مجلة إدارة المخاطر والأزمات
العدد الأول – المجلد الأول
مارس 2019 م
ISSN: 2518-5780

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

مخلفات الصرف الصحي ومحطات معالجتها
حالة دراسة: محطة بيت لاهيا – شمال قطاع غزة

نظام محمود الأشقر
كلية العلوم || الجامعة الإسلامية || غزة || فلسطين
علاء محمود مسلم
كلية الجامعية للعلوم وتكنولوجيا || فلسطين
خلدون محمد
وزارة التربية والتعليم العالي|| فلسطين|| غزة

الملخص: هدفت الدراسة إلى التعرف على أهمية محطات معالجة مياه الصرف الصحي على البيئة المحيطة، وقد أخذت كحالة دراسية محطة الشمال في قرية أم النصر (قطاع غزة)، وكذلك التعرف على دورها في معالجة مياه الصرف الصحي لمحافظة الشمال في قطاع غزة، وتحديد الصعوبات والمخاطر التي تواجه عملها، وكذلك تحديد متطلبات التخطيط للاستجابة لحالات الطوارئ في محطة الشمال لمعالجة المياه. وقد اقترح الباحثون إجراءات استجابة في حالة حدوث طارئ في منظومة الصرف الصحي في شمال قطاع غزة. اتبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي لمصادر المعلومات والتقارير الصادرة عن الهيئات الرسمية المتعلقة بمحطات الصرف الصحي في قطاع غزة وتضمنت الدراسة أيضا زيارات ميدانية لمحطة الشمال وعمل مقابلات مع العاملين وذلك لدراسة مراحل المعالجة وطرق التخلص من الحمأة. وقد أوصت الدراسة بضرورة العمل على تطوير مشروع محطة الشمال الطارئة لكي تستوعب الزيادة الطردية في كميات المياه المعالجة وكذلك العمل على وضع خطة طارئة للتعامل مع الأخطار المحتملة وإجراءات الاستعداد والاستجابة لكل حالة طارئة متوقعة.

الكلمات المفتاحية: محطات المعالجة، الحمأة، شمال قطاع غزة، إجراءات الاستجابة، قرية أم النصر

1. مقدمة:

مياه الصرف الصحي هي إحدى أنواع النفايات الناتجة عن مخلفات الإنسان المختلفة واستعمالاته للمياه في العمليات التجارية والصناعية والمنزلية. تحمل مياه الصرف الصحي الكثير من المواد الصلبة والعضوية والكثير من الملوثات التي تتطلب عدة مراحل لمعالجتها وتنقيتها لكي نستطيع ارجاعها وتصريفها في البيئة الطبيعية.

قسمت مراحل معالجة مياه الصرف الصحي الملوث إلى ثلاث مراحل رئيسية ما بعد المعالجة الاولية وتشمل: مرحلة المعالجة الثلاثية، مرحلة المعالجة الفزيائية الكيميائية، ومرحلة المعالجة البيولوجية، ومن ثم يمكن الوصول إلى المياه المعالجة غير الملوثة(Sonune & Ghate , 2004)

تعتبر مياه الصرف الصحي من أهم الموارد المائية التي يجب عدم التفريط بها والعمل على استرجاعها للبيئة بعد عمليات معالجة فيزيائية وكيميائية أو معالجات بيولوجية، وذلك للاستفادة من هذا المورد الهام في استرجاعه لآبار المياه وكذلك في تصنيع السماد، ويمكن كذلك إنتاج الطاقة الكامنة من الغاز المتولد من معالجة النفايات، فالاستراتيجية الوطنية تحث على الحفاظ على الموارد الطبيعية خصوصاً المياه، بسبب النقص الحاد في هذا المورد في فلسطين.

وقد تراوحت كميات المياه المستهلكة في قطاع غزة لكل فرد ما بين 39 لتر/ فرد/ يوم إلى 140 لتر/ فرد/ يوم، علماً بأن معظم السكان يستهلكون كميات أقل من كميات المياه الموصي بها من قبل منظمة الصحة العالمية، حيث توصي المنظمة بضرورة توفر 150 لتر/ فرد/ اليوم(مجلس تنظيم فطاع المياه، 2017).

أكثر من 42 مليون متر مكعب سنوياً إنتاج قطاع غزة من مياه الصرف الصحي الملوثة(سلطة المياه الفلسطينية، 2014) ويتم معالجة هذه المياه في خمس محطات رئيسية موزعة على امتداد قطاع غزة.

إن الصعوبات والمشاكل الفنية التي تواجه عمليات المعالجة في قطاع غزة كثيرة ومعقدة، مثل نقص الوقود، والحصار الذي يمنع وصول المعدات، وتزايد في فترات انقطاع الكهرباء، وغيرها من المشكلات الفنية، فهذا التراكم من الصعوبات تعمل على تقليل جودة معالجة المياه، حيث يتم تحويل جزء من مياه الصرف الصحي إلى البحر، الذي بدوره يلوث شواطئ قطاع غزة من الشمال إلى الجنوب.

تمثل معالجة مياه الصرف الصحي وعمليات التخلص من الحمأة تحديًا صعباً لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي بسبب عوامل اقتصادية وعوامل بيئية وعوامل فنية، لذلك مازالت عمليات التطوير مستمرة لتحسين تقنيات التقليل من إنتاج الحمأة في عمليات المعالجة الفزيائية أو البيولوجية للمياه المستعملة (Weia & Houtenb, 2003) وذلك من أجل تلبية معايير وشروط الجودة البيئية الصارمة للتصريف المباشر للمياه المعالجة، واعادة حقنها في المياه الجوفية، وذلك من خلال طرق معالجة معقدة ومتكاملة تشمل مجموعة من الخطوات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية، ويتضمنها أيضا عمليات فحص واختبار في كل مرحلة للتخلص من الاملاح والمواد العضوية والنترات (Wiszniowski & Robert, 2006).

