التجاوزات على شبكتي المياه والأمطار وآثارها على مدينة صرمان

أ . رابعة محمد الأمجد ـ قسم الجغرافيا ـ كلية التربية صرمان
جامعة صبراتة

Violations of the water and rainwater networks and their impact on the city of Sorman.

A. Rabiah Mohammed Al-Amjad

Research Summary:
Encroachments on the public water network are a complex phenomenon that requires multidimensional treatment. Through the use of modern technology, improved laws, and increased community awareness, countries can achieve sustainable management of their water resources. Water is not just a natural resource; it is a trust that must be preserved for future generations. The results showed that encroachments on the water and rainwater networks lead to increased pressure on the networks, exposing them to blockages and leaks, leading to water pollution and deterioration in its quality. Encroachments also waste large quantities of fresh water, exacerbating the city's water shortage problem. The research addressed the problem of encroachments and some of their health impacts, as well as possible solutions, findings, and recommendations

الملخص:

التجاوزات على الشبكة العامة للمياه هي ظاهرة معقدة تتطلب معالجة متعددة الأبعاد. ومن خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة، وتحسين القوانين، وزيادة الوعي المجتمعي، يمكن للدول تحقيق استدامة في إدارة مواردها المائية، فالمياه ليست مجرد مورد طبيعي، بل هي أمانة يجب الحفاظ عليها للأجيال القادمة، أظهرت النتائج أن التجاوزات على شبكتي المياه والأمطار تؤدي إلى زيادة الضغط على الشبكات، مما يعرضها للانسدادات

والتسريبات، مما يؤدي إلى تلوث المياه وتدهور جودتها. كما أن التعديات تسبب هدر كميات كبيرة من المياه العذبة، مما يفاقم مشكلة نقص المياه في المدينة، تناول البحث مشكلة التجاوزات وبعض آثارها الصحية، والحلول الممكنة ، النتائج والتوصيات

الكلمات المفتاحية: مياه الشرب، التجاوزات، الشبكات

المقدمة:

تعد شبكتي المياه والأمطار من الركائز الأساسية التي تشكل البنية التحتية لأي مدينة، حيث تمثلان عنصرين حيويين لضمان توفير المياه الصالحة للشرب وكذلك تصريف مياه الأمطار بشكل آمن وفعّال. إن وجود هذه الشبكات يمثل الأساس لضمان جودة الحياة في المناطق الحضرية، إذ لا يمكن تصور حياة طبيعية بدون توفر مياه شرب نظيفة أو نظام فعال لإدارة مياه الأمطار.

لكن مع تزايد النمو السكاني في العديد من المدن، ظهرت تحديات متزايدة في توفير الكميات الكافية من المياه الصالحة للشرب للمواطنين. هذا النقص في إمدادات المياه أدى إلى زيادة التعديات على الشبكات العامة للمياه، حيث قام البعض بطرق غير قانونية بالتعدي على الأنابيب الرئيسة أو الفرعية بهدف الحصول على المياه بشكل غير مشروع. وقد تمثل هذه التعديات في ثقب الأنابيب وتوصيلها إلى المنازل أو المحال التجارية، وهو ما أدى إلى تدهور حالة الشبكة وزيادة الضغوط عليها.

وفي حالات أكثر تطرفًا، قام بعض الأفراد بتوصيل الأنابيب المسروقة بمصانع تعبئة المياه، دون أن يتم إغلاق الفتحات التي قاموا بإنشائها بشكل محكم، مما نتج عنه تسربات أدت إلى تلوث مياه الشرب. هذه التعديات لا تقتصر فقط على المياه، بل تشمل أيضًا شبكة تصريف مياه الأمطار التي تعرضت للانسداد في بعض الأجزاء من المدينة. السبب الرئيسي لهذا الانسداد هو انتقال بقايا مواد البناء عبر بالوعات الصرف في الشوارع، مما أدى إلى إعاقة تدفق المياه بشكل طبيعي في الشبكة.

إن تدهور هذه الشبكات نتيجة للتجاوزات غير القانونية لا يؤثر فقط على جودة المياه، بل يهدد سلامة البيئة ويسهم في تفاقم الأزمات الصحية، حيث يصبح من الصعب ضمان نظافة المياه الصالحة للشرب وكفاءة النظام في معالجة مياه الأمطار. ويتسبب ذلك في حدوث أزمات بيئية وصحية تهدد حياة السكان وتزيد من العبء على السلطات المحلية في تقديم الخدمات الأساسية.

يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على هذه المشكلة المعقدة، وبحث آثارها السلبية على المواطنين والبنية التحتية للمدينة، مع التركيز على التأثيرات الصحية والبيئية المترتبة على هذه التجاوزات. كما يسعى البحث إلى تقديم حلول عملية وفعّالة لمعالجة هذه المشكلة، وذلك من خلال تحليل الأسباب والدوافع التي أدت إلى هذه التجاوزات، وطرح التوصيات التي يمكن أن تساعد في تحسين الوضع وتطوير سياسات فعّالة للحفاظ على شبكة المياه وصرف الأمطار في المستقبل.

مشكلة البحث:

يتناول هذا البحث قضية التجاوزات على شبكتي المياه والأمطار في مدينة صرمان، وهي ظاهرة منتشرة ولها تأثيرات كبيرة على جودة الحياة في المدينة، وعلى البنية التحتية بشكل عام. وتتمحور مشكلة البحث حول فهم الأسباب والعوامل التي تدفع بعض السكان وأصحاب المحال التجارية إلى التعدي على هذه الشبكات، إضافة إلى استكشاف مدى تأثير هذه التجاوزات على مختلف جوانب الحياة في المدينة. ولتحقيق هذا الهدف، يركز البحث على عدد من الأسئلة الرئيسة التي تحاول الإجابة عليها بشكل دقيق وعليه تتمحور مشكلة البحث في طرح التساؤلات الآتية:

1- ما الأسباب والعوامل التي تدفع بعض السكان والمحال التجارية إلى التعدي على شبكتي المياه والأمطار؟

2- ما دوافع التجاوزات على الشبكة العامة للمياه والأمطار؟

3- ما الأبعاد الجغرافية لهذه التجاوزات؟

4- ما الآثار السلبية لهذه التجاوزات على البنية التحتية للمدينة؟

الفرضيات :

1- "إن التعديات على شبكتي المياه والأمطار تعود إلى نقص الإمدادات المائية في بعض المناطق، مما يدفع السكان والمحال التجارية للبحث عن مصادر بديلة للحصول على المياه، خاصة في المناطق التي تعاني من ضعف التغطية أو في فترات الانقطاع المتكررة".

2 - دوافع التعدي على شبكتي المياه والأمطار تشمل العوامل الاقتصادية والاجتماعية، مثل ارتفاع تكاليف فواتير المياه أو ضعف الوعي البيئي، فضلاً عن نقص الرقابة أو العقوبات الضعيفة على التعديات".

3 - إن التعديات على شبكتي المياه الأمطار تتوزع بشكل غير متساوٍ عبر المدينة، حيث تتركز في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية أو في المناطق التي تعاني من نقص في خدمات البنية التحتية"

4 - التعديات على شبكتي المياه والأمطار تؤدي إلى تدهور البنية التحتية للمياه وصرف الأمطار، مما يتسبب في زيادة التكاليف المرتبطة بالصيانة والإصلاح، كما أن هذه التعديات تسهم في تلوث المياه وزيادة مخاطر الأمراض المنقولة عن طريق المياه الملوثة".

أهداف البحث:

1. بحث دوافع التعدي على شبكتي المياه والأمطار
2. تحليل آثار التعديات على شبكتي المياه والأمطار
3. تحديد الأبعاد الجغرافية للتعديات
4. تقييم تأثيرات التعديات على البنية التحتية للمدينة
5. اقتراح حلول للتقليل من التعديات

منهجية البحث:

أعتمد في هذا البحث على المنهج الوصفي، وكذلك المنهج التحليلي لتحليل البيانات والوصول إلى نتائج وإعطاء توصيات ومقترحات لمعالجة المشكلة.

حدود البحث : تشتمل حدود البحث في

1-الحدود المكانية: مدينة صرمان

2- الحدود الزمانية : يتناول أوضاع شبكتي المياه، وتصريف مياه الأمطار وذلك على لعام 2024م

3- الحدود الموضوعية: شبكة مياه الشرب، وشبكة تصريف مياه الأمطار

الدراسات السابقة :

هناك العديد من الدراسات التي تناولت موضوع شبكتي مياه الشرب، وتصريف مياه الأمطار وذلك على النحو الآتي :

ـ بحث بعنوان: التعديات على شبكة المياه عائقاً أمام رفع كفاءة خدمة مياه الشرب بمدينة بني وليد هدفت البحث إلى إبراز التعديات على شبكة المياه بعد 2011م بالتوصيلات العشوائية من غرف الشبكة وخلصت إلى أن العبث والتخريب لمحتوياتها أعاق المخطط الذي أعدته شركة النهر الصناعي (1) [1].

