسين الاعلى) : يتالف التكوين بصورة رئيسية من تتابع الحجر الرملي والحجر الطيني بالاضافة الى الحجر الغريني. يتراوح سمك التكوين مابين (700-1200) متر بيئة الترسيب : بيئة نهرية.

تكوين المقدادية (البلايوسين) : يتالف التكوين بصورة رئيسية من تتابع الحجر الرملي والذي يكون احيانا حصوي مع الحجر الطيني والحجر الغريني. سمك التكوين يتراوح مابين (300-1200) متر. بيئة الترسيب . بيئة نهرية قارية.

تكوين باي حسن (البلايوسين) : يتالف التكوين من تعاقب المدملكات والحجر الطيني والحجر الرملي مع قليل من الحجر الغريني . يتراوح سمك التكوين مابين (300-1900) متر بيئة الترسيب نهرية –قارية.

مدملكات بامو (البلايوسين الاعلى –البلستوسين) : تتابع الترسبات يتكون من عدسات الرمال والمدملكات مع وجود القطع الفتاتية من حجر الكلس وطبقات الحجر الطيني . يبلغ سمك الترسبات بحدود (450) متر . بيئة الترسيب: نهرية –قارية (مضطربة).

ترسبات العصر الرباعي

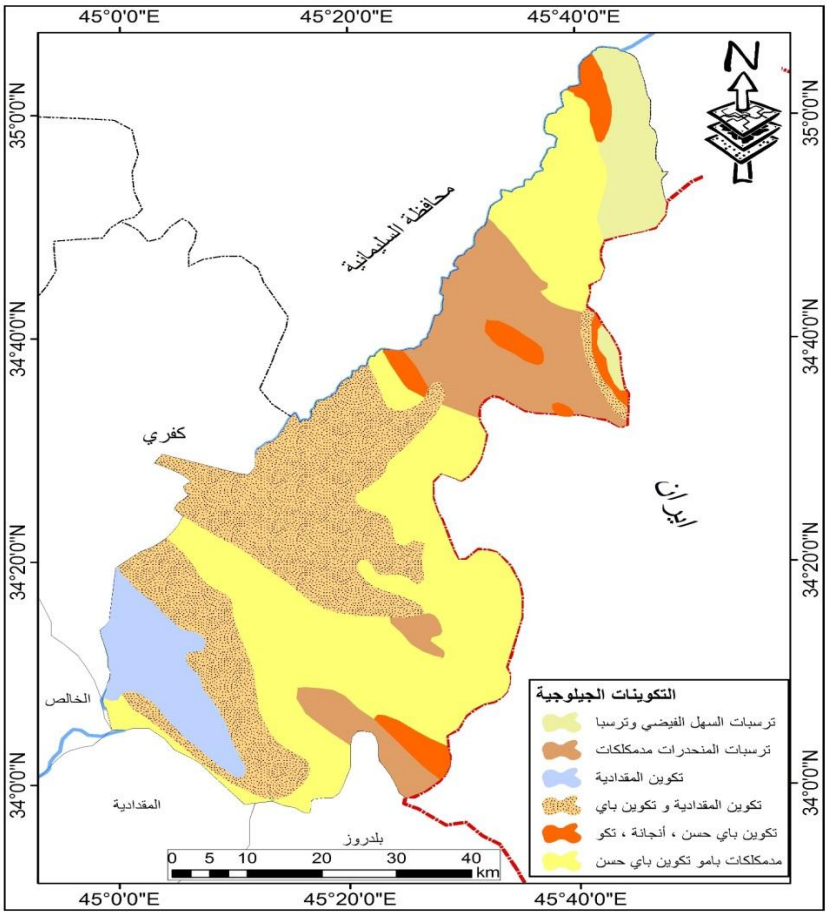
الاكتاف النهرية (البلايستوسين) : تتواجد هذه الترسبات على جانبي ضفاف نهر ديالى. في الضفة اليمنى من النهر هنالك ثلاث مستويان من هذه الترسبات سمك كل منها يتراوح مابين (1-8) متر. في الضفة اليسرى من النهر هنالك مستويات من هذه الترسبات يتراوح سمك كل منها مابين (1-5) متر. هذه الترسبات تتكون من الحصى والمادة الرابطة اما ان تكون رملية غرينية وطينية ونادرا ماتكون جبسية.

الترسبات المتعددة المصادر (البلايستوسين –الهولوسين) : هذه الترسبات تغطي المناطق المنبسطة بين المرتفعات وتتكون من خليط من الرمال الغرين والطين واحيانا تكون جبسية . سمك هذه الترسبات يكون متغيرفهو اقل من المتر الواحد في الاطراف ويزداد في المناطق الوسطى ليصل بحدود (10) متر.

ترسبات المنحدرات (البليستوسين –الهولوسين) : تشكل هذه الترسبات انطقة او حزمة او تكون متناثرة تحيط منحدرات التحدبات التركيبية ضمن المنطقة . تتكون هذه الترسبات من ترب رملية وغرينية وطينية وفي بعض الاحيان تكون جبسية. سمك هذه الترسبات يكون متغاير يتراوح من اقل من المتر الى بضعة امتار.

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

خريطة (2) جيولوجيا منطقة الدراسة



المصـدر:الباحثان بالاعتمـاد علـى الخـرائط الرقميـة الصـادرة عـن الهيـأة العامـة للمسـح الجيولـوجي والتحـري المعـدني ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.5).

ترسبات السهل الفيضي (الهولوسين) : تتراكم هذه الترسبات على جانبي ضفاف نهري ديالى والوند اثناء فترة الفيضانات. عرض السهل الفيضي متغاير وتتكون ترسباته من الحصى والرمل والغرين والطين وبسمك يتراوح مابين (0.5-3) متر.

ترسبات مليء الوديان (الهولوسين) : هذه الترسبات هي الاحدث ضمن ترسبات العصر الرباعي والتي يكون مصدرها المواد المتعرية والمنقولة من المناطق المرتفعة اثناء سقوط الامطار والمترسبة في قاع الوديان. تتكون هذه الترسبات بصورة عامة من خليط من الحصى والرمل والغرين والطين وتكون متغايرة السمك.[4]

طوبغرافية منطقة الدراسة: أن دراسة تضاريس وأشكال سطح الارض لأي منطقة تعد من أهم وظائف علم الجغرافية الطبيعية،أذ تعود عوامل تكوينها الى الانكسارات وعوامل التعرية والتجوية والحركات التكتونية والارسابات،وتتوزع مظاهر واشكال السطح في المنطقة بين أراضي جبلية عالية تقع في اقصى الشمال والشمال الشرقي وأراضي هضبية شبه جبلية.[5]

ويمكن تقسيم طوبغرافية منطقة الدراسة لتحليل الخصائص التضاريسية وتحديد حركة المياه الجوفية ودورها في نفاذية وتباين مناسيب المياه الجوفية حسب الطبيعة الطوبغرافية للمنطقة ،أذ هناك اختلاف كبير في الارتفاع بين تضاريس المنطقة فتتراوح مابين (100-1600)م فوق مستوى سطح البحر .[6]

اذ يمكن ملاحظة ثلاث مظاهر طوبغرافية للمنطقة هي:

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

1-نطاق التلال والمرتفعات الجنوبية : وهي التي تتكون ضمن الحدود الجنوبية للمنطقة الجبلية ويمثل هذا النطاق مساحة واسعة تقرب من 33% من مساحة المنطقة وتضم مجموعة من التلال والمرتفعات المحصورة بين حوض نهر الوند والحدود الادارية لجنوب المنطقة من جهة، [7]وبين مناطق الشرق من حوض نهر سيروان وحتى الحدود العراقية الايرانية من جهة اخرى،وتعد سلسلة جبال حمرين أهم تلك المرتفعات ومن فائدتها أحتواءها على الغطاء والاعشاب الربيعية القليلة التي تستخدم كمراعي للحيوانات

2-نطاق السهول النهرية: ويعد هذا النطاق في المنطقة حول نهري سيروان والوند ويضم جميع القطاعات الغربية لناحية جلولاء ولاتتجاوز مساحته ثلث مجموع المساحة العامة للمنطقة وتتمثل هذه السهول في الاودية النهرية التي تتكون نتيجة الترسبات النهرية والتي يختلف منسوبها حسب طول الوادي النهري .[8]

3-نطاق المرتفعات الجبلية: يمثل هذا النطاق حوالي 31% من مساحة المنطقة ،حيث يمتد من شمال حوض نهر الوند الى حدود نهر سيروان والحدود العراقية الايرانية ويتراوح الارتفاع ضمن النطاق مابين (200-اكثر من 1000م) ويزداد التضرس وارتفاع الجبال بالاتجاه شمالاً وشرقاً حيث يمثل جبل (به مو) اعلى ارتفاع في المنطقة بأرتفاع يصل الى 1828م ويشكل جزء من الحدود العراقية الايرانية.

جيومورفولوجية منطقة الدراسة: تتأثر المنطقة بصورة عامة بتركيبة وصخارية التكوينات الجيولوجية ،أذ أن هناك وحدات جيومورفولوجية مختلفة ضمن المنطقة ،أذ تتكون من عدة وحدات جيومورفولوجية تشمل:

1- وحدات جيومورفولوجية ذات أصل رسوبي: وتشمل ترسبات سفوح الجبال (البيدمنت) والسهول الفيضية ،المراوح الغرينية ،ترسبات الاكتاف النهرية ،ترسبات ملء الوديان.

