الموارد المائية في مدينة مزدة ما بين احتياج السكان وثلوث المياه الجوفية

أ. مفتاح مصباح محمد الفحاج - قسم الجغرافيا ـ كلية الآداب والعلوم الشقيقة ـجامعة غريان

Mftahalfhaj@gmail.com

Water Resources in Mizdah City Between Population Needs and Groundwater Pollution

Miftah Misbah Mohammed Al-Fahaj

Assistant Lecturer - Department of Geography

Faculty of Arts and Sciences - University of Gharyan

Mftahalfhaj@gmail.com

Abstract:

This study was conducted with the aim of evaluating water resources in Mizdah City and knowing the extent of the population's need and consumption of water, as well as studying some chemical and physical properties of groundwater wells in the region. This study targeted 6 groundwater wells and several variables were studied, including total depth, production capacity, drilling year, elevation above sea level, static and moving water level, and subsidence. Some properties of the water in these wells were studied, which were represented in the pH, total dissolved salts, bicarbonates, sulfates, nitrates, nitrites, sodium and potassium ions. The results obtained showed that the population consumption rate in the city of Mizdah is higher than the production rate by 537.9 m3, which is compensated by private wells and tanks. Also, through the results of the laboratory analysis, it was shown that the most polluted well is the eastern Arqoub well, where the total concentration of total dissolved salts reached 3135 mg/L, in addition to the presence of concentrations of nitrates and nitrites, which reached 12 mg/L and 54 mg/L, respectively. While the least polluted well was the hospital well, where the concentration of total dissolved salts reached 1196 mg/L. These concentrations are higher than the

permissible limits according to the national standard specification. The average concentrations of each of the pH, bicarbonates, sulfates, sodium and potassium ions reached 7.26, 193.2 mg/L, 829.2 mg/L, 127.6 mg/L, 22.6 mg/L, respectively, which are higher than the permissible limits. According to the Libyan standard specification.

Keywords (water resources, need, consumption, pollution, Mizda).

الملخص:

أجريت هذه الدراسة بهدف تقييم الموارد المائية بمدينة مزدة ومعرفة مدى احتياج واستهلاك السكان للمياه وكذلك دراسة بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لمياه الآبار الجوفية بالمنطقة حيث استهدفت هذه الدراسة عدد 6 آبار للمياه الجوفية وقد تم دراسة عدة متغيرات بها منها العمق الكلي، القدرة الإنتاجية، سنة الحفر، الارتفاع عن مستوى سطح البحر، مستوى الماء الساكن والمتحرك، الهبوط. هذا وقد تم دراسة بعض خصائص مياه هذه الآبار والتي تمثلت في الأس الهيدروجيني، مجموع الأملاح الذائبة الكلية، البيكربونات، الكبريتات، النترات، النيتريت، أيوني الصوديوم والبوتاسيوم. ومن خلال النتائج المتحصل عليها تبين أن معدل استهلاك السكان في مدينة مزدة من المياه أعلى من معدل الإنتاج بمقدار 537.9م^3 والذي يتم تعويضه من الآبار الخاصة والصهاريج كما انه ومن خلال نتائج التحليل المعملي تبين أن أكثر الآبار تلوثاً هو بئر العرقوب الشرقي حيث بلغ إجمالي تركيز الأملاح الذائبة الكلية به 3135 ملجم/لتر بالإضافة إلى وجود تراكيز من النترات والنتريت حيث بلغت 12ملجم/لتر و 54ملجم/لتر على التوالي في حين كان أقل الآبار تلوثاً هو بئر المستشفى حيث بلغ تركيز مجموع الأملاح الذئبة الكلية به 1196ملجم/لتر وهذه التراكيز أعلى من الحدود المسموح بها وفق المواصفة القياسية الليبية كما أن متوسط تراكيز كلاً من الأس الهيدروجيني، البيكربونات، الكبريتات، أيوني الصوديوم البوتاسيوم بلغ 7.26، 193.2ملجم/لتر، 829.2ملجم/لتر، 127.6ملجم/لتر، 22.6ملجم/لتر على التوالي وهي أعلى من الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية الليبية.

الكلمات المفتاحية (الموارد المائية، الاحتياج، الاستهلاك، التلوث، مزدة).

المقدمة :

الماء مركب كيميائي ينتج من تفاعل غاز الأكسجين مع غاز الهيدروجين صيغة الجزيئية H2O، حيث تنفرد الأرض بأنها الكوكب الوحيد من كواكب المجموعة الشمسية الذى يحوي الماء السائل بهذه الكميات الكبيرة التي نعرفها، إذ تغطي المياه ما نسبته 71% من سطح كوكب الأرض .

وبالرغم من أهمية الماء للحياة سواء للشرب أو الري أو الصناعة او للاستعمال الواسع في كثير من المجالات الأخرى نجد أن الإنسان يقوم بتلويثها وجعلها غير صالحة للاستخدام ويؤكد ذلك برميه للنفايات في البيئة دون معالجتها ناهيك عن الزيادة السكانية والتوسع العمراني والنمو الاقتصادي والصناعي التي تسبب ازدياد كميات الماء المستخدمة في البيوت والصناعة والزراعة (الساعدي 2006).

وبات من المؤكد أن حاجة السكان للمياه في زيادة مستمرة نظرا للزيادة المستمرة في أعدادهم ، مما يتطلب زيادة تكثيف الأنشطة الزراعية والصناعية ، التي تتم على حساب المخزون الجوفي للمياه الأمر الذي يترك عجزا ماذيا كبير بسبب تفوق معدلات السحب على معدلات التغذية وبالتالي انخفاض مستوي الماء الجوفي الذي قد ينتج عنه مشاكل بيئية من الصعب علاجها إذا تفاقم أترها ، كتدهور نوعية المياه الجوفية وتداخل مياه البحر إليها مما تسبب في تملح التربة وتعرضها للتصحر بفعل ذلك ، حيث تعد المياه الجوفية حلقة وصل بين اليابسة والبحر، وتشكل النظام الدائري لكوكب الأرض (الهادي أبولقمة.1993) .

