إدارة الطوارئ في محطات معالجة مياه الصرف الصحي
حالة دراسة: محطة الشمال في بيت لاهيا

د.م علاء محمود مسلم [*1]، أ.د نظام محمود الأشقر [2] م. أ.د محمد رمضان الاغا [3]

1. Alaa M. A. Musalam: Department of Engineering Sciences- University College of Science and Technology Khan Younis, Gaza, Palestine

2 Nizam M. El-Ashgar: Faculty of Science, Islamic University, Gaza, Palestine.

3. Muhammad Al-Agha: Faculty of Science, Islamic University, Gaza, Palestine.

*alaamusalam1@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2018/12/4 تاريخ القبول: 2019/10/28 تاريخ النشر: 16-2019/12

ملخص: تهدف الدراسة إلى تحديد المخاطر المحتملة التي تهدد محطة الشمال (محطة بيت لاهيا و محطة الشمال الطارئة)، وإلى إعداد إجراءات استجابة في حالة حدوث طارئ في منظومة محطة معالجة الصرف الصحي في شمال غزة. اتبع الباحثون المنهج الوصفي و التحليلي للمصادر و التقارير الصادرة عن الهيئات الرسمية المتعلقة بمحطات الصرف الصحي في قطاع غزة، و كحالة دراسية تم تناول محطة بيت لاهيا في شمال قطاع غزة، وتضمنت الدراسة أيضا مقابلات للمسئولين على تشغيل المحطة لدراسة وتحليل وتقييم الأخطار المحتملة المعرضة لها محطة الشمال وتحديد مؤشرات منع حدوث كارثة غرق قرية أم النصر والإجراءات الوقائية لتفادى حدوثها.

و قد أوصت الدراسة بضرورة العمل على استكمال تطوير مشروع محطة الشمال الطارئة لكي تستوعب الزيادة الطردية في كميات المياه المعالجة وكذلك العمل على وضع خطط طارئة للتعامل مع الأخطار المحتملة، و إعداد إجراءات الاستعداد والاستجابة لكل خطر محتمل.

الكلمات المفتاحية: محطة بيت لاهيا، تقييم المخاطر، قرية أم النصر، الاستجابة.

Abstract

The aim of this study is to identify the potential risks to the North Station (Beit Lahiya Station and the North Emergency Station), and to prepare emergency response procedures in the sewage treatment plant in Northern Gaza. The researchers followed the descriptive and analytical approach of the sources and reports issued by the institutions related to the sewage stations in the Gaza Strip. The study also included interviews with engineers at the station to analyze and assess the

Copyright © 2019 PTUK.

www.manaraa.com

risks to the North station, to identify indicators to prevent flooding of Umm al-Nasr village, and to identify preventive measures to avoid disasters.

The study also recommended the necessity of finishing the development of the North Emergency Station Project to accommodate the cumulative increase in the amount of treated water, as well as work on the preparation of contingency plans to deal with the expected risks and the preparation of preparedness and response procedures for each risk.

Keywords: Beit Lahia Station, Risk Assessment, Umm Al-Nasr Village, Response.

المقدمة

تعد مياه الصرف الصحي أحد أنواع النفايات الناتجة عن مخلفات الإنسان المختلفة، واستعمالاته التجارية والصناعية و المنزلية للماء، إذ تحمل مياه الصرف الكثير من المواد الصلبة و العضوية التي تتطلب عدة مراحل لمعالجتها وتنقيتها.

وقد قسمت مراحل معالجة مياه الصرف الصحي المتقدمة إلى ثلاث مراحل رئيسية هي: المعالجة الثلاثية، المعالجة الفيزيائية الكيميائية، والمعالجة البيولوجية التي من خلالها يمكن الوصول إلى الماء المعالج (Sonune & Ghate , 2004).

تعتبر مياه الصرف الصحي مورد مائي مهم يجب العمل على معالجتها للاستفادة منها في استرجاع المياه و تصنيع السماد، ويمكن كذلك إنتاج الطاقة الكامنة من الغاز المتولد من معالجة النفايات, فالاستراتيجية الوطنية تحث على الحفاظ واسترجاع الموارد وكذلك الحفاظ على البيئة من التلوث الناجم عنها ضمن منظومة علمية للتخلص من النفايات.

يصل إنتاج قطاع غزة من مياه الصرف الصحي تقريبا لأكثر من 42مليون متر مكعب سنويا (سلطة المياه الفلسطينية، 2014م). يتم معالجة هذه المياه في خمس محطات رئيسية ضمن قدرتها القصوى على الرغم من الصعوبات والمشاكل الفنية التي تواجها مثل التزايد في فترات انقطاع الكهرباء الذي يعمل على تقليل جودة معالجة المياه، ومما يحول جزءً من مياه الصرف الصحي إلى البحر الذي بدوره يلوث شواطئ قطاع غزة من الشمال إلى الجنوب، وكذلك تعرض المحطات للقصف والاستهداف من قبل الاحتلال الاسرائيلي كما حصل في عدوان 2008م و 2014م على قطاع غزة.