2- وحدات جيومورفولوجية ذات أصل تعروي :وتشمل التلال والمنحدرات والمناطق الجرداء ،نتيجة عدم وجود الغطاء النباتي والجروف الصخرية وظاهرة التكهف ضمن الصخور الكلسية .

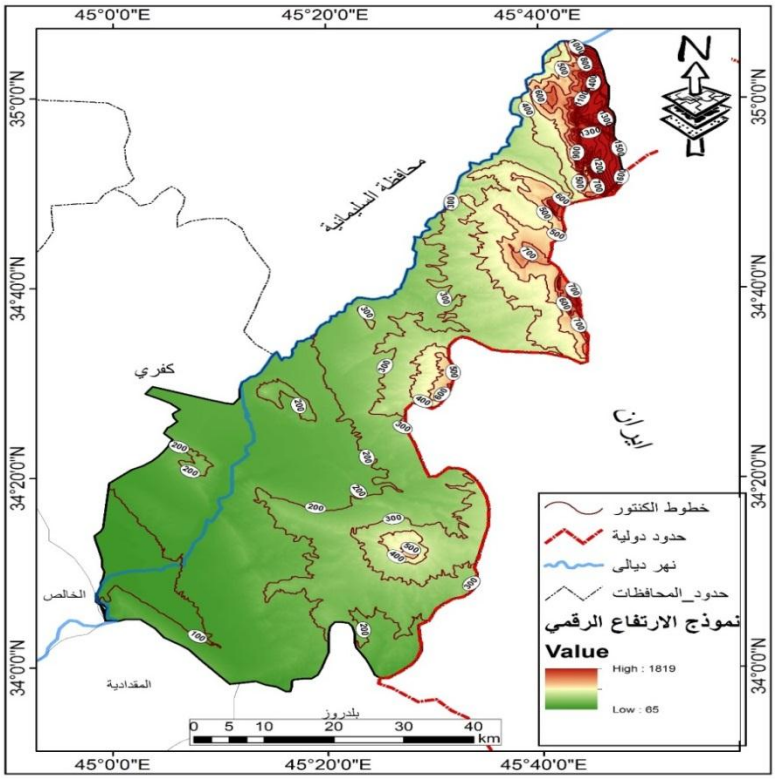
3- وحدات جيومورفولوجية ذات أصل تركيبي:وتشمل الوحدات المتكونة نتيجة التراكيب الجيولوجية مثل الكويستا ،الميسا ،الحافات الصخرية ،الوديان ،الصدوع .[9]

تضاريس منطقة الدراسة :يؤدي التنوع في الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة والتربة والغطاء النباتي والمناخ دوراً مهماً في اختلاف خصائص المياه الجوفية في المنطقة تضاريس المنطقة عبارة عن سهل مسطح يرتفع تدريجيًا من الجنوب الغربي إلى شمال شرق البلاد. اتجاه منحدرات المنطقة عموما من الشمال الشرقي حيث يصل الارتفاع (310) م فوق مستوى سطح البحر نحو الجنوب الغربي مع ارتفاع أقل من (130 م). الأرض السطح مغطى بالرمال والطمي والطين وبعضها من الحصى خاصة بالقرب من ضفاف نهر الوند مع كمية صغيرة من الجبس[10] وفيما يأتي توضيح لأهمية عاملي الارتفاع والانحدار:

1-خصائص الارتفاع: تعد منطقة الدراسة جزءاً من المنطقة المتموجة التي تتميز بطابعها المتموج أذ تتباين تضاريس المنطقة مابين الارتفاع والانخفاض ،اذ يبلغ ارتفاع اراضيها مابين 150-1600م فوق مستوى سطح البحر وتمتاز بالارتفاع شمالاً وشرقاً متخذه الامتداد نفسه لمظاهر الطبيعة في شمال العراق خريطة(4).

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

خريطة (4) خطوط الارتفاع في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان بالاعتماد على مخرجات الارتفاع الرقمي DEM ومخرجات برنامج (ArcGis10.5).

2-خصائص الانحدار: أن دراسة المنحدرات لأي منطقة تعد ذات اهمية في معرفة التأثير والذي تؤدي المنحدرات في تباين واختلاف المناسيب المائية للمياه الجوفية ،أذأن زيادة الانحدار يؤدي الى زيادة قوة التدفق والحت المائي أذ قسمت المنطقة الى خمسة فئات خريطة (5).

الفئة الاولى:تشمل الاراضي التي لايتجاوز زاوية انحدارها مابين(0-1,9)درجة درجة وتتضمن الاراضي السهلية المنبسطة في الجهات الغربية والشمالية الغربية.

الفئة الثانية:تشمل الاراضي ذات التموج الخفيف والمعتدلة الانحدار وبدرجة تتراوح مابين (2-7,9)درجة.

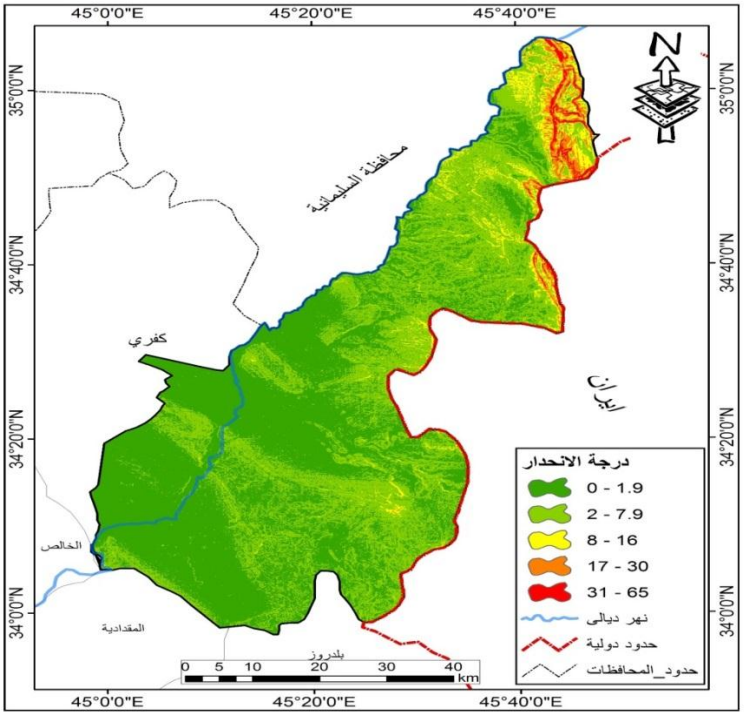
الفئة الثالثة:تشمل مناطق التلال الواقعة وسط المنطقة متأثرة بعوامل التعرية المائية تكون بدرجة انحدار (8-16)درجة.

الفئة الرابعة :تشمل مناطق الجبال ويتراوح انحدارها ما بين (7-30)درجة وتتركز في المناطق الشمالية الشرقية وجنوب شرق المنطقة وتتميز بوجود الاخاديد.

الفئة الخامسة: تشمل المناطق شديدة الانحدار التي تتراوح ما بين (31-65)درجة لاسيما في الاجزاء الشمالية العليا والشرقية

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

خريطة (5) فئات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان بالاعتماد على مخرجات الارتفاع الرقمي DEM ومخرجات برنامج (ArcGis10.5).

التربة: يمكن تصنيف الترب في منطقة الدراسة الى الانواع الأتية:

1-التربة البنية الحمراء: يسود هذا النوع من التربة في اراضي السهول الفيضية المحيطة بنهري ديالى والوند وتقع الى الشمال من سلسلة حمرين عند حدود ناحيتي جلولاء والسعدية وتكون تربة هشة في اقسامها العليا وهي تربة منقولة ناتجة عن الترسبات النهرية معظمها حصوية وصلصالية وترسبات الجبس ،يصل عمقها الى 60سم (11).

2-تربة كتوف الانهار :تتكون هذه التربة نتيجة طغيان مياه الفيضانات على جوانب مجاري الانهار وترسب المواد المحملة ويكون الترسيب من مواد ناعمة متدرجة من الرمل الناعم والطين والغرين وتظهر هذه الترب على شكل نطاق مع مجاري الانهار لاسيما نهر ديالى ودجلة والفرات التي تكونت بفعل الترسبات الغرينية خلال الفيضانات وتكون هذا النوع من التربة من اجود انواع التربة وأخصبها في منطقة الدراسة.

3-تربة اللثيوسول(المشتقة): تتكون هذا النوع من التربة من التربة البنية الجمراء وتوجد في مناطق المرتفعات تتبادل فيها طبقات الحصو وصخور المدملكات مع طبقات ضيقة من الغرين الاحمر والطين تعاني من التعرية ولاتصلح للزراعة .(12)

المناخ: يعد المناخ من العوامل الطبيعية التي تؤثر بشكل كبير في الدراسات الهيدرولوجية لاسيما الامطار والاشعاع الشمسي والتبخر،أذ يؤثر بشكل مباشر على سطح الارض من ناحية التكوين والتوزيع الجغرافي للتربة والغطاء النباتي والحيواني وتغذية المياه الجوفية واختلاف ماسيبها وانتاجيتها وخصائصها النوعية حسب التكوينات الصخرية المكونة للمنطقة ومدى استجابتها.

