مجلة المنتدى الأكاديمي (العلوم التطبيقية)
المجلد (8) العدد (1) 2024
ISSN (Print): 2710-446x, ISSN (Online): 2710-4478
تاريخ التقديم: 2024/03/12، تاريخ القبول: 2024/04/20، تاريخ النشر: 2024/05/02

علاقة طبوغرافية المنطقة والنمو السكاني بارتفاع منسوب المياه الجوفية على السطح في مدينة زليتن – ليبيا

ناصر محمد ذياب

قسم التقنيات المدنية– المعهد العالي للتقنيات الهندسية– زليتن– ليبيا

المستخلص:

يُعد ارتفاع منسوب المياه أو تجمعها على السطح من الظواهر ذات التأثيرات البيئية الكبيرة على البنية التحتية في المدن والأراضي الزراعية في الأرياف ، وهدفت الدراسة إلى تشخيص أسباب ارتفاع منسوب المياه الجوفية السطحية بسبب النمو السكاني وطبوغرافية المنطقة وآثارها والحلول الممكنة، حيث تضمنت، زيارات ميدانية وأخذ قراءات لمنسوب المياه الجوفية من عدة مواقع في المدينة، بالإضافة إلى التأثيرات البيئية، خلصت الدراسة الحالية إلى أن أهم الأسباب التي ساهمت في ارتفاع منسوب المياه: عدم استهلاك الخزان السطحي، والاستهلاك المفرط للمياه المنزلية ومياه الري وغيرها من الاستخدامات من مياه النهر الصناعي والمياه الجوفية المقيدة والأمطار، والتسرب الحادث من مياه وخزانات الصرف الصحي.

الكلمات المفتاحية: العلاقة الطبوغرافية – النمو السكاني – المياه الجوفية.

المقدمة

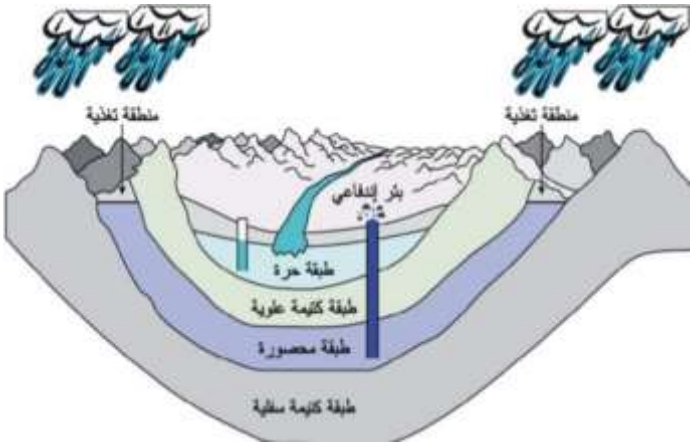
من المعروف إن المياه الجوفية هي المياه الناتجة عن الأمطار وذوبان الجليد التي تتسرب إلى التربة ويتم تخزينها بين المسام والفراغات والكسور والمفاصل الموجودة داخل الصخور والتكوينات الجيولوجية الأخرى، توجد هذه المياه في منطقتين رئيسيتين هما: المنطقة غير المشبعة(الحرة) والمنطقة المشبعة (المحصورة) (الشكل 1)، في المنطقة غير المشبعة تحتوي الفراغات والمسافات بين حبيبات الحصى والرمل والطمي والطين والشقوق داخل الصخور على كل من الهواء والماء، وعلى النقيض من المنطقة غير المشبعة فإن الفراغات الموجودة في المنطقة المشبعة تمتلئ بالكامل بالماء (Mostafa. F،2021).

المنطقة المشبعة التي تمتلئ بالمياه الجوفية تسمى طبقة المياه الجوفية، ويتم تصنيف طبقات المياه الجوفية بشكل عام إلى فئتين رئيسيتين، هما: طبقة المياه الجوفية المقيدة، وطبقة المياه الجوفية غير

المقيدة، طبقات المياه الجوفية المقيدة، هي تلك المسطحات المائية المتراكمة في صخور نفاذية ومحاطة بطبقتين صخريتين أو أجسام صخرية غير منفذة، في حين أن طبقة المياه الجوفية غير المقيدة على عكس طبقات المياه الجوفية المقيدة، توجد بشكل عام بالقرب من سطح الأرض ولا تحتوي على مواد كتيمة فوق الماء (Mostafa. F2021،) ، تصنف طبقة المياه الجوفية في المدينة على أنها طبقة مياه جوفية مقيدة وغير مقيدة، وتعتبر طبقة المياه الجوفية غير المقيدة أكثر عرضة للتلوث من الملوثات السطحية، ويشار إلى الحد الأعلى لمنطقة المياه باسم منسوب المياه.

