

دراسة واقع منظومة الصرف الصحي في مدينة بنغازي

أبو بكر المهدي بن صالح
المعهد العالي للتقنيات الهندسية . بنغازي
Boker1979@yahoo.com

عبد الحميد علي عبدالله حمدو
كلية العلوم والتقنية . قمينس
hamedhamdou10@qi.edu.ly

الملخص

تهدف هذه الدراسة الى التعرف على واقع منظومة الصرف الصحي في مدينة بنغازي والتحديات التي تعوق خدمات الصرف الصحي بالمدينة. حيث أن شبكة الصرف الصحي المنجزة في مدينة بنغازي تشكل نسبة (40%) من إجمالي المخطط المعتمد للمدينة، وبينت الدراسة أن منظومة الصرف الصحي بالمدينة متوقفة بالكامل بسبب توقف محطات الرفع ومحطة المعالجة المركزية عن العمل وتهالك معظم الخطوط الرئيسية نتيجة توقف الشركات المكلفة بأعمال الصيانة عن العمل، بسبب عدم استقرار الوضع الأمني للدولة الامر الذي أدى إلى فشل المنظومة وتصريف التدفقات إلى شواطئ البحر وبحيرة 23 يوليو مما خلق مشكلة بيئية تعاني منها المدينة الى هذه اللحظة.

الكلمات المفتاحية: منظومة الصرف الصحي، مدينة بنغازي، محطات الرفع ومحطة المعالجة، بحيرة 23 يوليو.

Abstract

This study aims to identify the sewage system in the city of Benghazi and the challenges that obstruct sewage services in the city. It was found that the completed sewage network in the city of Benghazi constitutes (40%) of the total approved plan of the city. the study also showed that, the city's sewage system is completely suspended due to the instability of the country's security situation and maintenance companies stopping work, which led to the failure of the system and the discharging of flows to the shores of the sea and Lake of 23 July, which created an environmental problem that the city suffers from until this moment.

1. مقدمة

تعاني مدينة بنغازي من تهالك منظومة الصرف الصحي والمتمثلة في محطة المعالجة ومحطات الرفع والخطوط الرئيسية وما ينتج عنها من آثار سلبية عدّة ترجع إلى انتهاء العمر الافتراضي للمنظومة وقصور برامج الصيانة الأمر الذي استدعى ضرورة الحاجة لصيانتها بالتعاقد مع العديد من الشركات المتخصصة في هذا المجال للحد من تفاقم هذه المشكلة إلا ان هذه الشركات توقفت عن العمل نتيجة لعدم استقرار الوضع الأمني للدولة الأمر الذي انعكس سلبا على منظومة الصرف الصحي وما ترتب عنها العديد من المشاكل ومن التلوث البيئي بالمدينة، وفي هذا البحث سيتم التركيز على منظومة الصرف الصحي بمدينة بنغازي وتقييم مشاريع الصيانة التي أجريت لها والمشاكل التي تواجه تشغيل المنظومة بالمدينة.

أهداف البحث

يهدف البحث لدراسة واقع منظومة الصرف الصحي بمدينة بنغازي وما تواجهه من تحديات تعيق كفاءتها، حيث تم التركيز على الأهداف التالية:

1. التعرف على منظومة الصرف الصحي بمدينة بنغازي.
2. تقييم مشاريع صيانة منظومة الصرف الصحي (الخطوط الرئيسية، محطات الرفع، محطة المعالجة).
3. المشاكل التي تواجه تشغيل منظومة الصرف الصحي بالمدينة.
4. الآثار المترتبة عن توقف عناصر منظومة الصرف الصحي للمدينة (تلوث بحيرة 23 يوليو).

2. الدراسات السابقة

يوجد عدة دراسات تناولت منظومة الصرف الصحي ضمن موضوعاتها ونذكر منها:

1. دراسة فاطمة الزهراء موسى 2019 [1] عن شبكات الصرف الصحي في مدينة أجا (شرق الدلتا بمصر) وتناولت الدراسة شبكة البنية الأساسية من حيث نظام الصرف الصحي وتاريخ تشغيلها وتطويرها ودراسة شبكات الانحدار من حيث الأقطار

والاطوال والانماط ومحطات الرفع وتطويرها ودراسة طاقاتها التصميمية والفعالية لها،
ومراحل معالجة مياه الصرف الصحي.