1-الخصائص الحرارية الاشعاع الشمسي والحرارة: تعتمد كمية الاشعاع الشمسي الواصلة في منطقة معينة على طول مدة الاشعاع وزاوية سقوط الاشعاع (13) أذ يظهر من الجدول(1) أن معدلات سطوع الشمس الفعلية خلال الشتاءبلغت في تشرين الاول (7,6)ساعة /يوم وتقل في شهر كانون الاول لتصل الى (5,4)ساعة /يوم وتبدأ ساعات السطوع الفعلية بالزيادة التدريجية خلال فصل الصيف بعد 21 اذار وتزداد بالاشهر اللاحقة بالتدريج الى

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

(10,8)ساعة/يوم حسب الجدول (1) في منطقة الدراسة.

جدول (1)

خصائص العناصر المناخية في محطة خانقين للمدة(1988-2017)

المصدر:عمل الباحثان بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية ،قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

ت	الاشهر	درجات الحرارةم	الاشعاع الشمسي ساعة/يوم	الرياح م/ثا	الامطار ملم	الرطوبة النسبية%	التبخر ملم
1	كانون الثاني	15.8	5.5	1.3	52.4	76	37.5
2	شباط	18.4	6.1	1.5	38.7	69	50.7
3	اذار	23	6.9	1.6	26.8	59	86
4	نيسان	29.8	7.5	1.8	5.2	50	127.8
5	أيار	37	8.8	1.7	0.0	35	177.8
6	حزيران	42.6	10.8	1.6	0.0	26	203.6
7	تموز	45.3	10.7	1.5	0.0	25	216.8
8	اب	45.4	10.4	1.4	0.0	27	201.6
9	أيلول	40.7	9.4	1.3	0.1	31	157.2
10	تشرين الاول	34.9	7.6	1.4	17.9	40	121.2
11	تشرين الثاني	24.5	6.8	1.2	46.3	60	63.6
12	كانون الاول	18.1	5.4	1.5	44.7	73	39

أما درجة الحرارة .تعد من عناصر المناخ المهمة لأنها تؤثر في جميع عناصر المناخ الاخرى وأن تباينها بين الصيف والشتاء على المستوى اليومي أذ لها دور في التأثير على الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية أذ تؤثر الخصائص الحرارية في الزيادة والنقصان الى زيادة التبخر وبالتالي التقليل من كمية المياه الجوفية التي يمتصها سطح الارض اثناء التساقط التي تعد كمصدر لتغذية المياه الجوفية والتي تعتمد على طبيعة التكوينات الارضية ونفاذية ومسامية التربة،أذ يلاحظ من الجدول(1) أن درجات الحرارة ترتفع خلال اشهر الصيف لاسيما حزيران،تموز،آب، في محطة خانقين للمدة من (1988-2017) مابين(42,6 الى45,4)م، أما خلال فصل الشتاء فيتراوح المعدل الشهري لدرجة الحرارة مابين (18,1الى 15,8)م لاشهر كانون الاول ،كانون الثاني ،شباط،على التوالي.

الرياح: يتصف الرياح بصورة عامة شمالية غربية وجنوبية شرقية ،اما الرياح السائدة في منطقة خانقين هي رياح غربية، أما معدل سرعة الرياح من ملاحظة الجدول(1) يبلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في محطة خانقين للمدة (1988-2017)،أذ تختلف سرعة الرياح فبلغ اقصاها في شهر نيسان ومايس وبمعدل (1,7 الى 1,8) م/ثا وهذا يتفق مع ظروف الجفاف وبلغ ادنئ معدل للرياح خلال شهر كانون الاول بمعدل (1)م/ثا ،فأن الرياح البارده تعمل على خفض درجات الحرارة وهذا يؤدي الى تشبع المنطقة السطحية للتربة بالماء بفعل التساقط خلال هذا الشهر وذلك يؤدي الى قلة التبخر ومن ثم زيادة تسرب المياه وتغذية المياه الجوفية .

الامطار : تعد الامطار المصدر الرئيس للموارد المائية في المنطقة سواء كانت سطحية أو جوفية ،أذ تؤدي دور مهماً في تغذية المياه الجوفية لاسيما في مواسم الشدات المطرية في فصل الشتاء ،تتصف الامطار في منطقة الدراسة بقلة كميات التساقط فقد بلغ مجموع الامطار المتساقطة في محطة خانقين (232,1)ملم للمدة (1988-

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

2017)،جدول (1) أذ يلاحظ تباين التساقط من شهر لآخر فهو ينعدم خلال اشهر الصيف ويبلغ ذروته خلال شهر كانون الثاني أذ بلغ (52,4)ملم شتاءاً أما فصل الخريف والربيع فسجلت اعلى مجموع خلال شهر آذار (39,8)ملم .

الرطوبة: يرتبط التباين في معدلات الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة مع تباين درجات الحرارة أذ تزداد بنقصانها وتقل بزيادتها، أذ تشير البيانات المناخية في محطة خانقين للمدة (1988-2017)أن اعلى معدل للرطوبة النسبية خلال شهري كانون الاول وكانون الثاني وبمقدار (73-76)% وتبدأ بالانخفاض خلال اشهر فصل الصيف لتصل في شهر تموز الى (25)% وهذا له أرتباط بكمية الامطار المتساقطة في المنطقة التي لها أهمية في ارتفاع مقدار كمية المياه في المجاري السطحية ومن ثم انعكاسها في تغذية المياه الجوفية حسب طباقية التكوينات الجيولوجية للمنطقة جدول(1)

التبخر: يعد التبخر من أهم الظواهر المناخية المؤثرة في ارتفاع وانخفاض مناسيب المياه الجوفية واختلاف خصائصها في منطقة الدراسة ،أذ تزداد كمية التبخر في مدينة خانقين خلال شهر آب وبمجموع (201,6)ملم واقلها في شهر كانون الثاني (37,5)ملم.جدول(1)،أذ تعد ظاهرة التبخر عملية صعبة ومعقدة حيث يقع تحت تأثير عوامل المناخ الاخرى واهمها درجة الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح والضغط الجوي ورطوبة التربة والغطاء النباتي .

الموارد المائية في منطقة الدراسة. تتمثل الموارد المائية في منطقة الدراسة بالمياه السطحية الاودية النهرية والمياه الجوفية المتمثلة بالينابيع والابار والعيون.

تتكون المياه السطحية في خانقين بمجموعة من الانهار والروافد والمجاري المائية التي تغطي سطحها ومصدرها الرئيس هو التساقط لانها مصدر التغذية للمياه السطحية والجوفية وتشمل المياه السطحية في منطقة الدراسة نهري ديالى ونهر الوند التي تعتمد عليها المنطقة بصورة خاصة ،أذ يمثل نهر ديالى حدودها الغربية ويجري نحو الجنوب الغربي بعدأن يخترق مرتفعات حمرين ويصب في نهر دجلة جنوب مدينة بغداد بنحو 30كم. [14] أما نهر الوند ينبع من جبال كرند في ايران ويدخل الاراضي العراقية في قضاء خانقين وتبلغ مساحة حوضه (3450)كم^{2}منها (566)كم^2 اما داخل الحدود الايرانية فتبلغ مساحة حوضة (2884)كم^2 ويبلغ طوله (130)كم^2 وبمعدل تصريف(10)م^3/ثا. [15]

أما المياه الجوفية في المنطقة هي أما تكون مياه جوفية أزلية وهي موجودة في مسامات الصخور الرسوبية اثناء تكوينها الجيولوجي او تكون مياه باطنية التي ترتفع من الاعماق بأتجاه السطح او مياه سطحية تسربت خلال الطبقات الصخرية من مياه البحيرات والانهار. [16]

يعتمد خزن المياه الجوفية في منطقة الدراسة على عدة عوامل منها المناخ والتضاريس ونوعية الصخور والتكوين الجيولوجي للمنطقة، أذ تختلف التكوينات الجيولوجية في قضاء خانقين وهذا الاختلاف يؤدي الى وجود تباين في المياه الجوفية ونوعيتها وخصائصها ويعد تكوين باي حسن والمقدادية من أهم التكوينات الخازنة للمياه الجوفية أذ تمتاز بكبر حجم الحبيبات المكونه لصخورها المتكونه من الرمل والحصى الخشن والكتل الصخرية التي تكون غير قادرة على الاحتفا بالمياه بين طبقاتها ،تتواجد في المنطقة مجموعة من الابار التي بلغ عددها 76 بئر مائي شغال ضمن المنطقة التي تختلف في خصائصها من حيث العمق والمنسوب والخصائص النوعية أذ يصل الى اعماق من 10-100م .