ويحدث تغيير منسوب المياه عندما يكون هناك اختلاف بين أحجام التغذية والتفريغ، ومع زيادة أو نقصان كمية المياه الجوفية يرتفع مستوى المياه أو ينخفض تبعًا لذلك، وخلال الفترة الماضية لوحظ ارتفاع منسوب المياه في بعض مناطق مدينة زليتن، وصل إلى حد تجمعها على السطح على هيئة برك ومستنقعات، مما أدى إلى الكثير من الآثار الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في مناطق: الرماية والمنطرحة والنشيع.

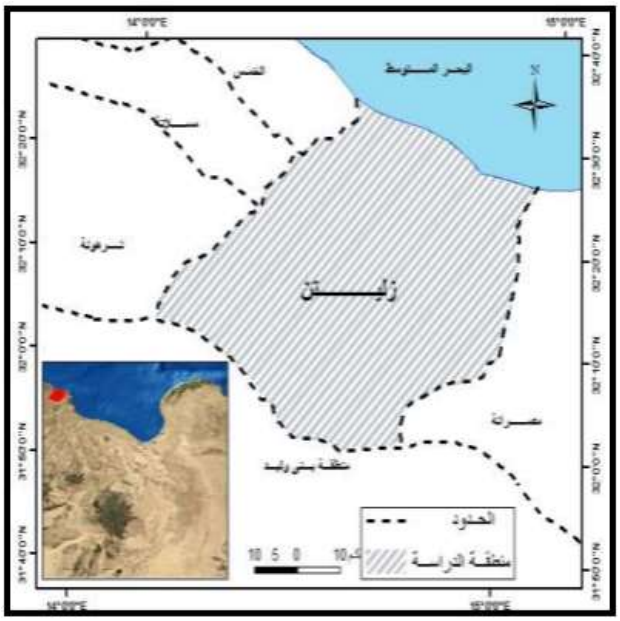
وإدراكاً لهذه المشكلة، تم إجراء هذه الدراسة لتحديد مصدر المياه المسبب في ارتفاع منسوب المياه الجوفية، ودراسة الآثار المترتبة على ذلك، ووضع الحلول والخطط اللازمة لحل هذه المشكلة أو التخفيف منها.



2. منطقة الدراسة:

تقع مدينة زليتن في شمال غرب ليبيا على مسافة 160 كم شرق طرابلس، بين دائرتي عرض 32.27 و30. 32 36 شمالاً وخطي طول 14.30 و14.34 شرقاً، ويحدها شاطئ البحر شمالاً (شكل 2)،

من الناحية الجيومرفولوجية، فإن سطح الأرض في منطقة الدراسة مستو إلى شديد الانحدار، ويتراوح ارتفاع سطح الأرض من –5 متر في المنطقة الشمالية إلى 15 متراً في المنطقة الجنوبية فوق مستوى سطح البحر (المجلس البلدي زليتن) شكل (3 ب)، بينما المناطق المتضررة الارتفاع بين –5 إلى 6 متر فوق مستوى سطح البحر شكل (3 أ)، وكلما اتجهنا أقصى الجنوب إلى خارج حدود المنطقة يصل الارتفاع إلى 200م(جغرافية ليبيا) شكل، ومن الناحية الجيولوجية فإن المنطقة مغطاة برواسب العصر الرباعي (تكوين قرقارش) وصخور الميوسين الأوسط (تكوين الخمس) ذات سمك متغير، وهي عبارة عن صخور الكالكارينيت من الحجر الجيري والحجر الجيري الأحفوري.



3. المنهجية:

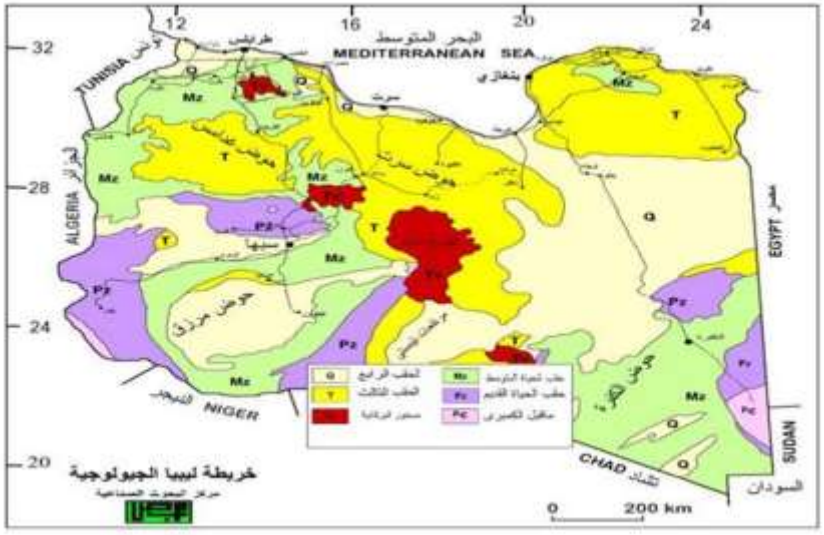
1.3 جمع البيانات:

تم الحصول على البيانات من خلال الزيارات الميدانية، وتضمنت البيانات مخطط المدينة والتوسعات العمرانية في المناطق المتضررة، وصور وتقارير عن آثار ارتفاع المياه الجوفية في بعض المواقع.

