السلطة الفلسطينية
بلدية أريحا

السلطة الفلسطينية
تنمية القدرات من أجل الإدارة المستدامة لخدمة الصرف الصحي في بلدية أريحا

التقرير النهائي

تموز 2023

الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (جايكا-JICA)

NJS Co., Ltd.
TEC International Co., Ltd.

GE
JR
23-078

ملخص تنفيذي

1. خلفية المشروع

نفذت الحكومة اليابانية مشروع منحة لبناء مرافق الصرف الصحي لتحسين الوضع البيئي لأريحا وما حولها من مناطق وللحفاظ على مصادر المياه وايجاد مصادر بديلة كاستخدام المياه المعالجة للزراعة. تم الانتهاء من انشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي وشبكة الصرف الصحي في أريحا(WWTP) في يونيو 2014 . ولضمان التشغيل السليم للمنشأة ، دعمت مؤسسة التعاون الدولي اليابانية(جايكا JICA) بلدية أريحا بمشروع تنمية القدرات وإدارة الصرف الصحي من خلال مشروع الدعم الفني "مشروع المساعدة الفنية وبناء القدرات لمشروع الصرف الصحي في أريحا"(TeCSOM*-I) في الفترة (2012-2018). ومشروع "تنمية القدرات من أجل الإدارة المستدامة لخدمة الصرف الصحي في بلدية أريحا (TeCSOM-II) في الفترة (يوليو 2021 - يوليو 2023) .

هدف مشروع الدعم الفني وبناء القدرات (TeCSOM-II) لضمان الادارة المستدامة للصرف الصحي في بلدية أريحا من خلال تحسين ادارة ضبط الجودة للمياه المعالجة والداخلة الى محطة الصرف الصحي ودراسة الاستخدام الفعال لحمأة الصرف الصحي و دعم زيادة التدفق لمحطة المعالجة وبناء القدرات للحصول على الميزانيات العامة والتمويل الخارجي لتوسيع شبكة الصرف الصحي .

*مفهوم الاختصار TeCSOM هو (Technical Assistance for Capacity Building Sewerage System Operation Management) اي " الدعم الفني لبناء القدرات لادارة الصرف الصحي"

2. أنشطة المشروع وإنجازاته

الهدف من المشروع

إنشاء نظام مستدام لإدارة خدمة الصرف الصحي في بلدية أريحا.

الهدف الرئيسي

تقديم خدمات الصرف الصحي البيئية والاجتماعية السليمة في مدينة أريحا بطريقة مستدامة.

المخرج :1 تحسين القدرة التخطيطية لتوسيع شبكة الصرف الصحي

النشاط :1-1 تحليل إدارة الصرف الصحي

1، مؤشرات الأداء الرئيسية(KPIs)

تم تقييم مشروع الصرف الصحي في أريحا باستخدام تسعة مؤشرات أداء رئيسية. وطريقة حساب مؤشرات الاداء موضحة في الجدول-1 .بينما مؤشرات الاداء لادارة خدمة الصرف الصحي في بلدية أريحا في الفترات(2015-2023) موضحة في الجدول رقم- 2 .وعلى وجه الخصوص ، تم تحديد نسب تغطية خدمة الصرف الصحي وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وتشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي ونسب تحصيل رسوم الصرف الصحي بمرور الوقت من 2015 إلى 2023 لتحديد حالة التحسين ومشكلاته. الشكل -1 يوضح التغير في مؤشرات الاداء(بشكل جزئي) من سنة الى أخرى.

الجدول – 1 معادلات حساب مؤشرات الأداء

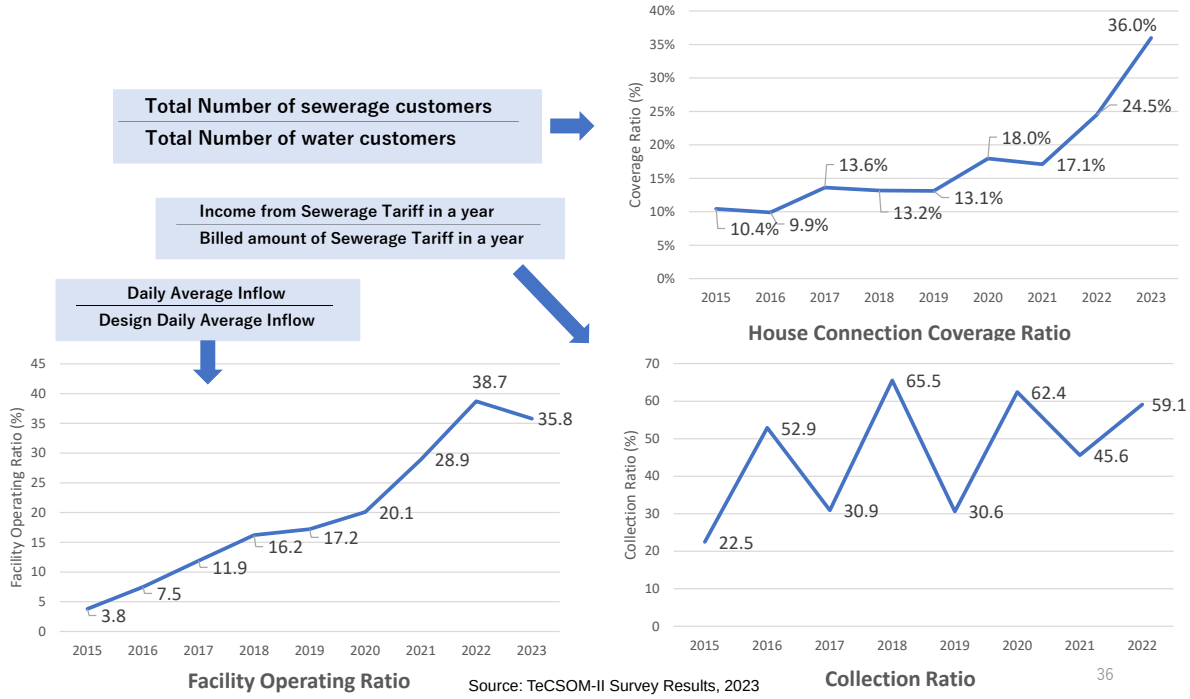
	KPI	Unit	Formula
1	Sewer Network Coverage Ratio	%	$\frac{Constructed\ Sewer\ Length}{Target\ Sewer\ Length}$
2	House Connection Coverage Ratio	%	$\frac{Connected\ Household\ Number\ with\ Access\ to\ Sewerage\ Services}{Total\ Household\ Number\ within\ Service\ Area}$
3	Wastewater Quality Compliance	%	$\frac{Total\ Number\ of\ Samples\ Passed}{Total\ Number\ of\ Samples\ Tested}$
4	Sewage Sludge Quality Compliance	%	$\frac{Total\ Nubmer\ of\ Samples\ Passed}{Total\ Number\ of\ Samples\ Tested}$
5	Facility Operating Ratio	%	$\frac{Daily\ Average\ Inflow}{Design\ Daily\ Average\ Inflow}$
6	Reuse Ratio of Treated Wastewater	%	$\frac{Amount\ of\ Supplied\ Treated\ Wastewater\ to\ Farmers}{Amount\ of\ Treated\ Wastewater}$
7	Unit Treatment Cost	NIS/ m^3	$\frac{Operating\ Expense\ in\ a\ Year}{Amount\ of\ Inflow\ Wastewater\ per\ Year}$
8	Operation Ratio		$\frac{Operating\ Expense\ in\ Year}{Operating\ Income\ from\ Sewerage\ Tariff\ in\ a\ Year}$
9	Collection Ratio	%	$\frac{Income\ from\ Sewerage\ Tariff\ in\ a\ Year}{Billed\ Amount\ of\ Sewerage\ Tariff\ in\ a\ Year}$

Source: TeCSOM-II Survey Results, 2023

الجدول 2– مؤشرات الاداء للصرف الصحي في أريحا

	KPI	Unit	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Sewer Network Coverage Ratio	%	33.9	33.9	33.9	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3
2	House Connection Coverage Ratio	%	10.4	9.9	13.6	13.2	13.1	18.2	17.1	24.5	36.0
3	Wastewater Quality Compliance	%	89	92	-	-	-	-	97.3	94.6	100
4	Sewage Sludge Quality Compliance	%	100	-	-	-	-	-	100	100	100
5	Facility Operating Ratio	%	3.8	7.5	11.9	16.2	17.2	20.1	28.9	38.7	35.8
6	Reuse Ratio of Treated Wastewater	%	0	0	84	73	79	86	75	49	51
7	Unit Treatment Cost	NIS/ m^3	1.14	1.03	1.05	1.04	1.06	1.06	1.05	0.96	-
8	Operation Ratio		24.57	11.74	13.98	4.45	11.35	3.25	4.22	2.77	-
9	Collection Ratio	%	22.5	52.9	30.9	65.5	30.6	62.4	45.6	59.1	-

Source: TeCSOM-II Survey Results, 2023



الشكل - 1 مؤشرات الأداء الرئيسية المرحلية

2) دراسة إجراءات زيادة الإيرادات لرسوم المياه والصرف الصحي:

نفذت بلدية أريحا الإجراءات التالية بالتتابع اعتبارًا من عام 2021 بهدف تحسين جباية رسوم المياه المستحقة ، وزيادة معدل تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي ، والتقليل من الديون وزيادة مصادر الإيرادات ، وعززت فعالية هذه الإجراءات من خلال هذا المشروع .

الجدول 3 - الإجراءات التي اتخذتها بلدية أريحا

	التحدي	الاجراءات
1	تحصيل الرسوم غير المسددة/الديون	ديون الافراد : . فصل خدمة المياه . إدخال عدادات المياه مسبقة الدفع ديون الحكومة: . كتاب صادر إلى وزارة المالية . مناقشات مباشرة مع وزارة المالية
2	تحسين نسبة تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي	. شراء عدادات المياه مسبقة الدفع من قبل البلدية . شراء عدادات المياه مسبقة الدفع من قبل الجهات المانحة . توحيد رسوم الخدمات بفاتورة واحدة للمياه والصرف الصحي . غرامات الرسوم غير المسددة/الديون
3	إلغاء الرسوم غير المسددة/غير المفوترة	. المشاريع الربط المنزلي المنفذة 4 و 5 تنفيذ مسوحات المباني لاحتساب رسوم الربط للصرف الصحي ومن ثم تحصيلها . إلغاء القراءة الصفرية (استبدال عدادات المياه التالفة ، نقل عدادات المياه الى أماكن سهلة الوصول)
4	زيادة مصادر الدخل	. إلغاء حملة خصم رسوم الصرف الصحي 0.5) شيكل للمتر المكعب والعودة الى تعرفة 1 شيكل للمتر المكعب . زيادة تعرفة المياه للمباني التجارية والجديدة . زيادة رسوم خدمة المياه
5	الوعي العام	. طلب تحصيل متكامل لرسوم المياه والصرف الصحي . نشرالتوعية عن استثمار جزء من المبلغ المحصل في خدمات المياه والصرف الصحي/الحساب المستقل للصرف الصحي

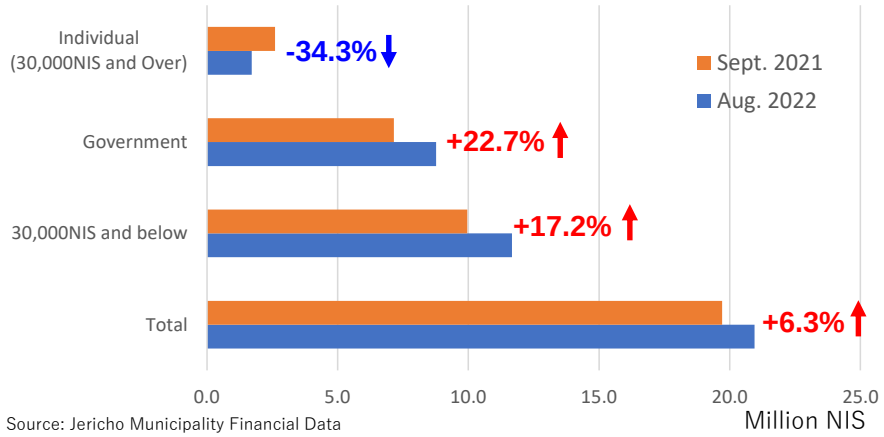
3) تحليل التغير في فواتير المياه غير المسددة/غير المفوترة

تم تصنيف فواتير المياه المتراكمة غير المسددة إلى : 1) ديون أفراد تزيد على 30 الف شيكل ، 2) ديون منشآت حكومية و 3) ديون تقل عن 30 الف شيكل. سبب الحديث عن الديون التي تزيد عن 30 الف شيكل هو أن حوالي 23 اشتراك مدين (يشكلون حوالي 0.28% من كل المشتركين) عليهم ديون تقدر ب 13.2% من مبلغ الدين الكلي الامر الذي له تأثير كبير على مبلغ الدين العام.

يوضح الشكل- 2 مقارنة ديون المياه غير المسددة من سبتمبر 2021 إلى أغسطس 2022.

أدت الإجراءات التي اتخذتها بلدية أريحا ، والمبينة في الجدول 3 ، إلى خفض المبلغ المتراكم لديون فواتير المياه للأفراد الذين تزيد ديونهم عن 30 الف شيكل بنحو 34.3٪. بينما زادت ديون المؤسسات الحكومية بنحو 22.7٪ ، كما زاد ت الديون للمبالغ الاقل من 30 الف شيكل بنسبة 17.2٪ ، مما أدى إلى زيادة إجمالية في مبالغ الديون بنحو 6.3٪.

بعد هذه النتيجة ، طلبت بلدية أريحا من وزارة المالية دفع مبالغ الديون المتراكمة حيث تم دفع جزء من هذه الديون بقيمة 1.09 مليون شيكل (ما يعادل حوالي 12.4٪ من المبلغ المتراكم غير المسدد على المؤسسات الحكومية).

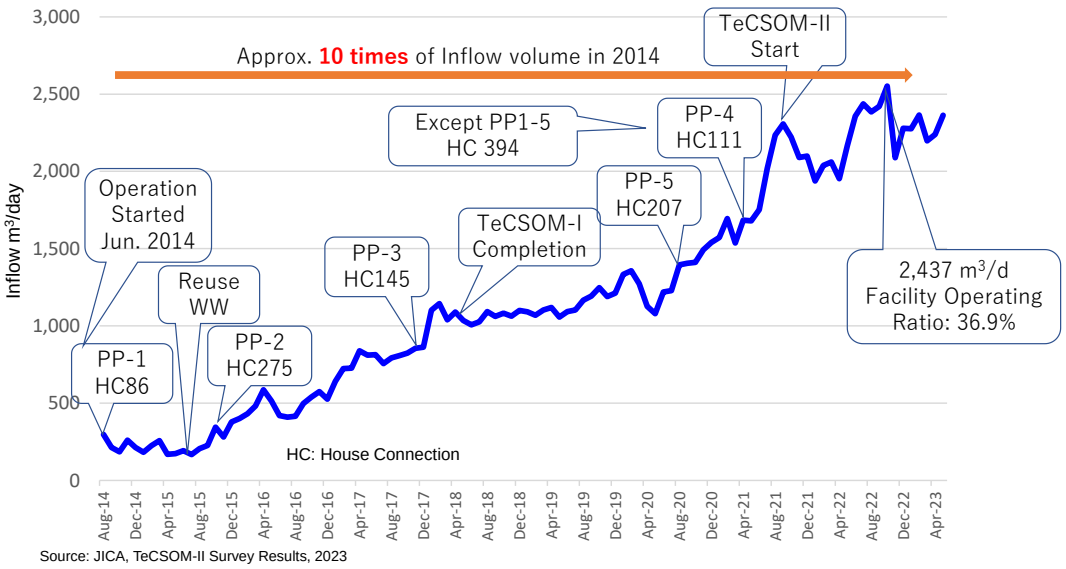


شكل 2 : فواتير المياه غير المسددة(الديون)

النشاط 2-1 : توقع تدفق مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا

1) تحليل مقدار تدفق مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي

مرت تسع سنوات على بدء تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا منذ يونيو 2014 ، وازدادت كمية مياه الصرف الصحي الداخلة بمعامل يقارب عشر أضعاف ، بدأ تشغيل المحطة بكمية صرف صحي داخلة حوالي 250 كوب في اليوم ووصلت الى 2437 كوب في اليوم في سنة 2022 .عند مقارنة كمية تدفق الصرف الصحي عند بداية المشروع في (يوليو 2021) و عند نهاية المشروع في (يوليو 2023) يلاحظ أن التدفق في ازدياد.



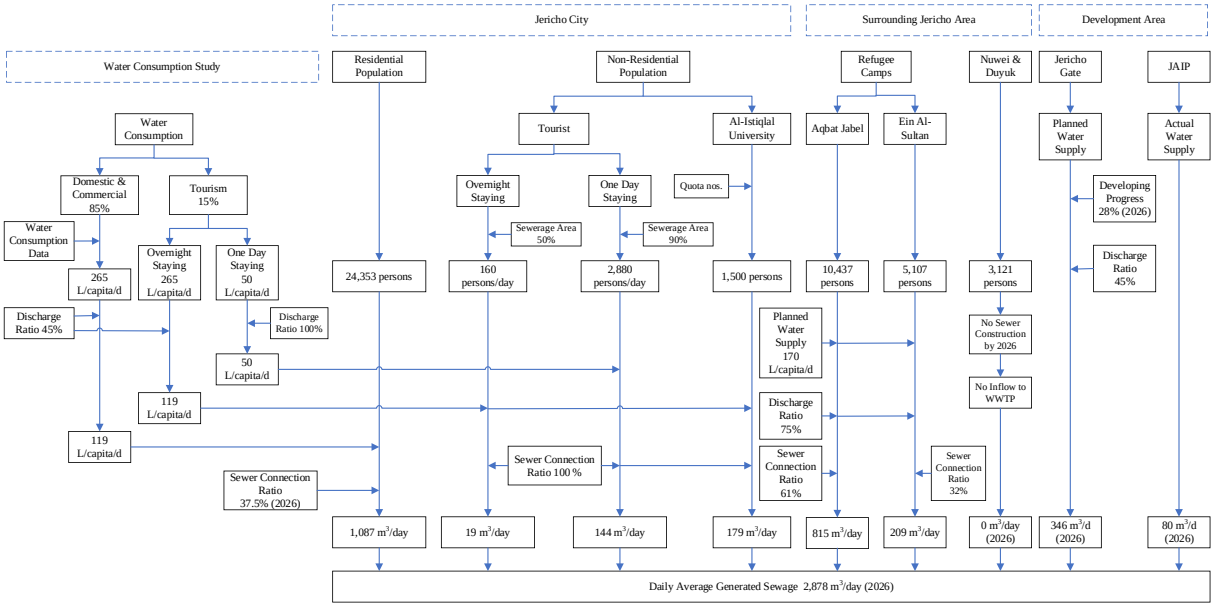
Source: JICA, TeCSOM-II Survey Results, 2023

الشكل 3 مقدار تدفق مياه الصرف الصحي

2) توقع تدفق مياه الصرف الصحي :

إن التنبؤ بحجم تدفق مياه الصرف الصحي الى محطة المعالجة في أريحا مفيد ليس فقط لتشغيل وصيانة مرافق المحطة ، ولكن أيضًا للتنبؤ باستهلاك الكهرباء واحتياجات المختبر ولتخطيط إدارة الصرف الصحي في أريحا ، تُباع مياه الصرف الصحي المعالجة للمزارعين للاستخدام الزراعي ، الأمر الذي يؤكد حالة الترابط ما بين كميات المياه الداخلة الى المحطة وعملية بيع المياه المعالجة للمزارعين.

تم توقع حجم تدفق مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي حتى عام 2026 ، مع الأخذ في الاعتبار عوامل مثل النمو السكاني (مثل السكان المقيمين والسكان الوافدين/السياحة) وزيادة الطلب على المياه وخطط تطوير المناطق المحيطة ، مثل المنطقة الصناعية JAIP ،و بوابة أريحا(منطقة تطوير سكني جديدة) وتدفق مياه الصرف الصحي من مخيمات اللاجئين (وعمليات الربط بشبكة الصرف الصحي) . يوضح الشكل-4 العوامل المتعلقة بالتنبؤ بحجم تدفق مياه الصرف الصحي. يمكن لبلدية أريحا الآن أن تستمر في التنبؤ بحجم تدفق مياه الصرف الصحي وفقًا للطريقة المتبعة في الشكل- 4 .تمت هذه الدراسة والتوقع /حساب حجم التدفق المستقبلي بدون اخذ التمويل الخارجي بعين الاعتبار.



الشكل- 4 التخطيط لتوقع كمية تدفق مياه الصرف الصحي(المصدر: بيانات مشروع 2023-TeCSOM)

وبناء على دراسة حجم التدفق المستقبلي يتوقع أن يبدأ تشغيل حوض التهوية الثاني(2nd Reactor) في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في عام 2024 .

الجدول- 4 مخطط تدفق مياه الصرف الصحي

Year	2022	2023	2024	2025	2026
Planned Daily Average Inflow (m^3/day)	2,053	2,294	2,618	2,744	2,878
Planned Daily Maximum Inflow (m^3/day)	2,690	3,005	3,430	3,595	3,771
Reactor No.1	On	On	On	On	On
Reactor No.2	-	-	On	On	On

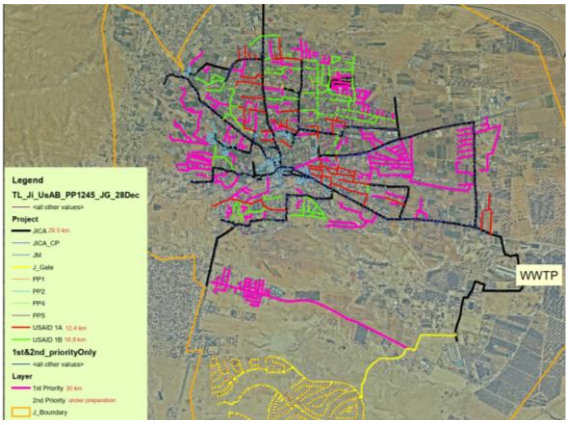
(المصدر: بيانات مشروع 2023-TeCSOM)

النشاط 3-1 : خطة توسيع شبكة الصرف الصحي

تم إدخال المعلومات الخاصة بمشاريع (مشروع المنحة اليابانية /جايكا JICA، الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID، مشاريع الربط المنزلي الخمسة) في نظام المعلومات الجغرافية GIS وتم إنشاء نظام إدارة مركزي .بالإضافة إلى ذلك ، تم تصنيف معلومات الصرف الصحي حسب كل مشروع ومرحلة .أدى استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS إلى تحسين قدرة تحليل بيانات شبكة الصرف الصحي (من حيث الموقع ، المسارات ، القطر ، إلخ) ويمكن الآن مشاركة أحدث معلومات الصرف الصحي مع الدوائر والأقسام ذات الصلة في بلدية أريحا.

أصبح من الممكن الآن تحديد المنازل المتصلة أو غير المتصلة بشبكة الصرف الصحي وتحديد المسارات ذات الأولوية للتنفيذ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS . تمت مشاركة بيانات ال GIS مع استشاري الوكالة الامريكية للتنمية USAID حيث تم الاستفادة من هذه البيانات بشكل كبير في تحديد الاولويات لتوسعة الشبكة مستقبلا.

خطوط الصرف الصحي الحالية والمعلومات الخاصة بالمنازل المربوطة بنظام الصرف الصحي موضحة في الشكلين 5و 6 على التوالي.



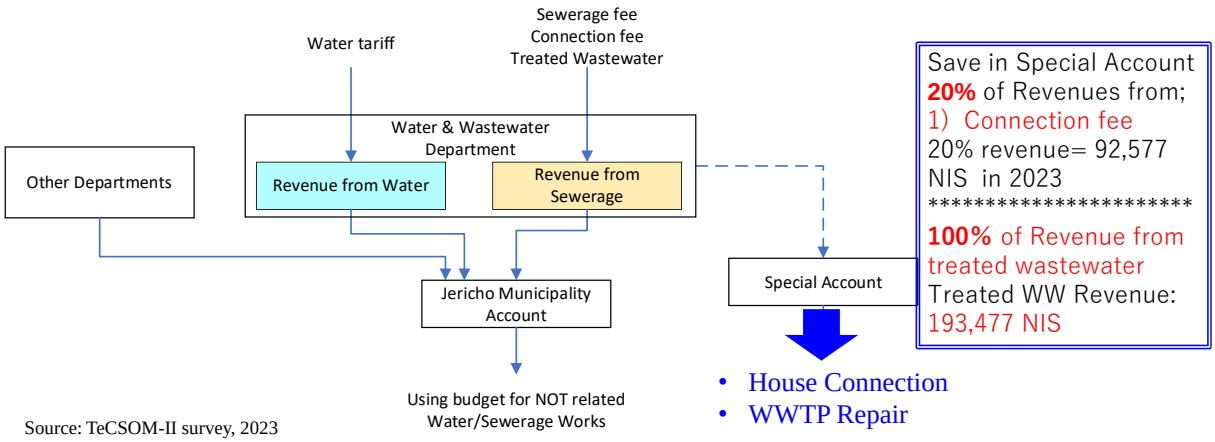
الشكل 5 الشبكة الحالية وشبكة التوسعة المستقبلية

الشكل 6 المباني المربوطة وغير المربوطة بالشبكة

(المصدر: بيانات مشروع TeCSOM-2023)

النشاط 4-1 : تأمين الموارد المالية لمشروع الصرف الصحي:

حديثًا ومن خلال مشروع الدعم الفني الياباني ، تم إنشاء حساب خاص لدائرة المياه والصرف الصحي في بلدية أريحا ، وذلك لضمان التمويل المستدام لتكاليف إنشاء شبكات الصرف الصحي (خاصة لإنشاء وصلات الصرف الصحي من الشبكة العامة لغاية حدود بيت المشترك) وصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. هدف انشاء الحساب الخاص لتجميع (توفير) 20٪ من إيرادات رسوم ربط الصرف الصحي وتخصيصها كتكاليف إنشاء وصلات ربط جديدة وكذلك تخصيص 100٪ من الإيرادات من بيع مياه الصرف الصحي المعالجة في الحساب الخاص لصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي.



الشكل 7 شرح حول الحساب الخاص

تم اتخاذ الإجراءات التالية من قبل بلدية أريحا لتأمين الموارد المالية لتطوير الصرف الصحي:

1. تم الانتهاء من مساحة المباني المخدومة في مشروعي الربط المنزلي 4 و 5 وذلك من أجل تحصيل رسوم الربط والبدء في تحصيل رسوم تعرفة الصرف الصحي
2. توحيد فاتورتي المياه والصرف الصحي ؛
3. عقوبات توقيف خدمة المياه بسبب عدم دفع رسوم المياه والصرف الصحي.

النشاط 1-5 : الترويج لتوسيع شبكة الصرف الصحي مع المؤسسات ذات الصلة من قبل سلطة المياه الفلسطينية (PWA) :

1) سلطة المياه الفلسطينية PWA :

خصصت سلطة المياه الفلسطينية مليون شيكل لبلدية أريحا لدعمها في عام 2023 . الغرض من الميزانية هو استكمال شبكة الصرف الصحي ، وخاصة الجزء غير المكتمل لمشروع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية وخاصة في منطقة كتف الواد ومحيط نبع عين السلطان .

كان هذا نتيجة التواصل ورفع التقارير من قبل البلدية لسلطة المياه والتي بدورها عززت من التواصل مع المانحين لتوفير الدعم لبلدية أريحا لاسيما الاتحاد الاوروبي (EU) حيث جعلت سلطة المياه مشروع الصرف الصحي في أريحا اولوية في مشاريع الاتحاد الاوروبي القادمة.

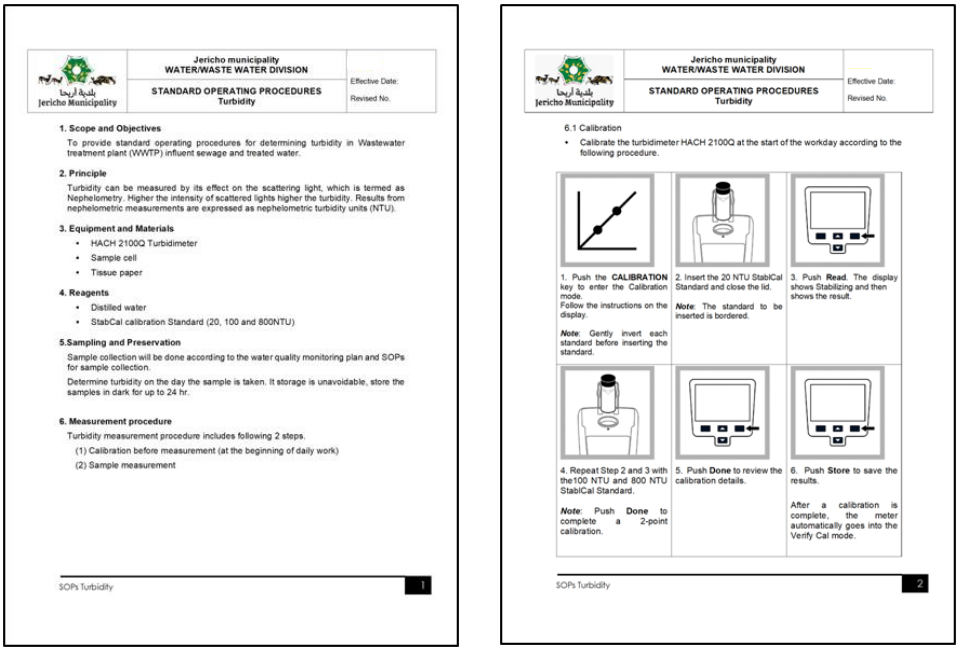
وكواحدة من أهم الانجازات تمت دراسة تطويرشبكة الصرف الصحي والتخطيط لتوسعتها في 2023 بدعم من الوكالة الامريكية للتنمية USAID والتي زارة محطة الصرف الصحي في أريحا في سبتمبر 2022 حيث تمت مناقشة المشاريع المستقبلية وتم بعد ذلك اجراء الدراسة المفصلة لمقترح مشروع الصرف الصحي في يناير 2023 حيث من المفترض أن يشمل هذا الدعم ما يلي : 1) خطوط فرعية في الشوارع الفرعية 2) وصلات منزلية في مناطق وجود شبكة الصرف الصحي 3) توسعة مشروع الطاقة الشمسية في محطة المعالجة 4) تأهيل بعض الشوارع المتضررة من انشاء شبكات الشرف الصحي في مشاريع الوكالة الامريكية للتنمية USAID .تم الانتهاء من التصميم من قبل استشاري ال USAID في شهر يوليو 2023.

(2) المخرج 2: نشاطات وانجازات تحسين القدرة على مراقبة جودة المياه

النشاط 2-1 : إعداد ومراجعة أدلة اختبار جودة المياه / إجراءات التشغيل الموحدة SOPs

قبل بدء المشروع ، كان فني المختبر في بلدية أريحا مسؤولاً بشكل متزامن عن خدمات المياه والصرف الصحي .بعد ذلك ، قامت بلدية أريحا بتوظيف فني مختبرات بدوام كامل في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا .وفيما يلي إنجازات هذا النشاط:

1. تطوير خطة مراقبة جودة المياه :تم تحديد وتيرة الفحص لكل عنصر من عناصر جودة المياه ، وقياس جودة مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الصحي الداخلة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي.
2. وضع خطة مشتريات لمواد وكواشف فحوصات جودة المياه وتأمين ميزانية من بلدية أريحا : تم حساب كمية الكواشف والميزانية المطلوبة حسب خطة مراقبة جودة المياه لسنة كاملة . قامت بلدية أريحا بتأمين الميزانية اللازمة وشراء الكواشف.
3. إعداد / مراجعة 12 من إجراءات التشغيل الموحدة(SOPs) تم تنقيح إجراءات التشغيل الموحدة الحالية وإعداد إجراءات تشغيل موحدة جديدة للفحوصات في مختبر جودة مياه الصرف الصحي .تتضمن إجراءات التشغيل هذه رسومات تخطيطية لتسهيل فهم المحتوى وتم تغليفها وحفظها في مختبر جودة المياه ليسهل الرجوع اليها في اي وقت.



Jericho municipality
WATER/WASTE WATER DIVISION
STANDARD OPERATING PROCEDURES
Turbidity
Effective Date:
Revised No.

1. Scope and Objectives
To provide standard operating procedures for determining turbidity in Wastewater treatment plant (WWTP) influent sewage and treated water.

2. Principle
Turbidity can be measured by its effect on the scattering light, which is termed as Nephelometry. Higher the intensity of scattered lights higher the turbidity. Results from nephelometric measurements are expressed as nephelometric turbidity units (NTU).

3. Equipment and Materials
- HACH 2100Q Turbidimeter
- Sample cell
- Tissue paper

4. Reagents
- Distilled water
- StabCal calibration Standard (20, 100 and 800NTU)

5.Sampling and Preservation
Sample collection will be done according to the water quality monitoring plan and SOPs for sample collection.
Determine turbidity on the day the sample is taken. It storage is unavoidable, store the samples in dark for up to 24 hr.

6. Measurement procedure
Turbidity measurement procedure includes following 2 steps.
(1) Calibration before measurement (at the beginning of daily work)
(2) Sample measurement

SOPs Turbidity 1

Jericho municipality
WATER/WASTE WATER DIVISION
STANDARD OPERATING PROCEDURES
Turbidity
Effective Date:
Revised No.

6.1 Calibration
- Calibrate the turbidimeter HACH 2100Q at the start of the workday according to the following procedure.

1. Push the **CALIBRATION** key to enter the Calibration mode. Follow the instructions on the display.
Note: Gently invert each standard before inserting the standard.

2. Insert the 20 NTU StablCal Standard and close the lid.
Note: The standard to be inserted is bordered.

3. Push **Read**. The display shows Stabilizing and then shows the result.

4. Repeat Step 2 and 3 with the100 NTU and 800 NTU StablCal Standard.
Note: Push **Done** to complete a 2-point calibration.

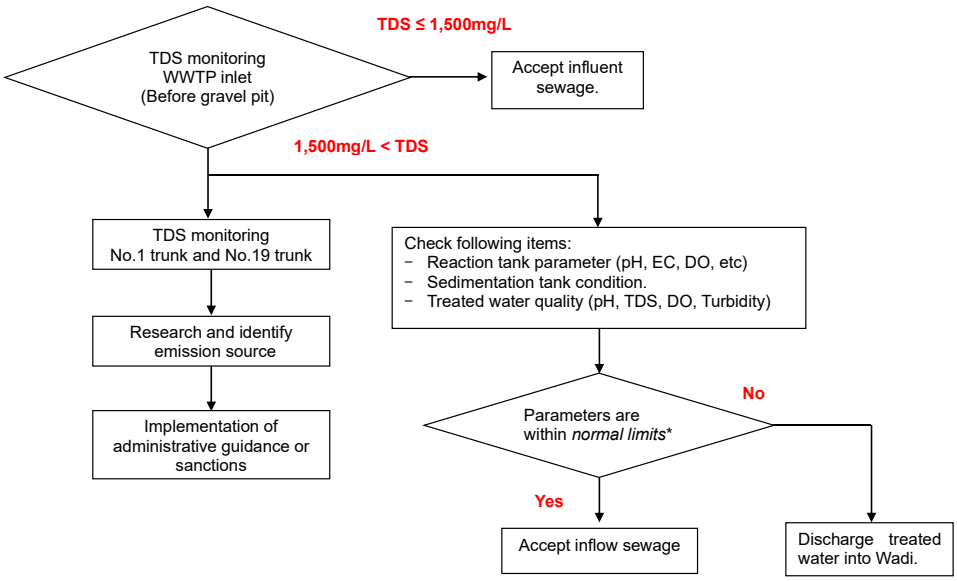
5. Push **Done** to review the calibration details.

6. Push **Store** to save the results.
After a calibration is complete, the meter automatically goes into the Verify Cal mode.

SOPs Turbidity 2

الشكل 8 : أدلة التشغيل الموحدة SOPs(المصدر : فريق TeCSOM)

4. حالات الطوارئ والتغير المفاجئ في جودة المياه الداخلة : تم تطوير إجراءات للكشف عن القيم غير المعتادة في مياه الصرف الصحي الداخلة والاستجابة لها باستخدام مؤشرات TDS ودرجة الحموضةpH .



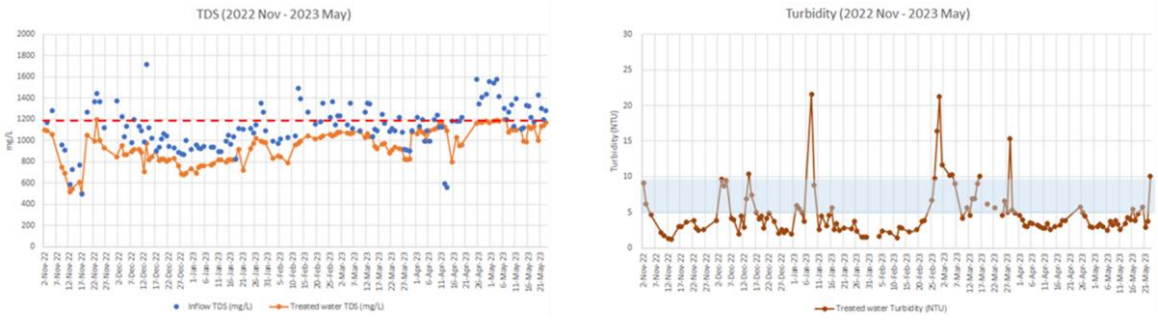
الشكل 9 إجراءات في حالة التدفق غير المعتاد لنوعية المياه(TDS) (المصدر : فريق TeCSOM)

النشاط 2-3 : التدريب على اختبار جودة المياه

تضمن التدريب على اختبار جودة المياه الامور التالية:

1. الاستخدام السليم لمعدات قياس جودة المياه ؛
2. قياس جودة المياه وفقًا لخطة المراقبة المعدة وإجراءات التشغيل الموحدة ؛
3. التحكم في دقة البيانات من خلال المعايرة المنتظمة لأجهزة القياس.

تشمل الإنجازات تحسين قدرة فحوصات جودة المياه، ودراسة البيانات المتراكمة لجودة المياه وتحليلها وإدارتها ، واستخدام البيانات من قبل فني المختبر في فهم سلوك جودة المياه واكتشاف القيم غير العادية.

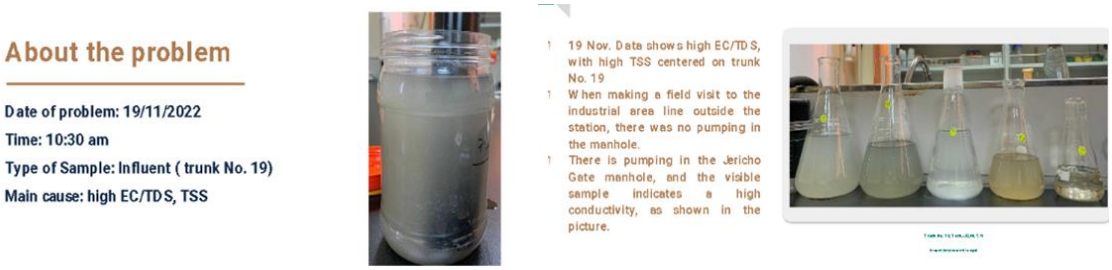


الشكل 10 سلوكيات جودة المياه والقيم المناسبة(المصدر : فريق TeCSOM-2023)

النشاط 2-3 : ندوة حول نتائج اختبارات جودة المياه :

شرح طواقم مختبرات جودة المياه البيانات ونتائج فحوصات جودة المياه والتدريب العملي (OJT)من خلال الاجتماعات الاسبوعية وورش العمل والاجتماعات التنسيقية المشتركة(JCCs) على النحو التالي :

1) شرح نتائج فحوصات جودة المياه والمطابقة لمعايير إعادة استخدام المياه المعالجة ؛
2) التعاون بين مشغل محطة معالجة مياه الصرف الصحي وفني المختبر من حيث مشاركة البيانات وتحسين التحكم التشغيلي ؛
3) الكشف عن القيم غير الطبيعية لنوعية المياه(حالات الطوارئ) والاستجابة لها ؛
4) فهم سلامة مياه الصرف الصحي المعالجة من خلال نشر بيانات جودة المياه.



صورة 1 مثال لمشكلة في مياه الصرف الصحي(المصدر : فريق TeCSOM)

خلال فترة المشروع ، تم فحص 37 عنصرا لجودة المياه لمياه الصرف الصحي المعالجة ثلاث مرات ، مع معدل تطابق مع معايير الفئة "أ"(أفضل جودة) لجودة المياه الزراعية المعالجة(حسب معايير وزارة الزراعة الفلسطينية PS-742-2015) يبلغ حوالي97.3 ٪ .كما تم تجاوز معايير جودة المياه التي لا تتوافق مع المواصفات بحوالي 10 ٪. الأمر المهم أنه لم تتأثر المياه المعالجة بهذه النتائج.

المخرج 3 : أنشطة وانجازات إعادة استخدام حمأة مياه الصرف الصحي المعالجة

النشاط 3-1 : تقييم طريقة معالجة حمأة الصرف الصحي

في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ، يتم تكثيف الحمأة المتولدة وتجفيفها بالطاقة الشمسية في احواض تجفيف الحمأة .لذلك تمت دراسة القضايا التالية :

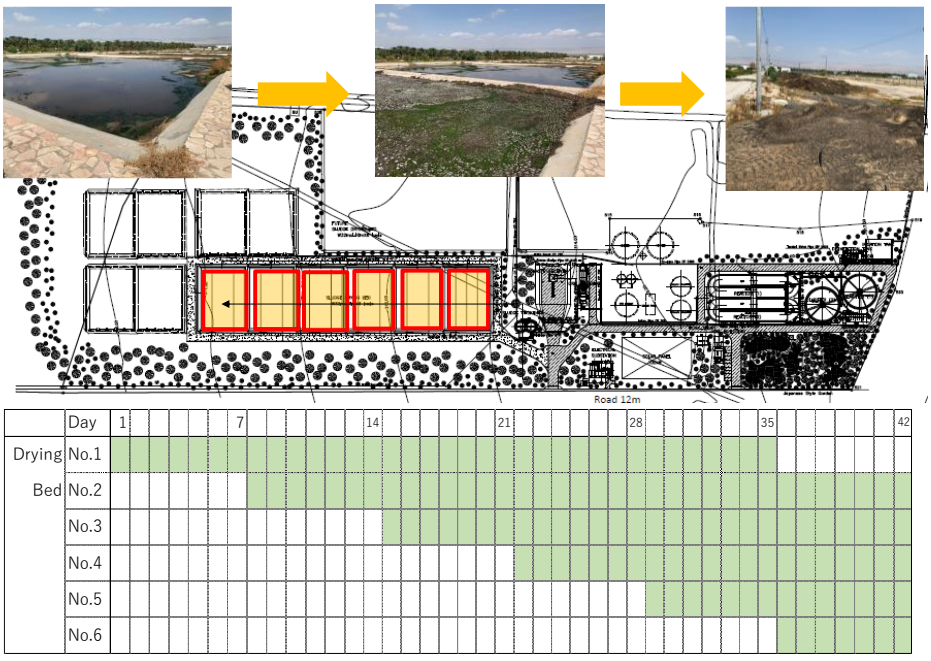
1) تقييم كمية حمأة مياه الصرف المجففة المتولدة وتخطيط دورات تجفيف الحمأة في أحواض التجفيف ؛

2) التحقق من المعالجة المناسبة لحمأة الصرف الصحي مقارنة بالمحتوى التركيبي لها حيث أظهرت النتائج أن محتوى الرطوبة للحمأة الجافة بلغ 10 ٪ تقريبًا ومن جهة أخرى لم يتم الكشف البكتيريا والقولونيات البرازية.

يمكن إجراء معالجة الحمأة المجففة في احواض التجفيف الستة وبدورات مناوبة لكل حوض تصل الى خمسة اسابيع . وحيث ان طريقة معالجة الحمأة الموجودة حاليا بالتجفيف الشمسي/الحراري فانها تحقق طريقة معالجة الحمأة ومواصفات اعادة الاستخدام الزراعي حسب التعليمات الفنية (59 لسنة 2015) /الحمأة المعالجة للاستخدام الزراعي الصادرة عن وزارة الزراعة الفلسطينية (انظر الى الملحق 2.3.4) .

أوضحت وزارة الزراعة الفلسطينية ،وبعد عدة مناقشات مع بلدية أريحا ، بأن الحمأة المعالجة الناتجة عن التجفيف الشمسي في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ذات جودة عالية (تحقق تصنيف PS 898-2010 الفئة الأولى class I، راجع الملحق 2.3.5) وبالتالي يمكن اعتبار الحمأة المعالجة لاستخدامها كمحسن للتربة. كنتيجة فقد أكدت وزارة الزراعة شفهياً أن معالجة الحمأة الجافة للحمأة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا مناسبة.

تظهر نتائج تحليل المكونات أيضًا أن معالجة الحمأة بالتجفيف الشمسي ، والتي يتم استخدامها في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ، هي طريقة مناسبة.



Source: JICA, TeCSOM-II Survey Results, 2021

الشكل- 11 دورة معالجة و تجفيف الحمأة

النشاط 2-3 : دراسة حول إعادة استخدام حمأة مياه الصرف الصحي المعالجة

1) تقييم سلامة حمأة الصرف الصحي المعالجة والتشجيع على اعادة استخدامها :

تم قياس محتوى المعادن الثقيلة في حمأة الصرف الصحي المجففة وأكدت النتائج أنه تم تحقيق التطابق مع المواصفات الفلسطينية (التعليمات الفنية 2015-59 لاعادة استخدام حمأة الصرف الصحي في الزراعة) بنسبة 100 ٪. أيضا تمت مقارنة محتوى المعادن الثقيلة ليس فقط بالمعايير الفلسطينية ، ولكن أيضًا مع محتوى المعادن الثقيلة حسب معايير جمعية حماية البيئة الامريكية (EPA, United States Environmental Protection Agency) ووجد أن حمأة الصرف الصحي المعالجة في أريحا تحقق هذه المعايير.

وفي الوقت نفسه ، أظهرت نتائج تحليلات تكوين الحمأة أن محتوى النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم كان أعلى من 10 إلى 40 مرة من محتوى التربة في المزرعة التجريبية (ارض صامد) مما يشير إلى فعالية الحمأة المجففة كمواد تحسين التربة.

2) إعادة استخدام الحمأة المعالجة

1) مناقشات مع وزارة الزراعة وورشة العمل مع جمعية مزارعي النخيل في اريحا والاغوار :

في المشروع ، أجريت مناقشات مع وزارة الزراعة والجمعية التعاونية لمزارعي النخيل(PFCA) فيما يتعلق بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة ، وتم التوصل إلى تفاهم بشأن إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة كمياه ري ، ومدى ملاءمة معالجة الحمأة ، وسلامة الحمأة المجففة وفعاليتها كمحسن للتربة .

كانت ملاحظات وزارة الزراعة الفلسطينية تتمحور حول النقاط التالية: 1) مدى تطابق فحوصات المعادن الثقيلة ومحتوى الرطوبة مع المواصفات الفلسطينية . 2) استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة كمحسن تربة تمت الموافقة عليه من حيث المبدأ . 3) استخدام/تجربة حمأة الصرف الصحي في المزارع التجريبية سواء في محطة المعالجة أو في (أرض صامد/أرض للبلدية خارج محطة التنقية) لا مشكلة فيه.

ومع ذلك ،لم تسمح وزارة الزراعة بتوزيع الحمأة الجافة على المزارعين للأسباب التالية :

- استخدام حمأة الصرف الصحي ممكن فقط في ظروف تسمح بامكانية متابعته والاطلاع على الية الاستخدام. غير ذلك وعند عدم امكانية المتابعة والمراقبة من الجهات المختصة فغير مسموح.
- عند السماح بتوزيع الحمأة المعالجة –بغض النظر بالمجان أو بيعا – فيجب اطلاع وزارة الاقتصاد حول فحوصات محتوى الحمأة.
- عند استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة كمحسن تربة فيجب متابعة وفحص التغير في التربة والنمو للنبات لمدة لا تقل عن ثلاث سنوات .

الجدول5 والجدول 6 يوضحان محتوى المعادن الثقيلة في الحمأة الجافة ومركب خليط الحمأة الجافة (مع التربة) على التوالي :

الجدول 5 محتوى المعادن الثقيلة للحمأة الجافة

Parameters	Palestine[1)]	EPA[2)]	Soil (2014)	Sludge (2014)	Sludge (2015)	Sludge (2021)	Sludge (2022)	Sludge (2023)
Cadmium	**20**	85	ND[3)]	3.2	1.94	ND	ND	1.2
Copper	**1,000**	4,300	33.6	279.5	153.3	0.179	1.81	230.7
Nickel	**300**	420	39.5	30.2	31.9	0.026	0.15	24.8
Lead	**750**	840	ND	29.7	15.7	0.018	0.15	22.99
Zinc	**2,500**	7,500	100.4	1,258	1,029	0.55	3.59	518.9
Mercury	**16**	57	0.0133	2.969	1.67	ND	ND	ND
Chromium	**400**	3,000	42.4	ND	43.45	0.039	0.28	31.36

Unit: mg/kg of dry matter

1) Certification of Obligatory Technical Instructions, Treated Sludge for Agricultural Reuse, 59 for year 2015
2) United States Environmental Protection Agency, Land Application of Sewage Sludge, A Guide for Land Appliers on the Requirements of the Federal Standards for the Use or Disposal of Sewage Sludge, 40 CFR Part 503
3) ND: Not Detected

Data Source: JICA, TeCSOM Project Completion Report, 2018, TeCSOM-II Survey Results, 2023

الجدول 6 محتوى مركب الحمأة الجافة(مع التربة)

Parameters	unit	Sludge[1)] (2021)	Sludge[1)] (2022)	Sludge[1)] (2023)	Samed[1)] Soil (2022)	Soil Conditioner Standard[2)]	Improvement of Soil[4)]
Nitrogen (N)	%	2.855	4.0	4.4	0.085	>1.5	
Phosphate (P_2O_5)	mg/kg	219	215	205	22.6		
Kalium (K_2O)	mg/kg	323	326	320	32.5		
pH		6.8	6.9	6.9	7.26	<7.5	5.0-8.5
EC	dS/m	7.7	7.5	8.7	1.32	<15	
Moisture Content	%	9.9	8.9	14.4	9.4	<20	25-40
Total Fecal Coliform[3)]	CFU/100mL	Nil	Nil	Nil	Nil	<10	
Total Organic Matter	%	62.83	63.76	59.9	8.43	>50	>25
Carbon-Nitrogen ratio (C:N)		11:1	8:1	13:1	99.2	<15:1	<25:1

1) TeCSOM-II, Sewage analysis by An-Najah National University, TeCSOM-II Survey Results, 2023
2) Palestine Standard PS609-2014, Organic fertilizers and soil conditioners
3) U.S. EPA, 1999, Environmental Regulations and Technology, EPA stipulates Class A less than 1,000 MNP per 1 gram
4) Palestine Standard PS 2652-2011, Organic Fertilizer (Humus) Compost

2) المشروع التجريبي (تخضير المحطة):

بدأت بلدية أريحا في إعادة استخدام الحمأة الجافة كمحسن للتربة في مزرعة تجريبية تابعة للبلدية (ارض صامد) بالاضافة للمزرعة التجريبية القائمة في محطة معالجة الصرف الصحي . بالاضافة لذلك وتوافقا مع رؤية بلدية اريحا في خطتها الاستراتيجية " اريحا خضراء " فقد تمت المباشرة بمشروع لاستخدام الحمأة في محطة المعالجة (مشروع تخضير المحطة) والذي يستهدف زراعة شجر النخيل بالاضافة للزيتون وشجر البولونيا .