لقد أسهمت كل هذه العوامل في زيادة الضغوط على بيئتنا المائية الطبيعية كماً وكيفاً، ومما يزيد الأمر خطورة هو طرح كميات كبيرة من مياه الصرف المختلفة في مواقع قريبة من مصادر المياه النظيفة مما يؤدى إلى تلوثها بالمبيدات والملوثات المعدنية المختلفة .

ونتناول في هذا البحث دراسة الموارد المائية في مدينة مزده ما بين احتياجات السكان وتلوت المياه الجوفية .

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها :

تمكن تحديد مشكلة الدراسة في جملة من التساؤلات أهمها :-

1- هل الموارد المائية الموجودة بمزده تسدّ احتياجات السكان بمدينة مزدة؟

2- ماهي المخاطر المحتملة جراء الاعتماد على المخزون الجوفي فقط لإمداد مدينة مزدة بالمياه ؟
3- هل مدينة مزدة من ضمن المدن التي تعاني من نقص في المياه الجوفية ؟
4- هل مياه آبار مزدة الجوفية صالحة للاستهلاك البشري؟

الفرضيات :-

1- أدى وقوع المدينة في منطقة ظل المطر إلى قلة الأمطار مما جعل الاعتماد على المياه الجوفية أمر حتمي.
2- معظم خزانات تجميع المياه بالمدينة معرضة للتلوث نتيجة عدم القيام بالتنظيفات الدورية اللازمة
3- ان زيادة عدد السكان والتوسع العمراني للمدينة أدى إلى زيادة الطلب على المياه الجوفية

أهداف الدراسة :-

1- دراسة الموارد المائية الموجودة بمدينة مزدة ومعرفة مدى ملائمتها للاستعمال البشري
2- الكشف عن المواصفات الكيمائية للمياه الجوفية بالمدينة .
3- محاولة وضع مقترحات لإيجاد حلول للمشكلات التي تواجه احتياج السكان للمياه الجوفية.

أهمية الدراسة :-

1- تقع مدينة مزده ضمن مدن الجبل الغربي والذى يتركز به نشاط سكاني كبير.
2- يعد تلوث المياه الجوفية من المشاكل الخطيرة وذلك بسبب علاقته المباشرة بسلامة البيئة وصحة الانسان .
3- تناقص منسوب المياه الجوفية من نسبة إلى أخرى بالمدينة بسبب زيادة الاستهلاك البشري للمياه.

الدراسات السابقة :

في دارسة في منطقة الزاوية بشأن تغير منسوب المياه الجوفية وأثره على بيئة المنطقة في الفترة 73-2003حيث بينت نتائج هذه الدراسة أن هناك استغلالا كبيراً في المياه حيث لم يتم مراعاة القواعد العلمية السليمة كالاستهلاك فكان الاستغلال الأكبر للمياه في مجال الزراعة ، ولذلك فإن المياه الجوفية في منطقة الزاوية قد

تعرضت إلى استهلاك جائر أدى إلى تدهور نوعيتها وتدني مستوياتها وتأثرها في النظام البيئي (الرتيمي ابراهيم 2004)

دراسة رحومة " **الاستهلاك المائي في منطقة الأصابعة بليبيا** " **2017** ، التي تناول فيها العديد من المشكلات التي تعاني منها المياه بمنطقة الأصابعة ، مثل مشكلة التلوث ، وزيادة نسبة ملوحة في المياه الجوفية ، مما يحدث تغير في مواصفاتها الكيميائية ، وتوصل في دراسته أن حفر الآبار الخاصة بمنطقة الأصابعة لا تخضع إلى أسس علمية ، كذلك أكد على أن نحو 65.3% من السكان يعتمدون على المياه المعالجة في الشرب ، والاستخدامات المنزلية تستهلك 98.8% من حجم الاستهلاك بالمنطقة (رحومة، 2017)

لسليمان الباروني دراسة أخرى بعنوان " **تأثير الاستغلال المفرط للمياه الجوفية في ليبيا** " تناولت مقدمة طويلة عن موقع ليبيا ، ومناخها ، وتقسيمها إلى أقاليم مناخية عدة ، بناء على معدلات تساقط الأمطار السنوية ، وتوزيع التربات بليبيا ، كما حددت الدراسة الظواهر الناتجة عن الاستغلال المفرط للمياه الجوفية ، الذي يتمثل في الهبوط الحاد في مناسيبها ، وزحف المياه المالحة على المياه العذبة الجوفية ، والمشكلات والأضرار المترتبة على الاستغلال المفرط للمياه الجوفية ، المتمثلة في الأثار البيئية والاقتصادية والصحية والعمرانية ، وزودت هذه الورقة البحثية كثيرة ، تحوي داخلها أرقاما عدة ، دليلا على حجم وأبعاد هذه المشكلة ، وكيفية التصدي لها ، واختتمت الورقة وضع تدابير لازمة ، لمجابهة العجز المائي في ليبيا (الباروني ، 1997).