2. مشكلة الدراسة:

تم البحث في مراحل معالجة مياه الصرف الصحي لمحافظة الشمال في قطاع غزة، ودراسة منظومة النقل والمعالجة والتصريف في محطة بيت لاهيا للصرف الصحي، حيث تبلغ كميات المياه التي تضخ إلى محطة الشمال ما يقرب من 40 ألف متر مكعب يومياً، والعمل كذلك على معرفة المشاكل والصعوبات والمخاطر التي تواجهها، والعمل على اقتراح حلول من خلال تحديد متطلبات التخطيط للاستجابة لحالات الطوارئ في المحطة، والعمل على اقترح إجراءات الاستجابة في حالة حدوث طارئ في منظومة الصرف الصحي في شمال قطاع غزة.

3. أهداف الدراسة:

- إبراز أهمية محطات معالجة مياه الصرف الصحي على البيئة المحيطة.
- التعرف على دور محطة بيت لاهيا في معالجة مياه الصرف الصحي في شمال القطاع.
- التعرف على المراحل التي تقوم بها محطة الشمال الطارئة في استكمال معالجة مياه شمال القطاع وتحديد الصعوبات التي تواجه عملها.
- تحديد الاخطار التي تهدد مشروع معالجة مياه الصرف الصحي في شمال قطاع غزة.
- معرفة متطلبات التخطيط للاستجابة لحالات الطوارئ في محطة الشمال لمعالجة المياه.
- إعداد إجراءات الاستجابة في حالة حدوث كارثة في محطة الشمال الطارئة.

4. أهمية الدراسة:

تخدم محطة بيت لاهيا منطقة شمال قطاع غزة، وقد تعرضت في السنوات السابقة لمخاطر كثيرة، سيعمل الباحثون في هذه الدراسة على تحديد المخاطر والمشكلات التي تتعرض لها المحطة، وتقديم اقتراح إجراءات استجابة للطوارئ في حالة حدوث كوارث.

4-1- الأهمية العلمية

للدراسة أهمية تنبع من خلال تسليط الضوء على المشكلات ومخاطر وصعوبات محطات المعالجة في قطاع غزة، وكحالة دراسية تم أخذ محطة بيت لاهيا وذلك لأن المحطة تقع في منطقة حدودية مع الاحتلال الاسرائيلي، وقد تعرضت في السابق لقصف ولمخاطر كثير تسببت في غرق قرية أم النصر عام 2007م.

5. الدراسات السابقة:

5-1- دراسة (Hanafi & Al-Najar, 2015):

"تطهير نظام إمداد المياه المتداخل وتأثيره الصحي: قرية أم النصر كدراسة حالة"

تمت دراسة تأثير استنفاد الكلور في شبكات الإمداد بالمياه البلدية التي تم توصيلها على انتشار الأمراض المنقولة بالمياه في المجتمعات المهمشة. وقد تم بناء نموذج WaterCAD للتحقيق في سلوك أنظمة المياه تحت تأثير إمدادات متقطعة، وحددت المسافة من تسع نقاط اختبار من مصدر الكلورة بناءً على اتجاه التدفق. أجريت قياسات الكلور المتبقي في شبكة مياه الشرب في الفترة ما بين يناير 2010م حتى ديسمبر 2013م. من نتائج الدراسة والفحص اتضح أنه تم تسجيل انتشار الأمراض المنقولة بالمياه بين السكان المحليين، وتشير النتائج إلى أن 68% من نقاط المعاينة في شبكة إمدادات المياه تحتوي على تركيزات الكلور المتبقية أقل من القيم المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية.

أوصت الدراسة بإجراء مزيد من الدراسات لتحديد خصائص وأنواع الكائنات الدقيقة لإعادة تعريف الجرعات المستخدمة، أو استخدام العديد من جرعات تطهير الكلور في وحدات الشبكة.

5-2- دراسة (Gera at el,2018):

"Treatment of Sewage Water Using Microalgae in Combination with Membrane Bioreactor: An Eco-FriendlyApproach"

تعتبر معالجة مياه الصرف الصحي مشكلة مهمة تواجهها العديد من المدن في جميع أنحاء الهند، الطرق التقليدية مكلفة وتتطلب مساحة كبيرة، وبالتالي، هناك حاجة لتطوير تقنية صديقة للبيئة وفعالة من حيث التكلفة لمعالجة مياه الصرف الصحي.

تناول العمل الحالي معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام ثلاثة أنواع مختلفة من الطحالب الدقيقة بالاشتراك مع مفاعل الغشاء الحيوي (MBR). استخدمت بركة المجاري المفتوحة لتنمية الطحالب المجهرية في وجود ضوء الشمس.

نتائج الدراسة أوضحت تحقيق كفاءة إنتاج الكتلة الحيوية والمياه تتخللها جودة عالية عن طريق الجمع بين الطحالب المجهرية ونظام مفاعل حيوي غشائي.