[1]

ـ بحث بعنوان: التجاوزات على شبكات المجاري والماء الصافي وبعض آثارها الصحية في مدينة بعقوبة تناولت أشكال التجاوزات على شبكات المجاري والماء الصافي في بعقوبة، وكانت أهم النتائج وجود حالة تلوث حقيقية في الماء الصافي بسبب التجاوزات(2) [2].

دراسات مشابهة أجريت على مدن في المنطقة الغربية من ليبيا

ـ بحث عام 2007 تلوث المياه الجوفية بمياه الآبار السوداء بمنطقة شمال الزاوية حيث هدفت إلى إبراز التلوث الجرثومي على الآبار القريبة من البيارات السوداء لعدم وجود شبكة صرف صحي, وخلصت البحث إلى وجود تراكيز عالية من الأملاح كالصوديوم والماغنسيوم والكالسيوم والكلوريدات و يرجح ارتفاع تركيزها في آبار المنطقة إلى التلوث بمياه الآبار السوداء ، و عوامل أخرى مثل تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية [3].

ـ بحث 2013 بعنوان تلوث المياه الجوفية وأثره على البيئة المحيطة أظهرت نتائجها تدهور نوعية المياه وارتفاع درجة تركيز الأملاح الذائبة عن المعايير المحلية والذي تسبب في تدهور زراعة بعض المحاصيل التي لا تتحمل ملوحة المياه [4].

ـ بحث عام 2014 بعنوان تلوث المياه الجوفية بمنطقة صبراتة ، وخلصت إلى أن معظم الآبار في المنطقة غير صالحة للاستخدام حسب المواصفة القياسية الليبية من حيث تلوثها البيولوجي وزيادة تركيز بعض الأملاح [5].

ـ بحث بعنوان التقييم النوعي لمياه الآبار في منطقة صرمان ومدى صلاحيتها للشرب وأظهرت أن نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لمياه آبار المنطقة أن جلُّ الآبار غير صالحة للشرب طبقاً للمواصفات القياسية الليبية رقم 82 لسنة 1992م لما تحتويه من جراثيم قولونية وتركيز عالٍ في قيم المعادن والأملاح الذائبة خاصة النترات الذي تجاوز الحدود القصوى المسموح بها وهي 45 ملجم/ لتر ليصل في بعض مياه الآبار 134 ملجم/ لتر ، كل الدلائل تشير إلى الارتفاع في معدلات العناصر المعدنية عن المسموح بها وهذا يرجع إلى الضغط على الموارد المائية بمعدلات تفوق التغذية الطبيعية وزحف المياه المالحة وتداخلها مع خزانات المياه الجوفية لحفظ التوازن , بالإضافة إلى غياب الوعي لدى

المواطن المتمثل في حفر البيارات بأعماق بعيدة جداً ظناً منه أنه يسهم في حماية البيئة من التلوث [6].

يختلف هذه البحث عن الدراسات السابقة التي قيمت جودة ونوعية المياه في المنطقة والمناطق الأخرى المجاورة لها فهذه البحث هدف إلى دراسة تلوث مياه الشبكة العامة ومياه الأمطار بسبب التجاوزات عليهما

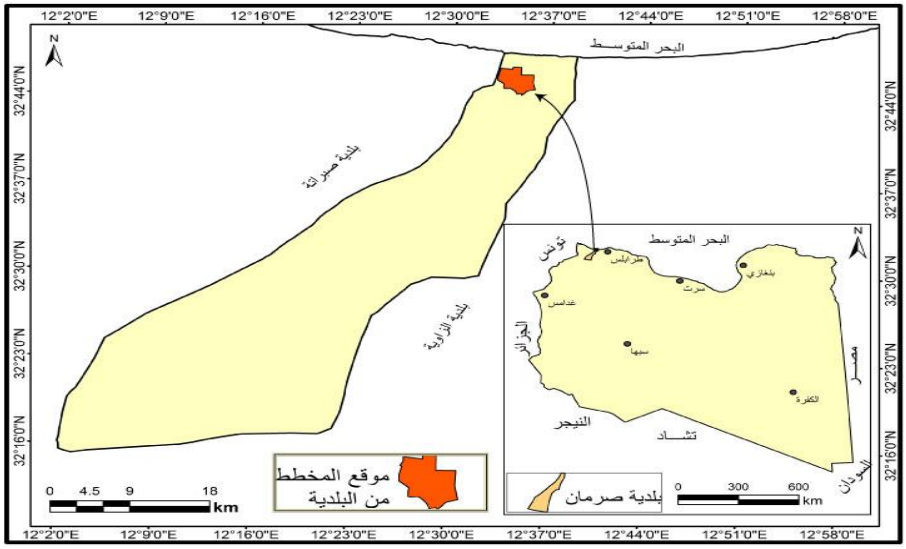
والنتائج المتوصل إليها والتي أكدت ارتفاع درجة تركيز أغلب المعادن والأملاح الذائبة في المياه وتجاوزها للمعايير والمقاييس المحلية والعالمية، بالإضافة إلى التلوث البكترويولوجي الناتج عن التلوث المياه بمياه الصرف الصحي .

منطقة البحث :

الموقع والمساحة :

تقع بلدية صرمان في شمال غرب ليبيا على ساحل البحر المتوسط بين دائرة عرض 32¯ 45º شمالاً وخط الطول 32¯ 37º شرقاً يحدها من الجنوب بلدية يفرن ومن الغرب بلدية صبراتة ومن الشرق بلدية الزاوية وتبعد عن بلدية طرابلس مسافة 60 كم[7] وتبلغ مساحتها نحو 790كم[2] خريطة (1)

خريطة (1) موقع مدينة صرمان



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برمجية Arc-GIS10.2استناداً إلى

1- الأطلس الوطني، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، ط1، طرابلس، شركة أيسيلت، 1978، ص 26
2- أمانة اللجنة الشعبية العامة للمرافق بصرمان ،المخطط الشامل 2000 بوليسيرفس فاديكو وارسو بولندا ،التقرير النهائي ، 1978 رقم ط ن- 15،ص 87

محاور البحث :

المحور الأول ـ شبكات المياه في منطقة البحث :

تمهيد :

تم البدء في مشروع شبكة مياه الأمطار بمدينة صرمان عام 2000م، حيث تولى جهاز تنفيذ الإسكان والمرافق تنفيذ المشروع بالتعاون مع المكتب الاستشاري الهندسي للمرافق وشركة الاتحاد العربي للمقاولات.

ولقد تم تنفيذ المشروع بنسبة 90% قبل أحداث 2011، إلا أن العمل توقف قبل تسليم المشروع للجهات المختصة. للأسف، تم تجاوز استخدام الشبكة في بعض المناطق من خلال ربط مجاري الصرف الصحي بها، مما تسبب في تآكل الشبكة و انسدادها في بعض المواقع نتيجة تراكم مخلفات المباني والنفايات.

ونظرًا لاعتماد السكان على الطرق التقليدية لتصريف مياه الأمطار، ولعدم استكمال شبكة الأنابيب، قررت الجهات المختصة في المدينة إنشاء شبكة ظاهرية على جوانب الشوارع الرئيسة. تهدف هذه الشبكة إلى تصريف مياه الأمطار وإعادة استخدامها، وتعد بمثابة حلول مؤقتة تهدف إلى استغلال مياه الأمطار في تغذية المياه الجوفية والزراعة في المدينة.

صورة (1) حفرة تجمع مياه الامطار في مدينة صرمان

المصدر : عدسة الباحثة بتاريخ 25/ 12/ 2023

شبكة المياه الصافية في مدينة صرمان

تُزوّد مدينة صرمان بالمياه من ثلاثة تجمعات رئيسية، تقع على مسافات مختلفة من مركز المدينة:

1- المجمع الأول (محطة المنتزه : (يقع على بعد 2 كم من مركز المدينة في الاتجاه الجنوبي الغربي. يتكون من مجموعة آبار ذات طاقة إنتاجية تصل إلى 80 مترًا مكعبًا في الساعة. يشمل المجمع خزانًا علويًا بسعة 100 متر مكعب ومحطة ضخ توصل المياه إلى شبكة المدينة عبر أنابيب قطرها 150 ملم. وقد تم توسيع أنابيب هذا المجمع إلى 400 ملم. يوجد حاليًا 11 بئرًا في المجمع، تتراوح طاقتها الإنتاجية بين 15 و18 مترًا مكعبًا في الساعة، بالإضافة إلى خزان أرضي بسعة 3000 متر مكعب.