في دراسة بمنطقة الأصابعة " **استنزاف المياه الجوفية وآثارها على منطقة الأصابعة** " حيت تبين أن هناك استنزاف لهذا المورد، وتدني لمستوياتها بفعل الحفر العشوائي من قبل المواطنين للآبار الجوفية بدون تخطيط وبشكل عشوائي حسب واقع الدراسة الميدانية والوقوف على الآبار في عين المكان، كذلك الاستغلال الجائر في مجال الزراعة التي تستهلك كميات كبيرة من المياه (اللباد ، 2023)

منهجية الدراسة :-

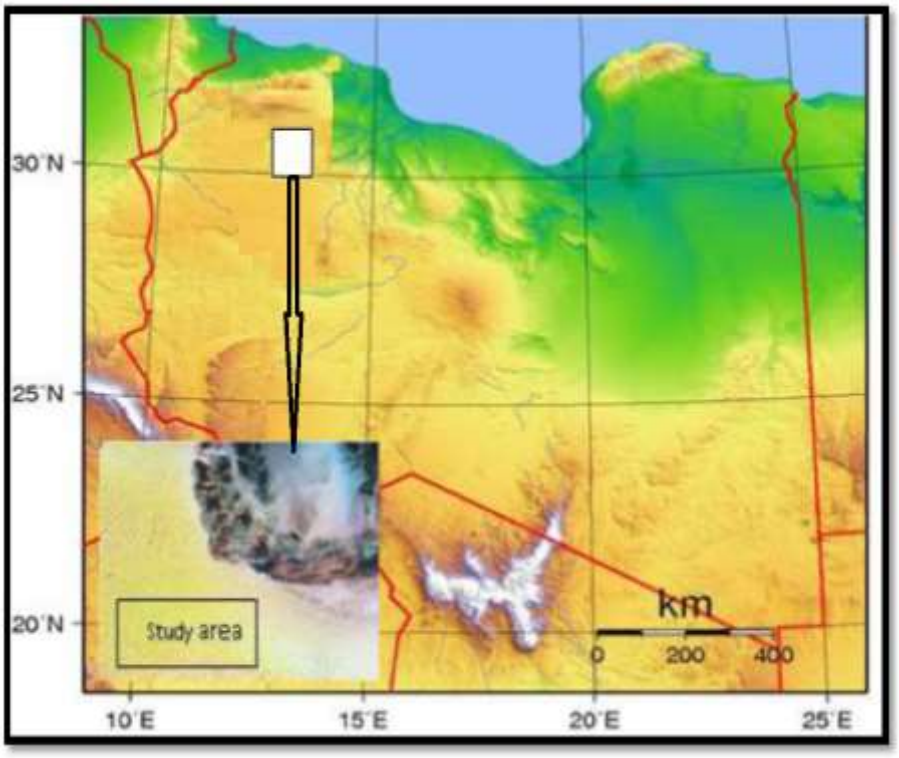
تم الاعتماد في هذه الدراسة على عدة مناهج وهي:

1- المنهج المسحي : والذى تتم الاستعانة به لجمع البيانات عن المنطقة بحصر عدد الآبار، ومعرفة مناسيب مياهها وأخذ عينات منها .

2- المنهج التحليلي : تمت الاستعانة به لمعرفة المشاكل الناجمة عن الاستغلال المفرط للمياه الجوفية، وآثارها في انخفاض مناسيبها، وبالتالي المشاكل الناجمة عن هذا الانخفاض من خلال قياس أعماق مستويات المياه الجوفية ولقد تم أخذ عينات عن المياه الجوفية بالمنطقة لعدد 5 آبار وتم تحليلها كيميائيا لمعرفة تركيز بعض العناصر والمركبات الكيميائية بها.

الموقع الجغرافي لمدينة مزده :

الشكل 1 يوضح الموقع الجغرافي لمدينة مزدة



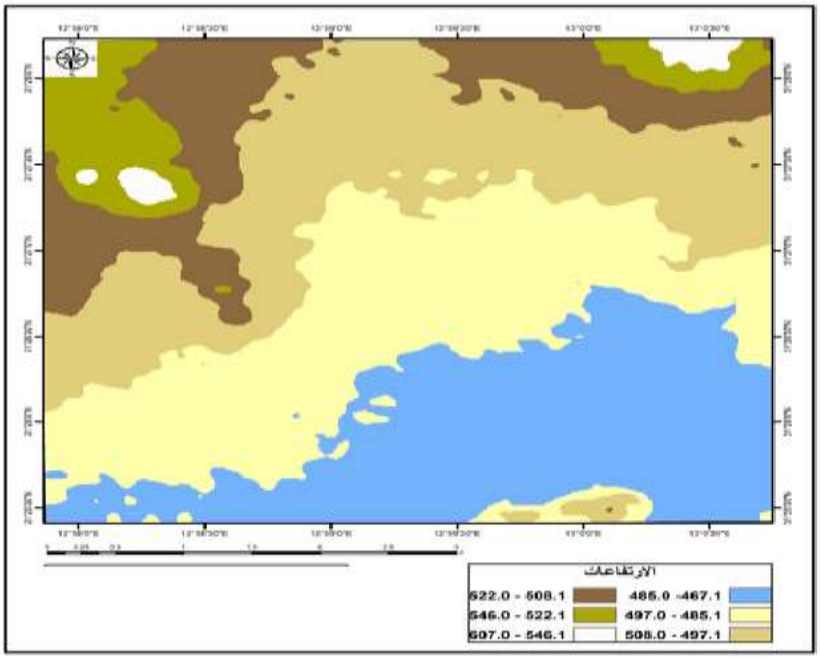
تقع مدينة مزده في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا وهي من ضمن مدن الجبل الغربي حيث أعطى الموقع أهمية كبيرة للمدينة منذ القدم، وذلك لوقوعها على طرق القوافل حيث تبعد عن مدينة طرابلس 180 كم جنوبا، وتقع إلى الشمال الشرقي من فسانو بمسافة 25 كم، والشمال الغربي من نسمة بمسافة 50 كم، في

حين تقع شمال القريات بمسافة 150 كم وتقع جنوب مدينة غريان بمسافة 86 كم، والشكل رقم 1 يوضح موقع مدينة مزده.(مركز البحوث الصناعية، ص4.3) أما فلكياً تقع مدينة مزدة على دائرتي عرض $^{=}40$ $^{-}25$ 31^{0} و $^{=}58$ $^{-}27$ 31^{0} شمالاً، وبين خطي طول $53^{=}$ $^{-}57$ 12^{0} و $25^{=}$ $^{-}00$ 13^{0} (google earth).