3-5- دراسة(Abbassi at el,2018):

"Modified Septic Tank: Innovative Onsite Wastewater Treatment System"

يوثق هذا البحث تصاميم مبتكرة لخزانات الصرف الصحي المستخدمة في معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع. تم تنفيذ هذه التصاميم واختبارها كجزء من مشروع بحثي يركز على حلول مبتكرة لمعالجة المياه العادمة اللامركزية. تم اختبار خزانات الصرف المعدلة بمعدلات تحميل هيدروليكية متغيرة لفترات كافية لتقييم أدائها بشكل فعال، وتم تصميم نظامين مع غرف هوائية ونظام لا هوائي. أثبتت خزانات الصرف الصحي المعدلة أنها تقنية فعالة من حيث التكلفة مع متطلبات الطاقة والتشغيل والصيانة المنخفضة. استوفت نوعية النفايات السائلة معايير جودة مياه الصرف الثانوية وكذلك المعيار الأردنية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي

4-5- التعقيب على الدراسات السابقة:

جميع الدراسات السابقة أكدت على:

- تحتوي 68% من نقاط المعاينة في شبكة إمدادات المياه حول محطة بيت لاهيا على تركيزات الكلور المتبقية أقل من القيم المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية.
- ضرورة العمل على مراقبة ورصد ومتابعة نوعية وكمية مياه الصرف وتأثيراتها على عناصر البيئية المختلفة.
- استخدام بعض نواتج عملية التنقية الصلبة في التسميد دون أن تشكل أياً من الأضرار على البيئة.
- العمل على تقليل مخاطر مخلفات الصرف الصحي من خلال بذل جهود كبيرة لمعالجتها، بالإضافة لتحويل هذه الكتلة الحية الضخمة إلى مصدر للطاقة.
- إمكانية استخدام تطبيقات تقنية صديقة للبيئة في معالجة مياه الصرف الصحي.

6. منهجية الدراسة:

اتبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي للمصادر والتقارير الصادرة عن الهيئات الرسمية المتعلقة بمحطات معالجة الصرف الصحي في قطاع غزة، وكحالة دراسية محطة بيت لاهيا للمعالجة في شمال قطاع غزة، تضمنت الدراسة أيضا زيارات ميدانية لمحطة معالجة المياه في بيت لاهيا لدراسة مراحل ومشكلات المعالجة وطرق التخلص من الحمأة.

7. حدود الدراسة:

تقع محطة بيت لاهيا للصرف الصحي في قرية أم النصر ضمن التجمعات السكنية لبلدة بيت لاهيا في شمال قطاع غزة، ويوضح الشكل(1) موقع القرية واحداثياتها على الخارطة خلال شهر أغسطس للعام الحالي 2018م.

الشكل(1). موقع قرية أم النصر ومحطة بيت لاهيا لمعالجة مياه الصرف الصحي. المصدر إعداد الباحثين باستخدام GIS.

8. مفاهيم ومصطلحات الدراسة:

الحماة[1]: هي مواد صلبة منفصلة عن المياه العادمة من خلال معالجة مياه الصرف الصحي بالإضافة إلى المواد الصلبة، وتحتوي الحمأة على نسبة عالية من الماء.

معالجة مياه الصرف[2]: إزالة الملوثات من مياه الصرف وحماية وحفظ مواردنا المائية الطبيعية، وحماية صحة الإنسان من خلال تدمير الكائنات المسببة للأمراض الموجودة في مياه الصرف الصحي قبل أن تتم معالجة النفايات السائلة وتفريغها ومن ثم حقنها في المياه الجوفية.

محطة الصرف الصحي[3]: مكان يتم فيه معالجة مياه الصرف الصحي بحيث لا تكون ضارة أو خطيرة على البيئة.

9. عرض نتائج الدراسة:

1.9 وصف تاريخي لمحطة بيت لاهيا لمعالجة مياه الصرف الصحي في شمال قطاع غزة

تم إنشاء محطة المعالجة في بيت لاهيا في عام 1976م بقرار من الاحتلال الاسرائيلي، وتقع على بعد 1.5كم شمال مدينة بيت لاهيا في الجزء الشمالي من قطاع غزة في منطقة كثبان رملية، وقد صممت لمعالجة 5000 متر مكعب يوميا من المياه(سلطة المياه واخرون، 2014)، وقد مرت المحطة بعدة مراحل من التوسع في عام 1996م بسبب زيادة الأحمال على المحطة ومعدلات تدفق مياه الصرف التي تتجاوز الطاقة الاستيعابية للمحطة، وتخدم المحطة محافظة الشمال التي تشمل: مدينة جباليا ومخيمات اللاجئين المجاورة، وكذلك بيت لاهيا وبيت حانون وتغطي المنطقة المحيطة بالمحطة بكثافة سكانية تقدر بأكثر من250,000 نسمة. وتجاوز إجمالي استيعاب المحطة 35 ألف متر مكعب يوميا.

(1)http://site.iugaza.edu.ps/frabah/files/2011/09/6.Sludge-treatment-.pdf

(2)https://guelph.ca/wp-content/uploads/IntroductionToWastewater.pdf

(3)https://www.merriam-webster.com/dictionary/sewage%20treatment%20plant

أدت الزيادة في الأحمال على المحطة لتدهور جودة المياه المعالجة في المناطق المجاورة بسبب الانسكابات في مناطق الكثبان الرملية المجاورة للمحطة مع تراجع الطاقة الاستيعابية لأعمال الترشيح لظهور الطفح في بعض المناطق وعدم القدرة على السيطرة عليه.

أدى تجمع المياه إلى تكوين برك ترابية دائمة على شكل بحيرة ترابية ضخمة وقد وصل حجمها إلى 2 مليون متر مكعب من مياه الصرف غير المعالجة تغطي مساحة حوالي 300 دونم وقد استمرت في الارتفاع حتى أصبحت تهدد المناطق السكنية المجاورة كما حدث في كارثة غرق القرية في عام 2007م.

منذ عام 2009م بدأ العمل على إنشاء محطة الصرف الصحي الطارئة شرق غزة لتخفيف الأحمال عن محطة بيت لاهيا والعمل على تجفيف البرك الترابية .