2- المجمع الثاني (محطة الشرقية :(يقع جنوب شرق المدينة على مسافة 3 كم من المركز. كان يضم بئرًا واحدة بطاقة إنتاجية تقدر بنحو 40 مترًا مكعبًا في الساعة، وكانت المياه تُضخ مباشرة إلى خزان علوي بسعة 100 متر مكعب. بعد ذلك، تُنقل المياه عبر أنابيب قطرها 150 ملم إلى المدينة. حاليًا، يحتوي المجمع على 6 آبار تتراوح طاقتها الإنتاجية بين 15 و18 مترًا مكعبًا في الساعة، وخزان أرضي بسعة 1000 متر مكعب.

3- المجمع الثالث (المجمع الشرقي :(يقع شرق المدينة على بعد 4 كم من المركز، ويضم آبارًا تقدر طاقتها الإجمالية بنحو 100 متر مكعب في الساعة. يحتوي المجمع على خزان تحت الأرض بسعة 100 متر مكعب ومحطة ضخ لربط المياه بشبكة المدينة. إلا أن جميع الآبار حاليًا خارج الخدمة بسبب الردم. في الوقت الحالي، تعتمد الشبكة على محطة الحرشة لتحلية مياه البحر التي تقع شرق المدينة، ويعد خط الأنابيب المربوط مع هذه المحطة الأكبر في المدينة، حيث يصل قطره إلى 600 ملم ويُستخدم لتزويد السكان بالمياه.

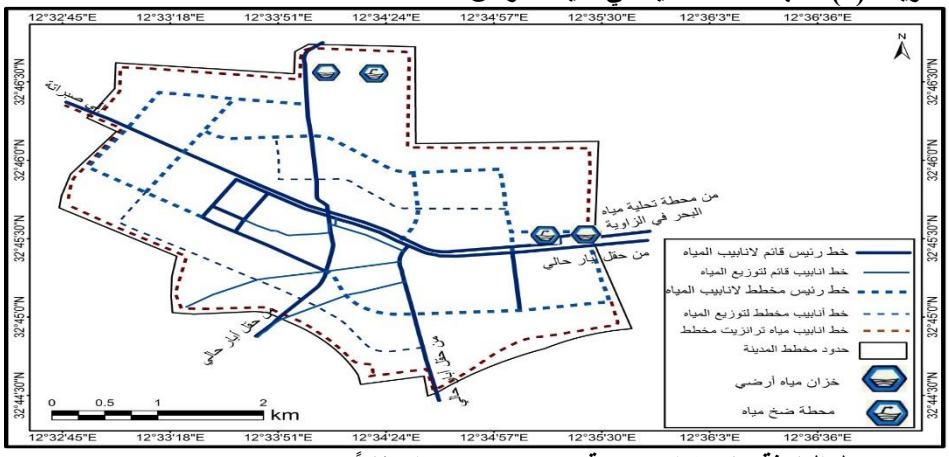
محطة اعبيدة الرئيسة :تم إنشاء مجمع مائي جديد يعرف بمحطة اعبيدة الرئيسة، التي تضم 7 آبار وخزانين أرضيين. الأول بسعة 1500 متر مكعب مخصص لمياه الآبار، والثاني بسعة 10000 متر مكعب، وهو من أكبر الخزانات الأرضية في المدينة ويُخصص لمياه التحلية من محطة الحرشة. يزود هذا المجمع سكان المناطق الريفية الواقعة على مسافة 10-15 كم من المدينة بالمياه.

خطوط توزيع المياه داخل المدينة :تنقسم شبكة توزيع المياه داخل المدينة إلى نوعين من الخطوط:

1- الخطوط الرئيسة :وهي تربط المحطات بالخزانات العلوية والأرضية، ويبلغ قطر هذه الخطوط ما بين 600 و100 ملم.

2- خطوط التوزيع الفرعية :وهي الخطوط التي تنقل المياه عبر الشبكة العامة إلى المنازل ومرافق أخرى مثل مراكز الإطفاء، ويبلغ قطر هذه الخطوط ما بين 75 و80 ملم.

خريطة (2) الشبكة العامة للمياه في مدينة صرمان



: المصدر : عمل الباحثة باستخدام برمجية Arc-GIS10.2استناداً
(1)خريطة الشبكة العامة للمياه مقياس 1:4000،
(2) مرافق صرمان ،المخطط الشامل 2000 بوليسيرفس فاديكو وارسو بولندا ،التقرير النهائي ، 1978 رقم ط ن- 15 ص 97

يظهر من محتويات الجدول (1) **أن** أقطار الأنابيب تتراوح بين 100 ملم و600 ملم. الأقطار الأكبر تشير عادة إلى الأنابيب التي تنقل المياه بكميات أكبر، بينما الأقطار الأصغر تحمل كميات أقل من المياه.

وتشير البيانات إلى المسافة الإجمالية التي تغطيها الأنابيب المختلفة في شبكة المياه بالمدينة.

لا توجد بيانات عن طول الأنابيب بهذا القطر في الجدول.

قد يعني عدم وجود أطوال لهذه الأنابيب في الجدول أنها إما لا تُستخدم حاليًا أو أنها تقع في المرحلة الأولى من توزيع المياه (مثل الخطوط الرئيسة التي تغذي المدينة من المحطات إلى الخزانات)، وهذه الأنابيب تعد من الأنابيب المتوسطة الحجم ،وتستخدم

لنقل المياه من المجمعات الرئيسة إلى بعض الأحياء أو الخزانات التي تحتاج إلى تدفق مياه أكبر. طولها 2420 مترًا يعني أنها تغطي منطقة محدودة نسبيًا مقارنة بالأنابيب الأكبر، فالأنابيب بقطر 300 ملم تعد أيضًا من الأنابيب المتوسطة الحجم، وتستخدم في نقل المياه عبر مسافات أكبر أو في المناطق التي تتطلب كمية متوسطة من المياه. الطول الأكبر في هذا القطر مقارنةً بالقطر 400 ملم يشير إلى استخدامه بشكل أكثر انتشارًا في شبكة المدينة.

والأنابيب بهذا القطر تعد صغيرة نسبيًا وتستخدم لتوزيع المياه إلى الأحياء السكنية أو التجمعات السكنية التي لا تتطلب تدفقًا كبيرًا من المياه. مع طول يصل إلى 4923 مترًا، فإن هذا يشير إلى وجود شبكة توزيع متوسطة الحجم تُستخدم في مناطق متعددة في المدينة، والأنابيب بقطر 150 ملم تعد من الأنابيب الصغيرة المستخدمة لتوزيع المياه في المناطق السكنية التي تتطلب تدفقًا أقل. طول هذه الأنابيب يدل على توزيع المياه في المناطق الأكثر كثافة سكانية، حيث يتم ربط المنازل والمرافق العامة، والأنابيب بهذا القطر هي الأصغر في الشبكة وتستخدم لتوصيل المياه إلى المنازل الصغيرة أو بعض المنشآت التي لا تتطلب تدفق مياه كبير. طولها الكبير يشير إلى أنها تغطي العديد من المناطق السكنية في المدينة.

ومن الواضح أن المدينة تعتمد على مجموعة متنوعة من الأقطار في شبكة توزيع المياه، مما يعكس الحاجة إلى تلبية متطلبات المياه المتنوعة في المدينة، فالأنابيب الكبيرة (600 ملم و400 ملم) تستخدم بشكل رئيسي في النقل لمسافات طويلة أو لتزويد الخزانات الرئيسة، والأنابيب المتوسطة (300 ملم و200 ملم) تعمل على نقل المياه بين الأحياء وتوزيعها على المناطق التي تحتاج إلى تدفق متوازن، والأنابيب الصغيرة (150 ملم و100 ملم) تمثل شبكة التوزيع التفصيلية داخل الأحياء السكنية.

أما الأطوال الأكبر فتمثل الأنابيب بقطر 100 ملم و150 ملم تشير إلى توزيع المياه في الأحياء السكنية، مما يعني أن شبكة التوزيع التفصيلية في المدينة هي الأكبر من حيث المسافة، ويبدو أن هناك توازنًا بين الأقطار المختلفة في الشبكة، حيث تُستخدم الأنابيب الأكبر لتلبية الطلب الكبير على المياه في المناطق المركزية أو الأحياء الكبرى، بينما تُستخدم الأنابيب الأصغر لتوزيع المياه في الأحياء السكنية بشكل فعال.

وتعكس هذه البيانات تصميمًا موجهًا لتلبية احتياجات المدينة من المياه عبر شبكة متكاملة تتضمن خطوط رئيسية وفرعية، مع اهتمام خاص بتوزيع المياه بشكل متوازن بين المناطق المختلفة.

جدول (1) اقطار الانابيب واطوالها بالمدينة

القطر (ملم)	600	400	300	200	150	100
الطول (متر)	-	2420	4452	4923	3761	4852

المصدر : عمل الباحثة استنادا إلى بيانات الخريطة (2)

أن نسبة 92.3% من الأسر في محلة أبوهلال استفادت من خدمة شبكة مياه الشرب. حيث يعد سكان هذه المحلة الأكثر استفادة من شبكة مياه الشرب حيث تُمثل نسبة كبيرة جدًا من الأسر التي تحصل على الخدمة. فهذه النسبة العالية تعكس توافر وتكامل شبكة المياه في هذه المحلة، لكونها تمثل إحدى المناطق الأكثر تطورًا في المدينة في تلك الفترة.