2. دراسة كريم كاظم حمادي 2013 [2] عن خدمات الصرف الصحي في مدينة الخلة
(سوريا) وتناول واقع مشكلة الصرف الصحي في المدينة ودراسة أنظمة الشبكات
والمخلفات السائلة مع تقييم كفاءة محطة المعالجة فيها وخرجت الدراسة بتوصيات
واستراتيجيات عامة لمواجهة مشكلة الصرف الصحي بالمدينة.

3. دراسة رافد موسى عبد حسون 2015 [3] تناولت الدراسة على التعرف عن واقع
الخدمات الصحية في محافظة القادسية والتحديات التي تعوق وصول تلك الخدمات
الى كافة المناطق الحضرية بالمحافظة، حيث وجدت الدراسة أن خدمات الصرف
الصحي لا تغطي سوى 30 % من اجمالي السكان المخدومين بشبكات الصرف
الصحي.

4. أحمد وازن 2016 [4] تناولت دراسة واقع الصرف الصحي والمطري في مدينة
طرطوس كما هدفت الدراسة الى وضع مخططات لخطوط الصرف الصحي والمطري
بالمطقة الصناعية وتقييمها كما خرجت الدراسة بمجموعة من النتائج والمقترحات
والتوصيات التي قد تفيد صانعي القرار بالمدينة والعاملين في قطاع الصرف الصحي.

3. منهجية البحث

ولغرض تحقيق أهداف البحث اعتمد الباحثان على مجموعة من الوسائل في جمع البيانات
والمعلومات وفق الآتي:

1. الاتصال الشخصي الذي يقوم به الباحثان مع مسؤولي المؤسسات ذات العلاقة
بموضوع البحث والاستعانة ببعض الخبرات للحصول على المعلومات والبيانات التي
تخدم البحث.

2. جمع المعلومات المكتبية ومعلومات من شبكة المعلومات الدولية والتقارير الفنية
للشركات المنفذة من الدوائر ذات العلاقة.

4. تطور منظومة شبكة الصرف الصحي بمدينة بنغازي

مرت شبكة الصرف الصحي في المدينة بعدة مراحل فكانت البداية في نهاية الستينيات عبارة عن شبكة متواضعة من الخطوط الرئيسية تقتصر إلى محطات الضخ ومحطات المعالجة وكانت تصرف في البحر مباشرة، ثم تطورت في السبعينيات من خلال إعداد تصاميم المخطط العام من قبل الاستشاري الانجليزي هواردهمفرز وأولاده عام 1978 اعتمادا على عدة نقاط وتتمثل في تقديرات عدد السكان والتوسع العمراني وتوقعات تدفقات مياه المجاري ومياه الامطار بالمدينة، وفي الثمانينيات تم انجاز مانسبته 40% من المخطط العام المعتمد المعد من قبل الاستشاري الانجليزي [5]. نظام الصرف الصحي بمدينة بنغازي يعد من النوع المنفصل حيث يتم فصل فضلات المنازل والمتاجر والمصانع ونقلها في خطوط منفصلة إلى محطة المعالجة لتتم معالجتها وتقيتها، بينما المياه السطحية ومياه الأمطار فيتم تجمعها في خطوط مستقلة ليتم تصريفها مباشرة إلى البحر. حيث تصل تدفقات مياه الصرف الصحي حوالي 270 لتر لكل فرد في اليوم [5].

5. شبكة خطوط الصرف الصحي الرئيسية بمنطقة الدراسة

تعد الخطوط الرئيسية العنصر الأساسي لمنظومة الصرف الصحي لمدينة بنغازي كونها تقوم بنقل التصريف من الخطوط الفرعية إلى محطات الرفع ومنها إلى محطة المعالجة، وتتكون الخطوط الرئيسية للصرف الصحي في المدينة من أنابيب مصنوعة من مادة الاسبستوس حيث تتراوح أقطارها ما بين 500 مم إلى 2000 مم، ولعدم توفر بيانات دقيقة عن الشبكة موضع الدراسة بالنسبة لأطوالها يتعذر تحديد الطول الاجمالي لها، وتتألف من أنابيب يتم نقل التصريف من خلالها عن طريق الجاذبية الأرضية وتسمى بخطوط الانسياب (الانحدار) وأخرى يتم نقل التصريف فيها عن طريق محطات الضخ وتسمى بخطوط الضخ أو الرفع.