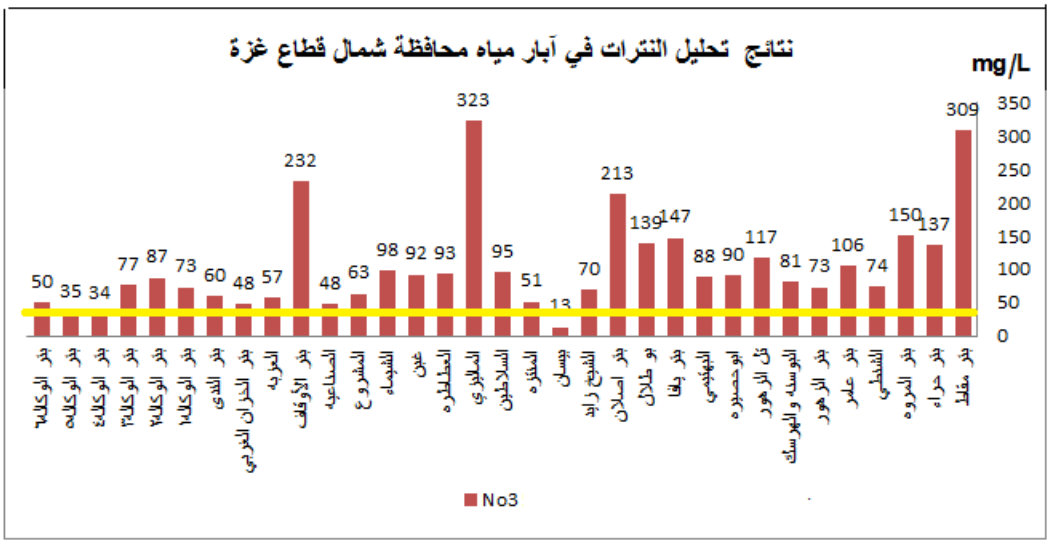
فيعام 2018م استكمل بناء المحطة الطارئة وقد تم تجفيف حوالي 90 %من البركة الترابية (سلطة المياه، 2013).

2.9 الأضرار الناتجة عن المياه العادمة في المحطة

معظم نواتج هذه المخلفات من مياه الصرف الصحي تتكون من مواد سامة ومعادن ثقيلة ومركبات كيمائية وعضوية وجراثيم وفيروسات ومساحيق الغسيل ومواد التنظيف المستعملة في المنازل، فضلاً عن كونها غنية بالأملاح ولا سيما ملح البورون المستخدم في مساحيق الغسيل (حسون، 2018)، فنتائج مؤشرات جودة المياه الرئيسية في قطاع غزة تشير إلى تلوث أغلب المناطق بالنيترات وكذلك بالتلوث البيولوجي(مجلس تنظيم قطاع المياه، 2017) بسبب تسرب المياه الملوثة إلى المياه الجوفية خصوصاً في شمال قطاع غزة، كذلك فإن ضرر المياه العادة يؤدي إلى:

- الكثير من الأمراض مثل الاسهال والنزلات المعوية والتهاب الكبد وأمراض الأطفال.
- تلوث عناصر البيئة من التربة والهواء والمياه الجوفية.
- انتشار الحشرات خصوصاً البعوض في منطقة المحطة في قرية أم النصر وبيت لاهيا.
- انتشار الروائح في الهواء وانبعاثها في المناطق المجاورة من الغرب إلى الشرق وصولاً لبيت حانون.
- تلوث المزروعات في المناطق المحيطة بالبرك وأحواض الصرف الصحي.
- تلوث مياه البحر بفعل تصريف المياه الملوثة إلى البحر.

يوضح الشكل(2) تلوث معظم آبار محافظة الشمال بسبب تسرب مياه الصرف الصحي لها، علما أن الحد المسموح به من منظمة الصحة العالمية هو 45ملغ/لتر.



الشكل(2) نتائج تحليل النترات في آبار شمال قطاع غزة. إعداد الباحثين من بيانات بلديات الساحل2018م.

3.9 أهمية محطة معالجة مياه الصرف الصحي على البيئة المحيطة:

- الحفاظ على المياه أهم الموارد الطبيعية.
- العمل على استغلال الجيد للمياه المعالجة للمزروعات والصناعة.
- منع تلوث عناصر البيئة من التربة والهواء والماء.
- الحفاظ على الخزان الجوفي وتقليل نسبة الأملاح الذائبة والنترات للحد المسموح به من الصحة العالمية.
- منع نشر الأمراض المتولدة من مياه الصرف الصحي مثل التهاب الكبد والاسهال والجيارديا.

4.9 دور محطة بيت لاهيا في معالجة مياه الصرف الصحي في شمال القطاع

تغطي شبكات الصرف الصحي في شمال قطاع غزة ما يقارب 70% من المدن والبلدات(المركز الفلسطيني للديمقراطية وحل النزاعات، 2016)، في حين يعتمد الباقي على الحفر الامتصاصية بما يعادل 30%، وتتجمع المياه العادمة في محطة بيت لاهيا في القرية البدوية حيث يتجمع ما يزيد عن35 الف كوب يومياً من جميع مناطق الشمال حسب ما ذكره الموظف في بلدية بيت لاهيا المهندس رجب الأنقح المشرف على تشغيل المحطة في مقابلة معه، بحيث تتم عملية معالجة أولية للمياه أو معالجة فيزيائية وهي أولى عمليات المعالجة حيث يتم فيها فصل المواد العالقة الثقيلة من خشب ورمال والمواد العالقة على سطح المياه العادمة كما هو موضح في شكل (3).

الشكل(3). عمليات الفصل الأولية لمياه الصرف الصحي. إعداد الباحثين.