تمثل معالجة الحمأة الفائضة والتخلص منها تحديًا صعبا لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي بسبب عدة عوامل منها العوامل الاقتصادية و العوامل البيئية والتنظيمية، و مازال البحث و التطوير مستمر لتحسين التكنولوجيا للتقليل من إنتاج الحمأة في عمليات المعالجة البيولوجية للمياه المستعملة (Weia & Van Houtenb, 2003)، وذلك من أجل تلبية معايير الجودة الصارمة للتصريف المباشر للمادة المعالجة واعادة حقنها في المياه الجوفية للاستفادة منها، و العمل على حماية البيئة من مخاطر المياه الملوثة، وذلك من خلال استخدام طرق معالجة معقدة و متكاملة تشمل مجموعة من الخطوات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية، و تتضمنها أيضا عمليات فحص واختبار في كل مرحلة للتخلص من الاملاح والمواد العضوية و النترات (Wiszniowski & Robert , 2006).

إدارة الطوارئ في محطات المعالجة هي عملية تطوير استراتيجيات وترتيبات وإجراءات لحماية المحطة من الأخطار المحتملة ، فعادة ما يتم تنظيم إدارة

Copyright © 2019 PTUK.

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

الطوارئ ضمن مراحل تشمل الوقاية والتأهب والاستجابة و التعافي لتفادي الأخطار، خصوصاً أن قرية أم النصر تعرضت للغرق عام 2007م بسبب انهيار السواتر الترابية لبرك المحطة مما سبب خسائر في الأرواح و الممتلكات. تم في هذه الدراسة التركيز على عمليات معالجة مياه الصرف الصحي في شمال قطاع غزة والأخطار المحتملة على عمل المحطة، حيث تبلغ كميات المياه التي تضخ إلى محطة الشمال ما يقرب من 36 ألف متر مكعب يوميا.

حدود الدراسة المكانية والزمانية:

محطة بيت لاهيا للصرف الصحي في قرية أم النصر ضمن التجمعات السكنية لبلدة بيت لاهيا في شمال قطاع غزة كما موضح في الشكل (1). موقع القرية و احداثياتها على الخارطة.

الحدود الزمنية خلال 2018م.– 2019م

الشكل (1). موقع قرية أم النصر و محطة بيت لاهيا لمعالجة مياه الصرف الصحي، (المصدر: الباحثون).

تاريخ محطة بيت لاهيا لمعالجة مياه الصرف الصحي في شمال القطاع:

تم إنشاء محطة الصرف الصحي بيت لاهيا (الشكل 2) في عام 1976م بقرار من الاحتلال الاسرائيلي، وتقع على بعد 1.5 كم شمال مدينة بيت لاهيا في الجزء الشمالي من قطاع غزة في منطقة كثبان رملية يقع اسفلها طبقة من الطمي وقد صممت لتعالج 5000 متر مكعب يوميا من المياه، وقد مرت بعدة مراحل تطوير وتوسيع في 1996م بسبب زيادة الاحمال على المحطة و معدلات تدفق مياه الصرف التي تتجاوز الطاقة الاستيعابية للمحطة.

تخدم المحطة مدينة جباليا ومخيمات اللاجئين المجاورة وكذلك بيت لاهيا وبيت حانون وتغطي المنطقة المحيطة بكثافة سكانية تقدر بأكثر من250,000 نسمة, وإحمال معالجة تتجاوز 30 الف متر مكعب يوميا ، ما أدى لتدهور عناصر البيئة خصوصاً المياه الجوفية في المناطق المجاورة للمحطة.

أدت الزيادة في كميات المياه غير المعالجة إلى انسكابات في مناطق الكثبان الرملية المجاورة لمحطة الشمال، أدى تجمع المياه إلى تشكل برك ترابية دائمة على شكل بحيرة ترابية كبيرة وقد وصل حجمها إلى 2 مليون متر مكعب من مياه الصرف غير المعالجة تغطي مساحة حوالي 300 دونم وقد استمرت في الارتفاع بما يهدد بالطفح في نظام الصرف الصحي بالكامل كما حدث في كارثة غرق القرية في عام 2007م.

منذ عام 2009م بدأ العمل على إنشاء محطة الصرف الصحي شرق غزة لتخفيف الاحمال عن محطة بيت لاهيا في 2018م، واستكمل بناء المحطة، وقد تم تجفيف حوالي 90 %من البركة الترابية (مكتب معالم الهندسي، 2013م).

الشكل (2). محطة بيت لاهيا لمعالجة مياه الصرف الصحي، (المصدر: الباحثون).

أهمية محطات معالجة مياه الصرف الصحي على البيئة المحيطة:

- الحفاظ على الموارد المائية والعمل على الاستفادة منها واعادة حقنها.