أما محلة "الشاطي فشكلت 24.5% من الأسر التي تستفيد من شبكة مياه الشرب. **وتعكس** هذه النسبة المنخفضة أنه في محلة الشاطي يوجد عدد محدود من الأسر التي استفادت من شبكة المياه في 2006م ، ويعود السبب إلى عدم اكتمال أو ضعف شبكة المياه في تلك المنطقة، أو ربما لقلة التغطية التي تتيح لها تقديم الخدمة إلى عدد أكبر من الأسر.

أما محلة أبوالريش فشكلت 47.0% من الأسر في هذه المحلة والتي استفادت من شبكة مياه الشرب.

وتفسير ذلك أنه في محلة أبوالريش ،كانت نسبة الأسر المستفيدة من شبكة مياه الشرب متوسطة. بينما لا تزال نسبة أقل من نصف الأسر مستفيدة من الشبكة، قد تكون هذه المحلة تقع في مرحلة وسطية من التطوير أو قد تعاني من مشكلات في التغطية أو نقص في البنية التحتية.

أما محلة زكري فشكلت 67.5% من الأسر التي استفادت من شبكة مياه الشرب. **ويعزى أن** هناك نسبة جيدة من الأسر المستفيدة من شبكة المياه، مما يشير إلى أن المحلة استفادت إلى حد كبير من تطوير شبكة المياه ولكن هناك أيضًا جزء من الأسر التي لا تحصل على الخدمة بشكل كامل.

أما محلة مخلوف فسجلت 30.3% من الأسر التي استفادت من شبكة مياه الشرب. **وتُظهر** أن الشبكة في المحلة لم تتمكن من تغطية نسبة كبيرة من الأسر بخدمة مياه الشرب في 2006م. قد يكون هناك نقص في التوسع في الشبكة أو عدم كفاية البنية التحتية لتلبية الطلب الكامل.

أما محلة العين فمتلث 80.1% من الأسر التي استفادت من شبكة مياه الشرب، فهذه النسبة المرتفعة تشير إلى توفير شبكة مياه شرب جيدة في المنطقة وتغطية معظم الأسر.

بينما محلة عطاف شكلت 68.6% من الأسر التي استفادت من شبكة مياه الشرب،حيث حصلت معظم الأسر على خدمة شبكة مياه الشرب، لكن لا يزال هناك نسبة صغيرة من الأسر التي لم تستفد من الشبكة، وهذا قد يشير إلى نقص في التغطية في بعض الأحياء أو وجود مشكلة في شبكات التوزيع الداخلية.

ويظهر من الجدول أن هناك تفاوتًا كبيرًا في نسبة الأسر المستفيدة من خدمة شبكة مياه الشرب في مختلف المحلات. بينما محلة "أبوهلال" تميزت بنسبة استفادة عالية جدًا (92.3%)، نجد أن محلة "الشاطي" كانت الأقل بنسبة (24.5%)، مما يشير إلى وجود مشكلات كبيرة في شبكة المياه في هذه المنطقة.

فهذه الاختلافات في نسب الاستفادة قد تعود إلى عوامل متعددة مثل **البنية التحتية** حيث تكون بعض المحلات قد استفادت من تطوير البنية التحتية لشبكة المياه بشكل أسرع من غيرها.

وأن المواقع الجغرافية المختلفة للمحلات أدت دورًا في تحديد أولوية تزويدها بالمياه، **وأن** المحلات التي تتمتع بكثافة سكانية أعلى قد تكون أولى بالاستفادة من شبكة المياه.

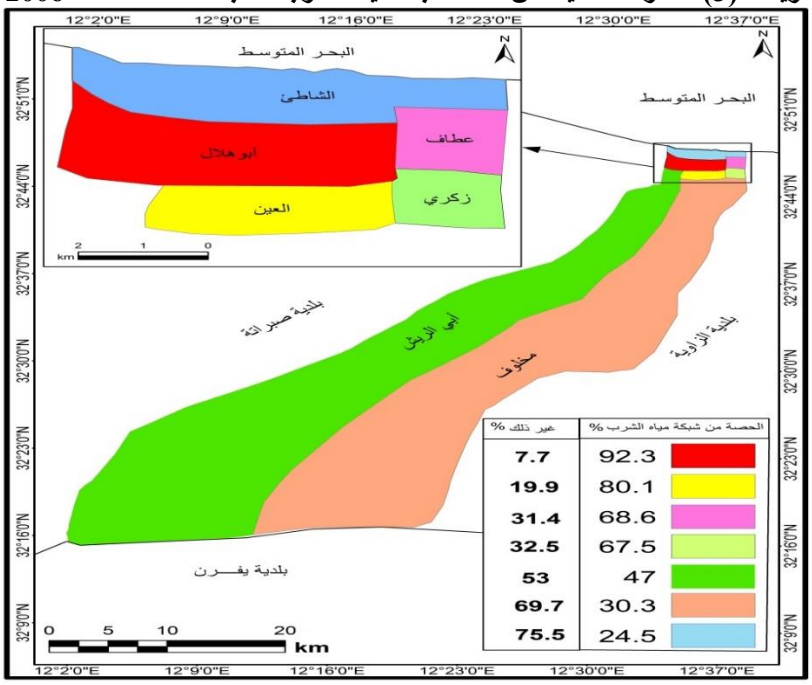
ويستنتج من ذلك أن هناك تفاوتًا كبيرًا في تغطية شبكة مياه الشرب عبر محلات مدينة صرمان وفقًا لتعداد 2006م، مع بعض المحلات التي استفادت بشكل جيد من هذه الخدمة بينما هناك محلات أخرى تواجه تحديات في تغطية جميع الأسر.

جدول (2) أعداد الأسر المستفيدة من خدمة شبكة مياه الشرب حسب المحلات لتعداد 2006م

التعداد	المحلة	أبوهلال	الشاطي	أبوالريش	زكري	مخلوف	العين	عطاف
2006م	عدد الأسر المستفيدة من الشبكة	2026	341	853	613	617	1177	739
	%من الاجمالي	92.3	24.5	47.0	67.5	30.3	80.1	68.6

المصدر: إعداد الباحثة استناداً إلى بيانات الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان، شعبية الزاوية، ليبيا،1995م، 2006 ، ص257

خريطة (3) الأسر المستفيدة من خدمة شبكة مياه الشرب حسب المحلات لتعداد 2006



المصدر : عمل الباحثة باستخدام برمجية Arc-GIS10.2أستنادا على

1- الاطلس الوطني، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، ط1، طرابلس، شركة أيسيلت، 1978، ص 26

2- بيانات الجدول (3)

المحور الثاني ـ التجاوزات على شبكات المياه وأسبابها :

تعاني شبكة مياه الأمطار في بعض المناطق المنفذة من تجاوزات كبيرة، حيث قام البعض بربط شبكات المجاري بشبكة مياه الأمطار. إضافة إلى ذلك، قام السكان بالتجاوز على شبكة مياه الشرب أيضًا. يمكن تلخيص أسباب هذه التجاوزات في النقاط التالية:

1- عدم اكتمال مشروع شبكة صرف مياه الأمطار في المدينة.

2- غياب العقوبات الصارمة على المخالفين، مما يشجع على التجاوزات.

3- نظر بعض الأفراد إلى التجاوزات كحق مكتسب بدلًا من اعتبارها جريمة.

4- زيادة ملوحة بعض مياه الآبار المنزلية في المدينة، مما يدفع السكان للبحث عن بدائل.

5- ضعف الشبكات القديمة أو التالفة في مواجهة التجاوزات، مما يجعلها عرضة للاختراق.

6- ضعف الوعي الصحي والبيئي لدى السكان بشأن الأضرار الناجمة عن هذه التجاوزات.

ونظـــرًا لأن شبكة مياه الأمطار ليست مصممة لتصريف المياه الثقيلة، ومع عدم اكتمال مشروع الصرف الصحي في المدينة، فإن هذه التجاوزات تسببت في اختناق الشبكة. وأدى ذلك إلى تسرب المياه الملوثة عبر الفتحات والثقوب إلى سطح وباطن الأرض التي تمتد بها شبكة المياه، مما يؤدي إلى تلوث المياه. كما أن تراكم النفايات في شبكة صرف مياه الأمطار يتسبب في انسدادها.