2.3 البنية الجيولوجية

أغلب المنطقة تسود بها تكوينات الزمن الرابع وتظهر في بعض الأماكن على السطح، وغالبا تغطيها الترسبات الحديثة مثل التكوينات الرملية، كما تظهر على السطح تكوينات الزمن الثالث وبشكل واسع

والشريط الشمالي تغطيه الصخور الحديثة العائدة إلى الزمن الرابع تكسوها الرمال السلكية بسمك يصل إلى عدة امتار وتتخللها الصخور الكلسية الموازية لشاطئ البحر ، أما الشريط الساحلي وعلى طول حدود المنطقة فهو يتكون من صخور تكوين قرقارش الذي يعود إلى الزمن الرابع (شكل 3)، تتركب رماله من الكوارتز والكلس والأجزاء الوسطى للمنطقة تغطيها تكوينات الزمن الثالث وهي سطوح كلسية من المارل والجبس ، أما الزمن الثاني العائد إلى العصر الكريتاسي الأعلى وهي أقدم التكوينات في المنطقة وتغطي الأجزاء الجنوبية الغربية .



شكل (3). التكوينات الجيولوجيا لمنطقة الدراسة وليبيا

3.3 مظاهر السطح.

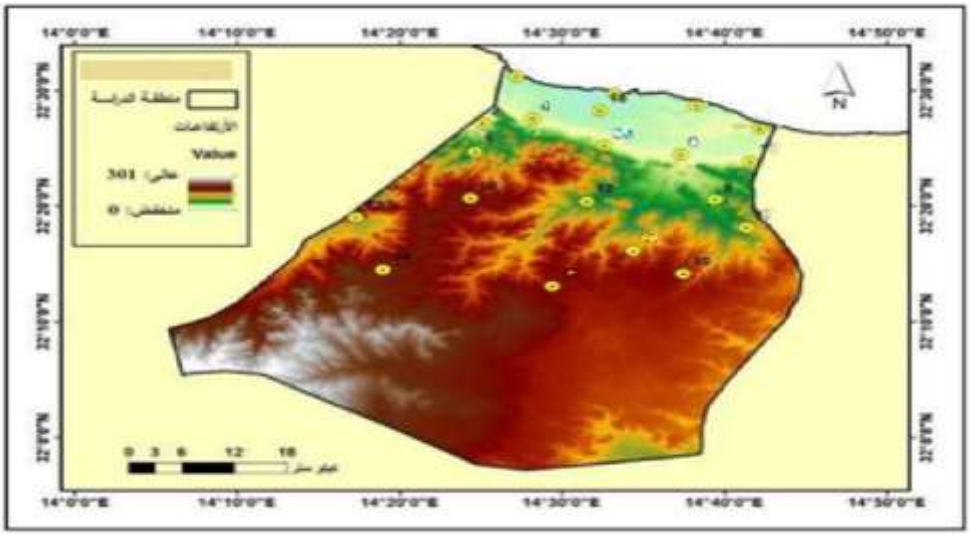
المنطقة تتباين في الارتفاع بمناسيب مختلفة من المظاهر التضاريسية، وهي

4.3 الشريط الساحلي

وهي عبارة عن رواسب ريحية رملية تتميز بنوعين من الكثبان الرملية المتصلبة ترجع إلى فترة البلايستوسين الحديث حيث قامت الرياح بإعادة تشكيلها على الشاطئ بشكل كثبان رملية، وعموما تكوين الشريط الساحلي من الزمن الجيولوجي الرابع عصر البلايستوسين الحديث والهلوسين ويتكون من رواسب قارية وبحرية.

5.3 السهل الفيضي

تكون نتيجة تلاقي مجموعة من الأودية وتكون سهلا فيضيا في كل من الجمعة وكادوش والحوريات ونعيمة وسوق الثلاثاء وتعتبر أخصب الأراضي الزراعية في منطقة زليتن، حيث السطح شبه المستوي والذي لا يزيد انحداره عن واحد درجة (شكل 4).