ثانياً : المياه الجوفية في منطقة الدراسة :

حركة المياه الجوفية : تنتقل المياه الجوفية من الارتفاعات العالية إلى الارتفاعات المنخفضة ومن مواقع الضغط العالي إلى مواقع الضغط المنخفض(الضغط الهيدروليكي)ويقصد بالضغط الهيدروليكي القوة الدافعة لحركة المياه الجوفية. تكون حركة المياه الجوفية دائمًا في الاتجاه الهبوطي لتدرج الضغط الهيدروليكي.أذ يكون اتجاه تدفق المياه الجوفية على تدفق متقارب من الحدود الشرقية باتجاه الجانب الغربي حيث يتم تصريف بعض المياه الجوفية في نهر ديالى ونهر الوند. تتدفق المياه الجوفية إلى الشمال الغربي بينما تتدفق المياه الجوفية في الجزء الجنوبي من المنطقة باتجاه نهر الوند.تساعد طبيعة الرواسب الرباعية وتشكيلات باي حسن والمقدادية على ترسيب الأمطار وترشحها لإعادة شحن هذه الطبقة الجوفية [17]

تؤدي الظروف الهيدرولوجية والتركيبية دوراً كبيراً في تحديد اتجاه حركة المياه الجوفية خلال الوسط المسامي ويعبر عن حركة المياه الجوفية ذات الاتجاهين مايسمى بقانون دارسي ،أذ تتحرك مع ميل التكاوين

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

الجيولوجية والوحدات الطباقية المتأثرة بالصدوع والمعتمدة على الانحدار الهيدروليكي ولمعرفة اتجاه حركة المياه الجوفية في قضاء خانقين يتطلب مايأتي :

1-معرفة منسوب الماء الجوفي في مكامن منطقة الدراسة

2-تحديد حركة المياه الجوفية على اساس خطوط الارتفاع

لاستخراج منسوب الماء الجوفي يتطلب تطبيق الخطوة الاتية:

منسوب الماء الجوفي =الارتفاع –منسوب الماء المستقر

Water table=Elevation-S.W.L

من خلال تطبيق الخطوة السابقة تبين أن مناسيب المياه الجوفية متباينة في أبار منطقة الدراسة ،اذ بلغ منسوب الماء الجوفي في الابار ذات المكمن المائي غي المحصور المتمثلة بأبار منطقة الدراسة المتكونة من 12 بئر هي مابين (117-195)م جدول(2)خريطة (6) شكل (1) أذ تتركز المناسيب العليا في الجهات الشرقية والوسطى من المنطقة ،وتبين وجود اكثر من مستوى حامل للمياه الجوفية في المكمن غير المحصور ممايولد مناسيب جوفية متباينة من حيث الامتداد والنوعية ،ومن خلال استخراج مناسيب المياه الجوفية لابار منطقة الدراسة ورسم خطوط الارتفاع لمنسوب الماء الجوفي ومستوى الاعماق تبين أن حركة المياه الجوفية هو (شمالي شرقي وجزء منها بأتجاه الجنوب) خريطة (7).

أذ تتحرك من مناطق الضعف الهيدروليكي بأتجاه الضغط الواطئ وهي حركة قليلة مقارنة بحركة المياه السطحية تتأثر بنفاذية الصخور ممايؤثر في تباينها ونوعيتها في منطقة الدراسة .(18)

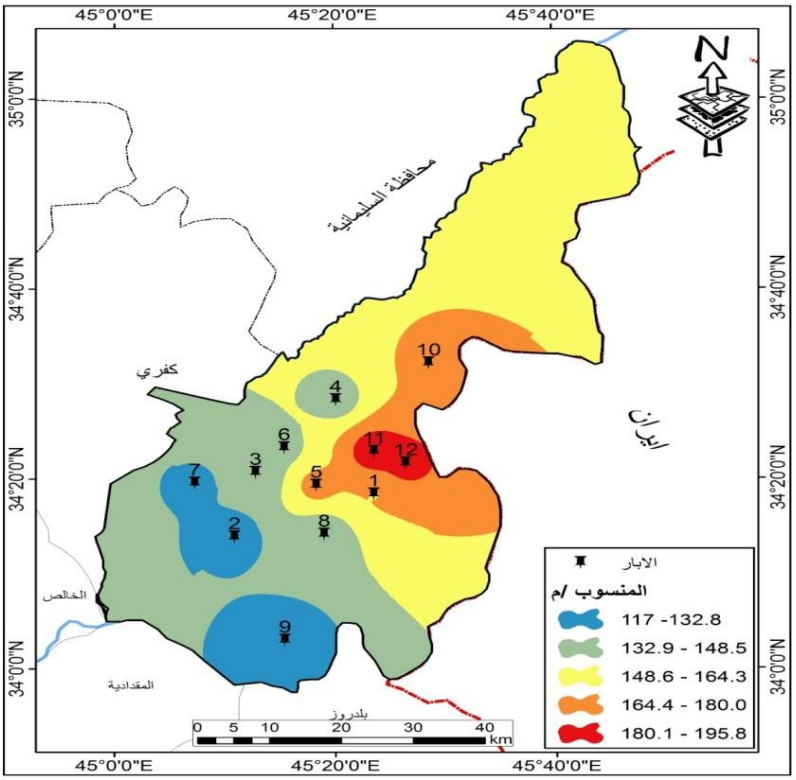
جدول(2) منسوب الماء الجوفي في قضاء خانقين

تسلسل البئر	سنة الحفر	الارتفاع م	S.W.L	منسوب الماء الجوفي م
1	2012	188	24	164
2	2007	144	20,5	123,5
3	2014	139	5,85	133,15
4	1989	145	7	138
5	2006	212	39,65	172,35
6	2009	149	5,5	143,5
7	2009	134	5,09	128,91
8	2011	142	8,5	133,5
9	2010	126	9	117
10	2006	172	4,15	167,85
11	2006	199	3,24	195,76
12	2010	208	20,5	187,5

المصدر:الباحثان بالأعتماد على بيانات الابار في منطقة الدراسة

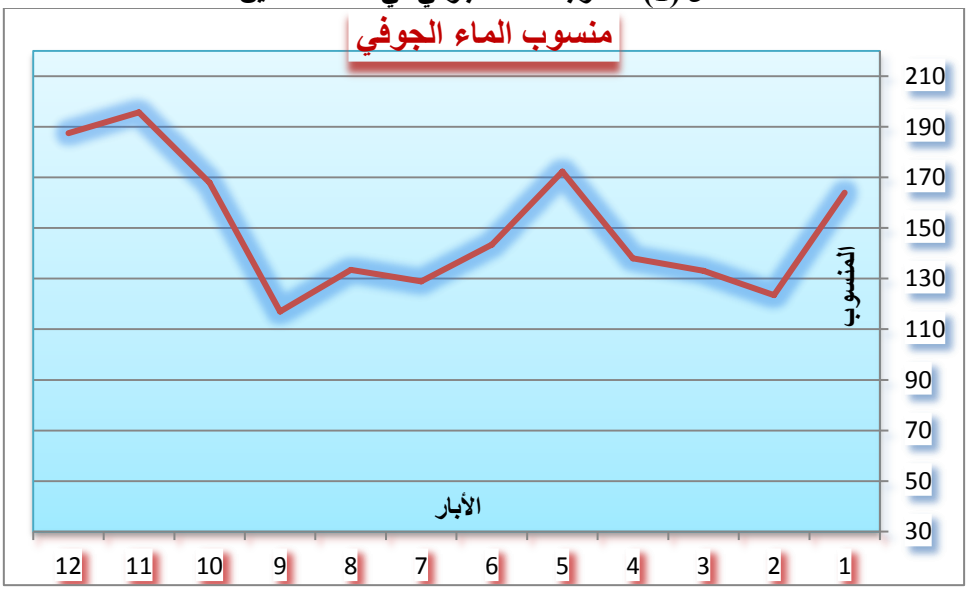
DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

خريطة (6) منسوب الماء الجوفي في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان بالاعتماد على بيانات المياه الجوفية ومخرجات برنامج (ArcGis10.5).

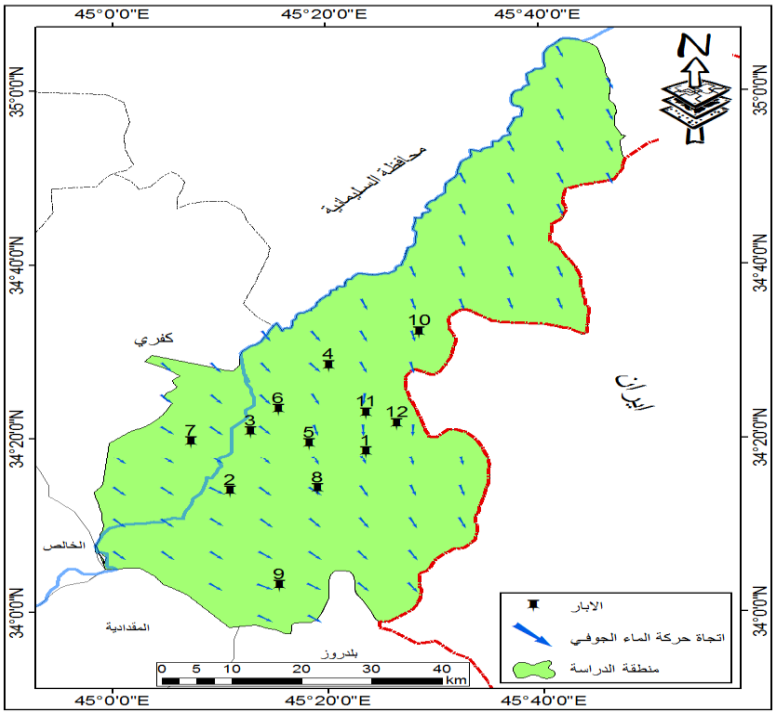
شكل (1) منسوب الماء الجوفي في قضاء خانقين



المصدر:الباحثان بالاعتماد على جدول(2)