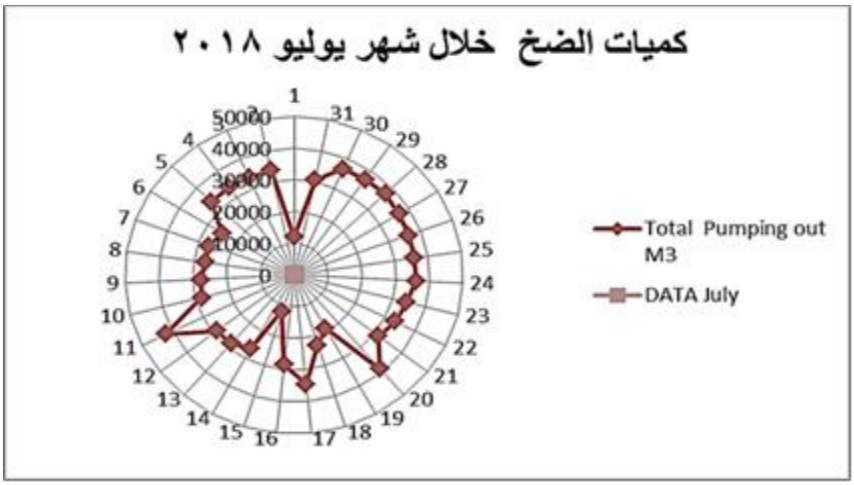
يتم تفريغ المواد المنفصلة من رمل وعوالق ذات الكثافة العالية في أحواض بجوار المحطة، وهي تقريبا تمثل 25% من كميات مياه الصرف المجمعة كما موضح في شكل (4).

شكل (4) عملية تفريغ المواد المنفصلة الأولية. إعداد الباحثين.

ثم في المرحلة الثانية يتم ضخ مياه الصرف الصحي المعالجة من خلال 6 مضخات إلى محطة الشرق الطارئة من خلال خط ناقل بطول يصل إلى 7.5 كلم حيث يتم استكمال المعالجة البيولوجية للمياه كما موضح في شكل (5).

شكل(5) مضخات ضخ المياه إلى محطة المعالجة شرق غزة. إعداد الباحثين.

كما تقدر كميات الضخ في وقت الذروة بحدود 2500 كوب في الساعة، علما بأن محطة بيت لاهيا تحتوي على 7 أحواض ترشيح يعتمد عليها في تجميع المياه من محافظة الشمال وتحويلها إلى محطة الشرق الطارئة. ويوضح الشكل(6) كميات الضخ لمياه الصرف الصحي عن شهر يوليو حسب مصدر مصلحة مياه الساحل.



الشكل(6) كميات الضخ لمياه الصرف الصحي عن شهر يوليو. إعداد الباحثين من بيانات بلدية بيت لاهيا.

5.9 المراحل التي تقوم بها محطة الشمال الطارئ في استكمال معالجة مياه شمال القطاع

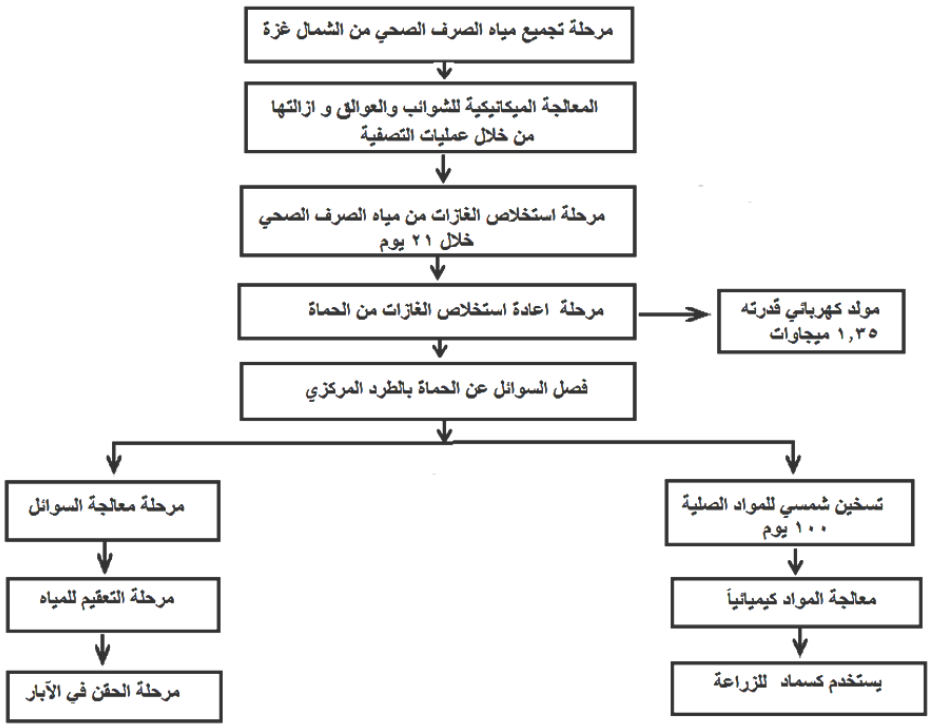
تقع المحطة الطارئة على بعد 8 كيلو تقريباً من القرية البدوية بالقرب من الحدود الشرقية، وقد بدأت العمل في 2018/3/1 لتخدم 350 ألف نسمة، ويضم المشروع مرحلتين تم تنفيذ المرحلة الاولى منه الذي يشمل على 9 أحواض ترشيح على مساحة تصل إلى 81 دونم (سلطة المياه، مكتب معالم،2014) (مكتب معالم الهندسي المشرف على تنفيذ وتركيب المحطة والقائم على التشغيل حتى نهاية عام 2019 بناء على اتفاقية مع الجهة المانحة)، بحيث تستقبل المحطة الطارئة المياه من محطة بيت لاهيا عن طريق مواسير ضخ تصل بين الموقعين.