شكل (4). يوضح الأودية والسهل الفيضي

6.3 الهضاب

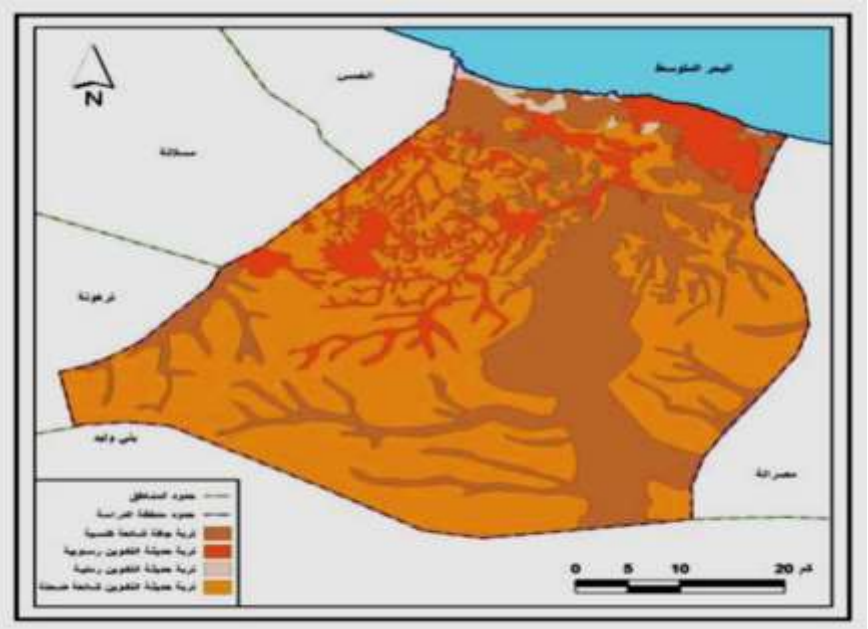
تنحدر الهضبة انحدار تدريجيا من الجنوب باتجاه الشمال بدرجة 0.3 حيث يصل ارتفاع الهضبة الجنوبية إلى 140 متر فوق مستوى سطح البحر، ويتخللها ارتفاعات قد تصل إلى 80 متر ارتفاعا.

7.3 الأودية

تتميز الأودية بسفوحها المقعرة وتحدب في جزئها العلوي وشدة انحدارها وضيق مجاريها وخصوصا في الجنوب، وأما من الشمال سفوحها أقل تقعر ويغلب عليها التحدب وقلة الانحدار، وعموما فإن اتجاهات الأودية في المنطقة تختلف من مكان إلى آخر تبعاً للانحدار العام وتنقسم الأودية من حيت الاتجاه : أودية تنحدر من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي المتمثل بوادي ماجر وبالحق ووادي الذكر ووادي المالحة ينحدر من الجنوب إلى الشمال وهو امتداد لوادي الرمان، كما تجد عدة أودية صغير منها بالقايد جنوب منطقة الجهاد ووادي سلطان وتصب في منطقة القاعة .

8.3 التربة

وهي الطبقة السطحية للأرض والتي فيها يمد النبات جوره، وهي ناتج عمليات طبيعية ونباتية وحيوانية، وتختلف انتتاج التربة على المواد الموجودة بها(الخصوبة)، وهناك عدة عوامل تتحكم في توزيع التربة منها الطبوغرافية والزمن ومصدر الرواسب، وعموما تربة المنطقة حديثة التكوين، وتتعرض لزحف الرمال وخصوصا في المنطقة الساحلية، أما أفضلها خصوبة الموجودة في السهل الفيضي، أما الجنوب في الأغلب صخرية نتيجة عمليات التعرية والانجراف المائي(شكل5).



شكل (5). أنواع التربة في مدينة زليتن (نادية،2017)

4. أسباب ارتفاع منسوب المياه الجوفية:

أن مثل هذه الظاهرة ولأسباب مختلفة حدثت في السابق في العديد من دول العالم، نذكر منها ما هو وارد في الجدول (1).

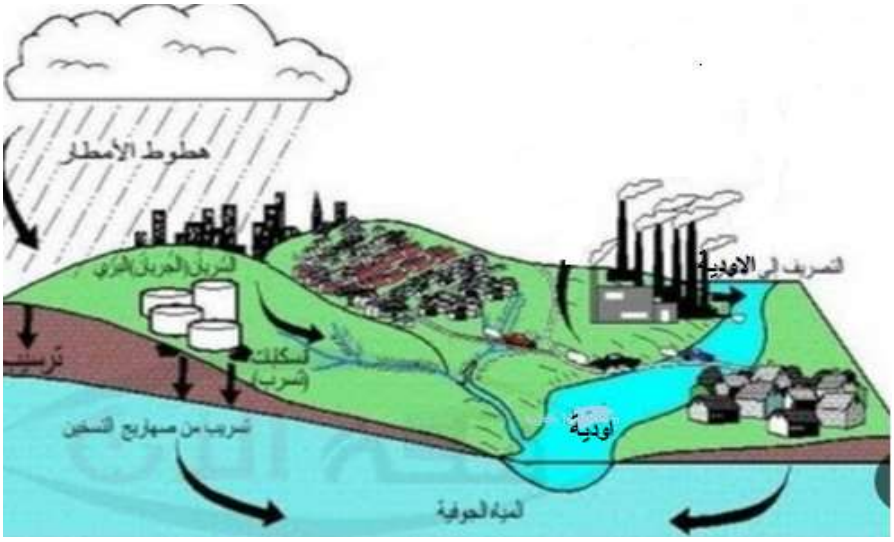
جدول (1)، دراسات تبين ظواهر ارتفاع منسوب المياه الجوفية.