صورة 2 مشروع تخضير المحطة

جدول المحتويات

البند		الصفحة
	ملخص تنفيذي	
	جدول المحتويات	
	قائمة المصطلحات والاختصارات	
	خارطة الموقع	
	الفصل الأول: الخطوط العريضة للمشروع	
1.1	نظرة عامة على المشروع	1
1.2	أهداف المشروع ومخرجاته	2
1.3	فترات انتداب الخبراء	3
1.4	تحليل التحديات التي تواجه ادارة الصرف الصحي في أريحا	5
1.4.1	تحديات وحلول ادارة الصرف الصحي	6
1.4.2	تحديات وحلول تطور قطاع الصرف الصحي	6
1.4.3	تحديات وحلول ضبط جودة المياه	6
1.4.4	تحديات وحلول ادارة حمأة الصرف الصحي	7
2	**الفصل الثاني : أنشطة المشروع وانجازاته**	9
2.1	المخرج الأول : تعزيز القدرة على التخطيط لتوسيع شبكة الصرف الصحي	9
2.1.1	تحليل الوضع الإداري لخدمات الصرف الصحي في بلدية أريحا (النشاط 1-1)	9
(1)	هيكلية بلدية أريحا	9
(2)	محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا	15
(3)	إعادة استخدام المياه المعالجة	18
(4)	تحصيل التعرفة من منطقة أريحا الصناعية الزراعية ومخيمات اللاجئين في أريحا	26
(5)	زيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس	27
(6)	تحليل الوضع المالي لخدمات الصرف الصحي في أريحا	28
(7)	تصور أداء ادارة الصرف الصحي من خلال مؤشرات الأداء الرئيسية	37
(8)	كيفية تنفيذ المشروع في غياب الخبراء اليابانيين	41
(9)	تقريرأنشطة المشروع والإنجازات للمكتب التمثيلي لليابان في فلسطين (ROJ)	41
2.1.2	دراسة توقع التدفق المستقبلي للصرف الصحي الى محطة المعالجة(النشاط 1-2)	43
(1)	كمية مياه الصرف الصحي المتدفقة الى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا	43
(2)	المنطقة الصناعية الزراعية JAIP	48
2.1.3	وضع خطة لتوسيع شبكة الصرف الصحي في أريحا. (النشاط 1-3)	52
(1)	مركزية تجميع بيانات الصرف الصحي	52
(2)	دراسة مقترح ربط قرية (تلال أريحاJericho Hills) وهي منطقة فلل سكنية	54
2.1.4	دراسة طرق تأمين التمويل لمشاريع توسعة شبكة الصرف الصحي (النشاط 1-4)	56

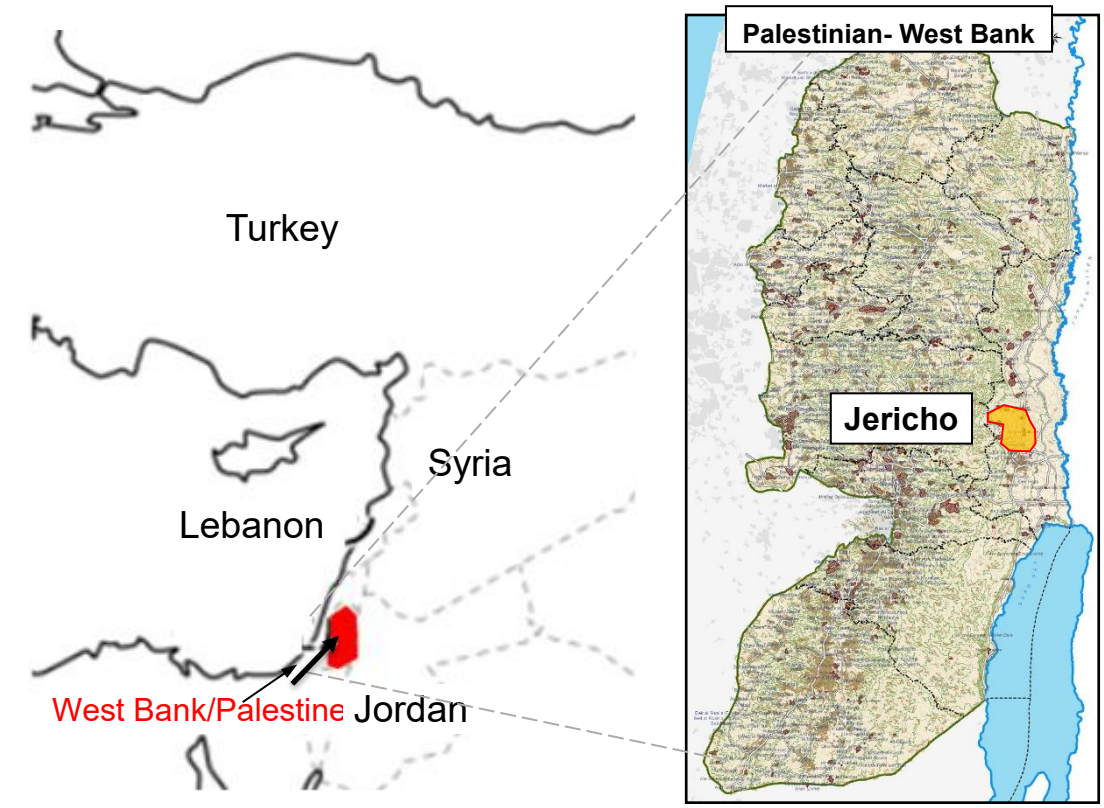
	(1) الربط على شبكة الصرف الصحي	56
	(2) تحصيل رسوم الصرف الصحي	63
	(3) تحصيل رسوم المياه	65
	(4) إدارة خدمة الصرف الصحي في أريحا	68
2.1.5	تعزيز تبادل الآراء بين المنظمات الدولية ذات الصلة من قبل سلطة المياه الفلسطينية للمساعدة في توسعة شبكة الصرف الصحي (النشاط 1-5)	70
	(1) حشد الدعم من المانحين	70
	(2) أنشطة العلاقات العامة	74
2.2	المخرج الثاني : تعزيز القدرة على اختبارات جودة المياه	78
2.2.1	اعداد أدلة التشغيل SOPs لفحوصات جودة المياه (النشاط 2-1)	78
2.2.2	التدريب العملي OJT لاختبارات جودة المياه(النشاط 2-2)	98
2.2.3	ندوة حول كيفية تقييم والتعامل مع نتائج اختبارات جودة المياه	106
2.3	المخرج الثالث : إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي	109
2.3.1	تقييم خيارات معالجة الحمأة (النشاط 3-1)	109
2.3.2	كيفية إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي ودعم تبادل الآراء بين وزارة الزراعة والجهة المنفذة للمشروع. (النشاط 3-2)	115
3	**الفصل الثالث : التقييم الذاتي النهائي لمشروع المساعدة الفنية والتوصيات**	128
3.1	التقييم الذاتي النهائي للمشروع	128
	(1) الملاءمة	128
	(2) الترابط المنطقي	129
	(3) الفعالية	129
	(4) الكفاءة	130
	(5) التأثير	131
	(6) الاستدامة	132
	(7) الخاتمة	133
3.2	التوصيات	134
اجتماعات التنسيق المشتركة JCC		135
الملاحق (ملحقة بالنسخة الانجليزية فقط)		

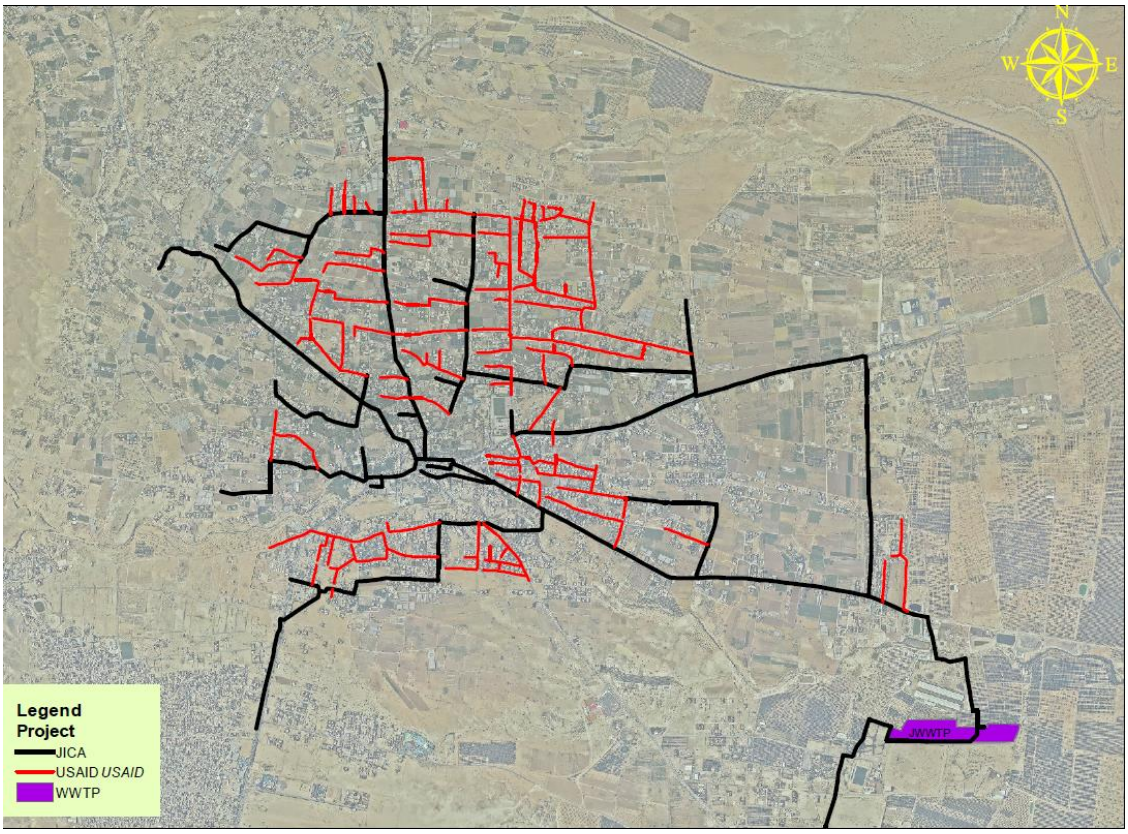
【Abbreviations قائمة المصطلحات】

AFD	French Agency for Development	وكالة التنمية الفرنسية
BOD_5	Biochemical Oxygen Demand	الاكسجين المستهلك حيويا
CAD	Computer-Aided Design	برنامج التصميم المحوسب
CO_2	Carbon dioxide	ثاني أكسيد الكربون
CODcr	Chemical Oxygen Demand	الاكسجين المستهلك كيميائيا
COSTEA	Scientific and Technical Committee of Agricultural Water	اللجنة العلمية والفنية للمياه الزراعية
C/P	Counterpart	النظير/البلدية
DAF	Dissolved Air Flotation	نظام معالجة للصرف الصحي
DO	Dissolved Oxygen	الطلب الاكسجيني
EC	Electricity Conductivity	الموصلية الكهربائية
ECU	Environment Control Unit	وحدة التحكم البيئي
EPA	United States Environmental Protection Agency	جمعية حماية البيئة الامريكية
EQA	Environment Quality Authority	سلطة جودة البيئة
EU	European Union	الاتحاد الاوروبي
GIS	Geographic Information System	نظم المعلومات الجغرافية
GIZ	Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit	مؤسسة ألمانية تمول مشاريع في فلسطين
GPS	Global Positioning System	جهاز الرصد المساحي
HWE	House of Water & Environment	دار المياه والبيئة
IPIEA	Investment Promotion and Industrial Estates Agency	هيئة تطوير المدن الصناعية
JAIP	Jericho Agro-Industrial Park	المنطقة الصناعية الزراعية في أريحا
JCC	Joint Coordinating Committee	اجتماع تنسيقس مشترك
JDECo	Jerusalem District Electricity Company	شركة كهرباء محافظة القدس
JICA	Japan International Cooperation Agency	الوكالة اليابانية للتعاون الدولي
KPI	Key Performance Indicator	مؤشر أداء
MDLF	Municipal Development and Lending Fund	صندوق اقراض وتطوير البلديات
MEDISS	Mediterranean Integrated System for Water Supply	مشروع مياه دول حوض الابيض المتوسط
MLSS	Mixed Liquor Suspended Solids	خليط المواد الصلبة/في حوض التهوية
MoA	Ministry of Agriculture	وزارة الزراعة
MoFA	Ministry of Foreign Affairs of Japan	وزارة الشؤون الخارجية اليابانية
MoLG	Ministry of Local Government	وزارة الحكم المحلي
NIS	New Israeli Shekel	شيكل /وحدة عملة محلية

NTU	Nephelometric Turbidity Unit	وحدة قياس العكارة
O&M	Operation and Maintenance	الصيانو والتشغيل
ODA	Official Development Assistance	المساعدات الانمائية الرسمية
OJT	On-the-Job Training	التدريب العملي
PP	Pilot Project	مشروع تجريبي
PPWM	Prepaid Water Meter	عداد مسبق الدفع
PR	Public Relations	علاقات عامة
PWA	Palestinian Water Authority	سلطة المياه الفلسطينية
RO	Reverse Osmosis Membrane	عملية تنقية المياه التي تستخدم غشاء شبه منفذ لفصل جزيئات الماء عن المواد الأخرى
ROJ	Representative Office of Japan to Palestine	مكتب ممثلية اليابان في فلسطين
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	التحكم الاشرافي عن بعد
SDGs	Sustainable Development Goals	أهداف التنمية المستدامة
SMS	Short Message Service	خدمة الرسائل القصيرة
SOP	Standard Operating Procedure	اجراءات التشغيل الموحدة
TeCSOM	Technical assistance for Capacity building Sewerage system Operation Management*1	الدعم الفني لبناء قدرات ادارة الصرف الصحي
TDS	Total Dissolved Solids	كمية المواد الصلبة المذابة
TSS	Total Suspended Solids	كمية المواد الصلبة العالقة
UNOPS	United Nations Office for Project Services	مكتب هيئة الامم المتحدة لخدمات المشاريع
USAID	United States Agency for International Development	وكالة التنمية الامريكية
WBWD	West Bank Water Department	دائرة مياه الضفة الغربية
WSRS	Water Sector Regulatory Council	مجلس تنظيم قطاع المياه
WWD	Water and Wastewater Department	دائرة المياه والصرف الصحي
WWTP	Wastewater Treatment Plant	محطة معالجة الصرف الصحي

*1) “TeCSOM-I” refers to the technical cooperation project from 2012 to 2018 “TeCSOM-II” refers to this Project
“TeCSOM (without suffix)” refers to counterparts of this Project





خارطة الموقع

الفصل الأول : الخطوط العريضة للمشروع

1.1 نظرة عامة على المشروع

تقع مدينة أريحا في الضفة الغربية من فلسطين. و يستخدم فيها نبع عين السلطان بشكل أساسي لتزويد السكان بمياه الشرب المنزلية ، وتستخدم الينابيع والمياه الجوفية لاغراض الزراعة. قبل تنفيذ مشاريع الصرف الصحي ،كان يتم تصريف مياه الصرف الصحي في المدينة دون معالجة من خزانات الحفر الامتصاصية لكل منزل ومنشأة ، ليتم امتاصها في باطن الأرض ، مما قد يتسبب في تلوث المياه الجوفية.

من أجل تحسين هذا الوضع البيئي للمياه وللحفاظ على المياه الجوفية من التلوث ولتحسين الظروف البيئية للسكان ، نفذت الحكومة اليابانية مشروع المساعدة "مشروع تجميع مياه الصرف الصحي في أريحا ونظام معالجتها وإعادة استخدامها" لبناء مرافق الصرف الصحي لمدينة أريحا والمناطق المحيطة بها. تم الانتهاء من تنفيذ شبكة الصرف الصحي الرئيسية و محطة أريحا لمعالجة مياه الصرف الصحي (WWTP) في عام 2014. ومن أجل تشغيل هذه المرافق بشكل صحيح ، دعمت الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (المشار إليها فيما يلي باسم JICA) تنفيذ مشروع الصرف الصحي وتحسين القدرة على إدارته وتشغيله و الصيانة من خلال "مشروع المساعدة الفنية وبناء القدرات لمشروع الصرف الصحي في أريحا" المعروف باسم "TeCSOM-I *" (2012-2018) ، كمشروع تعاون تقني.

تم تنفيذ مشروع تطوير شبكات الصرف الصحي في مدينة أريحا والمناطق المحيطة بها ، بدعم من السلطة الفلسطينية والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية ، لكن التقدم في العمل توقف منذ تعليق دعم الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية في يناير 2019 وشح الاموال للهيئات المحلية وسلطة المياه في تلك الفترة مما سبب عدم تطوير شبكة الصرف الصحي ،لذلك فإن تدفق مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا حاليًا أقل من حجم تدفق مياه الصرف الصحي المخطط له "أثناء فترة التصميم".

كما تم التخطيط لاستقبال مياه الصرف الصحي من المناطق المحيطة بمدينة أريحا (مخيم عين سلطان للاجئين ، منطقة تطوير بوابة أريحا ، منطقة أريحا الصناعية الزراعية) في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ؛ لذلك كان من المهم تحسين قدرة اختبار جودة المياه لتدفق مياه الصرف الصحي في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا لضمان جودة مياه الصرف الصحي المعالجة التي يتم اعادة استخدامها.

لتحسين الوضع الحالي لقطاع الصرف الصحي في أريحا المذكور أعلاه ، طلبت السلطة الفلسطينية من الحكومة اليابانية إرسال خبراء لدعم تنمية القدرات في المجالات التالية ، بهدف إنشاء نظام مستدام لإدارة مياه الصرف الصحي في أريحا:

1) توسيع شبكات الصرف الصحي وزيادة تدفق مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا.

2) إنشاء نظام مراقبة جودة المياه وإدارتها

3) إعادة الاستخدام الفعال لحمأة الصرف الصحي

4) تحليل الوضع الاداري لبلدية أريحا

5) الحصول على تمويل من الموازنة العامة ومن التمويل الخارجي لتوسيع شبكة الصرف الصحي.

استجابة لهذا الطلب ، أطلقت جايكا مشروع "تنمية القدرات للإدارة المستدامة لمياه الصرف الصحي لبلدية أريحا" ، المعروفة باسم TeCSOM-II * (من عام سبتمبر 2021 الى يوليو 2023) ، وبدأت في إرسال الخبراء.

* TeCSOM هو الاسم للمشروع ويقصد به المساعدة الفنية لبناء القدرات وإدارة عمليات نظام الصرف الصحي.

1.2 اهداف المشروع ومخرجاته

نظرة عامة على المشروع و مخرجاته وأنشطته مضحة أدناه في الجدول 1.1.

الجدول 1.1 ملخص المشروع

العنصر	ملخص
عنوان المشروع	تنمية القدرات من أجل الإدارة المستدامة للمياه العادمة في بلدية أريحا
الهدف الرئيسي الغرض من المشروع	الهدف العام: تقديم خدمة مياه الصرف الصحي البيئية والاجتماعية السليمة في مدينة أريحا بطريقة مستدامة. **غرض المشروع: إنشاء نظام مستدام لإدارة مياه الصرف الصحي في بلدية أريحا.**
الهدف من المشروع	سيتم تحقيق أهداف هذا المشروع من خلال تحسين القدرة التشغيلية لمشروع الصرف الصحي للنظير الفلسطيني/البلدية المشار إليه فيما يلي بـ "C / P").
الموقع المستهدف	بلدية أريحا- مدينة أريحا
المخرجات	**المخرج 1** : بناءً على الوضع الحالي والتوقعات المستقبلية لمعالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ، بما في ذلك توازن المياه ، تم تعزيز القدرة على التخطيط لتوسيع شبكة الصرف الصحي لزيادة التدفق إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. **المخرج 2** : تعزيز القدرة على اختبارات جودة المياه في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. **المخرج 3** : دراسة إمكانية إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا.
الأنشطة	1-1 تحليل الوضع الإداري لخدمة الصرف الصحي في بلدية أريحا. 2-1 فهم حجم تدفق مياه الصرف الصحي في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا وتقدير التدفق المستقبلي. (يشمل ذلك فهم التوازن المائي في منطقة مستجمعات الصرف الصحي ، وتقدير السكان المخدومين بالشبكة، ومراجعة حجم وحدة توليد المياه العادمة (لترات/ للفرد /في اليوم l/c/d) 3-1 دعم وضع خطة لتوسيع شبكة الصرف الصحي في أريحا. 4-1 دعم دراسة وتنفيذ وطرق تأمين التمويل لمشاريع توسعة شبكة الصرف الصحي. 5-1 دعم تعزيز تبادل الآراء بين المنظمات ذات الصلة لتوسيع الصرف الصحي من قبل سلطة المياه الفلسطينية. 1-2 دعم إعداد دليل جودة المياه لدائرة المياه والصرف الصحي في بلدية أريحا. 2-2 إجراء تدريب على اختبار جودة مياه الصرف الصحي الداخلة للمحطة للعاملين في محطة معالجة مياه الصرف الصحي. 3-2 عقد ندوة حول كيفية تقييم والتعامل مع نتائج اختبارات جودة المياه لدائرة المياه والصرف الصحي في بلدية أريحا. 1-3 تقييم خيارات معالجة الحمأة التي يتم تصريفها من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. 2-3 إجراء تدريب حول كيفية إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي ودعم تبادل الآراء بين وزارة الزراعة والجهة المنفذة للمشروع.
الجهة المنفذة	سلطة المياه الفلسطينية ، دائرة الصرف الصحي بلدية أريحا ، دائرة المياه والصرف الصحي
الجدول الزمني للتنفيذ	يوليو 2021 إلى يوليو 2023

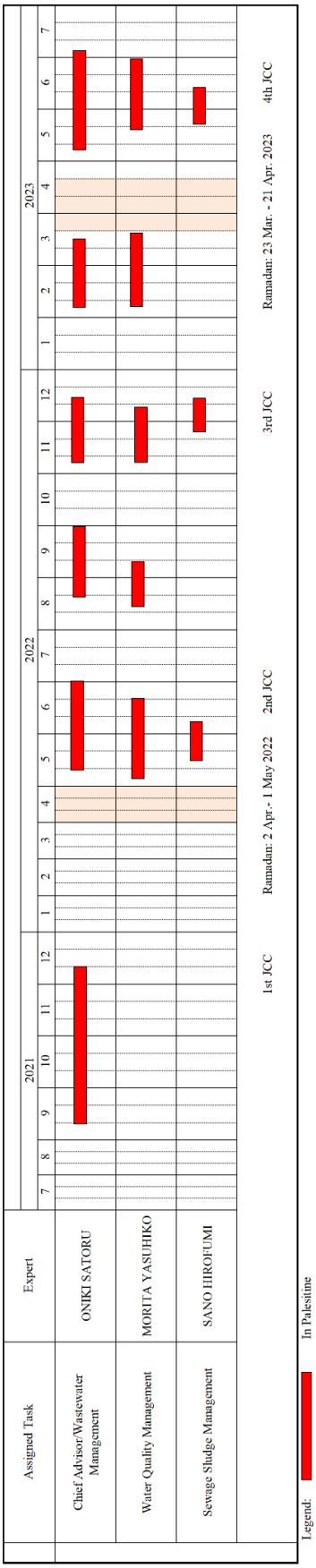
1.3 انتداب الخبراء اليابانيين

يتكون فريق خبراء JICA /"فريق الدعم الفني TeCSOM" من ثلاثة أعضاء. يتم عرض أسمائهم ومناصبهم والمهام المعينة في الجدول 1.2 .

الجدول 1.2 أعضاء فريق خبراء جايكا

رقم.	المنصب و / أو المهام المعينة	الاسم
1	المستشار الرئيسي /مدير المشروع	ساتورو أونيكي
2	إدارة جودة المياه	ياسوهيكو موريتا
3	إدارة حمأة الصرف الصحي	هيروفومي سانو

تظهر فترة انتداب الخبراء في الشكل أدناه ، مع مراعاة تقدم الانشطة وجداول العمل.



الشكل 1.1 برنامج عمل الخبراء اليابانيين

1.4 تحليل التحديات التي تواجه ادارة الصرف الصحي في أريحا:

يلخص الشكل 1.2 الوضع والقضايا المتعلقة بإدارة الصرف الصحي من قبل بلدية أريحا في 2021 والعلاقة بين هذه القضايا. يتم تصنيف هذه القضايا إلى ثلاث فئات:

1. تطوير قطاع الصرف الصحي.
2. تمويل تطوير قطاع الصرف الصحي. و
3. مراقبة جودة المياه العادمة.

تتمثل إحدى المشكلات الناتجة عن التأخير في توسيع شبكات الصرف الصحي في تدهور جودة موارد المياه الجوفية من خلال التلوث الناجم عن تصريف المياه العادمة غير المعالجة من الحفر الامتصاصية.

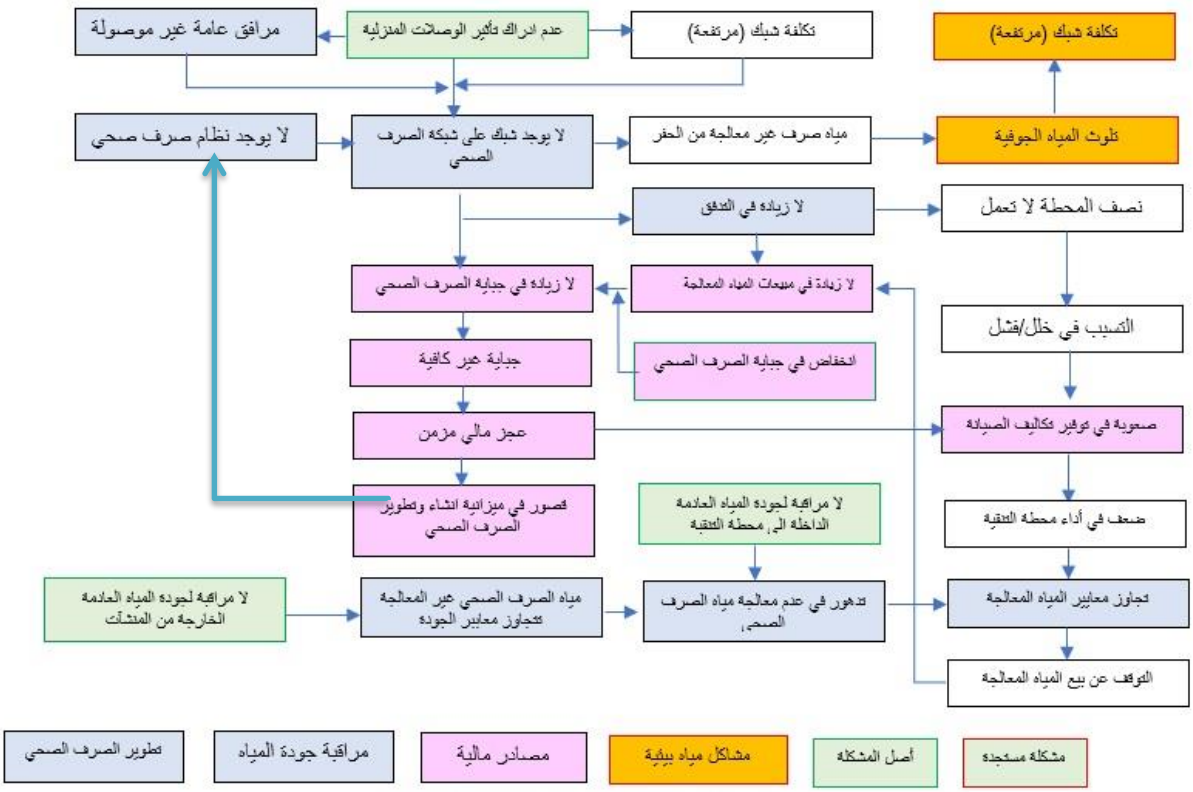
المشاكل الأولية التي تكمن في جذر هذه المشكلة هي.

1) وجهة النظر حول تطوير قطاع الصرف الصحي ، "عدم فهم ضرورة وصلات الصرف الصحي (بما في ذلك التوصيل المنزلي)".

2) وجهة النظر حول تمويل قطاع الصرف الصحي ، "لا زيادة في عائدات رسوم الصرف الصحي" و "انخفاض معدل تحصيل رسوم الصرف الصحي".

3) وجهة النظر حول مراقبة جودة مياه الصرف الصحي ، "لا توجد مراقبة لجودة مياه الصرف الصحي في المنشآت" و "لا توجد مراقبة لجودة مياه الصرف الصحي الداخلة الى محطة معالجة مياه الصرف الصحي".

لذلك فقد تم ادراج هذه القضايا في المشروع.



الشكل 1.2 العلاقة بين قطاعات الصرف الصحي في بلدية أريحا(المصدر: بيانات مشروع TeCSOM)

إن التحديات / القضايا المتعلقة بخدمة الصرف الصحي من قبل بلدية أريحا موضحة أدناه ، من وجهات النظر الأربعة: 1) إدارة الصرف الصحي (التمويل) ، 2) تطوير الصرف الصحي ، 3) إدارة جودة مياه الصرف الصحي ، و 4) إدارة حمأة الصرف الصحي.

1.4.1 تحديات وحلول ادارة الصرف الصحي:

كجزء من مشروع المنح اليابانية(الذي تم الانتهاء منه في 2014) ، تم إنشاء شبكة الصرف الصحي الرئيسية (إجمالي طول الخطوط 29.66 كم ، وقطرها 200-700 ملم) جنبًا إلى جنب مع بناء محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. يبلغ حجم تدفق مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي 1100 متر مكعب / يوم في يناير 2018 وبلغ حوالي 1700 متر مكعب / يوم في يونيو 2021. غالبية شبكات الصرف الصحي الفرعية وأنابيب التوصيل (التي أنشأتها بلدية أريحا حتى حفر التوصيل على الطرق العامة) هي مسؤولية بلدية أريحا ، وسيؤثر تنفيذ الجزء الخاص ببلدية أريحا على زيادة حجم تدفق مياه الصرف الصحي.

تتمثل مشكلة إدارة خدمات الصرف الصحي في بلدية أريحا في العجز المالي المزمن ، وتعتبر الاجراءات الاكثر تحديدا لمعالجة هذه المشكلة هي زيادة ايرادات الصرف الصحي على النحو التالي:

1) زيادة عدد مستخدمي الصرف الصحي. 2) زيادة معدلات رسوم الصرف الصحي (إلغاء حملات الخصم) ؛ 3) زيادة نسبة تحصيل رسوم الصرف الصحي.

1.4.2 تحديات وحلول تطور قطاع الصرف الصحي:

1) تعزيز الشبك على شبكة الصرف الصحي

من أجل زيادة عدد التوصيلات المنزلية الجديدة بشبكة الصرف الصحي ، من الضروري 1) زيادة خطوط شبكة الصرف الصحي في الشوارع العامة ؛ 2) تنفيذ المناهل الفرعية على جوانب الطرق العامة. 3) تسريع عملية تقديم الطلبات لوصلات الصرف الصحي الجديدة. فيما يتعلق بـ 1) و 2) ، من المهم تأمين الموارد المالية ودعم المانحين لتطوير الصرف الصحي.

2) دعم المانحين:

تم تعليق تنفيذ شبكة الصرف الصحي الفرعية كجزء من مشروع B-1 في يناير 2019 بسبب تعليق دعم الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية. منذ ذلك الحين ، توقف دعم المانحين لبلدية أريحا وتحتاج بلدية أريحا إلى التشاور بشكل استراتيجي مع سلطة المياه الفلسطينية لاستجلاب الدعم لتوسعة شبكة الصرف الصحي.

1.4.3 تحديات وحلول ضبط جودة المياه:

التحديات والحلول التي واجهت ضبط الجودة يمكن شرحها كما يلي:

1) مراقبة جودة تدفق مياه الصرف الصحي الداخلة إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي والمياه العادمة المعالجة:

اذا لم تتم مراقبة جودة تدفق مياه الصرف الصحي الداخلة إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، وفي حالة التدفقات العالية لمياه الصرف الصحي ، فقد يكون لذلك تأثير سلبي على معالجة مياه الصرف الصحي ، مثل تجاوز معايير إعادة الاستخدام.لذلك يجب

مراقبة جودة المياه المعالجة بانتظام لضمان عدم وجود أي تأثير على الاستخدامات الزراعية. من المهم أيضًا تخصيص ميزانية لشراء الكواشف ومواد الفحص المخبرية لقياسات جودة المياه.

2) مراقبة جودة المياه الصناعية القادمة من المنطقة الصناعية الزراعية –JAIP

مياه الصرف الصحي من منطقة أريحا الزراعية الصناعية (JAIP) ، وهي عبارة عن نفايات صناعية ، فيها تركيز عالي من الملوثات ، على عكس مياه الصرف الصحي المنزلية.

بسبب اكتشاف التركيز العالي لملوثات مياه الصرف الصحي القادمة من المنطقة الصناعية JAIP ، توقفت بلدية أريحا الآن عن استقبالها في محطة معالجة مياه الصرف الصحي. حيث اشترطت البلدية استئناف الضخ على الشبكة العامة مطابقة معايير تصريف مياه الصرف الصحي على الشبكات المنزلية. لذلك في المنطقة الصناعية JAIP ، تم إنشاء محطة معالجة أولية لتلبية معايير تصريف مياه الصرف الصحي. ومع ذلك ، لم يتم تشغيل هذه المحطة حتى يوليو 2023.

كما أن بلدية أريحا مطالبة أيضًا بمراقبة جودة مياه الصرف الصحي بعد تلقي مياه الصرف الصحي من مناطق أخرى. على سبيل المثال يقع مسلخ اللحوم (قيد الإنشاء) والمستشفى والمباني التجارية في منطقة الصرف الصحي المخطط لها(التوسعة المستقبلية) ، ويخضع شبكها على نظام الصرف الصحي لمطابقة معايير تصريف مياه الصرف الصحي.وفي هذا السياق تحتاج بلدية أريحا أيضًا إلى تطوير نظام مراقبة.

3) انشاء نظام مراقبة جودة المياه:

أنشأت بلدية أريحا نظام مراقبة لجودة تدفقات المياه إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، كما أنشأت نظامًا لاختبار جودة المياه (على سبيل المثال لتحسين قدرة اختبار جودة المياه ، وتطوير الكتيبات/طرق الفحص ، وتأمين الكواشف ، وما إلى ذلك). أيضا تمت الاستعانة بمختبرات خارجية لفحص بعض العناصر التي لا يمكن فحصها في مختبر جودة المياه في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وتم تأمين الميزانية لهاذا الغرض .

1.4.4 تحديات وحلول ادارة حمأة الصرف الصحي:

الصورة 1.1 الحمأة الجافة

الشكل النهائي لحمأة الصرف الصحي في محطة معالجة مياه الصرف الصحي الحالية في أريحا هو الحمأة المجففة بالطاقة الشمسية. يوضح الجدول 1.3 مجالات إعادة الاستخدام والعمليات والمنتجات وإعادة استخدام الحمأة الجافة. لاستخدام الطاقة : الحمأة المجففة لديها إمكانات عالية كمصدر للحرارة ويمكن استخدامها كوقود لكن لم يتم العثور على مرافق حرق في الضفة الغربية الفلسطينية. أما في مجال قطاع البناء فيمكن استخدام حمأة الصرف الصحي في صناعة الاسمنت ولكن أيضا لا يوجد أي مصنع للاسمنت في الضفة الغربية/فلسطين.لذلك في مشروع الدعم الفني TeCSOM-I فقد تمت دراسة استخدام الحمأة كسماد أو محسن تربة.

الجدول 1.3 استخدامات الحمأة الجافة

Reuse Field	Process	Product	Reuse Option	Evaluation
1) Compost	Untreated/dry	Dewatered sludge/dried sludge	fertilizer and/or soil conditioner	High potential demand
2) Energy	Dry	Dried sludge	Fuel	No incineration facility
3) Construction materials	Untreated/dry	Dewatered sludge/dried sludge	Cement raw material	No cement plant

المصدر: إرشادات وتصميم مرافق الصرف الصحي ، الإصدار الثاني 2009 ، جمعية أعمال الصرف الصحي اليابانية ، الصفحة 461

حلل مشروع الدعم الفني الاول لبناء القدرات لمشروع الصرف الصحي في أريحا(2012-2018) (TeCSOM-1) محتوى المعادن الثقيلة ومحتوى المكونات الفعالة كأسمدة لتأكيد سلامة حمأة الصرف الصحي ولإثبات سلامة وفعالية تطبيقه. ومع ذلك ، هناك ثلاثة عوامل يمكن أن تعزز استخدام الحمأة من قبل المزارعين وهي :

1) التأكيد على سلامة استخدام الحمأة الجافة

ضمنت بلدية أريحا السلامة (محتوى المعادن الثقيلة ضمن القيم القياسية) استخدام حمأة الصرف الصحي كسماد و / أو محسن للتربة. القياس والإعلان المنتظمان (الإفصاح عن المعلومات) مطلوبان.

2) الدعاية لإعادة الاستخدام كمحسن للتربة

يمكن استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة (الحمأة الجافة) بشكل فعال بما يكفي كمحسن للتربة بناءً على تركيبتها. القياس والإعلان المنتظمان (الإفصاح عن المعلومات) مطلوبان.

3) التواصل مع وزارة الزراعة

فيما يتعلق بإعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة ، زودت بلدية أريحا وزارة الزراعة بنتائج تحليل تكوين الحمأة وناقشت الاستخدامات الممكنة كسماد و / أو محسن للتربة أولا بأول ولكل مرحلة.

الفصل الثاني : أنشطة المشروع وإنجازاته

2.1 المخرج الاول : بناءً على الوضع الحالي والتوقعات المستقبلية لمعالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ، بما في ذلك توازن المياه ، تم تعزيز القدرة على التخطيط لتوسيع شبكة الصرف الصحي لزيادة التدفق إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا.

2.1.1 تحليل الوضع الإداري لخدمات الصرف الصحي في بلدية أريحا (النشاط 1-1)

في النشاط 1-1 ، أجرى فريق خبراء الدعم الفني TeCSOM تحليلًا عن طريق دراسة العوامل التي تؤثر على إدارة خدمة الصرف الصحي في بلدية أريحا. على الرغم من أن مواضيع إدارة المياه والصرف الصحي تلعب الدور الرئيسي في هذه الدراسة ، إلا أنه لا مفر من التعاون مع الدائرة المالية في تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي. درس فريق الخبراء الية جباية رسوم الصرف الصحي حيث من المفترض أن يتم ضخ مياه الصرف الصحي من المنطقة الصناعية ومخيمات اللاجئين في المناطق المحيطة بأريحا حث درس فريق الخبراء تأثير هذه الامور على بيع المياه المعالجة لمزارعي النخيل والعلاقة بين أمور التحصيل والجباية وعمليات تمويل الصيانة داخل محطة المعالجة.وفي هذا السياق ولأخذ الدروس والعبر زارت بلدية أريحا وفريق الخبراء محطة المعالجة في نابلس.

تم تصور الوضع المالي لبلدية أريحا من خلال مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) واستكمل فريق البلدية هذه الانشطة من خلال نقاشها وتعزيزها في الاجتماعات الاسبوعية حتى في فترات غياب فريق الخبراء.

يعرض هذا القسم الأنشطة ومخرجاتها على النحو المبين أدناه:

(1) هيكلية بلدية أريحا
(2) محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا
(3) إعادة استخدام المياه المعالجة
(4) تحصيل التعرفة من منطقة أريحا الصناعية الزراعية (JAIP) ومخيمات اللاجئين في أريحا.
(5) زيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس
(6) تحليل الوضع المالي لخدمات الصرف الصحي في أريحا
(7) تصور أداء ادارة الصرف الصحي من خلال مؤشرات الأداء الرئيسية
(8) كيفية تنفيذ المشروع في غياب الخبراء اليابانيين
(9) تقرير أنشطة المشروع والإنجازات للمكتب التمثيلي لليابان لدى السلطة الفلسطينية (ROJ)

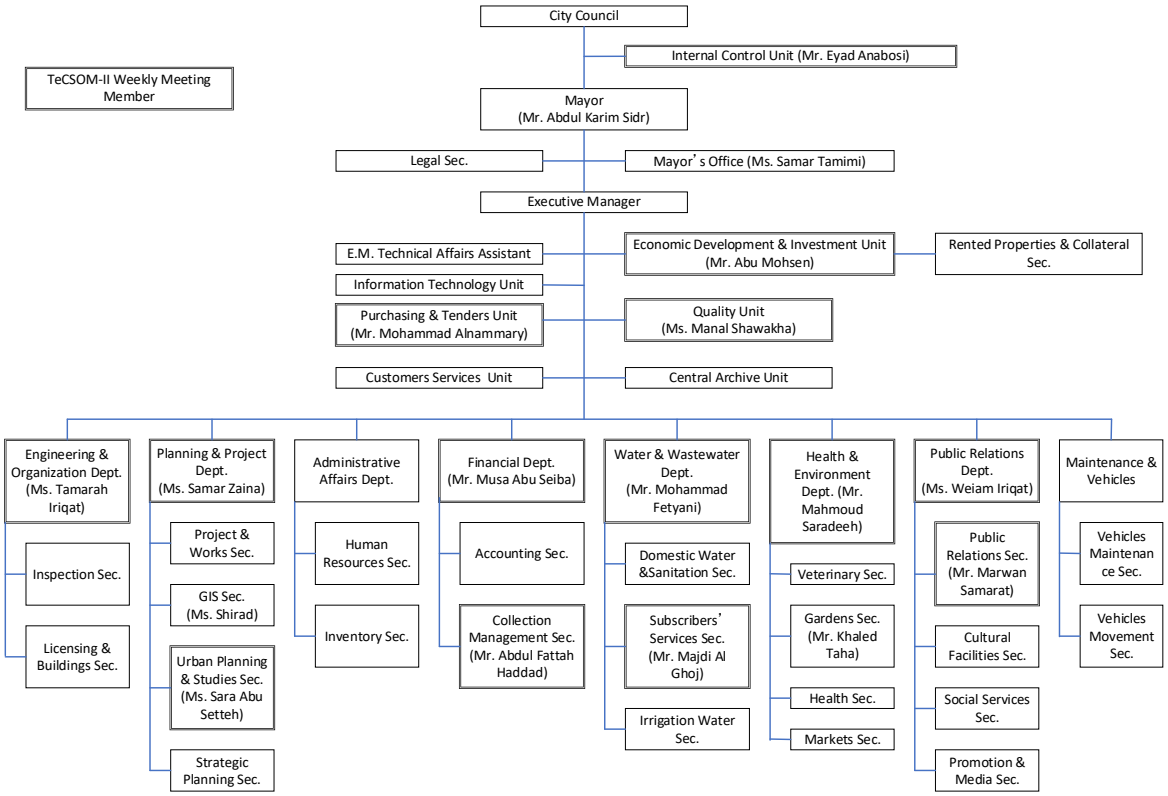
(1) هيكلية بلدية أريحا:

أ) الأنشطة

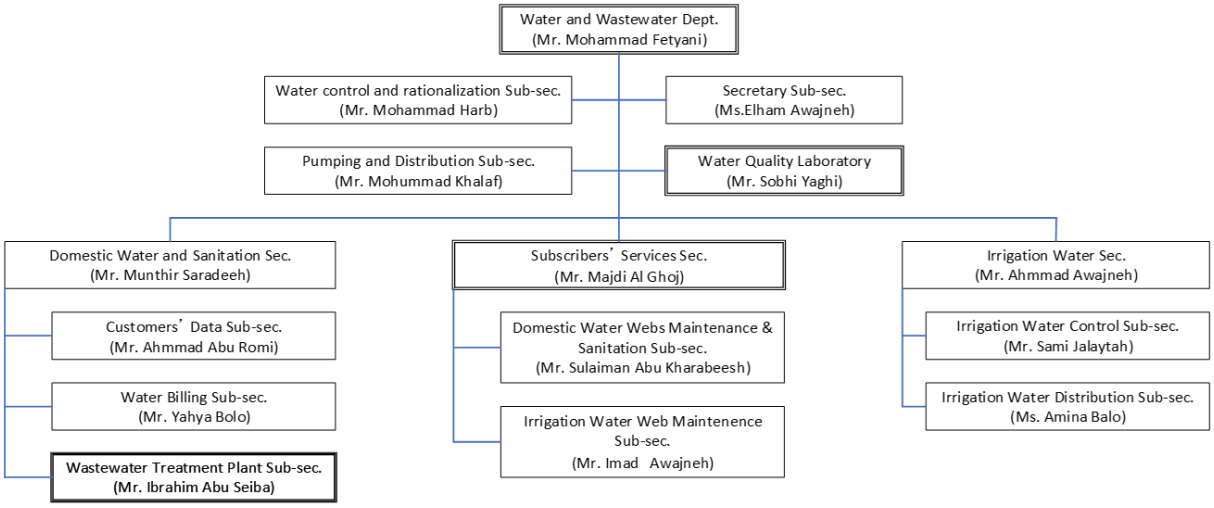
- تمت مناقشة المشاكل والقضايا التي تواجه خدمات الصرف الصحي في أريحا في المشروع مع الموظفين المعنيين في الاجتماعات الأسبوعية. تم تسجيل حالة كل قضية وتحديد الموظفين المسؤولين والموعد النهائي للانجاز المطلوب. تم تدوين التقدم المحرز في كل قضية وإدارتها في قائمة مبسطة.

- تمت دراسة الوصف الوظيفي لكل دائرة في بلدية أريحا. حصل فريق الدعم الفني TeCSOM على الوصف الوظيفي باللغة العربية لكل موظف ذي علاقة في الدوائر المختلفة. تم فحص كل نشاط في كل مرة تنشأ فيها قضايا أو مسؤوليات. بعد ذلك ، تم وصف أنشطة المشروع وتحديد المسؤوليات بالرجوع إلى الوصف الوظيفي.

- وحدة التنمية الاقتصادية والاستثمار هي نقطة الاتصال للتنسيق بين المانحين و بلدية أريحا. عادة ما يتم إعداد العروض الفنية لكل جهة مانحة بشكل أساسي من قبل دائرة التخطيط والمشاريع ويتم تقديمها من خلال وحدة الاستثمار.
- بلغ عدد العاملين في بلدية أريحا 322 عاملاً (اعتبارًا من عام 2021).
- تم تحديد الدوائر والموظفين المسؤولين ذوي الصلة بفريق الدعم الفني TeCSOM-II بناء على دراسة هيكلية بلدية أريحا. يظهر المخطط الهيكلي بأسماء الأشخاص المسؤولين في الشكل 2.1.1.



الشكل 2.1.1 هيكلية بلدية أريحا



الشكل 2.1.2 دائرة المياه والصرف الصحي (WWD)

- عدد الموظفين في الأقسام الرئيسية في فريق الدعم الفني TeCSOM-II مبين أدناه:
  1. يتكون قسم محطة معالجة مياه الصرف الصحي من 7 أعضاء ؛
  2. يضم قسم خدمات المشتركين 5 أعضاء ؛
  3. يضم قسم إدارة التحصيل في الدائرة المالية 4 أعضاء.

- في الاجتماعات الأسبوعية مع النظراء/البلدية وأثناء المناقشات مع مدير دائرة المياه والصرف الصحي ، تم رفع الطلبات الثلاثة التالية ونقلها إلى رئيس البلدية في نوفمبر 2021. من جهته تفهم رئيس البلدية الوضع ووافق على الطلبات.

1) زيادة عدد فنيي المختبر لجودة المياه في المختبرات

- بعد النظر في هيكلية مختبرات جودة المياه الحالية لبلدية أريحا ، وجد ان عدد موظفي المختبرات في البلدية هو شخص واحد فقط. لذلك كان من الضروري تعيين فني مختبر مخصص لكل من مرافق تزويد المياه ومرافق الصرف الصحي. وأسباب ذلك هي على النحو التالي:

✧ بعد المسافة بين مختبر جودة المياه/مياه الشرب ومختبر محطة الصرف الصحي يبلغ حوالي 7 كم مما يجعل من الصعوبة بمكان على شخص واحد متابعة فحوصات جودة المياه وتحمل أعباء المختبرين معا.

✧ من المقرر أن تبدأ محطة المعالجة الاولية للمنطقة الصناعية الزراعية (JAIP) في سبتمبر 2022 (لا تزال متوقفة حتى يوليو 2023). تستقبل بلدية أريحا مياه الصرف الصحي من JAIP فقط إذا كانت فحوصاتها تفي بمعايير التصريف. نظرًا لأنه من المتوقع أن تزداد كمية مياه الصرف الصحي المتدفقة إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في المستقبل ، فسيكون من المهم مراقبة كمية ونوعية المياه المتدفقة إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

✧ حاليًا ، يتم بيع معظم مياه الصرف الصحي المعالجة للمزارعين لأن جودة مياه الصرف الصحي المعالجة تلبي معايير إعادة الاستخدام. ويرجع ذلك إلى التشغيل السليم وصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي من قبل بلدية أريحا. هذا البيع هو أيضا مصدر دخل مهم لبلدية أريحا. نظرًا لأنه سيتم بيع كمية متزايدة من مياه الصرف الصحي المعالجة إلى المزيد من المزارعين في المستقبل ، فمن الأهمية بمكان مراقبة جودة المياه كسلعة .

مكن تعيين فني مختبر جديد لمحطة الصرف الصحي خلال فترة مشروع الدعم الفني من نقل الخبرات وتلقي التدريب العملي لجودة المياه مع خبير جودة المياه الياباني. وساعد على هذا التفهم الايجابي من قبل رئيس البلدية الذي دعم هذا التوجه لتوظيف فني المختبر الجديد.

2) تعيين فني كهروميكانيكي(فني مضخات) جديد في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا:

- بدأ تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا في يونيو 2014 وبذلك يكون قد تم تشغيلها لمدة تسع سنوات بحلول يوليو 2023. يتم تشغيل معالجة مياه الصرف الصحي بشكل جيد حتى الآن ، ومياه الصرف الصحي المعالجة جيدة بما يكفي لبيعها للمزارعين. ومع ذلك ، فإن جميع معدات معالجة مياه الصرف الصحي لها عمر خدمة متوقع ، والذي لا يمكن تحقيقه إلا من خلال الصيانة الدورية.

- في بداية مشروع الدعم الفني ، كان لا يوجد فني صيانة وفحص متفرغ في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. ولذلك ، نظرًا لوجود العديد من المعدات في المحطة ، فإن وجود فني متخصص يمكنه فحص المعدات وإدارتها بشكل دوري أمر ضروري لإطالة عمر المحطة .

- أعلنت البلدية عدة مرات (وبمساعدة فنية من فريق الخبراء)عن الحاجة لتوظيف فني كهروميكانيكي(فني مضخات) لمحطة الصرف الصحي وفي الاعلانات اللاحقة قامت البلدية بتخفيف شروط التوظيف ولكن لم يتقدم أحد للوظيفة المذكورة وبدا من الصعوبة ايجاد مثل هذا الكادر.لذلك فقد قررت البلدية الذهاب لخيار آخر وهو توظيف مقاول خارجي لصيانة المحطة ومعداتها.

3) تنظيف وصيانة الحديقة اليابانية والمزرعة التجريبية:

- تحتوي محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا على حديقة يابانية ومزرعة تجريبية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. يعتبر بيع / توزيع مياه الصرف الصحي المعالجة هو الأول من نوعه في فلسطين. وفي مشروع الدعم الفني -TeCSOM II ، وبفهم وتعاون بلدية أريحا ، يتم بحث فعالية حمأة الصرف الصحي كسماد / محسن التربة في المزرعة التجريبية.ولكن خيار توزيع الحمأة على المزارعين لم يتم تنفيذه بعد.

الصورة 2.1.1 حوض تجفيف الحمأة

الصورة 2.1.2 الحمأة الجافة

- من أجل تعزيز إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي ، تمت صيانة المزرعة التجريبية و ، الحديقة اليابانية بشكل صحيح ومنتظم لتصوير بلدية أريحا كمكان يمكن تقديمه بثقة للزوار.

الصورة 2.1.3 الحديقة اليابانية

الصورة 2.1.4 الحديقة اليابانية(بعد التنظيف)

- بعد إطلاع رئيس البلدية على الطلب ، أصدر تعليماته بتنظيف وإصلاح محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا (بالإشارة إلى: شرح رئيس البلدية في 16 نوفمبر 2021 ، وتعليمات رئيس البلدية في 21 نوفمبر 2021). كما زار رئيس البلدية محطة معالجة مياه الصرف الصحي في 29 نوفمبر 2021 لتأكيد المتابعة وحالة التحسين. رافق مدير المحطة والمشغل رئيس البلدية أثناء زيارته لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي وشرحوا له الحاجة إلى زيادة القوى العاملة والمعدات الإضافية.

الصورة 2.1.5 زيارة رئيس البلدية للمحطة

الصورة 2.1.6 زيارة رئيس البلدية للمحطة

- حاليا يتم ضخ مياه الصرف الصحي المعالجة من خزان الري إلى مزارع النخيل.لكن و بسبب مشاكل ضعف قدرة الكهرباء ، كان يمكن تشغيل مضختين فقط في وقت واحد. تتواجد حاليا ثماني مضخات لذلك عملت البلدية على زيادة قدرة الكهرباء وتشغيل غرفة كهرباء اضافية لزيادة القدرة(حاليا يمكن تشغيل كل المضخات في ان واحد) في يناير 2023.

الصورة 2.1.7 تنفيذ خطوط كهرباء جديدة

الصورة 2.1.8 خزان الري

4) شرح سير مشروع الدعم الفني لرئيس البلدية الجديد في مدينة أريحا:

- التقى فريق الدعم الفني TeCSOM مع رئيس بلدية أريحا الجديد ، السيد عبد الكريم سدر في 16 مايو 2022 ، وشرح التقدم المحرز ووضع مرافق الصرف الصحي من فترة مشروع الدعم الفني الاول TeCSOM-I حتى الآن ، وأهداف المشروع والجهود المبذولة حتى الآن في إطار مشروع الدعم الفني الثاني TeCSOM-II .

- على وجه الخصوص ، أوضح كبير مستشاري فريق الدعم الفني TeCSOM كيف بدأت بلدية أريحا مشاريع الصرف الصحي من الصفر وكيف تمكنت من إطلاق المشروع بنجاح على المسار الصحيح. ثم شرح كبير المستشارين أهمية إدارة جودة المياه والإدارة الوقائية من أجل استمرار تشغيل مشروع الصرف الصحي بطريقة أكثر استدامة. وأوضح كبير المستشارين أيضًا الحاجة إلى المزيد من موظفي جودة المياه والفنيين الميكانيكيين والكهربائيين وموظفي صيانة الحدائق لتحقيق هذا الهدف.

- وأوضح كبير المستشارين أن موظفي البلدية ركزوا أيضًا على تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي ، وهو جزء من الموارد المالية للبلدية. وعد كبير المستشارين بمواصلة مشاركة المعلومات مع رئيس البلدية الجديد ، حيث أن بناء علاقة ثقة مع فريق فريق الدعم الفني TeCSOM هو الخطوة الأولى والأكثر أهمية.

- حضر رئيس البلدية الاجتماع الأسبوعي لـ فريق الدعم الفني TeCSOM-II وواستمع الى شرح أهمية بيع مياه الصرف الصحي المعالجة ، والربط بشبكة الصرف الصحي ، وأنشطة العلاقات العامة.

ب) الإنجازات:

1) زيادة عدد فنيي المختبر جودة المياه في المختبرات

- تمت الموافقة على ميزانية تعيين فني جودة المياه وفني ميكانيكي وكهربائي من قبل وزارة الحكم المحلي (MoLG) ، وتمت الموافقة على التوظيف لاحقًا من قبل مجلس بلدية أريحا. بدأت عملية التوظيف في يونيو 2022.

- تم استلام تسعة عشر (19) طلبًا لوظيفة فني مختبر جودة المياه ، وتم اختيار شخص واحد منهم (تم تعيينه في 30 أغسطس 2023). (متعلق بالنشاط 2-2)

2) تنظيف وصيانة الحديقة اليابانية والمزرعة التجريبية

- تم إجراء التنظيف داخل محطة معالجة مياه الصرف الصحي من خلال العملية التالية : أ) قدم مدير دائرة المياه والصرف الصحي طلبًا مباشرًا إلى رئيس البلدية و أعضاء المجلس البلدي ؛ ب) وافق أعضاء المجلس على الطلب ووجهوا قسم الحدائق لتنظيفها. و ج) بدأ قسم الحدائق التنظيف. منذ ذلك الحين ، قام مدير دائرة المياه والصرف الصحي ونائب رئيس البلدية بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي عدة مرات لمراقبة عملية التنظيف من قبل قسم الحدائق.

- بموجب سياسة رئيس البلدية ومدير دائرة المياه والصرف الصحي ، فإن عامل الحدائق في محطة معالجة مياه الصرف الصحي (هو موظف بلدية ولم يكن موظفا في قسم الحدائق سابقا ولكن لاحقا تم نقله الى قسم الحدائق) هو المسؤول عن إدارة المزرعة التجريبية كذلك الحديقة اليابانية.

- تتم إدارة الحديقة والمزرعة التجريبية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي من قبل موظفين من قسم الحدائق في دائرة الصحة والبيئة (تم نقلهم من دائرة التخطيط والمشاريع).

- عينت بلدية أريحا موظفا متفرغًا للحديقة اليابانية والمزارع التجريبية (في الموقع وخارجه) في محطة معالجة مياه الصرف الصحي لصيانة وإدارة هذه المناطق منذ يناير 2023 .

(2) محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا

أ) الانشطة :

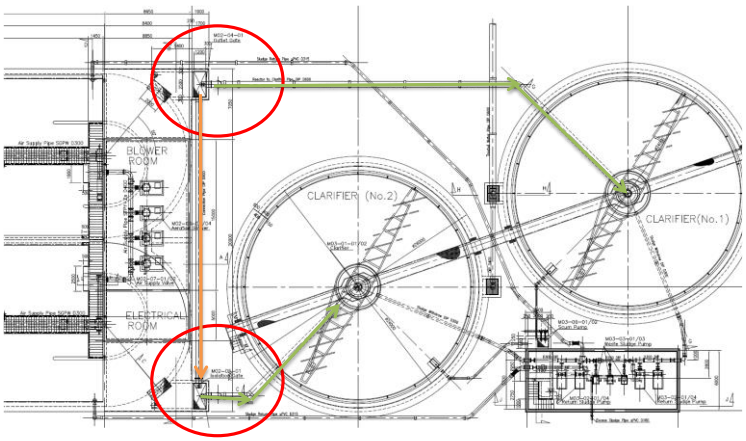
1) التحضير لتشغيل حوض التهوية الثاني(2nd Reacror)في محطة معالجة مياه الصرف الصحي :

- عمل فريق الخبراء على دراسة تدفق مياه الصرف الصحي المعالجة ومبيعات مياه الصرف الصحي المعالجة واستهلاك الكهرباء لشهري أبريل ومايو 2022. ثم تمت دراسة مقارنة مع نفس الشهر من العام السابق. ونسبة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي ونسبة تغطية الطاقة الشمسية وأسباب الزيادة أو النقصان. و تم عرض الأرقام والنسب المقارنة في الاجتماعات الأسبوعية اللاحقة.

- يتزايد حجم تدفق مياه الصرف الصحي عامًا بعد عام مع تطور شبكة الصرف الصحي ، حيث وصل إلى حوالي 2552 م3/يوم (39٪ من قدرة المحطة) في أكتوبر 2022. ومن المتوقع أن يزداد تدفق مياه الصرف الصحي في المستقبل بسبب استئناف الضخ من المنطقة الصناعية JAIP ومخيمات اللاجئين والتقدم في تطوير بوابة أريحا ، وما إلى ذلك ، وبالتالي هناك حاجة إلى الاستعدادات لتشغيل حوض التهوية الثاني بالإضافة إلى التشغيل الحالي لحوض التهوية الأول.

- حاولت بلدية أريحا في عدة اعلانات توظيف توظيف فنيين كهروميكانيكيين ، ولكن لم يتم يتقدم احد للوظيفة.وحيث دخلت محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، بحلول عام 2023 ، في الخدمة لمدة 10 سنوات ، فمن المقرر أن تدخل الحوض الثاني للتهوية الخدمة بسبب زيادة تدفق مياه الصرف الصحي وبالتالي تصبح الحاجة ماسة لمتابعة عمليات الصيانة.

- يود مدير المحطة تشغيل خط التنقية الثاني غير المستخدمة حاليًا (حوض التهوية – حوض الترسيب) وصيانة المرافق قيد التشغيل. بالإضافة إلى ذلك ، أيضا تم دراسة تشغيل حوضي الترسيب معا (Clarifier) حيث يتطلب ذلك التحكم بغرفة محابس بين الخزانات ، كما هو موضح في الشكل 2.1.3. ومما يجب مراعاته عند تشغيل الحوضين معا معدل عودة الحمأة من حوضي الترسيب الى عملية المعالجة من أجل الحفاظ على تركيزات MLSS (المواد الصلبة المعلقة بالسائل المختلط) بشكل كافي ، من الضروري دراسة الية ارجاع الحمأة من حوضي الترسيب إلى حوض تهوية واحد (في حال تم تشغيل حوض تهوية واحج مع حوضي ترسيب اثنين).



الشكل 2.1.3 أنابيب التوصيل بين أحواض الترسيب

2) صيانة معدات محطة معالجة مياه الصرف الصحي

- تم رصد حالات الخلل في ماكنات الخلط mixers في حوض التهوية وحالة إصلاح هذه المعدات. بالنسبة لهذا الموضوع جمعت البلدية معلومات عن ورش الإصلاح (معلومات الاتصال ، وتوافر الإصلاح ، والتكلفة ، وفترة الإصلاح) وأصلحت المعدات.

- في الآونة الأخيرة ، تطلبت محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا صيانة / إصلاح ماكنات الخلط mixers في حوض التهوية (خزان التهوية) ومكونات أخرى. وحيث أصبح من الضروري أن يكون لدى البلدية قطع غيار ومعدات ، لكن بعضها لا يمكن شراؤه في فلسطين ويجب استيراده من الخارج. بالإضافة إلى ذلك ، من الضروري أيضًا تأمين ميزانية لقطع الغيار ونفقات الإصلاح.

- حتى الآن ، تم إجراء إصلاحات صغيرة من قبل ورش الإصلاح في فلسطين. نظرًا لأنه لاحتمال زيادة تكاليف الإصلاح في المستقبل القريب ، تنظر بلدية أريحا في التعاقد مع تأمين يغطي أعطال المعدات. لذلك ، قامت البلدية وفريق فريق الدعم الفني TeCSOM بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس ، والتي كانت قد تعاقدت بالفعل مع شركة تأمين ضد الأعطال في 1 يونيو 2022. وقد فهمت البلدية السياسة العامة للتغطية التأمينية في محطة نابلس.

- تعمل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا منذ تسع سنوات. ومنذ ذلك الوقت يتم اصلاح المعدات المتعطلة في ورشة إصلاح في رام الله. وأخذا بعين الاعتبار طول فترة الاصلاح أحيانا حيث تطلب الاصلاح حوالي شهرين لذلك يخشى موظفو محطة معالجة مياه الصرف الصحي من تأخر الاصلاح وتعطل المحطة في المستقبل. لهذا السبب وعلما أن البلدية قد اتخذت قرار بالذهاب الى مقاول خارجي لعملية الصيانة فقد تم التشاور من قبل فريق الدعم الفني وبحضور فريق البلدية مع مقاول خارجي الكتروميكانيك (عمل سابقا في انشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي في اريحا) حول استعانة البلدية بمصادر خارجية لإصلاح المعدات.

هذا المقاول ايضا عمل في صيانة محطات معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس وطوباس.