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

خريطة (7) اتجاه حركة الماء الجوفي في منطقة الدراسة

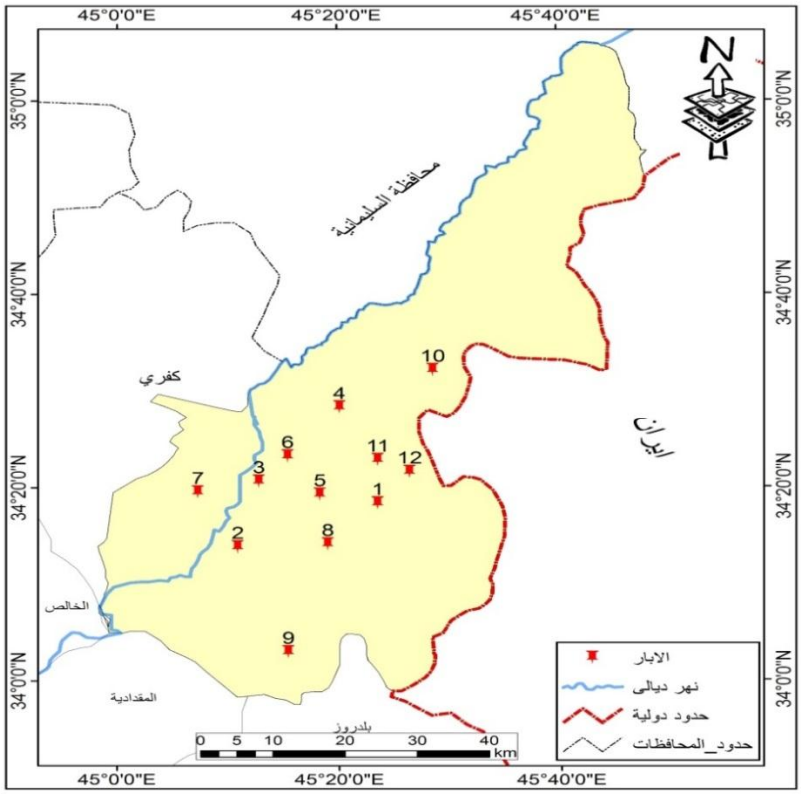


المصدر: الباحثان بالاعتماد على جدول رقم(2) ومخرجات برنامج (ArcGis10.5).

خصائص المياه الجوفية : تتباين الخصائص النوعية للمياه الجوفية تبعاً للصخور الحاوية على هذه المياه وقربها وبعدها عن السطح وتعد المياه الجوفي في قضاء خانقين بأنها ذات مياه غزيرة في انتاجيتها ونوعيتها أذ توجد ضمن ترسبات حصوية ذات الانتشار الواسع العائد الى عصر البلايوسين والهولوسين والبلايستوسين التي تعد من أفضل الطبقات الحاملة للمياه، ولمعرفة الصفات الهيدروكيميائية للمياه الجوفية تم أخذ 12 عينة من الابار في منطقة الدراسة ومن خلال نتائج التحليل للمياه الجوفية جدول(3) خريطة(8)،بلغت معدلات الانتاجية مابين (1-5) لتر/ثا خريطة (9)وذلك يعود الى طبيعة التكوين الصخري للمنطقة وتراوح أرتفاع الابار مابين (126-212)م عن مستوى سطح البحر أما الاعماق فكانت تتراوح مابين(9-80) م مابين اعماق قريبة ومتوسطة وبعيدة عن سطح الارض.

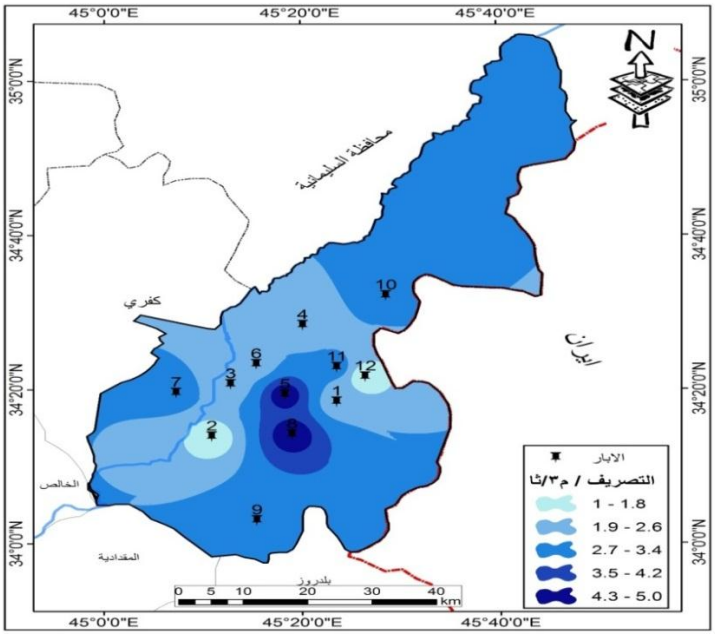
DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

خريطة (8) مواقع الابار في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان بالاعتماد على بيانات الهيأة العامة للمياه الجوفية و مخرجات برنامج (ArcGis10.5).

خريطة (9) الانتاجية للمياه الجوفية منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان بالاعتماد على نتائج التحليل المختبري للعينات ومخرجات برنامج (ArcGis10.5).

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

جدول (3) خصائص المياه الجوفية في قضاء خانقين

الخصائص البئر	العمق	التصريف	PH	EC	K	Na	mg	Ca	Cl	So4	TDS
1	52	2	7,22	1465	4,5	98	71	143	191	483	1103
2	25	1	7,15	1692	4,5	97	72	142	193	481	1130
3	9	2	7,15	2670	16	423	37	71	360	515	2000
4	15	2	7,31	1060	51	25	25	42	0,9	87	777
5	80	5	7,34	1913	12	136	89	129	252	557	1370
6	17	2	7,15	2100	5,1	215	89	83	460	440	1479
7	12	3	7,2	1817	6,1	248	21	38	160	307	1500
8	22	5	7,2	1601	14	132	87	128	241	550	1184
9	72	3	7,21	9410	25	759	195	440	995	1670	6976
10	9	3	7,2	2410	13	426	36	70	360	513	1720
11	9	3	7,91	1463	10	138	88	129	248	554	1290
12	42	1	7,3	5420	79	532	140	282	652	1180	4030

المصدر:الباحثان بالاعتماد على بيانات خصائص الابار لمنطقة الدراسة

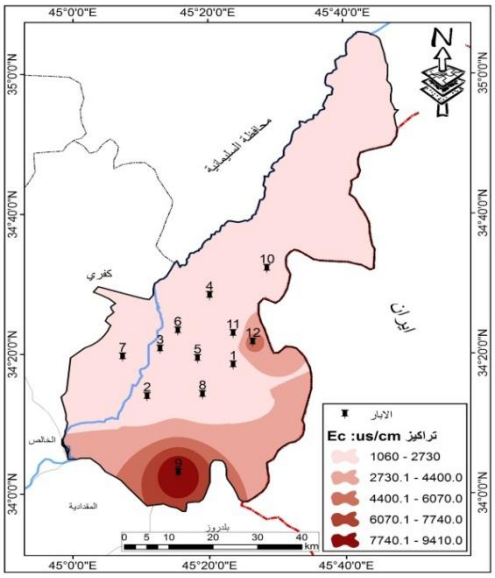
بلغ الرقم الهايدروجيني (PH)مابين (7,3-7,34) في ابار منطقة الدراسة وهذا يعني أن المياه معتدلة الملوحة يدل ذلك أن مياه المنطقة تتأثر بالتراكيب الجيولوجية التي ترشح المياه من خلالها فتسبب في أذابة المواد الملحية والكبريتية وترسيبها في مكامن المياه الجوفية ،أما درجة التوصيل الكهربائي (EC) فقد تراوحت مابين (1060-9410) مايكروموز /سم هذا يدل على ارتفاع نسبة الاملاح في التراكيب الصخرية والجيولوجية التي توجد فيها وتباينت في الاجزاء الشمالية والوسطى والغربية التي مثلت اقل القيم تراوحت بين(1060-2730) اما اعلى قيمة كانت في الجهات الجنوبية والشرقية وبقيم (4400-6070-7740) ضمن الابار (9,12) خريطة(10) وبلغت نسبة الاملاح الذائبة (Tds)في مياه الابار (777-6978) ملغم/لتر،أذ مثلت اعلى القيم في الجهات الجنوبية والجنوبية الشرقية في بئر (12,9)وأدنى القيم في الجهات الشمالية والوسطى والغربية ضمن الابار(11,10،2,3,4,5,6,7,8)خريطة(11).

ويعود سبب الارتفاع هذا الى كثرة الاملاح والمواد المعدنية كالكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم، حيث تتغير ملوحة المياه الجوفية حسب الموقع والوقت داخل حوض جيولوجي وعمق الماء في طبقة المياه الجوفية وأن الظروف الجيولوجية والطبوغرافية والمناخية تلعب دور مهم في تغيير الملوحة بسبب آثار التكوينات الجيولوجية المكشوفة ونوعية المياه المرشحة وتضاريس المنطقة أضافة الى طبيعة الظروف المناخية لاسيما درجة الحرارة والامطار [19]،أما تراكيز عناصر الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم فهي متباينة من بئر الى آخر بالاعتماد على تكوينات المنطقة وطبيعة المناخ أذ بلغت القيم (21-25-38) كحد أدنى والى (195-532-440) جزء بالمليون كحد أعلى على التوالي وتركزت القيم العالية في الجهات الجنوبية والشرقية وادنى القيم تركزت في الجهات الشمالية والوسطى

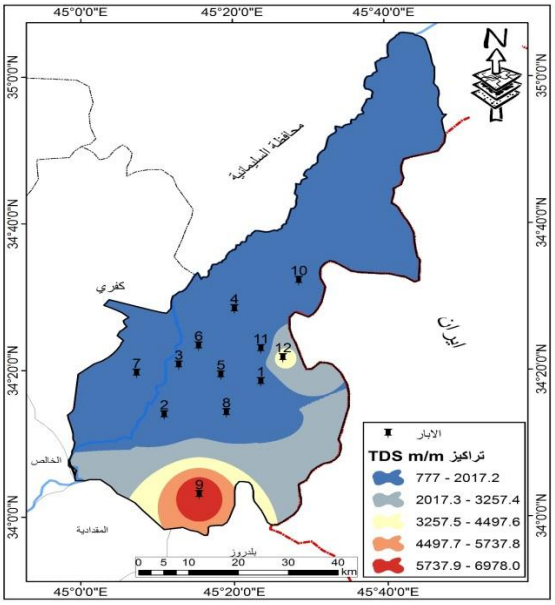
DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

والشمالية الغربيةخريطة (12)(13)(14) ،أما تراكيز الايونات السالبة المتمثلة باالكلوريدات والكبريتات والنترات فهي متباينة ايضاً أذ بلغت (0,9-3-87) كحد ادنئ ومابين (995-1670-8) كحد أعلى جزء بالمليون في الجهات الشمالية والوسطى والجنوبية خريطة(15) .