ويعاني سكان المدينة من شح المياه بسبب عدم كفاية الطاقة الإنتاجية للآبار، بالإضافة إلى تقادم شبكة المياه. وهذا أدى إلى تجاوزات من قبل السكان مثل التوصيلات غير القانونية والفتح الثقوب واستخدام مضخات السحب الكهربائية بسبب نقص المياه. عندما يتوقف الضخ، ينخفض مستوى المياه في الأنابيب، وعند تشغيل المضخات في المنازل، يؤدي ذلك إلى انخفاض الضغط داخل الأنابيب، مما يسبب تدفق المياه الملوثة من أي منفذ قريب إلى داخل الشبكة بسبب تأثير الضغط الخارجي. هذا الاختلاط يؤدي إلى تلوث مياه الشبكة.

كما أن الضغط على الشبكة دفع العديد من السكان إلى الاعتماد على الآبار الخاصة، مما أدى إلى زيادة استنزاف المياه الجوفية وتدهور نوعية المياه، نتيجة لتداخل مياه البحر. ولا يمكن حصر التجاوزات في مناطق معينة فقط، إذ أن غياب القانون وضعف الوعي يزيدان من استمرار هذه التجاوزات.

المواصفات القياسية لجودة مياه الشرب:

تشير بيانات الجدول أن الرقم الهيدروجيني لمياه الشرب يتراوح بين 6.5 و 8.5 وبالتالي ليكون مناسبًا للاستهلاك البشري. فإذا انخفاض تحت 6.5 يعني أن المياه حمضية، وإذا ارتفاع فوق 8.5 فهذا يشير إلى أنه قاعدي ، وقد يؤثر الرقم الهيدروجيني غير المناسب على طعم المياه وقدرتها على تفاعل المواد الكيميائية في الجسم.

أما الأملاح الذائبة فتشمل مختلف المعادن والأملاح في المياه ، وتركيزها العالي قد يؤثر على طعم المياه وقدرتها على الترشيح ، والحد الأقصى المسموح به من الأملاح الذائبة هو 1000 ملغ/لتر ، وأن زيادة هذه القيمة قد تؤدي إلى طعم غير مستساغ للمياه وتؤثر على صحتها، أما العسرة الكلية فتعكس كمية الأملاح الكلسية في المياه، مثل الكالسيوم والماغنسيوم. العسرة العالية تؤدي إلى تكوّن الرواسب في الأنابيب وتقلل من فعالية الصابون. عند مستوى العسرة الذي يصل إلى 500 ملغ/لتر، قد تكون المياه قاسية جدًا للاستخدام المنزلي، اما الكالسيوم من أهم العناصر المكونة للعسرة ، وهو عنصر ضروري للصحة، ولكن زيادته قد تؤدي إلى العسرة العالية التي تسبب مشكلات في

أنظمة المياه المنزلية. حد 200 ملغ/لتر هو الحد الأقصى المسموح به لضمان أن المياه ليست قاسية بشكل مفرط ، والماغنسيوم هو معدن يسهم في العسرة، ويعد وجوده في المياه بشكل معتدل مفيد للصحة العامة، ولكن زيادته قد تؤدي إلى مشكلات في استخدام المياه، وأن الحد الأقصى المسموح به هو 150 ملغ/لتر لضمان عدم تأثيره سلبًا على جودة المياه.

أما الكبريتات فهي مركبات تحتوي على الكبريت ويمكن أن تؤثر على طعم المياه، مما يجعلها غير مستساغة، والحد الأقصى المسموح به هو 400 ملغ/لتر، وإذا تجاوزت هذه القيمة، فقد تكون المياه غير صالحة للشرب بسبب الطعم غير المرغوب فيه أو التأثيرات الصحية المحتملة.

أما الكلوريدات فهي مركبات شائعة في المياه ويمكن أن تعطي طعمًا مالحًا للمياه، وقيمتها العالية قد تؤثر على طعم المياه، وتسبب مشكلات في أنظمة المياه، والحد الأقصى المسموح به هو 250 ملغ/لتر ، أما الصوديوم فهو عنصر معدني موجود في المياه، وقد يسهم في المذاق المالح لها ، وزيادته قد تؤثر على صحة الأفراد الذين يعانون من مشكلات صحية مثل ارتفاع ضغط الدم، والحد الأقصى المسموح به هو 200 ملغ/لتر، أما البيكربونات فهي مركبات تؤثر على درجة حموضة المياه وقدرتها على التفاعل مع المواد الأخرى، ويمكن أن تؤثر البيكربونات بشكل إيجابي أو سلبي على جودة المياه حسب التركيز، والحد الأقصى المسموح به هو 150 ملغ/لتر.

ولضمان صلاحية المياه للشرب تحديد مواصفاتها لضمان أن المياه التي يتم توفيرها للشرب تلبي المعايير الصحية وتكون آمنة للاستهلاك البشري، وتشكل هذه القيم حدودًا وقائية لضمان أن المياه لا تحتوي على مستويات من المواد الكيميائية التي قد تؤثر على الصحة العامة.

أن توازن الأملاح المعدنية في المياه (مثل الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم) ضروري للحفاظ على طعم المياه وجودتها. على الرغم من أن بعض المعادن ضرورية للصحة، فإن الزيادة عن الحدود المسموح بها قد تؤثر سلبًا على صحة الأفراد.

وقد تشير بعض القيم في الجدول، مثل الكبريتات والكلوريدات والصوديوم، إلى الحاجة إلى معالجة المياه بشكل مناسب قبل أن تصل إلى المستهلكين، لضمان أن المياه تلبي المعايير المحددة.

ويحدد هذا الجدول المعايير الكيميائية الأساسية لضمان جودة المياه، إذ يُظهر أن مياه الشرب يجب أن تحتوي على نسب محددة من الأملاح والمعادن بحيث تكون آمنة وصالحة للشرب.

جدول (3) المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب من الناحية الكيميائية

الخاصية	الهيدروجين الرقم	الأملاح الذائبة	العسرة	الكالسيوم	المغنسيوم	الكبريتات	الكلوريدات	الصوديوم	النيكريونات
أقصى ما يسمح به	6.5- 8.5	1000	500	200	150	400	250	200	150

المصدر: المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية 1992 م ,المواصفة القياسية الليبية رقم 82 لمياه الشرب .

المحور الثالث ـ تحليل وتفسير نتائج العينات الملوثة في مدينة صرمان للفترة من 2003-2005 :

تم أخذ العينات من مواقع مختلفة في مدينة صرمان خلال الفترة من 2003 إلى 2005، وتم تحليل مياه الشرب في مختبر اللجنة الشعبية للإسكان والمرافق لشعبية صبراتة وصرمان. بناءً على النتائج المعروضة في جدول (4)

تظهر أن العينات أخذت من محطات المياه ومن مناطق متنوعة تشمل المصانع، المحال التجارية، والورش، وقد اظهرت التحليل وجود تلوث في العديد من العينات المأخوذة، وأن قياس الكلور في المياه يعد من مؤشرات جودتها، حيث أنه يعد مادة مطهرة للمياه. وفي حالات عديدة، كان مستوى الكلور صفرًا، مما يشير إلى عدم وجود تطهير للمياه أو ضعف في عملية التطهير، وقد اكتشفت أنواع مختلفة من التلوث مثل بكتريا التربة والجراثيم القولونية.

فنسبة الكلور لم تُذكر والجراثيم لم تحصى ، وأن هناك بكتيريا التربة، ويشير غياب الكلور إلى عدم وجود تطهير كافٍ للمياه في محطة الشرقية. وجود بكتيريا التربة يشير إلى تلوث المياه بمياه سطحية أو مصادر بيئية تحتوي على بكتيريا غير ضارة في معظم الأحيان، وقد يشير ذلك إلى فشل في تصفية المياه أو خلل في عملية المعالجة.

وتشير الجراثيم القولونية إلى تلوث فموي وبرازي في المياه، وهو مؤشر على وجود تلوث صحي خطير. عدم وجود الكلور في المياه يعني غياب المعالجة الكيميائية الفعالة،

مما يسبب تلوث المياه بالبكتيريا المسببة للأمراض. هذا يشير إلى وجود خلل في تطهير المياه وتعرضها للتلوث خلال مرورها عبر الشبكة العامة، وأن غياب الكلور في هذه العينة يدل على فشل في تطهير المياه. وجود **بكتيريا التربة** مرة أخرى يعني تلوث المياه بمصادر ملوثة بيئيًا، وهذا قد يكون بسبب وجود فشل في عملية تنقية المياه أو تعرضها للتلوث من المصادر البيئية القريبة، وأن عدم وجود الكلور في هذه العينة يُظهر ضعف عملية المعالجة والتطهير. وجود الجراثيم القولونية يشير إلى تلوث المياه بمياه ملوثة بالبراز، مما يضع صحة السكان في خطر ويشير إلى مشكلات في التحكم في جودة المياه عبر الشبكة.

فغياب الكلور في هذه العينة يزيد من احتمالية تلوث المياه بعدم تطهيرها بشكل كافٍ. وجود الجراثيم القولونية يثبت أن المياه تحتوي على تلوث فموي وبرازي، مما يعني أن عملية تطهير المياه غير فعالة في هذه المحطة.