- كما ذكر آنفا ، حاولت بلدية أريحا توظيف فني الكتروميكانيك وفني مضخات لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي. ولكن على الرغم من محاولات التوظيف العديدة ، لم يتقدم احد لهذه الوظيفة. وكنتيجة لذلك ذهبت البلدية لهذا الخيار (مقاول خارجي).

- في 13 مارس 2023 ، ناقش موظفو بلدية أريحا وفريق فريق الدعم الفني TeCSOM إصلاح المعدات في محطة معالجة مياه الصرف الصحي مع مقاول في رام الله. أوضح المقاول أنه يمكن شراء قطع الغيار محليًا ومن مصادر دولية (مثل الاتحاد الأوروبي واليابان). دعا مشروع فريق الدعم الفني TeCSOM المقاول إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا للكشف على معدات معالجة مياه الصرف الصحي والحصول على عروض أسعار للصيانة.

- ساعد فريق فريق الدعم الفني TeCSOM البلدية من خلال دعوة المقاولين للمضي قدمًا في الاستعانة بمصادر خارجية للصيانة ، وتحضير بنود عطاء الصيانة التي سيتم تعتمادها في عقود الصيانة.

- قام المقاول بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في 22 مايو 2023 للتحقق من حالة المعدات الحالية وأعد بنود وعناصر الصيانة المطلوبة. تم تصنيف عناصر الصيانة الى الفئات الثلاثة التالية: 1) عمليات الصيانة الدورية ، 2) صيانة اوضاع لاطوارئ (الأعطال ، الفشل الوظيفي) ، 3) شراء قطع الغيار والمعدات.

3) انتاج الطاقة الشمسية

- تم تنفيذ مشروع لتوليد الطاقة الشمسية في محطة معالجة مياه الصرف الصحي(جزء من مشروع المنحة اليابانية) ، كما تم عرض أرقام استهلاك الطاقة وتوليد الطاقة الشمسية في محطة أريحا في الاجتماعات الأسبوعية واجتماعات التنسيق المشتركة (J CC) . كان استهلاك الطاقة أعلى في ديسمبر 2021 ومايو 2022 بسبب ارتفاع أحمال تلوث مياه الصرف الصحي وزيادة الاستهلاك بسبب تشغيل مضخات الهواء(Blowers). تُعزى الزيادة التدريجية في الكهرباء المولدة من كانون الأول (ديسمبر) إلى أيار (مايو) إلى زيادة ساعات النهار في هذه الفترة. لوحظ أن متوسط استهلاك الكهرباء لمدة ستة أشهر كان 2232 كيلوواط ساعة / يوم ، مع تغطية طاقة شمسية بنسبة 18.6٪ من محطة الطاقة الشمسية الخاصة بمحطة الصرف الصحي.

- يعتمد توسعة مشروع توليد الطاقة الشمسية داخل موقع محطة معالجة مياه الصرف الصحي على عدم تأثر الموقع بالتوسع المستقبلي لمرافق محطة معالجة مياه الصرف الصحي. بعد مناقشات مع شركة كهرباء محافظة القدس JDECO ومجلس مدينة أريحا ، تم الاتفاق على بناء محطة حديدة للطاقة الشمسية بجانب المنشأة الموجودة على الجانب الغربي من الموقع(مشروع طاقة شمسية بين البلدية وشركة الكهرباء) .

- قررت بلدية أريحا أن حصة البلدية من مشروع الطاقة الشمسية ، المقرر تشغيلها في عام 2023 ، ستُستخدم في تقليل نفقات المنشآت لبلدية أريحا ذات السعر الاعلى للكيلو واط (على سبيل المثال ، المباني التجارية وذات التعرفة المرتفعة) ولن يتم ربط الطاقة المنتجة بشكل مباشر على محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

ب) الإنجاز

1) التحضير لتشغيل حوض التهوية الثاني في محطة معالجة مياه الصرف الصحي

- دخلت محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، بحلول عام 2023 ، في الخدمة لمدة 10 سنوات ، ومن المقرر أن تدخل حوض التهوية الثاني في الخدمة في عام 2024 بسبب زيادة تدفق مياه الصرف الصحي الى المحطة.

- تم التأكيد على تشغيل حوض التهوية الثاني بشكل كامل بعد توقيع عقد مع مقاول الصيانة.

2) صيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي

- وافق رئيس بلدية أريحا بالتعاقد مع مقاول خارجي لصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، ولكن هذا يتوقف على تأمين تكاليف العطاء. لذلك يقترح رئيس البلدية استخدام عائدات بيع مياه الصرف الصحي المعالجة لتغطية هذه التكاليف. سيناقش هذا الاقتراح في اجتماع المجلس البلدي في يوليو 2023.

حتى الآن ، ذهبت عائدات بيع مياه الصرف الصحي المعالجة إلى الصندوق العام للبلدية. ولكن الوضع والسياسة القادمة هي تخصيص هذه الإيرادات في حساب مالي مستقل لاستخدامه في تكاليف صيانة محطات معالجة مياه الصرف الصحي.

3) توليد الطاقة الشمسية

- في 27 يونيو 2022 ، وافقت سلطة المياه الفلسطينية على خطط لبناء محطة للطاقة الشمسية في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. سيتم تنفيذ البناء من قبل JDECo (شركة كهرباء محافظة القدس). بدورها ستوفر بلدية أريحا أرض لمنشأة الطاقة الشمسية والحصول على 40٪ من الكهرباء المولدة في المقابل.

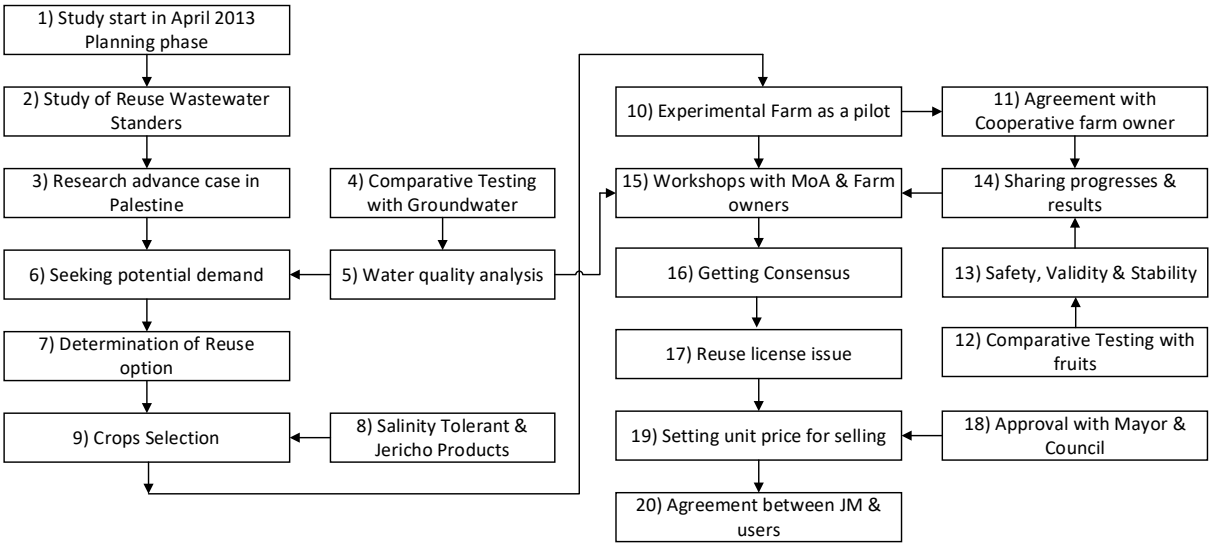
(3) إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

أ) النشاط

1) إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

- يوضح الشكل 2.1.4 العملية المكونة من 20 خطوة من بداية الدراسة إلى إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في مشروع الدعم الفني الاول TeCSOM. كل عملية كانت ضرورية ؛ ولقد كان الأهم من ذلك كله هو البند رقم "16) الحصول على إجماع" من أصحاب المصلحة. لذلك ، أنشأ فريق فريق الدعم الفني TeCSOM وبلدية أريحا مزارع تجريبية ، وأجروا دراسات وشروحا توضيحية وتجميعًا للبيانات ، وشرحوا النتائج في ورش العمل.

- في مشروع الدعم الفني TeCSOM-II ، تم اتباع نهج مماثل لتعزيز إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة ، باستخدام المعرفة والخبرة المكتسبة من إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. تمت مناقشة هذا بمزيد من التفصيل في النشاط 3.

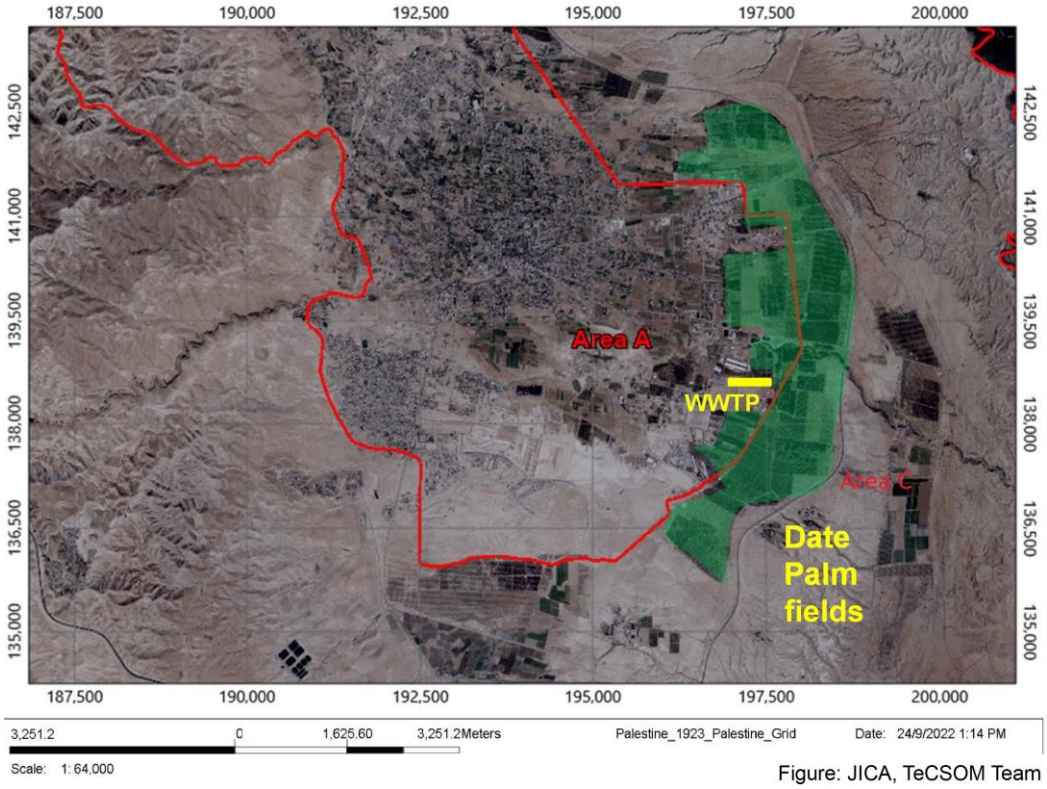


الشل 2.1.4 تسلسل عملية دراسة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

- تعتبر مصادر تزويد المياه الحالية ذات قيمة في أريحا لأن العثور على مصادر اخرى للمياه يعتبر شحيحا و محدودا. في الضفة الغربية الفلسطينية ، يتطلب انشاء مصادر مياه جديدة (آبار) الى موافقة "لجنة المياه الفلسطينية الاسرائيلية المشتركة".

- يستغرق إنشاء الآبار ، خاصة في المنطقة ج(حسب اتفاقية أوسلو) ، وقتًا أطول مما هو عليه في المنطقتين أ و ب. إن إنشاء الآبار في المنطقة "ج" يستغرق وقتًا طويلاً بشكل خاص بسبب قيود التطويروموافقة اللجنة الأكثر صرامة مقارنة بالمنطقة أ و ب. على الرغم من وجود حقول نخيل واسعة في المنطقة المجاورة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ،لكن يقع معظمها في المنطقة "ج". لذلك كان من الصعب تأمين مصادرمياه جديدة للري. حتى لو تم استخدام المياه الجوفية الموجودة ، فإن ملوحتها أعلى نسبيًا من مياه الصرف الصحي المعالجة. (راجع الجدول 2.1.2)

- في ظل هذه الظروف ، كانت محطة معالجة مياه الصرف الصحي والتي تقع بالقرب من مزارع النخيل مواتية للترويج لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. في مشروع الدعم الفني الاول TeCSOM-I ، تم تسويق إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من خلال العملية الموضحة في الشكل 2.1.4. تظهر حقول النخيل وحدود المنطقة "ج" بالقرب من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الشكل 2.1.5.



شكل 2.1.5 حدود المنطقة وحقول النخيل في أريحا

- عندما يتعلق الأمر بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ، فهناك اعتبارات يجب مراعاتها على وجهات نظر كل من المستخدم والمزود.

الجدول 2.1.1 اعتبارات عند إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

المستخدم	الاجراءات الاحتياطية
صاحب المزرعة/المستخدم	1. طلب وترخيص إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. 2. سعر بيع مياه الصرف الصحي المعالجة منخفض ، حيث يبلغ نصف (0.5 شيكل / م 3) تعرفة مياه الشرب (1.0 شيكل / متر مكعب للاستخدام المنزلي). إلى حجم معين (استهلاك منزلي) و 3.0 شيكل / متر مكعب إذا تم تجاوز الاستخدام قيمة معينة . 3. هناك حاجة لتوفير مصدر لمياه الري الاحتياطية في حال القيام باعمال الصيانة اذا ظهرت نتائج غير اعتيادية للمياه المعالجة في محطة التنقية.
مزود الخدمة/البلدية	1. المراقبة المستمرة لجودة مياه الصرف الصحي المعالجة كجزء من إدارة المخاطر 2. التواصل مع المستخدمين. الكشف عن معلومات حول جودة مياه الصرف الصحي المعالجة ، ليس فقط في حالة حدوث خلل في جودة المياه ، ولكن أيضًا خلال فترات الفحوصات الدورية لجودة المياه.

2) ورشة عمل COSTEA حول إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

- عقدت COSTEA (اللجنة العلمية والتقنية للمياه الزراعية) ورشة عمل حول "حالة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري في فلسطين" في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا في 30 ديسمبر 2021.

- هدفت ورشة COSTEA الى المساعدة في تحسين سياسات ومشاريع الري في بلدان عمل الوكالة الفرنسية للتنمية (AFD) ،

لتحقيق أنظمة ري مستدامة مع مراعاة الحاجة إلى الإنتاجية وجميع أبعاد الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية . (الموقع الكتروني ل COSTEA).

- شارك المزارعون الذين يستخدمون مياه الصرف الصحي المعالجة في مزارع النخيل في أريحا في هذه الورشة ، وأكدوا جميعا على أن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فعال للغاية وله تأثير إيجابي على تحسين جودة النخيل.

- أوضحت بلدية أريحا أن فحوصات جودة مياه الصرف الصحي المعالجة يتم اختبارها على أساس منتظم وأن نتائج جودة المياه تتوافق مع معايير إعادة الاستخدام ، لذلك لا توجد مشاكل تتعلق بالسلامة. قام أحد المزارعين أيضًا بالاستعانة بمصادر خارجية لفحص جودة المياه المعالجة وأوضح أنه تأكد من سلامة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في محطة أريحا.

3) تنظيف خزان الري في محطة معالجة مياه الصرف الصحي

- أبلغ مستخدمو مياه الصرف الصحي المعالجة عن زيادة عكورة مياه الري المزودة لهم . عند النظر لهذا الامر تبين انه لم يتم تنظيف خزان الري(قد تكون العكورة بسبب الرواسب في قاع الخزان) مطلقًا منذ أن بدأ الخدمة في عام 2014. نظرًا لاحتمال تراكم كمية كبيرة من الرواسب في القاع ، تم إجراء التنظيف بالتعاون مع دائرة المياه والصرف الصحي. تم الانتهاء من التنظيف خلال 24 ساعة وذلك لعدم التأثير على تزويد المياه للمزارعين المزارعين.

- عند التنظيف لخزان الري:

1) كخطوة تمهيدية ، يتم إخطار مستخدمي مياه الصرف الصحي المعالجة حول توقف توزيع المياه.

2) يتم نقل الأسماك التي تعيش في الخزان مؤقتًا إلى بركة المياه في الحديقة اليابانية (او الى وعاء كبير).

3) خلال فترة التنظيف ، يتم تصريف مياه الصرف الصحي المعالجة مؤقتًا عبر غرفة محابس التحويل الموجودة أمام خزان التطهير(الكلورة) إلى الوادي عبر أنبوب خط مواسير تصريف جانبية(تستخدم للتصريف الى الوادي في اوقات الضرورة بدلا من تحويل المياه المعتاجة الى خزان الري).

4) يتم إزالة الرواسب السفلية بواسطة المضخة الغاطسة المملوكة لبلدية أريحا ، تنك(النضح)/ التفريغ ومركبة تنظيف مواسير الصرف الصحي ذات الضغط العالي ويتم التخلص من الرواسب الى أحواض تجفيف الحمأة.

5) يتم تنظيف الجوانب الارضية السفلية للخزان بواسطة عربة غسيل عالية الضغط بالاضافة للعمال ، وعند الانتهاء ، يتم ارجاع تدفق المياه الى خزان الري عبر غرفة المحابس الموجودة بجانب الخزان بشكل طبيعي ويتم ارجاع الأسماك الى الخزان.

4) اعادة الاستخدام المقترح لمياه الصرف الصحي المعالجة الزائدة (عن حاجة المزارعين):

- ركزت الدراسة(في مشروع TeCSOM-II) على نسبة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة على الاستخدام الزراعي ، وبحثت طرق تحسين نسبة إعادة الاستخدام. بمراجعة معدل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة خلال السنوات الثلاث الماضية (2019-2021) ، يتبين أن فترة ارتفاع الطلب على المياه بشكل عام هي من أبريل إلى أغسطس من كل عام، مع نسبة إعادة استخدام تقترب من 100٪.كانت نسبة اعادة الاستخدام في 2022 حوالي 49%.

- من ناحية أخرى ، فإن الطلب على المياه ينخفض نسبيًا من سبتمبر إلى مارس ، بمتوسط يقارب 67٪. خلال هذه الفترة ،أي أن ما يقرب من 33٪ هي مياه معالجة زائدة ، والتي تفيض من خزان الري في محطة معالجة مياه الصرف الصحي الى الوديان. لذلك ،

تمت دراسة الاستفادة من هذه المياه المعالجة الزائدة.

- تقاطعت فترة مشروع الدعم الفني مع تنفيذ مشروع MEDISS (مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط المتكامل لتزويد المياه) حيث تقاطعت أهدافه مع مشروع الصرف الصحي في أريحا. لمحة عامة عن المشروع على النحو التالي.

- شركاء المشروع : 1) (مجموعة مهندسي الصرف الصحي الفلسطينيين ، محافظة أريحا ، جمعية مزارعي النخيل في الأغوار) ، 2) الأردن ، 3) تونس ، 4) إيطاليا

  - هدف المشروع: تأمين المياه للاستخدام الزراعي (خلط المياه الجوفية ومياه الأمطار ومياه الصرف الصحي المعالجة)
  - مدة المشروع: 8 أغسطس 2019 حتى 10 أكتوبر 2022

- في الوقت الحالي ، لا يوجد اتفاق بين بلدية أريحا وجمعية مزارعي النخيل في الأغوار على إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. ولكن بالنظر الى خطة مشروع MEDISS ، هنالك طلب من المشروع لشراء وتخزين مياه الصرف الصحي المعالجة خلال فترات الطلب المنخفض من المزارعين في فترة المياه (سبتمبر - مارس) ، والتي يمكن تزويدها لجمعية مزارعي النخيل. لم يتم اي تقدم بين الاطراف لشراء المياه المعالجة من محطة الصرف الصحي .

- يعتمد تزويد مياه الصرف الصحي المعالجة (الزائدة)على افتراض أن المزارعين ذوي العقود القائمة هم من الأولويات. يقدر إجمالي الإيرادات من بيع مياه الصرف الصحي المعالجة الفائضة حوالي 56900 شيكل جديد في السنة ، (محسوبة بتكلفة 0.5 شيكل / م ^{3}).

5) استكمال غرفة الكهرباء(لرفع قدرة الالضخ) لتوزيع مياه الصرف الصحي المعالجة:

- تم الانتهاء من انشاء غرفة الكهرباء الجديدة في محطة الصرف الصحي و المخصصة للوحات الكهربائية لتوزيع مياه الصرف الصحي المعالجة في أوائل فبراير 2023. وقد أدى ذلك إلى زيادة قدرة الكهرباء ومكن المضخات التسع الموجودة من العمل في وقت واحد. في السابق ، كانت ثلاث مضخات مقتصرة على التشغيل بنفس الوقت ، تباعا لهذا التحسن يتطلب من البلدية اعادة النظر في اوقات ضخ المياه للمزارعين بعد التحسين لقدرة الكهرباء.

6) ورشة عمل MEDISS :

- تم تنظيم ورشة عمل حول إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من قبل مجموعة مهندسي مياه الصرف الصحي الفلسطينيين في 15 فبراير 2023. بمشاركة الخبراء الإيطاليين حيث شرحوا بشكل رئيسي ما يلي: 1) خصائص التربة (الملوحة) في حقول النخيل في أريحا ، 2) تحمل شجر النخيل للملوحة، و 3) استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة للري لتقليل الملوحة.

- يخطط مشروع MEDISS لخلط مياه الصرف الصحي المعالجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا بالمياه الجوفية ومياه الأمطار خلال موسم الأمطار واستخدامها لري حقول النخيل. حتى الآن ، لم تتوصل بلدية أريحا وجمعية مزارعي النخيل في أريحا(الجهة المستفيدة من مشروع MEDISS) الى اتفاق بشأن شراء المياه المعالجة من البلدية.

- يكمن السبب الرئيسي لعدم تمكن الطرفين من التوصل إلى توافق في سعر بيع مياه الصرف الصحي المعالجة. تبيع الجمعية المياه للمزارعين بسعر 1.2 شيكل / م ^{3} بينما تبيع بلدية أريحا مياه الصرف الصحي المعالجة بسعر 0.5 شيكل / م ^{3} بالإضافة إلى الكهرباء ، ومطالب الجمعية بالنسبة للاسعار المقترحة هي أحد خيارين : 1) 0.5 شيكل / م ^{3} بالإضافة إلى الكهرباء كما هو معروض من قبل بلدية أريحا ، و 2) 1.0 شيكل / م ^{3} بما في ذلك الكهرباء بناء على عرض مقترح الجمعية.

- في تحليل تمت دراسته لاحد المزارعين : تبين ان تكلفة الكهرباء للمضخات لشهر معين بموجب العقد الحالي للمزارع بلغت 1371.6

شيكل (كمية المياه المشتراة 13654 م 3) ، وهي 0.1 شيكل للمتر المكعب (ذلك لفترة شهر كانون ثاني 2023). لذلك ، يفضل أصحاب المزارع شراء مياه الصرف الصحي المعالجة من بلدية أريحا مباشرة، والتي تبلغ حوالي 0.6 شيكل / م 3 ، بما في ذلك الكهرباء(بسبب انخفاض السعر الكلي عن اسعار المزودين الاخرين للمياه).

- أوضح فريق الدعم الفني TeCSOM أن المزرعة التجريبية باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي تم إجراؤها داخل محطة المعالجة في أريحا منذ عام 2014 ، وأنه لم تكن هناك نتائج سلبية في تحليل حمأة الصرف الصحي. حاليا ، يتم الاستعانة بجامعة النجاح الوطنية لاجراء فحوصات مياه الصرف الصحي المعالجة والحمأة (بطلب من مشروع TeCSOM).

ب) الإنجازات

1) إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

- حتى تاريخ يونيو 2023 ، بلغ عدد المزارعين الذين يشترون مياه الصرف الصحي المعالجة للري تسعة مزارعين. تمت مقابلة المزارعين في عام 2022. أجاب خمسة منهم على استبيان تم عمله من خلال مشروع الدعم الفنيTeCSOM . نتائج الاستبيان موضحة في الجدول 2.1.2.

- أظهر الاستبيان أن جميع المزارعين يستخدمون المياه لري حقول النخيل وأعربوا عن رغبتهم في شراء المزيد وتوسيع حقول النخيل في حال توفر مياه الصرف الصحي المعالجة بشكل اضافي. يمكن وصف الطلب على مياه الصرف الصحي المعالجة بأنه مرتفع. بالسؤال عن نوع الاسمدة المستخدمة للنخيل أوضح المزارعون أن الأسمدة المستخدمة حاليا هي روث الماشية والأسمدة الكيماوية.

الجدول 2.1.2 نتائج المقابلات مع مستخدمي المياه المعالجة/مزارعي النخيل

		Farmer-1	Farmer-2	Farmer-3	Farmer-4	Farmer-5
1	Reuse amount (m^3/year)	55,092	32,080	56,907	168,613	59,821
2	Need more water	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
3	Crop Type	Date Palm	Date Palm	Date Palm	Date Palm	Date Palm
4	Irrigated area (dunam)	90 (1,000trees)	70	60	150 (2,000trees)	300
5	Mixing with groundwater	NO	Yes	NO	Yes	Yes, 90% GW
6	Expansion plan	Yes, if treated water available, by 70% increase	Yes, if treated water available by 33% increase	Yes, if treated water available for 550 dunam	NO	Yes, if treated water available
7	Current Fertilizer	Natural manure from cow dung, chemical fertilizer (potassium, ammonia)				-

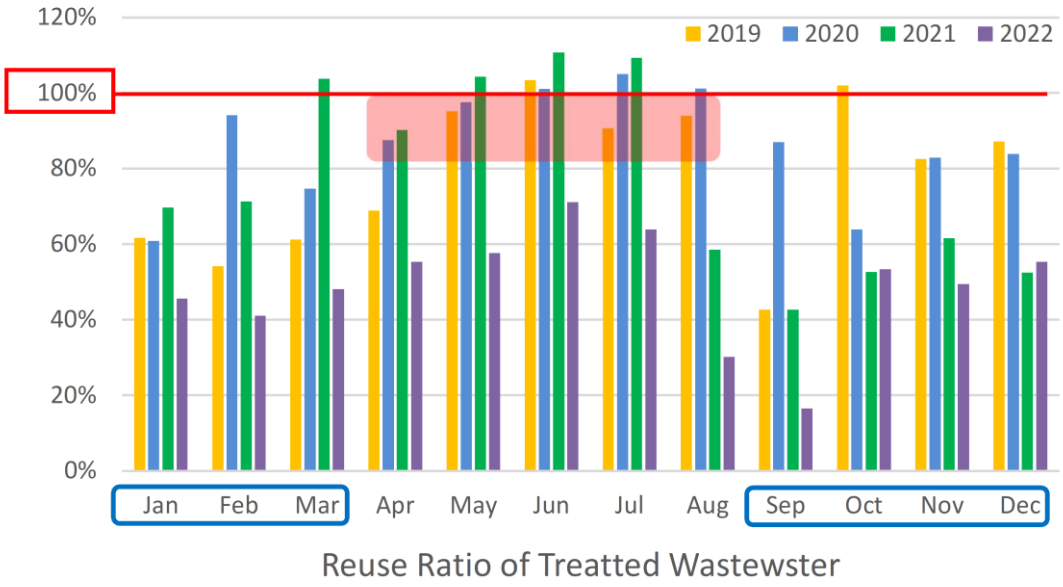
Source: JICA, TeCSOM-II Survey Results, 2023

- كانت معدلات إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة للسنوات الأربع الماضية من 2019 إلى 2022 موضحة في الشكل 2.1.6. بالملاحظة يظهر أن نسب إعادة الاستخدام والطلب على المياه يختلف قليلاً من شهر لآخر ، لكن الطلب على المياه مرتفع من أبريل إلى أغسطس ، وينخفض الاستخدام في سبتمبر / أكتوبر ، عندما يتم حصاد النخيل ، ويعود الطلب على المياه مرتفعًا بعد موسم الأمطار (ديسمبر / يناير). هذا التحليل للطلب على المياه (أوقات الري للنخيل)مشابه للتحليل الاحصائي لمعدلات شراء المياه المعالجة من قبل مزارعي النخيل من بلدية أريحا.

- في عام 2022 ، بلغ المعدل السنوي لمياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استخدامها 49٪ ، وهو انخفاض كبير مقارنة بالسنوات

الأخرى. أظهر سجل كميات تزويد مياه الصرف الصحي المعالجة أن اثنين من أصحاب المزارع قد توقفوا عن طلب المياه. والسبب في ذلك(حسب المزارعين) هو وجود تعكر في مياه الصرف الصحي المعالجة. بعد هذه المعلومات ، قامت بلدية أريحا بتنظيف خزان الري في محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

- في إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ، من المهم أيضًا البحث عن المزيد من مستخدمي المياه المعالجة/المزارعين لبيع المياه الفائضة اثناء فترة الطلب المنخفض من سبتمبر الى كانون الثاني وذلك يتطلب المزيد من الحوار مع جمعية مزارعي النخيل في اريحا و الاغوار للتوصل الى اتفاق.



Source: JICA, TeCSOM-II Survey Results, 2021

الشكل 2.1.6 نسبة إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة

2) النسبة المئوية لتوافق فحوصات مياه الصرف الصحي المعالجة مع معايير إعادة الاستخدام (الفئة "أ" أعلى جودة حسب معايير وزارة الزراعة) :

- في مشروع الدعم الفني الثاني TeCSOM-II ، تم الاستعانة بمصادر خارجية/ جامعة النجاح الوطنية لفحص 37 عنصرا لجودة مياه الصرف الصحي المعالجة مرة واحدة سنويًا (ثلاث مرات في المجموع). الهدف هو معرفة تطابق فحوصات المياه المعالجة للفئة "أ" من معايير وزارة الزراعة حول اعادة الاستخدام. يوضح الجدول 2.1.3 نتائج جودة المياه لمياه الصرف الصحي المعالجة التي أجريت في مشروع الدعم الفني الاول TeCSOM-I ، ومياه الآبار (مستوى المياه الجوفية حوالي GL-130 مترًا) بالقرب من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا . الأعمدة الصفراء في الجدول عبارة عن معايير يتم فيها تجاوز الفئة "أ" من المواصفات. تظهر نتائج اختبارات جودة المياه في الملحق 2.2.2.

1) نسبة التطابق لجودة المياه (2021-2023):

- بلغت نسبة التطابق لجودة المياه للسنوات الثلاث الماضية مقارنة بمعايير الفئة "أ" من معايير اعادة الاستخدام حوالي 97.3٪ (111/108 * 100). بلغت نسبة التطابق لجودة مياه الصرف الصحي المعالجة للفترة 2014-2016 ما يقرب من 89.9٪ (= 148/133 × 100). وعند المقارنة بأحدث البيانات ،يظهر انه قد تحسنت نسبة التطابق لجودة المياه على الرغم من(زيادة تدفق مياه الصرف

الصحي بمقدار عشرة أضعاف).

تشير الزيادة البالغة 10 أضعاف تقريبًا في تدفق مياه الصرف الصحي منذ مشروع TeCSOM-I وقيمة التجاوز الصغيرة في نسبة التطابق للمعايير التي تبلغ حوالي 10٪ إلى الحفاظ على جودة مياه الصرف الصحي المعالجة الجيدة وعملية المعالجة ، وأن تشغيل وصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي تعمل بشكل صحيح.

2) مقارنة مع نوعية المياه الجوفية

تم مقارنة نسبة المطابقة للفئة "أ" لجودة المياه الجوفية ونوعية المياه المعالجة. بلغت نسبة مطابقة مياه الصرف المعالجة حوالي 97.3٪ ، بينما بلغت نسبة مطابقة المياه الجوفية حوالي 77.5٪ (= 173/134 × 100) ، مما يعني أن مياه الصرف الصحي المعالجة أكثر ملاءمة للري من مياه ابار الري الزراعية. توجد ثمة معايير تجاوزت فيها المياه الجوفية المعايير منها و بشكل أساسي إجمالي المواد الصلبة الذائبة (TDS) والكلوريد (Cl) والصوديوم (Na) والبورون (B). وهذا ما يؤثر بشكل مباشر على الملوحة للمياه الجوفية .تظهرهذه النتائج أنه عند استخدام المياه الجوفية للري ، يجب توخي الحذر ، على سبيل المثال يجب فقط ري الأشجار ذات التحمل العالي للملوحة (مثل النخيل).

الجدول 2.1.3 مقارنة مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الابار الجوفية الزراعية

Items		Standard Quality A	Treated Wastewater							Well-1 (No.10)					Well-2 (No.12)			
		Sampling Date	1-Dec-14	20-May-15	11-Nov-15	1-Jun-16	24-Nov-21	2-Nov-22	28-Apr-23	Survey-1 Jun 22-13	Survey-2 Sept26-13	Survey-3 Dec21-13	Survey-4 Mar 1-14	Survey-5 Jun 17-14	Survey-1 Jun 22-13	Survey-2 Sept26-13	Survey-4 Mar 1-14	Survey-5 Jun 17-14
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/L	20	<5	<5	24	19.7	21	22	14	ND	5	ND	ND	ND	ND	4.2	-	ND
Total Suspended Solids (TSS)	mg/L	30	1	6.7	7	7	9.5	13.6	22	1.5	8.7	8	3	7.25	1	ND	-	10.75
Fecal coliform bacteria	colony/100mL	200	600-800	192	22	1000	60	22	7	0	6	3	0	0	0	0	-	5
Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/L	50	<10	<10	54	38.8	39	56	22	ND	16.9	2.3	ND	ND	ND	-	ND	ND
Dissolved Oxygen (DO)	mg/L	1<	2.1	3	2.6	4.96	2.3	2.2	2.5	3.6	6.26	3.55	2.8	-	3.95	6.53	-	-
Total Dissolved Solids (TDS)	mg/L	1,200	867	885	910	367	1,129	1,135	1,140	2,413	2,410	2,247	1,947	2,510	2,860	2,685	-	2,933
Potential of Hydrogen (pH)		6 - 9	7.85	7.68	7.58	7.52	7.6	7.5	7.4	7.98	8.094	7.65	7.372	7.797	7.7	8	-	7.361
Fat, Oil and Grease	mg/L	5	10.2	<1	18.4	11.4	<5	<5	<5	ND	9.85	23.6	ND	ND	ND	19.3	-	ND
Phenol	mg/L	0.002	0.00581	0.018	<0.001	<0.001	0.002	<0.002	<0.002	0.00267	ND	-	0.033	-	0.00418	ND	0.037	-
Detergents (MBAS)	mg/L	15	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.1	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND
Nitrate Nitrogen (NO3-N)	mg/L	20	1.23	0.35	0.42	<0.05	5.6	8.7	10.3	0.97	ND	ND	ND	0.79	8.39	-	9.2	6.89
Ammonium Nitrogen (NH4-N)	mg/L	5	<0.05	<0.05	0.36	0.4	0	<1.0	0	ND	ND	0.07	ND	ND	ND	ND	-	ND
Total Nitrogen (T-N)	mg/L	30	22.3	10.7	35.62	8.94	8.9	<10	<10	0.97	17.3	17.2	8.52	10.86	8.38	27.53	-	14.34
Chloride (Cl)	mg/L	400	237.9	232.9	223.36	215.92	350	355	310	1024.6	947.3	844	803.7	838.7	1007.9	869.82	-	1003.3
Sulfate (SO4)	mg/L	300	85.7	73.5	58.84	76.72	135	123.9	138.3	157.5	158.97	137.1	95.5	135.3	305.2	370.83	-	375.1
Sodium (Na)	mg/L	200	145	107.1	153.3	160.1	196	199	190	491	349.6	558	579.7	645	343	428.5	-	487
Magnesium (Mg)	mg/L	60	30.4	34.67	37.24	35.18	4.9	57.7	19.4	96.3	-	-	-	-	162	-	-	-
Calcium (Ca)	mg/L	300	86.6	83.59	94.84	92.39	126.5	80.8	160	54.4	-	-	-	-	130	-	-	-
Sodium Adsorption Ratio (SAR)	mg/L	5.83	ND	2.47	1.36	3.59	4.7	4.13	3.77	9.26	-	-	-	-	4.74	-	-	-
Phosphate Phosphorus (PO4-P)	mg/L	20	13.2	24.5	3.69	<0.05	9.3	8.3	5.1	20.3	-	-	-	-	ND	-	-	-
Aluminum (Al)	mg/L	5	0.04	0.224	0.008	0.031	0.01382	0.0109	0.0188	0.239	-	-	-	-	0.212	-	-	-
Arsenic (As)	mg/L	0.1	ND	ND	ND	ND	0.00128	0.003	0.0046	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Copper (Cu)	mg/L	0.2	0.035	0.011	0.015	ND	0.00325	0.0042	0.0038	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Iron (Fe)	mg/L	5	0.07	0.143	0.041	0.03	0.1822	0.2404	0.3041	0.087	-	-	-	-	0.4	-	-	-
Manganese (Mn)	mg/L	0.2	ND	0.041	0.04	0.032	0.0117	0.0119	0.0272	0.011	-	-	-	-	ND	-	-	-
Nickel (Ni)	mg/L	0.2	ND	ND	ND	ND	0.0047	0.0041	0.0051	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Lead (Pb)	mg/L	0.2	ND	ND	0.026	ND	0.0002	0.0002	0.0003	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Selenium (Se)	mg/L	0.02	0.04	ND	ND	ND	0.00509	0.0119	0.0127	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Cadmium (Cd)	mg/L	0.01	ND	ND	ND	ND	0	0	0	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	2	0.1	0.046	0.073	0.071	0.0125	0.0216	0.0254	0.029	-	-	-	-	0.042	-	-	-
Cyanide (CN)	mg/L	0.05	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0	0	0	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Chrome (Cr)	mg/L	0.1	ND	ND	ND	ND	0.00113	0.0035	0.0059	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Mercury (Hg)	mg/L	0.001	ND	0.00015	0.000564	0.0001	0	0	0	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Cobalt (Co)	mg/L	0.05	ND	ND	ND	ND	0.00033	0.0004	0.0004	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Boron (B)	mg/L	0.7	0.4	ND	0.11	0.11	0.111	0.1445	0.1214	2.75	-	-	-	-	2.16	-	-	-
Bacteria E. Coli	(colony/100mL)	100	TMTC	187	22	767	20	8	6	0	-	-	-	0	0	-	-	5
Nematodes	(Eggs/L)	<1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	-	-	-
Maximum limits for chemical and biological properties (mg/L)										ND: Not detected -: Not sampling								

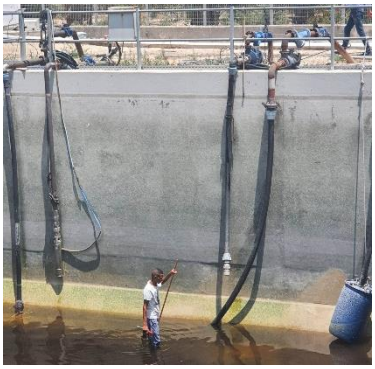
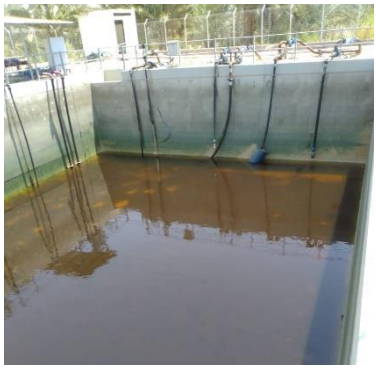
المصدر :بيانات TeCSOM 2023

3) تنظيف خزان الري

فيما يلي وصف لنتائج تنظيف خزان الري في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا.

- عند افراغ خزان الري من المياه ظهر واضحا ان حجم الترسيبات على الجدران والارضية قليل (بضعة سنتيميترات) ما يعني ان تكرار تنظيف الخزان لا يتطلب الا مرة واحدة كل بضعة سنوات.
- كانت هذه أول عملية تنظيف بعد بدء التشغيل ،وتعرف فيها طاقم المحطة على إجراءات التنظيف المستقبلية وتفاصيل تحضير المواد والمعدات اللازمة.
- أتيحت الفرصة للمزارعين الذين يستخدمون المياه المعالجة من مراقبة عملية التنظيف ، والتي يمكن تقديمها كجزء من أنشطة صيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

- لم تلاحظ روائح داخل الخزان أو حوله أثناء التنظيف.
- تم شراء المضخة الغاطسة للصرف ، الضرورية لتنظيف خزان محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، من ميزانية بلدية أريحا الخاصة ومن المتوقع أن يتم استخدامها بشكل جيد في المستقبل.

الصور 2.1.19 تنظيف خزان الري

(4) الجباية من مخيمات اللاجئين في أريحا :

أ) النشاط :

- في الاجتماع الأسبوعي مع البلدية والذي عقد في 28 سبتمبر 2021 ، تبين أن مخيم عقبة جبر (مخيم اللاجئين) والذي تم تنفيذ شبكة الصرف الصحي بداخله(تم ربطها على شبكة أريحا للصرف الصحي) لم يدفع رسوم الصرف الصحي وذلك على غرار فواتير المياه والكهرباء أيضًا ، حيث تبين ان هذا موضوعًا سياسيًا(خارج قدرة البلدية على حله).

- عندما تم نقاش هذا الامر مع مكتب جايكا في فلسطين ، أوضح إلى أن حل هذه المشكلة تقع خارج نطاق المشروع أو من اختصاص رئيس بلدية أريحا. لذلك ، سيتم النظر في فقط في جانب المخيمات من حيث زيادة التدفق إلى نظام الصرف الصحي في اريحا فقط.

صورة 2.1.10 مخيم عقبة جبر

صورة 2.1.10 مخيم عين السلطان

- اتضح أنه لا يوجد أساس قانوني لإعفاء مخيمات اللاجئين من الدفع لعدم وجود قانون صريح سيما أعلان الرئيس الراحل ياسر عرفات أن جميع المخيمات ستعفى من دفع فواتير المياه والكهرباء. ولكن توقيت هذا الاعلان غير معروف. وفي ذلك الوقت ، لم

تكن هناك رسوم صرف صحي ، ولكن حسب فهم لجان المخيمات أن رسوم الصرف الصحي مدرجة أيضا في هذا الإعفاء.

ب) إنجازات

- بلغت فواتير المنطقة الصناعية 98957.5 شيكل للمياه و 41447 شيكل للصرف الصحي بالاضافة لمبلغ 1917 شيكل لتنظيف شبكة الصرف الصحي للفترة بين آذار 2019 وأغسطس 2021. وفي منتصف تشرين الثاني (نوفمبر) 2021 راجعت دائرة المياه في البلدية الاعتراض(من قبل المنطقة الصناعية) لفاتورة الصرف الصحي وقررت تخفيضها.

- منشأ اعتراض المنطقة الصناعية على الفواتير أنها تمت فوترة بعضها في فترات التوقف عن الضخ لمياه الصرف الصحي الصناعية على شبكة أريحا . فحص فريق الدعم الفني TeCSOM حالة تسديد فواتير المنطقة الصناعية في شهر مايو 2022 ووجد ان المنطقة الصناعية وافقت على مبلغ فواتير المياه والصرف الصحي (بعد حل الاعتراض على الرسوم من قبل البلدية) .

(5) زيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس

أ) النشاط

- في 1 حزيران / يونيو 2022 ، زارت البلدية وفريق مشروع الدعم الفني TeCSOM محطة معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس. كان الغرض من الزيارة دراسة مثال على تأمين المعدات في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس ، والذي يغطي تكاليف الاستبدال في حالة حدوث أعطال.

- منذ تشغيل محطة معالجة الصرف الصحي في أريحا في عام 2014 حدثت عمليات صيانة محدودة لبعض المعدات.ولكن من أجل ضمان تكلفة إصلاح المعدات في المستقبل القريب ، درست بلدية أريحا تأمين معدات المحطة ، على غرار محطة معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس. ولكن، نظرًا لأن أقساط التأمين لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس مرتفعة نحو 60 ألف دولار أمريكي سنويًا ستدرس البلدية التغطية التأمينية بروية حيث لا تتناسب هذه المبالغ في محطة نابلس مع حجم الصيانة المفترض في محطة أريحا.

- تغطي بوليصة التأمين الحالية لمحطة الصرف الصحي في أريحا الإصابات / الحوادث للموظفين. ستدرس البلدية توسعة التغطية التأمينية لتشمل الكوارث مثل الزلازل والحرائق وغيرها.

- في نابلس : تقع العديد من المصانع في منطقة الشبكة المخدومة حيث يتم مراقبة نوعية وكمية مياه الصرف الصحي الناتجة عن هذه المصانع من قبل وحدة التحكم البيئي (ECU) في البلدية. هذا النظام غير موجود في بلدية أريحا حيث يمثل في نابلس مرجعًا لنظام مراقبة جودة المياه. من المتوقع أن تزداد كمية مياه الصرف الصحي المتدفقة إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في اريحا في المستقبل القريب ، وكذلك كمية مياه الصرف الصحي التي يتم تصريفها من المنشآت الصناعية الامر الذي يتطلب انشاء نظام مراقبة على غرار بلدية نابلس.

ب) الإنجاز

قدمت زيارة موظفي بلدية أريحا إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في نابلس الفوائد التالية: 1) معرفة الية صيانة معدات محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، واعتبارات تغطية تأمين . ب) دور وحدة التحكم الرقابية ؛ 3) طريقة ادارة سجلات التشغيل والصيانة (يتم تنفيذها أيضًا في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ، مع الإشارة إلى عناصر إدارة البيانات).

(6) الوضع المالي لبلدية أريحا

أ) النشاط

1) تحليل ايرادات ونفقات خدمات المياه والصرف الصحي

- خلال الدورتين الأولى والثانية من الاجتماع التنسيقي JCC ، تم عرض معلومات تحليلية عن الايرادات والنفقات وتحصيل الرسوم لخدمات المياه والصرف الصحي ، مع بيانات مالية إضافية لعام 2021 .

- لدراسة فعالية ايرادات دائرة المياه والصرف الصحي ، تم حساب التحصيل والنفقات (بشكل أساسي نفقات التشغيل والصيانة). أظهرت النتيجة ربحًا بلغ حوالي 3.93 مليون شيكل في عام 2017 ، و 3.97 مليون شيكل في عام 2018 ، و 3.61 مليون شيكل في عام 2019 ، و 1.65 مليون شيكل في عام 2020 ، و 2.68 مليون شيكل في عام 2021. وتعزى هذه الأرقام إلى كل من خدمتي المياه وإدارة الصرف الصحي معا.

- مع ملاحظة إن النتيجة لم تأخذ في الاعتبار "الاهلاك" للمرافق.حيث تبين انه إذا أخذنا الاهلاك في الاعتبار ، فقد يبلغ العجز على التوالي - 2.6 مليون شيكل في عام 2019 ، و -4.6 مليون شيكل في عام 2020 ، و -3.66 مليون شيكل في عام 2021.

يوضح الجدول 2.1.4 تحليل الإيرادات والنفقات للمياه والصرف الصحي في بلدية أريحا.

الجدول 2.1.4 الإيرادات والنفقات في خدمات المياه والصرف الصحي

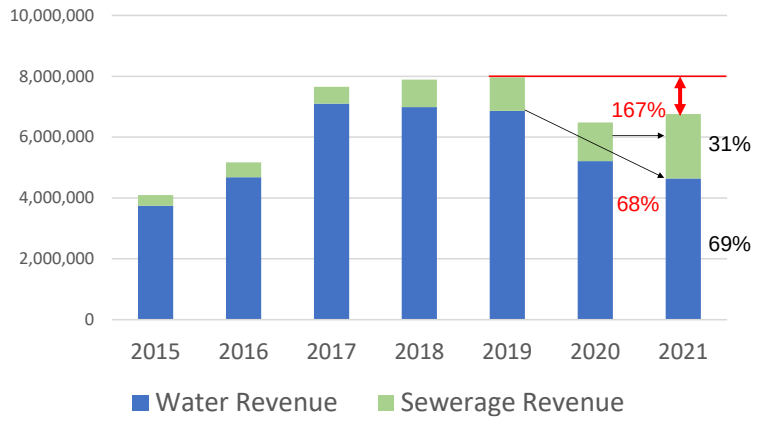
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Water Revenue	3,747,135	4,680,108	7,097,085	6,985,426	6,868,163	5,207,694	4,643,810
Sewerage Revenue	344,186	492,432	559,385	908,755	1,095,658	1,269,960	2,115,002
Total Revenue	4,091,321	5,172,540	7,656,470	7,894,181	7,963,821	6,477,654	6,758,812
O&M Cost (without Admin Costs)							
Water	2,684,009	3,468,091	3,209,631	3,280,580	3,575,011	4,240,928	3,389,968
Sewerage	444,008	706,451	517,110	643,600	780,891	585,319	684,533
Total	3,128,017	4,174,542	3,726,741	3,924,180	4,355,902	4,826,247	4,074,501
Profit							
Water	1,063,126	1,212,017	3,887,454	3,704,846	3,293,152	966,766	1,253,842
Sewerage	-99,822	-214,019	42,275	265,155	314,767	684,641	1,430,469
Total	**963,304**	**997,998**	**3,929,729**	**3,970,001**	**3,607,919**	**1,651,407**	**2,684,311**
Depreciation							
Water	1,971,421	1,971,421	1,971,421	1,971,421	1,971,421	2,024,345	2,077,420
Sewerage	4,270,474	4,270,474	4,270,474	4,270,474	4,270,497	4,270,497	4,270,050
Total	6,241,895	6,241,895	6,241,895	6,241,895	6,241,918	6,294,842	6,347,470
Total Profit	**-5,278,591**	**-5,243,897**	**-2,312,167**	**-2,271,895**	**-2,633,999**	**-4,643,436**	**-3,663,159**

المصدر: الدائرة المالية لبلدية اريحا

- انخفض معدل الإيرادات إلى ما يقرب من 85٪ من مستوى عام 2019 في 2019-2021. ويرجع ذلك في الغالب إلى انخفاض الإيرادات من رسوم المياه ، ولا سيما إلى حقيقة أن مرافق القطاع الحكومي لم تسدد فواتيرها. أشار مدير دائرة المياه والصرف الصحي إلى أن موضوع جائحة كورونا COVID-19 كان له تأثير أيضًا. تم الحصول على هذه القيم والاحصاءات الدائرة المالية بالبلدية وتم تحليلها.

- في عام 2021 ، زادت عائدات الرسوم بنسبة 167٪ لمياه الصرف الصحي وانخفضت إلى 68٪ للمياه مقارنة بعام 2020. وكنسبة كلية من العائداتبلغت نسبة عائدات المياه 69٪ و 31٪ للصرف الصحي (والتان تشكلان معًا 100٪) . زادت الإيرادات من رسوم المياه والصرف الصحي بنسبة 4٪ في عام 2021 مقارنة بعام 2020. ويظهر في الشكل 2.1.7 اتجاه إيرادات المياه والصرف

الصحي من عام 2015 إلى عام 2021.

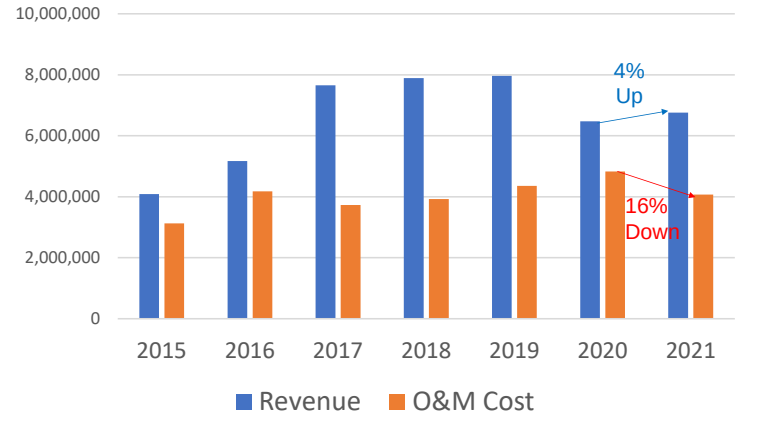


الشكل 2.1.7 إيرادات رسوم المياه والصرف الصحي

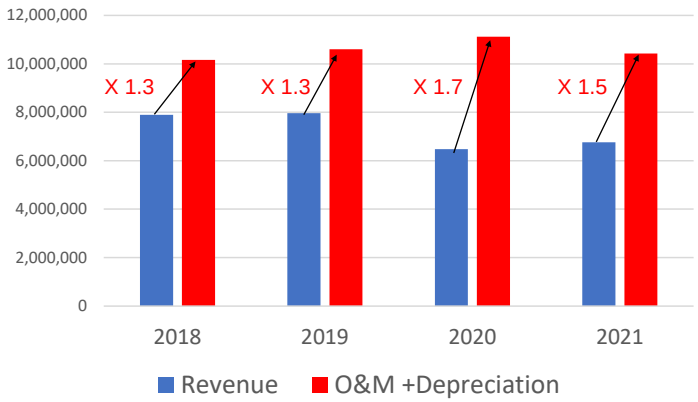
- من ناحية أخرى ، انخفضت نفقات التشغيل والصيانة في عام 2021 بنحو 16٪ عن عام 2020 ، مما أدى إلى هامش ربح أكبر. كان العامل الرئيسي في تكاليف التشغيل والصيانة هو الانخفاض الملحوظ في تكاليف الموارد البشرية لكل من المياه ومياه الصرف الصحي ، والتي انخفضت بحوالي 1.3 مليون شيكل (-45٪). من ناحية أخرى ، زادت تكاليف الإصلاح.

- عندما يتم أخذ "الاهلاك" في الاعتبار في تكاليف التشغيل والصيانة تظهر زيادة النفقات بنحو 1.3 مرة (2019) و 1.7 مرة (2020) و 1.5 مرة (2021) عن الإيرادات الامر الذي ينذر بالحاجة لتأمين الموارد المالية للحفاظ فلى مرافق الصرف الصحي.

الشكل 2.1.8 توضح الإيرادات وتكاليف التشغيل والصيانة لخدمات المياه والصرف الصحي. يوضح الشكل 2.1.9 الإيرادات وتكاليف التشغيل والصيانة بالإضافة إلى الاهلاك.



الشكل 2.1.8 إيرادات رسوم المياه والصرف الصحي وتكاليف التشغيل والصيانة(بدون الاهلاك)

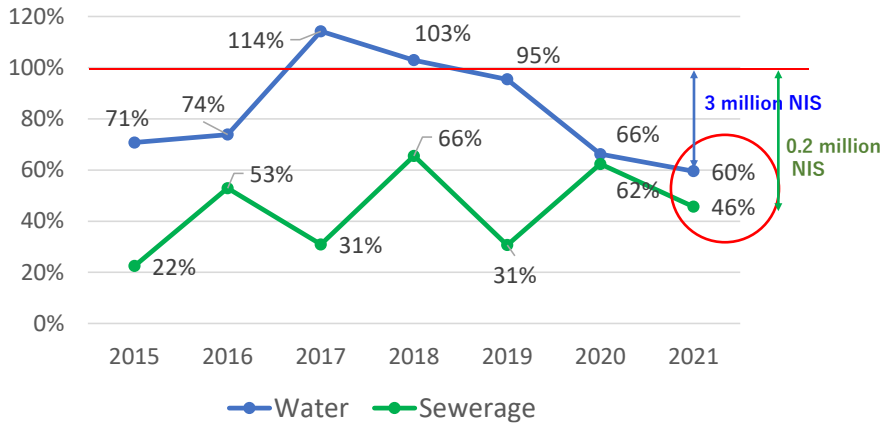


الشكل 2.1.9 الإيرادات مقابل نفقات التشغيل والصيانة بالإضافة إلى الإهلاك

- من حيث معدلات تحصيل الرسوم (على أساس نقدي) ، حدث انخفاض كبير في معدلات التحصيل لخدمات المياه ، من 95٪ (2019) إلى 60٪ (2021) ، وخدمات الصرف الصحي زادت من 31٪ (2019) إلى 46٪ (2021). معدلات زيادة تحصيل مياه الصرف الصحي ليست بالضرورة زيادة مطردة وتعزى إلى التقلبات في النسب.

- في عام 2021 ، لوحظ انخفاض عام في نسبة تحصيل الرسوم إلى 60٪ للمياه و 46٪ للصرف الصحي. إذا افترضنا أن نسبة التحصيل 100٪ ، فإن الكمية غير المحصلة للمياه والصرف الصحي ستكون حوالي 3.2 مليون شيكل إسرائيلي جديد.

- يوضح الشكل 2.1.10 معدلات تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي.



الشكل 2.1.10 معدل التحصيل

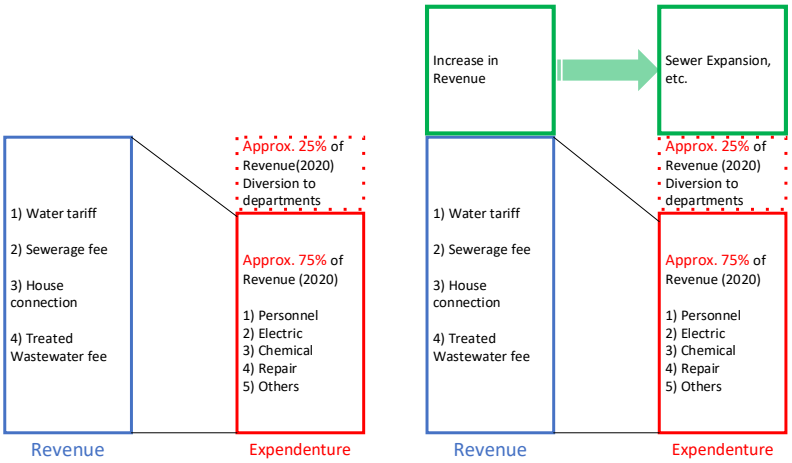
- باستثناء مصاريف الاهلاك ، تعتبر خدمات المياه والصرف الصحي مربحة. ومع ذلك ، تذهب الإيرادات إلى الحساب المشترك للبلدية ، حيث يتم تخصيصها / تحويلها إلى نفقات دوائر أخرى. لدى دائرة المياه والصرف الصحي حسابها الخاص ، ولكن لا يتم إيداع إيرادات رسوم المياه والصرف الصحي في الحساب كاملة. تمثل تكاليف التشغيل والصيانة في دائرة المياه والصرف الصحي (الكهرباء ، والمواد الكيميائية ، والإصلاحات ، والعمالة) حوالي 85٪ من الإيرادات ، ويتم تحويل الـ 15٪ المتبقية إلى أقسام أخرى كتكاليف إدارية (2021).