Copyright © 2019 PTUK.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- استغلال المياه المسترجعة من عمليات المعالجة في ري المناطق.
- التخلص من مياه الصرف الصحي بطرق علمية وصحية بحيث لا تضر بالبيئة.
- منع تلوث التربة وتقليل زيادة نسبة الأملاح الضارة للحد المسموح به من منظمة الصحة العالمية حتى لا يفقدها خصوبتها.
- منع تلوث مياه الخزان الجوفي وتقليل نسبة الأملاح والنترات للحد المسموح به من منظمة الصحة العالمية.
- وقف تلوث مناطق ساحل قطاع غزة والبحر بمياه الصرف الصحي.
- عدم نشر الأمراض المتولدة من مياه الصرف الصحي مثل التهاب الكبد والاسهال والجيارديا.

الإطار النظري

1. دراسة (مسلم، ابو حبيب، صلاح، 2019م) بعنوان "متطلبات إدارة الطوارئ للتعامل مع أزمات قرية أم النصر"

هدفت الدراسة إلى تحديد متطلبات إدارة الطوارئ التي تهدد قرية أم النصر من خلال دراسة الأحداث الكارثية التي وقعت عام 2007م للاستفادة من الخبرات والإجراءات التي اتخذتها المؤسسات الدولية والمحلية من أجل إعداد أفضل لأي أحداث مماثلة قد تحدث في المستقبل، وأيضا لإعداد سيناريوهات لتفادي أخطار تتعرض لها القرية بعد تحديد مؤشرات إعلان حالة الطوارئ فيها، ومن نتائج الدراسة إعداد مصفوفة المخاطر التي تتعرض لها، وكذلك وضع إجراءات التأهب والاستعداد لأي طارئ، وقد أوصت الدراسة بالاعتماد على الكادر البشري واللجان المحلية والمتطوعين من خلال إقامة مشاركة مجتمعية فعالة للوقاية من الكوارث والتأهب لها من خلال التدريب على تنفيذ السيناريوهات المقترحة.

دراسة (Hanafi & Al-Najar, 2015) بعنوان "تطهير نظام إمداد المياه المتداخل وتأثيره الصحي: قرية أم النصر كدراسة حالة".

الهدف الرئيسي من هذا البحث هو دراسة تأثير استنفاد الكلور في شبكات الإمداد بالمياه القرية القريبة من محطة معالجة المياه شمال قطاع غزة التي تسبب انتشار الأمراض المنقولة بالمياه في المجتمعات المهمشة في قرية أم النصر بسبب تلوث المياه الجوفية للقرية من محطة الشمال.

أجريت قياسات على مستوى الكلور المتبقي في شبكة مياه الشرب في الفترة ما بين يناير 2010م حتى ديسمبر 2013م، من تسع نقاط لأخذ عينات منها. في الوقت نفسه تم تسجيل انتشار الأمراض المنقولة بالمياه بين السكان المحليين في قرية أم النصر. تشير 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.

دراسة (قطاوي، 2008) بعنوان "إمكانية التقبل الاجتماعي لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة في محافظة رام الله والبيرة "حالة دراسية: دير دبوان"

الهدف من هذه الدراسة الإجابة عن السؤال التالي ما مدى تأثير العوامل الاجتماعية والدينية، والثقافية، والاقتصادية في تشكيل إدراك (حالة قبول أو رفض) على سكان دير دبوان و إمكانية استخدام المياه العادمة المعالجة في ري المزروعات وغيرها من المجالات؟ و هل يساعد ظهور مشكلة نقص المياه في منطقة الدراسة إلى اعتبار المياه العادمة المعالجة مصدر جديد للمياه يمكن استخدامه لسد الفجوة المائية ؟ وكذلك هل يشكل التخلص من المياه العادمة بطريقة عشوائية خطراً على البيئة والصحة.

وكانت توصيات الدراسة تشير إلى ضرورة مراقبة ورصد، ومتابعة نوعية وكمية المياه العادمة في دير دبوان, وتأثيراتها على عناصر البيئية المختلفة. و يجب وضع القوانين والمعايير اللازمة لهذه العملية, والعمل

على تنفيذها من خلال ربطها بقوة قضائية وتنفيذية ذات سلطة نافذة، والعمل على تدريب وتأهيل كادر فني وإداري للقيام بجميع المهام؛ لإدارة، وتشغيل، وصيانة أنظمة جمع، ومعالجة, وتصريف المياه العادمة.

دراسة (برهم، 2006) بعنوان "تقييم فني لاستعمال المياه العادمة المعالجة الناتجة عن محطة تنقية البيرة"

Copyright © 2019 PTUK.

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

أجريت هذه الدراسة لمعرفة آلية وطريقة عمل محطة تنقية المياه العادمة في مدينة البيرة، ومعرفة فيما إذا كانت المياه المنقاة بواسطة المحطة أثرت إيجابا على البيئة المحيطة بالإنسان، وكذا معرفة فيما إذا كان بالإمكان إعادة استخدام المياه المعالجة في الاستخدامات البشرية المختلفة، قامت الباحثة بأخذ عدد من عينات الماء القادم إلى المحطة والمعالج فيها، وإجراء عدد من الاختبارات للمياه أثناء المعالجة في مراحل المعالجة المختلفة، وقد كانت نتائج التحاليل تثبت أن محطة تنقية المياه العادمة في مدينة البيرة تعمل بشكل جيد وتفي بالغرض الذي أقيمت من أجله.