ونتيجة لعدم استكمال مشاريع الصرف الصحي المخطط لها ضمن المخطط العام من قبل الاستشاري الانجليزي وفق الجدول الزمني للتنفيذ، وتعثر تنفيذها الأمر الذي أدى إلى تزايد في نسبة الأعطال الموجودة بالشبكة، وفي بداية التسعينات ازدادت نسبة الأعطال والعيوب بالشبكة والمتمثلة في انهيارات الطرق في مسارات الخطوط الرئيسية وانسدادات في الشبكة

مما أدى الى انهيارات وطفح لمياه الصرف الصحي بالشوارع؛ الامر الذي استدعى الدولة للتدخل للحد من تفاقم مشاكل الشبكة والتي تصل ذروتها في الشتاء هذا الأمر عجل في إجراء عقود صيانة مستعجلة لعشر خطوط ضخ وانحدار رئيسية في المدينة. في عام 2004 كانت البداية الفعلية لإجراء التعاقد لصيانة بعض الخطوط الرئيسية التي تعاني من مشاكل متكررة بالمدينة، متضمنة خطوط الانحدار والضخ للخطوط الرئيسية وهي مبينة في الجدول رقم (1).

جدول (1): المشاريع المتعاقد عليها لصيانة بعض الخطوط الرئيسية في مدينة بنغازي

| م | اسم الخط | القطر (مم) | الطول (متر) | الموقع | نوع الخط | نسبة الانجاز | الموقف التنفيذي |
|----|------------------|--------------------|-------------|--|----------|--------------|--|
| 1 | A Line | 500 الى 1500 | 4802 | شارع بيروت | انسياب | 65% | متوقف بسبب تعارض مع الخطوط القائمة ونقص في المواد |
| 2 | P Line | 500 الى 1000 | 1352 | شارع 7 أكتوبر | انسياب | 100% | منتهى |
| 3 | G Line | 900 | 1224 | شارع جمال عبد الناصر | انسياب | 99% | متوقف بسبب عدم تشغيل الخط ونقص في المواد الربط بالخطوط الجانبية والربط بالمحطة GT3 |
| 4 | H Line | 900 | 934 | شارع شهداء الملاحه | انسياب | 85% | متوقف بسبب نقص في المواد اللازمة لتنفيذ الخط |
| 5 | Palestine Street | من 200 الى 1300 مم | 2474 | شارع فلسطين | انسياب | 100% | منتهى |
| 6 | Lebanon Street | من 200 الى 1000 مم | 1903 | شارع لبنان | انسياب | 100% | منتهى |
| 7 | DN 1600 | 1600 | 6547 | من محطة GT1 الى محطة المعالجة | ضخ | 100% | منتهى |
| 8 | DN 1000 | 1000 | 9130 | من محطة GT3 الى محطة المعالجة | ضخ | 94% | متوقف يرجع الى نقص في المواد اللازمة لاستكمال الجزء المتبقى |
| 9 | P Line | 500 | 1352 | من محطة P الى غرفة H14 | ضخ | 100% | متوقف بسبب عدم تسليم وتشغيل الخط |
| 10 | Garyounis Line | 500 | 6916 | من محطة الضخ قاريونس الى محطة المعالجة | ضخ | 93% | متوقف بسبب وجود عائق في الملكية الخاصة على مسار الخط |

حيث باشرت الشركة المنفذة استنادا على المصمم الإنجليزي بإعادة تصاميم الشبكة للخطوط الرئيسية واعتماد موادها، ونظرا لصعوبة إزالة الخطوط القديمة القائمة والتي قيد التشغيل وإنشاء خطوط جديدة بدلا منها؛ لذا تم اعتماد طريقة تنفيذ الخطوط الموازية للشبكة وعدم إزالة الخطوط القديمة، حيث وصلت نسبة الإنجاز إلى حوالي 95% إلا أنها واجهت صعوبة في توصيلها بالمحطات والوصلات الفرعية ووصلات المنازل إلا إن هذه الطريقة تسببت في عدم الاستفادة من تشغيل معظم الخطوط التي تم تنفيذها. كون مادة الصنع للخطوط القائمة كانت من مادة الاسبستوس الذي سبب في العديد من المشاكل في الخطوط

الرئيسية أهمها انهيارات الطرق في مسارات الخطوط. جدول (2) يوضح المشاكل التي تعاني منها الشبكة في مدينة بنغازي مع ذكر أسبابها والحلول المقترحة.