خريطة (11) تركيز قيم الاملاح (TDS)

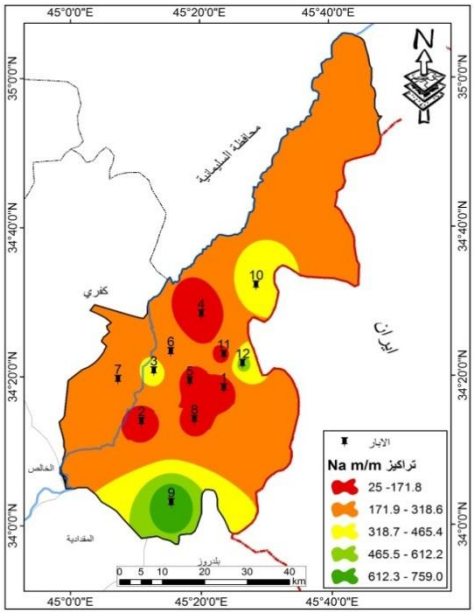


خريطة (12) قيم التوصيلة الكهربائية(EC)

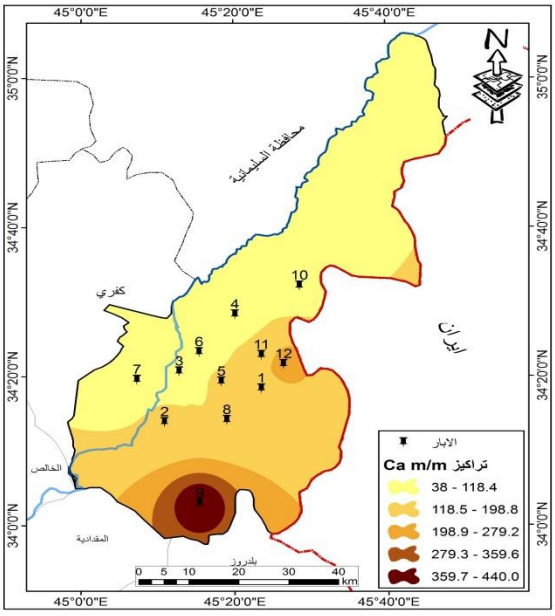


المصدر: الباحثان بالاعتماد على نتائج التحليل المختبري للعينات ومخرجات برنامج (ArcGis10.5).

خريطة (12) قيم الكالسيوم (Ca)



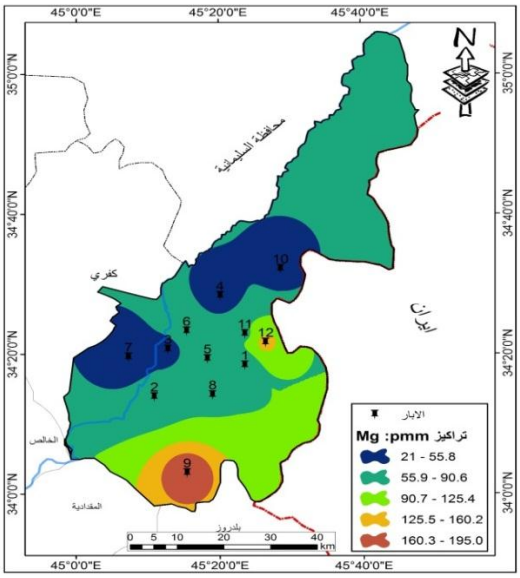
خريطة (13) قيم الصوديوم(Na)



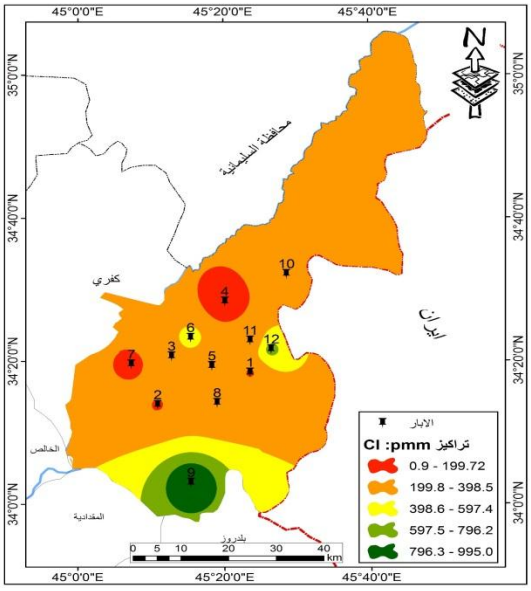
المصدر:الباحثان بالاعتمادد على نتائج التحليل المختبري للعينات ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.5)

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

خريطة (14) قيم المغنيسيوم (Mg)



خريطة (15) قيم الكلوريد(CL)



المصدر:الباحثان بالاعتماد على نتائج التحليل المختبري للعينات مخرجات برنامج (Arc Gis 10.5)

ثالثاً : الموازنة المائية المناخية (water balance):

تعتمد الموازنة المائية على معرفة الامطار كمدخل أساسي ضمن الموازنة المائية ومقارنتها بمقدار التبخر النتح ومقدار الفائض المائي والعجز المائي ،أذ تعد الامطار العنصر الوحيد المدخل في حساب الموازنة المائية المناخية يقابلها مجموعة من المخرجات ومجموع العمليتين هي التبخر النتح التي تختلف حسب المنطقة. تم احتساب الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة بالاعتماد على بيانات محطة خانقين وبالاعتماد على المعدلات الشهرية للامطار والتبخر والسطوع الشمسي والرطوبة النسبية والرياح للفترة من (1988-2017)وفق الخطوات الأتية:

1-أحتساب التبخر/ النتح :تم أستخراج التبخر/النتح الكامن بأعتماد المعادلات الرياضية التي يمكن من خلالها حساب التبخر /النتح التي أعتمدت على مجموعة من العناصر المناخية وهي معادلة بنمان مونتيث التي طورت من قبل منظمة الفاو للأغذية (FAO Panman- monteith) ان حساب التبخر النتح ETo لا يتطلب سوى بيانات محددة من العناصر المناخية باستخدام طريقة Penman-Monteith التي اعدتها منظمة الفاوللأغذية والتنمية بعد أن عالجت مشكلة البيانات المفقودة. وتم الحصول على بيانات الإشعاع الشمسي إلى جانب بيانات سرعة الرياح والرطوبة وطورت المعادلة واصبحت تكتب بالشكل الاتي[20]

$$ETo=\frac{\left[o.408\times\Delta(Rn-G)+r\left[\frac{900}{T273}U2(es-ea)\right]\right]}{\Delta+r(1+0.34U2)}$$

حيث أن:

ETO=التبخر النتح ملم/يوم

Rn=صافي الاشعاع الشمسي عند سطح الارض مغطى بالنبات (ميكا جول/م2/يوم)

G=تدفق حرارة التربة (ميكا جول/م2/يوم)

ea-en=النقص في ضغط بخار الماء

Δ=انحدار منحنى ضغط بخار الماء (كيلو باسكال /م)

r=ثابت الرطوبة

900=عامل تحويل

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

والذي أفاد من التطور بأعداد برنامج حاسوبي خاص وهو برنامج (GROPWATE8.0)،أذ يتطلب هذا البرنامج توفير بيانات العناصر المناخية وهي (الحرارة ،الرطوبة النسبية،الرياح ،على ارتفاع 2م*وساعات السطوع الشمسي ،أضافة الى تحديد موقع المحطة المناخية وارتفاعها عن مستوى سطح البحر،أذ تعد معادلة بنمان مونتيث من أفضل المعادلات التجريبية لأحتساب التبخر /النتح المحتمل [21].

ومن خلال تطبيق المعادلة السابقة من خلال برنامج (Gropwat8.0) تم الحصول على النتائج المتعلقة بالتبخر النتح المحتمل لمحطة خانقين وحسب أشهر السنة للمدة من (1988-2017)،ومن ثم تطبيق الخطوة الآتية تم أستخراج الموازنة المائية المناخية جدول (4) شكل(2).