إذ تمكنت ووفق مراحل المعالجة المتتابعة من التخلص من ملوثات الماء، وأن المرحلة الأخيرة في المحطة تعمل كما يجب ألا وهي مرحلة التطهير فوق البنفسجي لأمكن الاستخدام الآدمي المباشر للماء المعالج. كما ويمكن استخدام بعض نواتج عملية التنقية الصلبة في التسميد دون أن تشكل أي من الأضرار.

دراسة (Fytili, 2008) بعنوان

"**Utilization of sewage sludge in EU application of old and new methods –A review**"

هدفت هذه الورقة إلى مراجعة الاتجاهات الحالية والمستقبلية لحمأة الصرف الصحي في الاتحاد الأوروبي، مع الأخذ في الاعتبار جميع تحديات ومخاطر إدارة عمليات معالجة مياه الصرف الصحي على مستوى العالم، و تعتبر معالجة الحمأة والتخلص منها على الدوام جزءً لا يتجزأ من معالجة مياه الصرف الصحي، مع الأخذ في الاعتبار أن هناك مجموعة واسعة من استخدامات الحمأة والتي ممكن أن تستغل طاقتها أو محتواها الكيميائي ضمن العمليات الحرارية، وسعت هذه الورقة إلى مراجعة الاتجاهات السابقة والمستقبلية في مناولة و معالجة الحمأة لتفادي المخاطر المتولدة منه، مع التركيز بشكل أساسي على العمليات الحرارية (على سبيل المثال، الانحلال الحراري، والأكسدة الرطبة، والتغوير) واستغلال حمأة الصرف الصحي في صناعة الإسمنت و الوقود.

أهداف الدراسة

- ✓ إبراز اهمية 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.
- ✓ تحديد الصعوبات التي تواجه عمل محطة المعالجة شرق غزة.
- ✓ تحديد المخاطر التي تهدد مشروع معالجة مياه الصرف الصحي في شمال قطاع غزة.
- ✓ إعداد إجراءات الاستجابة في حالات الطوارئ في محطة الشمال الطارئة.
- ✓

منهجية الدراسة

اتبع الباحثون المنهج الوصفي و التحليلي للمصادر و التقارير الصادرة عن الهيئات الرسمية المتعلقة بمحطات الصرف الصحي في قطاع غزة، وكحالة دراسية تم تناول محطة بيت لاهيا في شمال قطاع غزة، وتضمنت الدراسة أيضا مقابلات للعاملين في محطة معالجة مياه الصرف الصحي و بلدية بيت لاهيا و بلدية قرية أم النصر و مصلحة مياه بلديات الساحل لدراسة مراحل المعالجة وطرق التخلص من الحماة ولتقييم وتحليل المخاطر التي تهدد المحطة.

النتائج الدراسة

أولاً: دور محطة بيت لاهيا في معالجة مياه الصرف الصحي في شمال القطاع في 2018 م:

تغطي شبكات الصرف الصحي في شمال قطاع غزة ما يقارب 70% من المدن و البلدات، و تتجمع المياه العادمة في محطة بيت لاهيا في القرية البدوية حيث يتجمع ما يقارب 35 ألف كوب يوميا من جميع مناطق الشمال كما ذكر مهندس الموقع م. رجب الانقح في مقابلة معه، بحيث تتم عملية معالجة اولية للمياه أو معالجة فيزيائية وهي أولى عمليات المعالجة التي يتم فيها فصل المواد العالقة الثقيلة من خشب ورمال والمواد العالقة على السطح كما موضح في شكل (3).

Copyright © 2019 PTUK.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

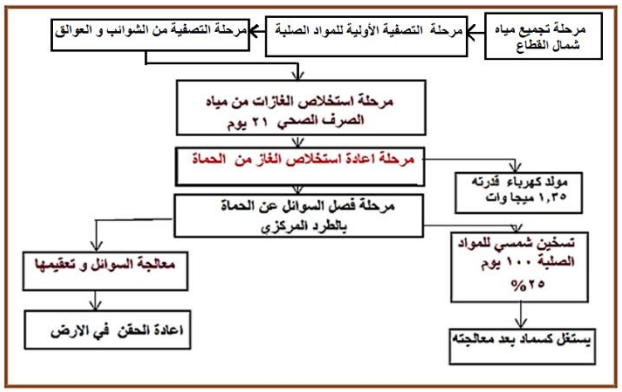
الشكل (3). عمليات الفصل الأولية لمياه الصرف الصحي، (المصدر: الباحثون).

يتم تفريغ المواد المنفصلة من رمل و عوالق ذات كثافة عالية في أحواض بجوار المحطة وهي تقريبا 25% من كميات مياه الصرف المجمعة، ثم تأتى عمليات ضخ مياه الصرف الصحي المعالجة فزيائياً من خلال 6 مضخات إلى محطة الشمال الطارئة بطول خط ناقل يصل إلى 7.5 كم حيث يتم استكمال معالجة مياه الصرف الصحي.