جدول (2): المشاكل التي تعاني منها بعض الخطوط الرئيسية في مدينة بنغازي

| المشاكل | الأسباب | الحلول المقترحة |
|---|--|--|
| تزايد طفق المياه بشكل تلقائي | <ul style="list-style-type: none">كسور في المواسير نتيجة تهاكهاانسدادات طارئة بسبب صريف المجاري أو الممارسات الخاطئة من قبل المواطنين | الاهتمام بالصيانة الدورية لجميع المناطق |
| تزايد مشاكل الطفق في فصل الشتاء في الأماكن التي لا توجد بها أعمال رصف | <ul style="list-style-type: none">بطء أعمال الصيانةعدم وجود أعمال رصف جيدة | تنفيذ أعمال الرصف بعد التأكد من حالة الانابيب والكشف عنها |
| التقادم والكسور في خطوط الضخ الرئيسية وكذلك الخطوط الانسيابية | <ul style="list-style-type: none">عدم وجود صيانة رصينة وكشف دوري على هذه الانابيب.عند حدوث كسور أو تأخير في أعمال الصيانة | تجديد الخطوط الرئيسية |
| استعمال شبكة مياه الأمطار لتصريف المجاري وظهور طفق مستمر لمياه الامطار والمجاري | <ul style="list-style-type: none">عدم وجود خدمات مجاري ومياه الامطار | <ul style="list-style-type: none">سرعة تنفيذ العقود المتأخرة مع مرافق البنية التحتية.عدم استحداث مخططات خارجة عن المخططات المعتمدة حتى لا يترتب على ذلك إرباك للمنظومة. |

6. محطات الرفع الرئيسية والفرعية

تعتمد مدينة بنغازي على عدد من المحطات الرئيسية والتي تقوم بنقل التصريف الى محطة المعالجة المركزية (القوارشة) وأهم هذه المحطات GT1 و GT3 وتعتبر هذه المحطات ذات أهمية كبيرة لكونها تستقبل التدفقات المختلفة من خطوط الانحدار ومحطات الرفع الفرعية، ونتيجة التوسع العمراني وزيادة عدد السكان تم تنفيذ المرحلة الثانية والتي تم فيها إنشاء محطة GT1 لاستيعاب التدفقات من GT3 عبر خط الضخ قطر 1000 مم وتنتقل التدفقات الى محطة المعالجة عبر خط الضخ قطر 1600 مم.

ولعدم وجود صيانة دورية لهذه المحطات الرئيسية والمحطات الفرعية، أصبحت هذه المحطات متهالكة ومتوقفة عن العمل مما انعكس سلبا على أداء منظومة الخطوط الرئيسية الامر الذي استدعى ضرورة الحاجة الى اعداد برنامج للصيانة الطارئة وفق خطة متزامنة لصيانة الخطوط الرئيسية المتهالكة.

وفي عام 2009 تم تكليف شركة KSB الالمانية للبدء في صيانة محطات الرفع بالمدينة وبأشرت بتفكيك المضخات التي بداخل المحطات بغرض صيانتها واستبدالها بمضخات ذات مواصفات جيدة. وفي عام 2011 ونتيجة للأحداث التي مرت بها البلاد تسببت في توقف برنامج الصيانة ومغادرة الشركة المكلفة بصيانتها، حيث أصبحت المحطات والمرافق المدنية بها عرضة للنهب والسرقة وأصبحت بها أضرار جسيمة، هذا أدى الى توقف كل المحطات عن العمل بسبب تلك الاحداث، مما أثر على تصريف التدفقات وضخها من خلال محطات مياه الامطار وتصريفها في بحيرة 23 يوليو وشواطئ البحر في مدينة بنغازي. جدول (3) يوضح بيانات عن محطات الرفع بمدينة بنغازي مع بيان موقف الصيانة منها والموقف التشغيلي لها [5].