- نصت الاجراءات الحكومة في "دليل الإجراءات والسياسات للمحاسبة في البلديات الفلسطينية الكبرى" حسب صندوق تطوير

واقراض البلديات(MoLG & MDLF) على أن الإيرادات لا يمكن أن تحتكرها دائرة معينة ويجب تحويلها إلى دوائر أخرى.

- عند التركيز فقط على خدمة الصرف الصحي ، يظهر ان نفقات التشغيل والصيانة تقريبًا 32٪ من الإيرادات ، مع بقاء 68٪ فائضًا في (2021) وفقًا للجدول 2.1.3. كما سيتم وصفه في النشاط 1.4 ، أشار مدير دائرة المياه والصرف الصحي أنه بدون تحويل ايرادات المياه والصرف الصحي من الفائض ،سيكون من الصعب تطوير البنية التحتية للصرف الصحي بدون مانحين.

- الطريقة الوحيدة للادخار / الاحتياط لإصلاحات المعدات مستقبلا وتمديد / إنشاء خطوط أنابيب الصرف الصحي هي زيادة الإيرادات. هناك طريقتان رئيسيتان لزيادة الإيرادات: 1) زيادة سعر التعرفة من الرسوم ، و 2) زيادة معدلات التحصيل. يظهر الرسم البياني المفاهيمي للأموال المتراكمة في الشكل 2.1.11.



الشكل 2.1.11 رسم تخطيطي مفاهيمي للأموال المتراكمة

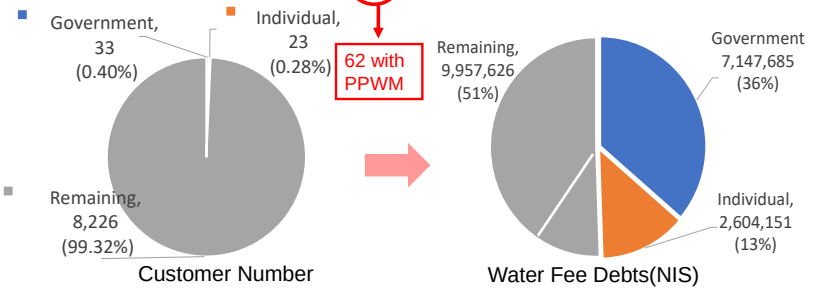
- بلغ إجمالي رسوم المياه والصرف الصحي غير المسددة حوالي 20.5 مليون شيكل (لغاية سبتمبر 2021) ، منها ما يقرب من 19.7 مليون شيكل للمياه و 0.8 مليون شيكل للصرف الصحي. يوضح الشكل 2.1.12 إجمالي الديون لفواتير المياه والصرف الصحي.

- بالنسبة لأولئك أصحاب الديون فوق 30.000 شيكل لفواتير المياه ، تم تحديد 56 مشترك ، يمثلون حوالي 50٪ من إجمالي الديون (19.7 مليون شيكل). علاوة على ذلك ، فإن عدد مشترمي دوائرالحكومة المديونين هم 33 من بين ال 56 مشتركا مدينا ، ويمثلون 0.4٪ فقط من إجمالي عدد المشتركين اذ ان ديونهم بلغت حوالي 7.1 مليون شيكل (حوالي 36.3٪ من إجمالي ديون المشتركين).

	Number of customers	Debts (NIS)
Water Fee	8,282	19,709,462
Sewerage Fee	1,125	761,579

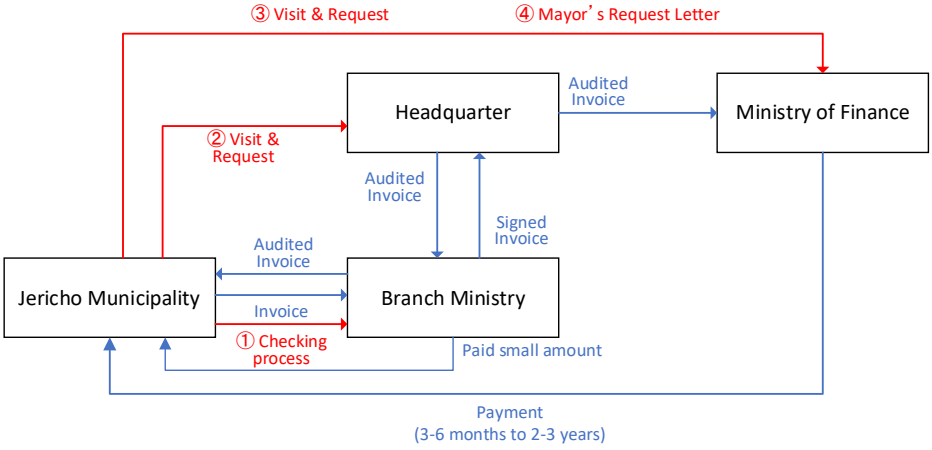
Water Fee	Number	Debts (NIS)
Total Debtors	56 (0.68%)	9,751,836 (49.5%)
Governments	33 (0.40%)	7,147,685 (36.3%)
Individual	23 (0.28%)	2,604,151 (13.2%)

More than 30,000NIS Debts



الشكل 2.1.12 مبلغ الديون غير المسدد (لغاية سبتمبر 2021)

- طريقة بلدية أريحا الخاصة المتبعة لتحصيل رسوم المياه والصرف الصحي من المرافق الحكومية وعرضها موضح كما هو في الاسفل:



الشكل 2.1.13 الضغط من أجل إجراءات تحصيل الديون الحكومية

1) تقوم بلدية أريحا بتسليم فواتير رسوم المياه والصرف الصحي لفروع الوزارات في أريحا.
2) تؤكد فروع الوزارات في أريحا مقدار الفواتير وتوقعها وتسليمها إلى مقر الوزارة.
3) تقوم الوزارة ذات العلاقة بمراجعة الفواتير ورفعها إلى وزارة المالية.
4) تتحقق وزارة المالية من الفاتورة وتدفعا إلى بلدية أريحا. قد يستغرق سداد الفواتير بعض الوقت ، أي ما بين ثلاثة أشهر وثلاث سنوات ، وفي غضون ذلك ، تكون الرسوم قد تراكمت.

- السبب الرئيسي للتأخير في الدفع هو الصعوبات المالية للحكومة ، ولكن بالإضافة إلى ذلك ، فإن البلديات الأخرى على عكس بلدية اريح(بلدية اريحا لديها مصادر مياه خاصة بها وغير مدينة للحكومة في هذا الجانب)- في وضع مختلف وعليها ديون لوزارة المالية حيث تقوم بشراء المياه من دائرة مياه الضفة الغربية ، سلطة المياه الفلسطينية.

- سابقا وقبل العام 2021 (قبل قانون التعرفة الجديد 2021) لم يتم النص على غرامات رسوم الصرف الصحي غير المسددة في قانون تعرفة الصرف الصحي ، ولم يتم تحديد العقوبات في قانون تعرفة المياه أيضًا. كان الحل الوحيد لدى البلدية هو رفع شكاوى بالمديون في المحاكم المحلية.

- وفقًا لقانون التعرفة (التعليمات رقم 2 لعام 2021 بشأن نظام التعرفة الموحدة للمياه والصرف الصحي) ، يمكن لمزودي خدمات المياه اتخاذ تدابير لفصل خدمة المياه لأولئك الذين لم يدفعوا فواتير المياه والصرف الصحي. وبناءً على ذلك ، يمكن لبلدية أريحا الآن أن تبين للمشتركين شرط العقوبة أو فصل خدمة المياه على أساس قانوني.

- بالإضافة إلى الغرامات ، تهدف بلدية أريحا إلى تشجيع دفع الفواتير من خلال تركيب عدادات مياه مسبقة الدفع.

- كما يتم فرض عقوبات على عمليات التصريف غير القانوني في شبكة الصرف الصحي. ينص قانون توصيلات المنازل (قرار مجلس الوزراء رقم 16 لسنة 2013) على فرض رسوم إضافية على المنتج لمياه الصرف الصحي التي تتجاوز معايير تصريف مياه الصرف الصحي ، بناءً على مبدأ الملوث يدفع. المبلغ للتكلفة الإضافية غير محدد.

- على الرغم من أن معايير تصريف مياه الصرف الصحي تحدد 27 بندًا لمراقبة جودة المياه ، الا أن قانون توصيلات المنازل ينص على عنصر COD (الحد الأعلى: 2000 مجم / لتر) كمؤشر للمراقبة.

- ينص قانون توصيل المنازل على أن التوصيل بشبكة الصرف الصحي إلزامي. ومع ذلك ، لا توجد شروط جزائية.

2) مراجعة تعرفة المياه والصرف الصحي

- رفعت بلدية أريحا تعرفة المياه للفلل وخدمات المياه التجارية والحكومية منذ نوفمبر 2022 ، وفقًا لتعليمات التعرفة الجديدة لعام 2021. وظلت تعرفة المياه للاستهلاك المنزلي العادي دون تغيير.

- في الوقت نفسه ، قررت بلدية أريحا فرض رسوم على طلب تزويد المياه. في حين أنه تقرر عدم تحصيل رسوم طلب الصرف الصحي لأنه عند اضافتها لرسوم الربط وفقا للقانون الجديد للتعرفة، ستظهر رسومًا عالية ويتوقع زيادة الشكاوى من أصحاب المباني. بنود الدفع هي كما يلي.

جدول 2.1.5 بنود الدفع

خدمة المياه	الصرف الصحي	الدافع
1) تعرفة تزويد المياه	1) تعرفة الصرف الصحي	1) المستخدم
2) رسوم ربط الخدمة	2) رسوم ربط شبكة الصرف الصحي	2) مالك المبنى
3) رسوم طلب اشتراك المياه	3) لا توجد رسوم طلب	3) مالك المبنى

3) عقوبات استخدام شبكة الصرف الصحي غير المشروع:

- القرار رقم (4) لعام 2022 "نظام منع المكاره الصحية ورسوم جمع النفايات لبلدية أريحا" تم اقراره من قبل وزارة الحكم المحلي في 26 ديسمبر 2022 .

- تم فرض غرامات (1500شيكل عن كل مخالفة) على تفريغ تنكات النضح بشكل غير قانوني في غرف التفتيش. الغرامات الأخرى تشمل التخلص من مياه الصرف الصحي بنضحها في الطرق العامة (500 شيكل لكل مخالفة) والتسريب لمياه الصرف الصحي على الطرق العامة (من المنازل: 100 شيكل لكل مخالفة).

- في هذه القرارات تعتبر هذه هي المرة الأولى التي تُفرض فيها غرامات على التخلص غير القانوني من مجاري الصرف الصحي.

في السابق ، تم ذكر المنع ، لكن لم يتم النص على عقوبات.

ب) الإنجازات

1) اجراءات البلدية بخصوص فواتير المياه والصرف الصحي غير المسددة/الديون

- قررت بلدية أريحا اتخاذ إجراءات لتركيب عدادات مياه مسبقة الدفع وتحصيل رسوم إلزامية لـ 62 مشتركا فرديًا من المديونين ، باستثناء المشتركين الحكوميين أصحاب الدين. تم بالفعل إعداد قائمة المديونين وتم اقرار البدء بتركيب عدادات الدفع المسبق لهم بتمويل من البلدية.

- لدى بلدية أريحا أربعة اجراءات تخص التعامل مع قضية الديون الحكومية: 1) تأكيد قيمة الفواتير مع فروع الوزارات في اريحا ؛ 2) زيارة المقر الرئيس لمختلف الوزارات وطلب الدفع ؛ 3) زيارة وزارة المالية وطلب الدفع. 4) تقديم خطاب طلب الدفع إلى وزارة المالية باسم رئيس البلدية.

- ضمن جهود قسم التحصيل والبلدية لتحصيل ديون المؤسسات الحكومية وحتى تاريخ أكتوبر 2021 ، تمت مخاطبة وزارة المالية باسم رئيس البلدية أربع مرات هذا العام. بالإضافة إلى ذلك ، تم إجراء زيارات للفروع ومباني الوزارة مرة واحدة شهريًا تقريبًا.

- الجدير بالذكر أن تركيب عدادات المياه مسبقة الدفع في المباني الحكومية غير وارد لاسباب تتعلق بآلية الدفع في هذه المؤسسات.

- مطلوب حوار مباشر بين رئيس بلدية أريحا ووزارة المالية لأن تحصيل الرسوم الحكومية يتطلب جهدا مكثفا ويستغرق وقتاً طويلاً ، وفي غضون ذلك سترتفع قيمة الرسوم غير المسددة مع مرور الوقت.

- تبين أن من بين ال 62 مشتركا من كبار المديونين(الافراد) في 2021 اربعة من المشتركين بلغت ديونهم على النحو

التالي : 1) 48351 شيكل ، 2) 40542 شيكل ،3) 39521 شيكل 4) 5852 شيكل

- بلغ إجمالي ديون المياه 20,471,041 شيكل في أيلول 2021 و 18,773,353 شيكل في كانون الأول من العام نفسه ، وهو ما يمثل انخفاضًا قدره 1,697,688 شيكل (-8.3٪).

- تم تقسيم مبالغ الديون المتراكمة الى : 1) أفراد تزيد ديونهم عن 30 الف شيكل 2) مؤسسات حكومية تزيددديونهم عن 30 الف شيكل 3) ديون أفراد وحكومية تقل ديونهم عن 30 الف شيكل

والسبب لهذه التقسيمات أن حوالي 23 مدينا (يشكلون حوالي 0.28 % من كل المشتركين) بلغت ديونهم حوالي 13.2% من اجمالي الدين المتراكم .

- فيما يتعلق بديون المياه للمشتركين الافراد فقط(غير الحكوميين والمؤسسات) انخفضت الديون بمقدار 573,678شيكل (-22٪). يعود السبب الرئيسي لانخفاض حجم الديون ، كما أوضح قسم إدارة التحصيل في بلدية أريحا ، إلى البدء في تطبيق العقوبات حسب قانون التعرفة الجديد حيث تمت المصادقة على فصل خدمة المياه اعتبارًا من يناير 2021 للمشتركين المديونين حيث تم تنفيذ 200 حالة فصل. ونتيجة لذلك ، تم دفع رسوم المياه وانخفضت المبالغ المستحقة على المشتركين الأفراد.

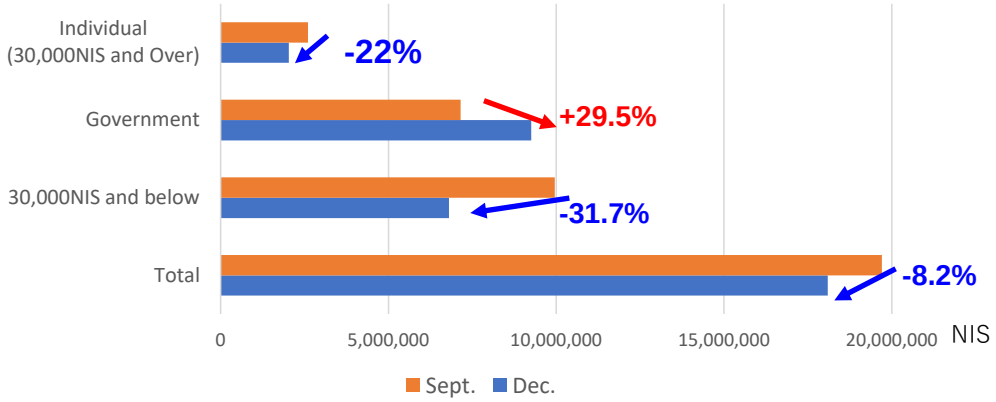
الشكل 2.1.14 (أ) و 2.1.14 (ب) يبينان مقدار رسوم المياه والصرف الصحي المستحقة والتغيرات في هذه المبالغ.

	Number of customers	Debts (NIS) Sept. 2021 A	Debts (NIS) Dec. 2021 B	Difference (NIS) C=B-A
Water Fee	8,282	19,709,462	18,091,941	-1,617,521 **(-8.2%)**
Sewerage Fee (Excluded PP4 &5)	1,125	761,579	681,412	-80,167 **(-10.5%)**

30,000 NIS and Over Debts

Water Fee	September 2021		December 2021	
	Number	Debts (NIS)	Number	Debts (NIS)
Total Debtors	56 (0.68%)	9,751,836 (49.5%)	62 (0.75%)	11,289,729 (62.4%) (+1,537,893)
Governments	**33** (0.40%)	7,147,685 (36.3%)	**47** (0.57%)	9,259,256 (51.2%) (+2,111,571)
Individual	**23** (0.28%)	2,604,151 (13.2%)	**15** (0.18%)	2,030,473 (11.2%) (-573,678)

الشكل 2.1.14 (أ) إجمالي الديون (مبلغ الفواتير غير المسددة)

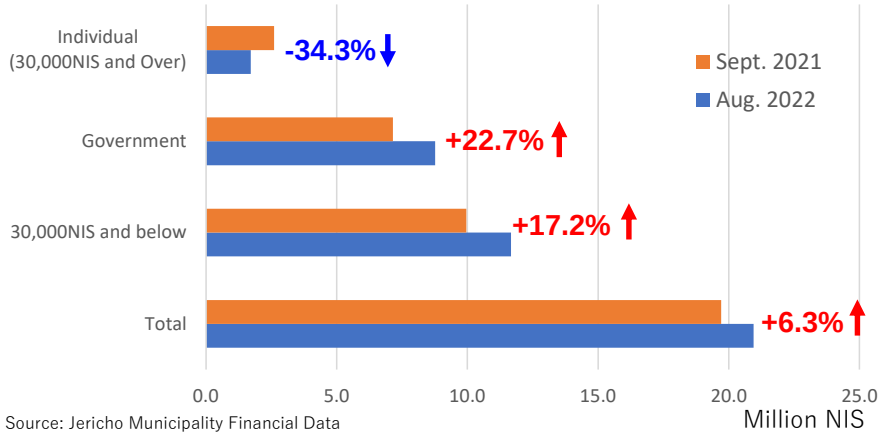


الشكل 2.1.14 (ب) مقارنة إجمالي الديون في عام 2021

- من ناحية أخرى ، ارتفع مبلغ الدين في المؤسسات الحكومية بمقدار 2,111,571 شيكل (+ 30٪) ، الأمر الذي يتطلب المزيد من الضغط لتحصيل الديون من الحكومة. وكمثال متكرر ، استغرق دفع الرسوم من بعض المؤسسات الحكومية ما يقارب ثلاثة أشهر ، وبعض المؤسسات الحكومية يصل دينها غير المدفوع منذ أربع سنوات لغاية الآن .

- يوضح الشكل 2.1.14 (ج) مقارنة ديون رسوم المياه المتراكمة غير المسددة من سبتمبر 2021 إلى أغسطس 2022. أدت إجراءات تحصيل الرسوم التي اتخذتها بلدية أريحا إلى خفض المبلغ المتراكم غير المسدد لفواتير المياه الفردية (اصحاب الديون اكثر من 30 الف شيكل) بنحو 34.3٪. بينما زاد المبلغ المتراكم غير المسدد للمؤسسات الحكومية بنحو 22.7٪ ، كما زاد المبلغ المتراكم (الديون) لمن ديونهم أقل من 30 ألف شيكل بنسبة 17.2٪ ، مما أدى إلى زيادة إجمالية في المبلغ المتراكم غير المسدد (الديون)بنحو 6.3٪.

- بعد هذه النتيجة ، طلبت بلدية أريحا من وزارة المالية دفع الديون المستحقة ، وتم دفع جزء من رسوم المياه المتراكمة غير المسددة بمبلغ حوالي 1.09 مليون شيكل (ما يعادل حوالي 12.4٪ من المبلغ المتراكم غير المسدد على المؤسسات الحكومية).



الشكل 2.1.14 (ج) مقارنة إجمالي الديون في عام 2021 و 2022

2) تحصيل الديون المتراكمة:

1) المشتركين الأفراد

- من جهود ادارة التحصيل ومن خلال التحليل لبيانات الديون وجد أن واحدة من أعلى مبالغ الديون على الاطلاق كانت تخص شخص واحد حيث بلغ دينه الاجمالي (حوالي 1.2 مليون شيكل) ، وبعد اجراءات ومتابعات قسم التحصيل تم التفاوض مع الشخص المدين الذي قدم اعتراضا على قيمة الدين بسب خلل في عداد المياه احيانا بعد ذلك تم قبول الاعتراض وتخفيض الدين الى 0.7 مليون شيكل ليتم دفعها على أقساط شهرية بقسمة 18 الف شيكل لكل قسط على أن يتم احتساب غرامات اضافية في حال تخلف المدين عن دفع الاقساط المترتبة عليه.

2) المؤسسات الحكومية

- سددت وزارة المالية دفعتين لجزء من الديون المتراكمة: الدفعة الأولى 0.509 مليون شيكل (نهاية عام 2022) والدفعة الثانية بحوالي 0.5 مليون شيكل (في كانون الثاني / يناير 2023). وتعادل هذه الدفعة البالغة 1.09 مليون شيكل ما يقرب من 12.4٪ من إجمالي المبلغ غير المدفوع البالغ 8.77 مليون شيكل (لغاية آب 2022). واصلت بلدية أريحا طلب الديون والضغط على وزارة المالية.

3) تحصيل ديون الصرف الصحي المتراكمة :

- يقوم قسم إدارة تحصيل الرسوم في بلدية أريحا بتحصيل رسوم المياه والصرف الصحي معًا ، ولكن في السابق ، لم يدفع حوالي 30٪ من المستخدمين رسوم الصرف الصحي (لامكانية اختيار المشترك دفع فاتورة المياه بدون الصرف الصحي). لذلك قام موظفو خدمات الجمهور بالشرح للمشتركين وبينوا لهم اهمية دفع فاتورتي المياه والصرف الصحي معا وبعد ذلك اصبح كل المشتركين يدفعون فواتير المياه و الصرف الصحي معا الامر الذي زاد من نسبة تحصيل الصرف الصحي.

(7) تصور أداء ادارة الصرف الصحي من خلال مؤشرات الأداء الرئيسية : KPIs

أ) النشاط

- تمت صياغة تسعة (9) مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) للتقييم الكمي لخدمة الصرف الصحي لبلدية أريحا وتم شرحها في الاجتماع الأسبوعي الذي عقد في 28 يونيو 2022.

- تم شرح ما يلي لحساب مؤشرات الأداء الرئيسية: 1) يجب استخدام أرقام قابلة للقياس ؛ 2) إمكانية تقييم خدمات الصرف الصحي في مدينة أريحا بسهولة وموضوعية. 3) يجب أن تكون البيانات متاحة ورسمية ؛ 4) ستظهر البيانات المختلفة لنفس المؤشرنتائج مختلفة ؛ 5) يسهل فهم مؤشرات الأداء الرئيسية عند استخدامها في المقارنات أو المقارنات السنوية مع المدن / البلديات الأخرى.

* لم يتم تضمين/احتساب بيانات مخيم عين سلطان ومخيم عقبة جبر في مؤشرات الأداء الرئيسية المذكورة أدناه(1 و 2 و 8 و 9).

- مؤشرات الأداء الرئيسية هي كما يلي :

1) نسبة تغطية شبكة الصرف الصحي
2) نسبة تغطية توصيلات المنازل
3) الامتثال لجودة مياه الصرف الصحي
4) الامتثال لجودة حمأة الصرف الصحي
5) نسبة تشغيل المنشأة
6) نسبة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة
7) تكلفة معالجة الوحدة
8) نسبة التشغيل
9) نسبة التحصيل

- بالإضافة إلى ما سبق ، تم اقتراح (1) نسبة إنتاجية الموظفين ، والتي تشير إلى الإنتاجية لكل عامل ، و (2) نسبة عبء عمل الموظفين ، والتي تشير إلى عبء العمل لكل موظف.

- بالنسبة إلى مؤش الاداء (1)/نسبة انتاجية الموظفين ، سيستخدم هذا المؤشر لقياس امكانية دائرة المياه والصرف الصحي بأعباء شبكة الصرف الصحي أم أن الامر يستدعي التعاقد مع مقاولين من خارج البلدية .مادة شرح مؤشرات الاداء يمكن الاطلاع عليها في الملحق 2.1.1

معادلة حساب مؤشرات الاداء تظهر في الجدول 2.1.6 :

الجدول 2.1.6 معادلة حساب مؤشرات الاداء

	KPI	Unit	Formula
1	Sewer Network Coverage Ratio	%	$\frac{Constructed\ Sewer\ Length}{Target\ Sewer\ Length}$
2	House Connection Coverage Ratio	%	$\frac{Connected\ Household\ Number\ with\ Access\ to\ Sewerage\ Services}{Total\ Household\ Number\ within\ Service\ Area}$
3	Wastewater Quality Compliance	%	$\frac{Total\ Number\ of\ Samples\ Passed}{Total\ Number\ of\ Samples\ Tested}$
4	Sewage Sludge Quality Compliance	%	$\frac{Total\ Nubmer\ of\ Samples\ Passed}{Total\ Number\ of\ Samples\ Tested}$
5	Facility Operating Ratio	%	$\frac{Daily\ Average\ Inflow}{Design\ Daily\ Average\ Inflow}$
6	Reuse Ratio of Treated Wastewater	%	$\frac{Amount\ of\ Supplied\ Treated\ Wastewater\ to\ Farmers}{Amount\ of\ Treated\ Wastewater}$
7	Unit Treatment Cost	NIS/ m^3	$\frac{Operating\ Expense\ in\ a\ Year}{Amount\ of\ Inflow\ Wastewater\ per\ Year}$
8	Operation Ratio		$\frac{Operating\ Expense\ in\ Year}{Operating\ Income\ from\ Sewerage\ Tariff\ in\ a\ Year}$
9	Collection Ratio	%	$\frac{Income\ from\ Sewerage\ Tariff\ in\ a\ Year}{Billed\ Amount\ of\ Sewerage\ Tariff\ in\ a\ Year}$

Source: TeCSOM-II Survey Results, 2023

ب) الإنجازات

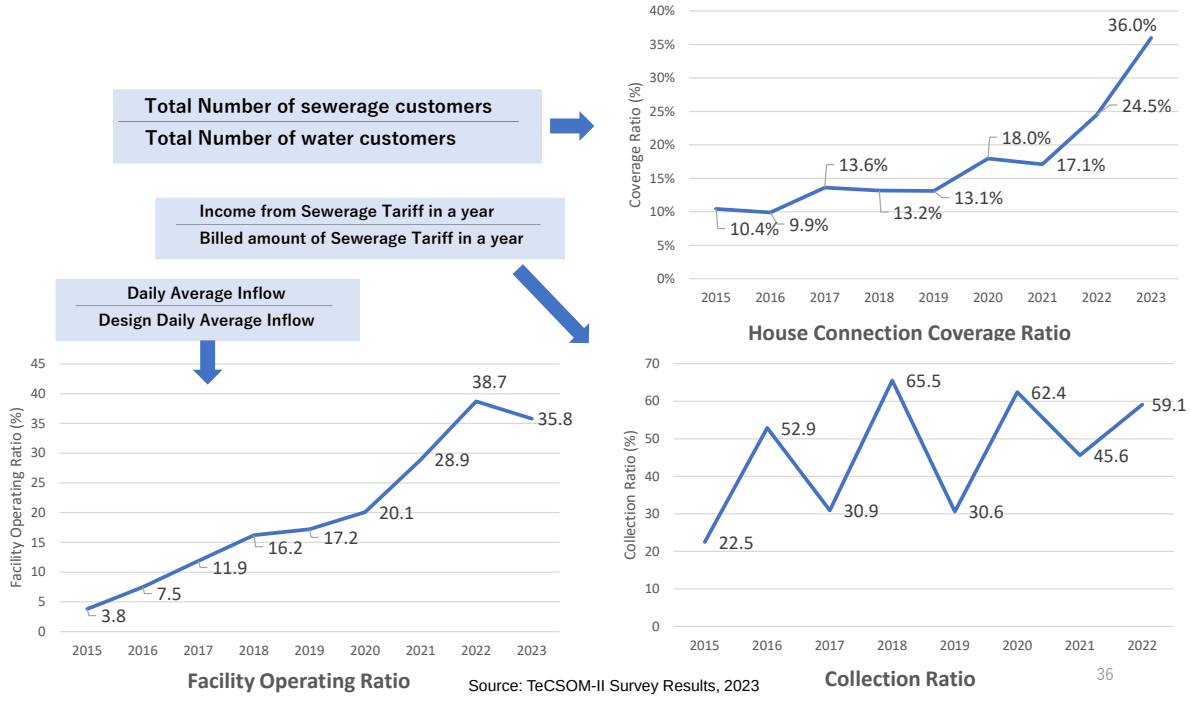
1) الاستفادة من مؤشرات الاداء KPI

- قيم مؤشرات الأداء الرئيسية لمشروع الصرف الصحي في أريحا موضحة في الجدول 2.1.7 والشكل 2.1.15 (جزئيًا). ويمكن استخدامها لـ 1) جمع البيانات وتحليلها ، و 2) لتقييم العمل، وتستخدم للتقييم الذاتي لمشروع الصرف الصحي و لفهم ما يجب تعزيزه في العام التالي.

الجدول 2.1.7 تسعة مؤشرات أداء رئيسية لمشروع الصرف الصحي في أريحا

	KPI	Unit	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Sewer Network Coverage Ratio	%	33.9	33.9	33.9	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3
2	House Connection Coverage Ratio	%	10.4	9.9	13.6	13.2	13.1	18.2	17.1	24.5	36.0
3	Wastewater Quality Compliance	%	89	92	-	-	-	-	97.3	94.6	100
4	Sewage Sludge Quality Compliance	%	100	-	-	-	-	-	100	100	100
5	Facility Operating Ratio	%	3.8	7.5	11.9	16.2	17.2	20.1	28.9	38.7	35.8
6	Reuse Ratio of Treated Wastewater	%	0	0	84	73	79	86	75	49	51
7	Unit Treatment Cost	NIS/ m^3	1.14	1.03	1.05	1.04	1.06	1.06	1.05	0.96	-
8	Operation Ratio		24.57	11.74	13.98	4.45	11.35	3.25	4.22	2.77	-
9	Collection Ratio	%	22.5	52.9	30.9	65.5	30.6	62.4	45.6	59.1	-

Source: TeCSOM-II Survey Results, 2023



الشكل 2.1.15 قيم مؤشرات الاداء(أمثلة بشكل جزئي)

2) تقييم مؤشرات الاداء KPI

أ) نسبة تغطية الربط المنزلي:

زادت نسبة الربط المنزلي بالشبكة من 24.5٪ (2022) إلى 36.0٪ (كما تشير بيانات العام 2023). يمكن أن يعزى ذلك إلى عاملين: 1) انشاء قاعدة بيانات ال GIS لشبكة الصرف الصحي(حيث مكن ذلك من حساب النسبة بشكل أدق من السابق). 2) نتائج مسح المباني في مشاريع الربط المنزلي PP4 & 5 حيث تم حساب عدد الوصلات المنزلية التي كانت غير مؤكدة في السابق.انظر الجدول 2.1.12 للتفاصيل .

ب) نسبة إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة

- بلغت نسبة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة 49٪ في عام 2022 ، بانخفاض قدره -26٪ مقارنة بعام 2021. أحد أسباب ذلك هو أن اثنين من أصحاب المزارع توقفوا عن الاستخدام منذ سبتمبر 2022 بسبب زيادة العكورة بفعل الشوائب العالقة في مياه الصرف الصحي المعالجة(بناء على ذكر من قبل المزارعين). و منذ مايو 2023 ، استأنف أصحاب المزارع الري من المياه المعالجة ثانية.بعد ورود هذه الشكاوى من المزارعين قامت البلدية بتنظيف خزان الري. (راجع النشاط 1-1 (3) إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة و 3) تنظيف خزانات الري)

- ونظرًا لوجود فائض من المياه المعالجة واخذا بالاعتبار الطلب الكبير على مياه الري فيمكن زيادة المبيعات بنشر التوعية بين المزارعين حول اعادة الاستخدام. (انظر الجدول 2.1.1 مقابلات مع مستخدمي مياه الصرف الصحي المعالجة)

ج) تكلفة معالجة مياه الصرف الصحي:

يشير مؤشر الأداء الرئيسي هذا إلى تكلفة معالجة 1 متر مكعب من مياه الصرف الصحي(في 2023) بوحدة سعر (شيكل / متر مكعب). وفي عام 2022 كانت القيمة حوالي 0.96 شيكل / متر مكعب. ومن باب التنويه وحيث يتوقع في القريب العاجل توسعة

انتاج الطاقة الشمسية للمحطة والاخذ بالاعتبار تشغيل خط التنقية الثاني (حوض التهوية الثاني) عندها يجب اعادة النظر في سعر التكلفة مرة اخرى مستقبلا.

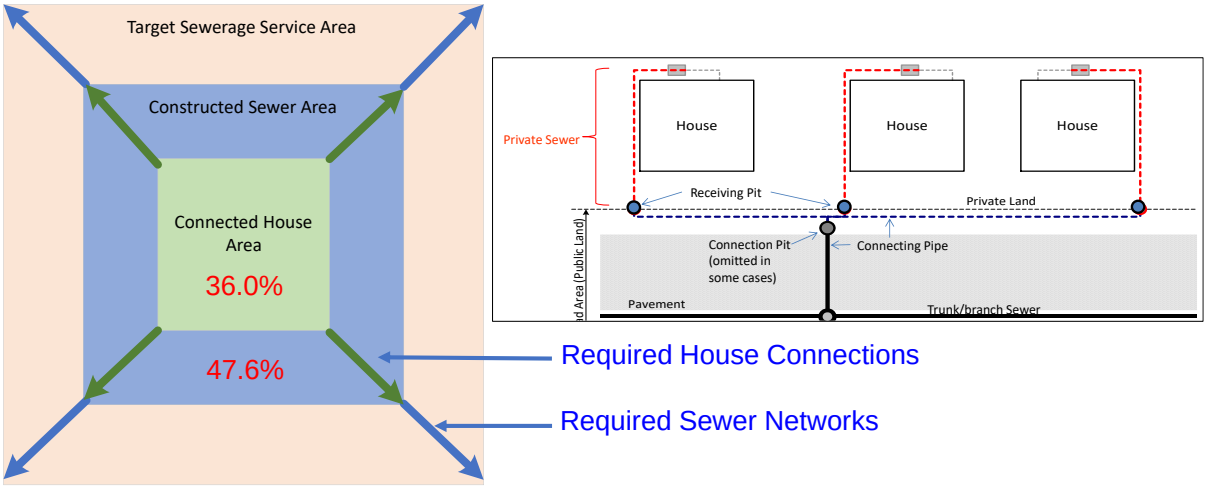
د) نسبة التشغيل

نسبة التشغيل هي تكاليف التشغيل والصيانة مقسومة على عائدات رسوم الصرف الصحي. تُظهر هذه القيمة اتجاهًا نحو التحسن ، مع انخفاض قياسي في عام 2022. يؤثر مؤشر الأداء الرئيسي هذا على النظر في أمرين : 1) عائدات رسوم الصرف الصحي (عدد الوصلات المنزلية ، عدد المستخدمين) و 2) نسبة تحصيل رسوم الصرف الصحي.

3) نسبة تغطية الصرف الصحي

تعتمد نسبة تغطية الصرف الصحي على عاملين: 1) اطوال الشبكة القائمة مقارنة بالطلوب للتوسعة المستقبلة (KPI-1: نسبة تغطية شبكة الصرف الصحي). 2) نسبة المباني الموصولة بشبكة الصرف الصحي من إجمالي عدد المباني في منطقة خدمة الصرف الصحي (KPI-2). هذا المفهوم موضح في الشكل 2.1.16.

- فيما يتعلق بهذا المؤشر ، فان مؤشر الاداء يختبف من منطقة ةلأخرىك ففي المناطق المخدومة بشبكة الصرف الصحي فان الحاجة لزيادة عدد الوصلات المنزلية ضرورية لزيادة نسبة تغطية الصرف الصحي . اما في المناطق التي لم تصلها شبكة الصرف الصحي فان الحاجة لزيادة توسعة شبكة الصرف الصحي لتصل المناطق غير المخدومة وبالتالي زيادة نسبة تغطة الصرف الصحي. حاليا يتم دراسة توسعة شبكة الصرف الصحي من قبل الوكالة الامريكية للتنمية USAID (في يونيو 2023).



الشكل 2.1.16 شكل توضيحي لنسبة خدمة الصرف الصحي

(8) كيفية تنفيذ المشروع في غياب الخبراء اليابانيين

أ) النشاط

- بعد المناقشات مع مدير دائرة المياه والصرف الصحي ، تم الاتفاق على مواصلة الاجتماعات الأسبوعية حتى في غياب الخبراء اليابانيين. يقوم الخبراء اليابانيون بشرح العمل والتقدم والإنجازات والقضايا في كل مكون من مكونات المشروع. حيث يعني هذا متابعة البلدية للمشروع بنفسها بصفتها مالك المشروع وستعمل على تعزيز انشطته.

- تم وضع جدول زمني للاجتماعات الأسبوعية وتكليف كل موظف بالانشطة ذات العلاقة مع موقعه الوظيفي. تم شرح ذلك لجميع الأشخاص ذوي الصلة من قبل مدير دائرة المياه والصرف الصحي في الاجتماع الأسبوعي في 5 ديسمبر 2021.

- كانت فئات العمل وقطاعات المشروع موزعة على النحو التالي:

الجدول 2.1.8 مواضيع الاجتماع الأسبوعي

Group	Subject	In Charge	Supervisor
1	Sewer network updating by GIS	Eng. Majdi & Eng. Shirad	Eng. Fityani
2	Sewer connection & PPWM	Eng. Majdi & Eng. Sulaiman	Eng. Fityani
3	Water & Sewerage fees	Mr. Abdulfattah	Mr. Musa
4	Jericho WWTP O&M +Water Quality	Eng. Omran & Eng. Yaghi	Eng. Ibrahim
5	Public Relations	Mr. Marwan & Mr. Ali	Ms. Weam & Eng. Fityani
6	Donor Information & strategic plan	Mr. Abu Mohsen (Plan), Eng. Sulaiman (PPWM & SCADA)	Eng. Fityani

- عُقدت الاجتماعات الأسبوعية مرة كل أسبوعين ، كل يوم الاثنين الساعة 09:00 (لمدة ساعة واحدة تقريبًا) ، في قاعة اجتماعات بلدية أريحا .

- كان نقل صلاحيات المشروع للبلدية في مشروع الدعم الفني TeCSOM-II أكثر منه سلاسة من مشروع الدعم الفني الاول TeCSOM-I وذلك يدل على التقدم في الفهم الاداري وبناء القدرات والخبرات عند طواقم البلدية بشكل أفضل من السابق الامر الذي ظهر في ادارة الانشطة حتى في فترات غياب الخبراء اليابانيين.

(9) شرح تقدم المشروع والانجازات لمكتب تمثيل اليابان لدى السلطة الفلسطينية (ROJ)

- تم شرح الوضع الحالي لمشروع الصرف الصحي في أريحا للمكتب التمثيلي لليابان لدى السلطة الفلسطينية (ROJ) في 7 ديسمبر 2021 من حيث عدة اوجه كما يلي:

1) محطة تنقية أريحا:

- القدرة التصميمية لمعالجة مياه الصرف الصحي (9800 م ^{3} / يوم). وهذه تعتبر القدرة الاستيعابية القصوى لمعالجة مياه الصرف

الصحي والتي تعادل الحد الأقصى لحجم مياه الصرف اليومي المخطط له والذي يمكن استقباله في المحطة يوميا.لكن الهدف المخطط الوصول اليه هو معدل/متوسط كمية التدفق الواصل الى محطة التنقية والبالغ حوالي 6600 م3/يوم .

- لذلك ، عند تقييم متوسط التدفق اليومي البالغ 2221 م ^{3} / يوم في أكتوبر 2021 ، يتم مقارنته بمتوسط القدرة التصميمية للمحطة وليس بالقدرة القصوى الاستيعابية لها على النحو التالي:

  ✧ التدفق الفعلي للداخل / المتوسط اليومي المخطط للتدفق = 6600/2221 × 100 = 33.7٪ ، مما يعني أن التدفق الداخل هو حوالي 3/1 الكمية المخطط لها.

- من المتوقع أن تزداد كمية التدفق الواصل لمحطة الصرف الصحي بتطور الانشاء في المناطق المجاورة مثل بوابة أريحا وتطور انشاء شبكات الصرف الصحي في مخيمات اللاجئين.

- تم التوضيح أن من أهداف مشروع الصرف الصحي في مدينة أريحا تكوين مجتمع موجه لإعادة التدوير ، ومجتمع لتوليد الطاقة الشمسية ، ومجتمع يستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة للري (البيع الأول لمياه الصرف الصحي المعالجة في فلسطين). علاوة على ذلك ، في مشروع الدعم الفني الثاني TeCSOM-II ، تهدف بلدية أريحا إلى إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي كسماد.

- وعلى وجه الخصوص ، تم بيع مياه الصرف الصحي المعالجة بنسبة 100 ٪ تقريبًا خلال الموسم عندما يكون الطلب مرتفعًا ، الامر الذي لفت الانتباه حيث ابدى ممثلو مكتب ممثلية اليابان في فلسطين ROJ مستوى عالٍ من الاهتمام تجاه هذا الإنجاز. تم التأكيد على ذلك كنقطة يجب متابعتها وتعزيزها من قبل مشروع الصرف الصحي في أريحا.

2) إدارة الصرف الصحي :

- يتم تغطية تكاليف التشغيل والصيانة لخدمات تزويد المياه والصرف الصحي بشكل أساسي من خلال الإيرادات والتعرفة. اذا تم النظر الايرادات بمعزل عن الاهلاك فلا يوجد عجز مالي اما بأخذ الاهلاك بعين الاعتبار فهناك عجز.

- بمجرد تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي غير المدفوعة اي حوالي 18 مليون شيكل (المتراكمة لغاية تاريخ سبتمبر 2021) ، يمكن استخدام هذه المبالغ لتمديد شبكة الصرف الصحي وتغطية الاهلاك. أصبحت الديون عبئا يرهق البلدية منذ عام 2020 وبالاخص تراكم الديون على المؤسسات الحكومية.

شرح تقدم المشروع لمكتب ممثلية اليابان في فلسطين ROJ (5اللقاء الثاني في يوليو / تموز 2023) :

- كانت أهداف الزيارة الرئيسية هي تشغيل وصيانة محطة المعالجة المسبقة التابعة لـ JAIP المنطقة الصناعية وتنفيذ شبكات الصرف الصحي لمخيمات اللاجئين.

- أوضحت بلدية أريحا أنها تستطيع تقديم دعم التشغيل والصيانة لمحطة المعالجة المسبقة في JAIP من خلال معرفتها ومهاراتها لتشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ومراقبة جودة المياه ، ولكنها لا تستطيع تعيين اي موظفين جدد من الفنيين / المهندسين للاشراف على هذه المحطة الاولية في المنطقة الصناعية.

- بالنسبة للمخيمات : لم يتم استكمال وصلات الصرف الصحي في مخيم عقبة جبر لجميع المنازل والمباني. لذلك ، فإن دعم المانحين ضروري لاستكمال وصلات الصرف الصحي في المخيم بينما يجري تنفيذ الصرف الصحي (المرحلة 1) حاليًا في مخيم عين سلطان.

2.1.2 دراسة حجم تدفق مياه الصرف الصحي الى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا في الفترات المستقبلية و تقدير التدفق المستقبلي. (يشمل ذلك فهم التوازن المائي في منطقة كثافة التجمعات السكنية والكميات الكبيرة للصرف الصحي ، وتقدير السكان المخدومين ، ومراجعة حجم وحدة توليد مياه الصرف الصحي (لتر/ للفرد /في اليوم) (النشاط 1-2)

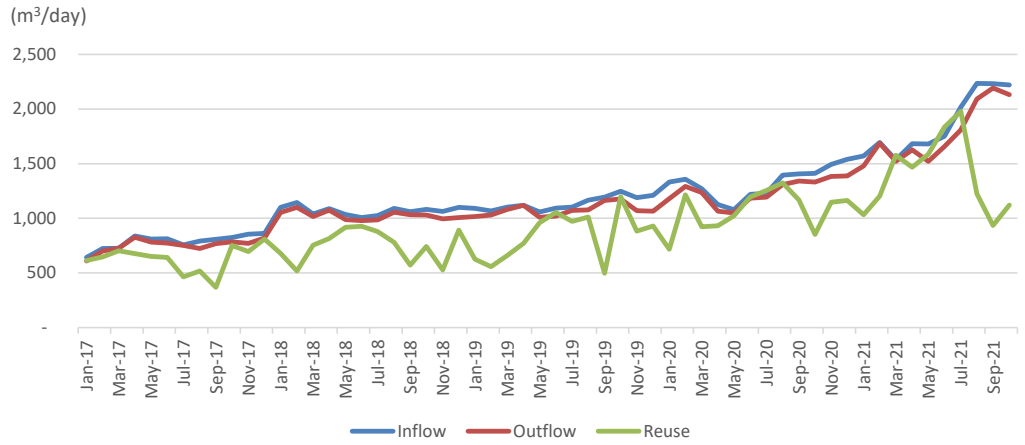
في النشاط 1-2 ، درس فريق خبراء الدعم الفني TeCSOM حجم مياه الصرف الصحي الداخلة الى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا وتوقع تدفق مياه الصرف الصحي في المستقبل حتى عام 2026. وأخذ بعين الاعتبار استئناف الضخ من المنطقة الصناعية الذي توقف بعد طلب البلدية عند تجاوز معايير الشبك على شبكة الصرف الصحي المنزلية.

يعرض هذا القسم أنشطة وإنجازات : (1) التنبؤ بحجم مياه الصرف الصحي في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ؛ و (2) الضخ من المنطقة الصناعية JAIP.

(1) كمية مياه الصرف الصحي المتدفقة الى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا

أ) النشاط

- يتم قياس حجم التدفق إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي وحجم المياه المعالجة وحجم مبيعات المياه المعالجة شهريًا. بلغ متوسط حجم التدفق في ديسمبر 2021 حوالي 2,098 م ^{3} / يوم ، أي ما يقرب من 31.8 ٪ من متوسط حجم التدفق المخطط (6600 م ^{3} / يوم).



الشكل 2.1.17 حجم التدفق الداخل والخارج من المحطة وإعادة الاستخدام في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا

- في هذه الاثناء كان مخيم عين السلطان غير مخدوم بالصرف الصحي بعد ، لكن تم الانتهاء من التصميم التفصيلي لشبكة الصرف الصحي. في تاريخ (20 نوفمبر 2021) ، تم تقديم العطاءات واستدراج العروض لتنفيذ المرحلة الأولى إلى مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريعUNRWA. نظرًا لأن تقييمات العطاء تستغرق حوالي شهرين ، فقد بدأ التنفيذ في فبراير 2022. ومن المتوقع أن تكون فترة الانتهاء من المشروع 14 شهرًا.

- هناك ثلاث مراحل لتنفيذ شبكة الصرف الصحي في مخيم عين السلطان ، ولكن المرحلة الثانية لم تحدد بعد من حيث المواصفات والتخطيط. خطة تنفيذ المرحلتين 1 و 2 هي كما يلي:

الجدول 2.1.9 مخطط تنفيذ شبكة الصرف الصحي في عين السلطان

Phase	Area	Location	Household (2020)	Population (2020)
1	A3	South	271	1,431
2	A2	Middle	364	1,922
2	A1	North	273	1,441
Total			908	4,794

المصدر : تقرير التصميم النهائي ، مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع ، 2020

- نطاق المرحلة الأولى هو تمديد شبكة الصرف الصحي بمقدار 5 كم ، والوصلات المنزلية بمقدار 4.6 كم وتصريف مياه الأمطار بمقدار 1.5 كم.

- يتم تطويرمنطقة بوابة أريحا (منطقة تطوير سكانية) بالقرب من مدينة أريحا وتم توصيلها بمياه الشرب والصرف الصحي في مدينة أريحا. فيما يلي ملخص للخطة الرئيسية التطويرية لبوابة أريحا :

الجدول 2.1.10 خطة مرحلية لبوابة أريحا

استهلاك المياه باليوم Water Consumed (m^3/d)	عدد الوصلاتNo. of Household	المساحة/هكتارArea (ha)	السنةYear	المرحلةStage
821	261	74.9	2020	1
137	119	15.3	2021	2
175	171	18.1	2022	3
981	0	73.2	2023	4
215	210	23.7	2024	5
191	187	18.7	2025	6
223	218	22.2	2026	7
221	217	22.2	2027	8
191	176	17.6	2028	9
190	148	15.7	2029	10
3,345	1,707	303.4		Total

المصدر ، شركة بوابة أريحا للاستثمار العقاري

- تم عرض حالة تشغيل وصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا للأشهر الستة الماضية (يناير 2021 - مايو 2022) في الاجتماع الأسبوعي. أيضا تمت مناقشة الأرقام الخاصة بالتدفق وحجم مياه الصرف الصحي المعالجة ومبيعات مياه الصرف الصحي المعالجة (الحجم المعاد استخدامه) والحمأة المنتجة ،وكنتيجة فقد بلغ متوسط التدفق الداخل للأشهر الستة 2,042 م^3/ يوم ، و بلغ متوسط التدفق اليومي في مايو 2022 حوالي 2,156م ^{3}/ يوم.

- بدا واضحا أن التباطؤ الذي حصل مؤخرا في زيادى عدد الوصلات المنزلية(لاعتبارات مالية) قد أثر على زيادة التدفق الى محطة الصرف الصحي. تشمل العوامل التي قد تؤدي إلى زيادة حجم مياه الصرف الصحي في المستقبل: 1) انشاء شبكة الصرف الصحي في مخيم عين سلطان للاجئين (ولكن لا يُتوقع تحصيل رسوم الصرف الصحي) ؛ 2) تطور زيادة عدد المساكن في بوابة أريحا ؛ 3) استئناف قبول الضخ لمياه الصرف الصحي من المنطقة الصناعية JAIP.

- وضع خبراء جايكا مسودة حساب لتوقعات تدفق المياه الى محطة الصرف الصحي وتم شرحها لطواقم دائرة المياه والصرف الصحي (رئيس قسم خدمات المشتركين الذي تلقى في المشروع السابق تدريبا في اليابان) وقد ساعد ذلك على تفهم هذه الحسابات بشكل واضح.

- يتم حساب توقع حجم مياه الصرف الصحي على أساس البيانات الفعلية من بلدية أريحا (على سبيل المثال ، عدد السكان ، وتزويد

المياه ، وحجم الصرف الصحي) ، ولكن عندما تم شرح ذلك لمدير دائرة المياه والصرف الصحي ، كانت لديه تصورات مختلفة قليلا فيما يتعلق بالسكان الدائمين والسكان المتنقلين الزوار (زوار ليوم واحدفي النهار- وزوار يقضون الليل في اريحا). لذلك ، تمت مراجعة جزء من إجراءات حساب حجم مياه الصرف الصحي المتدفق وتعديلها بشكل مفصل ومفهوم.

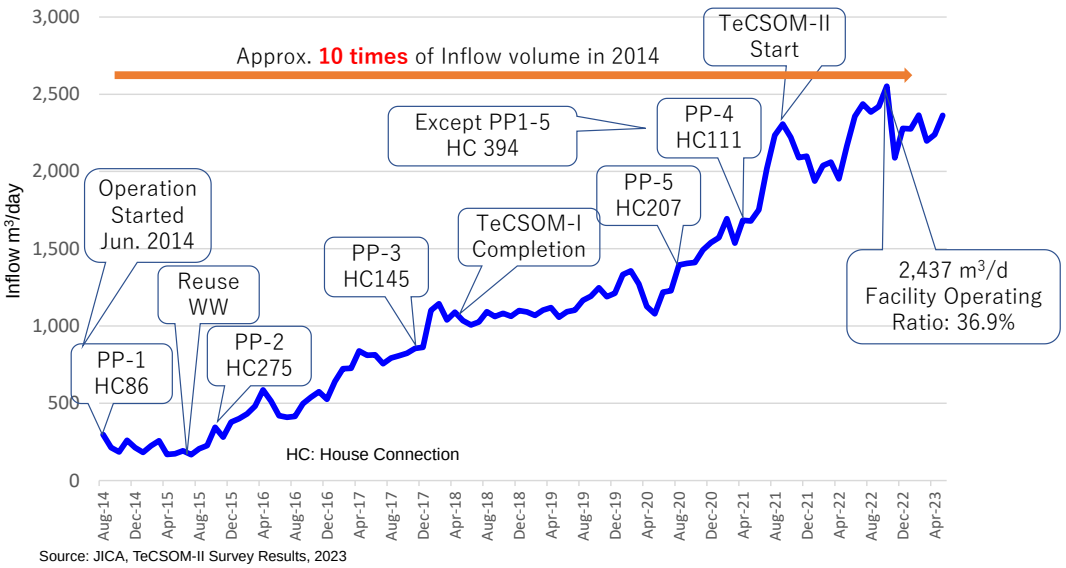
- أضاف خبراء جايكا بعض التفسيرات وراجعوا حسابات تدفق مياه الصرف الصحي بشكل مبسط حتى يمكن فهمها. على وجه الخصوص ، تم تنقيح الحسابات لتوضيح الفروق بين السكان المقيمين والسكان المتنقلين (الزائرون الليليون والزائرون النهاريون).أوضح الخبراء هذه الحسابات بالرسم البياني حتى يسهل فهمها ايضا.

- تعكس حسابات تدفق مياه الصرف الصحي تأثير التقدم المحرز في انشاء شبكة الصرف الصحي في مخيم عين سلطان ، حيث سيتم ضخ مياه الصرف الصحي الى شبكة أريحا في المستقبل ، بالإضافة إلى تطور زيادة الإسكان في بوابة أريحا والضخ من محطة المعالجة المسبقة في المنطقة الصناعية JAIP.

- تمت زيارة موقع وسير أعمال الموقع السكني الجديد في أريحا المسمى "مدينة القمر "Moon City ، ولكن لم يتم اخذها بعين الاعتبار في الحسابات السكانية والتدفق المستقبلي وذلك لعدم توقع ربطها على شبكة الصرف الصحي في المستقبل القريب.

ب) إنجازات

- أظهرت حسابات توقع كمية التدفق المستقبلي أن ثلث كمية التدفق المخطط لها فقط يصل محطة الصرف الصحي حاليا كما تم شرحه سابقا. كمية المياه المتدفقة الى محطة الصرف الصحي وتأثير مشاريع الربط المنزلي على الكمية الداخلة الى المحطة يظهر في الشكل2.1.18 :



الشكل 2.1.18 حجم التدفق الى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا

- تم جمع البيانات التالية للتنبؤ بتدفقات مياه الصرف الصحي. البيانات المعتمدة كانت على النحو التالي. (1) سكان منطقة الصرف الصحي المخطط لها: "الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني". (2) سكان أريحا السياحيين: بيانات وزارة السياحة (لآخر 3 سنوات).

- تم شرح منهجية التنبؤ بالتدفقات المستقبلية لمياه الصرف الصحي لموظفي دائرة المياه والصرف الصحي في بلدية أريحا بناء على البيانات الرسمية لكميات استهلاك وتزويد المياه في بلدية أريحا . تعد الحاجة إلى الحصول على البيانات ومعرفة استخدامها وتحليلها

مهمة لحساب التوقعات المستقبلية لتدفق مياه الصرف الصحي.

- تم الرجوع إلى "الخطة التنموية للمياه لمدينة أريحا 2011" من أجل تأكيد مفهوم حساب نصيب الفرد من مياه الصرف الصحي في مدينة أريحا ، وخاصة توزيع استهلاك المياه ، وفهم النسبة المئوية التي تتدفق الى شبكة الصرف الصحي حيث تم اعتماد بيانات هذه الخطة في دراسات المشروع كونها وثيقة رسمية لبلدية أريحا.

- في شهر سبتمبر 2022 و في ديسمبر2022 ، تم النقاش بشكل متكرر مع دائرة المياه والصرف الصحي حتى تتضح فكرة الحسابات وتوقعات التدفق المستقبلي والاتفاق على طريقة الحسابات وفهمها.

- تمت مراجعة توقعات التدفق بما في ذلك البيانات المستخدمة في الحسابات ، حيث من الضروري مراجعة البيانات المدخلة في عملية الحسابات والتوقعات بانتظام سنويا من قبل البلدية .