وأن غياب الكلور يشير إلى عدم وجود عملية تطهير فعالة للمياه. وجود الجراثيم القولونية يواصل تأكيد وجود التلوث البرازي في المياه، مما يشير إلى أن شبكة المياه لم تتم معالجتها بشكل كافٍ، مما يضع صحة السكان في خطر.

أن غياب الكلور في العديد من العينات يعد مشكلة أساسية، حيث أن الكلور هو العنصر الرئيسي المستخدم لتطهير المياه ومنع نمو الجراثيم والبكتيريا الضارة. عندما تكون مستويات الكلور غير موجودة أو منخفضة، تصبح المياه عرضة للتلوث وتلوث الجراثيم المختلفة مثل الجراثيم القولونية التي تمثل خطرًا صحيًا مباشرًا على السكان.

وتلوث المياه بـالجراثيم القولونية يعد من أخطر أنواع التلوث، حيث أنه يرتبط غالبًا بمياه الصرف الصحي أو المياه الملوثة بالبراز. وجود هذا النوع من التلوث يعكس نقصًا في التحكم في جودة المياه وتطهيرها بشكل فعال.

والنتائج تظهر تلوثًا مستمرًا للمياه على مدار سنوات (2003-2005)، مما يدل على أن المشكلة قد تكون مستمرة في المدينة. يمكن أن يكون هذا التلوث ناتجًا عن ضعف في البنية التحتية لمحطات المياه أو قصور في النظام التشغيلي للشبكة.

ويجب تحسين مستويات الكلور في شبكات المياه العامة لضمان تطهير المياه بشكل صحيح. استخدام التقنيات الحديثة لتعقيم المياه يمكن أن يسهم في تحسين جودتها، ويجب إجراء صيانة دورية وفعالة للمحطات لضمان أن عمليات المعالجة تتم بشكل مناسب، ويتطلب الأمر مراقبة دائمة للشبكة العامة للمياه للتأكد من عدم وجود تلوث أو مشكلات في جودة المياه، ويجب زيادة الوعي لدى السكان حول أهمية مياه الشرب النظيفة وتجنب

الممارسات التي قد تؤدي إلى تلوث المياه، وقد تكون البنية التحتية الحالية للشبكة العامة غير كافية أو قديمة، لذا ينبغي تطويرها وتحديثها لضمان توفير مياه شرب آمنة.

جدول (4) العينات الملوثة في مينة صرمان للفترة من 2003- 2005

السنة	رقم العينة	مكان العينة	نسبة الكلور (مجم/ل)	الجراثيم في 100 مل	نوع التلوث
2003	41	محطة الشرقية	متوقف	لا تحصى	بكتريا التربة
2004	289	ورشة أثاث	0.00	لا تحصى	الجراثيم القولونية
2004	191	ورشة الغنودي	0.00	لا تحصى	بكتريا التربة
2004	209	3كم من المحطة القديمة	0.00	لا تحصى	الجراثيم القولونية
2005	309	المحطة القديمة	0.00	ملوثة	الجراثيم القولونية
2005	148	الجزيرة 1/ 2 كم من محطة المنتزه	0.00	لا تحصى	الجراثيم القولونية

المصدر : اللجنة الشعبية لشعبية صبراتة وصرمان ، اللجنة الشعبية للإسكان والمرافق ، مختبر تحليل المياه ، صبراتة

وتعد البكتيريا من أبرز مجموعات الكائنات الدقيقة التي تنتشر في البيئة المائية، وهي، في واقع الأمر، ليست أقل تنوعًا من تلك الموجودة في بيئة التربة. تحتوي المياه على بكتيريا متوطنة تكون بيئتها الطبيعية، حيث تتواجد وتتكاثر دون أن تتأثر بشكل كبير بالعوامل الخارجية. بالإضافة إلى ذلك، تحتوي المياه على أنواع أخرى من البكتيريا التي عادة ما تغزو البيئة المائية من مصادر متعددة، مثل السيول الجارفة للتربة، والأمطار، وبقايا الأنسجة الحيوانية والنباتية المرضية، التي قد تجد طريقها إلى المياه وتسبب الأمراض. تُسمى هذه البكتيريا بالبكتيريا الدخيلة.

ويشير وجود بكتيريا القولون البرازية في المياه إلى تلوثها ببراز الحيوانات أو البشر، وهو ما يدل على وجود بكتيريا ممرضة وفيروسات قد تخرج مع البراز، مثل بكتيريا حمى التيفوئيد أو فيروس التهاب الكبد، أو بكتيريا تسبب التهابات القناة الهضمية. يُعد التلوث البرازي أمرًا خطيرًا على صحة الأفراد الذين يستخدمون هذه المياه، حيث يشير إلى أن البيئة المحيطة قد تعرضت للطمر المباشر لبراز الكائنات الحية الملوثة. تُعد هذه الأنواع البكتيرية سهلة الكشف عنها وتتواجد عادة بأعداد كبيرة في المياه، مما يساعد في تحديد طبيعة الميكروبات الممرضة فيها. لذلك، يمكن تحديد الاستخدامات المختلفة

للمياه وتحديد طرق المعالجة المناسبة بناءً على وجود هذه البكتيريا.[8] ، تتسرب بكتيريا القولون عبر طبقات التربة، ويعتمد تسربها إلى المياه على عدة عوامل، منها كثافة البكتيريا وفترة بقائها في المياه. من بين هذه العوامل المهمة: محتوى المياه من المواد العضوية، درجة حرارة المياه، الرقم الهيدروجيني(pH) ، بالإضافة إلى العكارة. ،[9]
وتجدر الإشارة إلى أن المختبر أوصى بضرورة مراقبة ضخ الكلور من مواقع أخذ العينات. فقد أظهرت البحث الميدانية أنه يتم ضخ الكلور في الخزانات الأرضية، ولكن نتيجة للتجاوزات على الشبكة، تم تلوث العينات المأخوذة سابقًا. علاوة على ذلك، أسفرت هذه التجاوزات عن هدر كميات كبيرة من المياه عبر الوصلات غير القانونية، مما أدى إلى عدم وصول المياه بشكل كامل إلى الخزانات العلوية التي كانت تضخ فيها الكلور بشكل دوري، مما ساهم في زيادة نسب التلوث في مياه المدينة.

المحور الرابع ـ العوامل التي تزيد من احتمالية التلوث بالبكتيريا تشمل:

1- التوصيلات القريبة من مكبات النفايات أو أماكن تصريف مخلفات الصرف الصحي تسهم في زيادة خطر التلوث بالبكتيريا.

2- أن الأنابيب القديمة التي تحتوي على شقوق أو تلف تسهل اختلاط المياه النظيفة بالمياه الملوثة.

3- أن التغيرات في ضغط المياه الناتجة عن التجاوزات تؤدي إلى زيادة احتمال دخول الملوثات عبر الشقوق أو الوصلات غير القانونية.

4- أن الشبكات التي لا تخضع لفحص وتنظيف دوري تكون عرضة لتراكم الجراثيم القولونية وبكتيريا التربة، مما يزيد من احتمالية التلوث(10) .[10]

وتظهر بيانات الجدول (5) أن جميع العينات المدروسة من 2003 إلى 2024 تحتوي على نسبة من الكلور تتراوح بين 0.5 و0.8 مجم/ل. هذه النسبة تشير إلى وجود كمية معقولة من الكلور في المياه، مما يعني أن عملية تعقيم المياه في المحطات قد تمت بشكل جيد. الكلور يعد من المواد المستخدمة بشكل شائع لتعقيم المياه والحد من التلوث البيولوجي، ولذلك تشير هذه النسب إلى أن المياه كانت تتم معالجتها بشكل دوري وأنها خالية من التلوث البكتيري.

وأن جميع العينات تظهر قيمة "صفر" للجراثيم في 100 مل، مما يعني أن المياه التي تم أخذ العينات منها كانت خالية تمامًا من الجراثيم الميكروبية. يشير هذا إلى أن المياه كانت نقية وصالحة للاستخدام البشري في تلك الفترة، ولم تظهر أي علامات لتلوث

المياه بالبكتيريا أو الميكروبات الضارة، مثل بكتيريا القولون البرازية أو الجراثيم الأخرى.

وجميع العينات تشير إلى "غير ملوث"، ما يعني أن المياه كانت في حالة جيدة ولم تتأثر بأي نوع من أنواع التلوث البيولوجي أو الكيميائي. هذا يظهر أن عملية المعالجة والتوزيع كانت فعّالة في الحفاظ على جودة المياه في تلك الفترات.

ومن خلال النظر في العينات المتعددة على مدار السنوات (2003-2024)، نلاحظ أن المياه كانت تتمتع بجودة جيدة وعدم وجود تلوث. يمكننا استنتاج أن الشبكة العامة في تلك الفترات كانت تحظى بالصيانة والتعقيم الجيد، مما ساهم في الحفاظ على نقاء المياه وجودتها.