جدول (3): محطات الرفع في مدينة بنغازي [5][6].

| م | اسم المحطة | عدد المضخات الكلي | قوة المضخة | | المضخات العاملة | المضخات العاطلة | موقع المحطة | مكان التصريف | موقف الصيانة | الموقف التشغيلي | ملاحظات |
|---|------------|-------------------|--------------------------|--------|-----------------|-----------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
| | | | العدد / التدفق (M3/hr) | التدفق | | | | | | | |
| 1 | GT1 | 8 | 2419.2 / 3 4996.8 / 5 | | 0 | 8 | الكيش | محطة الفوارشة | البدء في الصيانة من شركة KSB في 2009 | توقف الصيانة من عام 2011 | حاليا المحطة تعرضت للتخريب والنهب والأضرار الجسيمة وتحتاج لاعادة الترميم والصيانة من جديد. |
| 2 | GT2 | 4 | 2260 / 4 | | 0 | 4 | حي الفاتح سابقا (بنغازي الجديدة) | GT1 | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | تعمل بشكل طارئ | -- |
| 3 | GT3 | 6 | 3337 / 3 700 / 3 | | 0 | 6 | منطقة سيدي حسين | GT1 | البدء في الصيانة من شركة KSB في 2009 | توقفت أعمال الصيانة في 2014 | متوقفة بسبب الصيانة |
| 4 | GT6 | 5 | 1040.4/5 | | 0 | 5 | منطقة الزيتون | GT1 | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |
| 5 | GT7 | 2 | 298 / 2 | | 0 | 2 | وسط المدينة | مانهول H14 الي GT3 | البدء في الصيانة من شركة KSB في 2009 | تم استكمال أعمال الصيانة بالمحطة | توقفت نتيجة الوضع الأمني 2011 |
| 6 | GT8 | 3 | 248.4/3 | | 3 | 0 | منطقة الكيش | GT1 | البدء في الصيانة من شركة KSB في 2009 | توقف الصيانة من عام 2011 | استكملت الصيانة في عام 2013 تم تسليمها لشركة المياه والصرف الصحي |
| 7 | GT1 1 | 5 | 2272/5 | | 1 | 4 | منطقة ارض زاوية | GT1 | البدء في الصيانة من شركة KSB في 2009 | توقف الصيانة من عام 2011 | استكملت الصيانة في عام 2013 تم تسليمها لشركة المياه والصرف الصحي المحطة تعمل بطاقة ضعيفة وتعرضت لأعطال كهربائية وميكانيكية |

| م | اسم المحطة | عدد المضخات الكلي | قوة المضخة | المضخات العاملة | المضخات العاطلة | موقع المحطة | مكان التصريف | موقف الصيانة | الموقف التشغيلي | ملاحظات |
|----|------------|-------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 8 | GT14 | 6 | 1040/6 | -- | -- | منطقة حي السلام | -- | -- | -- | لا توجد شبكة مربوط عليها |
| 9 | J | 3 | 115/2 216/1 | 0 | 3 | سيدي حسين | GT3 | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | تعمل بشكل طارئ | -- |
| 10 | K | 3 | 216/3 | 0 | 3 | وسط المدينة | ماتهورل H14 الي GT3 | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | تعمل بشكل طارئ | -- |
| 11 | M | 5 | 1368/2 550/3 | 1 | 4 | وسط المدينة | GT3 | البدء في الصيانة من شركة KSB في 2009 | تعمل بمحطة واحدة وبحاجة الي صيانة | -- |
| 12 | P | 5 | 1332/3 1220/2 | 0 | 5 | وسط المدينة | ماتهورل H14 الي GT3 | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | منطقة اشبيك |
| 13 | R | 3 | 273/3 | 0 | 3 | منطقة الصابري | P | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |
| 14 | S | 3 | 337.6/2 586.8/1 | 0 | 3 | منطقة الصابري | P | البدء في الصيانة من شركة KSB في 2009 | متوقفة عن العمل | -- |
| 15 | T | 3 | 273/3 | 0 | 3 | منطقة الصابري | V | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |
| 16 | U | 3 | 250/3 | 0 | 3 | منطقة الصابري | V | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |

تابع جدول (3): محطات الرفع في مدينة بنغازي

| م | اسم المحطة | عدد المضخات الكلي | قوة المضخة | المضخات العاملة | المضخات العاطلة | موقع المحطة | مكان التصريف | موقف الصيانة | الموقف التشغيلي | ملاحظات |
|----|-----------------|-------------------|------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------------|--|-----------------|---|
| 17 | V | 6 | 1080/6 | 0 | 6 | منطقة الثامنة | GT11 | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |
| 18 | E1 | 3 | 248/3 | 0 | 3 | منطقة الكيش | GT3 | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |
| 19 | E2 | 2 | 300/2 | 0 | 2 | منطقة الكيش | GT1 | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |
| 20 | F | 3 | 1026/3 | 0 | 3 | منطقة السلماني | GT3 | البدء في الصيانة من شركة KSB في 2012 وتم استكمال اعمال الصيانة | متوقفة عن العمل | متوقفة بسبب الوضع الامني 2014 |
| 21 | 1015 | 2 | 500/2 | 0 | 2 | منطقة السلماني | GT11 | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |
| 22 | بغداد | 2 | 97/2 | 0 | 2 | وسط المدينة | P | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |
| 23 | الضريح | 2 | 97/2 | 0 | 2 | وسط المدينة | P | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |
| 24 | القرية السياحية | 4 | --- | 0 | 4 | قاربونس | محطة المعالجة الفوارشة | البدء في الصيانة من شركة KSB في 2009 | متوقفة عن العمل | توقف العمل بالمحطة في 2014 نتيجة الظروف الأمنية |
| 25 | قاربونس | 3 | --- | 0 | 3 | قاربونس | القرية السياحية | لم يتم البدء في الصيانة من قبل الشركة | متوقفة عن العمل | -- |

7. محطة المعالجة الرئيسية في مدينة بنغازي

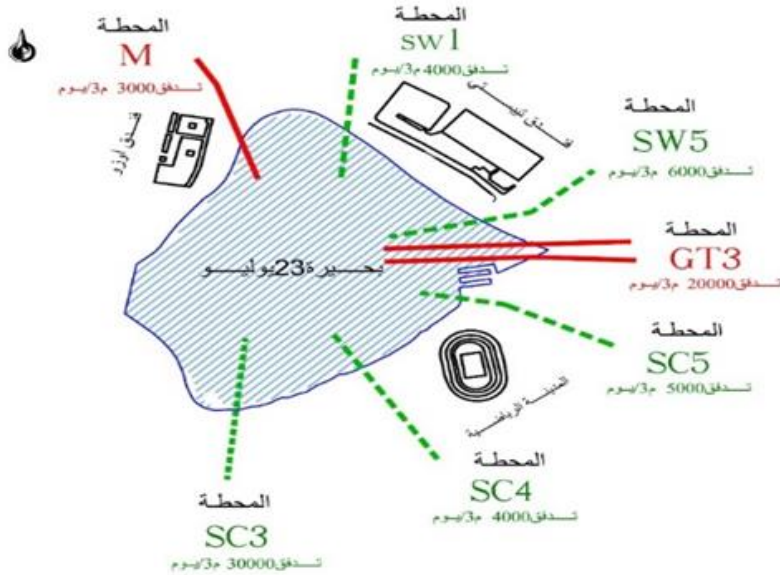
تعتبر محطة المعالجة القوارشة هي المحطة الرئيسية للمجاري بمدينة بنغازي والتي تتجمع بها المجاري من محطات الرفع الفرعية بالمدينة، وتقوم بتصفية مياه الصرف الصحي للمناطق بعد معالجتها وتعتبر المحطة الوحيدة في مدينة بنغازي لمعالجة مياه الصرف الصحي. وتقع المحطة الى الجنوب من مدينة بنغازي في منطقة مساحتها 49 هكتار، وقد تم تشغيل المحطة عام 1978، حيث تم تنفيذ المرحلة الاولى من أصل خمس مراحل لتعالج التدفقات لكمية تصل الى 27300 متر مكعب يوميا وهذه المرحلة تغطي 28% من احتياجات الصرف الصحي للمدينة، أما المرحتين الثانية والثالثة فقد تم الانتهاء منهما في منتصف الثمانينيات الا انه لم يتم تشغيل هاتين المرحتين بالرغم من الانتهاء من إنشائهما لفترة طويلة مما أدى الى تهالك المرافق الخاصة بالمرحتين، أما المرحتين الرابعة والخامسة لم يتم تنفيذهما، وهذا التأخير مرتبط بالتأخير المقابل في تنفيذ عقود الشبكات.