طبوغرافية منطقة الدراسة:-

إن مدينة مزده من ضمن مدن الجبل الغربي الذي يمتد من الخمس شرقاً إلى الحدود التونسية غرباً، على هيئة سلسلة يبلغ طولها 500 كم ويتراوح ارتفاعها ما بين 600 إلى 750 متراً فوق مستوى سطح البحر وينحدر بشدة باتجاه سهل الجفارة وبالتدريج باتجاه الجنوب حتى ينتهي بمنطقة القبلة، وتقطع الجبال أودية قصيرة وشديدة العمق وخاصة في حافته الشمالية (طريح شرف، عبدالعزيز 1996).

كما أثرت عوامل التعرية في مظهر الجبل وشكله، اذ توجد مرتفعات من الصخور النارية البازلتية في المناطق الشمالية لمرتفعات مزدة ، كما تنتشر في مرتفع مزده شبكة من الوديان العميقة والقمم التي تشير إلي وجود مخاريط وانسيابات بركانية والتي تشكلت من صخور البازلت المتماسك (مركز البحوث الصناعية، 1992م). والشكل رقم "2" يوضح طبوغرافية مدينة مزده.



الشكل 2 يوضح طوبوغرافية مدينة مزدة

1- المناخ :

أولاً- الحرارة :

مدينة مزده تقع في الإقليم الشبه الصحراوي الذى يتميز بارتفاع درجات الحرارة والجفاف خاصة في فصل الصيف، وندرة سقوط الأمطار معظم أيام السنة وبالتالي فإن المدى الحراري كبير في هذه المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية ، ويعتبر شهر يوليو من أشد الشهور حرارة وتنخفض في شهر اكتوبر، الا ان الانخفاض الملحوظ يبدأ في بداية فصل الشتاء والجدول رقم "1" يبين متوسط درجات الحرارة الشهرية من سنة (1980-2010)

جدول "1" يبين درجات الحرارة خلال الفترة من 1980-2010 م

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة الكبرى	15.8	18.1	21.8	26.4	31.5	35	36.7	36.5	33.9	28.7	22.3	16.9

الحرارة الصغرى	4.5	5.7	8.6	12.1	16.5	19.2	21.5	21.6	19.8	15.8	10.6	5.3
المتوسط	10.15	11.9	15.2	19.25	24	27.1	29.1	29.05	26.85	22.25	16.95	11.1

- **المصدر المركز الوطني للأرصاد الجوية، قسم المناخ، طرابلس (بيانات غير منشورة)**

ثانيا- الضغط الجوي والرياح :

تقع المدينة في فصل الشتاء تحت تأثير الضغط المرتفع الأزوري الذى يمتد في فصل الشتاء عبر الصحراء الكبرى إلى أن يتصل بنطاق الضغط المنخفض نسبياً في حوض المتوسط، والذى أدى إلى أن تكون أغلب الرياح التي تهب على المنطقة تأتي من الجنوب كما تهب الرياح الجنوبية في مقدمة المنخفضات الجوية التي تعبر البحر المتوسط من الغرب باتجاه الشرق .

أما في فصل الصيف فيتزحزح المرتفع الأزوري نحو الشمال ونتيجة لارتفاع درجة الحرارة على اليابس تتكون منطقة ضغط منخفض على شمال القارة الافريقية، وبذلك تهب الرياح الشمالية التجارية الجافة من منطقة الضغط المرتفع شمال البحر المتوسط، وتهب رياح القبلي في مقدمة الانخفاضات الجوية (الحجاجي، 1989م).

ثالثا- الأمطار :

الجدول رقم "2" متوسط كميات الأمطار بالمليمترات بمدينة مزده خلال الفترة (1980-2010)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المتوسط الشهري	6.7	5.8	9.71	4.22	5.64	1.73	0.58	1	5.34	13.8	7.13	5.55

المصدر عمل الباحث استناداً إلى مصلحة الارصاد الجوية قسم المناخ، طرابلس (بيانات غير منشورة)

نلاحظ من الجدول رقم "2" ان شهر أكتوبر قد سجل أعلى متوسط 13.9 ملم في حين تم تسجيل أقل متوسط في يونيو بواقع 0.58 ملم ، وتعتبر أشهر أغسطس ويوليو ويونيو أقل الشهور أمطاراً اذا بلغ متوسط أمطارها (1.1) ملم ، وبلغ متوسط الامطار في مزده (61.86) ملم ، والمنطقة من ضمن مناطق المناخ الجاف حسب تصنيف دي مارتون والجدول التالي يوضح تصنيف دي مارتون المناخي:-

جدول رقم (3) تصنيف دي مارتون المناخي

القيمة الفعلية للمطر "ق"	نوع المناخ والحياة النباتية
أقل من 5	مناخ جاف – صحراء
من 5-10	مناخ شبه جاف – أعشاب فقيرة
من10-20	مناخ رطب نسبياً – أستبس
من 20-30	مناخ رطب – حشائش غنية بما اشجار
من30-40	مناخ شديد الرطوبة – غابات

المصدر: حسن محمد الجديدى، الزراعة المروية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، مصراته، 1986م، ص99

ويمكن حساب القيمة الفعلية للمطر بالمعادلة الاتية :-

ق=م /(رح +10)

حيث م (معدل المطر السنوي)،ح(معدل الحرارة السنوية) ، 10مقدار ثابت

ق=61.86 ملم /(20.22+10)=2.05

2- الغطاء النباتي :