م	الظاهرة	المكان	المراجع
.1	الحد من استخراج المياه الجوفية واستعادة إجمالي المياه التاريخية.	لندن	(بلاور، 1987)
		برمنغهام	(نايب وآخرون، 1993)
		ألمانيا	(كريبيتش وثيكن، 2008)
		باريس	(كريبيتش وثيكن، 2008)
.2	ارتفاع مستوى مياه البحر وما يقابله من زيادة في إجمالي المياه.	لاغوس	(أويديل وآخرون، 2009)
		وأوساكا	(ياسوهارا وآخرون، 2007)
		والمناطق الساحلية في بنغلاديش	(سينغ وآخرون، 2000)
		وسان فرانسيسكو	(الطائرة وآخرون، 2019)
.3	التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية بسبب تسرب المياه المستوردة للاستهلاك المنزلي والصناعي.	لاس فيجاس وسان خوسيه	(دين وشولي، 2006)
		الرياض	(راشتون والعثمان، 1993)
		أسوان	(سليم وآخرون، 2014)
		وارسو	(كروغوليك وآخرون، 2020)
.4	التغيرات الموسمية في مياه الشرب العامة بسبب تسرب مياه الأمطار بعد هطول الأمطار الغزيرة (الفيضانات).	ألمانيا	(Kreibich and Thieken 2008)
.5	الموارد الأرضية والمائية للمنطقة الشمالية الغربية	ليبيا	(ستيوارت، 1964)

1.5 تغذية المياه الجوفية.

ففي المنطقة تتم التغذية من الأمطار المتساقطة والأودية وكدلك التغذية البشرية على الرغم من أنه من الشائع أن يتم تقليل تغذية المياه الجوفية مع التحضر بسبب الزيادة في الغطاء غير المنفذ، فإنه العكس والأكثر شيوعًا يؤدي فيه التحضر إلى زيادة تغذية المياه الجوفية (Sharp et al., 2003)، وفي مدينة زليتن ونتيجة للتوسع العمراني والزيادة الكبيرة في عدد السكان، وتغذية المياه الجوفية نتيجة الاستهلاك المفرط في جميع المجالات سبب في ارتفاع المياه السطحية واندماجها مع الصرف

الصحي، ، ويلخص شكل (4) مصادر التغذية الرئيسية للمياه الجوفية والتي تؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه الجوفية.



الشكل (6). يسلط الرسم الضوء على مصادر التغذية للمياه الجوفية في المدينة.

2.5 الاستخدام المفرط لمياه الشرب والري:

في المناطق الحضرية ذات الطلب الكبير على المياه يتم تعديل الظروف الهيد وديناميكية بسبب التركيز الكبير على مصادر إمدادات المياه الجديدة من مشروع النهر الصناعي، ازداد الطلب على المياه في المدينة مع مرور الوقت، حيث ارتفع متوسط استهلاك المياه وذلك نتيجة زيادة الكثافة السكانية تقريبا 56%، ما بين (2006–2023) حيث كان التعداد السكاني في 2006 بحدود 184.844 نسمه و2032 بحدود 327.433 نسمه.

ومن خلال مقارنة استهلاك المياه اليومي للفرد الواحد والذي يصل إلى ثلاث أضعاف (بوابة الوسط نقلاً عن منظمة الأمم المتحدة، 2023) وبمقارنة بمعيار منظمة الصحة العالمية الذي يتراوح بين 50 و100 لتر من الماء للشخص الواحد يوميًا لضمان تلبية معظم الاحتياجات الأساسية، وأدت هذه الزيادة الكبيرة في كمية المياه والاستهلاك المفرط إلى إعادة شحن المياه الجوفية.

3.5 توقف ضخ المياه الجوفية السطحية:

يرتفع مستوى المياه الجوفية السطحية بسبب انخفاض الضخ من طبقة المياه الجوفية الأساسية، وفي مدينة زليتن كانت المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي لمياه الشرب والري والزراعة وغيرها من الاستخدامات اليومية، لكن هذا الوضع تغير مع وصول مصدر جديد للمياه إلى المدينة، وهو مياه

النهر الصناعي الذي جلب المياه من جنوب ليبيا وضخها إلى المدن الساحلية في الشمال، حيث أن هذه المياه سهل الحصول عليها دون أي تكاليف ولا تحتاج إلى مضخات أو حفر، وبالتالي انخفض ضخ المياه الجوفية السطحية في أغلب مناطق المدينة، وبالتالي فإن التحول من استخدام نظام طبقة المياه الجوفية المحلي إلى نظام إمدادات المياه الكبير المستورد إلى ارتفاع منسوب المياه الجوفية.