ونظرا لانتهاء العمر الافتراضي للمحطة وعدم تشغيل باقي المراحل المخطط تنفيذها للمحطة، قامت الدولة في عام 2008 بالتعاقد مع شركة المتحدون للمقاولات ومساندها الفني شركة سي دي بيسل للهندسة المحدودة CD Bissel الانجليزية لتأهيل وتطوير محطة المعالجة للمرحلة الأولى، وتم الانتهاء من أعمال تنفيذ صيانة المشروع بالكامل في بداية عام 2011، ونتيجة للأحداث التي مرت بها البلاد غادرت الشركة وتعثرت إجراءات تسليم المحطة نظرا للأحداث التي مرت بالبلاد، بعد استقرار الوضع نسبيا في البلاد رجعت الشركة في عام 2013 للتأكيد على إمكانية تشغيل المحطة وتسليمها لماك المشروع، وفي عام 2014 نتيجة زيادة حدة الأحداث في مدينة بنغازي خصوصا تم سرقة ونهب والتعدي على الممتلكات والمرافق الخاصة بالمشروع.

8. تلوث بحيرة 23 يوليو

بحيرة 23 يوليو أو بحيرة بنغازي هي البحيرة الواقعة في وسط مدينة بنغازي وهي من أبرز معالم المدينة وتربطها بالبحر المتوسط قناة صغيرة مع ميناء بنغازي يبلغ عرضها 120 متر، وتبلغ مساحة البحيرة 100 هكتار تقريبا، وتم استغلال البحيرة لتصريف مياه الأمطار

فقط، ولكن بعد التوقف الكامل لمحطات الرفع عن العمل بدأ تدفق مياه الصرف الصحي يصل بصفة مباشرة ومستمرة للبحيرة من خلال خطوط الفائض للمحطات وكذلك من خلال خطوط مياه الأمطار التي تم ربط عدد كبير من وصلات المنازل عليها حتى أصبحت مصدراً وبؤرة للتلوث بوسط المدينة وانعدمت الحياة في البحيرة وأظلمت مياهها [7]. تقدر كمية تدفق مياه الصرف الصحي نحو بحيرة 23 يوليو بنغازي بحوالي 43530 متر مكعب يوميا، أي ما يعادل (15,670,951 متر مكعب سنويا) عبر منظومة المدينة منذ مدة تجاوزت 12 سنة بسبب انهيار محطات الصرف الصحي في المدينة [8]. شكل (1) يبين خطوط الصرف الصحي وخطوط مياه الامطار التي تصب داخل بحيرة 23 يوليو.



شكل (1): مصادر تصريف المياه في بحيرة 23 يوليو [7]

9. الاستنتاجات

- من الأسباب الرئيسية لتوقف منظومة الصرف الصحي في المدينة هو عطل المضخات الرئيسية وتحويل تصريفاتها الى البحر وبحيرة 23 يوليو أدى الى ركود مياه الصرف

- الصحي داخل الخطوط الرئيسية مما تسبب في تكوين غازات عملت على تآكل مادة الأنابيب المصنوع من الاسبستوس.
- انتهاء العمر الافتراضي للخطوط الرئيسية لخطوط الصرف الصحي بالمدينة.
 - عدم وجود خطط مستقبلية لاستيعاب التدفقات الناتجة من التوسعات السكانية بالمدينة وخصوصا مع زيادة العشوائيات.
 - تعاني الخطوط الرئيسية من انسدادات وتراكم الاتربة مع حدوث بعض الكسور في خطوط الشبكة الرئيسية والخطوط الفرعية مما تسبب في انهيارات في الطرق المعبدة والتي تقع في مسار الخطوط.
 - عدم وجود قاعدة بيانات وخرائط للوضع القائم لمرافق البنية التحتية أثر سلبا على جودة صيانة الشبكة القائمة.
 - التعدي على مسارات الخطوط وأماكن المحطات مع وجود الوصلات الغير شرعية وتوصيلها على خطوط مياه الامطار بالمدينة من قبل المواطنين.
 - وجود مشاكل تعاقدية في خطة التنفيذ لمنظومة مع اختلاف في بنود جداول كميات الاعمال ما بين العقد وما بين المنجز ادي الى مشاكل في تأخير التنفيذ.
 - عدم استكمال المشاريع وفق الجدول الزمني المحدد للتنفيذ والتأخير في تسليمها.
 - الاعتماد على العقود القياسية كأساس في تحديد الكميات والمواصفات.
 - الاعتماد على مستندات العقد للمصمم الإنجليزي بدون ان يتم اجراء التحديث وفق المعايير الحديثة للتصميم، ومخطط المدينة الحالي.
 - صيانة الخطوط القديمة للشبكة الخطوط الرئيسية التي تعاني من مشاكل باعتماد طريقة تنفيذ بإنشاء خطوط موازية وترك الخطوط القائمة بدون إزالة، أدت الى عدم القدرة على الربط بين الخطوط القديمة والمضخات.
 - عدم كفاءة الشركات المنفذة في التعامل مع كيفية صيانة الخطوط الرئيسية القائمة.