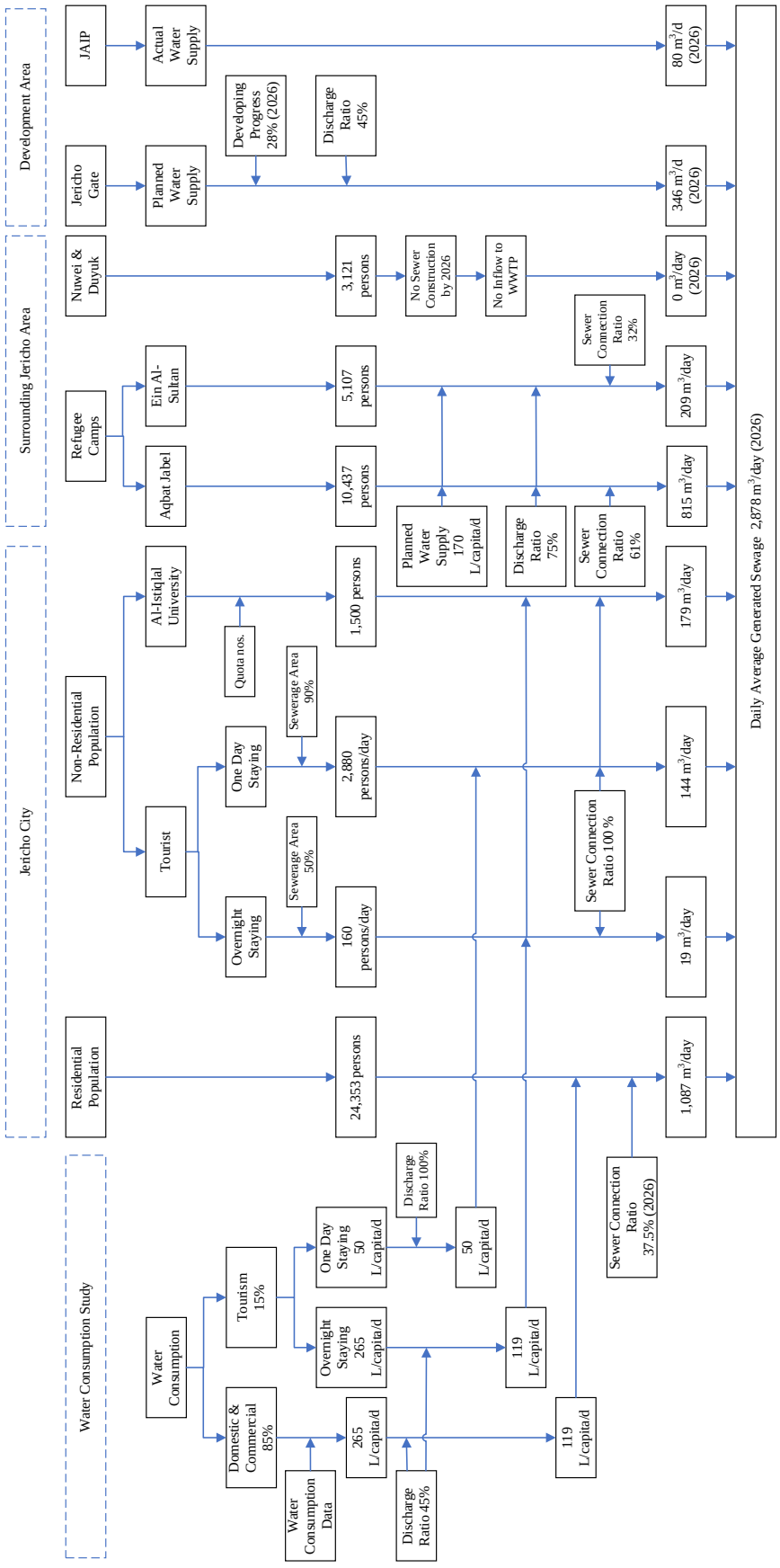
- يوضح الجدول 2.1.11 المتوسط اليومي والحد الأقصى لتدفقات مياه الصرف الصحي المخطط لها.بناء على ذلك يمكن توقع تشغيل حوض التهوية الثاني في عام 2024.

الجدول 2.1.11 الحد الأقصى المخطط للتدفق اليومي وتوقع تشغيل حوض التهوية الثاني(خط التشغيل الثاني في محطة المعالجة)

Year	2022	2023	2024	2025	2026
Planned Daily Average Inflow (m^3/day)	2,053	2,294	2,618	2,744	2,878
Planned Daily Maximum Inflow (m^3/day)	2,690	3,005	3,430	3,595	3,771
Reactor No.1	On	On	On	On	On
Reactor No.2	-	-	On	On	On

- تظهر حسابات التوقع لتدفق مياه الصرف الصحي في الشكل 2.1.19.

- تظهر مسودة التوقعات المستقبلية لتدفقات مياه الصرف الصحي في الملحق 2.1.2 .



الشكل 2.1.19 التخطيط لحساب توقعات التدفق المستقبلي للصرف الصحي

2) المنطقة الصناعية الزراعية JAIP

أ) النشاط

1) محطة المعالجة الاولية pre-treatment plant :

- تمت زيارة مصانع المنطقة الصناعية بالاضتفة لموقع محطة المعالجة الاولية في منطقة أريحا الصناعية الزراعية (JAIP). تم الحصول على بيانات مفصلة عن المصانع (الصناعة ، استهلاك المياه) من مكتب جايكا فلسطين. تم الانتهاء من انشاء محطة المعالجة الاولية في يونيو 2022.

- تدفع شركة المنطقة الصناعية (المطور) coJAIP رسوم المياه والصرف الصحي لبلدية أريحا عن كل مصنع. رسوم المياه 2.5 شيكل / م ^{3} ورسوم الصرف الصحي 1.0 شيكل / م ^{3} . يدفع كل مستأجر لشركة تطوير المنطقة الصناعية ما مجموعه 4.5 شيكل / م ^{3} كرسوم المياه والصرف الصحي ورسوم تشغيل وصيانة إضافية بقيمة 1.0 شيكل / م ^{3} .

- حتى تاريخ يوليو 2023 توقفت بلدية أريحا عن استقبال مياه الصرف الصحي من المنطقة الصناعية JAIP بعد أن قامت JAIP بتصريف جودة المياه بما يتجاوز معايير تصريف مياه الصرف الصحي (قانون توصيل المنازل ، قرار مجلس الوزراء رقم 16 (2013)) في نظام الصرف الصحي.

- يتم اجراء قبول او منع ضخ المياه الصناعية على الشبك العامة للصرف الصحي بناء على الاجراء التالي:. (متعلق بالنشاط 2.2)

1) توقف عن قبول مياه الصرف الصحي:

✧ 1) تقيس بلدية أريحا جودة مياه الصرف الصحي من المنطقة الصناعية. 2) إذا تجاوزت مياه الصرف الصحي معايير تصريف مياه الصرف الصحي على الشبكة المنزلية، يعقد مدير دائرة المياه والصرف الصحي ومدير المحطة ورئيس البلدية اجتماعًا ويبلغون المنطقة الصناعية JAIP شفهيًا بنيتهم في التوقف عن قبول مياه الصرف الصحي ؛ و 3) يصدر رئيس البلدية خطابًا إلى المنطقة الصناعية JAIP لوقف ضخ مياه الصرف الصحي الصناعية على الشبكة المنزلية العامة في اريحا.

2) استئناف قبول مياه الصرف الصحي

✧ 1) تطلب المنطقة الصناعية JAIP برسالة إلى رئيس البلدية مرفقة مع نتائج قياس جودة مياه الصرف الصحي استئناف ضخ مياه الصرف الصحي ؛ 2) يطلب رئيس البلدية من مدير دائرة المياه والصرف الصحي اعادة تأكيد فحوصات جودة مياه الصرف الصحي ؛ 3) يقدم مدير دائرة المياه والصرف الصحي إلى رئيس البلدية أن نتائج قياس جودة المياه واذا كانت تتوافق مع القيم القياسية ؛ 4) يصدر رئيس البلدية خطابًا إلى المنطقة الصناعية JAIP باسم رئيس البلدية لاستئناف ضخ مياه الصرف الصحي.

صورة 2.1.12 مدخل المنطقة الصناعية

صورة 2.1.13 المنطقة الصناعية

يبلغ متوسط استهلاك المياه اليومية في المنطقة الصناعية JAIP حوالي 53 متر مكعب (البيانات من يونيو إلى سبتمبر 2021). المعايير التصميمية لمحطة المعالجة الاولية هي: (3900 ملغ/لتر COD) و (1600 ملغ/لتر TSS) لكن معايير تصريف مياه الصرف الصحي المنصوص عليها هي: : (2000 ملغ/لتر COD) و (600 ملغ/لتر SS) ومشار إليها في قانون الربط على شبكة الصرف الصحي في فلسطين البند رقم 27.

- بدأ ضخ المياه الصناعية من المنطقة الصناعية منذ مشروع الدعم الفني الاول في 2017 ومنذ ذلك الوقت عقدت البلدية اتفاقية مع المنطقة الصناعية للضخ على الشبكة المنزلية العامة في 11 أغسطس 2016 . تم رفض ضخ المياه الصناعية واستئنافها عدة مرات منذ ذلك الوقت بناء على فحوصات المياه الصناعية.

- سيمول مكتب ممثلية اليابان في فلسطين (ROJ) تكاليف التشغيل لمحطة المعالجة الاولية في المنطقة الصناعية وبعد ذلك ستتولى هيئة المدن الصناعية تشغيل هذا المرفق.

- قدرة المعالجة لمرفق المعالجة الاولية في JAIP هي 400 م ^{3} / يوم في المرحلة 1 (1200 م ^{3} / يوم في الخطة الشاملة).

صورة 2.1.14 محطة المعالجة الاولية (سبتمبر 2021)

صورة 2.1.15 محطة المعالجة الاولية (نوفمبر 2021)

- فيما يتعلق بالعقوبات على المخالفين في المنطقة الصناعية فانه من الجدير بالذكر انه لا يوجد نظام عقوبات داخلي حاليا الامر الذي يتطلب النظر في هذا الامر عند استئناف الضخ على شبكة الصرف الصحي العامة ليتم تنظيم العلاقة مع بلدية اريحا . يذكر ان الشركة المطورة اعدت مسودة قانونية تم ارسالها الى هيئة المدن الصناعية ولكن لم يتم الرد عليها. (المصدر : استشاري مطور المنطقة الصناعية).

- في 11 و 21 مايو 2022 ، زار فريق فريق الدعم الفني TeCSOM محطة JAIP للمعالجة المسبقة للاطلاع على سير الانشاء للمحطة.

صورة 2.1.16 محطة المعالجة الاولية مايو2022

صورة 2.1.17 محطة المعالجة الاولية يونيو 2022

- في بداية عملية تسليم الاعمال للمحطة الاولية من قبل المقاول رفضت البلدية ان تكون جزءًا من لجنة استلام المحطة لان بلدية اريحا اعتبرت هذه مسألة داخلية بين المالك IPIEA / JAIP وجانب والمنفذ UNOPS ، ولكن البلدية اوضحت انها ستشارك في اعداد اتفاقية التشغيل بينها وبين هيئة المدن الصناعية.

- في منتصف سبتمبر2022 ، تواصلت هيئة المدن الصناعية IPIEA بدائرة المياه والصرف الصحي في بلدية أريحا(بشكل غير رسمي) للتشاور بشأن تشغيل المحطة من قبل البلدية الا أن البلدية أبدت تحفظا على هذا الامر.

- بالنظر الى السلبيات ةالمزايا لتشغيل محطة المعالجة الاولية في المنطقة الصناعية من قبل البلدية نلاحظ أن السلبيات يمكن تلخيصها بالنقاط التالية : 1) بلدية أريحا ليس لديها عدد كافٍ من الموظفين للتشغيل والصيانة ؛ ب) النظام المستخدم في المعالجة هو DAF ، ولا تمتلك بلدية أريحا المعرفة والتكنولوجيا لطريقة المعالجة هذه ؛ 3) هناك مخاوف من أن التكاليف المتعلقة بالتشغيل والصيانة لا يمكن تأمينها. أما المزايا هي: 1) التحكم المركزي في جودة المياه في محطة معالجة مياه الصرف الصحي و JAIP ؛ 2) تحسين القدرات الفنية للتشغيل والصيانة ومراقبة جودة المياه لطواقم البلدية ؛ و 3) سيكون لبلدية أريحا تحكم أكثر في ضبط نوعية المياه الصناعية التي يمكن تصريفها الى الشبكة العامة من المصانع.

- وفقًا لمكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع (UNOPS) ، فان تشغيل وصيانة مرفق المعالجة الاولية سيأخذ بالاعتبار الامور التالية: 1) سيتم تنفيذ التشغيل والصيانة من قبل الجانب الفلسطيني ، باستخدام الدعم اليابانية للسنوات الثلاث الأولى ؛ 2) سيدفع مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع لشركة JDECo مقابل أعمال التوصيل الكهربائي وستتولى شركة JDECo أعمال التوصيل. يتم تضمين تكلفة الكهرباء في العقد ؛ 3) سيتم اعداد كتيبات التشغيل والتدريب على التشغيل والصيانة من قبل المقاول.

- أشار مديردائرة المياه والصرف الصحي إلى رئيس البلدية أنه إذا قامت بلدية أريحا بالتشغيل والصيانة لمنشأة المعالجة الولية ، فستكون هناك حاجة لثلاثة موظفين إضافيين: مشغل ، وفني مختبر ، وعامل. كما أشار إلى أنه ستتم زيادة مسؤوليات إدارة جودة المياه. رد رئيس البلدية بالقول إن بلدية أريحا ليست مستعدة لتولي التشغيل والصيانة مع موظفين إضافيين بسبب الصعوبات المالية الحالية في بلدية أريحا ، وأنه ينوي رفض عرض IPIEAحول تشغيل المحطة من قبل البلدية.

- في 10 مايو 2023 ، ناقش فريق فريق الدعم الفني TeCSOM مع هيئة المدن الصناعية IPIEA جدول تشغيل المحطة المخطط له والاعمال المتبقية. اوضحت هيئة المدن انها بصدد اعداد وثائق عطاء لتشغيل وصيانة المحطة ولكن لا يوجد اي مقاول حتى الان

يبدي اهتماما لتشغيل المحطة الاولية.

- في مايو 2023 ، تواصلت هيئة المدن الصناعية IPIEA ببلدية أريحا مرة أخرى للاستعانة بطواقم البلدية لتشغيل وصيانة محطة المعالجة الاولية. قامت دائرة المياه والصرف الصحي (WWD) في بلدية أريحا بزيارة موقع محطة المعالجة الاولية وناقشت أمور التشغيل والصيانة والصرف الصحي مع هيئة المدن الصناعية IPIEA. أوضحت دائرة المياه والصرف الصحي أنها يمكن أن تقدم الدعم والمساعدة لتشغيل محطة المعالجة الاولية ولكنها لا تستطيع تحمل مسؤولية صيانتها و تشغيلها لعدم توفر الطواقم الكافية لدى البلدية.حتى تاريخ يوليو 2023 لم يتم تعيين مشغل محطة المعالجة الاولية بعد .

- يبلغ الحد الأقصى الحالي لتزويد المياه في المنطقة الصناعية حاليا إلى 150 م ^{3} / يوم (50 م ^{3} / يوم من بلدية أريحا و 100 م ^{3} / يوم من MAKAROT/عن طريق دائرة مياه الضفة الغربية).

2) ورشة عمل JAIP

- عقدت ورشة عمل حول تشغيل محطة المعالجة الاولية لمياه الصرف الصحي في المنطقة الصناعية JAIP في مكتب إدارة المنطقة الصناعية JAIP في 9 يونيو 2022. كان الغرض من ورشة العمل ، التي نظمتها هيئة المدن الصناعية IPEIA ، هو مناقشة 1) جودة المياه الصناعية ، و 2) نظرة عامة على مرفق المعالجة الاولية. خلال ورشة العمل ، قدمت بلدية أريحا لمحة عامة عن محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا وخلفية تعليق استقبال مياه الصرف الصحي الصناعي.

- قدم مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع (UNOPS) ، المسؤول عن الإشراف على أعمال انشاء مرفق المعالجة الاولية لمحة عامة عن المشروع. وقد بين ان الهدف من المشروع هو معالجة المخلفات الصناعية السائلة من مصانع JAIP في منشأة معالجة اولية للوصول الى جودة مياه الصرف الصحي التي تلبي معايير الصرف على الشبكات المنزلية العامة لبلدية أريحا.

- كان من المقرر تسليم المنشأة بعد ثلاثة أشهر ، في سبتمبر 2022. لكن لم يكن توصيل الكهرباء مع JDECo وأعمال تمديد خط الكهرباء قد بدأ في ذلك الوقت. معايير جودة المياه التي سيتم مراقبتها باستمرار بواسطة المنطقة الصناعية في المحطة الاولية JAIP هي الأس الهيدروجيني pH و TSS و COD. سيتم الاستعانة بمصادر خارجية لفحص عناصر جودة المياه الأخرى.

- شرحت هيئة المدن الصناعية IPEA (الهيئة الإشرافية لـ JAIP)، بنود معايير الصرف الصناعي لاصحاب المصانع في JAIP. هذه المعايير موضحة أيضًا في العقود المبرمة مع المستأجرين. إذا تم تجاوز معايير الصرف هذه ، فسيتوقف عن قبول التصريف من المصانع المخالفة/ المستأجرين.

- تم التأكيد على أنه يحق لبلدية أريحا التعليق على اتفاقية تشغيل وصيانة محطة المعالجة الاولية قبل البدء بتشغيلها.

2.1.3 وضع خطة لتوسيع شبكة الصرف الصحي في أريحا. (النشاط 1-3)

في عملية التخطيط لشبكة الصرف الصحي : لقد كان من الضروري دمج بيانات شبكة الصرف الصحي في برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS والتي تم تنفيذها في مشاريع سابقة متفرقة (مشروع جايكا ومشروعي ال USAID ومشاريع الربط المنزلي من قبل المانحين وسلطة المياه والبلدية) حيث كان لهذا التحديث لبيانات الشبكة الاثر الكبير في عملية التخطيط لتوسعة شبكة الصرف الصحي في أريحا.كذلك تمت دراسة عمليات الربط المستقبلية وطلبات المشتركين للربط على شبكة الصرف الصحي باستخدام البيانات المحدثة.

هذا الجزء يناقش الانجازات التالية : 1) مركزية تجميع بيانات الصرف الصحي 2) دراسة حالة ربط التجمع السكني (Jericho Hills) بشبكة الصرف الصحي

(1) مركزية تجميع بيانات الصرف الصحي

أ) النشاط

- في بداية مشروع الدعم الفني الثاني TeCSOM-II ، و بعد مراجعة البيانات الخاصة بشبكة أنابيب الصرف الصحي الحالية في مدينة أريحا ، وجد أن مخططات التنفيذ لمراحل شبكة الصرف الصحي تم اعدادها من قبل مقاولين جهات مانحة مختلفة (JICA و USAID و PWA) تبين انه لم يتم جمع هذه البيانات والمخططات لشبكة الصرف الصحي معا منذ ذلك الوقت. لذلك تم النقاش بين دائرة المياه والصرف الصحي ودائرة المشاريع والتخطيط على جمع هذه المخططات والبيانات التنفيذية حيث اقترح خبراء فريق الدعم الفني استخدام برنامج ال GIS نظم المعومات الجغرافية لهذا الغرض.

- تم الحصول على صورة جوية من دائرة التخطيط والمشاريع في مدينة أريحا وسيتم استخدامها كمرجعية لتجميع شبكة الصرف الصحي. سيتم ادخال المعلومات الجغرافية للشبكة على البرنامج مثل بيانات الاحداثيات وبيانات الشبكة (نوع المواسير والأقطار والاعماق وما إلى ذلك) بالاضافة لتعيين الوصلات المنزلية المنفذة في المدينة.

ولتحقيق هذا الغرض هناك نوعان من القضايا التي يتعين حلها:

1. زيادة موظفي قسم نظم المعلومات الجغرافية: تم إنشاء قسم نظم المعلومات الجغرافية في دائرة التخطيط والمشاريع ، ولكن في ذلك الوقت ، لم تكن تتم ادارة بيانات شبكة الصرف الصحي وتحديثها بشكل مركزي.ما كان موجودا من بيانات هي ملفات تنفيذية اوتوكاد وجداول اكسل لمختلف مشاريع مراحل الشبكة ولم تكن مجمعة في واجهة واحدة للبيانات. لذلك اوضح مدير دائرة المياه والصرف الصحي ان العمل على رفع بيانات الشبكة بالتعاون مع قسم نظم المعلومات الجغرافية GIS هو واحدة من اهم القضايا التي يجب العمل عليها.لذلك قامت البلدية بتعيين موظف نظم معلومات جغرافية في 31 أكتوبر 2022 ليتم العمل على انشاء بيانات ال GIS لشبكة الصرف الصحي.

2. مشاكل المخططات التنفيذية: علما ان مراحل انشاء شبكة الصرف الصحي تمت من قبل مقاولين مختلفين فان بيانات المخططات التنفيذية التي تم تسليمها للبلدية لم تكن متجانسة او كانت غير مكتملة او مفقودة كما هو الحال في بعض المشاريع مثل مشروع شبكة الخطوط الفرعية الاول المنفذ من قبل الوكالة الامريكية وبعض مراحل مشاريع الربط المنزلي. أيضا من الواضح ان هذه المخططات التنفيذية لم تكن قد تم أرشفتها بشكل منتظم على سيرفر البلدية من قبل دائرة المشاريع والتخطيط لذلك واجهت عملية البحث عن هذه المخططات والبيانات التنفيذية بعض الصعوبات.

- تم الانتهاء من إدخال بيانات الصرف الصحي في نظام المعلومات الجغرافية لمشروع منحة الوكالة اليابانية للتنمية JICA والمشروع التجريبي 2 و 4 (PP2 & 4) ، وتم الحصول على المخططات التنفيذية لـ PP 1 و 3 و 5 وتم إدخالها في نظام المعلومات الجغرافية.

ومع ذلك ، قد تكون إحداثيات مواقع غرف التفتيش بعيدة بعدة أمتار ، لذلك طلب من البلدية تصحيح الاحداثيات باستخدام جهاز تحديد الاحداثيات GPS .

- نظرًا لأنه لم يكن من الواضح ما إذا كانت مخططات مشروع ال (USAID 1A) هي مخططات تنفيذية نهائية ام لا فقد تم ادخال ما توفر من مخططات الى برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS بناء على المعلومات المتوفرة.

- كانت أهداف تطوير قاعدة بيانات للمعلومات الجغرافية لشبكة الصرف الصحي في أريحا كما يلي: 1) إدارة مخططات الصرف الصحي المنفذة As-built (لمشاريع: JICA و USAID مشاريع الربط المنزلي الخمسة) ؛ 2) تحسين سهولة إدارة وتحديث معلومات الصرف الصحي ؛ 3) تبادل معلومات الصرف الصحي مع الدوائر الأخرى ؛ 4) دراسة الوصلات المنزلية والمباني غير المربوطة على الشبكة ؛ ت) تحديد مناطق الصرف الصحي غير المطورة (اماكن التوسعة المستقبلية للشبكة)؛ و 6) التخطيط المستقبلي لتطوير الشبكة.

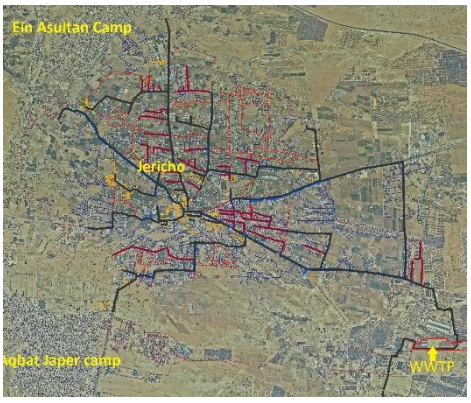
- قام مسؤول خدمات المشتركين في دائرة المياه والصرف الصحي بالبدء بتحديث احداثيات مناهل شبكة الصؤف الصحي باستخدام جهاز ال GPS بنفسه لتزويدها لقسم نظم المعلومات الجغرافية للتحديث.

ب)إنجازات

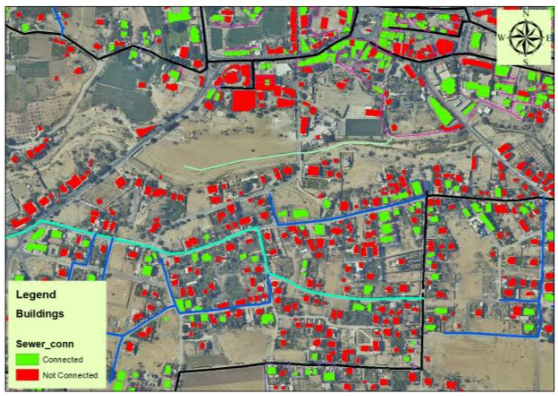
- تم إدخال بيانات الصرف الصحي باستخدام نظام المعلومات الجغرافية ، وتم الانتهاء إلى حد كبير من إدخال المعلومات (مسارات شبكة الصرف الصحي) على مستوى ثنائي الأبعاد. يمكن الآن إدارة معلومات الصرف الصحي بشكل مركزي ، مما يتيح تحديد المناطق / الطرق المتخلفة وتحديد المنازل التي يمكن توصيلها. من أجل التخطيط لتوسعة الشبكة ايضا، يمكن الان حساب كميات المواسير والاقطار للمناطق غير المخدومة بالصرف الصحي وحساب تكاليف انشائها.

- جرت مباحثات مع بلدية أريحا حول التخطيط المرحلي المستقبلي لشبكة الصرف الصحي. تم الاتفاق على ضرورة تحديد أولويات التوسعة المستقبلية محساب الكميات لتنفيذ الشبكة والربط المنزلي بأسرع مايمكن.

- يوضح الشكلان 2.1.20 و 2.1.21 على التوالي خطوط الشبكة القائمة .



الشكل 2.1.20 شبكة الصرف الصحي القائمة



الشكل 2.1.21 المباني المربوطة وغير المربوطة على الشبكة

- تم الانتهاء من إدخال بيانات الصرف الصحي لمشروع المنحة اليابانية /جايكا JICA ومشروع USAID و PP1-5. قدمت نتائج

هذا العمل معلومات عن مواقع شبكة الصرف الصحي الموجودة ومكنت من عمل خطة صيانة للشبكة وتحديد الاولويات حسب المناطق.

- كان الهدف الرئيسي من انشاء قاعدة بيانات شبكة الصرف الصحي هو امكانية التخطيط المستقبلي للشبكة وهذا اصبح ممكنا حيث ناقشت دائرة المياه والصرف الصحي المناطق ذات الاولوية للتوسعة المستقبلية مع الوكالة الامريكية للتنمية بالاعتماد على قاعدة البيانات التي تم انشاؤها باستخدام ال GIS.

- تشمل الامور المتبقية (حوالي 30%) في ادخال بيانات الصرف الصحي في نظام المعلومات الجغرافية على ما يلي: 1) إدخال بعض بيانات شبكة الصرف الصحي (الأقطار ، الميول ،ارتفاعات المواسير invert level ، وما إلى ذلك) ؛ و 2) معلومات احداثيات غرف التفتيش.

(2) دراسة مقترح ربط قرية (تلال أريحاJericho Hills) وهي منطقة فلل سكنية :

أ) النشاط

- زارت لجنة المجمع السكني (تلال اريحا) بلدية اريحا وطرحوا المشكلة التي يعاني منها الاسكان وامتلاء الحفرة الصماء وطرحوا موضوع الربط على شبكة الصرف الصحي.درس خبير مشروع الدعم الفني المزايا والسيئات لمقترح الربط لكلا الجانبين البلدية والاسكان مع اخذ التكاليف بعين الاعتبار.المنطقة المستهدفة تظهر بالشكل 2.1.23 :

الشكل 2.1.22 خريطة الموقع

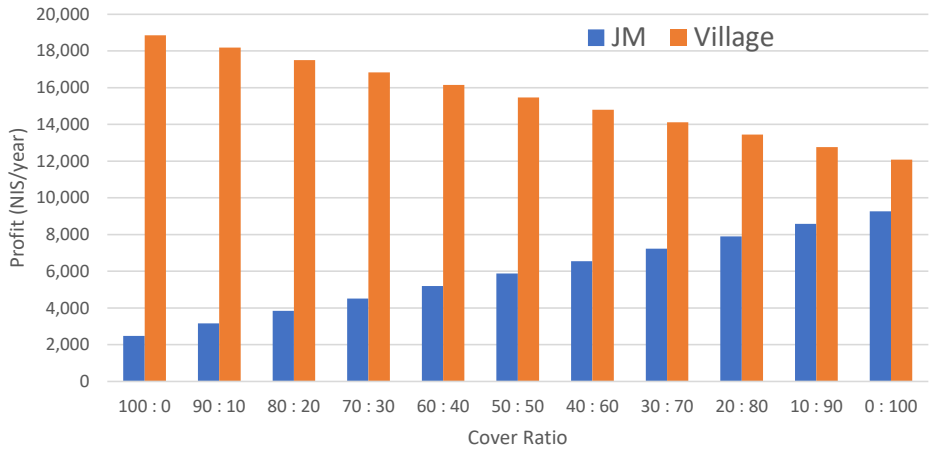
- أشارت نتائج دراسة المقترح إلى أنه سيكون مفيدًا اقتصاديًا للجانبين حتى لو قامت بلدية أريحا بتغطية كامل تكاليف إنشاء خط الصرف الصحي. ومع ذلك ، عرض جانب الاسكان مشاركة ما يقارب 50٪ من تكاليف الانشاء وطلب عوضا عن ذلك اعفاء الاسكان من رسوم الربط ، لكن البلدية في الوضع الحالي لم تكن تستطيع تغطية هذه التكاليف بدون وجود مانحين لمشاريع الصرف الصحي.

ب) الانجازات :

- واحدة من الامور التي لفتت النظرفي هذه الحالة هي ان طرفي الاسكان والبدية تبادلا النقاش حول امكانية الربط والتكاليف دون تقديم دراسة او حسابات مكتوبة من قبل الاسكان عن هذه الحالة او المقترح مثل (معلومات الموقع ، نظرة عامة على الاسكان ، تكاليف الصيانة الحالية ، وما إلى ذلك) لذلك ، ومن أجل معرفة النهج المناسب لحل المشكلة ، شرح الخبراء الحل مع دراسات الحالة من جميع الجوانب المالية والجغرافية خلال الاجتماع الأسبوعي.مادة الشرح تظهر في الملحق 2.1.3

- كانت نتائج المناقشات في 28 سبتمبر بين مدير المياه والصرف الصحي والقرية(الاسكان) على النحو التالي: 1) ستنظر بلدية أريحا فيما إذا كان يمكن التنازل عن رسوم الربط. 2) تحسب تكاليف الانشاء بشكل اكثر دقة. ثم تمت مناقشة الأمر مرة أخرى.

- قامت بلدية أريحا بحساب تكلفة الربط .ثم تم النقاش مع الخبير الياباني حيث توصلوا إلى نتيجة أظهرت عملية الربط أنها مجدية للبدية حتى لو غطت بلدية أريحا جميع تكاليف الربط . أبلغ مدير دائرة المياه والصرف الصحي رئيس البلدية بهذه النتائج وناقش التكاليف وتوزيعها مع ممثلي الاسكان. تظهر نتيجة التكلفة في الشكل 2.1.23.



الشكل 2.1.23 تكلفة الربط

- في نوفمبر 2022 ، بدأت المناقشة لتغطية 50٪ من قبل الاسكان من جميع التكاليف المتعلقة بالتوصيل (تكاليف التوصيل ، التصميم ، العطاءات ، الانشاء ، الإشراف على أعمال الربط ، إلخ) من قبل البلدية.

- أخيرًا ، اتفق الطرفان على أن الربط لهذا الاسكان سيتم إدراجه في دعم الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية نظرا لارتفاع تكلفته لكلا الجانبين.

2.1.4 دراسة طرق تأمين التمويل لمشاريع توسعة شبكة الصرف الصحي (النشاط 1-4)

تحتاج خدمة الصرف الصحي الى الدعم المالي لاستمرار ديمومتها وايصال الخدمة للمشتركين الجدد لذلك توجد ثلاث مصادر رئيسية لتوفير الدعم المالي لهذا الغرض : 1) تعرفة الصرف الصحي 2) رسوم الربط 3) ايرادات بيع المياه المعالجة للزراعة . تم تحليل الايرادات من قبل فريق خبراء الدعم الفني أيضا.

في الفصل القادم ستتم مناقشة الامور التالية : 1) الربط على شبكة الصرف الصحي 2) جباية رسوم الصرف الصحي 3) جباية رسوم مياه الشرب

سيتم توضيح عوامل تحسين الجباية الامر المهم بالنسبة للبلدية .

(1) الربط على شبكة الصرف الصحي

أ) النشاط

- هناك ثلاثة مصادر رئيسية للإيرادات في خدمات الصرف الصحي في أريحا: 1) رسوم تعرفة الصرف الصحي (1.0 شيكل / م 3) ، 2) رسوم الربط ، 3) رسوم بيع مياه الصرف الصحي المعالجة (0.5 شيكل / م ^{3}). في خدمات المياه والصرف الصحي ، يعد تحصيل رسوم المياه أمرًا مهمًا أيضًا ويتم تطوير التحصيل من خلال 4) عدادات المياه مسبقة الدفع.

1) رسوم ربط الصرف الصحي:

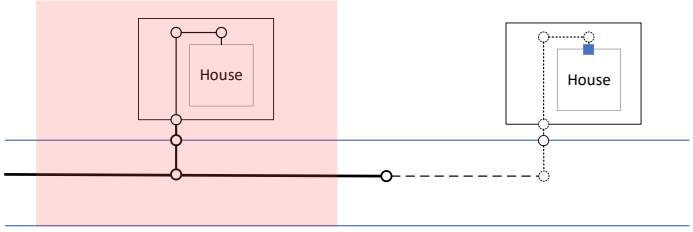
- حددت بلدية أريحا حالتين من التحديات في عملية الربط على شبكة الصرف الصحي.

1. داخل منطقة خدمة شبكة الصرف الصحي:

أ) عندما يكون لدى مالك المبنى الرغبة للربط بشبكة الصرف الصحي ودفع الرسوم: اذ لم تتوفر المعدات والعمال اللازمين لعملية الربط بشكل كافي يمكن انجاز العمل ولكن قد يستغرق وقتا لذلك تتطلب زيادة فعالية الربط من قبل البلدية تخصيص ميزانية لزيادة المعدات والقوى العاملة.

ب) عندما يكون لمالك المبنى الرغبة في الربط على الشبكة لكنه لا يمتلك التمويل الكافي : تقوم البلدية بعملية الربط ثم تطلب دفع الرسوم على أقساط لمدة سنة.

ت) عندما لا يرغب مالك المبنى بالربط على الشبكة : عندها يتطلب الامر المزيد من التشجيع عبر العلاقات العامة لكن في السنة الحالية لوحظ ان الحالتين المذكورتين في أ و ب هما الاكثر بروزا حيث لوحظ انه لم تعد الحاجة للعمل مع المواطنين من قبل العلاقات العامة كثيرا كما هو في السابق بسبب ان الناس بدأت تتفهم أهمية الربط على شبكة الصرف الصحي.(كما أوضح مدير دائرة المياه والصرف الصحي).

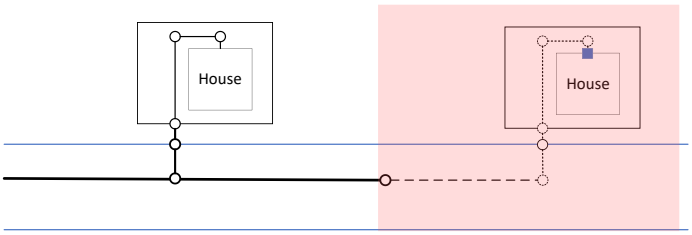


الشكل 2.1.24 المبنى ضمن منطقة الخدمة

2. عندما يكون المبنى خارج منطقة خدمة الشرف الصحي(لا يوجد شبكة صرف صحي):

ث) عندما يكون لمالك المبنى الرغبة في الربط على الشبكة ، لكن لا توجد خدمة صرف صحي. يصعب حاليًا تنفيذ هذا العمل بسبب نقص الأموال التي اعتمدت على دعم المانحين.

ج) في حالة الحفر الامتصاصية في المباني المشيدة حديثًا : حتى إذا تم الربط للمبنى في وقت لاحق، فقد يرفض صاحب المبنى الربط على الشبكة لان حفرته الامتصاصية ما زالت جديدة وليس بحاجة لنضحها ودفع تكاليف لتنكات النضح ومع ذلك ، فإن تكلفة إنشاء حفرة امتصاصية تعد مرتفعة: حوالي 2500 شيكل لمنزل واحد و 10000 إلى 15000 شيكل لمجمع مباني. في ثلاث أو أربع حالات حتى الآن ، قام أصحاب المباني بتنفيذ خطوط الصرف الصحي الخاصة بهم (بما في ذلك تمديد المواسير لمسافة معينة في الطرق العامة) وربط المباني بدلاً من إنشاء الحفر الامتصاصية على نفقتهم الخاصة. وكان هذا بالنسبة لهم أقل تكلفة من تكلفة بناء الحفرة الامتصاصية.



الشكل 2.1.25 المبنى خارج منطقة الخدمة

- كما ذكر أعلاه ، فإن الحالات (أ) و (ب) و (ت) هي القضايا الرئيسية ، ويعد تأمين الميزانية وزيادتها شرطًا أساسيًا لحل هذه المشكلات (باستثناء دعم المانحين).

- من أجل حل المشكلات المذكورة أعلاه ، هناك طريقتان أساسيتان لحشد الأموال: 1) زيادة نسبة تحصيل الرسوم ، و 2) رفع معدلات الرسوم. بالنسبة إلى 1) ، توجد عدة وسائل منها:

أ) رسوم تعرفة المياه ، و ب) رسوم ربط المياه ، وج) رسوم تعرفة الصرف الصحي ، د) رسوم ربط الصرف الصحي ، ه) رسوم مبيعات مياه الصرف الصحي المعالجة. النقطة الاولى والثالثة حسنت نسبة التحصيل ، النقطة ه) وهي تحصيل مبيعات المياه المعالجة كانت هي 100٪ ، وبالنسبة للنقطة د) ، فإن الخطوة الأولى هي مسح مساحة المنازل المخدومة في مشاريع الربط 4 و 5 ليتم حساب رسوم ربطها أما بالنسبة للنقطة ج) فانه اعتبارًا من أكتوبر 2021 ، تم إنهاء حملة الخصم على رسوم الصرف الصحي وعادت إلى إلى 1.0 شيكل / م ^{3} .

- حاليًا ، يتم احتساب رسوم توصيل شبكة الصرف الصحي التي تنفذها بلدية أريحا بضرب سعر مساحة مسطح المبنى ب (13

شيكل/م^2) . من ناحية أخرى ، ينص مجلس تنظيم قطاع المياه (WSRC) على الية حساب رسوم الربط بناء على طول الوصلة المنزلية + مبلغ ثابت وطلبت ذلك من بلدية أريحا.

- سبب استخدام المساحة في حساب الربط هو ضمان العدالة بين المواطنين في احتساب الرسوم فمساحات المباني والطوابق مختلفة عن بعضها وفي اجتماع تشاوري مع مجلس تنظيم قطاع المياه عقد في 13 كانون الثاني 2022 أكدت البلدية على عدم قبولها طريقة احتساب رسوم الربط كما ورد في نظام التعرفة الموحد " التعليمات رقم 2 لسنة 2021 لنظام التعرفة الموحد للمياه والصرف الصحي " .

- قدمت بلدية أريحا رأيًا مكتوبًا إلى مجلس تنظيم قطاع المياه WSRC حول استمرار طريقة الحساب الحالية(حسب مساحة المبنى) ، ولم يتم التوصل إلى أي نتيجة.

- أوضح مدير دائرة المياه والصرف الصحي ان تحصيل رسوم الربط من اصحاب المباني الجديدة لا يمثل مشكلة لدى البلدية لان رسوم الربط متضمنة في دفعات الترخيص للمبنى ، أما بالنسبة للمباني القائمة (قبل بدء تحصيل رسوم التوصيل) ، فإن تحصيل رسوم الربط ليس بالأمر السهل نظرًا لعدم وجود بيانات عن مساحة المباني ويحتاج المساح إلى قياس مساحة في الموقع ليتمكن بعد ذلك من احتساب الرسوم. يقوم قسم المساحة في دائرة الهندسة والتنظيم بهذه المهمة المتعلقة بالمساحة .

- في مشاريع الربط المنزلي من رقم 1-5 تم قياس مساحة المباني في مشاريع PP1-3 حيث تم إصدار الفواتير على التوالي لأصحاب المباني من أجل تحصيل رسوم الربط (13 شيكل) / م ^{2} للمباني الجديدة و 7 شيكل / م ^{2} للمباني القائمة). فيما يتعلق بأعمال المساحة للمباني المربوطة في مشروعي PP4-5 ، لم يتم قياس مساحة المباني بعد(حتى ذلك الوقت).

ملخص عمليات المساحة والفوترة لمشاريع الربط المنزلي PP1-5 كانت على النحو التالي(الربط داخل البيوت كان يتم على حساب المشاريع الممولة):

الجدول 2.2.12 ملخص حول مشاريع الربط المنزلي

PP	Funder	Implementation	No. of House Connection	CAD Data	Completion Year
1	JICA	JICA	86	Existing	July 2014
2	JICA	JICA	275	Existing	October 2015
3	JM	JM	145	Existing	2017
4	PWA	PWA	111	Existing	August 2021
5	JICA	PWA	207	Existing	July 2020
-	JM	JM	394	-	From 2015

1) Source: Jericho Municipality, Water and Wastewater Department

- تتم عملية تحصيل رسوم الربط كما يلي:1) مسح المباني من قبل قسم المساحة في الدائرة الهندسية. 2) تمرير بيانات مساحة المباني إلى قسم خدمة المشتركين في دائرة المياه والصرف الصحي WWD لحساب رسوم الربط ؛ 3) بعد ذلك يتم تمرير مبلغ رسوم الربط الذي تم إصدار فاتورة به إلى قسم إدارة التحصيل في الدائرة المالية ليتم إرسال فاتورة به إلى مالكي المباني المربوطة ومطالبتهم بدفع الرسوم .

- في الأشهر الخمسة من يناير إلى مايو 2022 ، تم استلام 393 طلبًا للربط بشبكة الصرف الصحي. من بين هؤلاء ، لم يتم قبول 153 طلبا لأن المنطقة التي يقطنون فيها ليست مخدومة بشبكة الصرف الصحي. دراسة الطلبات المتبقية البالغ عددها 240 طلبا لتحديد ما إذا كان من الممكن ربطها بنظام الصرف الصحي قيد التنفيذ ؛ تم استلام 95 طلباً من بوابة أريحا (منطقة تطوير سكنية)

قبل يناير 2022 وتم توصيلها بشبكة الصرف الصحي بعد الموافقة عليها. بشكل عام هناك طلب متزايد من السكان على الربط بشبكة الصرف الصحي.

- في 28 يونيو 2022 ، التقى كبير المستشارين مع رئيس البلدية قبل العودة إلى اليابان وطلب استمرار التعاون مع مشروع الدعم الفني TeCSOM-II. في هذا السياق ، أوضح عدة أمور لرئيس البلدية : أ)تم اعداد مسودات منشورات جديدة لغرض العلاقات العامة وتوعية الجمهور ؛ ب) طلب كبير مستشاري المشروع تنظيم عملية الشكاوى التي تصل من المواطنين لدائرة المياه والصرف الصحي وتوجيهها لمركز خدمة الجمهور لتخفيف الضغط عن موظفي دائرة المياه والصرف الصحي وبالتالي يمكنهم من التفرغ لعملهم بشكل أفضل ؛ 3) مسح المباني المخدومة في مشاريع الربط المنزلي PP4 & 5 حيث تعتبر الخطوة الأولى لتحصيل الرسوم ؛ 4) مواصلة طلب دفع رسوم المياه والصرف الصحي من وزارة المالية.

- رداً على ذلك ، أصدر رئيس البلدية تعليماته إلى الموظف المسؤول (وحدة المشتريات والعطاءات في البلدية) لاعتماد ساعات العمل الاضافي لمساح البلدية الذي سيقوم بحساب مساحة المباني المربوطة بالصرف الصحي . أيضا في موضوع شكاوى المواطنين تم اتخاذ الترتيبات اللازمة لتوجيه الشكاوى لمركز خدمات الجمهور وكان هناك أيضا تأكيد واضح من قبل رئيس البلدية بأن المطالبات ستستمر مع وزارة المالية لاسترداد أكبر قدر ممكن من الديون المتراكمة على الحكومة.

2) حساب خاص في دائرة المياه والصرف الصحي:

- من أجل تأمين الميزانية الخاصة بإدارة المياه والصرف الصحي:

- تم التوضيح في الاجتماع التنسيقي المشترك الثاني أن دائرة المياه والصرف الصحي تنوي تجميع رسوم ربط الصرف الصحي كإيرادات في الحساب الخاص لإدارة المياه والصرف الصحي لتغطية تكاليف إصلاح معدات محطة معالجة الصرف الصحي وتغطية الاهلاك وتكاليف ربط المنازل الجديدة.

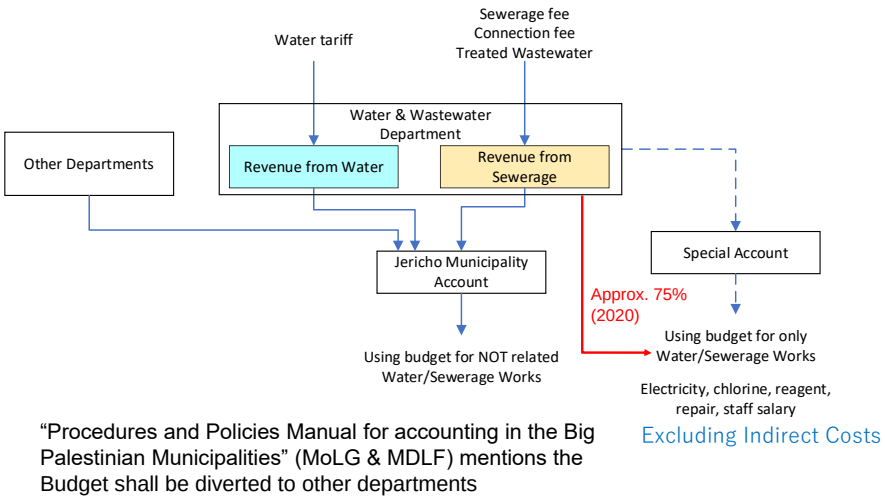
- وكخطوة اولى ، ستقوم بلدية أريحا بتحصيل رسوم الربط في PP4 و 5 غير المحصلة.

- حتى تتم تغذية الحساب الخاص بالتمويل اللازم تم النظر في خيارين لتأمين ميزانية دائرة المياه والصرف الصحي:

الخيار 1: يتم استخدام كامل رسوم ربط المياه والصرف الصحي للحصول لتوفير تكاليف خدمات الصرف الصحي.

الخيار 2: يتم استخدام نسبة مئوية (على سبيل المثال 20٪) من عائدات المياه والصرف الصحي ، مثل رسوم ربط المياه والصرف الصحي و / أو رسوم تعرفة المياه والصرف الصحي ، لخدمات المياه والصرف الصحي. مؤخرا تم اقرار الخيار الثاني من البلدية وتم بالفعل اعتماد الحساب الخاص وتغذيته ب 20% من تحصيل المياه والصرف الصحي.

يوضح الشكل 2.1.26 كيفية تداول أموال التحصيل مع الدوائر والاقسام الاخرى في بلدية أريحا.

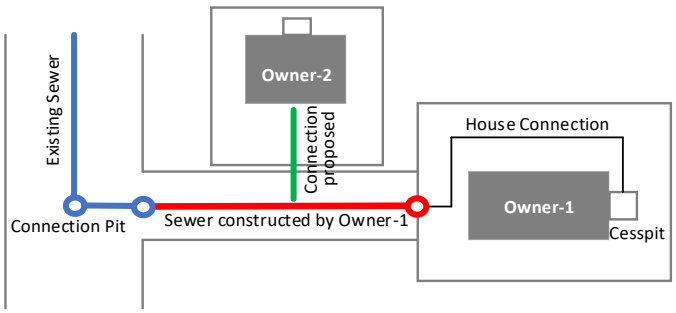


الشكل 2.1.26 تداول الأموال داخل دوائر البلدية

3) الإشراف على إنشاء شبكة الصرف الصحي:

- بعد الموافقة على طلب السكان للربط بشبكة الصرف الصحي من المفترض ان تقوم البلدية بعملية الربط والتنفيذ ولكن نظرا لقلة الموارد البشرية والمعدات وبعد التشاور بين مدير دائرة المياه والصرف الصحي ورئيس البلدية تقرر توظيف مقاول خارجي ليقوم بعمليات الربط والتنفيذ.

- منذ فترة كان النهج المتبع في عملية الربط للمباني البعيدة قليلا عن شبكة الصرف الصحي بأن يدفع المالك تكاليف الانشاء للوصلة المنزلية في جزء من الشارع العام ولكن اذا تقدم احد الجيران للشبك على هذه الوصلة المنزلية(في الشارع العام) يقوم المالك الاول المنشئ للوصلة المنزلية بالرفض ان يربط جاره على نفس الوصلة ولذلك قامت البلدية بالغاء هذا الاجراء واعتماد اي اعمال في الشارع العام من قبل طواقم البلدية فقط . آثار ذلك هي: 1) تجنب المشاكل مع الجيران ، 2) الحفاظ على قطر مواسير الصرف الصحي حسب التصميم المناسب، 3) تطبيق المواصفات ، و 4) تقليل فترة طلبات الربط. يظهر الرسم التخطيطي لهذه الحالة في الشكل 2.1.27.



الشكل 2.1.27 أمثلة لمشكلات توصيلات الصرف الصحي

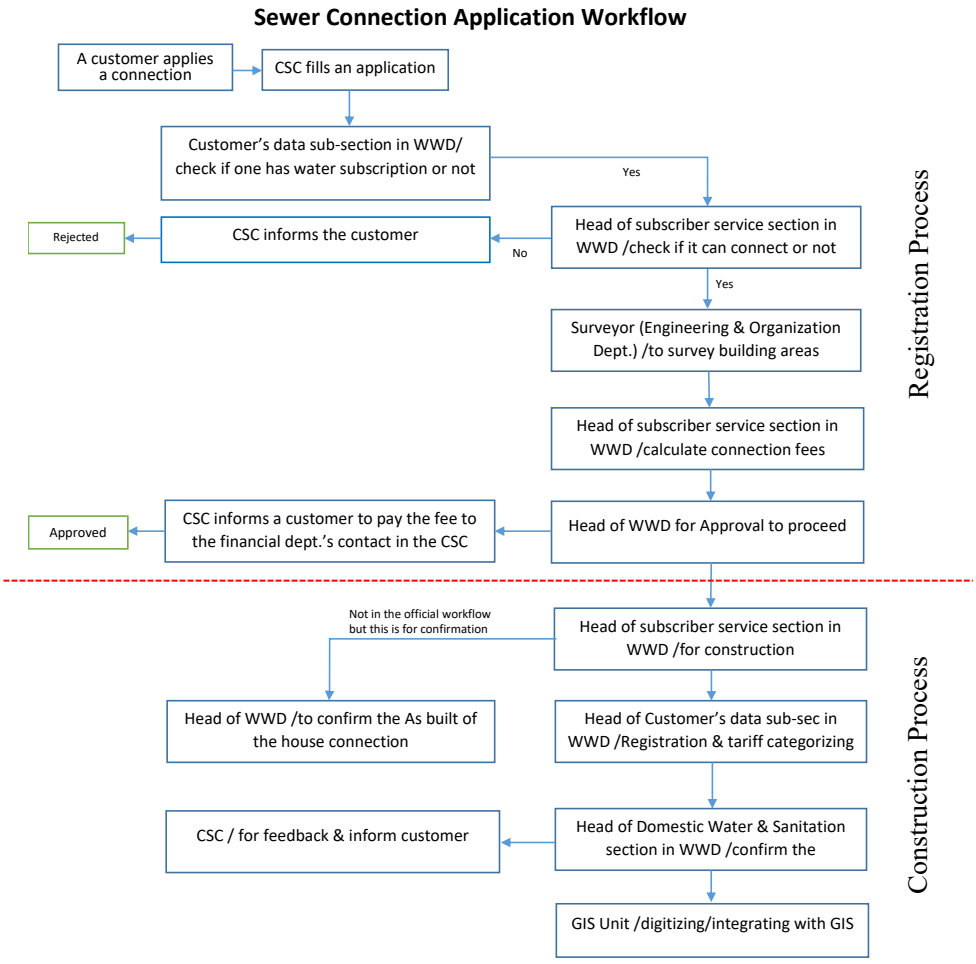
4) طلب الربط على شبكة الصرف الصحي:

- لغاية تاريخ 9 مارس 2023 ، كان هناك 875 طلبًا للربط على شبكة الصرف الصحي. ومنذ العام الماضي تم تأخير/ركود إجراءات هذه الطلبات في بعض دوائر واقسام البلدية ، حيث أشارت بلدية أريحا إلى وجود نقص في القوى العاملة. لذلك ،تم دراسة مسار طلبات الربط والاشتراك للتحقق اي من المسارات تقف/تعلق عندها طلبات المشتركين ودراسة الاسباب .

- يتطلب فحص طلب الربط على الشبكة من بلدية أريحا تأكيد موقع وصلة الصرف الصحي عند استلام الطلب والتحقق مما إذا كان الربط على الشبكة ممكنا ودراسة الميول وانسياب مسار الوصلة ممكنًا من خلال زيارة الموقع واحدًا تلو الآخر ، الأمر الذي كان يستغرق وقتًا طويلاً بسبب نقص القوى العاملة.

- سرعت عملية جمع مخططات وبيانات شبكة الصرف الصحي على برنامج نظم المعلومات الجغرافية من عملية دراسة وفحص طلب المشتركين دون الذهاب الى الموقع احيانا مما يعني توفير الجهد والوقت وبالتالي تقدم سير طلبات المشتركين وأخذ الاجراء الفوري لطلب الربط على الشبكة.

- يوضح الشكل 2.1.28 سير واجراء طلبات الربط من البداية وحتى ادخال البيانات على نظام المعلومات الجغرافية.



الشكل 2.1.28 سير اجراءات طلبات الربط للصرف الصحي

ب) الإنجازات

1) تحصيل رسوم

- أجرت بلدية أريحا مسحًا لمباني مشاريع الوصلات المنزلية PP4 و 5 ، وتم الانتهاء من احتساب رسوم الربط وبدأ تحصيل الرسوم (التعرفة)من جميع المباني. وفي الوقت نفسه ، قرر المجلس البلدي أنه سيتم تحصيل رسوم الصرف الصحي اعتبارًا من يناير 2022 وبأثر رجعي للمباني المربوطة على شبكة الصرف الصحي.

- تم الانتهاء من تنفيذ مشاريع الوصلات المنزلية PP4 و PP5 في 2021 و 2020 ، على التوالي. ومع ذلك ، لم يتم إجراء مسح المباني ولم يتم تحصيل رسوم الربط على شبكة الصرف الصحي ورسوم تعرفة الصرف الصحي منذ ذلك الوقت. ونظرا لعدم دقة بيانات تواريخ الربط على الشبكة قبل عام 2022 فقد تم البدء باحتساب الرسوم(التعرفة) فقط من بداية 2022.أما رسوم الربط على الشبكة فلن يتم استثناء أي من المباني من ذلك.

- تم الانتهاء من حساب مساحات المنازل / المباني المربوطة في مشروعي PP4 و PP5 للوصلات المنزلية حيث كانت النتائج كما يلي:

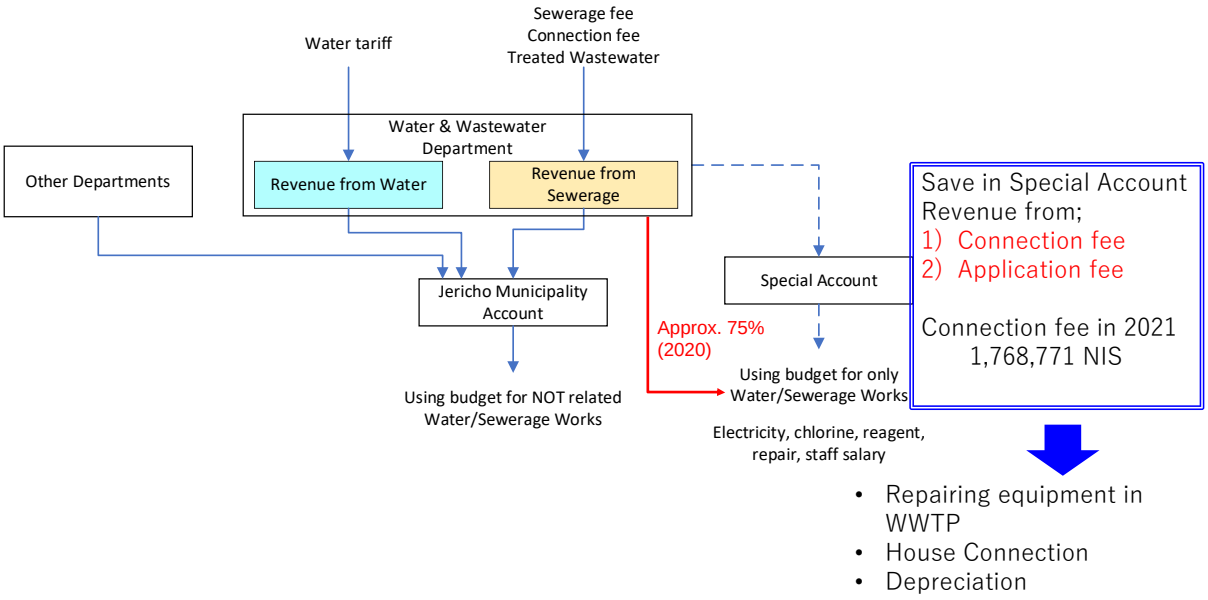
	PP4	PP5
Number of households (subject to sewerage fee)عدد المشتركين	137	412
Number of buildings (subject to connection fee) عدد المباني	111	207

الجدول 2.1.13 مشاريع الربط المنزلي 4 و 5(المصدر بلدية أريحا)

2) الحساب الخاص لدائرة المياه والصرف الصحي:

- كما هو موضح في قضايا الوضع المالي لبلدية أريحا ، حتى الآن ، تم إيداع جميع الإيرادات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي في حساب مشترك في بلدية أريحا . ولكن تحتاج دائرة المياه والصرف الصحي لتغطية تكالف الصيانة والتشغيل والاهلاك للمحطة ومرافق الصرف الصحي و ذلك يتطلب تخصيص وتجنيد الاموال لهذه الاغراض.