فوجود الكلور بشكل مستمر في العينات يعكس استمرارية عمليات التعقيم في محطات المياه. الكلور هو العنصر الأساسي في محطات معالجة المياه لتعقيمها، وما دام الكلور موجودًا في هذه النسب، فهذا يدل على أن المياه كانت تخضع للمعالجة بشكل دوري مما يحسن من صحتها العامة.

فالاختلاف بين العينات الملوثة وغير الملوثة مقارنة بالعينات الملوثة حيث يلاحظ أن الشبكة في بعض المناطق قد تعرضت لتلوث من خلال التجاوزات والشبكات غير القانونية. ولكن، في العينات التي تم أخذها من المحطات والمناطق التي تلتزم بالإجراءات الصحيحة للتعقيم، كانت المياه غير ملوثة مما يشير إلى أن هناك أجزاء من الشبكة تعمل بشكل جيد بينما يوجد في أماكن أخرى ضعف يؤدي إلى التلوث.

ومن المهم أن تظل عمليات فحص المياه وصيانتها بشكل دوري منتظمة للتأكد من استمرار سلامة المياه الموزعة على السكان.

فجودة المياه في هذه العينات تعكس تحسنًا ملحوظًا في مناطق الشبكة التي تُدار بشكل جيد وتخضع لإجراءات صارمة للتحكم في التلوث.

ولكن لابد من معالجة التجاوزات والشبكات غير القانونية في مناطق أخرى لمنع تلوث المياه في المستقبل.

جدول (5) العينات الغير ملوثة في مدينة صرمان للمدة من 2003- 2024

السنة	رقم العينة	مكان العينة	نسبة الكلور (مجم/ل)	الجراثيم في 100 مل	نوع التلوث
2003	43	المحطة القديمة	0.5	صفر	غير ملوث
2004	224	محطة الشرقية	0.5	صفر	غير ملوث
2004	207	4 كم من المنتزه	0.8	صفر	غير ملوث

2005	145	الحديقة 2 كم من المحطة القديمة	0.6	صفر	غير ملوث
2024	240721	محلة أبو هلال	-	صفر	غير ملوث*

ـ ملاحظة: هذه العينة أجريت في مختبر الوقاية صبراتة
ـ المصدر : اللجنة الشعبية لشعبية صبراتة وصرمان ، اللجنة الشعبية للإسكان والمرافق ، مختبر تحليل المياه ، صبراتة

المحور الخامس ـ التلوث أثناء توزيع المياه في الشبكات:

يتعرض الماء للتلوث أثناء توزيعه عبر الشبكات العامة بسبب مجموعة من العوامل المرتبطة بالبنية التحتية، والعمليات التشغيلية، والعوامل الخارجية. يُعد هذا النوع من التلوث تحديًا كبيرًا في إدارة الموارد المائية، حيث يمكن أن يتحول الماء الآمن إلى ملوث أثناء عملية التوزيع.

ومن أسباب التلوث أثناء توزيع المياه ما يلي

1ـ الأنابيب القديمة أو المتهالكة تحتوي غالبًا على شقوق أو ثقوب تؤدي إلى تسرب المياه، مما يسمح بدخول الملوثات مثل التربة، والمواد العضوية، والبكتيريا إلى الشبكة.

2ـ التغيرات المفاجئة في ضغط المياه، خاصة في المناطق المرتفعة، قد تتسبب في ارتداد المياه الملوثة من المحيط الخارجي إلى داخل الشبكة.

3ـ غالبًا ما تكون هذه الوصلات قريبة من مصادر تلوث مثل شبكات الصرف الصحي أو المياه الراكدة، مما يؤدي إلى اختلاط المياه النظيفة بمياه ملوثة أو ذات جودة منخفضة.

4ـ بعض الأنابيب المصنوعة من مواد غير مقاومة للتآكل قد تطلق مواد ضارة مثل الرصاص أو الكادميوم إلى المياه، وخاصة في الأنابيب المعدنية القديمة.

5ـ الخزانات الكبيرة التي تُستخدم لتخزين المياه قبل توزيعها قد تحتوي على رواسب أو طحالب بسبب قلة التنظيف الدوري، مما يؤدي إلى نمو الجراثيم والبكتيريا التي تنتقل مع المياه الموزعة.

6ـ الحفر العشوائي بالقرب من شبكات المياه يمكن أن يتسبب في تسرب المياه أو تلوث مباشر.

7ـ استبدال الوصلات الرئيسة أو تركيب وصلات جديدة، يمكن أن يؤدي التفجر إلى دخول التربة الملوثة إلى الشبكة.

8ـ الأعطال في صمامات الفتح والإغلاق تؤثر على تدفق المياه العكسي أو المتغير، مما يحرّك الرواسب ويسمح بدخول المياه الراكدة إلى الشبكة.

9- أن التلوث قد يحدث عندما يتم وصل مياه السيول بشبكة التوزيع أو عندما يتسرب مواد كيميائية من المواسير، اللحامات، أو الصنابير إلى المياه[13].

التلوث داخل أماكن الاستهلاك:

يحدث تلوث المياه خلال تخزينها أو أثناء استخدامها في كافة القطاعات في المدينة سواء السكنية منها أو الخدمية ولا يرتبط التلوث بالشبكات العامة فقط، بل ينتج عن التجهيزات الغير ملائمة داخل أماكن الاستهلاك. فالمواسير الحديدية المتهالكة والصنابير التالفة تعد اماكن ملائمة لنمو البكتريا والفطريات [11].

كما تعد الفلاتر المنزلية غير الجيدة وغير المتحكم بها جيدا من حيث اجراءات التنظيف وتغيير وحدات حجز الترشيح مصدرا من مصادر تلوث الماء [12] [12].

أسباب التلوث داخل أماكن الاستهلاك:

1- التلوث أثناء التخزين قد يحدث نتيجة الشروخ والتصدعات في الخزانات، مما يسمح بدخول الشوائب والمواد الغريبة، بالإضافة إلى الحشرات والقوارض التي قد تلوث المياه.

2- التلوث أثناء التوزيع يمكن أن يحدث التلوث من مادة الأنابيب نفسها، أو بسبب وجود كائنات دقيقة داخل الأنابيب. كما أن كسر الأنابيب قد يؤدي إلى اختلاط المياه الصافية بالمياه الملوثة.

3- التلوث داخل المنزل فاستخدام أنابيب قديمة أو خزانات منزلية تالفة. التآكل في الشبكة الداخلية يمكن أن يسبب تسرب المواد الملوثة إلى المياه.

4- تخزين المياه في ظروف غير صحية قد يحدث التلوث نتيجة تراكم الطحالب والبكتيريا والمواد العضوية في الخزانات بسبب نقص الصيانة الدورية. استخدام خزانات مكسورة أو مصنوعة من مواد غير مقاومة للصدأ يزيد من احتمالية التلوث.

5- التلوث من البيئة المحيطة أن الخزانات المكشوفة قد تتعرض للأتربة، الحشرات، أو مخلفات الطيور، مما يؤدي إلى تلوث المياه. **فأنظمة السباكة الداخلية** للأنابيب القديمة والمتآكلة، وبخاصة المصنوعة من معادن قديمة مثل الرصاص أو الحديد، قد تسهم

6- في تسرب المعادن الثقيلة إلى المياه. كما يمكن أن يحدث تسرب للمياه الملوثة إلى الأنابيب الداخلية نتيجة وجود شقوق أو وصلات غير محكمة. في بعض المنشآت، قد

يحدث تداخل بين الأنابيب المخصصة للمياه الصالحة للشرب والمياه المستعملة، مما يؤدي إلى تلوث المياه. (13) [13]

تأثير التجاوزات على الشبكة العامة للمياه:

1- التأثير على البنية التحتية: وتسبب التجاوزات ضغطًا إضافيًا على الشبكة العامة، مما يؤدي إلى تآكل الأنابيب وتعرضها للانفجار. وهذا يتطلب إصلاحات مستمرة، مما يزيد من العبء المالي على الدولة.

2- التأثير البيئي: يؤدي الاستخدام غير المنظم للمياه إلى استنزاف الموارد المائية، وخاصة المياه الجوفية. فقد أظهر تقرير البنك الدولي أن الهند تفقد نحو 54% من مواردها المائية بسبب التجاوزات. كما تسهم الوصلات غير القانونية في تلوث المياه الصالحة للشرب.

3- التأثير الاقتصادي: تشير الدراسات إلى أن الخسائر المالية الناجمة عن التجاوزات في قطاع المياه على مستوى العالم تُقدر بحوالي 39 مليار دولار سنويًا (حسب تقرير البنك الدولي 2021). كما تؤدي التجاوزات إلى زيادة التكلفة التشغيلية وضرورة إجراء صيانة دورية للشبكات المتضررة.

