International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

الأثار البيئية لمشكلات الصرف الصحي بالمجمعات السكنية بمدينة صرمان

Environmental Impacts of Sanitation Problems in Residential Complexes in Sorman City

نورية فرج خليفة الهواري

Nuria Faraj Khalifa Elhawri

n.elhawri@zu.edu.ly

Zawia University, Abu-Isa Faculty of Education, Department of Geography, Libya

ARTICLE INFORMATION

RECEIVED: 02/01/2024 ACCEPTED: 07/01/2024 PUBLISHED: 09/01/2024

Abstract

The sewage network system is a vital pillar of infrastructure in any urban area. Accordingly, this study analyzes the current condition of sewage networks in residential complexes in the city of Sorman. The residential complexes of "Al-Shaabia Al-Tunisia" and "Social Security Buildings" were selected as case studies for field investigation. The research problem emerged from observing the actual state of the sewage network system in these two residential complexes.

The methodology adopted in this study combines descriptive, analytical, and comparative approaches, supported by a questionnaire distributed to residents, in addition to field visits conducted by the researcher. The field results revealed the absence of proper management of this vital service by the responsible authorities. Statistical findings from both residential complexes confirmed the lack of wastewater treatment plants, with reliance only on old and deteriorated underground storage tanks that are periodically emptied by residents themselves.

The study also showed that maintenance responsibility falls entirely on residents, in the absence of technical supervision from relevant authorities. This situation has contributed to the worsening of the crisis, including cases of wall dampness—particularly on the ground floors of some buildings in the Social Security complex—which threatens the integrity of concrete structures and increases residents' suffering.

Regarding community awareness, the study concluded that it is not the root cause of the crisis. Rather, the technical failure results from the deterioration of the networks and their inability to accommodate increasing population growth, which has further aggravated the problem.

In conclusion, the study recommends the urgent development of a strategy to modernize infrastructure networks, establish modern wastewater treatment plants, ensure active involvement of technical authorities in regular maintenance, and strengthen cooperation between the community and official bodies to achieve environmental sustainability and improve quality of life.

Keywords: Sewage Networks, Environmental Impacts, Residential Complexes, Wastewater Treatment, Infrastructure Deterioration

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

الملخص

تعد منظومة شبكات الصرف الصحي الركيزة الحيوية للبنية التحتية لأي منطقة الحضرية، ومن هنا جاءت هذه الدراسة حيث تم تناول تحليل الوضع الراهن لشبكات الصرف الصحي في المجمعات السكنية بمدينة صرمان، كما تم اختيار المجمع السكني "الشعبية التونسية" و"عمارات الضمان الاجتماعي" كنموذجين للدراسة الميدانية. انطلقت مشكلة البحث من خلال رصد واقع منظومة شبكات الصرف الصحي لهذين المجمعين السكنيين.

اعتمدت المنهجية المتبعة في هذا البحث بين المنهج الوصفي والتحليلي والمقارن، مدعومة باستمارة استبيان تم توزيعها على السكان، وبإضافة للزيارات الميدانية التي قامت بها الباحثة. وقد أظهرت النتائج الميدانية عن غياب إدارة هذا المرفق الحيوي من قبل الجهات المختصة؛ حيث أجمعت نتائج الإحصائيات بكلا المجمعين السكنيين على عدم وجود محطات معالجة مياه الصرف الصحي، مع الاكتفاء بخزانات أرضية للتجميع وهي قديمة ومتهالكة يتم تفريغها من قبل السكان بين الفترة والأخرى.

كما أثبتت الدراسة أن مسؤولية الصيانة تقع بالكامل على عاتق السكان، في ظل غياب المتابعة الفنية للجهات ذات العلاقة. مما ساهم هذا الوضع إلى تفاقم الأزمة، كم وجود حالات رطوبة في الجدران كما في الحال في الدور الأرضي لأحدى عمارات (الضمان الاجتماعي)، مما يهدد سلامة الهياكل الخرسانية مما يزيد من معاناة السكان.

أما بخصوص الوعي المجتمعي، فتوصلت الدراسة إنه لا يمثل السبب الجذري للأزمة؛ فالخلل الفني ناتج تهالك الشبكات وعدم قدرتها على استيعاب النمو السكاني المتزايد مما أدى ذلك لتفاقم للأزمة. وفي الختام، أوصت الدراسة على ضرورة وجود استراتيجية عاجلة تعمل على تحديث البنية التحتية للشبكات، وإنشاء محطات معالجة حديثة، ومشاركة دور الجهات الفنية في متابعة الصيانة الدورية، مع تعزيز الشراكة بين المجتمع والجهات الرسمية لضمان بيئة مستدامة تسعى لتحقيق جودة الحياة.

مقدمة

تعد أنظمة الصرف الصحي جزءاً رئيسياً من البنية التحتية الأساسية لأي منطقة حضرية، حيث تلعب دوراً مهماً في الحفاظ على الصحة العامة والبيئة، فهي تهدف إلى نقل ومعالجة المياه العادمة والفضلات بطريقة وسليمة آمنة.

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

فمشاكل الصرف الصحي من التحديات التي تواجه أغلب المدن في العديد من دول العالم وخاصة دول العالم الثالث، ويلاحظ ذلك في المناطق التي بها نمو عمراني كبير وكثافة سكانية عالية وخاصة التي تعاني من ضعف في التخطيط العمراني، مما ينتج عنها مشاكل متعددة ومتكررة في أنظمة الصرف الصحي، مما يخلف أثاراً سلبية تهدد البيئة المحيطة والصحة العامة للسكان.