- لذلك ناقش مدير دائرة المياه والصرف الصحي هذا الامر مع رئيس البلدية وطلب منه إيداع عائدات ربط الصرف الصحي في الحساب الخاص للدائرة. وافق رئيس البلدية على هذا الامر.



الشكل 2.1.29 تجنيد الاموال في حساب دائرة المياه والصرف الصحي الخاص

- يذكر انه تمت الموافقة رسميًا على الحساب الخاص لدائرة المياه والصرف الصحي من قبل مجلس بلدية أريحا (وثيقة الموافقة متوفرة).

(2) تحصيل رسوم الصرف الصحي

أ) نشاط

- أوضح مدير دائرة المياه والصرف الصحي WWD أن عائدات خدمة الصرف الصحي لا تستخدم بالضرورة فقط لتغطية نفقات تشغيل الصرف الصحي (كهرباء محطة المعالجة ، الكيماويات ، الإصلاحات ، العمالة ، إلخ) ، بل يتم تحويلها أيضًا إلى أقسام أخرى في بلدية أريحا.

- تم حساب معدل تحصيل الرسوم في عام 2021 على النحو التالي: المياه: 60٪ (66٪ في 2020) ، الصرف الصحي: 46٪ (62٪ في 2020) ، وكلاهما أقل من العام السابق.

- حتى نهاية شهر آب 2022 ، بلغت قيمة فواتير المياه غير المسددة 20,950,581 شيكل (اما في نهاية سبتمبر 2021 فقد كانت الديون 19,709,462 شيكل) اي زاد إجمالي المبلغ بنسبة 6.3٪ منذ سبتمبر 2021.

- هناك ما يقارب 66 (56) حالة دين لمن تجاوزت ديونهم ال 30,000 شيكل في السنتين 2022 مقارنة بالسنة التي قبلها 2021. بلغت ديون الحكومة حوالي 8,768,069 شيكل في 2022 مقارنة بمبلغ (7,147,685 شيكل في 2021) بنسبة زيادة 22.7% . أما ديون الافراد فقد بلغت 1,711,766 شيكل في 2022 مقارنة بمبلغ 2,604,151 شيكل في عام 2021 اي بنسبة أقل بمقدار 34.3% مما يعني تحسنا في تحصيل ديون الافراد.

- بالنسبة لشكاوى الجمهور فان الاجراء المتبع هو ان يرسل مركز خدمات الجمهور الشكاوى المستلمة إلى الدوائر / الأقسام ذات الصلة لاتخاذ الإجراءات. وبمجرد اتخاذ الدوائر/ الأقسام ذات الصلة الإجراءات ، فإنها تبلغ مركز خدمات الجمهور ثم يبلغ مركز

الخدمات المشتركين بالنتائج.

- منذ بداية هذا العام (يناير - مايو 2022) ، كانت هناك 13 شكوى تتعلق بخدمات المياه والصرف الصحي. ثمانية منها تتعلق برسوم الربط على الصرف الصحي وخمسة منها تتعلق برسوم تعرفة الصرف الصحي. تم التعامل مع جميع الشكاوى كما اوضح مدير دائرة المياه والصرف الصحي ولكن أحيانا لم يتم تزويد مركز خدمات الجمهور بتغذية راجعة عن الشكاوى.لم يتم استلام اي شكوى تتعلق برفع سعر تعرفة الصرف الصحي التشجيعية من (0.5 شيكل/م3) الى (1 شيكل /م3) بعد انتهاء الفترة التشجيعية.

- شارك رئيس البلدية في الاجتماع التنسيقي الثالث واطلع على أنشطة وإدارة خدمات الصرف الصحي. على وجه الخصوص ، كانت نسب تحصيل الرسوم ومبلغ الدين المتراكم من القضايا المالية المطروحة والتي تابعها رئيس البلدية بشكل مباشر بعد الاجتماع .

1) لم يتم ادراج تعرفة الصرف الصحي في عدادات الدفع المسبق بعد بسبب عدم اكتمال عملية ربط برنامج الدفع المسبق بالنظام المالي للبلدية(integration) ولذلك تم الاقتراح بعد التشاور مع الدوائر ذات العلاقة وكحل مؤقت ان يتم احتساب التعرفة بشكل يدوي لمشتؤكي الدفع المسبق ومن ثم ترحيلها يدويا الى ذمم الصرف الصحي..

2) اعطى رئيس البلدية تعليماته بالبدء بردم الحفر الامتصاصية للمباني المربوطة بالصرف الصحي.

- تم البدء بتنفيذ التعليمات المذكورة أعلاه استجابة للاجتماع التنسيقي المشترك ، وهي إنجاز لأنشطة مشروع الدعم الفني TeCSOM-II ، والذي بدوره قدم الشكر لرئيس البلدية على هذه الاستجابة.

- فيما يتعلق بالديون الحكومية المتزايدة والتي تم نقاشها في الاجتماع التنسيقي الثالث ، ذكر رئيس البلدية أنه إذا استمرت وزارة المالية في تأخير سداد فواتير المياه في المستقبل ، فإن بلدية أريحا ستنظر في خصم مبلغ الدين من الضرائب (خاصة الضرائب التي تجبيها البلدية وتحولها الى وزارة التربية والتعليم-ضريبة المعارف) .

- معلومات تكميلية: تشتري WBWD (دائرة مياه الضفة الغربية ، وهي دائرة فرعية تابعة لسلطة المياه الفلسطينية) المياه من Mekorot (شركة المياه الإسرائيلية) والمدن الفلسطينية الاخرى (باستثناء أريحا) غالبًا ما تشتري المياه من دائرى مياه الضفة الغربية WBWD.

- في البلديات الاخرى المدينة لسلطة المياه بديون المياه(على عكس بلدية أريحا) فان الحكومة تقوم بعمل التقاص بين ديون البلديات وديون الحكومة. لذلك قد يعتبر قرار رئيس البلدية باقتطاع مبلغ الدين من ضريبة المعارف متوافقا مع نهج الحكومة بعملية التقاص.

ب) إنجازات

- قررت بلدية أريحا وقف حملة التعرفة التشجيعية بقيمة 0.5 شيكل / م ^{3} والعودة إلى التعرفة العادية البالغة 1.0 شيكل / م3 ابتداء من تشرين الثاني 2021.

- فيما يتعلق برسوم تعرفة الصرف الصحي ، التي تمت دراستها في مشروع الدعم الفني الاول TeCSOM-I ،ومع الاخذ بعين الاعتبار تكاليف الصيانة والتشغيل وامور اخرى ، تم تحديد تعرفة الصرف الصحي ب 1.0 شيكل / م ^{3} ، وتمت الموافقة عليه من قبل مجلس بلدية أريحا في ذلك الوقت. ومع ذلك ، نظرًا لأن معدل التحصيل من مواطني المدينة كان بطيئًا في البداية ، تم تحديد خصم تشجيعي بنسبة 50% ويكون محدود المدة لزيادة معدل التحصيل للصرف الصحي.تم إلغاء الخصم الآن وسيتم إعادة الرسم إلى السعر الثابت 1.0 شيكل / م ^{3} . تم بالفعل حساب الفواتير باستخدام السعر الثابت منذ أواخر أكتوبر 2021.

- بدأت بلدية أريحا في زيادة رسوم الصرف الصحي بالتدريج ابتداء بالفئات التجارية اولا في 2021 ثم للفئات المنزلية في 2022.

- في متابعات قسم التحصيل لذوي الديون المرتفعة: ارسل قسم التحصيل حوالي 72 رسالة تنبيه لسداد الديون المتراكمة وتم تنفيذ فصل خدمة المياه. بعد ذلك قام 8 من المشتركين بمراجعة البلدية لدفع الديون واستئناف الخدمة.

- انخفض مبلغ ديون المياه من 19,709,462 شيكل في نهاية سبتمبر 2021 الى 18,091,941 شيكل في نهاية ديسمبر 2021 اي بنسبة انخفاض 8.2%.

- انخفض مبلغ ديون الصرف الصحي من 761,579 شيكل في نهاية سبتمبر 2021 الى 681,412 شيكل في نهاية ديسمبر 2021 اي بنسبة انخفاض 10.5%.

- زار رئيس البلدية و مسؤول قسم التحصيل محاسب وزارة المالية في 21 أغسطس 2022 للمطالبة بدفع رسوم تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي غير المسددة للمؤسسات الحكومية. وردا على ذلك ، وعدت شعبة المحاسبة بدفع جزء من مبلغ الديون.

(3) تحصيل رسوم المياه:

أ) النشاط

1) عداد المياه مسبقة الدفع (PPWM)

- كإجراء لتحسين معدل تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي ، يجري دراسة زيادة تركيب عدادات المياه مسبقة الدفع حيث يمكن ان يتم ذلك في مشروع الوكالة الفرنسية للتنمية الذي تنفذه بالشراكة مع بلدية اريحا.

- قامت بلدية أريحا بتركيب 444 عداد مياه مسبق الدفع (لغاية أغسطس 2021 ، عدادات Elektromed) ، أي ما يقرب من 3.5٪ من جميع العدادات.وحتى تاريخ يونيو 2022 ، ارتفع عدد العدادات المستبلدة بالدفع المسبق إلى 505.

صورة 2.1.18 عداد مسبق الدفع

صورة 2.1.19 عداد مسبق الدفع

- تعتمد تعرفة المياه في بلدية أريحا على نظام مقنن على النحو المبين بالجدول التالي علما ان تعرفة الصرف الصحي عادت الى 1 شيكل/م3 بعد انتهاء الخصم التشجيعي من قبل البلدية :

الجدول 2.1.14 تعرفة المياه

Domestic منزلي		Commercial تجاري	
Consumption water الاستهلاك(m^3)	Unit price -NIS/m^3 السعر	Consumption water -m^3 الاستهلاك	(Unit price NIS/m^3 السعر)
100 – 0	1.0	50 – 0	1.0
125 – 101	2.0	100 – 51	2.0
150 – 126	4.0	150 – 101	4.0
200 – 151	8.0	200 – 151	8.0
- 201	10.0	– 201	10.0

المصدر: بلدية أريحا

- يعتزم مجلس بلدية أريحا مراجعة هيكل تعرفة المياه (انظر الجدول أعلاه). حاليًا ، أقل تكلفة للوحدة هي 1.0 شيكل / م ^{3} ، مقارنة بـ 2.6 شيكل / م ^{3} لتكلفة إنتاج المياه (تكاليف التشغيل والصيانة فقط).

- سيتم اتخاذ الإجراءات التالية بالتشاور مع رئيس البلدية ومدير المياه والصرف الصحي وقارئي عدادات المياه فيما يتعلق بعدادات المياه: 1) استبدال العدادات التالفة. 2) تحفيز قراء العدادات وموظفي تحصيل الرسوم ؛ 3) تحسين دقة قراءات العدادات

- يتم دفع تكلفة شراء عداد الدفع المسبق PPWM من قبل المشترك بتكلفة حوالي 500 شيكل شامل العداد نفسه بالإضافة إلى تكلفة التركيب. اعتبارًا من (نهاية أغسطس 2022) ، تم تركيب 514 PPW عداد مسبق الدفع من قبل بلدية أريحا.وفي نهائية يونيو 2023 كانت حصيلة عدادات الدفع المسبق التي تم تركيبها 572 عدادا.

- تم توقيع اتفاقية دعم الوكالة الفرنسية للتنمية مع بلدية أريحا في أكتوبر 2022حيث تتضمن الاتفاقية حوالي 600 عداد مسبق الدفع.

- بدأت بلدية أريحا تشغيل نظام فوترة محمول جديد في أكتوبر 2022. هذه خطوة ستسهم في الحد من القراءات الصفرية (ذلك للعدادات العادية وليس لعدادات مسبقة الدفع)وتسرع الحصول على الفاتورة في الموقع ودفعها فورا.

2) إلغاء مبدأ "القراءة الصفرية"

- "القراءة الصفرية" تعني أن عداد المياه لا يُقرأ وأن شحنة المياه الأساسية (الحد الأدنى للرسوم) هي 40 شيكل جديد فقط.

- العوامل التي قد تمنع قراءة عداد المياه هي كما يلي: أ) عدادات المياه لا تحسب استهلاك المياه بسبب عطل معين ؛ ب) سطح العداد متسخ ولا يمكن قراءته ؛ ج) تركيب العداد في مكان يصعب فيه قراءة العداد (في مساحة ضيقة ، في صندوق مغلق ، تحت الأرض ، إلخ).

- سمح نظام الفوترة السابق بـ "القراءة الصفرية" ، لكن النظام الجديد يمكنه تقدير الاستهلاك والفواتير بناءً على استهلاك المياه خلال السنوات الثلاث الماضية مما يعني أن اقل قيمة يمكن فوترتها هي معدل الاستهلاك وليس "صفر" ذلك للبيوت المأهولة بالسكان.

- استبدلت بلدية أريحا 135 عدادًا على مدار ثلاثة أشهر (نوفمبر 2022 - يناير 2023).

✧ دراسة حول التحسينات في جباية فواتيرالمياه:

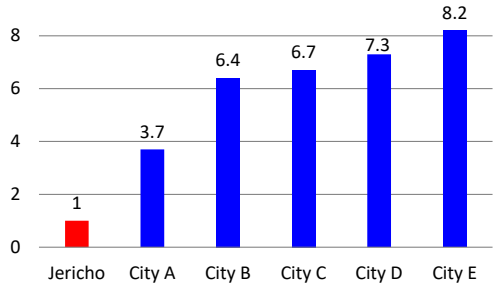
- يجب تحقيق الزيادة في إيرادات تعرفة المياه من خلال تقليل المبالغ المدينة وغير المفوترة إلى الحد الأدنى وتأمين مصادر جديدة لإيرادات المياه.

1) تخفيض الديون: قررت بلدية أريحا زيادة نسبة تعرفة الرسوم وتبنت الإجراءات التالية:
   - يتم تحويل عدادات المشتركين الذين لديهم فواتير مياه غير مدفوعة بشكل تدريجي من عدادات المياه العادية إلى عدادات المياه مسبقة الدفع .
   - تقنين فصل خدمة المياه: تم تنفيذ فصل خدمة المياه واعادة ربطها بعد تسوية الديون من قبل المشترك.
2) إلغاء الفواتير الصفرية: تم اتخاذ الإجراءات التالية لضمان ذلك:

- استبدل عدادات المياه التالفة أو التي تظهر قراءات غير طبيعية.
- يمكن إعادة تثبيت عداد المياه في مكان يمكن الوصول إليه بسهولة ويمكن تنظيفه بانتظام.

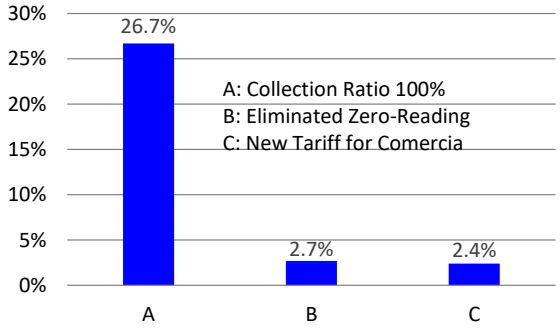
3) تأمين مصادر جديدة لإيرادات تعرفة المياه: تهدف إلى زيادة الإيرادات من خلال تأمين مصدر جديد لإيرادات تعرفة المياه.

- زيادة تعرفة المياه: لدى بلدية أريحا أدنى تعرفة للمياه المحلية مقارنة بالبلديات الأخرى في الضفة الغربية الفلسطينية ، وليس من السهل زيادة التعرفة للاستخدام المنزلي دفعة واحدة.
- لذلك ، تدرجت البلدية في تطبيق ورفع تعرفة جديد للفئات التجارية والسياحية والصناعية.
- يذكر أنه لم تقم بلدية أريحا بزيادة تعرفة المياه للاستخدام المنزلي منذ عام 1998.
- على سبيل المقارنة ، لدى البلديات الأخرى في الضفة الغربية تعرفة مياه أعلى بحوالي 3.7 - 8.2 مرة من تلك الموجودة في أريحا ،قيم تعرفة بعض المدن/مزودي خدمات المياه موضحة في الشكل 2.1.30.



الشكل 2.1.30 مقارنة تعرفة المياه

- من المتوقع أن يكون للتدابير المذكورة أعلاه من 1) إلى 3) التأثيرات التالية الموضحة في الشكل 2.1.31.



الشكل 2.1.31 نسبة زيادة إيرادات المياه (مقارنة ب 2022)

1) من المفترض ان تؤدي زيادة عدادات الدفع المسبق وتنفيذ اجراءات فصل الخدمة عن المديونين إلى زيادة الإيرادات بنحو 26.7٪ .

2) من المتوقع في حالة إلغاء جميع القراءات الصفرية ، يجب أن تزيد الإيرادات بنسبة 2.7٪ تقريبًا.

3) من الممكن أن تؤدي زيادة تعرفة المياه للفئات (التجارية) الى زيادة الايرادات الإيرادات بنحو 2.4٪.

ب) الإنجازات

1) عداد المياه مسبقة الدفع (PPWM)

- في أكتوبر 2021 ، ناقشت بلدية أريحا تركيب عدادات المياه مسبقة الدفع للمشتركين المديونين في قائمة شملت 206 مشتركا مدينا

حيث كان التركيب للعداد الجديد على نفقة البلدية.

- تم توريد ما يقرب من 200 متر إلى بلدية أريحا بحلول نهاية يونيو 2022 علما أن التوريد للعدادات تأخر أحيانا.

2) إلغاء "القراءة الصفرية"

- اخذت البلدية اجراءات عدة لتقليل القراءات الصفرية(تسجيل استهلاك "صفر" حين لا يتمكن قارئ العدادات من قراءة العداد لعدة أسباب) ، حيث عملت على استبدال التالف منها وتوظيف قراء جدد وتنظيف العدادات المتسخة ليتمكن من قراءتها.

الجدول 2.1.15 التناقص في القراءات الصفرية

In 2022	.Mar. – Apr	.May – Jun	.Jul. – Aug	.Sept. – Oct
Zero-readings	1,200	962	650	171

المصدر : بلدية اريحا

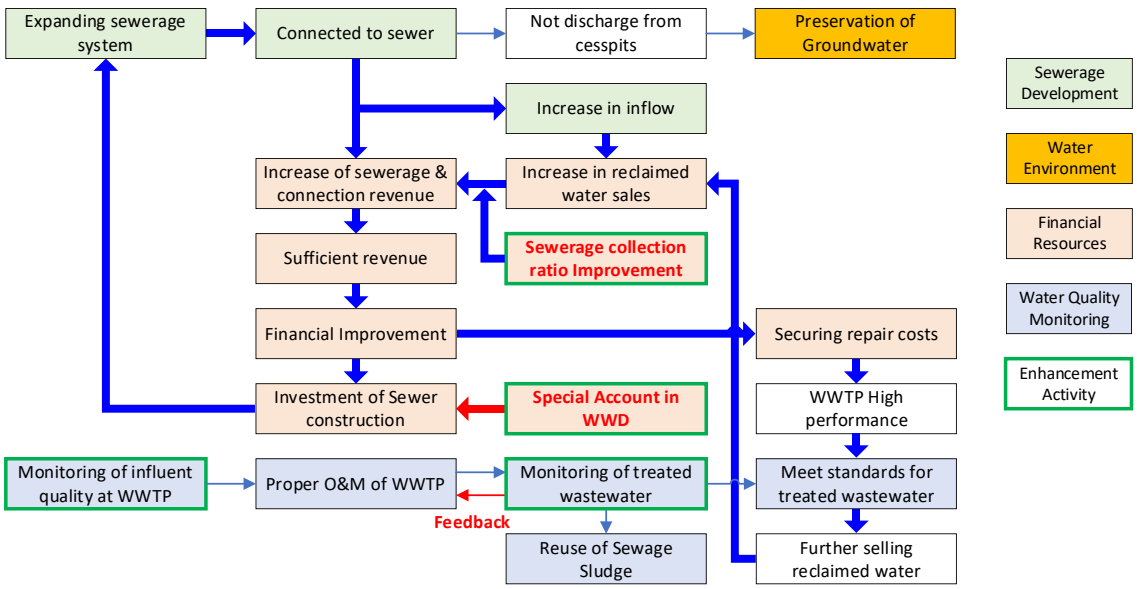
(4) إدارة خدمة الصرف الصحي في أريحا

ب) الإنجاز

3) تصاعد التحسينات في إدارة الصرف الصحي

في الفصل 1.3 تم شرح تحديات خدمات الصرف الصحي في بلدية أريحا ، وفي محاولة للتغلب على التحديات التي تواجه خدمات الصرف الصحي في بلدية أريحا ، عملت البلدية الاجراءات التالية : 1) حملة لتعزيز ربط المباني بشبكة الصرف الصحي ؛ ، 2) تحسين تحصيل رسوم الصرف الصحي (وقف حملات الخصم التشجيعي وتوحيد فاتورة المياه والصرف الصحي) ؛ ، 3) تحويل رسوم الربط والإيرادات من بيع مياه الصرف الصحي المعالجة إلى صناديق محددة (الحساب الخاص) ؛ و 4) الإدارة السليمة لجودة المياه. وقد تحسنت (تصاعدت) إدارة خدمات الصرف الصحي نتيجة لهذه التدابير وغيرها.

تظهر نتائج هذه الادارة في الشكل 2.1.32.



شكل 2.1.32 الدائرة التكاملية لادارة الصرف الصحي في أريحا

1) زاد عدد سكان أريحا الراغبين في الربط بشبكة الصرف الصحي منذ تحسن فهمهم لدور نظام الصرف الصحي.
2) عندما يزداد عدد التوصيلات بشبكة الصرف الصحي ، تزداد جباية رسوم الربط والإيرادات من رسوم الصرف الصحي.
3) تُستخدم الأموال المحولة الى الحساب الخاص لتوسعة شبكة الصرف الصحي ووصلات الربط المنزلية اللجديدة . يمكن أيضًا استخدام هذه الأموال لصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي (التعاقد مع مقاول خارجي) للحفاظ على وظائف محطة معالجة مياه الصرف الصحي وإطالة عمر مرافقها.
4) عندما يتم الحفاظ على وظيفة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في حالة جيدة ، تزداد ايرادات بيع المياه المعالجة والتي يمكن استثمارها في عمليات الصيانة والتشغيل.

2.1.5 تعزيز تبادل الآراء مع المنظمات الدولية ذات الصلة من قبل سلطة المياه الفلسطينية للمساعدة في توسعة شبكة الصرف الصحي (النشاط 1-5)

تحتاج مدينة أريحا الى توسعة شبكة الصرف الصحي ولكن ذلك ممكن بالاعتماد على المانحين كما تعول البلدية. دعمت سلطة المياه الفلسطينية حشد الدعم لبلدية أريحا من أجل توسعة شبكة الصرف الصحي وتم التركيز على انجازات البلدية وحسن ادارتها لخدمة الصرف الصحي عند استجلاب الدعم من المانحين.

في الجزء التالي سيتم مناقشة هذه الانجازات : 1) دعم سلطة المياه لحشد الدعم من المانحين 2) أنشطة البلدية في جانب العلاقات العامة وأثره في حشد الدعم المطلوب

(1) دعم المانحين

أ) النشاط

1) شرح التقدم المحرز في مشروع الصرف الصحي في أريحا لسلطة المياه الفلسطينية

- في 8 سبتمبر ، قام مدير دائرة المياه والصرف الصحي وفريق الخبراء بزيارة سلطة المياه الفلسطينية وشرحوا التقدم المحرز في مشروع الدعم الفني الثاني TeCSOM-II وأنشطة إدارة الصرف الصحي لسلطة المياه الفلسطينية.انظر الى الملحق 2.1.14

- عند اطلاع سلطة المياه على انجازات المشروع تم التركيز على الامور الرئيسية التالية : 1) جهود بلدية أريحا الذاتية لتحسين خدمات الصرف الصحي. 2) استخدام مؤشرات الأداء الرئيسية لتقييم خدمات الصرف الصحي ؛ 3) تعزيز تحصيل الرسوم ؛ 4) دعم سلطة المياه الفلسطينية لبناء محطة الطاقة الشمسية الجديدة في محطة التنقية.

- نظرتم شرح جهود بلدية أريحا في انشاء قاعدة بيانات الصرف الصحي على ال GIS ودوره في تحديد اولويات توسعة الشبكة المستقبلية حيث ساعد ذلك في اطلاع المانحين على احتياجات البلدية بشكل واضح ومفهوم.

- في 14 ديسمبر ، ناقش مدير دائرة المياه والصرف الصحي وفريق الخبراء دعم المانحين(لا سيما الاتحاد الوروبي) مع سلطة المياه وبينت البلدية انها تعمل مع مشروع جايكا للدعم الفني على تحسين ادارة الصرف الصحي واظهار الانجازات بشكل واضح. بدوره اوضح مهندس سلطة المياه(منسق مشروع الدعم الفني TeCSOM-II) انه يجب التركيز على الانجازات ومؤشرات الاداء للصرف الصحي عندما يتم الشرح للمانحين لاستجلاب الدعم.

- في هذا السياق نصحت سلطة المياه الفلسطينية بما يلي: (1) ابراز تقاطع الصرف الصحي مع أهداف التنمية المستدامة ؛ 2) التركيز على زيادة معدل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ؛ 3) التركيز على إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي ؛ و 4) الحديث عن تجارب إعادة الاستخدام مع جامعة النجاح و / أو جامعة القدس .

- فيما يتعلق بجذب مانحين آخرين إلى بلدية أريحا ، نصحت سلطة المياه الفلسطينية بما يلي: (1) تطبيق إجراءات فصل خدمة المياه لتحسين معدل تحصيل الرسوم. ب) الترويج لعدادات المياه مسبقة الدفع ؛ (3) تشجيع دفع الرسوم ليس فقط من خلال الغرامات والتحصيل الإجباري ولكن أيضاً من خلال توعية الجمهور ؛ 4) استثمار الرسوم المحصلة في مشاريع المياه والصرف الصحي. 5) اظهار الانجازات من خلال مؤشرات الأداء الرئيسية.

- وأوضح أن إيصال أنشطة بلدية أريحا وإنجازاتها إلى العالم الخارجي مهم لجذب المانحين.

2) الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID :

- زار مسؤولو الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا وناقشوا المشاريع المستقبلية مع بلدية أريحا في 6 سبتمبر 2023. أوضحت بلدية أريحا التقدم المحرز في مشروع الصرف الصحي وطلبت استكمال المشروع الذي لم يكتمل في إطار دعم الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية سابقا 1-B (فترة توقف عمل ال USAIDفي فلسطين). بنود أعمال المشروع غير المكتملة كانت : 1) ما يقرب من 1.5 كيلومتر من خطوط الصرف الصحي ، 2) 575 منهل فرعي ، 3) محطة ضخ واحدة ، و 4) حوالي 500 متر من أنابيب الضخ للصرف الصحي.

- في 10 تشرين الثاني (نوفمبر) 2022 ، قام مسؤولون من السفارة الأمريكية و مكتب ممثلية اليابن في فلسطين ROJ ومؤسسة JICA فلسطين بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. كان هدف الزيارة اطلاع اطلاع السفارة الامريكية على القضايا البيئية في أريحا.

- قدم مدير دائرة المياه والصرف الصحي عرضًا تقديميًا باستخدام برنامج PowerPoint حول مشروع الصرف الصحي في أريحا وجهود البلدية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. كما طلب استمرار الدعم للأعمال المتبقية في مشروع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية السابق (1-B)

- كانت الأسئلة والأجوبة من الحضور على النحو التالي.

1) كيف يتم التعامل مع إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي (السفارة الامريكية)؟

- الإجابة : تم إنشاء المشروع التجريبي داخل محطة معالجة مياه الصرف الصحي ويتم استخدام الحمأة الجافة كسماد/محسن تربة. كما يتم إعداد مشروع تجريبي اخر للحمأة لإعادة استخدامه كمحسن للتربة خارج محطة معالجة مياه الصرف الصحي حيث تعتبر هذه التجربة الاولى من نوعها على صعيد الضفة الغربية.

2) هل كان هناك أي تأثير لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي على البيئة المحيطة؟ (السفارة الامريكية)

- الإجابة: على العكس فقد اسهم المشروع على الحفاظ على المياه الجوفية مصدر المياه الرئيسي للشرب، من خلال تحسينات نظام الصرف الصحي. محطة معالجة مياه الصرف الصحي ليس لها تأثير سلبي على المنطقة المحيطة ، ولا توجد مشكلة في الروائح. يتم أيضًا تجفيف حمأة مياه الصرف الصحي الناتجة ومعالجتها وفقًا لمناخ أريحا ، ولاتوجد أي من القولونيات البرازية الكلية في الحمأة الجافة .

3) الاتحاد الأوروبي (EU)

- أفادت سلطة المياه الفلسطينية في الاجتماع التنسيقي الثالث المنعقدة في 6 ديسمبر 2022 أن مشاريع الصرف الصحي قد يتم دعمها من قبل الاتحاد الأوروبي مستقبلا.

- أوضحت سلطة المياه ان مشاريع الاتحاد الاوروبي ستتركز في المناطق الجاهزة للبدء في تنفيذ المشاريع ولا تتطلب فترة طويلة من الدراسة والتصميم(مثل مشروع الصرف الصحي في أريحا) حيث سيعطى لها الاولوية في منح المشاريع.

- سيتم تخصيص جزء من دعم الاتحاد الأوروبي لمشاريع الصرف الصحي ، ومدينة أريحا مرشحة للحصول على الدعم. قدمت بلدية أريحا المواد التالية لطلب الدعم لسلطة المياه الفلسطينية: 1) توسعة شبكة الصرف الصحي. 2) قطع غيار ومعدات العمل لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي ؛ و 3) أجهزة وكواشف قياس لمختبر جودة المياه.

- يذكر أن الاتحاد الأوروبيقد قدم رزمة مساعدات لفلسطين في فبراير 2023 بلغت حوالي 224.8 مليون يورو حيث سيتم اقتطاع جزء منها لدعم مشاريع البنية التحتية قد تحصل اريحا على جزء من هذا الدعم لتوسعة شبكة الصرف الصحي.سيتم تأكيد الدعم في يوليو القادم كما هو متوقع(من قبل سلطة المياه ولاحقا أوضحت سلطة المياه أن الدعم الاوروبي قد يتم البدء به في العام المقبل 2024).

4) المساعدة الإنمائية الرسمية: ODA

- تخطط الوكالة الفرنسية الرسمية للمساعدة الإنمائية (ODA) ، والوكالة الفرنسية للتنمية (AFD) ، ومدينة باريس لتوفير عدادات المياه مسبقة الدفع لمدينتي جنين(مجلس خدمات غرب جنين) وأريحا. المبلغ الإجمالي للمساعدة 1,325,000 يورو ، منها 755,000 يورو من الوكالة الفرنسية للتنمية .

- حسب دائرة المياه والصرف الصحي في اريحا , تخطط الوكالة الفرنسية للتنمية لتزويد بلدية أريحا بـ 500-600 عداد مياه مسبق الدفع ونظام التحكم الإشرافي (SCADA) لإدارة العدادات (كانت بداية التنفيذ في أكتوبر 2022).

- كان الغرض من المنحة هو تحسين تحصيل الرسوم من خلال إدخال عدادات المياه مسبقة الدفع. سيتم تركيب العدادات ، بما في ذلك اختيار نوع العداد ، من قبل بلدية أريحا. مدة المشروع سنتان.

- يتم التخطيط لبناء مسلخ جديد بدعم من الوكالة الفرنسية للتنمية ADF. سيتم ربط المسلخ البلدي بأقرب خط صرف صحي قريب علية حيث يحتاج بعض مئات الامتار للوصول الى أقرب خط صرف صحي .في المسلخ ، سيتم التخلص من دماء الذبائح في خزان خاص لا يتم تصريفها الى شبكة الصرف الصحي

- تم التوقيع على بناء المسلخ في نوفمبر 2021. ووفقًا لتقرير التصميم المؤرخ 2014 ، ستكون محطة المعالجة المسبقة من نوع (DAF) بسعة 2-7 م 3 / ساعة (بافتراض تشغيل حوالي ساعات / يوم) ، ويتم تسليمها بموجب عقد التصميم والبناء.

- أقيم حفل توقيع المشروع من قبل الوكالة الفرنسية للتنمية وبلدية باريس في 17 أكتوبر 2022.

- يشمل الدعم المقدم ؛

1) خدمة المياه: تحديث نظام المراقبة عن بعد SCADA ، عدادات الجملة ، وأجهزة قياس الضغط ، والمعدات الكهربائية ، ومضخات VFD (متغيرة التردد)، والعدادات الاكترونية ، وأجهزة قياس العكورة.

2) تقليل الفاقد : مراقبة بيانات الفاقد والفوترة بالتنسيق معWSRC (مجلس تنظيم قطاع المياه).

3) تجهيز حملة العدادات مسبقة الدفع.

4) دراسة هيكل التعرفة لخدمات المياه .

5) توعية المشتركين .

6) مشاركة الخبرة في إدارة مشاريع الصرف الصحي مع مجلس خدمات غرب جنين (مزود المياه لقرى جنين الغربية) ، والحصول على تجربة عدادات الدفع المسبق PPWM من مجلس خدمات غرب جنين.

5) مكتب الممثلية اليابانية في فلسطين RoJ

- في 15 سبتمبر 2022 ، زار مكتب الممثلية اليابانية محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا للاطلاع على إدارة وتشغيل وصيانة خدمة الصرف الصحي في أريحا. قدم مدير دائرة المياه والصرف الصحي عرضا عن مشروع الصرف الصحي في أريحا. وكانت الموضوعات الرئيسية التي تحدث عنها هي: 1) جهود المشروع نحوتحقيق أهداف التنمية المستدامة ، وخاصة توليد الطاقة الشمسية وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. 2) التشغيل والصيانة المناسبين ، ومياه الصرف الصحي المعالجة وتدريب الموظفين ؛ 3) التجربة الاولى لبيع مياه الصرف الصحي المعالجة في فلسطين. 4) جهود إدارة جودة المياه. 5) الجهود المبذولة لتحسين خدمات الصرف الصحي. 6) شكر وتقدير لبناء مرفق المعالجة الاولية في المنطقة الصناعية من قبل الحكومة اليابانية ، إلخ.

- أوضح مدير دائرة المياه والصرف الصحي أنه على عكس بلديتي نابلس والبيرة ، قامت بلدية أريحا ببناء شبكات أنابيب الصرف الصحي من الصفر ، وأن محطة معالجة مياه الصرف الصحي وإدارة التشغيل والصيانة بدأت أيضًا من الصفر ، ولكنها تتقدم بسلاسة واتقان وذلك بفضل التعاون الياباني والدعم الفني المقدم من جايكا طيلة السنوات السابقة.

- وأعرب مدير الدائرة عن التزامه بمواصلة تحسين مشروع الصرف الصحي بالتعاون مشروع الدعم الفني الثاني TeCSOM-II.

ب) الإنجازات

1) سلطة المياه الفلسطينية PWA

- خصصت سلطة المياه الفلسطينية مليون شيكل لبلدية أريحا في السنة المالية الحالية ، 2023. الغرض من استخدام هذه الأموال هو دعم تطوير شبكة الصرف الصحي ، ولا سيما البنود المتبقية من مشروع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية المسمى B-1 (في منطقة كتف الواد و ونبع عين السلطان). من المتوقع صرف مدفوعات الميزانية في اوغسطس 2023.

2) الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية

- بناء على المعلومات المقدمة من مدير دائرة المياه والصرف الصحي فان الوكالة الامريكية للتنمية بصدد منح بلدية اريحا مشروعا للصرف الصحي والذي قد يشمل ما يلي: 1) الاعمال المتبقية من مشروع (B-1) 2). توسعة شبكة الصرف الصحي حوالي 30 كم . 3) توسعة محطة الطاقة الشمسية في محطة التنقية(لتغطي كامل الطلب على الكهرباء في محطة المعالجة). 4) تحسين وتأهيل الطرق التي تضررت من مشاريع الصرف الصحي الاخيرة لا سيما مشاريع ال USAID في اريحا وي السنوات السابقة.

- طلبت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية من بلدية أريحا حصر المناطق / المسارات ذات الأولوية لتوسعة شبكة الصرف الصحي. في ذلك الوقت كان قد تم بناء قاعدة بيانات شبكة الصرف الصحي على برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS والذي اسهم بشكل كبير في تحديد مناطق توسعة الشبكة ذات الاولوية في المدينة وعدد المباني المستهدفة بالربط على الشبكة مستقبلاحيث تم استخدام هذه البيانات في دراسة وتصميم التوسعة المستقبلية من قبل استشاري ال USAID.

- بالاستفادة من بناء الشبكة على برنامج نظم المعلومات الجغرافية قامت دائرة المياه والصرف الصحي بتحديد ما يبلغ من 32 كم طول شبكة الصرف الصحي ذات الاولوية الاولى في اماكن متفرقة من المدينة مع تقدير الكميات وأطوال المواسير والتكلفة التقريبية ليتم الاعتماد عليها في التصميم المستقبلي من قبل استشاري ال USAID .

- قام مستشار الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ايضا لجمع البيانات حول التوسعة المستقبلية للطاقة الشمسية.

- في 14 مارس 2023 ، تواصلت زيارات استشاري الوكالة الامريكية للتنمية وطلب تزويدهم بمعلومات شبكة الصرف الصحي على

برنامج نظم المعلومات الجغرافية وتم نقاش تفصيلي مع دائرة المياه والصرف الصحي حول اطوال الشبكة المتوقعة والمباني المستهدفة بالربط حيث قدمت البلدية كل ما يلزم من بيانات ومعلومات لتسهيل عملية التصميم للمشاريع المتوقعة مستقبلا.

- من المقرر صدور قرار اعتماد مشروع الصرف الصحي من قبل الوكالة الامريكية للتنمية USAID في نهاية يونيو 2023.(حسب أحدث المعلومات الواردة من دائرة المياه والصرف الصحي فقد سلم استشاري المشروع تقرير التصميم للوكالة الامريكية للتنمية في 15 يوليو 2023).

(2) العلاقات العامة

أ) النشاط

1) أهداف التنمية المستدامة SDGs :

- في بداية جلسات مشروع الدعم الفني TeCSOM-II تمت مناقشة التقاطعات المتعلقة بأهداف التنمية المستدامة في بلدية أريحا. قدم احد موظفي البلدية عرضا عن تقاطعات مشاريع البلدية مع اهداف التنمية المستدامة علما ان هذا الموظف قد تلقى تدريبا سابقا حول اهداف التنمية المستدامة من قبل ال GIZ (Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit، مانح ألماني).وكانت المحتويات التي تم عرضها كما يلي: 1) تعريف أهداف التنمية المستدامة ، 2) المشاريع في مدينة أريحا وعلاقتها بأهداف التنمية المستدامة ، 3) مشاريع مقترحة لتعزيز أهداف التنمية المستدامة.

- ذكر في الشرح ان بلدية اريحا تقترح في خطتها الإستراتيجية (2019) 74 مشروعًا وتهدف إلى تحقيق 13 هدفًا من أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر. تمت الاستفادة من هذا الموضوع لاحقا حيث تم عرض تقاطعات مشروع الصرف الصحي في أريحا مع أهداف التنمية المستدامة في اللقاءات وورش العمل وعند قدوم المانحين للبلدية.

2) الخطة الاستراتيجية للبلدية لاربع سنوات :

- في 13 فبراير 2023 ، نظمت بلدية أريحا اجتماعًا لنقاش الخطة الإستراتيجية لبلدية أريحا لشرح أهداف الخطة الاستراتيجية لذوي العلاقة ومواطني بلدية اريحا. تعتبر خدمات المياه والصرف الصحي جزءًا أساسيا من الخطة حيث تم شرح الوضع الحالي والتقييم والأهداف. العام المستهدف لاستكمال الخطة الرباعية هو 2027 ، أربع سنوات من الآن. كما تم تحديد هدف طويل الأجل لعام 2039 ، بعد 16 عامًا.

- كانت أهداف خدمة المياه: أهداف لمدة 4 سنوات: 1) انشاء قاعدة بيانات لشبكة التوزيع مع نظام المعلومات الجغرافية. 2) تأهيل شبكة المياه (حوالي 7 كم) ؛ 3) حملة ترشيد على استهلاك المياه. 4) خفض تكاليف التشغيل والصيانة (زيادة انتاج الطاقة الشمسية ، واعتماد مضخات عالية الكفاءة) ؛ 5) تركيب عدادات مسبقة الدفع PPWM / وقراءة العداد الاخرى عن بعد ، وتحسين جودة عدادات المياه الالكترونية ؛ أهداف ل 16 سنة: 6) تطوير مصادر مياه جديدة (آبار) في مناطق ضواحي وأطراف المدينة.

- كانت أهداف خدمة الصرف الصحي: أهداف مدتها 4 سنوات: 1) توسعة شبكة الصرف الصحي (25 كم في المنطقة ذات الأولوية الأعلى) ؛ 2) ربط المباني بشبكة الصرف الصحي في مناطق خدمة الصرف الصحي. 3) انشاء محطة ضخ مركزية لتوزيع مياه الصرف الصحي المعالجة وشبكة توزيع الري. 4) إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة ؛ ت) استكمال باقي شبكة الصرف الصحي حوالي (54 كم في منطقة الأولوية الثانية) ؛ 6) إنشاء شبكة الصرف الصحي في مخيم عين السلطان.

- في 5 مارس 2023 ، عقدت ورشة عمل اخرى للتشاور في خطة الاربع سنوات الاستراتيجية للبلدية. تتمثل الخطة في تطوير رؤية

لمدينة أريحا للسنوات الأربع القادمة. وشارك في الورشة مسئولون في المدينة والمؤسسات ذات الصلة والمواطنون.

- تتضمن إحدى الرؤى تطوير المياه والصرف الصحي بالاعتماد على الخطط التالية: 1) توسعة شبكة المياه ؛ 2) توسعة شبكة الصرف الصحي. 3) إدارة التخلص/اعادة استخدام المخلفات الصلبة (الحمأة) في محطة الصرف الصحي ؛ و 4) إعادة تأهيل الطرق الأسفلتية. فيما يتعلق بـ 4) ، حدثت أضرار في بعض الطرق سابقا منذ إنشاء شبكة الصرف الصحي لا سيما اخر مشاريع الصرف الصحي المنفذة من قبل الوكالة الامريكية للتنمية قبل عدة سنوات.

- كانت التحديات التي واجهتها البلدية والتي تعرقل تنفيذ بعض الخطط المستقبلية كالتالي : 1) المبلغ المتراكم لفواتير لديون المياه والصرف الصحي ، و 2) التعامل مع الكوارث الطبيعية مثل الزلازل خاصة لمنشآت محطة الصرف الصحي.

3) زيارات محطة معالجة مياه الصرف الصحي من قبل بعض الوفود(أمثلة على ذلك):

- زار ممثلو تلفزيون ARTE Association Relative à la Télévision Européenne محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا كجزء من دراسة حول قضايا المياه في الشرق الأوسط ، بما في ذلك فلسطين. كان الهدف هو جمع البيانات عن حالة المياه في فلسطين ودول الشرق الأوسط.

- في 9 مايو 2022 ، زار وفد من منظمة إيكو بيس (Eco Peasce)والسفارة السويسرية في الأردن بزيارة محطة معالجة الصرف الصحي في أريحا. كان الهدف هو تعزيز الدور الفلسطيني في التزود بالمياه و وتعزيز مشاريع الصرف الصحي. كجزء من أنشطتهم ، قام الوفد بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي واستعرضوا خدمات الصرف الصحي وطرح الاسئلة التي اجاب عليها مدير دائرة المياه والصرف الصحي وطاقم محطة الصرف الصحي.

- تم شرح الجهود المبذولة لتعزيز الربط على شبكة الصرف الصحي كالتالي : (1) تجري بلدية أريحا أنشطة العلاقات العامة مع مشروع الدعم الفني (TeCSOM-II) ؛ (2) ربط الموافقة على منح رخصة البناء الجديدة بربطها بشبكة الصرف الصحي.

- في 31 أغسطس 2022 ، قام نائب رئيس بلدية مدينة شباير الألمانية وشخصان مرافقان بزيارة محطة معالجة الصرف الصحي. قام نائب رئيس البلدية بزيارة مرافق مختلفة في أريحا (عين سلطان ، الخ). تم شرح مشروع الصرف الصحي في أريحا من قبل مدير دائرة المياه والصرف الصحي ومدير المحطة ، الذي قدم عرضًا تقديميًا ووزع منشورات حول مشروع الصرف الصحي.

- في 3 ديسمبر 2022 ، قام أستاذ جامعي و 17 طالبًا من جامعة القدس في فلسطين بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي. كان الهدف الرئيسي للزيارة هو دراسة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ؛ اتفقت جامعة القدس وبلدية أريحا على بناء مزرعة تجريبية باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي في سبتمبر 2022. يذكر أنه وفي الوقت الحالي 2023 بدا العمل في المزرعة التجريبية وتمت زراعة نبات الصبار المستهدف في الدراسة.

- قامت مجموعة من ثمانية أعضاء من مؤسسة خبراء التضامن في فرنسا بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في 5 ديسمبر 2022. وكان الهدف هو تبادل المعلومات حول قضايا الإدارة المستدامة للمياه. كان الاهتمام الرئيسي في إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة.

- في 9 فبراير 2023 ، قام أحد مستشاري بنك التنمية الألماني KFW بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. كان الهدف هو الاطلاع على تجربة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة للري الزراعي في فلسطين.

- يذكر أن محطات معالجة مياه الصرف الصحي التي تعمل حاليًا بدعم من بنك التنمية الألماني تقع في نابلس وسلفيت والبيرة ، بينما مقترح محطة عين جريوت (الكائنة في رام الله) حاليا في مرحلة العطاءات.

- في 15 فبراير 2023 ، قام بيت المياه والبيئة (HWE) و 20 من أصحاب المزارع في جنين بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. HWE هي جمعية (جمعية محلية غير حكومية) تنفذ مشروع طاقة شمسية في جنين لمعالجة مياه الصرف الصحي وتوزيعها. كان الغرض من الزيارة هو التعرف على تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا كمثال للممارسات الجيدة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة للري الزراعي.

- في 7 مارس 2023 ، قامت وزارة الخارجية اليابانية (مسؤولان منها) ، حكومة اليابان ROJ(مسؤول واحد) والمقر الرئيسي للوكالة اليابانية للتعاون الدولي جايكا (مسؤولان) بزيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. وقد استقبل الوفد رئيس بلدية أريحا ومدير دائرة المياه والصرف الصحي وموظفي محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، وقام مدير الدائرة بشرح تاريخ وإنجازات مشروع الصرف الصحي في أريحا. وجد المشاركون أن العرض الذي قدمه المدير واضح وأن تشغيل وصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي تدار بشكل جيد.انظر الى الملحق 2.1.5

ب) الإنجازات

- تم اعداد مطويات توعوية لزوار محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالاشتراك مع فريق الدعم الفني TeCSOM والبلدية. تم إعداد نوعين من المطويات أحدهما باللغة الإنجليزية والآخر باللغة العربية. تمت مراجعة الصياغة العربية ، على وجه الخصوص ، ووضع اللمسات الأخيرة عليها من قبل موظفي بلدية أريحا.

Jericho-Palestine
Introduction and Challenges of Sewerage Projects in the City of Jericho
May, 2022

1. Water Environment in Jericho

Jericho City, located in the West Bank of the Jordan River in the Palestinian Authority, has a population of 40,000 (as of 2021) and is a thriving agricultural community. It is also a tourist site that attracts many tourists. The land is -260 m above sea level and is generally flat with few undulations. It is an arid region with an average annual temperature of approximately 39.6 degrees Celsius in July and August, and approximately 166 mm of precipitation. The main water sources are springs and groundwater. The city depends on the Ain Sultan spring in the city for domestic water, and on the same spring and groundwater for agricultural water. However, there is a limit to the amount of water resources available, and conservation of water resources has become an important issue. Prior to the construction of the sewer system (2014), sewage generated in Jericho was discharged untreated from cesspits in homes and institutions, infiltrating into the ground and causing groundwater contamination.

2. Outline of Sewerage Facilities in Jericho

To improve the aforementioned circumstances, the Jericho Wastewater Treatment Plant and sewers were constructed by the Japanese government, and the sewerage facilities were made operational in June 2014. After the construction of the facilities, the Japanese government implemented a technical cooperation project (2012-2018) to improve the management capacity of the Jericho Municipality in order to properly manage the sewerage project. A summary of the Jericho Wastewater Treatment Plant is shown in Table 1 and Figure 1.

The sewage collection system is a separate sewer system, and sewage is collected by gravity flow. The length of the pipe is approximately 59 km (200-700 mm in diameter). It was constructed with the support of the Japanese government and USAID. Figure 2 shows the main sewer lines and the wastewater treatment plant location.

Table 1 Jericho Wastewater Treatment Plant Outline

	Wastewater Amount and Quality		Effluent Quality
	Daily Average	Daily Maximum	
Wastewater Amount (m³/day)	6,600	9,800	
BOD (mg/L)	500		20
TSS (mg/L)	500		30
T-N (mg/L)	75		50

Figure 1 Wastewater Treatment Process

Figure 2 Jericho Main Sewer Networks

3. Formulation of Water Recycling-Oriented Society

Jericho City's sewerage project aims to create a sustainable, recycling-oriented society. (1) The Jericho Wastewater Treatment Plant is aiming to become carbon neutral (a decarbonized society) by reducing its power consumption by approximately two-thirds through the introduction of solar power generation and by not relying entirely on fossil fuels. (2) Treated wastewater is being reused as water for agriculture. Jericho City has succeeded in selling treated wastewater for the first time in Palestine, and is using it as a new water source for agricultural use. The sale is also a valuable source of income for Jericho City.

Solar Power Generation

Treated Wastewater Reuse

4. Sewerage Service Fee Revenue

Revenues from the Jericho municipal sewerage service consist of (1) sewer usage fees (1.0 NIS/m³), (2) sewer connection fees (13 NIS/m²), and (3) sales of treated wastewater (0.5 NIS/m³). Users' understanding has encouraged payment of these fees, and since 2015, Jericho City's Sewerage Service has been operating with profit.

5. Environmental Studies Field Trip

Sewerage systems function to collect mainly wastewater from households and treat it at wastewater treatment plants. The sewerage systems are indispensable for the conservation of groundwater and other water resources. Jericho municipality provides opportunities for learning about sewage purification systems at the Jericho Wastewater Treatment Plant, which is open to visitors from schools and other organizations as needed to provide a learning experience. Through proper O&M, the municipality provides adequate wastewater treatment, improves the living environment, and reuses treated wastewater. Jericho municipal office shares their experience with the sewerage services with visitors.

Introduction and Challenges of Sewerage Projects in the City of Jericho

Visitors in the Jericho Wastewater Treatment Plant

6. Starting a Sewerage Management from Scratch

Prior to 2012, there were no wastewater treatment plants or sewer lines, and the Jericho municipality had to start from scratch in the development of its sewerage system. In order to properly operate the sewerage system, Jericho municipality has established a department to manage the sewerage facilities, established regulations for the duties of the Sewerage Department, recruited personnel, acquired technology, connected households to the sewerage system, gained the understanding and cooperation of residents, collected sewerage fees and connection fees, and reused and sold treated wastewater.

Sewerage Systems Construction Stage

7. Jericho Challenges

In order to achieve a recycling-oriented society, Jericho municipality will continue its efforts to reuse sewage sludge, extend the service life of facilities by implementing Preventive Maintenance of equipment, and properly manage water quality as new challenges.

Contact Us: Jericho Municipality, Customer Service Center
Tel: +972-2-2322417, Service: service@jericho-city.org

Please feel free to contact us
Director of Water & Wastewater
Eng. Mohamad Al-Fityani
E-mail: Mohamad_fetiane@yahoo.ca

الشكل 2.1.33 نشرة/مطوية عن الصرف الصحي في أريحا

- المنشورات التي تقدم خدمات الصرف الصحي في أريحا ، مسودة المنشورات حول إدارة جودة المياه وشروح للأطفال مبينة في الملحق 1.

- بدأت بلدية أريحا بنشر تقارير شهرية من محطة معالجة مياه الصرف الصحي على موقع بلدية أريحا. لكن الموقع الالكتروني ما يزال بحاجة للمزيد من التطوير.

- تم عرض مقطع فيديو للعلاقات العامة (مدته 9 دقائق تقريبًا) حول مشروع الصرف الصحي في أريحا والذي أعده مكتب جايكا فلسطين في الاجتماع التنسيقي الثالث لمشروع الدعم الفني TeCSOM . يحتوي الفيديو على تسميات توضيحية باللغة الإنجليزية بالإضافة إلى تفسيرات باللغة العربية ، مما يجعله ملفت للانتباه ومفهوم من قبل عامة الناس. يعرض الفيديو دور خدمة الصرف الصحي ، وتشغيل وصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة.

صورة 2.1.20 مشاهد من زيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا في فصل المدرسة الابتدائية (فيديو جايكا عن المحطة)

2.2 المخرج 2: تعزيز القدرة على اختبار جودة المياه الداخلة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا:

2.2.1 إعداد دليل جودة المياه لدائرة المياه والصرف الصحي في بلدية أريحا (النشاط 2-1)

قام فريق الدعم الفني (TeCSOM-II) بتقييم معدات وكواشف مراقبة جودة المياه في المختبر في محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، ومحتوى العمل ومهارات فنيي المختبرات ، وقياس جودة المياه من التدفق الداخل والخارج في محطة معالجة مياه الصرف الصحي. تم تطوير الكتيبات وإجراءات التشغيل الموحدة (SOPs) وخطة مراقبة جودة المياه كما تم تطوير خطة للطوارئ لادارة جودة المياه في حال حدوث الطوارئ ودخول نوعية مياه صرف صحي غير اعتيادية الى محطة معالجة الصرف الصحي . في أثناء التدريب العملي وأثناء تحضير أدلة التشغيل الموحدة تم اجراء اختبارات وفحوصات جودة المياه ومن ثم كنتيجة تم اجراء تطوير خطة مراقبة ادارية لمراقبة جودة المياه.

وكاجراء احتياطي في حالة الظروف غير الاعتيادية ودخول "نوعية مياه صرف صحي غير اعتيادية" الى محطة الصرف الصحي تم تحديد فحص "نسبة المواد الصلبة الذائبة TDS " كمؤشر لقياس جودة المياه والتعرف على ظروف التشغيل غير الطبيعية ان حدثت.

أ) الأنشطة

1) دراسة تحليلية لوضع جودة المياه

- في بداية مشروع الدعم الفني الثاني TeCSOM-II كان يوجد فني مختبر واحد لجودة المياه في بلدية أريحا حيث تقاعد فني المختبر الذي تم تدريبه في مشروع الدعم الفني الاول TeCSOM-I وتم تعيين واحد جديدا لاحقًا في أبريل 2018. يعمل فني المختبر اداريا تحت ادارة دائرة المياه والصرف الصحي(تابع لمدير الدائرة)

- تمت مقابلة فني مختبر جودة المياه واجراء استبيان كجزء من الدراسة الفحوصات ية لوضع جودة المياه في البلدية وبالاعتماد على الوصف الوظيفي .وكانت نتيجة الاستبيان على النحو التالي:

- الوصف الوظيفي: يعمل فني المختبر بشكل رئيسي في مختبرات جودة المياه. خمسة أيام في الأسبوع لقياس / مراقبة جودة مياه الشرب ويوم واحد لقياس / مراقبة مياه الصرف الصحي المعالجة. يوضح الجدول 2.2.1 وصف العمل قبل أغسطس 2022 (اي قبل فترة تعيين فني مختبر متفرغ في محطة معالجة مياه الصرف الصحي).

الجدول 2.2.1 **الأعمال الروتينية لجودة المياه**

البند	شبكة المياه	الصرف الصحي
أخذ العينات	من شبكة /صنبور الماء: 10 عينات / أسبوع مرافق تعقيم المياه: 3 عينات / يوم	يوم واحد / أسبوع
الفحوصات	الكلور المتبقي ، التعكر ، البكتيريا	الجدول أدناه يوضح العناصر. يتم أيضًا قياس جودة المياه الداخلة بشكل غير منتظم بناءً على توجيهات مدير الدائرة ومدير المحطة
من يقوم بالفحوصات	فني مختبر (معتمد من قبل مدير دائرة المياه والصرف الصحي)	فني مختبر (معتمد من قبل مدير دائرة المياه والصرف الصحي)
حال وجود قيمة غير طبيعية	أيام قليلة في الشتاء ، عكورة عالية ، تركيز منخفض من الكلور المتبقي ، عكورة من صنابير المياه.	في بعض الأحيان ، تتجاوز جودة مياه الصرف الصحي من المنطقة الصناعية معايير تصريف مياه الصرف الصحي.
الاستجابة للمشاكل الطارئة	إخطار مدير دائرة المياه والصرف الصحي وإبلاغ مشغل المضخة بإيقاف التشغيل. تغيير ومراقبة كمية حقن الكلور.	اتصال بمدير المحطة ومدير إدارة شبكة المياه والصرف الصحي لاتخاذ قرار. (انظر النشاط 2.2)
التقارير	تقارير يومية وأسبوعية وشهرية وسنوية	التقارير الاسبوعية
طلب تحسين	تجديد أجهزة القياس وتجديد الكواشف	تجديد الكواشف ، وزيادة الموظفين.

- لوحظ ان فحوصات الجودة التي تتم للمياه المعالجة والمياه الداخلة الى المحطة غير كافية حيث تظهر التقارير المدونة ان بعض الفحوصات كانت تتم كل اسبوع الى اسبوعين احيانا ومن ناحية اخرة لا تتم معايرة اجهزة الفحص بانتظام.