4.5 التسرب من خطوط وخزانات الصرف الصحي وأنابيب المياه وأنظمة التصريف إلى الخزانات الجوفية:

هناك سبب رئيسي آخر لارتفاع منسوب المياه، وهو التسربات من البنية التحتية للمياه وشبكات الصرف الصحي وخزانات الصرف الصحي التي يمكن أن تؤدي إلى زيادة معدلات إعادة تغذية المياه الجوفية بشكل كبير، وتتسبب في ارتفاع منسوب المياه الجوفية، مع النمو السكاني في المدينة، ومع غياب التخطيط وتطوير خدمات شبكات المياه والصرف الصحي؛ حيث يعود إنشاء هذه الشبكات إلى منتصف ثمانينات القرن الماضي، ولم يحدث لا توسيع أو تطوير أو صيانة بالشكل المطلوب، ولا تغطي هذه الشبكات المدينة بشكل كامل (مكتب المشاريع والإسكان والمرافق، 2022)، وقد أدى الافتقار إلى شبكة الصرف الصحي أو البنية التحتية للأحياء الجديدة والتي بها أكثر الإعمار وتزايد السكان، ويميل الناس إلى استخدام خزانات الصرف المفتوحة على الطبقات السطحية كحلول بديلة لشبكة الصرف الصحي، كما أن سعة محطة الصرف الصحي الرئيسية في المدينة صغيرة بالنسبة إلى زيادة السكان وتوسعهم والاستهلاك اليومي للمياه، وهذا كله أدى إلى تسرب كميات كبيرة من المياه إلى خزانات المياه الجوفية مع قلة السحب، فأدى إلى زيادة في المخزون.

5.5 التغير في هطول الأمطار ونقص شبكات تصريف مياه الأمطار:

تغير الظروف المناخية سجلت مدينة زليتن هطول أمطار مرتفع بشكل غير عادي مقارنة بالمتوسط سابقا، وبلغت نسبة عالية شكل (7)، تحدث عملية إعادة تغذية المياه الجوفية بشكل طبيعي؛ حيث تكون التربة والصخور قابلة للنفاذ بدرجة كافية للسماح للمياه بالتحرك إلى الأسفل من خلالها، ويحدث ذلك بسهولة أكبر في طبقات المياه الجوفية غير المقيدة؛ حيث تتحرك المياه الناتجة عن هطول الأمطار إلى أسفل من سطح الأرض حتى تصل المياه إلى منسوب المياه الجوفية، وبالتالي فإن هذه المياه المتغلغلة في الطبقات الصخرية سوف تصل إلى مستوى تكون الصخور فيه مشبعة بالمياه، وعليه فإنها سوف تتجمع في مستويات قريبة من السطح، ومع زيادة الكمية ووفرة ما سبق ذكره من مياه أخرى فإن هذه المياه تبدأ بالتحرك إلى أعلى عبر المسامات وبالخاصية الشعرية لتكون مستنقعات على السطح، وتظهر على جدران المباني، خاصة في حالة عدم وجود شبكات تصريف مياه الأمطار.

الشكل (7). تظهر كمية مياه الامطار ونقص شبكات تصريف الامطار.

6. آثار ارتفاع المياه الجوفية:

مما سبق فإن المياه الجوفية التي تجمعت بالقرب من الطبقات العليا للصخور والتربة سوف تؤثر على كل ما يحيط بها ويقع عليها، وتكون البرك والمستنقعات مما يضطر الناس إلى ترك المنطقة لعدم صلاحيتها للسكن والشكل (8) يوضح تأثير ارتفاع المياه فوق منسوب سطح الأرض كيف يسبب في اختفاء جز كبير من مساحة المدينة.

الشكل (8). تظهر المياه الجوفية على مستوى السطح.

أدى ارتفاع منسوب المياه الجوفية في المدينة إلى ظهور العديد من البرك الصغيرة، خاصة في المناطق المنخفضة، ويبين الشكل (8) تكوين إحدى هذه البرك، وقد تكونت بعد موسم الأمطار الغزيرة

عام 2023م، وما زالت هذه البركة موجودة حتى اليوم، وتسببت في نمو الأعشاب الضارة وانتشار الحشرات الضارة، ومع الزمن ستزداد سو لتحلل النباتات والحيوانات الميتة والنفايات بأنواعها، عند ذلك ستصبح هذه المنطقة غير صالحة للسكن، كما أنها مكان للنفايات.