تضم مدينة صرمان مثلها مثل باقي مدن البلاد على عدد كبير من المجمعات السكنية منتشرة في مناطق مختلفة بالمدينة، تم إنشائها في فترات مختلفة خلال العقود السابقة، من بين هذه المجمعات حديثة نوعا ما، والأخر منها قديم يمتد فترة إنشائها لعدة عقود مما أدى لتهالكها وافتقارها للصيانة الدورية في غياب الجهات المختصة ذات العلاقة.

فسكان بعض المجمعات السكنية بالمدينة يعاني من مشاكل في شبكات الصرف الصحي، لكن تختلف الأسباب والتداعيات من منطقة لأخرى. بينما تواجه بعض المجمعات انسدادات مستمرة بسبب قلة الصيانة، وتعاني الأخرى من تصميم أنظمة غير ملائمة للكثافة السكانية المتزايدة. يهدف هذا البحث إلى دراسة تداعيات هذه المشكلة بالمجمعات السكنية المختلفة، وتحليل كيفية تأثيرها على الصحة العامة والبيئة، وتقديم توصيات لتحسين الأنظمة القائمة بها.

المشكلة

تواجه بعض المجمعات السكنية بالمدينة عدة مشاكل حادة ناتجة عن ضعف أنظمة الصرف الصحي، مما يؤثر على جودة الحياة للسكان المجمعات السكنية. تسعى هذه الدراسة إلى تحديد أسباب هذه المشكلات وتحليل أثارها من خلال التساؤلات الأتية.

التساؤلات

1. ماهي أسباب التي ساهمت في حدوث وتفاقم مشاكل في شبكات الصرف الصحي؟
2. هل توجد محطات معالجة للصرف الصحي بالمجمع السكني؟
3. هل غياب الوعي لدى السكان له دور كبير في تفاقم المشكلة؟

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

الفرضيات

1. أدى تفاقم مشكلة الصرف الصحي لعدم وجود جهود مشتركة بين السكان والجهات المختصة في الحفاظ وصيانة أنظمة شبكات الصرف الصحي.

3. غياب المحطات المعالجة من الأسباب الرئيسية لهذه المشكلات.

4. عدم وجود وعي بين السكان في استخدام السليم لشبكات الصرف الصحي.

الأهداف

1. التعرف على طبيعة وأسباب مشاكل الصرف الصحي بالمجمعات السكنية.

2. دراسة تأثير مشاكل الصرف الصحي على البيئة والصحة العامة.

3. دراسة مستوى الوعي لدى السكان المجمعات السكنية.

4. اقتراح حلول وتوصيات لتحسين نظام الصرف الصحي بين السكان.

الأهمية

1. إبراز أهمية دراسة مشاكل الصرف الصحي في المجمعات السكنية، وتأثيرها السلبي على البيئة والصحة العامة.

2. تعزيز الوعي المجتمعي بخطورة مشاكل الصرف الصحي وأهمية صيانتها.

3. تقديم حلول عملية وفعالة لمشاكل الصرف الصحي مما يساهم في تحسين حياة السكان بشكل عام.

المنهجية

تم استخدام كل من المنهج المقارن والمنهج الوصفي لوصف طبيعة الظاهرة وتحليل أسبابها وتأثيراتها. والمنهج التحليلي، كما تم الاستعانة بأداة جمع البيانات كاستبيان ورقي مكون من خمسة عشرة سؤال وتوزيعه على سكان المجمعات السكنية، والعينة التي تم اختيارها عشوائية من السكان المجمعات السكنية. ثم تحليله باستخدام أدوات إحصائية بسيطة مثل الجداول والنسب المئوية، كذلك المقابلات مع المسؤولين في الجهات ذات العلاقة، والملاحظة والصور والزيارات الميدانية لفحص حالة المجمعات سكنية.

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

المفاهيم والمصطلحات:

1. الصرف الصحي: هو نظام متكامل يهدف إلى جمع ومعالجة النفايات السائلة والمخلفات البشرية، بالإضافة إلى مياه الأمطار، للتخلص منها أو إعادة استخدامها بطريقة صحية وآمنة، بهدف حماية البيئة من التلوث وانتشار الامراض حفاظاً على الصحة العامة. (هندسة الصرف الصحي، محمد السيد محمد نصر، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، ط4، ص15- 17)

2. مياه الصرف الصحي: هي المياه العادمة التي استعملت في أغراض مختلفة وتغيرت مواصفاتها الفيزيائية والكيمياوية والجرثومية وأصبحت ملوثة، ولابد من جمعها وصرفها بشكل صحي ومعالجتها لتخفيف الأضرار الناتجة منها. (الموسوعة العربية، الصرف الصحي، محمد غياث السمان. المجلد (12)، ص566، دار النشر هيئة الموسوعة العربية، دمشق، الجمهورية العربية السورية، ط1، 2005م)

3. شبكات الصرف الصحي: هي مجموعة من المرافق والانابيب والخزانات الأرضية المستخدمة في التخلص من المخلفات البشرية سواء كانت عامة أو منزلية أو صناعية. (هندسة الموارد المائية (الجزء الثاني: شبكات المياه والصرف الصحي، محمد جلال جدي، منشورات جامعة دمشق – كلية الهندسة المدنية، ط6، ص12 ـ 14 2011م).

4. التجمعات السكانية: ويقصد بالتجمعات السكانية هي التي تم انشاؤها من قبل الدولة في مساحات محدودة. (الموسوعة الشاملة في التخطيط العمراني والبناء (المجلد الأول)، حمدي يسري، دار الفكر الجامعي، ط1، ص 44، 2012م).