يوضح شكل (4). مراحل المعالجة لمياه الصرف الصحي في محطة الشمال الطارئة التي تشمل عمليات معالجة للاستخلاص الغاز و عمليات فصل السوائل عن الحماة، ومن ثم العمل على معالجة و تعقيم السوائل وكذلك

معالجة و قتل البكتريا للمادة الصلبة عند تعرضها للشمس. مع ملاحظة أن المحطة تستغل الغاز المستخلص من الحمأة في توليد الكهرباء من خلال مولد كهربائي قدرته تصل إلى 1.35 ميغاوات.

تتخلل هذه المراحل عمليات معالجة بيولوجية أو إزالة للمواد العضوية من خلال عمليات اكسدة وتهوية، والتخلص من الأملاح الذائبة و كذلك التخلص من النترات إلى الحد المسموح به.



شكل (4) نموذج مراحل معالجة مياه الصرف الصحي في محطة الشمال، (المصدر: الباحثون).

ما يقارب 30 ألف كوب من مياه الصرف الصحي تنقل إلى محطة الشمال الطارئة للمعالجة ، وما زاد عن ذلك يبقى في أحواض وبرك محطة بيت لاهيا في الشمال مما يشكل خطر مستمر من تراكم المياه في البرك التي قد تسبب تهديداً على المناطق السكنية المجاورة من قرية أم النصر و منطقة المنشية في بيت لاهيا، يعرض شكل (5) كميات المياه التي يتم تجميعها من محافظة الشمال التي توضح أن كميات المياه تتخطى القدرة الاستيعابية للمحطة الشمال الطارئة.

شكل (5) كميات المياه التي يتم تجميعها من محافظة الشمال (المصدر: الباحثون من بيانات المحطة).

ثانياً: تحليل نتائج المقابلة

1. **تكرار كارثة غرق قرية أم النصر كما حدث في 2007م؟**

كانت استجابة العاملين في المحطة والبلديات أن مخاطر المحطة مستمرة و لا حلول لها في الوقت الحالي، لذلك فهناك احتمال أن تتكرر كارثة فيضان القرية و كذلك غرق منطقة المنشية في بيت لاهيا مما قد يعرض حياة المواطنين للخطر.

2. **هل تحدث حالات غرق في برك وأحواض محطة المعالجة؟**

تحدث حالات غرق فردية في البرك الترابية بسبب تجاهل المواطنين للتعليمات و الإرشادات المتواجدة حول البرك و أحواض الصرف الصحي.

3. **هل تشكل المحطة والبرك والأحواض تهديداً على عناصر البيئة خصوصاً المياه والتربة؟ كيف ذلك؟**

لا تزال المحطة و البرك الترابية تشكل تهديداً على عناصر البيئة بسبب تسرب مياه الصرف الصحي للمياه الجوفية للمناطق المحيطة بالمحطة، وكذلك تلوث الهواء الجوي بفعل الروائح التي تنبعث من الأحواض والبرك الترابية التي توثر على سكان القرية وبيت حانون وبيت لاهيا.

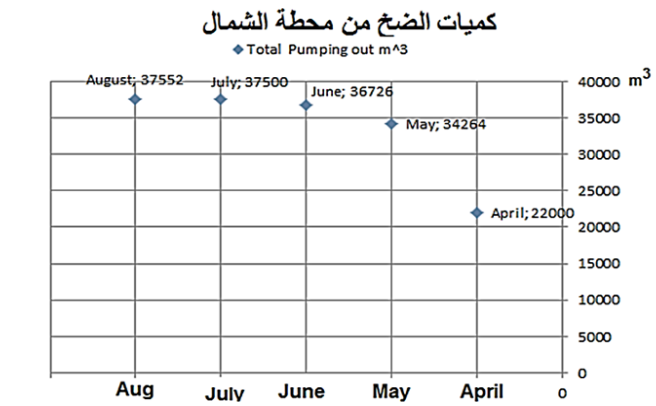
Copyright © 2019 PTUK.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4. **الأخطار التي تهدد مشروع معالجة مياه الصرف الصحي في شمال قطاع غزة:**

كانت آراء المختصين في تحديد المخاطر كما يلي:

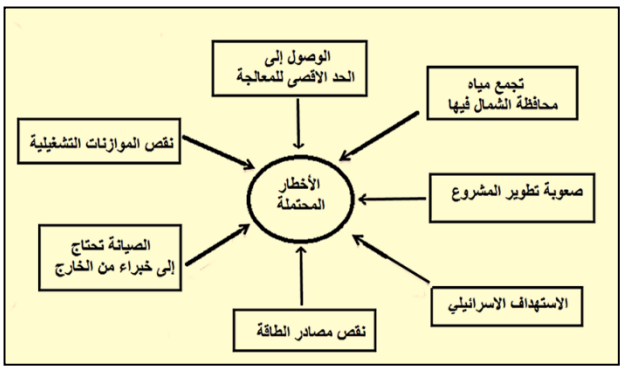
- تجميع مياه الصرف الصحي لمدن وبلدات شمال قطاع غزة في برك محطة بيت لاهيا في قرية أم النصر.
- كميات المياه المعالجة في محطة الشمال الطارئة تتخطى الحد الاقصى المسموح به 36.600 الف كوب يوميا.
- المصاريف التشغيلية للمحطة الطارئة تصل إلى 2 مليون دولار شهريا يتحملها البنك الدولي فقط لمدة سنتين ولا تشمل مصاريف الصيانة وقطع الغيار.
- يتطلب البدء في توسيع محطة الشمال الطارئة بناء على مخطط المشروع ولكن يصعب ذلك بسبب تعقيد الوضع القائم في قطاع غزة.
- لا يمكن تفكيك محطة بيت لاهيا بسبب إمكانية الاحتياج لها وذلك بسبب زيادة الاحمال على محطة الشمال الطارئة.
- تعرض المولد الكهربائي في محطة الطارئة إلى ضرر بسبب استهدافه من الاحتلال الاسرائيلي ولقرب المحطة من الحدود.



- إمكانية تعرض المحطة أو الخط الناقل لضرر أو عطل أو استهداف اسرائيلي مما قد يسبب كارثة بيئية و صحية في قرية أم النصر و في بيت لاهيا.
- نقص الكهرباء في مناطق شمال غزة يقلل من كميات المياه المستهلكة المندفعة إلى محطة بيت لاهيا ولكن في حالة زيادة زمن الوصل سيزيد الضغط على محطة المعالجة وعلى المضخات.
- صيانة محطة الشمال الطارئة تحتاج إلى خبراء من خارج البلاد مما يزيد من الاعباء على سلطة المياه.

يحتاج المشروع مصدر طاقة دائم يصل إلى 6 ميغاوات عند استكمال مراحل المشروع وهذا غير متوفر في هذه المرحلة (المركز الفلسطيني للديمقراطية وحل النزاعات، 2016).

يوضح شكل (6) الأخطار التي تهدد مشروع المعالجة في شمال قطاع غزة التي ممكن أن تسبب خسائر في الارواح والممتلكات في حال حدوثها.



شكل (6) الأخطار التي تهدد مشروع معالجة مياه الصرف الصحي في شمال قطاع غزة، (المصدر: الباحثون).

5. **هل توجد خطة شاملة لإدارة المخاطر والأزمات المحتملة التي يمكن أن تحدث في محطة الشمال لمعالجة المياه؟**

لا توجد خطط مكتوبة تتعلق بإدارة المخاطر في المحطة، ولكن بناءً على الخبرة المتوفرة لدى العاملين يتم معالجة أي طارئ فني ومن خلال اللجان الفنية التابعة للجنة الطوارئ المركزية.

6. **ما هي الجهات المشاركة في إدارة المخاطر في حالة حدوث كارثة أو أزمة في محطة الشمال لمعالجة الصرف الصحي؟**

- لجنة طوارئ المركزية في شمال القطاع
- بلدية قرية أم النصر
- بلدية بيت لاهيا
- مصلحة مياه بلديات الساحل
- سلطة المياه

Copyright © 2019 PTUK.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- الدفاع المدني في شمال القطاع

7. **ما هي أول إجراءات الاستجابة في حالة حدوث كارثة أو أزمة في محطة الشمال لمعالجة الصرف الصحي؟**

تعتمد الإجراءات على طبيعة الخطر، هل الخطر داخلي ففي أم خارج عن سيطرة المحطة ولكن تشمل على :

- تأمين المحطة وذلك من خلال وقف نقل المياه إلى الشرق و من ثم تحويل خط مياه الصرف الصحي من الأحواض إلى البرك الترابية. " مع العلم أن البرك تتحمل تراكم مياه على الأقل 20 يوم إذا لم يتم قصفها".
- من ثم يتم تبليغ جميع الجهات المسئولة و لجنة الطوارئ في بلديتي أم النصر و بيت لاهيا.
- متابعة مؤشرات منسوب المياه في البرك الترابية مع العمل على تدعيمها.
- في حالة تطور الحدث يتم نزوح السكان من المنطقة.

8. **ما هي محددات (مؤشرات) المخاطر في محطة الشمال لمعالجة مياه الصرف الصحي لمنع حدوث كارثة غرق قرية ام النصر؟**

المؤشرات تشمل:

- ارتفاع منسوب المياه في البرك الترابية.
- تعطل إحدى مضخات محطة الشمال.
- قصف في منطقة المحطة أو اجتياح لقرية أم النصر
- قصف المحطة أو الخط الناقل للشرق أو الأحواض والبرك الترابية.
- إعلان حالة الحرب على قطاع غزة.
- إعلان حالة الطوارئ من الجهات الرسمية.

9. **هل يشكل نقل مياه محافظة شمال قطاع غزة من خلال الخط الناقل من محطة معالجة الشمال الى محطة الشمال الطارئ في الشرق خطر محتملاً على القرية؟ مع توضيح ذلك.**

من الممكن أن يشكل تجميع مياه محافظة الشمال التي تصل إلى 40 ألف كوب يومياً في محطة المعالجة في شمال قطاع غزة خطراً على المنطقة في حال تعرضت المحطة للأخطار المحددة في شكل (6)، كذلك توجد خطورة في عمليات نقل المياه خلال الخط الناقل إلى محطة الشمال الطارئة إذا تعرض الخط الناقل إلى قصف أو عطل.