يؤدي ارتفاع منسوب المياه الجوفية إلى تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي، وأكدت الدراسات السابقة مثل امهنا وآخرون 2020، وشلتمي وآخرون 2020، والكساح وآخرون 2018، والطيرة والشوشين 2018، والفاخري وفايز ع 2004، وبالفعل كما ذكر في الدراسات أن المياه الجوفية قد تأثرت بمياه الصرف الصحي، مما يؤدي إلى آثار بيئية ضارة على صحة سكانها، ويبين الشكل (9) التلوث بين المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي.

الشكل (9). التلوث بين المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي.

7. الاستنتاجات:

من خلال الزيارات الميدانية والدراسات السابقة وطوبوغرافية المنطقة والنمو السكاني اتضح الآتي:

- من خلال طبوغرافية المنطقة وانحدارها باتجاه الشمال فمن الطبيعي جريان المياه في نفس الاتجاه وتستقر في الأماكن الأقل ارتفاع ويزيد الرشح في المنطقة ويرتفع المنسوب للمياه الجوفية السطحية.
- الأسباب الرئيسية لارتفاع منسوب المياه في المدينة هي ارتفاع التغذية بسبب الاستهلاك المفرط للمياه، وعدم استخدام المياه الجوفية السطحية، والتسرب من خطوط الصرف الصحي، وخزانات الصرف الصحي، وأنابيب المياه وأنظمة تصريف العواصف وارتفاع هطول الأمطار.

• ارتفاع منسوب المياه الجوفية داخل المدينة له تأثيرات بليغه على المباني والطرق والبنية التحتية والتي شملت فيضانات المباني والأقبية والبنية التحتية والرطوبة وأضرار الطرق وتكوين البرك في المناطق المنخفضة.

• التوسع في التأثيرات الطبيعية بسبب ارتفاع منسوب المياه الجوفية، حيث تظهر التأثيرات البيئية تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي، مما قد يؤدي إلى كارثة بيئية.

8. التوصيات:

استناداً إلى كل ما ذكر سلفاً نوصي بالآتي:

 انشاء مخططات وبنية تحتية جديدة وصيانة المخطط القديم واضافة محطات معالج بما يناسب الزيادة في النمو السكاني.

 إحاطة الآبار المحفورة بطبقة مانعة للتسرب لمنع وصول المياه السطحية ومياه الصرف عبر الآبار.

 أنشاء آبار مراقبة وتغدية المياه الجوفية والتنبؤ بتقلبات المياه الجوفية ، وكذلك التغيرات الموسمية في التغذية.

 عمل أحواض كبيرة تتجمع فيها المياه السطحية ويتم شفطها بمضخات كبيرة.

 ضرورة معالجة هذه المياه بالطريقة العلمية، وإعادة ضخها في الخزان الجوفي العميق.

 تنظيف مجرى وادي كعام وعمل قنوات مائية موازية لمجرى الوادي في المناطق المتضررة لكسر الحواجز الصماء التي تحجز المياه على هيئة حوض لتسمح بعبور المياه السطحية إلى البحر.

9. قائمة المراجع:

1.9 المراجع العربية:

1. أحمد صابر، (2011): تداخل المياه البحرية والجوفية بشمال الدلتا بين فرعى دمياط ورشيد دارسة هيدروجيومورفولوجية – الجمعية الجغرافية المصرية العدد 38، القاهرة.

2. عبد الوارث محمد عبد الوارث، (1988): جغرافية المياه الجوفية في الوجه القبلي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

3. علي التير، (2015): الخصائص الديموغرافية لسكان مدينة زليتن، كلية الآداب، جامعة سرت، العدد السابع، 2015.

4. سماح القبلاوي، (2019): جغرافية ليبيا، مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية، ليبيا.

5. نادية العيساوي، (2017): تصنيف التربة في منطقة زليتن بليبيا، كلية الآداب جامعة دمياط.

2.9 المراجع الأجنبية:

.Al Fakhiry, and Fayez, A., (2004). The environmental effects of the Ajdabiya sewage station and sewage treatment, Environmental Journal, 22pp.

.Al Kassah F, Abdulhafeed A, Emhanna S, Deeh, A, and Sheikhy S, (2018). Hydrochemical study of some groundwater wells in Ajdabiya, Libya. The Fourth Scientific Conference of Environment and Sustainable Development in the Arid and Semi- Arid Regions (ICESD): 839- 856.

.Al Teera, S and Ashweshin, F., (2018). Environmental impacts of the wastewater treatment plant in Ajdabiya according to sustainability approaches. The Fourth Scientific Conference of Environment and Sustainable Development in the Arid and Semi- Arid Regions (ICESD): 386- 406.

.Bergeron, G, Dehays, H. and Pointet, T., (1983). Remonte´es des nappesd'eau souterraine: cause et effets, Bureau de Recherches, Ge´ologiques et Minie`res, Paris (in French)

.Blower, T. (1987). The potential consequences for surface structures of rising groundwater levels beneath London, The Structural Engineer, Vol. 65A No. 6, pp. 234-5.