5. الآثار البيئية: ويقصد بها الآثار المتمثلة في انتشار الروائح والأمراض الناتجة من مشاكل الصرف الصحي والشرب الأرضي للمياه الجوفية، وآثارها على المباني بمياه ملوثة بكتيرياً. (التلوث البيئي: أنواعه، مصادره، آثاره، وطرق الحماية منه، محمد السيد أرناؤوط، مكتبة مدبولي (القاهرة)، ط1، 1999م، ص 124 – 128).

الدراسات السابقة

1. الاثار البيئية لمياه الصرف الصحي على مناطق الساحل الليبي. (دراسة في جغرافية البيئة)، د. أحلام عبد الجبار كاظم. جامعة السابع من أبريل، سمير فليح حسن، جامعة كربلاء، حيث ركزت على رصد التلوث في المناطق الساحلية الليبية، حيث توصلت نتائج هذه الدراسة لوحظ تضرر أساسات المباني القريبة من الساحل نتيجة ارتفاع منسوب المياه تحت السطحية الملوثة، مما يسبب تآكل الخرسانة وظهور الرطوبة

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

والأملاح، كما أوصت بإلزام التجمعات السكانية والمنشآت الصناعية الساحلية بالربط على الشبكة العامة ومنع استخدام "الآبار السوداء" (الخزانات التقليدية) التي تسرب الملوثات للتربة.

2. اختيار مواقع ملائمة لمحطة رفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GiS). أ.د رافد موسى عبد حسون، جامعة القادسية/ كلية الآداب. المؤتمر الدولي العاشر، كشفت النتائج أن بعض المواقع الحالية قد تعاني من عجز مستقبلي، واقترحت المواقع الجديدة لتستوعب التوسع العمراني لمدينة الشامية حتى عام 2030م، حيث أوصت الدراسة بالالتزام بالمعايير البيئية بضرورة مراعاة "مسافة الأمان" بين محطات الرفع والمناطق السكنية لتقليل الآثار البيئية (الروائح والضوضاء).

3. الجوانب البيئية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في دولة الكويت، فاطمة محمد مال الله، مدير إدارة رصد تلوث المياه، الهيئة العامة للبيئة، (حلقة النقاش حول الاستفادة من المياه المعالجة)، 2009م، توصلت نتائج هذا الدراسة في التخلص الآمن: نجحت استراتيجية إعادة الاستخدام في خفض كميات مياه الصرف التي كانت تُلقى سابقاً في جون الكويت، مما قلل من حوادث "نفوق الأسماك" والتلوث البحري، كما أوصت بتطوير الوعي المجتمعي: القيام بحملات إعلامية لتغيير الصورة الذهنية السلبية تجاه المنتجات الزراعية المروية بالمياه المعالجة، طالما أنها خاضعة لرقابة الهيئة العامة للبيئة.

4. شبكات البنية الأساسية في مدينة شبرا الخيمة، دراسة في جغرافية المدن، أطروحة دكتوراه غير منشورة، محمد حسين عبد الستار رزق، كلية الآداب جامعة عين شمس، القاهرة، 2015م، حيث تناولت مدينة "شبرا الخيمة" كواحدة من أكبر المناطق الحضرية كثافةً وتعقيداً في مصر، وركزت على تقييم كفاءة شبكات البنية التحتية (مياه، صرف، كهرباء، غاز) ومدى مواءمتها للنمو السكاني الانفجاري، ومن بين النتائج التي توصلت إليها وجود تهالك بالشبكات حيث أن أجزاء كبيرة من شبكة الصرف الصحي في الأحياء القديمة (مثل حي شرق وحي غرب شبرا الخيمة) تعاني من التآكل والانسدادات المتكررة بسبب تقادم المواسير وزيادة الأحمال عليها، وأوصت بضرورة البدء فوراً في استبدال الشبكات المتهالكة بأنابيب ذات أقطار أكبر (خاصة في الشوارع الرئيسية) لاستيعاب الزيادات السكانية الحالية والمستقبلية.

5. شبكة البنية الأساسية بمدينة الفيوم، دراسة في جغرافية المدن، نهى حسني مصطفى عفيفي، رسالة دكتوراه غير منشورة، 2010م. من الدراسات الجغرافية التي طبقت منهج "نظم المعلومات الجغرافية" (GIS) لتقييم كفاءة الخدمات في مدينة الفيوم، وهي مدينة ذات طبيعة جغرافية منخفضة وقربها من بحيرة قارون،

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

توصلت نتائج الدراسة أن شبكات البنية التحتية لم تستوعب النمو العمراني المتزايد للمدينة، مما أدى إلى عجز الشبكات الحالية على أداء مهامها بشكل أفضل، واقترحت الدراسة بضرورة زيادة القدرة الاستيعابية لمحطات الرفع الرئيسية بمدينة الفيوم لتتناسب مع التوسع الأفقي للمدينة.

حدود البحث

المجال المكاني: مجمعات سكنية محددة في مدينة صرمان.

المجال الزماني: السنوات من (2023 ـ 2025م).

المجال الموضوعي: مشاكل الصرف الصحي وأثارها البيئية والصحية.

هيكلية البحث

المبحث الأول: الإطار النظري للصرف الصحي

أولا: شبكات الصرف الصحي.

تعد شبكة الصرف الصحي من البنية التحتية الأساسية، وهي عبارة عن منظومة تضم شبكة المجاري لنقل مياه العادمة ومحطات لمعالجتها، حيث تستخدم لجمع مياه الصرف العادمة الناتجة عن الأنشطة المنزلية والصناعية، بهدف التخلص منها بطريقة أمنة للحد من التلوث والوقاية من المخاطر البيئية وحفاظاً على الصحة العامة. (تنفيذ شبكات الصرف الصحي، عادل عبد المود،2023، ص 15–16).