كان للمناخ وخشونة السطح وفقر التربة الأثر المباشر على كمية ونوعية الغطاء النباتي اذ تنتشر بعض أشجار النخيل في أرجاء المدينة، كما تتناثر أشجار الكافور شمالا، وتوجد النباتات الصحراوية الجافة متباعدة كالسدر والسبط وتزرع بعض الحبوب بالوديان بصورة غير منتظمة متأثرة بسقوط الامطار (المشاي - 2004)

3- التربة :

تعتبر التربة في مدينة مزدة تربة جافة وضحلة يغطي الحصى سطحها كما توجد التربة الرملية جنوب المدينة، أما الوديان القريبة من المدينة وأهمها وادي فيصل فهي تربة رملية متعادلة تميل إلى القلوية شديدة التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك وتحتوي على نسبة كبيرة من الكالسيوم وهي عميقة في بطن الوادي ويقل عمقها باتجاه الأطراف .(المشاي واخرون، 2003)

جدول رقم "4" يبين أهم العناصر المكونة لتربة منطقة مزدة:-

الكاتيونات	M	M	الأنيونات	N	M
كالسيوم (Ca^{++})	0.82	16.33	كربونات (CO_3^{-2})	0.00	0.00
ماغنسيوم (mg^{++})	1.02	12.25	بيكربونات (HCO_3^{-})	1.89	115.14
صوديوم	0.55	12.60	كلوريدات (CL^{-})	0.14	5.00
بوتاسيوم (k^{+})	0.32	12.50	كبريتات (SO_4^{-2})	0.65	31.28

المصدر: عبدالمجيد المشاي وأخرون، تقرير فني للزيارة الحقلية لمشروع وديان مزدة الهيئة العامة للمياه، بيانات غير منشورة، 2003م.

- **السكان في مدينة مزدة :**

لم تتوفر إحصائية خاصة بالمدينة إلا في سنة 1984م ، حيت كانت تضم مدينة مزدة بالإضافة إلى مدينتي الشقيقة وفسانو ، ومع ذلك فقد تأثرت كغيرها من المدن بارتفاع معدلات الزيادة السكانية، فقد بلغ عدد السكان في سنة 1984م حوالى 7434نسمة، وفى سنة 1995م بلغ عدد السكان حوالى 9635 نسمة وفى سنة 2006م بلغ عدد السكان حوالى 13661 نسمة، وفى سنة 2010م بلغ عدد السكان حوالى 14750نسمة، اما في سنة 2022م بلغ عدد السكان حوالى 22433 نسمة حسب منظومة السجل المدني بمدينة مزدة (مكتب السجل المدني مزدة) وتسكن مدينة مزدة العديد من القبائل أهمها قبائل (المشاشية، أولاد أبوسيف، القنطرار، الزنتان، العواتة، المسالخية)

- **الموارد المائية في مدينة مزدة** :

يستحيل وجود الحياة دون أن يكون الماء عصبها ولا يشترط لنشوء المستوطنات البشرية وجود الماء فحسب بل يتوقف على مدى وفرته ونوعيته واستمرار تدفقه.

أدى وقوع مدينة مزدة في منطقة ظل المطر إلى قلة الأمطار فلا يتعدى المعدل السنوي لكميات الأمطار 61.86 ملم، حيث كان الاعتماد على مجموعة من الآبار السطحية التي لا يتعدى عمقها 10 أمتار، إلا أن الزيادة في عدد السكان تطلب الاعتماد على المياه الجوفية بالمدينة.

- **المياه الجوفية :**

يقصد بالمياه الجوفية تلك المياه المخزونة في بعض الطبقات الصخرية تحت سطح الأرض، هذه الطبقات لها صفات استنتاجية تسمح له بحفظ تلك المياه مثل الصخور الجيرية والرملية وتأتي المياه الجوفية من الأمطار التي سقطت على منطقة ما ثم تسرب جزء منها خلال حبيبات التربة وشقوق الصخور واستقرت في باطن الأرض.

وتتميز المياه الجوفية بأنها دائمة الحركة وهذه الحركة تعتمد على نوع الصخر وصفاته، مثل المسامية – النفاذية – الإمرار – فالصخر المسامي هو الذي يحوي فتحات صغيرة بين حبيباته يطلق عليها المسام، ويعتبر الطين والسلت أكثر مسامية من الحجر الرملي، رغم أن الماء يمر بيسر خلال الحجر الرملي ولا يمر خلال الطين والسلت ويرجع ذلك إلى ان الرمل يتصف بنفاذية عالية بينما الطين غير منفد بسبب حبيباته الدقيقة جدا، مما يجعل الماء يمسك بمسامة الصغيرة بواسطة الشد الرطوبي والشعري (الجديدي، 1986)

وقد يكون الخزان الجوفي مقيدا وهو عبارة عن طبقة من الصخور المسامية حاملة للمياه محصورة بين طبقتين غير منفذتين من الصخور الصماء ، وتتسرب المياه الجوفية في الخزان الجوفي وتصل إلى مستوي يكون عنده الخزان مشبعا ، ويطلق على هذا المستوي منسوب الماء الجوفي ، فمنسوب المياه خطا افقيا ، بل يتبع شكل طبوغرافية سطح الارض ، ويكون حرا ليرتفع وينخفض طبقا لظروف تغدية الخزان الجوفي أو استغلاله (السلاوي، 1986) تعتمد مدينة مزده اعتماداً كليا على المياه الجوفية، حيث تم حفر عدد 6 آبار من سنة1995 حتى سنة 2005 م حيث كان 4 آبار منهم لخدمة التجمعات السكانية وبئر خاص بالمستشفى والوحدات السكنية التابعة له. وبئر خاص بالمعسكر ولكنه عاطل عن العمل.