- في النقاش مع مدير دائرة المياه والصرف الصحي تم التوضيح من قبل الخبراء ان شخص واحد لا يكفي لتلقي التدريب بخصوص فحوصات جودة المياه وطلب ان يتم تعيين فني متفرغ لمحطة التنقية حيث تم شرح اهمية هذا التعيين لرئيس البلدية . (انظر النشاط 1.1)

- نظرًا لأن ادارة جودة المياه وخاصة لشبكة مياه الشرب تمس المشتركين بشكل مباشر وحساس سيكون من غير الجيد ان يتابع كل هذه الاعمال شخص واحد تحمل عليه أعباء جودة مياه الشرب والصرف الصحي وتم شرح هذه الامور لرئيس البلدية على النحو التالي:

1. ستبدأ محطة المعالجة الأولية التابعة لـ المنطقة الصناعية العمل في أبريل 2022 ، وإذا كانت تفي بمعايير تصريف مياه الصرف الصحي ، فستقبل بلدية أريحا ضخ مياه الصرف الصحي من المنطقة الصناعية . في ذلك الوقت ، سيكون من المهم مراقبة جودة مياه الصرف الصحي المتدفقة ليس فقط إلى المنطقة الصناعية ولكن أيضًا إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي حيث سيزيد حجم مياه الصرف الصحي.

2. في الوقت الحاضر ، يتم بيع معظم مياه الصرف الصحي المعالجة للمزارعين كنتيجة لكفاءة التشغيل والصيانة والجهود التي تبذلها بلدية أريحا ، والتي أصبحت مصدرًا مهمًا للدخل. في المستقبل ، ومع زيادة التدفق الى المحطة ، سيتم بيع كمية متزايدة من مياه الصرف الصحي المعالجة إلى المزيد من المزارعين. لذلك ، فإن مراقبة جودة مياه الصرف الصحي المعالجة كمنتج قابل للبيع أمر مهم للغاية.

2) فحوصات جودة المياه لمحطة معالجة مياه الصرف الداخلة للمحطة والخارجة/ المعالجة:

- تمت الاستعانة بمختبرات خارجية (جامعة النجاح الوطنية) لفحوصات جودة المياه الداخلة ومياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي (الحمأة الجافة) في محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

- يبلغ عدد الفحوصات التي تتم مراقبتها 44 عنصرا لمياه الصرف الصحي الداخلة و المياه المعالجة وهي معايير تصريف مياه الصرف الصحي ومعايير إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة التي تخضع لها جودة المياه.

- بالإضافة إلى ما سبق ، هناك 12 عنصرًا لفحوصات حمأة الصرف الصحي. في الآونة الأخيرة ، تمت إضافة "الزرنيخ" إلى قائمة العناصر القياسية السبعة التي تخص المعادن الثقيلة حسب وزارة الزراعة للتحقق من سلامة الحمأة لاستخدامها كسماد/محسن تربة.

- من خلال مشروع TeCSOM-II تم التخطيط لعدد إجمالي من ثلاث جولات لأخذ العينات (نوفمبر 2021 ، سبتمبر 2022 ، أبريل 2023). تم إجراء الجولة الأولى لأخذ العينات في 23 نوفمبر 2021.

الصورة 2.2.4 أخذ عينات مياه معالجة

الصورة 2.2.5 أخذ عينات مياه غير معالجة

3) معدات فحوصات جودة المياه:

قائمة المعدات المستخدمة في المختبر مبينة في الجدول 2.2.2.

الجدول 2.2.2 معدات الفحوصات المستخدمة في مختبر معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا

Equipment	Purpose of use (Measurement item)
20 ºC Incubator	Biochemical oxygen demand（BOD_5）
BOD manometer (Brand name: OxiTop)	BOD_5
200ºC Oven	Total Suspended Solid (TSS)
Vacuum manifold	TSS
Absorption photometer (Brand name: Photoflex）	Chemical oxygen demand (CODcr), Phosphate (PO_4-P) and Total nitrogen (T-N)
Heat block	Thermal decomposition of sample for CODcr, PO_4-P, T-N
pH/EC/TDS meter	pH, Electric conductivity (EC), Total dissolved solids (TDS)
Turbidity meter	Turbidity
DO meter	Dissolved oxygen (DO)
Distilled water generator	Production of distilled water

المصدر: مشروع الدعم الفني

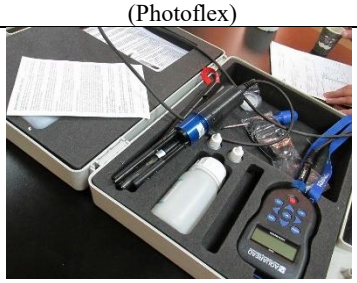
صورة 2.2.3 معدات تحليل جودة المياه المستخدمة في مختبر معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا

BOD_5 manometer (OxiTop)

Absorption photometer (Photoflex)

Heat block

pH/EC/TDS meter



DO meter

Distilled water generator and Incubator

- يوضح الجدول 2.2.3 مقارنة بين عناصر جودة المياه التي يمكن فحصها في مختبر محطة معالجة مياه الصرف الصحي وعناصر جودة مياه الصرف الصحي في المواصفات الفلسطينية وعناصر جودة مياه الصرف الصحي المعالجة لإعادة استخدام الزراعي. الفحوصات المبينة داخل بالمربع الاحمر لا يمكن عملها في مختبر محطة المعالجة.

- NO_3-N و NH_4-N ممكن فحصهما في مختبر معالجة مياه الصرف الصحي عن طريق شراء الكواشف. ومع ذلك ، فإن الدهون / الزيت / الشحوم (FOG) والمواد غير العضوية والمعادن الثقيلة والكائنات الدقيقة (المبينة بالمربعات الحمراء في الجدول 2.2.3) غير ممكن فحصها بسبب عدم توفر اجهزة القياس في مختبر معالجة مياه الصرف الصحي. يجب دراسة عمل هذه الفحوصات غير المتوفرة في البلدية بالاستعانة بمختبرات خارجية لمؤسسات مثل جامعة النجاح الوطنية.

الجدول 2.2.3 عناصر جودة المياه التي يمكن قياسها في مختبر محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا

العنصر Item	Available in WWTP lab. As of June, 2023 توفر الفحص في مختبر المحطة	WWTP inflow مياه الصرف الصحي الداخلة		Treated water quality جودة المياه المعالجة			
		Wastewater discharge Cabinet resolution No.16, 2013 معايير الصرف الصحي الفلسطينية	Jericho WWTP design value معايير تصميمي محطة اريحا	Reuse for irrigation Palestine standard PS742-2015 المواصفة الفلسطينية لاعادة استخدام المياه المعالجة			
				High (A)	Good (B)	Medium (C)	Low (D)
BOD_5	✓		500	20	20	40	60
TSS	✓	600	500	30	30	50	90
CODcr	✓	2000		50	50	100	150
DO	✓			1<	1<	1<	1<
pH	✓	pH ≥ 9.5 ≥ 5.5		9-6	9-6	9-6	9-6
NO_3-N	✓			20	20	30	40
T-N	✓		75	30	30	45	60

Temperature	✓	65		35	35	35	35
Turbidity	✓			10-5	10-5	10-5	10-5
TDS	✓			1200	1500	1500	1500
Fat, Oil, & Grease		100		5	5	5	5
Phenol		100		0.002	0.002	0.002	0.002
MBAS		40		15	15	15	25
NH_4-N	✓			5	5	10	15
PO_4^{3-} -P	✓			30	30	30	30
^{-}Cl				400	400	400	400
$^{-}SO_4^2$				300	300	300	300
^{+}Na				200	200	200	200
$^{+}Mg^2$				60	60	60	60
$^{+}Ca^2$				300	300	300	300
SAR				5.83	5.83	5.83	5.83
Al		10		5	5	5	5
As		5		0.1	0.1	0.1	0.1
Cu		4.5		0.2	0.2	0.2	0.2
Fe		50		5	5	5	5
Mn				0.2	0.2	0.2	0.2
Ni		4		0.2	0.2	0.2	0.2
Pb		0.6		0.2	0.2	0.2	0.2
Se		0.05		0.02	0.02	0.02	0.02
Cd		1		0.01	0.01	0.01	0.01
Zn		15		2	2	2	2
CN				0.05	0.05	0.05	0.05
Cr		5		0.1	0.1	0.1	0.1
Hg		0.5		0.001	0.001	0.001	0.001
Co		0.05		0.05	0.05	0.05	0.05
B		5		0.7	0.7	0.7	0.7
Sn		10					
Be		5					
Ba		10					
Mg		10					
Ag		1					
Li		5					
V		0.1					
Nematodes				1≥	1≥	1≥	1≥
Coliform bacteria				100	1000	1000	1000
Faecal coliform				200	1000	1000	1000

Unit
Temperature: ºC, Turbidity: NTU, Coliform bacteria and Fecal coliform: Colony count / 100mL
Items not listed above: mg/L

المصدر : 1) قرار مجلس الوزراء رقم 16-2013 الخاص بربط المنشآت بشبكة الصرف الصحي(راجع الملحق 2.2.11) . 2) المواصفة الفلسطينية رقم 742-2015 الخاصة باستخدامات مياه الصرف الصحي المعالجة لاغراض الزراعة .(المصدر مشروع TeCSOM)

4) مراجعة إجراءات التشغيل الموحدة SOPs لفحوصات جودة المياه :

- تمت مراجعة الأدلة / إجراءات التشغيل القياسية (SOPs) المستخدمة في مختبر جودة المياه في محطة معالجة الصرف الصحي في أريحا من قبل خبيرجايكا TeCSOM لتحديد محتواها ، واستخدامها ، ومتطلبات التعديل عليها.

- وجد ان إجراءات التشغيل القياسية (SOPs) لجودة المياه بحاجة الى التنقيح حيث ان ادلة الاجراءات التي تم اعدادها في مشروع الدعم الفني الاول TeCSOM-I هي ادلة تفصيلية كثيرا الامر الذي يجعل من الصعب على فني المختبر التعامل معها.

- لهذا السبب لم يرجع فنيو المختبر لهذه الادلة التشغيلية كثيرا اثناء عملهم في المختبر وتم الاعتماد على ما تحفظه ذاكرتهم من طرق للفحص بما في ذلك بعض الالتباس لبعض طرق الفحص التي يتم اجراؤها.لذلك تم تنقيح هذه الادلة التشغيلية ومراعات المبادئ التالية:

✧ يتم إعداد دليل اجرائي واحد واحد لكل عنصر فحص.

✧ الوصف بإيجاز لطريقة القياس والعناصر ذات الصلة فقط (مثل إجراء المعايرة وعامل التخفيف للعينة).

✧ استخدم المخططات والجداول لجعل المحتوى مفهومًا بصريًا.

5) تطوير خطة مراقبة وفحوصات جودة المياه:

- تم تطوير خطة مراقبة جودة المياه حيث ملخصها يظهر في الجدول 2.2.4. في خطة المراقبة هذه ، يتم أخذ عينات من مياه الصرف الصحي الداخلة (قبل منطقة المعالجة الاولية) ومن خزانات التهوية وخزان الري.

- بالإضافة إلى ذلك ، يتم فحص جودة المياه في خطوط الصرف الصحي الرئيسية : 1) خط رقم (TL 1) الذي تصله مياه الصرف الصحي من كامل المدينة وخط رقم (TL 19) الذي تصله مياه الصرف الصحي من المنطقة الصناعية وبوابة أريحا.تظهر خطة المراقبة في الملحق 2.2.1.

الجدول 2.2.4 ملخص خطة مراقبة جودة المياه

Monitoring point	Monitoring item	Schedule	Remarks
Trunk No.1	Water temperature, pH, EC / TDS	Daily	Monitored daily as basic water quality items
	CODcrT-N, PO_4-P ,	Weekly	Implemented when unusual sewage inflows are identified.
TrunkNo.19	Water temperature, pH, EC/TDS	Daily	Monitored daily as basic water quality items
	CODcrT-N, PO_4-P ,	Weekly	Implemented when unusual sewage inflows are identified.
WWTP inlet (Before grit chamber)	Water temperature, pH, EC / TDS	Daily	Monitored daily as basic water quality items
	T-N, PO_4-P, CODcr	Sun / Thu	If unusual sewage inflow is observed, an unusual response schedule is implemented. This unusual response schedule is implemented within the stock of available reagent quantities.
	NO_3-N, NH_4-N	Sun	
	BOD5	Mon	BOD reading (readout of respirometer) is taken on Saturday
WWTP reactor tank	Water temperature, pH, EC / TDS, MLSS, SV_{30}, ORP, Microscopic observation.	Daily	Daily monitoring item for the process management of reactor tank.
WWTP treated	Water temperature, pH, EC / TDS, DO, Turbidity	Daily	Monitor daily as basic water quality items

Monitoring point	Monitoring item	Schedule	Remarks
wastewater tank	T-N, PO_4-P, COD	Sun / Tue / Thu	If unusual sewage inflow is observed, an unusual response schedule is implemented. This unusual response schedule is implemented within the stock of available reagent quantities.
	NO_3-N, NH_4-N	Sun	
	BOD_5	Mon	BOD reading (readout of respirometer) is taken on Saturday.
	TSS	Sun Thu /	TSS measurements take two days. Measurements are obtained on Monday and Wednesday.

(المصدر مشروع TeCSOM)

- أوضحت بلدية اريحا ان اخذ العينات من داخل المنطقة الصناعية سيتم في حال حدوث طوارئ ولكن كدور للبلدية سيتم مراقبة جودة المياه في الخط الناقل الذي تصل في مياه الصرف الصحي من المنطقة الصناعية وبوابة اريحا ومنشآت التدريب العسكرة بشكل منتظم (خط TL 19).

- أوصى خبير جودة المياه (مشروع الدعم الفني TeCSOM-II) بتحديد نقاط مراقبة جودة المياه خارج المحطة مثل : نقاط الربط مع شبكة مخيم عين السلطان و مخيم عقبة جبر وبوابة اريحا.

- عملت البلدية والخبيرالياباني معًا لتقدير كمية الكواشف/والمواد الكيميائية المستخدمة في الفحوصات بناءً على التكرار السنوي لاختبارات جودة المياه ، ووضعوا خطة شراء مناسبة لها. بالإضافة إلى ذلك ، تم تقديم تقدير بالمبلغ المطلوب لتأمين ميزانية للمشتريات.

6) تحديد التدفق غير العادي لمياه الصرف الصحي والاستجابة للحالات الطارئة:

- تم تطوير إجراء للكشف عن مياه الصرف الصحي غير العادية وفحصها عند اكتشافها. مؤشرات جودة المياه المستخدمة لهذا الغرض هي الأس الهيدروجيني pH و المواد الصلبة الذائبة TDS ، والتي يتم قياسها يوميًا والتي يمكن الحصول على نتائجها بسرعة في الموقع. (تعتبر المواد الصلبة الذائبة على وجه الخصوص مؤشرًا على الملوحة ، وهو أمر مهم في إعادة استخدام المياه للاغراض الزراعية.)

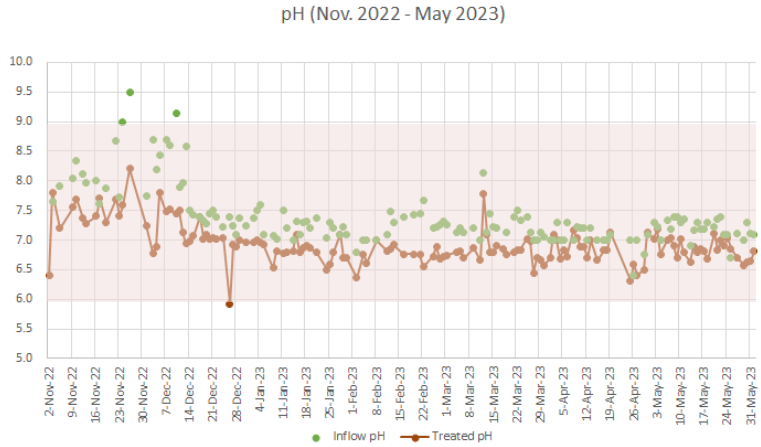
- إذا تجاوزت قيم قياس الأس الهيدروجيني أو المواد الصلبة الذائبة التي يتم قياسها عند مدخل محطة معالجة مياه الصرف الصحي (قبل غرفة المعالجة الاولية) المعايير المحددة في المواصفات فيُعتبر أن تدفق مياه الصرف الصحي غير المعتاد قد حدث. بعد ذلك يتم تحديد وجهة مياه الصرف غير الطبيعية عن طريق مراقبة فحوصات الخطوط الناقلة المختلفة التي تنقل مياه الصرف الصحي الى المحطة (خط 1 وخط 19).

7) القيمة التقديرية لفحوصات مياه الصرف الصحي غير العادية :

[الرقم الهيدروجيني pH]

- إذا كان الرقم الهيدروجيني المقاس يقع خارج نطاق (6<pH<9) كما هو محدد في المواصفة PS 742-2015 جودة عالية (A)/"أ" راجع الجدول 2.2.3، فإنه يعتبر تدفق غير عادي لمياه الصرف الصحي.

- يوضح الشكل 2.2.1 درجة الحموضة المقاسة في مياه الصرف الصحي المعالجة والمياه الداخلة للمحطة في الفترة من نوفمبر 2022 إلى مايو 2023. في عام 2023 ، يتراوح الرقم الهيدروجيني لتدفق مياه الصرف الصحي بين 6 إلى 9. حتى في مياه الصرف الصحي ذات القلوية العالية ، يتراوح الرقم الهيدروجيني لمياه الصرف الصحي المعالجة بين 7-8 (أي معادلة).



الشكل 2.2.1 بيانات الأس الهيدروجيني في محطة معالجة مياه الصرف الصحي

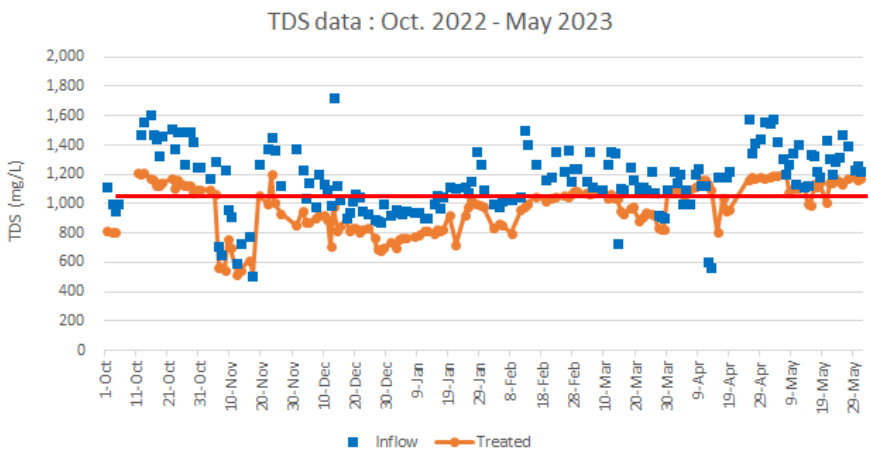
[المواد الصلبة الذائبة TDS]

- تتراوح قيم المواد الصلبة الذائبة لمياه الصرف الصحي الداخلة TDS : 1500 مجم / لتر . تعتبر قيم TDS (أكثر من 1500 مجم / لتر) قيمة غير عادية. أساس هذا موضح أدناه.

- تم جمع بيانات إجمالي المواد الصلبة الذائبة TDS لمياه الصرف الصحي الداخلة للمحطة والمعالجة من نوفمبر 2022 إلى مايو 2023 موضحة في الشكل 2.2.2 والجدول 2.2.5. كانت نسبة المواد الصلبة الذائبة TDS لمياه الصرف الصحي الداخلة بحد أقصى 1725 ملغم / لتر ومتوسطها كان 1156 ملغم / لتر. في المقابل ، كانت نسبة المواد الصلبة الذائبة TDS لمياه الصرف المعالجة بحد أقصى 1213 مجم / لتر ومتوسط 1005 مجم / لتر. وبالتالي ، يظهر ان تقليل المواد الصلبة الذائبة قد تم عن طريق المعالجة البيولوجية في خزان التهوية، تفسيرهذا الانخفاض في المواد الصلبة الذائبة قد يرجع إلى عملية ال (Adsorption) والاستهلاك من قبل الكائنات الحية الدقيقة في خزان التهوية.

- تظهر نسبة إزالة المواد الصلبة الذائبة بواسطة المعالجة البيولوجية بناءً على البيانات من هذه الفترة في الجدول 2.2.6 . ويظهر الرسم البياني نسب الإزالة التي تم الحصول عليها في كما هو موضح في الشكل 2.2.3. كانت نسبة الإزالة القصوى 55.3٪ ، والحد الأدنى 0.1٪ والوسيط 17.5٪ (متوسط 18.1٪). من ناحية أخرى ، من وجهة نظر تكرار ظهور قيمة نسبة الإزالة (الشكل 2.2.3) ، ظهرت نسب الإزالة بنطاق 15-20٪ و 20-25٪ بتردد عالٍ.

- من هذا الفحوصات ، قدرت نسبة إزالة المواد الصلبة الذائبة TDS في محطة معالجة مياه الصرف الصحي بأريحا بين 15٪ و 25٪.



الشكل 2.2.2 المواد الصلبة الذائبة TDS في المياه الداخلة والمياه المعالجة

الجدول 2.2.5 ملخص لبيانات المواد الصلبة الذائبة TDS

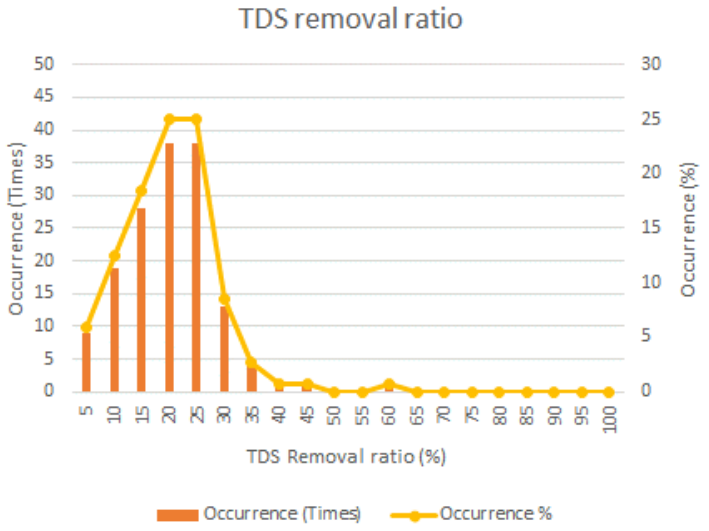
TDS measurement المواد الصلبة الذائبة	Influent sewage المياه الداخلة للمحطة	Treated water المياه المعالجة
Max	mg/L 1,725	L/1,213mg
Mid	L/1,156mg	L/1,005mg
Min	L/503mg	L/509mg

(المصدر مشروع TeCSOM)

الجدول 2.2.6 نسبة إزالة المواد الصلبة الذائبة TDS

TDS Removal ratio Oct 2022 – Mar 2023	
Max	%55
Mid	%18
Min	%0.1

(المصدر مشروع TeCSOM)



الشكل 2.2.3 الرسم البياني لنسبة إزالة المواد الصلبة الذائبة(المصدر مشروع TeCSOM)

- بالنظر إلى تقليل إجمالي المواد الصلبة الذائبة في عملية المعالجة البيولوجية ، يتم تقدير مستوى المواد الصلبة الذائبة المسموح بها لمياه الصرف الصحي الداخلة . لا يجب أن يزيد تركيز المواد الصلبة الذائبة في مياه الصرف المعالجة اكثر من 1200 مجم / لتر المحدد في المواصفة PS 742-2015 ، جودة عالية (A).راجع الجدول 2.2.3

- كنتيجة و بافتراض معدل إزالة المواد الصلبة الذائبة من 15٪ إلى 25٪ ، فان نسب المواد الصلبة الذائبة المسموح بها في المياه الداخلة للمحطة الجدول 2.2.7.

الحساب: مستوى TDS لمياه الصرف الصحي الداخلة =1200 + 1200 x (نسبة الإزالة٪)

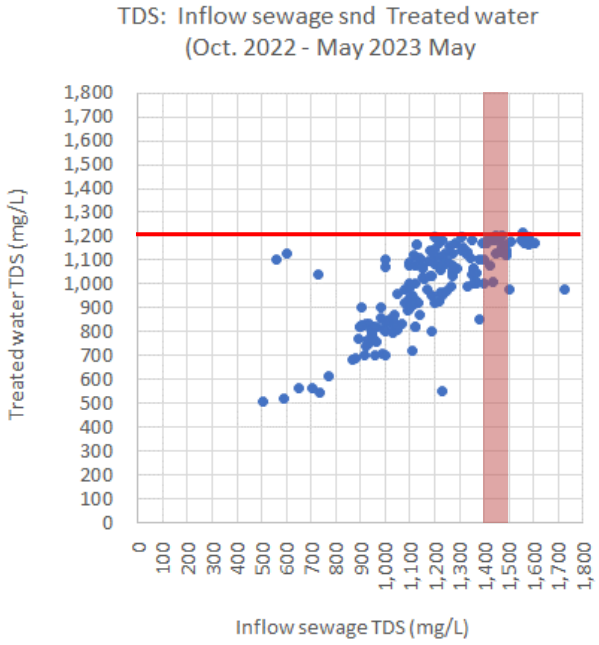
الجدول 2.2.7 تقدير قيمة TDS المسموح بها في الصرف الصحي للمياه الداخلة بنسب إزالة مختلفة(المصدر مشروع TeCSOM)

Removal ratio نسب الازالة(%)	Allowable TDS value in influence sewage (mg/L) قيم المواد الصلبة الذائبة المسموح بها
15	1,380
20	1,440
25	1,500

- يتم التحقق من صحة المواد الصلبة الذائبة المقدرة المسموح بها في مياه الصرف الصحي المتدفقة (راجع الجدول 2.2.7) من خلال المقارنة مع بيانات TDS المقاسة (راجع الشكل 2.2.4).

- في الشكل 2.2.4 كما هو مبين ،فان المواد الصلبة الذائبة TDS في مياه الصرف الصحي الداخلة تتراوح بين 1400 و 1500 مجم / لتر ، كانت مياه الصرف الصحي المعالجة حوالي 1200 مجم / لتر.

- بناء على هذه النتائج الموضحة أعلاف فمن المنطقي تحديد القيمة 1500 مجم / لتر على أنها الحد الأعلى للقيمة المسموح بها.



الشكل 2.2.4 تركيز TDS لمياه الصرف الصحي الداخلة والمياه المعالجة(المصدر مشروع TeCSOM)

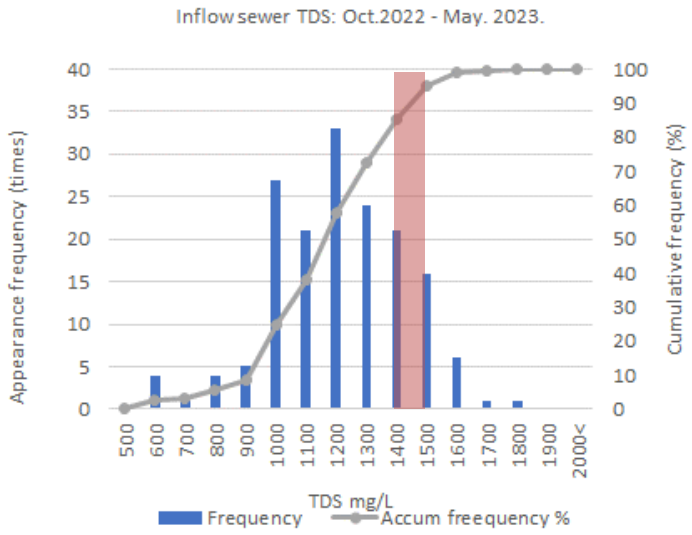
- يوضح الشكل 2.2.5 عدد تكرار فحوصات المواد الصلبة الذائبةTDS في مياه الصرف الصحي الداخلة من أكتوبر 2022 إلى مايو 2023 ونسبها التراكمية (مايسمى مخطط باريتو). في هذا الشكل ، يُشار إلى نطاق قيمة المواد الصلبة الذائبة المسموح بها المقدرة من نسبة إزالة المواد الصلبة الذائبة (1400 - 1500 مجم / لتر) بالتظليل البرتقالي.

- كانت نسبة المواد الصلبة الذائبة لمياه الصرف الصحي الداخلة أقل من 1400 ملغم / لتر اي حوالي 85٪ من جميع بيانات الفحوصات وأقل من 1500 ملغم / لتر اي كانت حوالي 95٪ من جميع بيانات الفحوصات.

- بعبارة أخرى ، إذا تم تحديد مستوى المواد الصلبة الذائبة الكلية في مياه الصرف الصحي الداخلة بحوالي 1400 مجم / لتر ، فستتجاوز نتائج الفحوصات هذه القيمة ما مجموعه 24 مرة من أصل 164 فحصا ، وإذا تم تحديد مستوى المواد الصلبة الذائبة الكلية في مياه الصرف الصحي الداخلة عند 1500 مجم / لتر ، فستتجاوز نتائج الفحوصات هذه القيمة ما مجموعه 8 مرات.

- إذا تجاوزت قيمة المواد الصلبة الذائبة TDS لمياه الصرف الصحي الداخلة المستوى المسموح به ، فيجب تصريف مياه الصرف الصحي المعالجة والتخلص منها الى الوادي وتعليق إعادة استخدامها كمياه زراعية لفترة زمنية معينة. لذلك ، من المستحسن أن يتم تعيين المستوى المسموح به لتدفق مياه الصرف الصحي TDS بحيث تكون إمكانية (عدد المرات) لتجاوزها منخفضة قدر الإمكان.

- كنتيجة : يدعم هذا التقييم اعتماد القيمة 1500 مجم / لتر من إجمالي المواد الصلبة الذائبة كقيمة قصوى في مياه الصرف الصحي الداخلة.



الشكل 2.2.5 النسب التراكمية (مخطط باريتو) (المصدر مشروع TeCSOM)

- وتجدر الإشارة إلى أن كمية ونوعية مياه الصرف الصحي الداخلة قد تتغير في المستقبل القريب بسبب زيادة ضخ المياه الصناعية نتيجة لتشغيل محطة المعالجة الاولية في المنطقة الصناعية وتشغيل المسلخ البلدي الجديد، فضلاً عن الزيادة في عدد السكان المخدومين بشبكة الصرف الصحي في المدينة وفي مخيمات اللاجئين. يجب أن تستمر بلدية أريحا في مراقبة جودة المياه ، ويجب مراجعة مستوى المواد الصلبة الذائبة المسموح بها باستخدام نفس الطريقة مستقبلا.

ب) الإنجازات

(1) قياس جودة المياه لمياه الصرف الصحي الداخلة ومياه الصرف الصحي المعالجة

1) نتائج الفحوصات الأولى التي تم أخذ عيناتها في نوفمبر 2021

- تم الحصول على نتائج (عينات نوفمبر 2021) لأول فحوصات لجودة المياه لمياه الصرف الصحي الداخلة ومياه الصرف الصحي المعالجة. في فحوصات المياه الداخلة ، تجاوز الزيت (الدهون والزيوت والشحوم) القيمة القياسية المحددة من بين 28 متغيرًا حيث سجلت حوالي 144 مجم / لتر مقابل ما هو محدد في معايير تصريف مياه الصرف الصحي البالغ 100 مجم / لتر. ومع ذلك ، فإن مياه الصرف المعالجة من حيث وجود الزيوت تفي بمعايير الفئة أ حسب متطلبات وزارة الزراعة عند أقل من 5 ملجم / لتر.

- في مياه الصرف الصحي المعالجة ، تجاوز فحص BOD القيمة القياسية البالغة 20 ملغم / لتر وكانت النتيجة 21 ملغم / لتر ، اي زيادة بشكل طفيف. كانت عناصر الفحص الـ 43 الأخرى ضمن القيم القياسية. نسبة تطابق الفحوصات لمياه الصرف الصحي المعالجة للفئة "أ" لمعايير إعادة الاستخدام هي 97.3٪ ، وهو أمر جيد.

- هناك العديد من الاسباب المحتملة لزيادة الزيوت والدهون وحيث لا توجد مصانع في منطقة شبكة الصرف الصحي فان زيوت الطهي والمطاعم قد تكون سببا لهذه الزيادة في نتائج الفحوصات ولكن ذلك لا يعني ان يتم تعليق استخدام المياه المعالجة في الزراعة.

2) نتائج الفحوصات الثانية التي تم أخذ عيناتها في نوفمبر 2022

- تم الحصول على نتائج اختبار جودة المياه الثانية (عينات نوفمبر 2022) لمياه الصرف الصحي الداخلة للمحطة ومياه الصرف

الصحي المعالجة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

- في نتائج فحوصات جودة المياه الداخلة ، تجاوز الزيت (الدهون والزيوت والشحوم) القيمة القياسية من بين 28 متغيرًا حيث سجل قيمة 137.5 مجم / لتر مقارنة بمعايير تصريف مياه الصرف الصحي البالغ 100 مجم / لتر. ومع ذلك ، فإن مياه الصرف المعالجة للزيت تفي بمعايير الفئة "أ" عند أقل من 5 ملجم / لتر.

- في مياه الصرف الصحي المعالجة ، تجاوز فحص BOD القيمة القياسية البالغة 20 مجم / لتر بمقدار 22 مجم / لتر وتجاوز COD القيمة القياسية البالغة 50 مجم / لتر بمقدار 56 مجم / لتر ، بشكل طفيف. كانت الفحوصات الـ 43 الأخرى ضمن القيم القياسية . نسبة تطابق مياه الصرف الصحي المعالجة للفئة "أ" لمعايير إعادة الاستخدام هي 94.6٪ ، وهو أمر جيد .

3) نتائج القياس الثالثة التي تم أخذ عيناتها في أبريل 2023

- تم الحصول على نتائج اختبار جودة المياه الثالثة (أبريل 2023) لتدفق مياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصحي المعالجة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

- في نوعية المياه الداخلة ، تجاوز الزيت (الدهون والزيوت والشحوم) القيمة القياسية من 28 متغيرًا ، عند 1 18 مجم / لتر مقابل معيار تصريف مياه الصرف الصحي البالغ 100 مجم / لتر. ومع ذلك ، فإن مياه الصرف المعالجة من حيث وجود الزيوت تفي بمعايير الفئة "أ" حسب متطلبات وزارة الزراعة عند أقل من 5 ملجم / لتر

- في مياه الصرف الصحي المعالجة ، لم تتجاوز قيمة ال BOD القيم القياسية حيث كانت جميع نتائج الفحوصات الـ 37 ضمن القيم القياسية/المواصفات. نسبة توافق نتائج الفحوصات مع مواصفات الفئة "أ" للمياه المعالجة لغرض اعادة الاستخدام هو 100% ، وهذا أمر جيد.

4) مقارنة نتائج عينات الفحوصات الثلاثة :

- يوضح الجدول 2.2.8 والجدول 2.2.9 جودة مياه الصرف الصحي الداخلة للمحطة والمياه المعالجة على التوالي. تظهر نتائج الفحوصات التفصيلية في الملحق 2.2.2.

- بمقارنة الخصائص للمياه الداخلة للعينات التي تم أخذها في تشرين الثاني (نوفمبر) 2021 و 2022 و 2023 بمتطلبات القوانين الفلسطينية بشأن ربط المباني بشبكة الصرف الصحي العامة # 16-2013 (جدول 2.2.8) ، معظم مياه الصرف الصحي الداخلة للشبكة هي مياه منزلية ويمكن تصريفها الى محطة الصرف الصحي دون معالجة اولية. جميع قيم النتائج لفحوصات المياه الداخلة أقل بكثير من الحدود القصوى المحددة ، باستثناء الزيت (الدهون والزيوت والشحوم) ، والتي يمكن إزالتها بسهولة من مياه الصرف الصحي المعالجة في غرفة ازالة الزيوت والدهون. ينتج الزيت و (الدهون والشحوم) في الغالب من المنازل (المنازل السكنية) والتجارية (المطاعم والفنادق). ولكن في حالة عدم استخدام مصائد الزيت في المطاعم والفنادق ، وعلما أن أريحا هي مدينة سياحية خاصة في فصل الشتاء ، فمن المتوقع أن ترتفع قيم الزيت قليلا (144 ، 137.5 ، 118 ملجم / لتر) في مياه الصرف الصحي قبل المعالجة.

الجدول 2.2.8 جودة مياه الصرف الصحي الداخلة

No.	Parameter	Unit	Results Nov. 21	Results Nov. 22	Results Apr. 23	Limits according to 16/2013[1)]
1	Total Suspended Solids (TSS)	mg/L	585	595	450	600
2	Chemical oxygen Demand (CODcr)	mg/L	1,050	1002	878	2,000
3	Fat, Oil and Grease	mg/L	144	137.5	118	100
4	Phenol	mg/L	0.08	0.07	.07	10
5	Detergents (MBAS)	mg/L	6.5	6.0	4.0	40
6	Chloride (Cl^-)	mg/L	375	325	395	500
7	Sulphate (SO_4)	mg/L	50	76.4	91.1	1,000
8	Sodium (Na)	mg/L	205.5	192	213	500
9	Aluminum (Al)	µg/L	2858.5	1198.7	333.9	10,000
10	Arsenic (As)	µg/L	2.46	2.8	6.7	5,000
11	Cupper (Cu)	µg/L	74.8	66.6	24.2	4,500
12	Iron (Fe)	µg/L	3650.1	1348.9	903.1	50,000
13	Manganese (Mn)	µg/L	84.8	58.6	44.4	10,000
14	Nickel (Ni)	µg/L	16.4	8.4	8.4	4,000
15	Selenium (Se)	µg/L	3.94	10.7	31.9	50
16	Cadmium (Cd)	µg/L	0.53	0.3	0.1	1,000
17	Zinc (Zn)	µg/L	344.6	141.8	90.6	15,000
18	Cobalt (Co)	µg/L	1.64	0.8	0.7	50
19	Chrome (Cr)	µg/L	21.6	11.5	13.1	5,000
20	Boron (B)	µg/L	213.3	139.2	144.5	5,000
21	Cyanide (CN)	µg/L	0.0	0.0	0.0	2,000
22	Mercury (Hg)	µg/L	0.0	0.0	0.0	500
23	Tin (Sn)	µg/L	0.0	0.0	0.0	10,000
24	Beryllium (Be)	µg/L	0.13	0.04	0.06	5,000
25	Barium (Ba)	µg/L	85.0	70.0	47.5	10,000
26	Silver (Ag)	µg/L	0.1	0.3	0.2	1,000
27	Lithium (Li)	µg/L	1.3	12.9	18.3	5,000
28	Vanadium (V)	µg/L	16.54	9.2	16.3	100
29	Biochemical Oxygen Demand (BOD_5)	mg/L	675	647	485	---
30	Dissolved Oxygen (DO)	mg/L	0.0	0.0	0.0	---
31	Total Dissolved Solids (TDS)	mg/L	1272	1218	1260	---
32	pH	---	7.9	7.8	7.28	---
33	Nitrate Nitrogen (NO_3-N)	mg/L	0.0	0.0	0.0	---
34	Ammonium Nitrogen (NH_4-N)	mg/L	70	92	82	---
35	Total Nitrogen	mg/L	101	118	107	---
36	Magnesium (Mg)	mg/L	4.7	58.99	29.2	---
37	Calcium (Ca)	mg/L	162.5	93.5	168	---

No.	Parameter	Unit	Results Nov. 21	Results Nov. 22	Results Apr. 23	Limits according to 16/2013[1)]
38	Sodium Adsorption (SAR)	mg/L	4.3	3.8	3.98	---
39	Phosphate Adsorption (PO_4-P)	mg/L	39.1	37.5	33	---
40	Lead (Pb)	µg/L	8.9	5.3	2.2	---
41	Eggs of intestinal warms Nematodes	Egg/50ml	Detected	Detected	Detected	---
42	Fluoride (F)	µg/L	5.28	5.1	4.8	---
43	Fecal Coliform bacteria	CFU/100ml	$9*10^6$	$7*10^6$	TMTC	---
44	Bacteria *E.*coli	CFU/100ml	$5*10^6$	$4*10^6$	TMTC	---

المصدر : 1) قرار مجلس الوزراء بخصوص الربط على شبكات الصرف الصحي 16-2013 / راجع الملحق 2.2.11.

2.2.9 جودة مياه الصرف الصحي المعالجة

.No	Parameter	Unit	Results Nov. 21	Results Nov. 22	Results Apr. 23	Quality Criteria based on PS 742-2015[2)]			
						Type A	Type B	Type C	Type D
1	Biochemical Oxygen Demand (BOD_5)	mg/L	21	22	14	20	20	40	60
2	Total Suspended Solids (TSS)	mg/L	9.5	13.6	22	30	30	50	90
3	Fecal coliform bacteria (Before Chlorination)	CFU/100ml	10^4*7.0	10^4*3.6	10^3*3	200	1000	1000	1000
	Fecal coliform bacteria (After Chlorination)	CFU/100ml	60	22	7	200	1000	1000	1000
4	Chemical oxygen Demand (COD)	mg/L	39	56	22	50	50	100	150
5	Dissolved Oxygen (DO)	mg/L	2.3	2.2	2.5	1<	1<	1<	1<
6	Total Soluble materials (TDS)	mg/L	1129	1135	1140	1200	1500	1500	1500
7	pH	----	7.6	7.5	7.4	9-6	9-6	9-6	9-6
8	Fat, Oil and Grease	mg/L	5 <	5>	5>	5	5	5	5
9	Phenol	mg/L	0.002	0.002>	0.002>	0.002	0.002	0.002	0.002
10	Detergents (MBAS)	mg/L	0.1	0.1	0.1	15	15	15	25
11	Nitrate Nitrogen (NO_3-N)	mg/L	5.6	8.7	10.3	20	20	30	40
12	Ammonium Nitrogen (NH_4-N)	mg/L	0.0	1.0>	0.0	5	5	10	15
13	Total Nitrogen (T-(N	mg/L	8.9	10>	10>	30	30	45	60
14	Chloride (Cl^-)	mg/L	350	355	310	400	400	400	400
15	Sulphate (SO_4)	mg/L	135	123.9	138.3	300	300	300	300
16	Sodium (Na)	mg/L	196	199	190	200	200	200	200
17	Magnesium (Mg)	mg/L	4.9	57.7	19.4	60	60	60	60
18	Calcium (Ca)	mg/L	126.5	80.8	160	300	300	300	300
19	Sodium Adsorption Ratio (SAR)	-	4.7	4.13	3.77	5.83	5.83	5.83	5.83
20	Phosphate Phosphorous (PO_4-(P	mg/L	9.3	8.3	5.1	20-15	20-15	20-15	20-15
21	Aluminum (Al)	µg/L	13.82	10.9	18.8	5000	5000	5000	5000
22	Arsenic (As)	µg/L	1.28	3.0	4.6	100	100	100	100
23	Copper (Cu)	µg/L	3.25	4.2	3.8	200	200	200	200
24	Iron (Fe)	µg/L	182.2	240.4	304.1	5000	5000	5000	5000
25	Manganese (Mn)	µg/L	11.7	11.9	27.2	200	200	200	200
26	Nickel (Ni)	µg/L	4.7	4.1	5.1	200	200	200	200

.No	Parameter	Unit	Results Nov. 21	Results Nov. 22	Results Apr. 23	Quality Criteria based on PS 742-2015[2)]			
						Type A	Type B	Type C	Type D
27	Lead (Pb)	µg/L	0.20	0.20	0.3	200	200	200	200
28	Selenium (Se)	µg/L	5.09	11.9	12.7	20	20	20	20
29	Cadmium (Cd)	µg/L	0.0	0.0	0.0	10	10	10	10
30	Zinc (Zn)	µg/L	12.5	21.6	25.4	2000	2000	2000	2000
31	Cobalt (Co)	µg/L	0.33	0.4	0.4	50	50	50	50
32	Chrome (Cr)	µg/L	1.13	3.5	5.9	100	100	100	100
33	Boron (B)	µg/L	111.0	144.5	121.4	700	700	700	700
34	Cyanide (CN)	µg/L	0.0	0.0	0.0	50	50	50	50
35	Mercury (Hg)	µg/L	0.0	0.0	0.0	1	1	1	1
36	Bacteria *E.*coli (Before Chlorination)	CFU/100ml	10^4*3.0	10^2*6.0	10^2*5.0	1000	1000	1000	100
	Bacteria *E.*coli (After Chlorination)	CFU/100ml	20	8	6	1000	1000	1000	100
37	Eggs of intestinal warms Nematodes	Egg/500ml	Not Detected	Not Detected	Not Detected	1>	1>	1>	1>
38	Fluoride(F)	µg/L	0.47	0.45	0.4	---	---	---	---
39	Tin(Sn)	µg/L	0.0	0.0	0.0	---	---	---	---
40	Beryllium(Be)	µg/L	0.0	0.0	0.0	---	---	---	---
41	Barium(Ba)	µg/L	17.1	31.5	38.5	---	---	---	---
42	Silver(Ag)	µg/L	0.2	0.0	0.2	---	---	---	---
43	Lithium(Li)	µg/L	14.8	14.0	9.3	---	---	---	---
44	Vanadium(V)	µg/L	3.5	6.2	9.9	---	---	---	---

المصدر: المواصفة الفلسطينية 742-2015 استخدام المياه المعالجة للزراعة (راجع الملحق 2.2.12) اعداد : مشروع TeCSOM

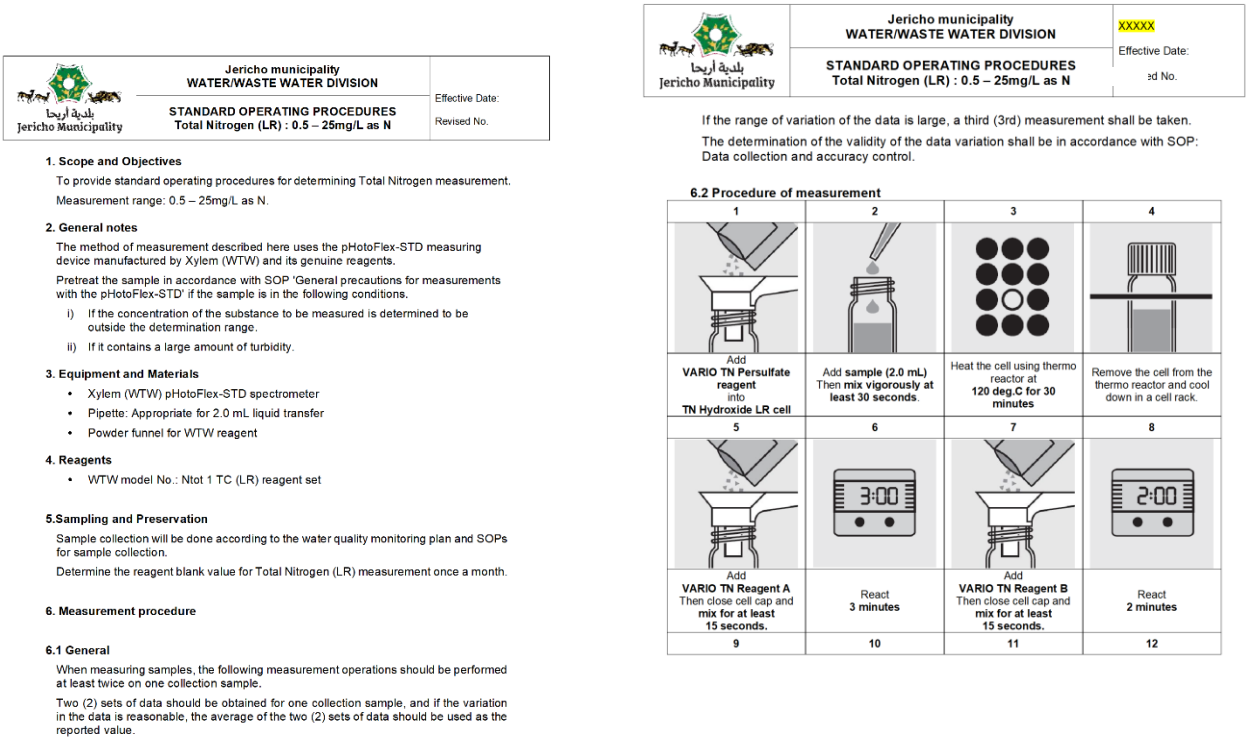
(2) تطوير / مراجعة أدلة إجراءات التشغيل الموحدة :

يتم عرض قائمة بإجراءات التشغيل الموحدة التي تم تطويرها / مراجعتها في الجدول 2.2.10. إجراءات التشغيل الموحدة مرفقة في الملحق 2.2.3.

الجدول 2.2.10 إجراءات التشغيل الموحدة SOPs لفحوصات جودة المياه

.No	Monitoring item	Contents	Remarks
1	pH/EC/TDS	pH/EC/TDS measurement by HANNA HI9811-5	May 2022: 1st edition
2	Turbidity	Turbidity measurement by HACH 2100Q	May 2022: 1st edition
3	BOD_5	BOD_5 measurement using OxiTop respirometer	May 2022: 1st edition
4	Photo spectrometer operation guide	Simple operation guide of pHotoFlex (Xylem) spectro photometer	March 2023: 1st edition
1-5 2-5	NH_4-N（Low range） NH_4-N（High range）	Ammonia measurement by colorimetry using spectrometer Independent SOPs were prepared for the high and low concentration ranges respectively.	March 2023: 1st edition
1-6	NO_3-N（Low range）	Nitrate measurement by colorimetry using	March 2023: 1st edition

2-6	NO_3-N（High range）	spectrometer Independent SOPs were prepared for the high and low concentration ranges respectively.	
1-7 2-7	T-N（Low range） T-N（High range）	Total nitrogen measurement by colorimetry using spectrometer Independent SOPs were prepared for the high and low concentration ranges respectively.	March 2023: 1st edition
1-8 2-8	CODcr（Low range） CODcr（High range）	CODcr measurement by colorimetry using spectrometer Independent SOPs were prepared for the high and low concentration ranges respectively.	March 2023: 1st edition
1-9 2-9	PO_4-P（Low range） PO_4-P（High range）	Phosphate measurement by colorimetry using spectrometer Independent SOPs were prepared for the high and low concentration ranges respectively.	March 2023: 1st edition
10	TSS	TSS measurement by gravimetry	March 2023: 1st edition
11	Sampling procedure	Technical instruction of sampling procedure	March 2023: 1st edition
12	Analysis data quality management	Technical instruction of monitoring data quality control	May 2022: 1st edition March 2023: 2nd edition



بلدية أريحا
Jericho Municipality

Jericho municipality
WATER/WASTE WATER DIVISION

STANDARD OPERATING PROCEDURES
Total Nitrogen (LR) : 0.5 – 25mg/L as N

Effective Date:
Revised No.

1. Scope and Objectives

To provide standard operating procedures for determining Total Nitrogen measurement.

Measurement range: 0.5 – 25mg/L as N.

2. General notes

The method of measurement described here uses the pHotoFlex-STD measuring device manufactured by Xylem (WTW) and its genuine reagents.

Pretreat the sample in accordance with SOP 'General precautions for measurements with the pHotoFlex-STD' if the sample is in the following conditions.

i) If the concentration of the substance to be measured is determined to be outside the determination range.

ii) If it contains a large amount of turbidity.

3. Equipment and Materials

- Xylem (WTW) pHotoFlex-STD spectrometer
- Pipette: Appropriate for 2.0 mL liquid transfer
- Powder funnel for WTW reagent

4. Reagents

- WTW model No.: Ntot 1 TC (LR) reagent set

5.Sampling and Preservation

Sample collection will be done according to the water quality monitoring plan and SOPs for sample collection.

Determine the reagent blank value for Total Nitrogen (LR) measurement once a month.

6. Measurement procedure

6.1 General

When measuring samples, the following measurement operations should be performed at least twice on one collection sample.

Two (2) sets of data should be obtained for one collection sample, and if the variation in the data is reasonable, the average of the two (2) sets of data should be used as the reported value.

بلدية أريحا
Jericho Municipality

Jericho municipality
WATER/WASTE WATER DIVISION

STANDARD OPERATING PROCEDURES
Total Nitrogen (LR) : 0.5 – 25mg/L as N

XXXXX
Effective Date:
ed No.

If the range of variation of the data is large, a third (3rd) measurement shall be taken.

The determination of the validity of the data variation shall be in accordance with SOP: Data collection and accuracy control.

6.2 Procedure of measurement

1	2	3	4
Add **VARIO TN Persulfate reagent** into **TN Hydroxide LR cell**	Add **sample (2.0 mL)** Then **mix vigorously at least 30 seconds**.	Heat the cell using thermo reactor at **120 deg.C for 30 minutes**	Remove the cell from the thermo reactor and cool down in a cell rack.
5	6	7	8
Add **VARIO TN Reagent A** Then close cell cap and **mix for at least 15 seconds.**	React **3 minutes**	Add **VARIO TN Reagent B** Then close cell cap and **mix for at least 15 seconds.**	React **2 minutes**
9	10	11	12

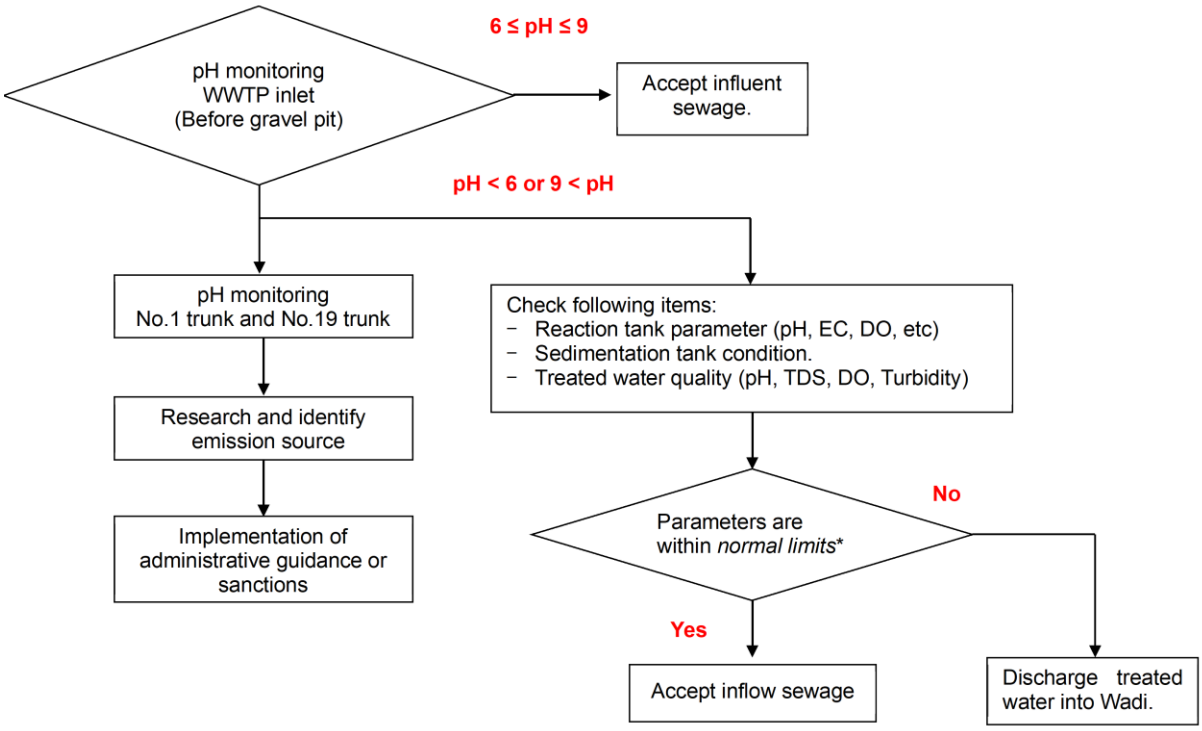
الشكل 2.2.6 نموذج دليل الاجراءات التشغيلية SOP

(3) الاستجابة لحالات الطوارئ(التدفقات غير العادية الداخلة لمحطة الصرف الصحي) :

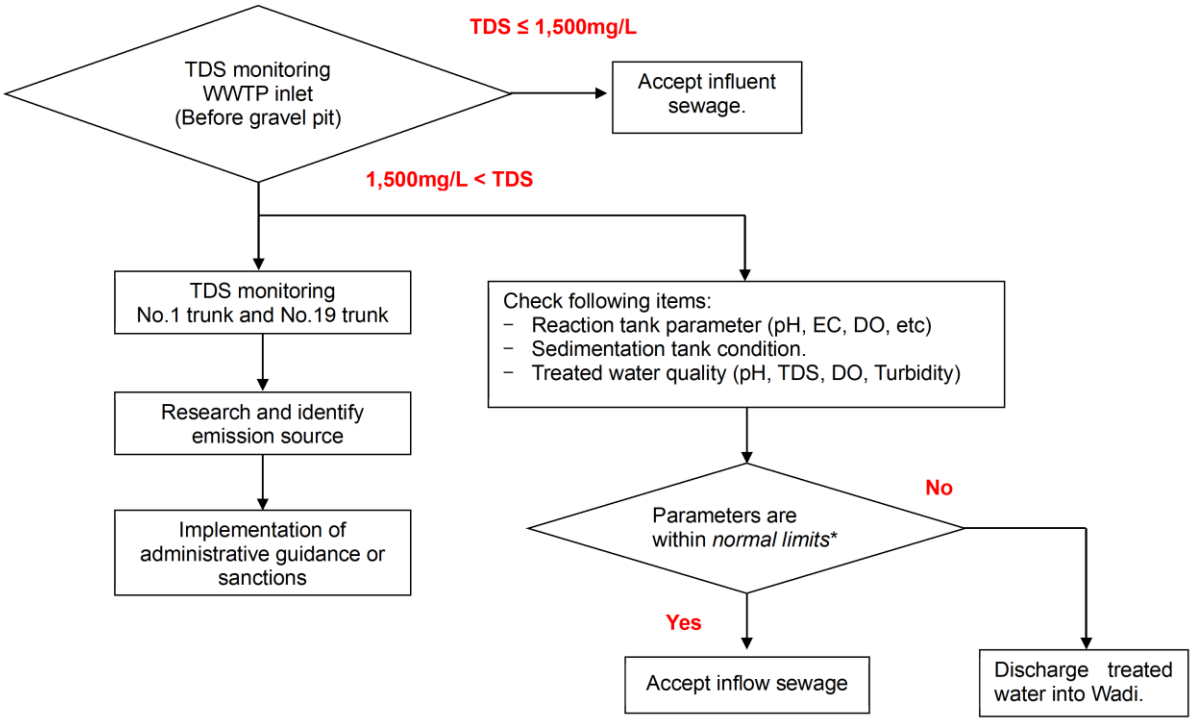
- يتم الكشف والاستجابة في حالة تدفق مياه الصرف الصحي غير المعتاد للأس الهيدروجينيpH و TDS على التوالي .
- في حالات الطوارئ ودخول نوعية مياه صرف صحي غير اعتيادية، واثر ذلك على فحوصات المياه المعالجة وكانت خارج المعايير المطلوبة فلن يتم استخدامها في الزراعة وفي هذه الحالة سيتم التخلص من المياه المعالجة خارج خزان الري.
- اذا تجاوزت المياه المعالجة بعض المعايير بحيث لا يمكن استخدامها للري عندئذ يمكن تحويل مجراها الى الوادي(باستخدام غرفة

التحويل القريبة من خزان الكلورة) بدلا من خزان الري حتى ترجع الامور الى الوضع الطبيعي (الصورة 2.2.6).