بمقابلة مع المهندس سامي القدرة من شركة معالم المشرفة على تنفيذ مشروع المحطة الطارئة، فقد أفاد أن المحطة تستقبل يوميا ما يقارب من 33- 35 ألف كوب يومياً وأن قدرة المحطة في هذه المرحلة تصل إلى 36.600 ألف كوب يوميا، وهذا يعني أننا قد وصلنا إلى الحد الأقصى المسموح به لمعالجة المياه، لذلك يجب العمل على تطوير المرحلة الثانية من المشروع لتصل القدرة إلى 78 ألف كوب يوميا.

شكل (7). محطة الشمال الطارئة لاستكمال معالجة مياه الصرف الصحي. إعداد الباحثين.

وأضاف المهندس القدرة أن من أهم المعيقات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار أن المحطة تحتاج إلى أكثر من 2 مليون دولار شهريا مصاريف تشغيلية للمحطة الطارئة فقط دون قطع غيار للصيانة، وأن المحطة وصلت إلى الحد الأقصى المسموح به للمعالجة، وضرورة البدء بالمرحلة الثانية لتطوير المحطة رغم صعوبة هذا الأمر في ضوء الوضع الحالي المعقد.

يوضح شكل (8) مراحل المعالجة لمياه الصرف الصحي في محطة الشمال الطارئة التي تشمل عمليات المعالجة لاستخلاص الغاز، وعمليات فصل السوائل عن الحمأة، ومن ثم العمل على معالجة وتعقيم السوائل وكذلك معالجة وقتل البكتريا للمواد الصلبة العالقة عند تعرضها للشمس. مع ملاحظة أن المحطة تستغل الغاز المستخلص من الحماة في توليد الكهرباء من خلال مولد كهربائي قدرته تصل إلى 1.35 ميغاوات، ويتخلل هذه المراحل عمليات معالجة بيولوجية او إزالة للمواد العضوية من خلال عمليات الأكسدة والتهوية، والتخلص من الأملاح الذائبة وكذلك التخلص من النيترات عند الحد المسموح به.



شكل(8). مراحل استكمال معالجة مياه الصرف الصحي في محطة الشمال الطارئ. إعداد الباحثين من نتائج الزيارة الميدانية للمحطة.

6.9 صعوبات تهدد مشروع معالجة مياه الصرف الصحي في شمال قطاع غزة

1- عمليات تجميع مياه الصرف الصحي لمحافظة شمال قطاع غزة في برك وأحواض محطة بيت لاهيا.
2- كميات المياه المعالجة في محطة الشمال الطارئة تصل إلى الحد الأقصى المسموح به وهو 36.600 الف كوب يوميا.
3- المصاريف التشغيلية للمحطة الطارئة تصل إلى 2 مليون دولار شهريا يتحملها البنك الدولي فقط لمدة سنتين ولا تشمل مصاريف الصيانة وقطع الغيار.
4- يتطلب البدء في توسيع محطة الشمال الطارئة بناء على مخطط المشروع ولكن يصعب ذلك بسبب تعقيد الوضع القائم في قطاع غزة.
5- لا يمكن تفكيك محطة بيت لاهيا بسبب إمكانية الاحتياج لها وذلك بسبب زيادة الاحمال على محطة الشمال الطارئة.
6- تعرض المولد الكهربائي في محطة الشرق الطارئة إلى ضرر بسبب استهدافه من الاحتلال الإسرائيلي ولقرب المحطة من الحدود.
7- إمكانية تعرض المحطة أو الخط الناقل لضرر أو عطل أو استهداف اسرائيلي مما قد يسبب كارثة بيئية وصحية.
8- نقص الكهرباء والوقود في مناطق شمال غزة يقلل من كميات المياه المستهلكة المندفعة إلى محطة بيت لاهيا.
9- صيانة أجزاء المحطة الطارئة تحتاج إلى خبراء من خارج البلاد مما يزيد من الأعباء على سلطة المياه.
10- يحتاج المشروع لمصدر طاقة دائم يصل إلى 6 ميغاوات عند استكمال مراحل المشروع وهذا غير متوفر.

7.9 إجراءات الاستجابة في حالات الطوارئ في محطة الشمال الطارئة

إجراءات الاستجابة لحالات الطوارئ هي إجراءات عملية للتعافي من الحوادث المتعلقة بحالات الطوارئ في محطات المعالجة، وهي قدرة موظفي المرافق العامة لمياه الصرف الصحي على الاستجابة بسرعة في حالة حدوث طارئ، وهذه الاجراءات سوف تساعد في منع حدوث مضاعفات غير ضرورية وحماية الأرواح والممتلكات.

إن اجراءات الاستجابة التي يمكن أن يتخذها العاملون في محطة الشمال لمعالجة المياه في حالة حدوث طارئ يجب أن تتضمن خطة عمل مرتبطة بتطور الإنذار المرتبط بتغيرات نسبة الخطورة أثناء الحدث، على أن يتم تكييف هذه الإجراءات بما يتناسب مع تطورات الحدث(Kentucky Rural Water, 2003).

وتكون متطلبات التخطيط للاستجابة لحالات الطوارئ في محطة الشمال لمعالجة المياه من خلال ما يلي:

1- يقوم بالعملية مدير المحطة والمشغلون ورؤساء أقسام الصيانة والتشغيل في بلديات الشمال.
2- يقوم الموظفون باستكشاف نقاط الضعف والمخاطر المتعلقة بالمحطة وشبكات النقل.
3- العمل على تقييم المخاطر وتحليلها ووضع إجراءات لتحكم بها.
4- وضع سيناريوهات لاحتمالات وقوع كوارث ووضع إجراءات استجابة للتغلب عليها.
5- تحديد المسئوليات بدقة وكتابتها ضمن إجراءات تشغيلية.
6- التدريب والتأهيل للعاملين من خلال تمارين وظيفية فنية محددة.
7- إجراء التحسينات اللازمة لمنع حدوث المخاطر.
8- تحديد أصحاب المصلحة وإشراكهم في المسئولية.
9- تحديد الموارد والمعدات والامكانات المطلوبة والعمل على تخزينها وتوفيرها للضرورة.