هو عبارة عن مجموعة أنظمة تشمل شبكات المجاري ومحطات المعالجة، تستخدم لجمع ونقل ومعالجة مياه الصرف الناتجة من الأنشطة منزلية أو صناعية، بهدف التخلص منها بشكل آمن لحماية البيئة والصحة العامة. (كتاب شبكات المياه والصرف الصحي، رفع عبد الوهاب كعود ص113، مكتبة نور).

ثانياً: أهمية شبكات الصرف الصحي.

تكتسب شبكة الصرف الصحي أهمية بارزة باعتبارها أحد العناصر الرئيسية للبنية التحتية لأي تجمع سكني أو خدمي، نظراً لدورها الرئيسي في الحفاظ على البيئة والوقاية من الأمراض الناتجة عن تلوث المياه، بالإضافة لمساهمتها في تعزيز جودة الحياة السكان من خلال توفير بيئة صحية نظيفة وأمنة، كما تساعد في تحقيق إدارة منظمة وفعالة لمياه الصرف بشكل مستدام. (موسوعة الهندسة الصحية، فرج محمد علي، دار الكتاب الحديث، القاهرة، السنة 2000، ص15).

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

تنقسم شبكات الصرف الصحي إلى:

1.الشبكة المنفصلة (Separate System)

تعمل على فصل بين مياه الصرف العادمة الناتجة من الأنشطة المختلفة سواء كانت منزلية أو خدمية وبين مياه الأمطار، بهدف تسهيل عمليات المعالجة وتحسين أدائها ورفع كفاءتها. (شبكات الصرف الصحي ص 112، قسم الهندسة).

2. الشبكة الموحدة (Combined System).

هذا النوع من الشبكات تتكون من مواسير ذات أقطار كبيرة تجمع بين تدفقات مياه الأمطار ومياه العادمة اليومية، ويتم توجيه هذه المياه عادة لمحطات المعالجة أو نقاط التصريف النهائية. حيث تتكون هذه الشبكة من خطوط الصرف فرعية وثانوية ورئيسية ومجمعات عامة وظيفتها نقل التصريف المختلط. لكنه يواجه أحيانا بعض الإشكاليات والتحديات نتيجة كميات التدفق الهائلة لمياه الأمطار. (هندسة الصرف الصحي، عبد الغني عبد الرحمن الديلمي، ط2، دار الكتب للطباعة والنشر بغداد، 1985، ص42،41).

3.الشبكة شبه المنفصلة (Partially Separate)

يعتمد نظام هذا النوع من الشبكات على الفصل الجزئي بين مياه الصرف الصحي ومياه الأمطار، حيث تصمم بتجميع مياه الصرف الصحي الناتجة من الاستعمالات المنزلية والصناعية بشكل منفصل، ووجود شبكة أخرى خاصة بتجميع مياه الأمطار، وقد يسمح بتصريف جزء من مياه الأمطار إلى شبكة الصرف الصحي لتحقيق سرعة الجريان لمنع الترسيب داخل الأنابيب والتخفيف من حدة التلوث.

يعد هذا النوع من الشبكات حلاً وسطاً بهدف تحقيق التوازن بين الاعتبارات البيئية والصحية والاقتصادية. وتشمل غرف التفتيش والمصارف الجانبية تستخدم للتحكم في مسارات الجريان. حيث تتمتع بمرونة في التشغيل غير إنها تحتاج لدقة عالية في التصميم والتنفيذ ويتطلب متابعة وصيانة دورية. ويستخدم هذا النوع عادة في المناطق الحضرية التي تشهد أمطار فصلية وموسمية. (نصر عبد الرحمن محمد، تصميم شبكات الصرف الصحي، ط3، دار الكتب العلمية، بيروت، ص88،101)

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

ثالثاً: أسس تصميم شبكات الصرف الصحي.

تعد شبكات الصرف الصحي من أهم المرافق الخدمية الأساسية لأي تجمع سكني. ونظراً لدورها الرئيسي في حماية الصحة العامة، ولابد من الالتزام بأسس ومعايير تصميمية ذات مواصفات تضمن كفاءتها وسلامة تشغيلها ويقلل من الأعباء الاقتصادية والبيئية بالمستقبل. بهدف الوصول لاستدامة الموارد المائية والبيئية. ومن بين هذه الأسس: -

أ) الأسس التخطيطية

تشمل هذه الأسس:

1. تصميم الشبكة بحيث تستوعب النمو السكاني المتزايد مستقبلياً.
2. تقدير معدلات استهلاك الفرد اليومي لكميات المياه المستعملة.
3. دراسة أنماط استعمالات الأراضي. (نفس المرجع ص86 . 95)

ب) الأسس الهيدروليكية والتشغيلية

تهدف إلى ضمان جودة الجريان داخل الانابيب الصرف وتشمل:

1. اختيار نوع الأنابيب (PVC، خرسانية) تتحمل التآكل بمرور الزمن.
2. تقدير متوسط الصرف اليومي وخاصة فترة الذروة.
3. اختيار أقطار المواسير المناسبة التي تسمح بتصريف التدفقات القصوى.
4. تحديد الميول لتحقيق انسياب الجريان ومنع الترسيب داخل الانابيب ومنع انسدادها بمرور الوقت.
5. عدم الحفر العميق للتقليل من التكلفة ومراعاة مستوى المياه الجوفية.
6. إنشاء غرف التفتيش لمنع تراكم الغازات ولتسهيل في عملية الصيانة الدورية، ويجب أن تكون المسافة بين الغرف حوالي من 25 . 40 متر.
7. تصميم الشبكات بشكل مرن للتوصيل بمحطات معالجة إضافة مستقبلياً. (المرجع السابق ص96)