10. **كيف يتم تبليغ جهات الاختصاص (الحكومة، البلدية، لجنة الطوارئ، المواطنين) عن حدوث كارثة أو أزمة في محطة الشمال لمعالجة الصرف الصحي؟**

يتم تبليغ بلدية بيت لاهيا و بلدية قرية أم النصر إذا أصبح الوضع خارج عن سيطرة المهندسين في المحطة و من ثم يتم التواصل مع أصحاب المصلحة بناءً على تطورات الحدث.

11. **ما هي الإجراءات الوقائية لتفادى حدوث كارثة مثل غرق قرية أم النصر كما حدث عام 2007م؟**

إجراءات الوقاية المقترحة لتفادى حدوث كارثة مثل غرق قرية أم النصر من خلال:

- العمل على تطوير المرحلة الثانية لمحطة الشرق الطارئة .
- تحويل مياه الصرف الصحي إلى وادي شمال القرية في حالة الطوارئ.
- العمل على إنشاء الخط الناقل للبحر.
- تدعيم الأحواض و البرك الترابية.
- التحكم في الضخ المياه وعمل صمامات لتحويل التدفق.
- انشاء خط ناقل اضافي لنقل المياه من محطة الشمال إلى محطة الشرق الطارئة.

ثالثاً: مصفوفة المخاطر لمحطة بيت لاهيا

تستخدم مصفوفة المخاطر لتقيم التهديدات التي تتعرض لها المؤسسة وتحديد مدى قابلية حدوث الخطر وتكراره، و كذلك تساعد على توضيح أثر هذه المخاطر ومستوياتها على المؤسسة والمنطقة المحيطة (DEJAN RISTIĆ, 2013). يوضح الجدول (1) مصفوفة المخاطر التي تتعرض لها محطة الشمال لمعالجة مياه الصرف الصحي، و كذلك القدرة على التحكم في هذه المخاطر في حالة حدوثها.

الجدول (1) مصفوفة المخاطر محطة الشمال للمعالجة مياه الصرف الصحي، (المصدر: الباحثون).

الخطر	قابلية حدوث التهديد	أثر الخطر	تقيم الخطر	القدرة على التحكم به
الاستهداف الاسرائيلي	High	High	Very High	صعوبة التحكم

Copyright © 2019 PTUK.

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

نقص مصادر الطاقة	High	Moderate	High	ممكن التحكم
عدم القدرة على الصيانة محليا	Low	Moderate	Moderate	امكانية بسيطة
نقص الموازنة	Moderate	Moderate	Moderate	امكانية بسيطة
الوصول للقدرة الاستيعابية	High	High	Very High	امكانية بسيطة
تجمع مياه محافظة الشمال	High	Moderate	High	ممكن التحكم
صعوبة تطوير المشروع المحطة	Moderate	Moderate	Moderate	امكانية بسيطة
مفتاح المصفوفة / احتمالية الحدوث	High =70-90%	Moderate=30-70%	Low= 10-30%	بناء على إجراءات واضحة

رابعاً: إجراءات الاستجابة في حالات الطوارئ في محطة الشمال الطارئة:

يوضح الجدول (2) إجراءات الاستجابة التي يمكن أن تتخذها المؤسسات ذات العلاقة بمحطة الشمال أو اصحاب المصلحة في حالة حدوث طارئ، ويتضمن خطة عمل مع تطور الإنذار مع تغيرات في تطور حالة الخطورة وقد تم تكييف الإجراءات بما يتناسب مع محطات قطاع غزة (Kentucky Rural Water, 2003).

الجدول (2) إجراءات الاستجابة في حالة حدوث طارئ في منظومة الصرف الصحي، (المصدر: الباحثوان).

Level 1 NORMAL TROUBLE مشاكل اعتيادية روتينية	Level 2 – ALERT (Minor Emergency) انذار طارئ بسيط	Level 3 – MAJOR EMERGENCY انذار خطير	Level 4 – PROBLEMS CLEARLY AND IMMEDIATELY BEYOND THE CAPABILITY OF THE UTILITY إنذار خارج عن القدرات المحلية
التعامل مع المشكلات بشكل روتيني، وهذا من شأنه أن يتعامل معها العاملين في المحطة ضمن الحالات الفنية العادية.	هذه الحالة التي يمكن التعامل معها من خلال العاملين في المحطة، و كذلك تخضع للإشراف والتوجيه من سلطة المياه و مصلحة بلديات الساحل قد يكون هذا علامة مبكرة على أنه يمكن فقدان النظام أو جزء من النظام.	يتطلب إعلان حالة الطوارئ في البلدية و المحطة لتنفيذ خطط الاستجابة والسماح بإجراء إجراءات انقاذ للنظام، ويتطلب هذا المستوى تعبئة جميع موظفي و الهيئات ذو علاقة وكذلك السعي للحصول على مساعدة إضافية من خلال تفعيل اتفاقيات أو عقود المساعدة المتبادلة. هذا المستوى من الطوارئ لا يترك مجالا للشك في أن المساعدة الخارجية مطلوبة بسبب تهديد خطير على الصحة أو مرافق النظام.	يتطلب إعلان حالة الطوارئ المركزية على مستوى شمال قطاع غزة. يؤثر هذا المستوى عادة على العديد من الخدمات المختلفة وقد يسبب غرق المنطقة المحيطة كما حصل في كارثة عام 2007، وذلك بسبب تضرر خطوط شبكات المياه وأنظمة الصرف الصحي أو تعطل عمل محطة المعالجة. و قد يكون الضرر بفعل الكوارث الطبيعية أو من صنع الإنسان وستؤدي إلى التسبب في مخاطر صحية شديدة ويتطلب تدخل محلي و دولي وجميع هيئات الانقاذ.