- معظم مشاريع الصيانة التي تم تنفيذها لم يتم تشغيلها لأسباب عدم القدرة على الربط ما بينها وبين المحطات والتوصيلات الفرعية.
- بنود اعمال الوصلات الجانبية ووصلات المنازل غير مذكورة في بنود عقود الصيانة تسبب في عدم تشغيل الخطوط الرئيسية.
- توقف أغلب محطات الرفع عن العمل بسبب عدم جود صيانة دورية لها مما انعكس سلبا على أداء منظومة الخطوط الرئيسية وتصريف تدفقات الصرف الصحي عبر محطات تصريف مياه الامطار وتصريفها على شواطئ البحر وبحيرة 23 يوليو في مدينة بنغازي.
- توقف محطة المعالجة المركزية عن العمل بسبب مغادرة الشركات القائمة بالصيانة والتعدي عليها من قبل المواطنين ونهب جميع المعدات الخاصة بها، نتيجة تردي الوضع الأمني في البلاد.

10. التوصيات

- وضع خطة استراتيجية لتطوير شبكة الصرف الصحي تعتمد على تحليل المشاكل وإنشاء قاعدة معلومات جيدة، وإشراك جميع المعنيين بقطاع الصرف الصحي، وهيكله العمل وتحديد الأولويات، وتنتهي بوضع خطة محلية جديدة تشمل المناطق المحرومة وتنفيذها على الوجه الأكمل.
- استكمال مشاريع صيانة شبكة الصرف الصحي التي انتهى عمرها الافتراضي والتي تعاني من مشاكل بسبب تآكلها وعدم كفاية اقطارها إزاء التوسعات العمرانية والزيادات السكانية.
- استكمال مشاريع صيانة محطات الرفع الرئيسية والفرعية بما يتناسب مع القدرة الاستيعابية لخطوط الرفع بالمدينة.

- تطوير محطة المعالجة المركزية في بنغازي واستكمال المراحل المتبقية منها لكي تستوعب التدفقات الداخلة اليها وفق خطة متزامنة لتطوير خطوط الضخ والانسحاب والمحطات الرئيسية والفرعية بالمدينة.
- إنشاء محطة معالجة جديدة لتتقوية مياه الصرف الصحي لتلبية الاحتياجات المتزايدة للمدينة، لمعالجة حوالي 70,000 م³ في اليوم ويكون مقرها في شرق مدينة بنغازي.

المراجع

- [1]. فاطمة الزهراء موسى، "شبكة الصرف الصحي في مدينة أجا محافظة الدقهلية دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"، مجلة كلية الآداب - جامعة المنصورة، 2019.
- [2]. كريم كاظم حمادي، "تحديد أبعاد مشكلة الصرف الصحي في مدينة الخلة"، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية، المجلد الخامس، عدد2، 2013.
- [3]. رافد موسى عبد حسون، "التحليل المكاني لخدمات الصرف اصحي في المراكز الحضرية لمحافظة القادسية"، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد الثامن عشر، عدد 4، 2015.
- [4]. أحمد وازن، "تقييم شبكات الصرف الصحي والمطري وفصل الشبكتين عن بعضهما في المنطقة الصناعية بمدينة طرطوس"، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، مجلة العلوم الهندسية، مجلد 38، العدد 1، 2016.
- [5]. تقرير عن منظومة المياه والصرف الصحي في مدينة بنغازي، شركة المياه والصرف الصحي. بنغازي، 2020.
- [6]. تقرير عن مضخات الرفع في مدينة بنغازي، شركة KSB الألمانية، 2018.
- [7]. تقرير عن بحيرة 23 يوليو، شركة المياه والصرف الصحي. بنغازي، 2010.
- [8]. فرج المبروك، عائشة الزباني، وحليمة الباقرمي، "دراسة تلوث مياه بحيرة 23 يوليو بمدينة بنغازي"، المجلة الدولية للعلوم والتقنية، العدد 20، ديسمبر 2019.