ج) الأسس الصحية والبيئية

تركز على حماية البيئة وضمان الصحة العامة وتشمل:

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

1. ربط وصلات الانابيب بشكل محكم لضمان منع تسرب المياه الصرف العادمة للتربة ومصادر مياه الشرب.
2. منع تسرب وانبعاث الروائح والغازات الضار داخل المبنى.
3. منع رجوع مياه الصرف للمباني بهدف حمايتها من الرطوبة.
4. مراعاة القوانين والمعايير البيئية بهدف التقليل الأثر البيئي أثناء التنفيذ. (العزب، محمد صبري، الهندسة الصحية والبيئية، (الصرف الصحي) الجزء الثاني ط 4، دار الفكر العربي، القاهرة، ص85 . 135).

رابعاً: معالجة مياه الصرف الصحي بطريقة مستدامة.

تعد معالجة مياه الصرف الصحي بطريقة مستدامة الوسيلة الوحيدة لحماية البيئة وحماية مواردها المائية، مع تزايد الضغط على هذه الموارد، ويتم التخلص من مياه الصرف الصحي بعدة أساليب حديثة للمحافظة على البيئة وتوفير الموارد وتقليل التأثير البيئي كالآتي:

1. معالجة المياه العادمة (الرمادية): هذه المياه الناتجة عن أحواض الغسيل والاستحمام، لكنها لا تحتوي على ملوثات شديدة مثل ملوثات الصرف الصحي. يمكن استخدامها في ري المزروعات والمسطحات الخضراء بعد تدويرها ومعالجتها بعدة طرق وهي:

أ. الفلاتر البيولوجية: وهي عبارة عن أنظمة تتكون من الرمل والحصي لتصفية الشوائب.

ب. النباتات المائية تستخدم هذه النباتات لتصفية هذه الماه من خلال امتصاص الطبيعي للمواد العضوية العالقة في هذه المياه.

1. إعادة تدوير المياه من المناطق الصناعية عن طريق التصفية والترسيب من خلال مبردات خاصة.
2. تحليل المواد العضوية بطريقة طبيعية في مياه الصرف الصحي من خلال استخدام الطحالب والبكتيريا حيث تمتص هذه الطحالب ثاني أكسيد الكربون وتنتج الاكسجين الذي يعزز تحلل هذه المواد.
3. التخلص المستدام في بحيرات صناعية: حيث تصمم بحيرات خاصة يتم تصريف المياه المعالجة فيها، ليتم استخدامها في ري الغابات والمسطحات الخضراء داخل المناطق الحضرية، كما تستخدم أيضاً في تربية الأسماك، بشرط توافقها مع الشروط والمعايير البيئة الخاصة بذلك.
4. الاستفادة من المخلفات الناتجة كسماد عضوي: هذه المخلفات البيولوجية بعد معالجتها يمكن الاستفادة منها في زيادة خصوبة الأراضي الزراعية. (كمال، محمد، الاتجاهات الحديثة في تصميم شبكات الصرف الصحي المستدامة ومعايير السلامة المهنية والبيئية، مجلة علوم السلامة والوقاية، المركز العربي للبحوث التقنية، 2018م، ص78 . 95).

صورة رقم (1) توضح معالجة مياه الصرف الصحي بطريقة مستدامة

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

المصد

در: مجلة علوم السلامة والوقاية.

المبحث الثاني: المجمعات السكنية بالمدينة.

تقع بلدية صرمان في الطرف الشمالي الغربي من ليبيا، بين خطي طول 14″ 34′ 12° شرقاً وبين درجتي عرض 18″ 45′ 32° شمالاً، (مصلحة المساحة الليبية، المرجع الرسمي للخرائط في ليبيا)

حيث يحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط، ومن جهة الغرب بلدية صبراتة وأما من جهة الشرق تحدها بلدية الزاوية الغرب، ومن الجنوب قدم جبل نفوسة، تنتشر في هذه المدينة عدة مجمعات سكنية كباقي مدن البلاد تم انشائها في فترات زمنية مختلفة، غير إن بعضها يعاني من مشكلات في منظومة شبكات الصرف الصحي، ناتجة عن تقادمها وتهالكها، وعدم استيعاب النمو السكاني المتزايد، حيث تم اختيار مجمعين سكنيين مختلفين كنموذج للدراسة وهم كالآتي: .

خريطة رقم (1) توضح موقع بلدية صرمان

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

المصدر: المجلس البلدي صرمان

1. المجمع السكني الأول: ـ (الشعبية التونسية)

يرجع تسمية هذا المجمع بهذا الاسم لأنه أعد من قبل شركة المقاولات التونسية في فترة السبعينيات القرن الماضي، ويتكون هذا المجمع حوالي من 73 وحدة سكنية، حيث تتكون كل وحدة سكنية من دورين. يحد هذا المجمع من الشمال حديقة عامة ومدرسة إمحمد المقريف، ومن الغرب طريق فرعي ومن الجنوب أيضا طريق، أما من جهة الشرق مجمع سكني أخر مجاور يسمى (بالشعبية العسكرية) على نظام (فلل) من دور أرضي.