الجدول 5 يوضح بيانات الآبار الجوفية بمنطقة مزدة.

اسم البئر	رقم البئر	سنة الحفر	العمق الكلى	الارتفاع عن مستوى سطح البحر	مستوى الماء الثابت والساكن	مستوي الماء المتحرك	الانتاجية	الهبوط

العرقوب الشرقي	W46	1975	725م	481م	195.90م	--	58م3/الساعة	10.69م
المعسكر (عـــاطل)	66175	1976	696م	466م	191.3م3	--	.....	3.20م
بئر سماح الطيار	ط/1/0042/0/81	1978	724م	459م	181.90م	--	45م3/الساعة	68.10م
جنان بكار	ط/1/0025/0/81	1985	722م	471م	209.30م	205م	72م3/الساعة	89م
المستشفى	ط/1/0026/0/81	1986	712م	474م	223	251م	60م3/الساعة	17م
الكردون	ط/1/1434/0/2002	2005	700م	487م	225.80م	233.75م	53م3/الساعة	7.95م

بالنظر إلى الجدول رقم "5" نجد ان أقدم الابار في مدينة مزدة من حيث تاريخ الحفر هو بئر العرقوب الشرقي حيث ثم حفره عام 1975، في حين ان أحدث الابار حفرا هو بئر الكردون حيث ثم حفره 2005م.

أما من حيث العمق فنجد أن أعمقها هو بئر العرقوب الشرقي "725م" في حين أن أقلها عمقا هو بئر المعسكر "696م" أما من حيث ارتفاعها عن سطح البحر فنجد أن بئر الكردون تعتبر أكثر ارتفاعا عن بقية الآبار الاخرى حيث سجل 487م عن سطح البحر بينما كان اقلها ارتفاعاً عن سطح البحر هو بئر سماح الطيار 459م.
وبالنسبة للإنتاجية فإن بئر جنان بكار والذى ثم حفره عام 1985 يعتبر الأكثر إنتاجية عن باقي
الآبار "172م3ساعة " أما أقلها انتاجية فهو بئر المعسكر الذى ثم حفره عام 1976 حيث بلغت إنتاجيته في الساعة الواحدة 25م3/ساعة .
وفي ما يلي شرح تفصيلي للآبار المبينة في الجدول أعلاه :

- **بئر العرقوب الشرقي :**

يقع هذا البئر في منطقة العرقوب الشرقي بالقرب من الساحة الشعبية ، ويوجد به خزان أرضى سعته 400/م3 وخزان علوي سعته 250/م3 ولكنه غير صالح للاستعمال حاليا .

ويتم توزيع المياه على الأحياء السكنية في المراحل التالية

1. من الخزان إلى حي الصقاقره، حيث إن حي الصقاقره يتغدى من بئر سماح الطيار بخط ويوجد خط أخر مربوط ببئر الساحة.
2. من الخزان إلى الحي السكني المجاور لمسجد القبة.
3. من الخزان إلى الحي السكني المجاور للمجمع الإداري.
4. من الخزان إلى حي عويدات.

- **بئر المعسكر :**

يقع بالمنطقة العسكرية مزده ، ويعتبر مصدراً لتزويد الجنود والأفراد بالمياه حيث يبعد عن مركز المدينة مسافة 3كم ولا يغدى المنطقة المكتظة بالسكان وهذا البئر عاطل عن العمل مند أكثر من 10سنوات .

- **بئر سماح الطيار :**

يقع في الجزء الشرقي من مدينة مزدة، ويحيط به مجموعة من المزارع وهناك العديد من المنازل المبعثرة بالقرب من البئر نطرا لعدم وجود مخطط عمراني وهذا يؤثر سلبا على مرور خطوط المياه من الجهة الشرقية إلى مدينة مزدة ، ويحتوي هذا البئر على خزان أرضي بسعية 500/م3، بالإضافة إلى وجود مضخة خاصة بشاحنات نقل المياه ، حيث ان هذه الشاحنات تنقل المياه يوميا إلى بعض الاحياء التي لاتصل اليها شبكات توزيع المياه ، مع العلم ان هذا البئر يعتمد عليه السكان في المدينة في حالة عطل أحد الآبار .

وعليه فانه يتم توزيع المياه داخل الشبكة على ثلاث مراحل هي :

1- من الخزان مرورا بحي ادريس الشعلة إلى الحي السكني المجاور بالفندق.
2- من الخزان إلى حي الكبابشة
3- من الخزان إلى حي الصقاقره

- **بئر أجنان بكار :**

يقع ما بين شعبية 20وجامع القبة من الجهة الشمالية من مدينة مزدة، ويوجد به خزان أرضى سعته 500/م3 وخزان علوى سعته 250/م3 في شعبية ماكنين ولم يتم استعماله حتى الآن.

وفيما يلي مراحل توزيع المياه بالبئر:

1. من الخزان إلى شعبية 20 والحى السكني المجاور له.

2. من الخزان إلى شعبيه ماكنين.
3. من الخزان إلى حي جامع القبه ، حيث إن هذا الحى يتغذى من خط آخر من الساحة الشعبية.
4. من الخزان إلى حي عويدات حيث انه ايضا يتغدى من خط آخر من الساحة الشعبية.
5. من الخزان إلى حي أبي سبيطه.

علما بأن هناك مساكن في هذه الأحياء المذكورة لاتصل إليها المياه نظرا لضعف قوة الدفع وكترة الأحياء السكنية.

- **بئر المستشفى :**

يقع هذا البئر بالقرب من مستشفى مزده العام ، ويوجد به خزان علوى سعته 250/م3 يتم توزيع المياه من هذا البئر إلى المستشفى والعمارات السكنية التابعة للمستشفى مع العالم أنه توجد محطة تحلية داخل المستشفى ولكنه الآن معطله عن العمل.