8.9 إجراءات الاستجابة في حالة حدوث كارثة في محطة الشمال الطارئة

9.8.1- خطر التسريب في خطوط النقل

- تحديد مكان التسريب وطبيعة المنطقة المحيطة.
- إخطار الجهات المسئولة في لجنة الطوارئ ومجلس الخدمات المشتركة وسلطة المياه ومصلحة مياه بلديات الساحل.
- مطالبة الدفاع المدني بإخلاء السكان من حول منطقة التسريب.
- تحديد مستوى الطوارئ ونسبة الخطورة بناءً على تفعيل لجنة الطوارئ المركزية.
- التنسيق وطلب المساعدة من جهات دولية للإصلاح وللحصول على المعدات المطلوبة.
- توجيه الجهات الفنية للإصلاح واحتواء التسرب قدر الإمكان.
- المتابعة والمراقبة الفنية بعد الإصلاح.
- رفع تقارير عن طبيعة التشغيل بعد الاصلاح.
- العمل إلى العودة إلى الوضع الطبيعي للتشغيل.

9.8.2 خطر حدوث عطل في محطة الشمال للمعالجة

- تحديد مكان العطل وطبيعته.
- إخطار الجهات المسئولة في لجنة الطوارئ ويلديه بيت لاهيا وسلطة المياه ومصلحة مياه بلديات الساحل.

- تحديد مستوى الطوارئ ونسبة الخطورة .
- تحويل مياه الصرف إلى البرك الترابية موقتاً.
- توجيه الجهات الفنية للإصلاح.
- في حالة عدم القدرة على الاصلاح ضرورة طلب المساعدة من سلطة المياه ومصلحة بلديات الساحل وبلدية بيت لاهيا.
- المتابعة ومراقبة الفنية بعد الإصلاح.
- رفع تقارير عن طبيعة التشغيل بعد الاصلاح.
- العمل إلى العودة إلى الوضع الطبيعي للتشغيل.

9.8.3- خطر حدوث عطل في محطة الشرق الطارئة

- تحديد مكان العطل وطبيعته.
- إخطار الجهات المسئولة في بلدية بيت لاهيا وسلطة المياه ومصلحة مياه بلديات الساحل.
- تحديد مستوى الطوارئ ونسبة الخطورة .
- تحويل مياه الصرف إلى البرك الترابية موقتاً ووقف نقل المياه إلى الشرق.
- توجيه الجهات الفنية للإصلاح.
- في حالة عدم القدرة على الاصلاح ضرورة طلب المساعدة من سلطة المياه ومصلحة بلديات الساحل وبلدية بيت لاهيا.
- المتابعة ومراقبة الفنية بعد الإصلاح.
- رفع تقارير عن طبيعة التشغيل بعد الاصلاح.
- العمل على العودة إلى الوضع الطبيعي للتشغيل واعادة نقل المياه للشرق.

9.8.4- خطر قصف أحواض الصرف الصحي من قبل الاحتلال الاسرائيلي

- إخطار الجهات المسئولة في لجنة الطوارئ وبلدية بيت لاهيا وبلدية قرية أم النصر وسلطة المياه ومصلحة مياه بلديات الساحل.
- المطالبة من الدفاع المدني إخلاء السكان من حول المحطة خصوصاً منطقة المنشية وقرية أم النصر.
- تحديد مستوى الطوارئ ونسبة الخطورة بناءً على تفعيل لجنة الطوارئ المركزية.
- تفريغ مياه محطة الشمال في برك الصرف الصحي مؤقتاً.
- تقدير كمية مياه الصرف المسكوبة في البرك ومتابعة المنسوب.
- التنسيق وطلب المساعدة من جهات دولية للإصلاح وللحصول على المعدات المطلوبة.
- توجيه الجهات الفنية لإصلاح الأحواض.
- المتابعة والمراقبة الفنية بعد الإصلاح.
- رفع تقارير عن طبيعة التشغيل.
- العمل على العودة إلى الوضع الطبيعي للتشغيل.

خطر قصف محطة الشمال للمعالجة من قبل الاحتلال الإسرائيلي

- إخطار الجهات المسئولة في لجنة الطوارئ وبلدية بيت لاهيا وبلدية قرية أم النصر وسلطة المياه ومصلحة مياه بلديات الساحل.
- إخطار الجهات الدولية والصليب الأحمر بضرورة التنسيق لوقف استهداف المحطة والمساعدة في الإصلاح واستبدال التالف من المعدات.
- المطالبة من الدفاع المدني إخلاء السكان من حول المحطة خصوصاً منطقة المنشية وقرية أم النصر.
- تحديد مستوى الطوارئ ونسبة الخطورة بناءً على تفعيل لجنة الطوارئ المركزية.
- تفريغ مياه محطة الشمال في البرك الترابية في شمال وجنوب المحطة.
- تقدير كمية مياه الصرف المسكوبة في البرك ومتابعة المنسوب.
- توجيه الجهات الفنية لإصلاح الأحواض.
- المتابعة والمراقبة الفنية بعد الإصلاح.
- رفع التقارير عن طبيعة التشغيل.
- العمل على العودة إلى الوضع الطبيعي للتشغيل.

10- مناقشة النتائج:

استطاع الباحثون من خلال الدراسة تتبع مراحل معالجة مياه الصرف الصحي في محطة بيت لاهيا بدءاً من مرحلة التجميع والمعالجة الميكانيكية لمياه الصرف، ثم مرحلة النقل والضخ لمسافة 7 كيلومتر إلى محطة الشرق الطارئة، وذلك لاستكمال عمليات المعالجة وفصل المواد الصلبة عن السائلة واستخلاص الغاز والسماد.