يتكون هذا المجمع من شبكة صرف لتصريف المياه العادمة، منفصلة عن مياه الامطار، وبه خزانين لتجميع التصريف يقع أحداهما جنوب المجمع مجاور للطريق. والأخر في جهة الغرب من المجمع السكني. كما يفتقد هذا المجمع لمحطة معالجة، بالإضافة لتهالك الشبكة نتيجة عدم تجديدها وصيانتها، مما أدى لتعرضها بين الفترة والأخرى للفيضان وتسرب الروائح نتيجة الضغط المتزايد على الشبكة،

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

وتتفاقم هذه المشكلة وتزداد ذروتها فترة سقوط الأمطار، مما يكلف السكان مبالغ باهظة لإجراء عملية الصيانة الدورية في ظل غياب متابعة الجهات ذات العلاقة. (الزيارات الميدانية للباحثة).

صورة رقم (2) توضح عمارات المجمع السكني (الشعبية التونسية)

المصدر: تصوير الباحثة بتاريخ 2026/3/9 م

2. المجمع السكني الثاني: . (عمارات الضمان الاجتماعي)

يحد هذا المجمع من جهة الشرق طريق المصيف، ومن الشمال طريق نادي الفروسية، ومن الجنوب أرض فضاء مفتوحة، ومن الغرب مقر تابع لشركة الكهرباء.

يتكون هذا المجمع من ست عمارات سكنية متلاصقة، حيث تضم كل عمارة من تسعة شقق سكنية، مجموع الشقق حوالي (54 وحدة سكنية مختلفة الاحجام، شقق فردية بها غرفة نوم واحدة (استيديو)، وشقق زوجية تتكون من غرفتين، وشقق كبيرة تتكون من ثلاث غرف). تتكون منظومة الصرف الصحي لهذا المجمع من شبكة مواسير الصرف متصلة تصب في خزان صرف موحد على شكل أربع أبار مجاورة وعميقة، تبعد حوالي 100 متر في الجهة الجنوبية الغربية من المجمع السكني.

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

من خلال المعاينة للزيارة الميدانية التي قامت بها الباحثة وجد إن هناك عمارتين واقعتين في الطرف الشمالي الغربي من المجمع السكني للعمارة رقم (3) والعمارة رقم (4) يوجد بها صالة أسفل المبني (البادروم) قد حدث بها تسرب لمياه الصرف الصحي خلال سنة 2020م، بشكل كبير مما أدى لغمر هذه الصالة نتيجة خلل في منظومة الشبكة لبعض الشقق، مما استعان سكان المجمع بالشركة مختصة للقيام بسحب المياه من أسفل تلك العمارتين. وقد ترك أثاراً واضحة للرطوبة في جدران المبني. كما إن تهالك في الانابيب والمواسير أدى لقيام بعض السكان بتجديد هذه الشبكة على نفقتهم الخاصة.
(الزيارات الميدانية للباحثة)

رقم (3) توضح عمارات المجمع السكني (الضمان الاجتماعي)

المصدر: تصوير الباحثة بتاريخ 2026/3/9 م

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

المبحث الثالث: واقع نظام الصرف الصحي بالمجمعات السكنية.

نظرا لأهمية أراء السكان بالواقع المعاش لمنظومة الصرف الصحي بالمجمعات السكنية، مما يساعد في تقييم الأثر البيئي، من خلال رصد معاناتهم اليومية تجاه هذه الأزمة، تم إعداد استبيان خاص بجمع البيانات، ومن ثم تم تحليلها.

أولاً: صيانة الشبكات الصرف الصحي.

تعد الصيانة الدورية لشبكات الصرف الصحي وسيلة وقائية وفعالة لحماية البيئة الحضرية من التدهور، فهي تطيل من العمر الافتراضي لهذه الشبكات، حيث تمنع انسدادها من خلال تراكم المخلفات، فالصيانة توفر على الدولة والسكان تكاليف مالية باهظة. مما يخلق بيئة صحية ونظيفة، وضمان جودة الحياة النفسية والاجتماعية للسكان.

الجهة التي قامت بالصيانة	مجمع السكني (الضمان الاجتماعي)		المجمع السكني (الشركة التونسية)	
	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
السكان	20	%100	20	%100
الجهات المختصة	-	%0	-	%0
عدم وجود صيانة	-	%0	-	%0
المجموع	20	%100	20	%100

جدول رقم (1) يوضح الجهة التي قامت بالصيانة

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية سنة 2025م

تشير نتائج الجدول إلى وجود أتفاق تام (100%) من أفراد العينة في كلا المجمعين السكنيين (الضمان الاجتماعي والشركة التونسية) على أن واقع المسؤولية الصيانة الدورية لشبكة الصرف الصحي واقعة على

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

عاتق السكان لوحدهم في ظل غياب الجهات المسؤولة، مما يفسر سبب تفاقم المشكلة، فالسكان يمتلكون الرغبة في عملية الإصلاح الضرورية، لكنهم قد لا يمتلكون أمكانيات الصيانة كالمعدات الثقيلة أو الخبرة الفنية التي تمتلكها الجهات المختصة. من خلال نتائج هذا الجدول أثبتت صحة الفرضية القائلة تفاقم مشكلة مياه الصرف الصحي بهذه المجمعات في عدم وجود جهود مشتركة بين السكان والجهات المختصة في الحفاظ وصيانة أنظمة هذه الشبكات في ظل غياب الجهات المختصة في هذا الشأن. فالسكان فقط هم الذين يبذلون كل ما في وسعهم أمام تفاقم هذه المشكلة.

ثانياً: محطات المعالجة.