P-ETO

حيث أن P= الامطار ETO=التبخر النتح

جدول (4) الموازنة المائية المناخية لمحطة خانقين حسب صيغة (Panman- monteith) وبرنامج (Gropwat 8.0)

الاشهر	معدل الامطار	التبخر النتح حسب طريقة بنمان مونتيث	P-ETO	الفائض المائي	العجز المائي
ك2	52,4	37,5	14,9	14,9	
شباط	38,7	50,7	12-		12-
أذار	39,8	86,0	46,2-		46,2-
نيسان	26,8	127,8	101-		101-
أيار	5,2	177,3	172,1-		172,1-
حزيران	0,0	203,6	203,6-		203,6-
تموز	0,0	216,8	216,8-		216,8-
آب	0,0	201,6	201,6-		201,6-
أيلول	0,1	157,2	157,1-		157,1-
ت1	17,9	121,2	103,3-		103,3-
ت2	46,3	63,6	17,3-		17,3-
ك1	44,7	39,0	5,7	5,7	

المصدر:الباحثان بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطة خانقين للمدة من (1988-2017) وبرنامج (Gropwat8.0).

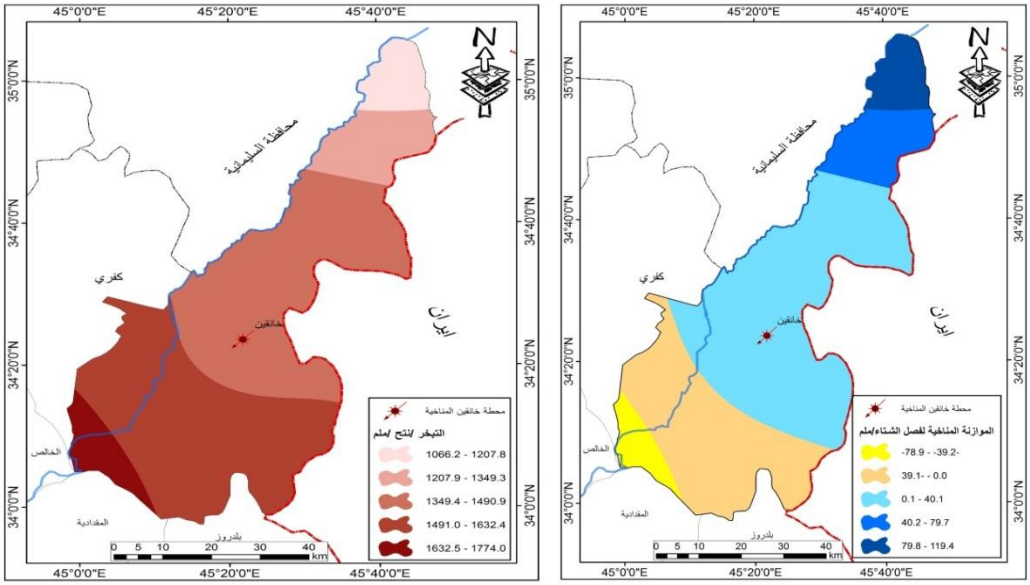
DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

شكل (2) الموازنة المائية المناخية لمحطة خانقين

المصدر:الباحثان بالاعتماد على البيانات المناخية وجدول(4)

تبين من الجدول وشكل(2) وجود فائض مائي للمدة من (1988-2017) خلال فصل الشتاء لشهري كانون الاول وكانون الثاني وبمعدل(14,9) لشهر كانون الاول و(5,7) لشهر كانون الثاني التي توضح تأثيرها في الجهات الوسطى والجنوبية الشرقية من المنطقة وهي التي تمثل مواقع الابار المختارة للدراسة والتي تقع ضمن الفئات الثانية والثالثة والرابعة أما بقية الاشهر أظهرت وجود عجز مائي في المنطقة خلال هذه الاشهر لزيادة كمية التبخر النتح على كمية الامطار ويعود ذلك الى ارتفاع نسبة التبخر وارتفاع درجات الحرارة ضمن الموسم الصيفي والخريفي ،أذ بلغ التبخر النتح مابين (1066,2-1632,5)ملم ضمن المنطقة واعلى تأثير كان ضمن الفئات الثالثة والرابعة والخامسة في الجهات الوسطى والشرقية والجنوبية من المنطقة .خريطة (16)خريطة(17).

خريطة (16) الموازنة المائية في منطقة الدراسة خريطة (17) التبخر النتح في منطقة الدراسة



المصدر:الباحثان بالاعتماد على بيانات الهيأة العامة للانواء الجوية لمحطة خانقين وبرنامج (Gropwat8.0)ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.5)

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

وتمثل هذه الزيادة المائية المتمثلة بالفائض المائي هو مصدر التغذية الجوفية للمياه الجوفية في المنطقة والتي لها دور اساس في اختلاف مناسيب المياه الجوفية وارتفاعها خلال فصل الشتاء كما موضح سابقا في الجدول (2) أذ تباينت المناسيب مابين (195,76)م في بئر رقم (11) و(117) م في بئر رقم (9) نتيجة لزيادة كمية المياه المتسربة الى داخل الطبقات ساعد في ذلك طبيعة التكوينات الصخرية لآبار منطقة الدراسة التي تميزت بأنتشار الحجر الجيري وحجر الكلس التي تكونت خلال الزمن الثالث وترسبات باي حسن والمقدادية وانجانه والفتحة التي تكون ذات طبقة مسامية جيدة حاملة للمياه تؤثر في خصائصها وترسبات الزمن الرابع التي تتميز بأنتشار ترسبات الغرين والرمل والطين والحصى التي تساهم في نفاذ المياه السطحية عبر تكويناتها الهشة غير المتماسكة نحو التكوينات التحتية لتساهم في تغذية المياه الجوفية.

العلاقات الارتباطية بين الخصائص المناخية وخصائص المياه الجوفية:

لغرض فهم تأثير الخصائص المناخية بشكل اكثر وضوح ،يتطلب إيجاد علاقة الارتباط بين خصائص المناخ وخصائص المياه الجوفية .أذأن أي متغير طبيعي من الانظمة الطبيعية تكون مترابطة بينها بدرجة وأخرى ولمعرفة وتحديد هذا الترابط تم إيجاد معامل ارتباط بين الخصائص المناخية بأعتبارها متغير اساسي لمعرفة طبيعة العلاقة الارتباطية بينها وبين بقية المتغيرات وهي خصائص المياه الجوفية بأعتبارها متغير تابع ولغرض ذلك تم أعتماد معامل الارتباط (بيرسون)الذي يتطلب متغيرين الاول هو متغير مستقل ويمثل الخصائص المناخية التي تتمثل بالموازنة المائية المناخية والتبخر النتح والثاني يسمى المتغير التابع المتمثل بخصائص المياه الجوفية جدول(5) ويستخرج معامل ارتباط بيرسون من تطبيق المعادلة الآتية. [22]

$$r=\frac{\sum YiXi-(\sum Yi)(\sum Xi)}{\sqrt{(\sum Yi^{2}-(\sum Yi)^{2})(n\sum Y^{2}-(\sum Y)^{2})}}$$

جدول(5) العلاقات الارتباطية بين الخصائص المناخية وخصائص المياه الجوفية

المتغير المستقل	المتغير التابع							
	المنسوب	الانتاجية	TDS	Na	Mg	Ca	Cl	PH
الموازنة المائية	0,323	0,30-	0,03-	0,09-	0,09	0,17-	0,03-	0,07-
التبخر النتح	0,43-	0,63	-0,09	0,01-	0,07-	0,17-	0,01-	0,27-

المصدر:الباحثان بالاعتماد بيانات الخصائص المناخية وخصائص المياه الجوفية بأستخدام برنامج (SPSS23)الاحصائي لمعامل الارتباط بيرسون.

ومن الجدول أعلاه ونتائج معامل الارتباط تبين أن للخصائص المناخية لاسيما الامطار ودرجات الحرارة والرطوبة والاشعاع الشمسي التي تمثلت في عمل الموازنة المائية المناخية فضلا عن التبخر النتح لمحطة خانقين للمدة من (1988-2017) تبين تأثير الخصائص المناخية على اختلاف مناسيب المياه الجوفية لابار منطقة الدراسة ووجود علاقة قوية حسب معامل الارتباط لبيرسون وهي تمثل علاقة طردية وبمستوى معنوية (1%)،أذ كلما زاد الفائض المائي ارتفع المنسوب المائي للمياه الجوفية ،أذ يعد مصدر من مصادر تغذية المياه الجوفية كما مبين في الشكل الاتي:

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

Correlations

		موازنة	منسوب
موازنة	Pearson Correlation	1	.323
	Sig. (2-tailed)		.306
	N	12	12
منسوب	Pearson Correlation	.323	1
	Sig. (2-tailed)	.306	
	N	12	12

وظهرت علاقة ارتباط ضعيفة بين الموازنة المائية الخصائص النوعية للمياه الجوفية وذلك كون هذه الخصائص تعتمد في نوعيتها بالدرجة الاساس على طبيعة التكوين الصخري للمنطقة ومسامية ونفاذية الطبقات ،أذ أن معظم تكوينات الصخرية في المنطقة من الحجر الجيري وحجر الكلس التي تكونت خلال الزمن الثالث والمتمثلة بتكوينات ترسبات باي حسن والمقدادية وانجانه والفتحة التي تكون ذات طبقة مسامية جيدة حاملة للمياه تؤثر في خصائصها وترسبات الزمن الرابع التي تتميز بأنتشار ترسبات الغرين والرمل والطين والحصى التي تساهم في نفاذ المياه السطحية عبر تكويناتها الهشة غير المتماسكة نحو التكوينات التحتية لتساهم في تغذية المياه الجوفية وتمثل خزان جوفي غير محصور ومكشوف الى الجو ويستقبل التغذية من مياه الامطار بشكل مباشر وتكون هذه التكوينات متصلة مع بعضها هيدروليكياً ،أما تكوين الفتحة فيتكون من عدة وحدات صخرية نفاذه وغير نفاذه ،أذ تتواجد فيها بعض الخصائص التي تسمح للمياه بالتسرب الى الطبقات أثناء عملية الضخ أو التغذية وعملية التسرب بين الطبقات.