.Dean, J.L. and Sholley, M.G., (2006). Groundwater basin recovery in urban areas and implications for engineering projects, in Culshaw, M., Reeves, H., Spink, T. and Jefferson, I. (Eds), Engineering Geology for Tomorrow's Cities, Theme 2, The Geological Society of London, Nottingham, CD-ROM.

.Emhanna S, Elkaseh F, Douas H and Al-Hwaili A., (2020). Physical And Environmental Effects Of Groundwater Table Rising In Ajdabiya Town, Northeast Libya. International Journal of Iraq. Vol. 53 (2F), 2020: 36-48. DOI: 10.46717/igj.53.2F.3Ms-2020-12-26

.Karanth KR (1987) Groundwater assessment, development and management. Tata McGraw Hill publishing Company Limited, New Delhi

.Knipe, C.V., Lloyd, J.W., Lerner, D.N. and Greswell, R., (1993). Rising Groundwater Levels in Birmingham and the Engineering Implications, Special Publication 92, CIRIA, London.

.Kreibich, H. and Thieken, A.H., (2008). Assessment of Damage Caused by High Groundwater Inundation, Water Resources Research (AGU), GFZ, Potsdam. doi:10.1029/2007WR006621.

.Krogulec E, Małecki J, Porowska, D. and Wojdalska, A., (2020). Assessment of Causes and E_ects of Groundwater Level Change in an Urban Area (Warsaw, Poland). Water 2020, 12, 3107; doi:10.3390/w12113107

.Oyedele, K.F., Ayolabi, E.A., Adeoti, L. and Adegbola, R.B., (2009). Geophysical and hydrogeological evaluation of rising groundwater level in the coastal areas of Lagos, Nigeria, Bulletin of Engineering Geology and the Environment, Vol. 68 No. 1, pp. 137-43.

.Plane E, Hill K, and May C., (2019). A Rapid Assessment Method to Identify Potential Groundwater Flooding Hotspots as Sea Levels Rise in Coastal Cities. Water 2019, 11, 2228; doi:10.3390/w11112228

.Rushton, K.R. and Al-Othman, A.R., (1993). Control of rising groundwater levels in Riyadh, Saudi Arabia, in Wilkinson, W.B. (Ed.), Groundwater Problems in Urban Areas, Thomas Telford Services Ltd, London, pp. 299-309.

.Shaukat Sharp, J.M, Jr, Krothe, J.N, Mather, J. D, Garcia-Fresca, B., and Stewart, C. A., (2003). Effects of Urbanization on Groundwater Systems: in Earth Sciences in the City (Heiken, G., Fakundiny, R., and Sutter, J., eds.), Am. Geophysical Union, Washington, DC, Ch. 9, p.257-278.

.Selim, S, Hamdan, A, and Rady, A., (2014). Groundwater Rising as Environmental Problem, Causes and Solutions: Case Study from Aswan City, Upper Egypt. Open Journal of Geology, 4, 324-341.

.Shaltami, O, Fares, F, El-Shari, S, El-Oshebi, F, Salloum, F, Favaloro, R, Alshelmani, N, Al-Maqrif, A, and Muftah S., (2020). Assessment of Drinking Water Quality and Sanitation In Ajdabiya City, NE Libya. International Journal of Iraq. Vol.53, No.1B, 2020. ISSN 2414-6064.

RELATIONSHIP OF THE TOPOGRAPHY OF THE REGION AND POPULATION GROWTH TO THE RISE IN GROUNDWATER LEVELS ON THE SURFACE IN THE CITY OF ZLITEN – LIBYA

Naser Mohamed ediab

DEPARTMENT OF CIVIL TECHNOLOGIES - HIGHER INSTITUTE OF ENGINEERING TECHNOLOGIES - ZLITAN – LIBYA

Abstract

The increase in population growth, especially in recent years, and the population's tendency to move to certain areas, especially the affected ones. From a topographic perspective, the region slopes from south to north, and the areas affected by rising waters are considered a flood plain. The rising water level or its accumulation on the surface is one of the phenomena that has major environmental impacts on the structure. Infrastructure in cities, the deterioration of agricultural lands, and the danger to buildings and residential facilities. In recent years, this phenomenon has spread widely in the city of Zlitan, especially in the areas of: Al-Manthara, Al-Nashea, and Al-Remaya. The study aims to diagnose the causes of the rise in surface groundwater levels due to population growth and the topography of the region and its effects. And possible solutions.

The study included field visits and taking readings of the groundwater level from several locations in the city, in addition to environmental impacts. The current study identified several reasons that contributed to the rise in water levels, the most important of which are: non-use of the surface reservoir, excessive consumption of domestic water, irrigation water, and other uses of water. The man-made river, restricted groundwater, rain, and leakage from water and septic tanks, and the pollution was relatively due to the size of the area and the amount of water compared to the pollutants.

Keywords: Topographic relationship - population growth - groundwater.