Copyright © 2019 PTUK.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

توصيات الدراسة

1. يتطلب العمل على تطوير مشروع محطة الشمال الطارئة لكي تستوعب الزيادة الطردية في كميات المياه المعالجة.
2. يجب وضع خطة لإدارة المحطة و العمل على ايجاد تمويل للمصاريف التشغيلية للمشروع خصوصا بعد انتهاء العقد مع البنك الدولي.
3. وضع خطة طارئة للتعامل مع الاخطار المحتملة وإجراءات الاستعداد و الاستجابة الممكنة لكل حالة.
4. الاهتمام بمعالجة مياه الصرف الصحي لأنها مورد مهم لسد الاحتياجات مع الزيادة الطردية على طلب المياه في كل المجالات الزراعية والصناعية و المنزلية.
5. توفير فرص للاستثمار في مجال البنية التحتية وخصوصا في مجال محطات المعالجة الصحية لتحسين الخدمات ورفع كفاءتها.

شكر وعرفان

يتقدم الباحثون بخالص الشكر والامتنان إلى المهندس أشرف غنيم رئيس دائرة الصيانة في مصلحة مياه بلديات الساحل، والمهندس رجب الانقح المشرف على محطة الشمال، و كذلك المهندس سامي القدرة المشرف على تنفيذ مشروع محطة الشمال الطارئة للصرف الصحي من شركة معالم على ما بذلوه من جهود مباركة وما قدموه من معلومات قيمة في هذه الدراسة.

المراجع

سلطة المياه الفلسطينية. (2014). الاستراتيجية الوطنية للمياه والصرف الصحي لفلسطين. صفحة
http://www.pwa.ps/userfiles/server/policy/stra_solid.pdf

علاء مسلم، عزام أبو حبيب، محمد صلاح.(2019). متطلبات إدارة الطوارئ للتعامل مع أزمات قرية أم النصر، مجلة جامعة النجاح للأبحاث الانسانية، المجلد 33 ، العدد 3.

مكتب معالم الهندسي. (2013). المشروع الطارئ لمحطة الصرف الصحي بشمال غزة.
http://www.pwa.ps/userfiles/server.

مكتب معالم الهندسي. (2014). مشروع معالجة مياهّ الصرفّ الصحي الطارئ في شمال قطاع غزة.
http://projects.albankaldawli.org/P146065?lang=ar

ملك روحي قطاوي. (2008). إمكانية التقبل الاجتماعي لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة في محافظة رام االله والبيرة "حالة دراسية: دير دبوان". رام الله: رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة برزيت.

المركز الفلسطيني للديمقراطية وحل النزاعات. (2016). واقع المياه العادمة في قطاع غزة ، تحديات وحلول. غزة.

وفاء كريم سعيد "خضر برهم". (2006). تقييم فني لاستعمال المياه العادمة المعالجة الناتجة عن محطة تنقية البيرة.(دراسة ماجستير غير منشورة). نابلس، جامعة النجاح.

Chen, G. (2004). Electrochemical technologies in wastewater treatment. *Separation and Purification Technology*, pp. 11–41.

Fytili, D. (2008). Utilization of sewage sludge in EU application of old and new methods—A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, pp. 116–140.

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.*

Ristić, D. (2013). A tool for risk assessment. safety Engineering, 121-127.

Sonune , A., & Ghate , R. (2004). Developments in wastewater treatment methods. *Desalination*, pp. http://www.minnwater.com/research/ce06015/2015/Lecture-9-reading-assignment-2.pdf.

Weia, Y., & Van Houtenb, R. (2003). Minimization of excess sludge production for biological

Copyright © 2019 PTUK.

www.manaraa.com

wastewater treatment. *Water Research*, 4453–4467.

Wiszniowski , J., & Robert , D. (2006). Landfill leachate treatment methods: A review. *Environ Chem Lett*, pp. 51-61.

Yang, G., Zhang, G., & Wang, H. (2015). Current state of sludge production, management, treatment and disposal in China. Water research, 78, 60-73

Copyright © 2019 PTUK.

www.manaraa.com