4- التأثير الاجتماعي: يسهم استنزاف الموارد المائية في خلق عدم مساواة في الحصول على المياه، حيث تحرم بعض المناطق من الحصول على كمية كافية من المياه، مما يعزز الفجوة الاجتماعية.

الحلول المقترحة للحد من التجاوزات

5- تركيب عدادات ذكية لتتبع استهلاك المياه بشكل دقيق والكشف عن الأنماط المشبوهة في الاستهلاك.

6- استخدام برامج متطورة لتحليل البيانات وتحديد مناطق التجاوزات.

7- فرض غرامات مالية كبيرة على المخالفين لتقليص التجاوزات.

8- وضع قوانين محكمة تضمن تغطية جميع أشكال التجاوزات.

0- تنفيذ حملات تثقيفية لزيادة الوعي حول أهمية المياه وأثر التجاوزات على البيئة والمجتمع.

10- تشجيع المواطنين على الإبلاغ عن المخالفات مقابل مكافآت رمزية.

11- تعزيز الشراكات بين الهيئات الحكومية والقطاع الخاص لتعزيز تنفيذ الحلول وتوفير الدعم المالي والفني.

12- الاستفادة من الخبرات والتجارب الناجحة في مواجهة التجاوزات.

التجاوزات على شبكتي المياه والأمطار في مدينة صرمان تمثل تحديات كبيرة تؤثر بشكل مباشر على البنية التحتية للمدينة وجودة الحياة لسكانها. هذه التجاوزات قد تشمل تلاعباً أو تعديلات غير قانونية في شبكات المياه والصرف الصحي، مما يؤدي إلى أضرار بيئية واقتصادية على المدى الطويل. لتقديم تحليل عميق لهذه المشكلة، يمكن تقسيم الموضوع إلى النتائج والتوصيات والمقترحات كالتالي:

أولاً ـ النتائـــــــــج:

1 - أن التجاوزات على شبكتي المياه والأمطار قد تؤدّي إلى زيادة الحمل عليها، مما يزيد من احتمال حدوث انسدادات أو اختناقات، ويؤدي الضغط الزائد إلى تسربات المياه ونقص في كفاءة شبكة المياه.

2 - بسبب التجاوزات، قد يتم فقدان كميات كبيرة من المياه عبر أنابيب غير مرخصة أو غير صالحة، مما يؤدي إلى هدر المياه العذبة، وهذا الهدر يسبب نقصًا في المياه المتاحة للاستخدام المحلي.

3 – أن الشّبكات غير القانونية أو المعدلة يمكن أن تضعف بنية شبكتي المياه والأمطار، مما يؤدي إلى انهيارها بشكل أسرع، والأعطال المتكررة فيها تؤثر على توفير المياه للمنازل والمؤسسات وتعطل الخدمات بشكل عام.

4 – أن شبكات الأمطار، تتعرض أيضًا للتعديات التي تحول دون تصريف المياه بشكل سليم، مما يسبب فيضانات في بعض الأحيان، وتأثيرات الفيضانات على المباني والطرق تزيد من تكلفة الصيانة والإصلاحات.

ثانياً ـ التوصيات:

1 - يجب أن تقوم السلطات المحلية بإجراء مسوحات دقيقة لتحديد أماكن التجاوزات على شبكتي المياه والصرف، بما في ذلك فحص الوضع الحالي للبنية التحتية للمياه والصرف الصحي.

2 - يمكن استخدام التقنيات الحديثة مثل التصوير بالأقمار الصناعية أو الطائرات بدون طيار لمتابعة الشبكات.

3 - تأسيس وحدة رقابية لمتابعة التجاوزات وضمان الالتزام بالقوانين، وتطبيق نظم رقابة متقدمة مثل العدادات الذكية للمياه وأجهزة الكشف عن التسريبات لتقليل فرص التلاعب.

4 - إجراء حملات توعية لتثقيف السكان حول خطورة التجاوزات على شبكتي المياه والصرف الصحي وأثرها البيئي والصحي، وحث السكان على التعاون مع السلطات المحلية للإبلاغ عن أي تجاوزات أو تلاعبات في الشبكات.

5 - تعاون وزارة المياه والمجالس المحلية مع شركات المياه والصرف الصحي لضمان تقديم الحلول الفعالة والسريعة، وتعزيز الشراكات مع الشركات الهندسية والمختصين لإجراء صيانة دورية وتطوير الشبكات.

6 - تعديل التشريعات لتغليظ العقوبات على من يقومون بالتعدي على شبكات المياه والصرف الصحي، وتقديم تسهيلات قانونية للمواطنين الذين يرغبون في توصيل خدمات المياه والصرف بشكل قانوني وشفاف.

ثالثاً ـ المقترحات:

1 - ينبغي تحديث شبكات المياه والصرف الصحي لتلبية احتياجات النمو السكاني والتوسع العمراني، مع التركيز على كفاءة الأنظمة الجديدة في تصريف الأمطار ومعالجة مياه الصرف، واستخدام مواد أكثر متانة وتقنيات متطورة في بناء الشبكات.

2 - بناء محطات معالجة مياه الصرف الصحي المتقدمة لتقليل تأثير التلوث الناجم عن التعديات، وتوفير محطات لتحويل مياه الأمطار في المناطق التي تشهد تكدسًا كبيرًا للسيول.

3 - استخدام تقنيات تجميع المياه وتخزينها بشكل مستدام، خاصة في المناطق التي تعاني من ندرة المياه، وتشجيع استخدام المياه المعالجة في الزراعة والصناعة للمساهمة في تخفيف الضغط على الشبكة الرئيسة.

4 - تحديد الأماكن المتضررة من التجاوزات وإعادة تأهيلها بشكل شامل، مما يتضمن تحسين الشبكات وإزالة التعديات غير القانونية، وتمويل مشاريع ترميم للأحياء التي شهدت تلوثًا أو أضرارًا بسبب هذه التعديات.

5 - التعاون مع المنظمات الدولية والإقليمية في مجال المياه والصرف الصحي للحصول على الدعم الفني والمالي في تحسين وتطوير الشبكات.

الهوامـــــــــــش:

1- الهـادي أحمـد الشـكل، تلـوث الميـاه الجوفيـة بميـاه الآبـار السـوداء بمنطقـة شـمال مدينـة الزاوية، رسالة ماجستير غير منشورة، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس , 2007 م
2- سـالمة الوريـث محمـد، تلـوث الميـاه الجوفيـة وأثـره علـى البيئـة المحيطـة فـي منطقـة أبوعيسى , رسالة ماجستير غير منشورة، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس , 2013 م
3- فريـدة عمـر أبـوبكر، بحـث تلـوث الميـاه الجوفيـة بمنطقـة صـبراتة، رسـالة ماجسـتير غيـر منشورة، كلية الهندسة صبراتة , 2014م
4- صـباح الكيلانـي وزهـرة اصـلاك، التقيـيم النـوعي لميـاه الآبـار فـي منطقـة صـرمان ومـدى صلاحيتها للشرب ، مجلة الجغرافي ، العدد السادس ،
5- المركـز الـوطني للمواصـفات والمعـايير القياسـية 1992 م , المواصـفة القياسـية الليبيـة رقـم 82 لمياه الشرب
6- مصـلحة المسـاحة بأمانـة التخطـيط، الأطلـس الـوطني، شـركة اسـيليت لخدمـة الخـرائط، استكهولم، السويد، 1978م، ص25.
7- انتصـار إمحمـد أبوجليـدة ، تقيـيم جـودة الميـاه الجوفيـة بمنطقـة صـرمان ، رسـالة ماجسـتير غير منشورة ، جامعة السابع من أبريل ، قسم الاحياء ، 2009م
8- سـفيان محمـد شـرتوح واخـرون ، بحـث بعـض الخصـائص الفيزيائيـة والكيميائيـة والبكتريولوجيـة فـي قنـاة مجمـع الجادريـة الجـامعي، بغـداد - العـراق ، مجلـة جامعـة بابـل ، العلوم الصرفة والتطبيقية ، العدد8 ، المجلد22، 2014 ، ص 2144
9- مقابلـة شخصـية م . عبـدالرؤوف سـليمان الأسـود ، رئـيس قسـم الميـاه بالشـركة العامـة للميـاه والصرف الصحي ،صرمان ، بتاريخ 6/10/ 2020م
10- مقابلـه محمـد بـاكير، رئـيس قسـم البيئـة ، الشـركة العامـة للميـاه والصـرف الصـحي ، صرمان، بتاريخ 6/10/ 2020م
11- بيانات غير منشورة، الشركة العامة للمياه للصرف الصحي ، فرع صرمان
12- سـعيد فاضـل أحمـد ، التجـاوزات علـى شـبكات المجـاري والمـاء الصـافي وبعـض آثارهـا الصحية في مدينة بعقوبة ، مجلة ديالي للبحوث الإنسانية، العدد 44 سنة 2010