- **بئر "الكردون" :**

يقع هذا البئر في الجهة الغربية من مدينة مزدة ، ويوجد به عدد "2" خزانات أرضية الأول يقع بجانب البئر سعته 300/م3 والثاني يقع بالقرب من البئر فوق مرتفع مسمى بالكردون سعته 300/م3 ويتم توزيع المياه على النحو التالي :

1. من الخزان الأرضي داخل البئر إلى حي مزده العليا .
2. من الخزان الأرضي داخل البئر إلى حي بني بدر والحي المجاور للضمان الاجتماعي .
3. من الخزان الأرضي داخل البئر إلى الحي المجاور ولمصرف الجمهورية اما بالنسبة للخزان الثاني فهو يتم منه توزيع المياه إلى كل من حي العور وحى الوسطى وحى رياتا.

ومن خلال النتائج المبنة أعلاه في الجدول (5) نجد أن إجمالي الإنتاجية في أبار منطقة مزدة بلغ 288 م^3 في الساعة الواحدة بالنسبة للآبار الستة عدا بئر المعسكر كونه خارج الخدمة منذ سنوات، كما أن المضخة الغاطسة لبئر المستشفى تشتغل بمعدل 12 ساعة يومياً وبذلك تكون إنتاجيته (720م^3)أما باقي الآبار الأربعة المتبقية فهي تشتغل بشكل مستمر دون توقف 24/24 ساعة وبإجمالي قدره (5472م^3) وبذلك يكون إجمالي إنتاجية كافة آبار مزدة من الماء هو (6192م^3) ستة آلاف ومئة و إثنان

وتسعون متر مكعب من الماء مع الأخذ في الاعتبار انقطاع التيار الكهربائي بين الحين والآخر مما يتسبب في نقص الإنتاجية (المصدر بيانات غير منشورة بوحدة التشغيل والصيانة بفرع الشركة العامة للمياه مزده). وبالنظر إلى التعداد السكاني لمدينة مزدة حسب ما تم التحصل عليه من مكتب السجل المدني مزدة هو 22433 نسمة لعام 2022 م ومن خلال هذه النتائج وما يستهلكه الفرد منزلياً في المدن حسب تقارير الهيئة العامة للمياه في ليبيا الذي يتراوح بين 150-300 لتر يوميا وإذ افترضنا أن معظم السكان لا يوجد لديهم ترشيد في استهلاك الماء أي يستهلكون الحد الأعلى من المياه وهو 300 لتر يوميا وإذا أخدنا في الاعتبار إجمالي عدد السكان 22433 فإن إجمالي ما يستهلكونه من الماء يفوق إنتاجية هذه الآبار المنتجة حيث بلغ إجمالي معدل الاستهلاك 6729.9 م^3 يوميا وبذلك يمكن القول إن معدل الاستهلاك أعلى من معدل الإنتاج بمقدار 537.9 م^3 من الماء يوميا والذي يتم تعويضه من الصهاريج والآبار الخاصة بالمدينة

النتائج والمناقشة :

جدول (6) يوضح نتائج التحليل الكيميائي لمياه الآبار الجوفية بمنطقة مزده

البئر / التحليل	العرقوب الشرقي	المعسكر	بئر سماح الطيار	جنان بكار	المستشفى	الكردون	المواصفة القياسية الليبية
Ph	6.62	عاطل	7.61	7.63	7.71	6.75	**8.5-6.6**
T.D.S	3135	عاطل	1231	1314	1196	2153	**500-100 ملجم/لتر**
HCO_3^{-2}	274	عاطل	147	145	189	211	**150ملجم/لتر**
SO_4^{-2}	1790	عاطل	413	452	509	982	**150ملجم/لتر**
NO_2^-	54	عاطل	0.0	0.0	0.0	0.0	**3ملجم/لتر**
NO_3^-	12	عاطل	0.0	0.0	0.0	0.0	**10ملجم/لتر**
Na^+	138	عاطل	141	149	98	112	**100ملجم/لتر**
k^+	38	عاطل	11	16	22	26	**12ملجم/لتر**

•

ـ ملاحظة/ جميع تراكيز المتغيرات في الجدول أعلاه بالملليجرام/لتر ما عدا (pH)
ـ أجريت التحاليل بمختبرات شركة السديم طرابلس ـ ليبيا

جدول (7) يوضح نتائج التحليل الإحصائي لعينات مياه الآبار الجوفية بمنطقة مزده

التحليل	أعلى قيمة	أقل قيمة	المتوسط الحسابي	المواصفة القياسية الليبية
pH	7.71	6.62	7.26	**8.5-6.6**
T.D.S	3135	1196	1805.8	**500-100 ملجم/لتر**
HCO_3^{-2}	274	145	193.2	**150ملجم/لتر**
SO_4^{-2}	1790	413	829.2	**150ملجم/لتر**
NO_2^-	54	0	10.8	**3ملجم/لتر**
NO_3^-	12	0	2.4	**10ملجم/لتر**
Na^+	149	98	127.6	**100ملجم/لتر**
k^+	38	11	22.6	**12ملجم/لتر**

من خلال النتائج المبينة في الجدولين أعلاه 6،7 نجد أن قيمة الأس الهيدروجيني قد تراوحت بين 6.62 و 7.71 وبمتوسط قدره 7.26 وهذا التركيز يعتبر ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفة الليبية لمياه الشرب بينما نجد أن هناك زيادة كبيرة في تركيز الأملاح الذائبة الكلية حيث تجاوزت الحدود المسموح بها وفق المواصفة القياسية الليبية حيت تراوحت بين 1196ملجم/لتر في بئر المستشفى و3135 ملجم/لتر في بئر العرقوب الشرقي وبمتوسط قدره 1805.8 ملجم/لتر حيت تعتبر هذه القيم عالية جداً مما تجعل الماء غير مستساغ، أما تركيز البيكربونات فكانت أعلى قيمة له في بئر العرقوب الشرقي حيث سجل تركيزاً قدره 274ملجم بينما كانت أقل قيمة في بئر جنان بكار 145 ملجم/لتر أما متوسط البيكربونات في آبار منطقة مزدة فقد سجل 193.2 ملجم/لتر وهذا يعتبر أعلى من الحدود المسموح بها وفق المواصفة