أما العلاقة الارتباطية بين التبخر النتح وخصائص المياه الجوفية فكانت علاقة ضعيفة مع الخصائص النوعية وعلاقة قوية مع كمية االانتاجية للمياه الجوفية وسبب ذلك يعود انه كلما زاد التبخر النتح تفقد التربة رطوبتها وذلك ينعكس على مستوى المنسوب للمياه الجوفية وكمية الانتاجية ،وذلك لوجود مواقع الابار في مناطق شبه سهلية ومتصلة مع الجريان المائي من الاراضي المجاوره المغذية المتمثلة بأنهار سيروان والوند وبحيرة حمرين التي توفر المياه للآبار لاسيما العميقة منها ومن ثم تؤثر على مستوى الانتاجية لاسيما في موسم الجفاف .

الاستنتاجات:

1-تتميز المنطقة جيولوجياً بوجود عدد من التكوينات الجيولوجية الخازنة للمياه الجوفية وهي تكوينات باي حسن وانجانة والمقدادية والفتحة خلال الزمن الثالث متكونة من الحجر الجيري والكلسي وترسبات العصر الرباعي المتمثلة بالترسبات النهرية ورواسب متعدده المصادر من الحصى والرمل والغرين التي تكون ذات نفاذية عالية تساعد على تسرب المياه من خلالها.

2-طوبغرافياً تتميز المنطقة بتنوع المظاهر الارضية مابين الاراضي الجبلية العالية في أقصى الشمال والشمال الشرقي وأراضي هضبية شبة جبلية وهذه بدورها توثر في خصائص المياه الجوفية من حيث حركتها واختلاف منسوبها.

3-جيومورفولوجياً تتكون المنطقة من عدة وحدات جيومورفولوجية ترسيبية وتعروية وتركيبية متمثلة بترسبات الاكتاف النهرية والمنحدرات والصدوع والوديان.

4-التضاريس في المنطقة تحدد مابين الارتفاع والانحدار أذ وصلت الاتفاعات مابين (150-1650)م عن مستوى سطح البحر ومابين (1,9-65)درجة انحدار،ويعود ذلك الى جيولوجيا المنطقةوالتي تؤثر بدورها على حركة وتكوين مكامن المياه الجوفية في المنطقة.

5-تتكون تربة منطقة الدراسة من الترسبات النهرية أثناء الفيضانات ومكونة من الحصى والرمل والغرين والصلصال التي تمتاز بنفاذيتها التي ساعدت على تسرب المياه اثناء تساقط الامطار .

6-للمناخ دور كبير في الدراسة الهيدرولوجية لاسيما عنر الامطار والاشعاع الشمسي والرطوبة والتبخر ،أذ أن التباين في الخصائص المناخية يؤثر على خصائص المياه الجوفية من خلال اختلاف المنسوب والانتاجية أذ اثر المناخ بشكل ايجابي خلال فصل الشتاء وذلك لارتفاع معدل التساقط للامطار.

7-تغذي المياه الجوفية مضافةُ الى مياه الامطار وجود الانهار المجاورة هي نهر ديالى ونهر الوند لاسيما خلال حدوث الفيضانات النهرية .

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

8-حركة المياه الجوفية في المنطقة اعتمدت على ارتفاعات مكامن المياه الجوفية ومستوى المنسوب للمياه الجوفية ومن خلال دراستها تبين حركة المياه هي من الشمال الى الشمال الشرقي الى الجنوب .
9-من خلال عمل الموازنة المائية المناخية لمحطة خانقين للمدة (1988-2017) تبين وجود فائض مائي لشهري كانون الاول وكانون الثاني وبمجموع (20,6)ملم والذي يمثل التغذية للمياه الجوفية ،فضلاً عن حدوث العجز المائي اغلب شهور السنة ويعود ذلك الى ارتفاع معدلات التبخر النتح.
10-أثبتت نتائج العلاقات الارتباطية لمعامل بيرسون وجود علاقة طردية قوية بين الموازنة المائية المناخية ومنسوب المياه الجوفية أذ كلما زاد الفائض المائي ارتفعت مناسيب المياه الجوفية ويساعد في ذلك ايضا طوبغرافية المنطقة.

المقترحات:

1-أنشاء مراكز بحثية ومختبرات متخصصة في عناية موارد المياه الجوفية وحمايتها من التلوث.
2-توعية المزارعين في المنطقة للقطاعين الحكومي والخاص بأهمية المياه الجوفية ودورها في عملية التنمية للمنطقة من خلال استخدام طرق الري الاقتصادية .
3-زراعة وتشجير المنطقة بالاشجار والشتلات المقاومة للظروف المناخية للتقليل من نسبة التبخر وحفاظ التربة على رطوبتها وتماسكها وتقليل سرعة الجريان للمياه السطحية .
4-زراعة مصدات الرياح لتقليل سرعة الرياح التي تؤثر في زيادة التبخر النتح في المنطقة ومن ثم التأثير على كمية المياه المغذية للمياه الجوفية في المنطقة.

المصادر والهوامش

1-محمد جمعة داي،مدينة خانقين دراسة في الجغرافية الطبيعية والبشرية ،مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية ،العدد 35،الاصدار 2010/10/1،ص53
2-Hussein ilaibi zamil,Hydraulic paramters of Groundwater Aquiffrs in Khanaqin Basin,Journal of Basrah Researches seiences,Vol (43)NO(2),2017,p86.
3-Barwary ,A,M,and said F.S,1992,the geology of khanaqin quadrangle ,sheet (NT-38-F)scale ,1.250000,Geosurv .Rept,No,2228,Baghdad,Iraq.
4-حاتم خضير صالح الجبوري،دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة خانقين ،الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ،2006،ص10.
5- حاتم خضير صالح الجبوري ،المصدر نفسة،ص14
6-جاسم محمد خلف ،جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية ،مطبعة لجنة البيان العربي ،الطبعة الثانية ،1961،ص65
7-ليث محمود الزنكنة،التحليل الجغرافي لبعض سمات التصحر في قضاء خانقين،مجلة كلية التربية الاساسية ،جامعة بابل ،العدد7 ،2012،،ص450.
8-لوحة خانقين،مصدر سابق.ص17
9-اسراء عبد الواحد ،جيومرفومترية مركز قضاء خانقين ،رسالة ماجستير ،كلية الاداب ،جامعة بغداد،2015،ص38
10-خضير عباس ابراهيم ،استعمالات الارض الزراعية في قضاء خانقين ،اطروحة دكتوراه غير منشوره ،كلية التربية أبن رشد ،2005،ص139
11-sawsan M.Ali and Alyaa S.oleiwi ,modeling of around water flow of khanaqin Area northeast lraq,lraqi Bulletin of geology and mining ,Vol 11,No 3,2015 ,p85.
12-خليل اسماعيل محمد ،قضاء خانقين دراسة في جغرافية السكان ،رسالة ماجستير ،كلية الاداب ،جامعة بغداد ،1973،ص46.
13-قصي عبد المجيد السامرائي ،عبد مخور الريحاني ،جغرافية الاراضي الجافة ،مطبعة دار الحكمة ،بغداد،1990،ص84.
14- اسراء عبد الواحد،مصدر سابق ،ص35.

DOI: 10.33193/JEAHS.11.2022.231
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume 11 - April 2022
العدد 11 - ابريل 2022

15-hussein L.Z.Al.Sudani ,Ahmad A.Ramadhan ,Batool M.Ali M.saeed,Groundwater system of .khanaqin Basin in Diyala , Governorate –East of Iraq ,Tikrit journal of pure science 23(6)2018,p116.

16- اسراء عبد الواحد،مصدر سابق ،ص36.

17-Husseien ilaibi Zamil Al-sudani ,Hydrochemical evaluation and utilization of Groundwater in khanain Area ,diyala Governorate –East of Iraq ,Iraqi journal of science 2018,vol (59)n4 ,p2284.

18-ايمان شهاب حسون ،هايدروجيومورفولوجيا حوض وادي أبو مريس في محافظة المثنى وأثره في التنمية الاقتصادية ،اطروحة دكتوراه ،كلية الاداب ،جامعة بغداد ،2016،ص215.

19-Grop Evapotranspiration guidelines for computing Gropwater requirements,FAO,lrrigation and Drainage paper ,NO 50,p24-27.

*تم تحويل سرعة الرياح من 10 م الى 2م من خلال ضرب معدل سرعة الرياح في معامل التصحيح (0,78).

20-ازهار سلمان هادي ،سرعة الرياح وأثرها في تباين قيم التبخر الفصلي في محطات السليمانية ،خانقين،بغداد،البصرة ،بالاعتماد على معادلة بنمان ،مجلة الاستاذ ،العدد 214،المجلد الاول ،2015،ص5.

21-سلام هاتف أحمد ،دور المناخ في تباين قيم التبخر النتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق ،مجلة الاستاذ ،العدد 208،المجلد الثاني ،2014،ص337.

22-سامي عزيز العتبي ،محمد يوسف الهيتي،منهج البحث العلمي ،دار الكتب والوثائق ببغداد ،2011،ص173.