تكمن أهمية محطات المعالجة ودورها الأساسي في منظومة الصرف الصحي، من خلال التخلص الأمن من هذه الفضلات ومنع تسربها لمصادر المياه الجوفية، حيث تعمل على تنقية المياه العادمة وإعادة تدويرها والاستفادة منها في ري المسطحات الخضراء، فوجود هذه المحطات تضمن سلامة البيئة المحيطة واستدامتها داخل المجمعات السكنية.

جدول رقم (2) يوضح مدى وجود محطات المعالجة في المجمعين السكنيين.

محطات المعالجة	المجمع السكني الضمان الاجتماعي		المجمع السكني الشركة التونسية	
	العدد	النسبة 100%	العدد	النسبة 100 %
نعم	-	% 0	-	% 0
لا	20	%100	20	% 100
لا أعلم	-	% 0	-	% 0
المجموع	20	% 100	20	% 100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية سنة 2025م

من خلال نتائج هذا الجدول تبين وجود أتفاق موحد حيث أجمع أفراد العينة في كلا المجمعين السكنيين (الضمان الاجتماعي والشركة التونسية) بحالة غياب لمحطات معالجة للصرف الصحي، حيث أكد جميع أفراد العينة ونسبتهم 100% بالمجمع السكني (الضمان الاجتماعي) على عدم وجود محطة معالجة بالمجمع السكني المذكور، وبالمثل أكد جميع أفراد العينة بنسبة 100% بالمجمع السكني الثاني (الشركة التونسية)

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

على عدم وجود محطة معالجة. مما يعكس إدراك السكان بطبيعة النظام المتبع. مما يثبت الفرضية القائلة غياب المحطات المعالجة من الأسباب الرئيسية لهذه المشكلات. وهذا مؤشر ودليل قاطع على أن المنطقة تفتقر لأهم ركيزة أساسية في الحفاظ على البيئة والصحة العامة، مما يوضح حجم الأزمة في المجمعين السكنيين (الضمان الاجتماعي والشركة التونسية).

فعند غياب محطة المعالجة لأي منطقة سكنية أو خدمية فهذا يعني أن مياه الصرف الناتجة من المنازل دون أي تنقية أو معالجة، مما ينتج عنها من تداعيات سلبية من مجرد روائح إلى كارثة بيئية تؤثر على جودة التربة وتسربها للمياه الجوفية المصدر الأساسي للمياه التي يعتمد عليها السكان في حياتهم اليومية.

ثالثاً: دور وعي السكان في الحفاظ وحماية شبكات الصرف الصحي.

يعد الوعي البيئي لدى السكان المجمعات السكنية ضرورة حتمية لحماية شبكات الصرف الصحي، فالإبلاغ الفوري عن الترسبات داخل الشبكات، واتباع طرق التخلص السليمة والآمنة بعدم إلقاء المخلفات غير القابلة للتحلل ورمي الزيوت داخل المجاري يقلل من فرص الانسدادات. فالوعي بتبني سلوكيات إيجابية ومن خلال التثقيف المجتمعي يحافظ على سلامة ونظافة هذه الشبكات لضمان استمراريتها وكفاءتها، ولخلق بيئة سكنية آمنة ومستدامة للجميع.

جدول رقم (3) يوضح مدى تأثير وعي السكان على تفاقم المشكلة

مدى تأثير وعي السكان على تفاقم المشكلة	المجمع السكني الضمان الاجتماعي		المجمع السكني الشركة التونسية	
	العدد	النسبة المئوية 100%	العدد	النسبة المئوية 100%
بشكل كبير	2	% 10	1	% 5
بشكل بسيط	14	% 70	19	% 95
لا يؤثر أبداً	4	% 20	-	% 0
المجموع	20	% 100	20	% 100

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية سنة 2025م

تبين من خلال هذا الجدول هناك فئة قليلة نسبتها 10% من أفراد العينة ترى أن غياب الوعي هو الدور الأساسي وله تأثير كبير للأزمة. في حين هناك فئة نسبتها 70% من أفراد العينة في المجمع السكني

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

(الضمان الاجتماعي) أظهروا إن تأثير الوعي يؤثر بشكل بسيط، في حين وجود نسبة تبلغ 95% من أفراد العينة في المجمع السكني (الشركة التونسية) أكدت أيضاً إن تأثير الوعي لدى السكان أثر بشكل بسيط. هذه النسب الكبيرة من السكان في المجمعين يرفضون تحميل أنفسهم المسؤولية الكاملة عن تفاقم مشكلة الصرف الصحي. رغم اعترافهم بوجود أخطاء سلوكية كرمي المخلفات الصلبة أو الزيوت في المجاري، لكنهم ينظروا للوعي كعامل ثانوي غير مؤثر وليس جذرياً. وبأن المشكلة خارجة عن مسؤولية السكان ومرتبطة بوجود خلل تقني وفني. كما يعتقد أن 20% من أفراد العينة لمجمع الضمان الاجتماعي بأن الوعي لا يؤثر أبداً، مما يعني أن خُمس السكان يعتقدون أن الشبكة متهالكة لدرجة أن أي وعي لن ينفع معها، مما يشير إلى حالة من اليأس التام من جدوى الإصلاح الفردي. مما يؤكد صحة الفرضية القائلة في عدم وجود وعي بيئي واضح لدى السكان بالمجمعيين السكنيين.