القياسية الليبية، في حين كان متوسط تركيز الكبريتات في آبار منطقة مزدة أعلى من الحدود المسموح بها وفق المواصفة الليبية حيت سجلت متوسطاً قدره 829.2 ملجم/لتر وقد كان أعلى تركيز للكبريتات في بئر العرقوب الشرقي 1790ملجم/لتر وأقل تركيز في بئر سماح الطيار 413 ملجم/لتر، وبالنظر إلى الجداول أعلاه نجد أن التلوث بالنترات والنتريت المسببتين للأنيميا قد أنحصر في بئر العرقوب الشرقي، أما أيوني الصوديوم والبوتاسيوم فقد سجلا متوسط تركيز قدره 127.6ملجم/لتر و 22.6ملجم/لتر على التوالي وهذا يعتبر أعلى من الحدود المسموح بها ومن النتائج أعلاه يمكن القول أن آبار منطقة مزدة يشوبها التلوث حيث كان اعلاها تلوثاً هو بئر العرقوب الشرقي وأقلها تلوثا هو بئر المستشفى .

الاستنتاج :

أجرى الباحث هذه الدراسة بمدينة مزدة بهدف دراسة الموارد المائية في مدينة مزدة ما بين احتياج السكان وثلوث المياه وقد تم استنتاج الآتي:

1- ضعف التغذية من مياه الأمطار، وتعرض جميع الخزانات الجوفية إلى هبوط مستويات مياهها بفعل السحب الكبير والاستغلال المفرط.
2- معدل استهلاك السكان أعلى من معدل انتاج الآبار الجوفية المغذية للمنطقة .
3- وجود تركيز عالي من الأملاح والأيونات الأخرى أعلى من الحدود المسموح بها حسب المواصفة الليبية مما يعني وجود ثلوث بالمياه.
4- وجود تركيز عالي من أيوني النترات والنتريت ببئر العرقوب الشرقي وهذا يعتبر مؤشر خطير كونها تسبب أمراض.
5- تدهور نوعية المياه الجوفية بأغلب جهات المنطقة حيث تجاوز تركيب العديد من العناصر والمركبات الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية لاستخدامات المياه.

التوصيات :

يوصي الباحث من خلال هذه الدراسة عدد من التوصيات وهي كالآتي:

1- ترشيد إستهلاك المواطنين للمياه في المجال المنزلي.
2- ضرورة حفر آبار جوفية بالمنطقة لسد احتياج السكان من المياه.
3- ضرورة إنشاء محطات تحلية لهذه المياه لارتفاع نسبة الأملاح والأيونات بها.
4- ضرورة إجراء تحاليل دورية لمراقبة جودة المياه بالمنطقة .
5- ضرورة تنظيف خزانات التجميع دوريا لتجنب حدوث ثلوث بكتيري.

6- ضرورة الحد من حفر الآبار السوداء وإنشاء شبكة صرف صحي بالمنطقة لتجنب تداخل مياه الصرف الصحي مع مياه الآبار الجوفية.

المراجع والمصادر

اولاً: الكتب

1- الجديدي ، حسن محمد ، الزراعة المروية واترها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة ، 1986م ، ص 30.

2- الحجاجي ، سالم على ، ليبيا الجديدة ، منشورات جامعة الفاتح ، طربلس، 1989م ، ص 97

3- السعدي ، حسن على ناصر ، اساسيات علم البيئة والتلوث ، 2006م.

4- السلاوي ، محمد ، المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق ، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، طربلس، 1986م ، ص25 .

5- شرف ، عبدالعزيز طريح ، جغرافية ليبيا ، ط 3 ، مركز الاسكندرية للكتاب الاسكندرية ، 1996م ، ص 47.

ثانيا: الرسائل الجامعية

6- الرتيمي، ابراهيم مصباح ، تغير منسوب المياه الجوفية واترها على بيئة منطقة الزاوية في الفترة من 1973 إلى 2003 ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة السابع من ابريل ، 2004ف

7- المشاي، مفتاح اعبيد، التركيب الوظيفي لمدينة مزدة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، أكاديمية الدراسات العليا ، طربلس ، 2004م

ثالثا: التقارير

8- أبولقمة، الهادي (تحرير) العلوم الجغرافية وحماية البيئة ، الملتقى الجغرافي الاول ، الجزء التاني، منشورات جامعة السابع من أبريل ، الزاوية ، 1993م.

9- المشاي ، عبدالمجيد ، واخرون ، تقرير فني عن مشروع وديان مزدة ، الهيئة العامة للمياه والتربة ، تقرير غير منشور ، 2003.9.18م.

10- مركز البحوث الصناعية ، تقرير حول جيولوجية الجبل الغربي ، غير منشورة ، 1992 م ص 2

11- منظومة السجل المدني مزدة .2022.

رابعا: المجلات العلمية والنشرات والصحف

12- اللباد ، جميلة سالم مفتاح ، استنزاف المياه الجوفية واثارها البيئية على منطقة الأصابعة، نشرة ، العدد الثلاثون ، ديسمبر 2023م ، مجلة جامعة بني وليد للعلوم الانسانية والتطبيقية .

13- الباروني، سليمان صالح، تأثير الاستغلال المفرط للمياه الجوفية في ليبيا، العددان 36، 37 1997 م مجلة الهندسي.