من خلال المقابلة مع المسئولين في المحطة تم تحديد المخاطر والصعوبات التي تواجه المحطة وعملياتها، ومن ثم تم إعداد متطلبات التخطيط للاستجابة لحالات الطوارئ في محطة الشمال لمعالجة المياه، وكذلك اقترح الباحثون إعداد إجراءات الاستجابة في حالة حدوث كارثة في محطة الشمال الطارئة بناء على البيانات المتوفرة من المحطة.

11- الخلاصة والتوصيات:

- يلزم العمل على تطوير مشروع محطة الشمال الطارئة لكي تستوعب الزيادة الطردية في كميات المياه المعالجة.
- يجب وضع خطة لإدارة المحطة والعمل على إيجاد تمويل للمصاريف التشغيلية للمشروع خصوصا بعد انتهاء العقد مع البنك الدولي.
- وضع خطة طارئة للتعامل مع الأخطار المحتملة وإجراءات الاستعداد والاستجابة الممكنة لكل حالة.
- الاهتمام بمعالجة مياه الصرف الصحي لأنها مورد مهم لسد الاحتياجات مع الزيادة الطردية على طلب المياه في كل المجالات الزراعية والصناعية والمنزلية.
- توفير فرص للاستثمار في مجال البنية التحتية وخصوصا في مجال محطات المعالجة الصحية لتحسين خدمات الصرف الصحي ورفع كفاءتها.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية

- حسون، رافد موسى. (2018). مخلفات الصرف الصحي وأثرها في تلوث مياه نهر الديوانية. مجلة مركز دراسات الكوفة، العدد 48.
- سعيد، وفاء كريم (2006). تقييم فني لاستعمال المياه العادمة المعالجة الناتجة عن محطة تنقية البيرة. نابلس: دراسة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح.
- سلطة المياه.(2013). المشروع الطارئ لمحطة الصرف الصحي بشمال غزة، الرابط: http://www.pwa.ps/userfiles/server
- سلطة المياه، مكتب معالم الهندسي. (2014). مشروع معالجة مياه الصرف الصحي الطارئ في شمال قطاع غزة، الرابط: http://projects.albankaldawli.org/P146065?lang=ar
- سلطة المياه، مكتب معالم الهندسي، وشركة اكوكنسرف للحلول البيئية. (2014). مشروع معالجة مياه الصرف الصحي الطارئ في شمال قطاع غزة، نظام الاسترجاع وإعادة الاستخدام وأعمال المعالجة الاصلاحية للبيئة-خطة عمل إعادة التوطين. غزة: سلطة المياه الفلسطينية.
- قطاوي، ملك روحي. (2008). إمكانية التقبل الاجتماعي لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة في محافظة رام الله والبيرة "حالة دراسية: دير دبوان". رام الله: رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة برزيت.
- مجلس تنظيم قطاع المياه. (2017). الطريق إلى الاستدامة مقدمو خدمات المياه والصرف الصحي في فلسطين الحقائق وآفاق. البيرة.
- المركز الفلسطيني للديمقراطية وحل النزاعات. (2016). واقع المياه العادمة في قطاع غزة، تحديات وحلول. غزة: http://www.pcdcr.org.

ثانياً: المراجع الاجنبية

- Abbassi, B. E., Abuharb, R., Ammary, B., Almanaseer, N., & Kinsley, C. (2018). Modified Septic Tank: Innovative Onsite Wastewater Treatment System. Water, 10(5), 578.
- Gera, G. S., Salunkhe, V., Kharul, U., Jadhav, S. Y., Mulay, P., Bhattacharjee, T., & Kamble, S. (2018). Treatment of Sewage Water Using Microalgae in Combination with Membrane Bioreactor: An Eco-Friendly Approach. Current Environmental Engineering, 5(1), 35-46.
- Hanafi , S., & Al-Najar, H. (2015). Disinfection of Intermitted Water Supply System and Its Health Impact: Um Al Nasser Village as a Case Study. World Journal of Environmental Engineering, pp. Vol. 3, No. 2,32-39.
- Kentucky Rural Water. (2003). Water and Wastewater System Emergency Response Plan Template. Georgia.
- Sonune, A., & Ghate, R. (2004). Developments in wastewater treatment methods. Desalination, 167, 55-63.

- Weia, Y., & Van Houtenb, R. (2003). Minimization of excess sludge production for biological wastewater treatment. Water Research, 4453–4467.
- Wiszniowski , J., & Robert , D. (2006). Landfill leachate treatment methods: A review. Environ Chem Lett, pp. 51-61.

Sewage Waste and Treatment Plants
Case Study: Beit Lahia Plant-North Gaza Strip

Abstract: The study aims to identify the importance of wastewater treatment on the surrounding environment. The case study was the North Plant in the village of Umm Al-Nasr (Gaza Strip). The study aims also to identify the plant role in the wastewater treatment sector in the governorate of North Gaza Strip, identify the difficulties and risks facing the work of the plant and also determine the planning requirements for emergency response at the North Water Treatment Plant. The researchers suggested response procedures in case of emergency events of the sewage system in Northern Gaza Strip. The researchers followed the descriptive analytical approach of the information sources and reports issued by the institutions related to the sewage stations in the Gaza Strip. The study also included field visits to the North Plant and employee interviews to study the stages of treatment and disposal methods of sludge. The study recommended the need to work on the development of the emergency of North Plant Project in order to accommodate the increase in the quantities of treated water, as well as working on an emergency plan to deal with potential hazards in addition preparedness and response procedures for each expected case.

Keywords: Treatment plants, Sludge, North of GazaStrip, Response procedures, Umm Al-Nasr Village