الخاتمة

مشكلات الصرف الصحي بالمجمعات السكنية بمدينة صرمان، تمثل تحدياً بيئياً يهدد مباشرة صحة الأنسان، بالإضافة لكونها أزمة خدمية في عدم الصيانة الدورية وانسداد الشبكات والتسربات المتكررة في ظل غياب تعاون الجهات الرسمية مع سكان المجمعات السكنية، كل هذه العوامل تسهم في تفاقم المشكلة نتيجة تلوث المياه الجوفية، وانتشار الروائح الكريهة والحشرات، مما يسهم في نقل الأمراض المعدية، بالتالي يؤثر على صحة وراحة السكان وجودة الحياة. يتطلب هذا الأمر معالجة جدرية وشاملة تتمثل في التخطيط العمراني السليم، بتطوير وتحديث البنية التحتية لمواكبة تطور النمو العمراني المتزايد، بالإضافة إلى تضافر الجهود المشتركة بين السكان والجهات المختصة من خلال الصيانة الدورية، كذلك إيجاد حملات توعوية توضح خطورة الاستعمال الغير السليم لشبكات الصرف. إن تحسين واقع الصرف الصحي في مدينة صرمان يتطلب مسؤولية جماعية بهدف توفير بيئة آمنة وصحية للسكان، فالبيئة السليمة والصحية تعني مجتمع واعي قادر على إيجاد فرص للنهوض البيئي وتحقيق بيئة مستدامة تخدم الحاضر وتواكب تطلعات الأجيال القادمة.

النتائج

1. توجد مشكلة متمثلة في غياب محطات الصرف الصحي في المجمعين السكنيين، وهذه مشكلة أساسية في منظومة البنية التحتية، فمهما حاول السكان الحفاظ على جودة الشبكة في غياب هذه الركيزة الأساسية،

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

يجعل أي جهود مشتركة بين السكان والجهات المختصة غير مكتملة، إذا لم يتم إنشاء محطات معالجة تنهي دورة هذه المياه العادمة.

2. أجمعت نتائج الدراسة بخصوص عمليات الصيانة في كلا المجمعين السكنيين يقوم بها السكان بأنفسهم في ظل غياب الجهات ذات العلاقة، هذا يعني أن المواطن هو من يتكفل مصاريف وأتعاب الصيانة، كما يتولى بجهده البدني لإصلاح الأعطال والانسدادات، دون انتظار تدخل خارجي من قبل الجهات المختصة.

3. تشير نتائج الدراسة أن تفاقم المشكلة ليس بسبب جهل السكان الناتج عن عدم الوعي فقط، بل هو غياب الدعم الرسمي والتجهيزات اللازمة، فوعي السكاني يحتاج إلى بيئة صالحة لكي يثمر.

التوصيات

1. يجب أن تقوم الدولة بعملية الصيانة الدورية، بما إن هذه المشاكل لا تزال مستمرة، فالصيانة البسيطة التي يقوم بها المواطن والسباك العادي، لا تعوض الصيانة الدورية الشاملة التي من قبل الجهات الفنية والمختصة.
2. ضرورة إنشاء محطات معالجة حديثة ومتكاملة بالمجمعات السكنية، لضمان التخلص الأمن من مخلفات الصرف الصحي، وعدم الاعتماد على الخزانات التجميع المتهالكة، مما تؤدي لتسرب المستمر للملوثات لمصادر المياه الجوفية.
3. تعزيز الثقافة البيئية لدى لسكان بالمجمعات السكنية حول مخاطر التسربات، وإطلاق حملات توعية بالاستخدام السليم لشبكات الصرف، وتجنب إلقاء المخلفات الصلبة التي تسرع من تهالك المنظومة وانسدادها. والتبليغ الفوري عن الأعطال لضمان سلامة واستدامة البنية التحتية.

قائمة المراجع والمصادر.

1. العزب، محمد صبري، الهندسة الصحية والبيئية، الجزء الثاني (الصرف الصحي). ط 4، دار الفكر العربي، القاهرة.
2. حمدي يسري، الموسوعة الشاملة في التخطيط العمراني والبناء (المجلد الأول)، دار الفكر الجامعي، ط1، 2012م.
3. رافع عبد الوهاب كعود، شبكات المياه والصرف الصحي، مكتبة نور.

International Journal of Peer-Reviewed Multidisciplinary Research

IJPRMR-ISSN (O)-2695-6451

4. شبكات الصرف الصحي، قسم الهندسة.
5. عادل عبد المود، تنفيذ شبكات الصرف الصحي، 2023م.
6. عبد الغني عبد الرحمن الديلمي، هندسة الصرف الصحي، ط2، دار الكتب للطباعة والنشر بغداد، 1985م.
7. فرج محمد علي، موسوعة الهندسة الصحية، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2000م.
8. كمال، محمد، الاتجاهات الحديثة في تصميم شبكات الصرف الصحي المستدامة ومعايير السلامة المهنية والبيئية، مجلة علوم السلامة والوقاية، المركز العربي للبحوث التقنية، 2018م.
9. محمد السيد أرناؤوط، التلوث البيئي: أنواعه، مصادره، آثاره، وطرق الحماية منه، مكتبة مدبولي (القاهرة)، ط1، 1999م.
10. محمد السيد محمد نصر، هندسة الصرف الصحي، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، ط4.
11. محمد جلال جدي، هندسة الموارد المائية (الجزء الثاني) شبكات المياه والصرف الصحي، منشورات جامعة دمشق – كلية الهندسة المدنية، ط6، 2011م.
12. محمد غياث السمان، (الموسوعة العربية، الصرف الصحي)، المجلد (12)، دار النشر هيئة الموسوعة العربية، دمشق، الجمهورية العربية السورية، ط1، 2005م).
13. (مصلحة المساحة الليبية، المرجع الرسمي للخرائط في ليبيا).
14. نصر عبد الرحمن محمد، تصميم شبكات الصرف الصحي، ط3، دار الكتب العلمية، بيروت.