صورة 2.2.6 غرفة تحويل مجرى المياه



الشكل 2.2.7 إجراءات الاستجابة لتدفق مياه الصرف الصحي غير المعتاد (الرقم الهيدروجيني)(المصدر : مشروع TeCSOM)



الشكل 2.2.8 إجراءات الاستجابة للتدفق غير المعتاد لمياه الصرف الصحي (TDS) (المصدر : مشروع TeCSOM)

(4) شراء مواد(كواشف) اختبارات جودة المياه

- تم شراء المواد (لاختبارات جودة المياه ومعايرة الأجهزة) التي طلبتها بلدية أريحا(تم اعتمادها في ميزانية البلدية السنوية بطلب من مدير دائرة المياه والصرف الصحي سابقا) وهذا اسهم بدوره في بدء التدريب العملي على جودة المياه من قبل خبير مشروع الدعم الفني ابتداء من فبراير 2022.

(5) ملاحظات أخرى

- تمت اعادة صياغة وتنقيح الادلة التشغيلية للفحوصات SOPs وتم ايضا اعتماد خطة شراء للمختبر.تم تحسين اجراءات الفحوصات للمياه الداخلة والمعالجة في المحطة وتم وضع خطة طوارئ.كل هذه الاجراءات تمت للحفاظ على جودة المياه المعالجة قابلة للاستخدام الزراعي واستكمال نجاح التجربة الرائدة.

2.2.2 2 إجراء تدريب عملي في الموقع على اختبارات جودة مياه الصرف الصحي الداخلة للعاملين في محطة معالجة مياه الصرف الصحي (النشاط 2-2)

في التدريب العملي OJT الذي تم اجراؤه لتحسين كفاءة فنيي مختبرات جودة المياه (في النشاط 2-2) فقد تعلم الفنيون الامور التالية: 1) أهمية معايرة أجهزة القياس 2) دقة التحكم في فحوصات المياه وبالتالي الحصول على نتائج موثوقة.

قام خبير جايكا لجودة المياه باجراء : 1) اختبارات جودة المياه نهارا في محطة التنقي/ في خزان التهوية 2) زيارات ميدانية لمختبرات مياه الشرب لتحسين كفاءة موظفي المختبرات في البلدية.

بالاضافة لذلك فقد تم تطوير خطة شراء لاحتياجات المختبر الاستهلاكية لضمان ديمومة فحوصات المياه في محطة الصرف الصحي.

أ) الأنشطة

(1) التدريب العملي في الموقع OJT لاختبارات جودة المياه :

- في بداية هذا المشروع ، كان فني مختبر جودة المياه في مختبر معالجة مياه الصرف الصحي هو الفني أ. بالإضافة إلى ذلك ، تم تعيين الفني "ب" حديثًا في نهاية أغسطس 2022. ثم أصبح الفني "ب" فني مختبرا لجودة المياه بدوام كامل في مختبر الصرف الصحي. لذلك ، يتم تدوين سجلات ونتائج تدريب OJT الذي تم إجراؤه لهذين الموظفين على التوالي.

1) مخطط التدريب العملي OJT

- عند تنفيذ OJTالتدريب العملي الخاص به (مايو - يونيو وأغسطس 2022) ، كان الفني أ يعمل ثلاثة أيام في الأسبوع (الثلاثاء ، الخميس ، الأحد) في مختبر جودة المياه لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي لأنه كان لديه وظيفة إضافية لمختبر جودة مياه الشرب.

- لذلك ، بالنظر إلى أيام عمل الفني "أ" ، تم تحديد نقاط أخذ العينات وجدول المراقبة. نقاط المراقبة والجدول الزمني للمراقبة موضحة في الجدول 2.2.9. تم تحديد عناصر القياس بالرجوع إلى مياه الصرف الصحي المعالجة الزراعية PS742-2015.

الجدول 2.2.9 نقطة المراقبة وجدول المراقبة(المصدر : مشروع TeCSOM)

Monitoring item	Schedule	JAIP effluent	WWTP inflow	Reactor tank	Treated water
Water temperature, pH, EC, TDS	times/ week 3	✓	✓	✓	✓
Turbidity			✓		✓
DO			✓	✓	✓
Residual chlorine					✓
MLSS, SVI	times / week 2			✓	
BOD_5	Weekly		✓		✓
CODcr		✓	✓		✓
TSS			✓		✓
T-N, NO_3-N, NH_4-N, PO_4-P					✓

ركز التدريب العملي OJT هذا على القضايا التالية:

- تنفيذ الفحوصات الدورية وفقًا للأدلة وإجراءات التشغيل الموحدة.
- القيام بمعايرة المعدات قبل القياس.
- القيام باجراء قياسين على الأقل على عينة واحدة للتحقق من دقة البيانات.

2) استبيان فني المختبر:تم اجراء التدريب العملي للفني الجديد OJT (في أغسطس 2022 إلى يونيو 2023)

- تم تعيين الفني الجديد كموظف جديد لفحوصات جودة المياه في نهاية أغسطس 2022. قبل بدء عمل تحليل جودة المياه ، تم إجراء توجيه/استبيان بشأن المشروع ومحطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. نتيجة مادة التوجيه/الاستبيان في الملحق 2.2.4.

صورة 2.2.5 تدريب للفني الجديد

3) التدريب العملي لمراقبة جودة المياه

- وجد ان لدى فني المختبر الجديد خلفية عم العمل في المختبرات لذلك فقد تم تركيز التدريب العملي على اعداد خطة عمل لمراقبة جودة المياه وخطة استجابة للطوارئ بالاضافة لتحضير خطة مشتريات المختبر.

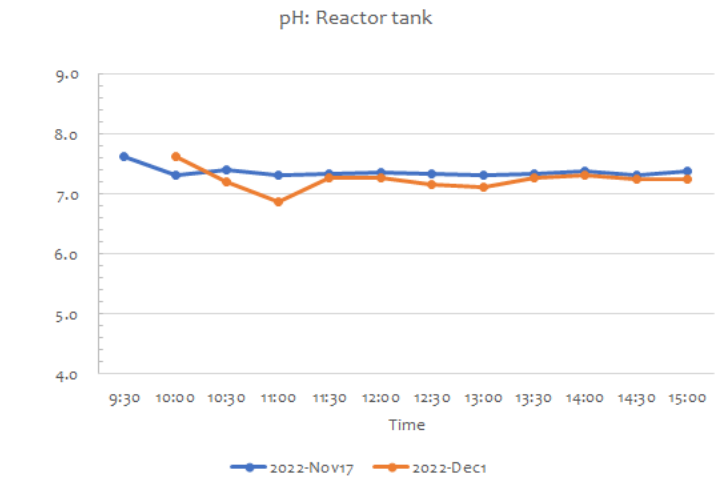
- بالإضافة إلى إجراء فحوصات جودة المياه وفقًا لخطة المراقبة المعتمدة ، والتدريب على عملية تحليل البيانات واستخدامها.

(2) فحوصات جودة المياه النهارية لحوض التهوية ومياه الصرف الصحي المعالجة

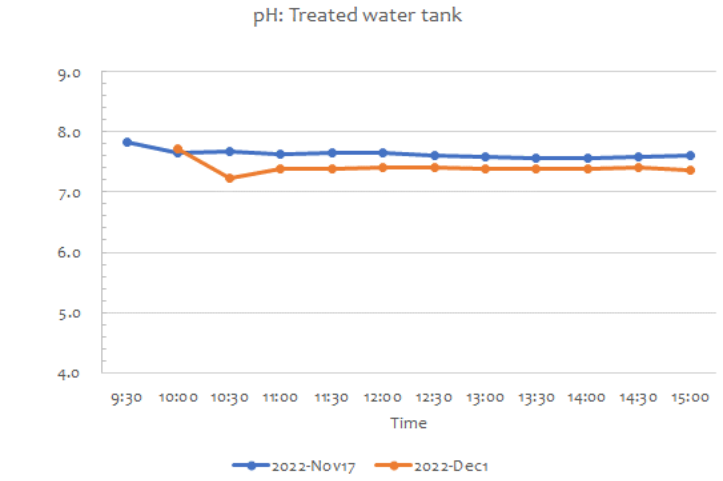
- في مختبر جودة المياه لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي ، يتم إجراء مراقبة يومية لحالة حوض التهوية وجودة مياه الصرف الصحي المعالجة في ساعات الصباح خلال دوام الموظفين ولكن في السابق لم يتم التأكد من اختلاف جودة المياه في الساعات المتأخرة من اليوم وهذا يثير التساؤل فيما اذا كانت العينات المفحوصة صباحا تمثل اليوم كله ام لا .

- لذلك ، تم إجراء فحوصات الأس الهيدروجيني pH و TDS على فترات مدتها 30 دقيقة بين الساعة 9 صباحًا و 3 مساءً (أثناء وبعد ساعات عمل الموظفين) في 17 نوفمبر و 1 ديسمبر 2022 لمراقبة تغير جودة المياه في خزان التهوية ومياه الصرف الصحي المعالجة. تظهر نتائج القياس في الأشكال 2.2.9 إلى 2.2.12.

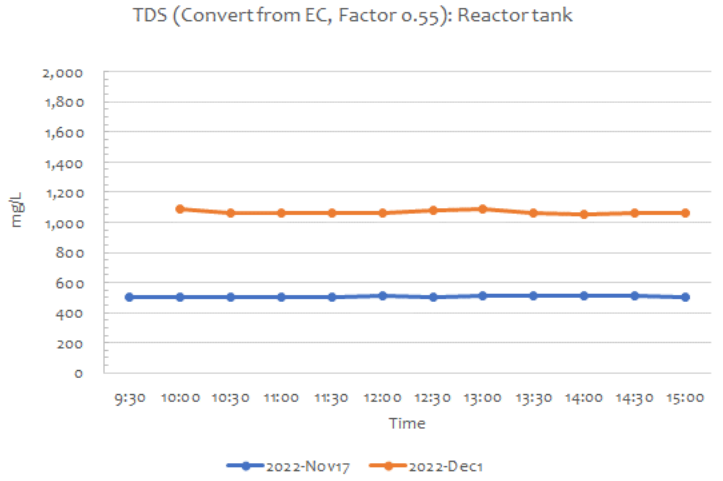
- تؤكد نتائج الفحوصات أن تغير جودة المياه خلال النهار بين الساعات (9:00 -15:00) ثابت نسبيًا. يشير هذا إلى أنه يمكن استخدام بيانات قياس مياه الصرف الصحي المعالجة في الصباح كممثل لجودة المياه في اليوم كله.



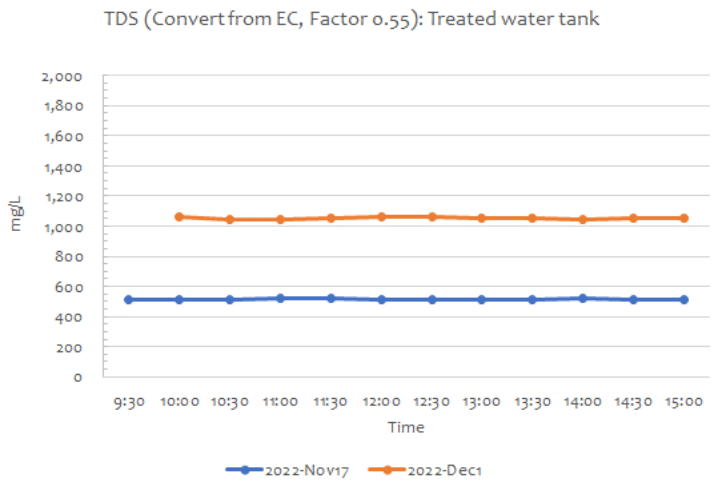
الشكل 2.2.9 الاس الهيدروجيني pH للبيانات النهارية (حوض التهوية) (المصدر : مشروع TeCSOM)



الشكل 2.2.10 بيانات النهار للأس الهيدروجيني pH(المياه المعالجة) (المصدر : مشروع TeCSOM)



الشكل 2.2.11 بيانات TDS النهارية (حوض التهوية) (المصدر : مشروع TeCSOM)



الشكل 2.2.12 بيانات TDS النهارية (المياه المعالجة) (المصدر : مشروع TeCSOM)

(3) فحص مصنع تعبئة المشروبات

- بالقرب من المنطقة الصناعية الزراعية تتواجد شركة لتعبئة المشروبات الخفيفة والتي كانت تضخ مياه الصرف الصحي الناتجة من المصنع الى شبكة الصرف الصحي . بعد اعتراض البلدية على ضخ المياه الصناعية التي قد تخالف المعايير دعت الشركة بلدية اريحا وفريق الدعم الفني الى زيارة المصنع واخذ العينات لتأكد من مدى مطابقتها لمواصفات الضخ على شبكة المجاري العامة في مارس 2023. تظهرنتائج الزيارة في الملحق 2.2.5.

- بعد النقاش في مقر الشكة تبين ان مياه الصرفالصحي تحتوي على مواد ملحية عالية التركيز والتي تجب معالجتها قبل الضخ على شبكة الصرف الصحي العامة.

مختبر جودة المياه . في المصنع	من داخل المصنع

صورة 2.2.6 زيارة موقع مصنع المشروبات

ب) الإنجازات

(1) نتائج التدريب العملي OJT للفني "أ" :

في بداية المشروع تدرب الفني القديم على ما يلي من خلال التدريب العملي OJT:

- إجراء الفحوصات لجودة المياه بشكل صحيح وفقًا للدليل وإجراءات التشغيل الموحدة.
- استخدم أدوات القياس بشكل صحيح (قوارير القياس ، اسطوانات القياس).
- فهم خصائص العينة والفحوصات وإجراء التخفيف المناسب والتحريك والمعالجة الأولية .
- إجراء قياسين على الأقل على عينة واحدة ومن ثم تقييم دقة البيانات.
- دوام معايرة معدات ومواد القياس.
- استخدم الكواشف والكيماويات والتعرف على تواريخ انتهاء صلاحيتها.
- استخدم الكواشف التي تتوافق مع معدات القياس (حسب الكواشف المحددة من قبل الشركة المصنعة لجهاز القياس).

(2) نتائج التدريبالعملي OJT للفني الجديد :

- في الاجتماع الأسبوعي ، قدم فني مختبر جودة المياه الجديد فحوصات لمياه الصرف الصحي المعالجة وشرح مطابقتها لمعايير إعادة الاستخدام. قدم فني المختبر الجديد شرحا عن العلاقة بين عناصر الفحوصات(مثل الموصلية EC وكمية المواد الصلبة TSS) وأثرها على عملية التشغيل وناقش النتائج مع مشغل محطة الصرف الصحي.

(3) شراء مواد المختبر و الكواشف الخاصة بفحوصات جودة المياه

- تدرب الفني الجديد على اعداد متطلبات ومواد الفحوصات وبالفعل تم اعتماد خطة التوريد في فبراير2023 وتخصيص الميزانية اللازمة لها وتوريد مواد المختبر لستة شهور قادمة.

- وبسبب التأخير المحتمل في اجراءات الشراء ، يصبح من الواضح اخذ الوقت الكافي للمشتريات التالية واللاحقة بعين الاعتبار. لذلك ، تم وضع خطة شراء لمدة عام مقدمًا. تأخذ هذه الخطة في الاعتبار عناصر القياس وعدد الفحوصات وفقًا لخطة مراقبة جودة المياه التي تم اعدادها حديثًا. تم عرض خطة الشراء في الملحق 2.2.6 ، وتم وصف الأبحاث ذات الصلة في الملحق 2.2.7.

(4) بيانات تحليل جودة المياه

- في هذا التدريب العملي OJT ، تم إجراء مراقبة جودة المياه لمياه الصرف الصحي الداخلة (مدخل محطة معالجة مياه الصرف الصحي وخطوط الصرف الصحي الناقلة رقم 1 ورقم 19) وحوض التهوية ومياه الصرف الصحي المعالجة وفقًا لخطة المراقبة. يتم عرض نتائج القياس لكل عنصر أدناه (ملاحظة: البيانات من 2 فبراير إلى 30 مايو 2023).

- يوضح الجدول 2.2.10 مقارنة بين جودة مياه الصرف الصحي المعالجة ومعايير جودة المياه لإعادة الاستخدام الزراعي (PS742-2015 ، فئة الجودة العالية (A)/"أ".

- تجاوزت نتائج فحوصات كل من : العكارة ، BOD_5 ، النيتروجين الكلي (TN) و(NH_{4-N}) المعايير في بعض الاحيان بالإضافة إلى ذلك ، لوحظ أيضًا انخفاض مؤقت في الاكسجين المذاب D O. بخلاف هذه الامور طابقت النتائج القيم القياسية في الغالب. يظهر سجل بيانات مراقبة جودة المياه وتحليل البيانات في التدريب العملي OJT هذا في الملحق 2.2.8.

الجدول 2.2.12 جودة المياه المعالجة(المصدر : مشروع TeCSOM)

Item	PS742-2015 High quality(A)	Monitoring data			Assessment
		Max	Average	Min	
pH	9-6	8.2	6.9	5.9	Good
TDS	mg/L 1,200	1,200	959	509	Fair
DO	> mg/L 1	4.5	2.2	0.1	Good
Turbidity	NTU 10 – 5	33.0	5.0	1.2	Fair
CODcr	mg/L 50	22.0	10.7	3.0	Good
BOD_5	mg/L 20	23.0	8.4	4.0	Fair
T-N	mg/L 30	55.0	22.9	5.7	Fair
NO_3-N	mg/L 20	1.2	0.7	0.4	Good
NH_4-N	mg/L 5	9.9	2.9	0.3	Fair
PO_4-P	mg/L 30	7.8	3.4	1.2	Good
TSS	mg/L 30	10.0	6.5	3.5	Good

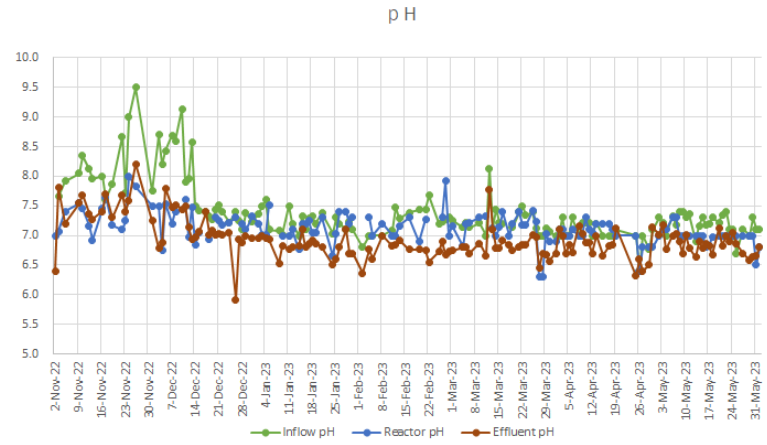
صورة 2.2.7 مشاركة بيانات جودة المياه مع المشغل

- التغيرات اليومية في الأس الهيدروجيني pH ، والمواد الصلبة الذائبة TDS، والأكسجين المذاب DO ، والعكارة Turbidityموضحة في الأشكال 2.2.13 إلى 2.2.16.

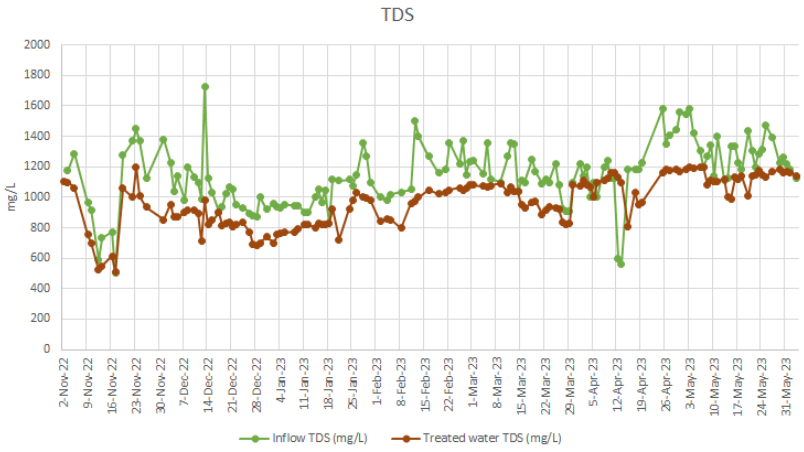
- كان هناك تدفق لمياه الصرف الصحي عالية القلوية (pHعالية) في نوفمبر 2022. ومع ذلك ، يمكن ملاحظة أن قيمة الرقم الهيدروجيني pH قد تم معادلته/تحييده من خلال المعالجة البيولوجية.

- أظهرت قيم المواد الصلبة المذابة TDS تزايدًا منذ أكتوبر2022 ، لكنها لا تزال أقل من 1200 ملغم / لتر.

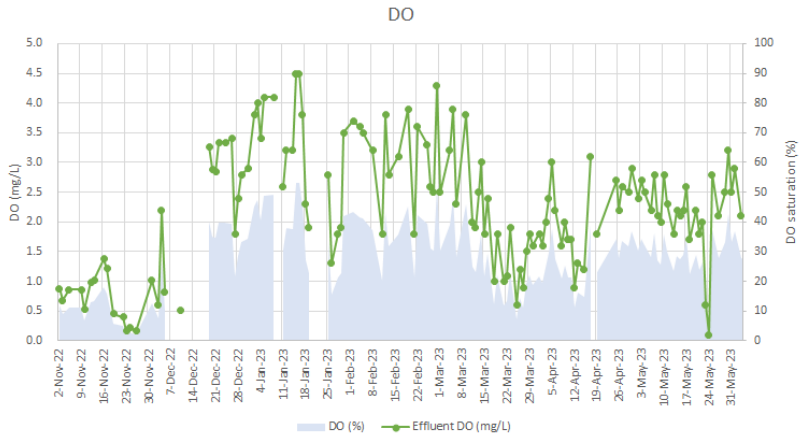
- كانت العكارة عادة أقل من 10 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) لكنها تجاوزت هذه القيمة في بعض الاحيان. قد يكون هذا بسبب النضح غير الكامل للحمأة أو ظاهرة تعويم الحمأة. أحد الأسباب المحتملة لتعويم الحمأة هو حدوث تأخير في عملية النترجة(Nitrification and Denitrification) ونزع النيتروجين بسبب أوقات تشغيل مضخات الهواء المفرطة وتوليد غاز النيتروجين في حوض الترسيب بسبب هذا التأخير.



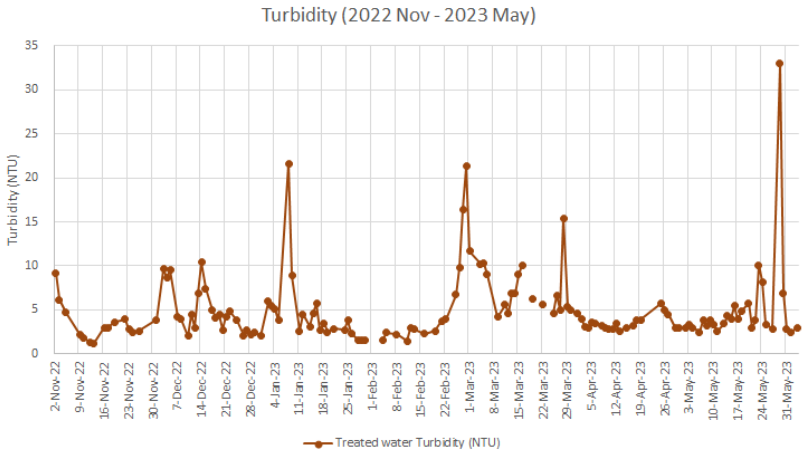
الشكل 2.2.13 بيانات الرقم الهيدروجيني pH(المصدر : مشروع TeCSOM)



الشكل 2.2.14 بيانات المواد الصلبة الذائبةTDS(المصدر : مشروع TeCSOM)



الشكل 2.2.15 بيانات DO(المصدر : مشروع TeCSOM)



الشكل 2.2.16 بيانات التعكر Turbidity (المصدر : مشروع TeCSOM)

2.2.3 عقد ندوة حول كيفية تقييم والتعامل مع نتائج اختبارات جودة المياه لدائرة المياه والصرف الصحي في بلدية أريحا (النشاط 2-3)

أجرى فنيو مختبر جودة المياه الأنشطة التالية في النشاط 2-3:

1) مشاركة وشرح بيانات مراقبة جودة المياه في الاجتماعات الأسبوعية.
2) عرض بيانات جودة المياه وإدارتها على وزارة الزراعة ومزارعي النخيل في ورش عمل حول إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة حيث كان المزارعون على دراية تامة بفوائد اعادة استخدام المياه المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة في الزراعة.

طور الفنيون مهاراتهم في التوثيق والعرض من خلال هذا النشاط ، وبدأوا في مشاركة بيانات مراقبة جودة المياه داخل دائرة المياه والصرف الصحي في بلدية أريحا ، وخاصة مع مشغل محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

أ) الأنشطة

1) تبادل بيانات مراقبة جودة المياه

- حاليا وبعد التدريب يتم تحليل بيانات مراقبة جودة المياه التي تم الحصول عليها خلال التدريب العملي OJT من قبل الفني الجديد ويتم مشاركة المعلومات داخل دائرة المياه والصرف الصحي في أريحا من خلال العروض التقديمية والمناقشات في الاجتماع الأسبوعي. مواد العرض في الاجتماع الأسبوعي مبينة في الملحق 2.2.9.

صورة 2.2.8 عرض ومناقشة في الاجتماع الأسبوعي سبتمبر 2022

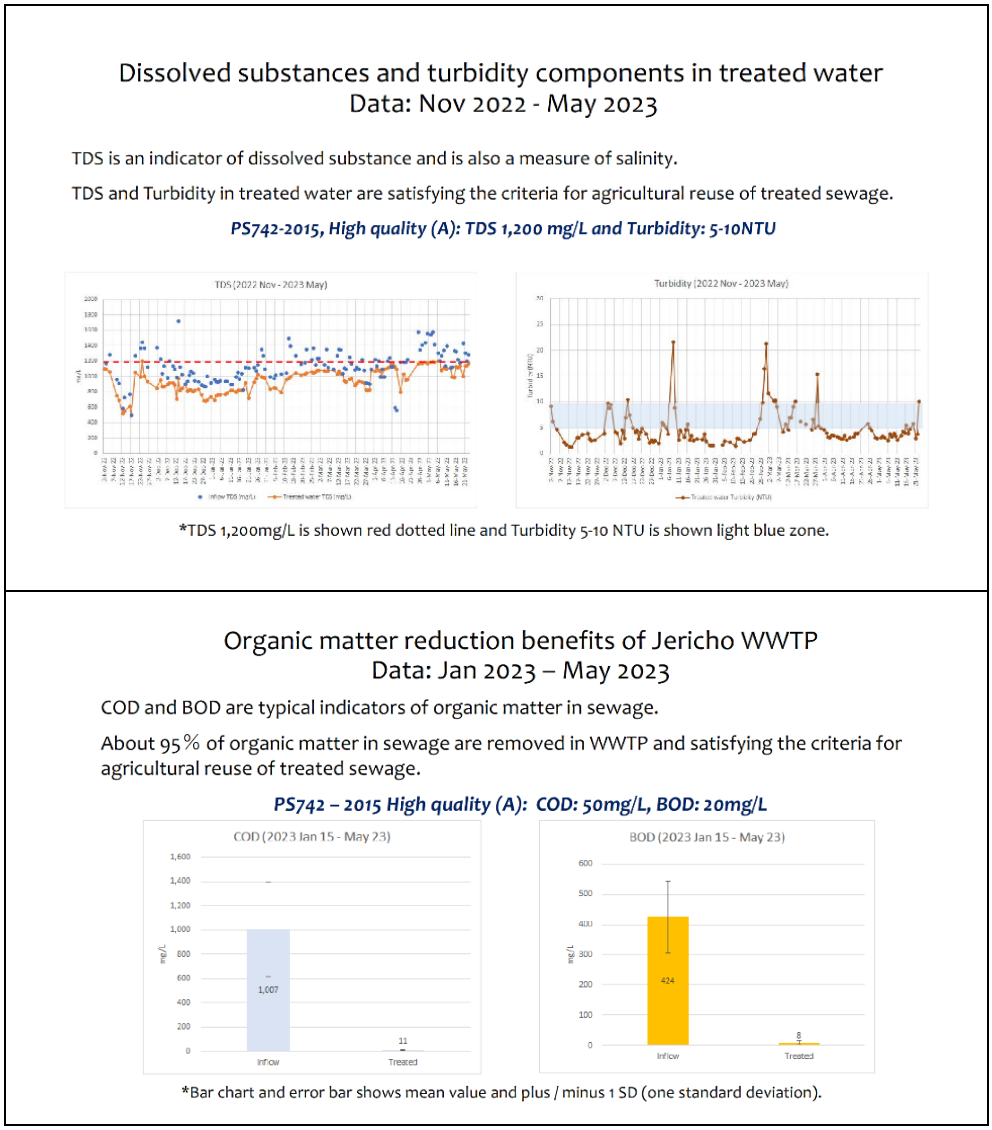
ب) الإنجازات

1) عرض تقديمي عن معلومات جودة المياه

- تم تقديم البيانات التي تم الحصول عليها من مراقبة جودة المياه الروتينية في شكل رسوم بيانية سهلة الفهم. سهّل التراكم المستمر لبيانات جودة المياه اكتشاف القيم غير العادية من خلال فهم نتائج الفحوصات الموضحة بالبيانات ، ومدى التغيرات ، وما إلى ذلك.

- يعتبر تراكم بيانات جودة المياه مفيدًا ليس فقط في فهم جودة المياه الحالية ، ولكن أيضًا توضح تباين جودة المياه فيما يتعلق بالتغيرات الموسمية. تتم مشاركة هذه البيانات مع مشغل محطة معالجة مياه الصرف الصحي بحيث يتمكن من الحفاظ على المعالجة المناسبة لمياه الصرف الصحي.

- يمكن الآن تنظيم محتوى تحليل الفحوصات في أشكال و جداول توضيحية في ورش العمل واللقاءات المختلفة.



الشكل 2.2.17 مادة توضيحية حول جودة المياه(المصدر : مشروع TeCSOM)

- كما تم تقديم عرض حول موضوع إدارة جودة المياه في الاجتماع التنسيقي الثالث في 6 ديسمبر 2022.

- بالإضافة إلى ورشة عمل في 7 يونيو 2023 حول إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة بالتعاون مع بلدية أريحا والجمعية التعاونية لمزارعي النخيل في أريحا الاغوار (PFCA) حول عمليات إدارة جودة المياه.

- مواد العرض في الاجتماع التنسيقي الثالث وورشة عمل PECA في الملحق 2.2.10.

ورشة عمل اعادة الاستخدام في جمعية مزارعي النخيل PFCA	الاجتماع التنسيقي الثالث JCC

صورة 2.2.9 عرض في ورش العمل

2.3 المخرج-3 : دراسة إمكانية إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا.

2.3.1 لتقييم خيارات معالجة الحمأة التي يتم تصريفها من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا (النشاط 1-3)

أكد فريق خبراء الدعم الفني TeCSOM أن معالجة الحمأة قد تم تنفيذها بشكل مناسب من خلال تقييم معالجة الحمأة (من الحمأة المكثفة إلى الحمأة الجافة في أحواض التجفيف) ومدة دوران عملية تجفيف الحمأة على أحواض تجفيف الحمأة في النشاط 1-3.

أظهر تحليل محتوى المعادن الثقيلة للحمأة الجافة انها آمنة وكانت النتائج أقل بكثير مما هو مذكور في المواصفات الفلسطينية. بما أن التحليل التركيبي للحمأة الجافة يشير إلى أن المحتوى الرطوبي للحمأة المجففة بالطاقة الشمسية يبلغ حوالي 10٪ ، ولم يتم العثور على القولونيات البرازية ، وكان محتوى النيتروجين أعلى من التربة العامة في الأرض المملوكة لبلدية أريحا ، فقد اتضح أنه يمكن استخدام الحمأة المعالجة كمحسن للتربة.

بالنظر إلى هذه الحقيقة ، فقد أنشأت بلدية أريحا مؤخرا مشروعين تجريبيين وبدأت في إعادة استخدام الحمأة الجافة كمحسن للتربة على الأراضي التابعة البلدية.

أ) النشاطات :

- تتراكم حمأة مياه الصرف الصحي المجففة حاليًا بالقرب من أحواض تجفيف الحمأة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي.حيث لم يتم نقلها خارج الموقع أوالتخلص منها بعد.

- في العملية الحالية لأحواض التجفيف ، يتم ازالة الحمأة من الاحواض عندما تكون الاحواض ممتلئة ، وكمية الحمأة المتولدة ليست كبيرة بما يكفي لمراعاة تدوير(ترتيب الادوار في أي حوض يتم الضخ). لذلك ، لا يتم قياس وقت التجفيف على وجه التحديد.

- كقضية عملية في الموقع ، كلما زادت سماكة الحمأة الجافة في حوض التجفيف، زادت صعوبة إزالة الحمأة الجافة يدويًا ، لذلك من الضروري إدخال آلات ثقيلة لإزالتها. في الواقع ،لذلك طلب مدير المجطة شراء آلات ثقيلة (مثل الجرافة ...الخ).

- تم تحليل الحمأة الجافة ثلاث مرات في المشروع في 23 نوفمبر 2021 و 2 نوفمبر 2022 و 3 أبريل 2023

الصورة 2.3.1 أخذ عينات الحمأة (1)

الصورة 2.3.2 أخذ عينات الحمأة (2)

- تم تقدير وقت البقاء في حوض تجفيف الحمأة بناءً على الأدبيات/ التعليمات العلمية اليابانية ، ولكن درجة الحرارة المرتفعة في مدينة أريحا مواتية للمعالجة بالتجفيف. ونتيجة لذلك ، فإن المحتوى الرطوبي للحمأة الجافة المتولدة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا يبلغ حوالي 10٪. في مدن أخرى (مثل نابلس) ، يصل محتوى الرطوبة إلى 82.2٪ (وفقًا لتقرير جامعة النجاح

الوطنية ، 2020) بسبب نزح المياه ميكانيكيًا على شكل كعكة ، مما يجعل من الصعب التعامل معها كحمأة إعادة استخدام.

- بمساعدة الجامعة ، تم قياس المحتوى الرطوبي للحمأة المجففة ، القولونيات البرازية ، درجة الموصلية EC ، والمحتوى المرتبط بملوحة الصوديوم.

- زار فريق الدعم الفني الياباني جمعية المشروع العربي الانشائي في 17 نوفمبر 2021 وتأكد من تكوين التربة في أريحا وناقش استخدام حمأة الصرف الصحي كسماد/محسن تربة. في جمعية المشروع العربي : تبلغ مساحة الحقول التجريبية حوالي 6 هكتارات (كل هكتار = 10 دونم)(من إجمالي 30 هكتارًا تقريبًا) من الأعلاف (نبات البانيكوم ، بسبب تحمله للملوحة). تشمل أسباب عدم استخدام المنطقة التجريبية بأكملها بسبب نقص مياه الري والتركيز العالي المرتبط بالملح في التربة. لم تختبر الجمعية المشروع العربي الانشائي حمأة الصرف الصحي كسماد بعد.

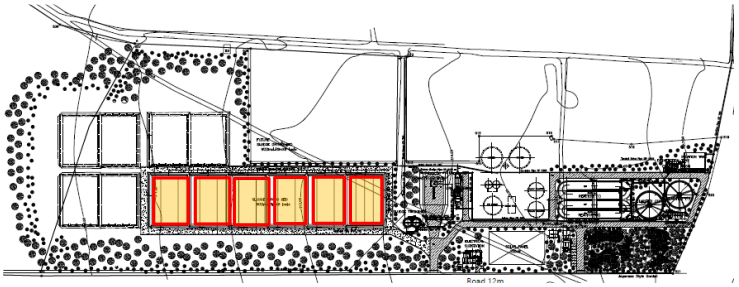
الصورة 2.3.4 حمأة الصرف الصحي(غير مستخدم)

الصورة 2.3.3 مزرعة تجريبية

ب) الإنجازات

(1) كمية الحمأة الجافة المتولدة/المنتجة :

- شكل الحمأة النهائي في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا هو الحمأة المجففة. يتم تجفيف الحمأة في 6 أحواض تجفيف الحمأة الموجودة مع الاستفادة من مناخ أريحا. تمت دراسة قدرة نظام التجفيف والتخلص ودورة المعالجة لمواكبة الزيادة في حجم تدفق مياه الصرف الصحي في المستقبل.



الشكل 2.3.1 أحواض التجفيف في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا(المصدر :فريق TeCSOM)

- في عملية معالجة مياه الصرف الصحي الحالية ، يتم ضخ الحمأة الزائدة من (خزان التهوية Reactor) /الى (خزان الترسيب

النهائي Clarifier) إلى خزان مخثر الحمأةِ Sludge Thickener من أجل الحفاظ على تركيز(خليط مواد الصرف الصحي في خزان التهوية MLSS (Mixed Liquor Suspended Solids ثابت في خزان التهوية.

- نظرًا لأنه يتم تسجيل وقت تشغيل مضخة الحمأة السائلة فقط بواسطة SCADA (التحكم الإشرافي والحصول على البيانات) ، فقد تم تقدير كمية الحمأة التي يتم ضخها إلى أحواض التجفيف بناءً على سعة المضخة ووقت التشغيل.

- نظرًا لعدم قياس تركيز الحمأة المخثرة ، فقد تم حسابها بناءً على القيمة العامة البالغة 10000 مجم / لتر (تركيز الحمأة 1٪) بعد التحقق من بنية منشأة التخثير sludge thickner.

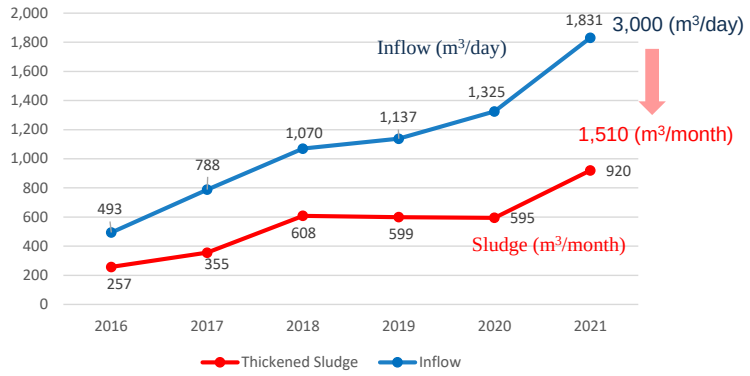
الصورة 2.3.6 أحواض التجفيف (1)

الصورة 2.3.6 أحواض التجفيف (2)

- نتيجة للدراسة ، تم تقدير متوسط كمية الحمأة المخثرة/المكثفة الشهرية في عام 2021 بحوالي 920 م ^{3} / شهر (كان المتوسط اليومي لحجم المياه المتدفقة في نفس العام 1831 م ^{3} / يوم). عندما يصل تدفق مياه الصرف الصحي إلى 3000 م 3/يوم ، فمن المقدر أن يتم توليد حوالي 1510 م ^{3} /شهر من الحمأة المخثرة/المكثفة وهذا يعادل سمك حوض الحمأة المصمم بحوالي 26 سم لكل حوض .

- متوسط كمية الحمأة الجافة المنتجة في عام 2021 يقدر بحوالي 6.2 طن/شهر (حوالي 300 كغم/يوم جاف)

- السماكة التصميمية للحوض 30 سم ، لكن نظريًا يمكن أن تصل إلى 40 سم. هذا يعني أنه حتى إذا وصلت مياه الصرف الصحي المتدفقة إلى حجم المياه الداخل المخطط له (المتوسط اليومي البالغ 6600 مترمكعب / يوم) ، يمكن لمرفق أحواض التجفيف استيعاب الحمأة المخثرة أسبوعيًا بحوض واحد. يوضح الشكل 2.3.2 الاتجاهات والتنبؤات الخاصة بحجم مياه الصرف الصحي والحمأة المخثرة (Thickened sludge) وقدرة الطبقة الجافة على استيعاب الحمأة.

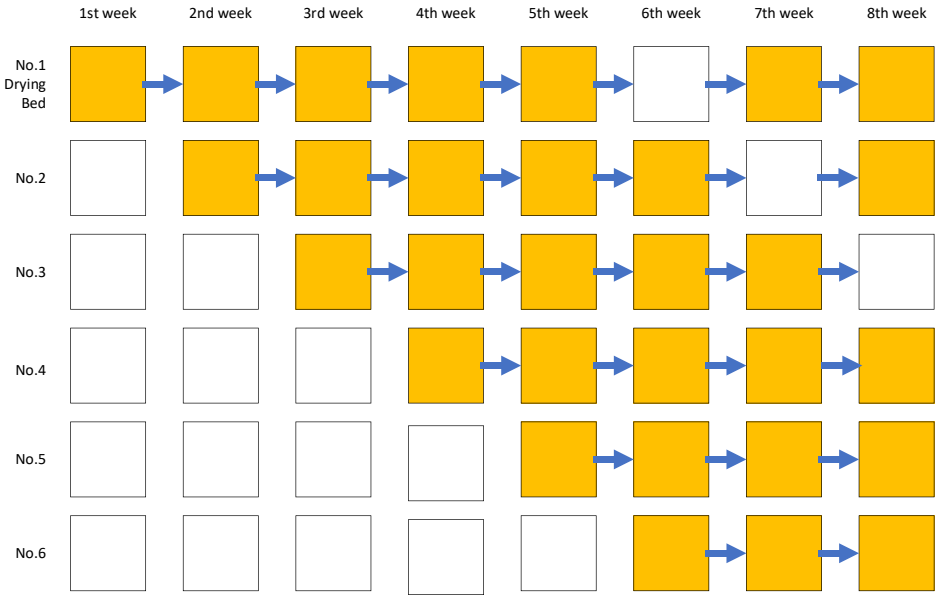


Thickness (cm)	20	25	30	40
Sludge Volume (m^3/month)	1,728	2,160	2,592	3,456

الشكل 2.3.2 كمية التدفق وحجم الحمأة المخثرة(المصدر :فريق TeCSOM نتائج 2023)

- تم فحص تدوير (ترتيب بالدور) أحواض التجفيف. كما هو في التعليمات اليابانية ، وهي التعليمات الوحيدة التي تظهر بيانات مفصلة من اليابان ، وتم إجراء الحسابات بناءً على ذلك ، على الرغم من اختلاف درجة الحرارة والرطوبة.

- متوسط درجة الحرارة في أريحا حوالي 28 درجة مئوية من شهر مايو-أكتوبر و 18 درجة مئوية من شهر نوفمبر-أبريل. كنتيجة يمكن القول،أنه يمكن تشغيل مرفق أحواض التجفيف بوقت تجفيف يبلغ 35 يومًا لكل حوض ، ويمكن تدوير الأحواض الستة الموجودة.



الشكل 2.3.3 دوران أحواض التجفيف(المصدر :فريق TeCSOM)

(2) نتائج فحص المعادن الثقيلة لمكونات الحمأة الجافة :

- تم الحصول على نتائج التحليل الأول لمكونات حمأة الصرف الصحي. أظهرت النتائج أن محتوى المعادن الثقيلة (7 عناصر) أقل بكثير من القيمة القياسية(المواصفات) ، وأن استخدام الحمأة كسماد/محسن تربة يتوافق مع المواصفات القياسية.بالاضافة للمواصفات الفلسطينية فقد تمت مقارنة مواصفات الحمأة الجافة مع مواصفات الجمعية الامريكية لحماية البيئة (EPA) وتبين أنها ضمن المعايير أيضا.

- في نتائج العينات الثالثة يظهر ارتفاع على قيم المعادن الثقيلة باضعاف كثيرة مقارنة بالفحوصات السابقة مع العلم انه لا توجد مصانع في منطقة خدمة الصرف الصحي. تظهر نتائج فحوصات المعادن الثقيلة في الجدول 2.3.1 ونتائج تحليل الحمأة الجافة تظهر في الملحق 2.2.2 .

الجدول 2.3.1 محتوى المعادن الثقيلة في الحمأة الجافة

Parameters	Palestine[1)]	EPA[2)]	Soil (2014)	Sludge (2014)	Sludge (2015)	Sludge (2021)	Sludge (2022)	Sludge (2023)
Cadmium	**20**	85	ND[3)]	3.2	1.94	ND	ND	1.2
Copper	**1,000**	4,300	33.6	279.5	153.3	0.179	1.81	230.7
Nickel	**300**	420	39.5	30.2	31.9	0.026	0.15	24.8
Lead	**750**	840	ND	29.7	15.7	0.018	0.15	22.99
Zinc	**2,500**	7,500	100.4	1,258	1,029	0.55	3.59	518.9
Mercury	**16**	57	0.0133	2.969	1.67	ND	ND	ND
Chromium	**400**	3,000	42.4	ND	43.45	0.039	0.28	31.36

Unit: mg/kg of dry matter

1) Certification of Obligatory Technical Instructions, Treated Sludge for Agricultural Reuse, 59 for year 2015
2) United States Environmental Protection Agency, Land Application of Sewage Sludge, A Guide for Land Appliers on the Requirements of the Federal Standards for the Use or Disposal of Sewage Sludge, 40 CFR Part 503
3) ND: Not Detected

Data Source: JICA, TeCSOM Project Completion Report, 2018, TeCSOM-II Survey Results, 2023

1)راجع الملحق 2.3.4

- محتوى الرطوبة في الحمأة المجففة بالطاقة الشمسية أقل من 9.9٪ إلى 14.4٪ في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ، مما يجعل من السهل التعامل معها. ولكن في مدن أخرى ، يعتبر المحتوى الرطوبي لكعكة الحمأة المخثرة (وليس الحمأة الجافة) أكثر من 70٪. في محطة أريحا لم يتم الكشف عن إجمالي عدد القولونيات البرازية في الحمأة الجافة (CFU / 100mL0) ، مما يشير إلى أن القولونيات البرازية قد ماتت/غير موجودة بسبب التجفيف تحت الشمس.

- وضعت وكالة حماية البيئة الأمريكية معايير لاستخدام حمأة الصرف الصحي. كمعيار أمان للاستخدام الزراعي للحمأة دون تقييد الاستخدام ، يجب أن يكون عدد القولونيات البرازية أقل من 1000 لكل جرام من وزن الحمأة الجافة.

- نتائج تحليل تكوين الحمأة المعالجة تظهر في الجدول 2.3.2 :

الجدول 2.3.2 نتائج تحليل تكوين الحمأة الجافة

Parameters	unit	Sludge[1] (2021)	Sludge[1] (2022)	Sludge[1] (2023)	Samed[1] Soil (2022)	Soil Conditioner Standard[2]	Improvement of Soil[4]
Nitrogen (N)	%	2.855	4.0	4.4	0.085	>1.5	
Phosphate (P_2O_5)	mg/kg	219	215	205	22.6		
Kalium (K_2O)	mg/kg	323	326	320	32.5		
pH		6.8	6.9	6.9	7.26	<7.5	5.0-8.5
EC	dS/m	7.7	7.5	8.7	1.32	<15	
Moisture Content	%	9.9	8.9	14.4	9.4	<20	25-40
Total Fecal Coliform[3]	CFU/100mL	Nil	Nil	Nil	Nil	<10	
Total Organic Matter	%	62.83	63.76	59.9	8.43	>50	>25
Carbon-Nitrogen ratio (C:N)		11:1	8:1	13:1	99.2	<15:1	<25:1

1) TeCSOM-II, Sewage analysis by An-Najah National University, TeCSOM-II Survey Results, 2023
2) Palestine Standard PS609-2014, Organic fertilizers and soil conditioners
3) U.S. EPA, 1999, Environmental Regulations and Technology, EPA stipulates Class A less than 1,000 MNP per 1 gram
4) Palestine Standard PS 2652-2011, Organic Fertilizer (Humus) Compost

2)راجع الملحق 2.3.6

(3) معالجة الحمأة بالطاقة الشمسية :

- بناء على التعليمات الفنية الفلسطينية رقم (59 لسنة 2015) حول الاستخدام الزراعي للحمأة المعالجة(راجع الملحق 2.3.4) فان المعالجة الفعالة للحمأة تشمل المعالجة الحيوية والكيماوية والحرارية.في اريحا وبفعل درجات الحرارة المرتفعة فان معالجة الحمأة تحت الشمس تتلاءم مع متطلبات وزارة الزراعة .

- أفادت وزارة الزراعة ، في مناقشات مع بلدية أريحا ، بأن الحمأة المعالجة الناتجة عن التجفيف الشمسي في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ذات جودة عالية (تعادل تصنيف PS 898-2010 الفئة الأولى ، راجع الملحق 2.3.5) وبالتالي يمكن اعتبار الحمأة المعالجة للاستخدام كمحسن للتربة. ذكرت وزارة الزراعة شفهياً أن طريقة معالجة الحمأة الجافة في محطة معالجة الصرف الصحي في أريحا بأنها مناسبة.

- من هذا المنطلق فان تجفيف الحمأة في احواض التجفيف تحت الشمس يعتبر واحدا من طرق معالجة الحمأة.

2.3.2 إجراء تدريب حول كيفية إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي ودعم تبادل الآراء بين وزارة الزراعة والجهة المنفذة للمشروع. (النشاط 3-2)

أوضحت دائرة المياه والصرف الصحي في بلدية أريحا وفريق خبراء الدعم الفني TeCSOM لوزارة الزراعة خيارات إعادة استخدام الحمأة الجافة التي تنتجها محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ، وإمكانية استخدام الحمأة المعالجة كمحسن للتربة بناءً على نتائج فحوصات المعادن الثقيلة واجراء مزارع تجريبية بهذا الخصوص.

عقدت بلدية أريحا ورش عمل لمستخدمي مياه الصرف الصحي المعالجة ومزارعي النخيل حول إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة ، وبينت مطابقة فحوصاتها مع المواصفات الفلسطينية لمكونات المعادن الثقيلة وفعالية استخدام حمأة الصرف الصحي كمحسن للتربة.

في الوقت الحالي ، ستستمر إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة كمحسن للتربة في المزارع التجريبية التي تديرها بلدية أريحا.

أ) النشاطات

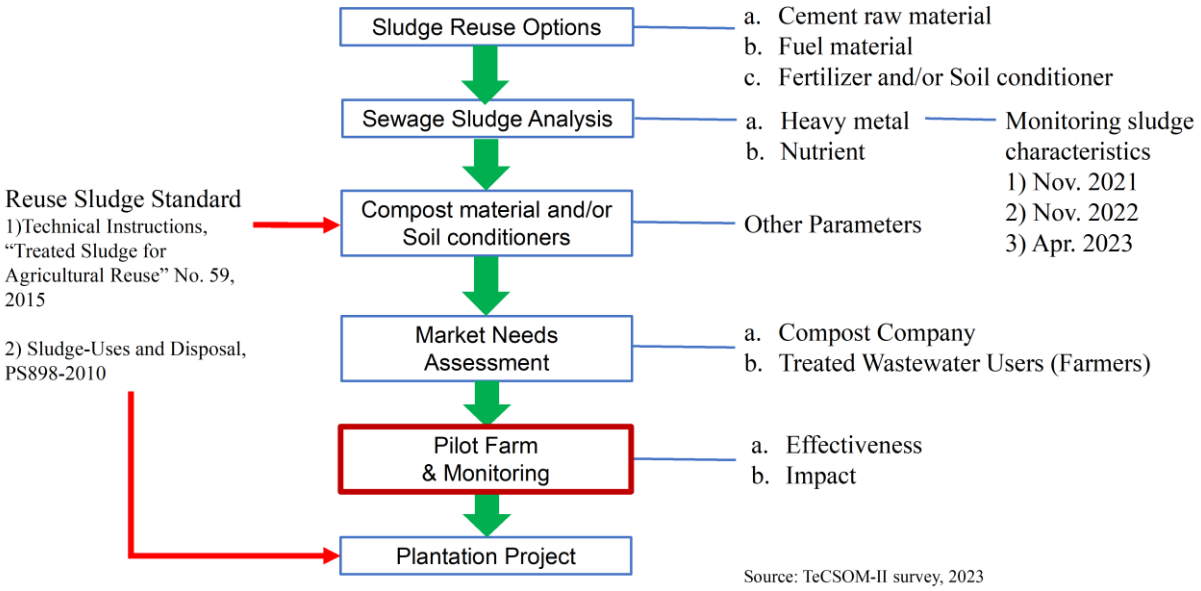
(1) دراسة استخدام الحمأة الجافة :

- فيما يتعلق باستخدام حمأة الصرف الصحي ، فقد يكون المستخدمون/المزارعون قلقون بشأن محتوى الرطوبة والنجاسة. طالما أن الحمأة في حالة جافة جيدة أو تمت معالجتها بمواد كيميائية ، فلا توجد مشكلة. يمكن قول هذا ليس فقط عن فضلات الإنسان ، ولكن أيضًا عن فضلات الحيوانات.

- تم الحصول على أحدث نسخة من معايير وزارة الزراعة لاستخدام حمأة الصرف الصحي عبر مكتب جايكا فلسطين ، وتم تأكيد معايير محتوى المعادن الثقيلة. بعد النظر والدراسة تبين أنه لم يتم تغيير هذه المعايير/القيم القياسية لدى وزارة الزراعة منذ مشروع الدعم الفني /المرحلة الأولي TeCSOM -I.

- تم التأكيد على عدم وجود ضخ لمياه صناعية في منطقة شبكة تزويد المياه في مدينة أريحا ، واحتمال تدفق مياه الصرف الصحي الصناعية منخفض. ومع ذلك ، تم فحص محتويات المعادن الثقيلة للحمأة المجففة للتأكد من سلامتها. راجع النشاط 1-3 .

- أوضح مدير دائرة المياه والصرف الصحي أنه من المناسب اتباع نفس الإجراء الخاص بالترويج لإعادة استخدام حمأة الصرف الصحي كما كان متبعا في فترة الترويج لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ، واقترح استخدام مزرعة تجريبية داخل وخارج المحطة للتحقق من سلامة الاستخدام. وافق فريق خبراء جايكا على الفكرة أيضا وأخذ الدروس من تجربة اعادة استخدام المياه المعالجة. قام فريق الخبراء ومن خلال الخبرة في بيع واعادة استخدام المياه المعالجة بالاستفادة من ذلك في اسقاط التجربة على الحمأة على النحو التالي الموضح بالشكل 2.3.4 .



الشكل 2.3.4 دراسة حول إعادة استخدام الحمأة المعالجة

- قيود اعادة استخدام حمأة الصرف الصحي موضحة في المواصفاتن الفلسطينية على النحو التالي:

الجدول 2.3.3 قيود إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي

المواصفات الفلسطينية	إعادة استخدام الشروط / القيود
التعليمات الفنية ، الحمأة المعالجة لإعادة الاستخدام الزراعي رقم 59 ، 2015[1]	1) منع إعادة استخدام الحمأة المعالجة في أ. محاصيل المراعي أو العلف ب. الفواكه والخضروات ما عدا أشجار الفاكهة ج. عند الاتصال المباشر بالتربة
استخدامات الحمأة والتخلص منها ، PS898-2010[2]	1) لا يسمح باستخدام الحمأة المعالجة أ. خضروات ب. متنزهات ، حدائق منزلية ، مساحات خضراء بالقرب من الأماكن العامة (لا تقل عن 250 م) ج. المحاصيل الجذرية (الفجل والبطاطس) 2) تعبئة الحمأة المعالجة لغرض البيع د . يشترط موافقة الجهات الرقابية المختصة.

1)راجع الملحق 2.3.4 . 2)راجع الملحق 2.3.5

- ارشادات جامعة النجاح الوطنية حول الاستخدام الفعال لحمأة الصرف الصحي تتعلق بما يلي: (1) محسن التربة و (2) المواد الخام مع السماد (يخلط مع الأسمدة الأخرى). فيما يتعلق (2) ، حمأة الصرف الصحي ليست مناسبة للاستخدام كسماد في حد ذاته. فيما يتعلق بالنقطة 2 فان الحمأة غير معالجة لاستخدامها كسماد على حالتها الخام وذلك لضعف مكون الفسفور والبوتاسيوم فيها. وأيضا لعدم موافقة وزارة الزراعة على استخدامها كسماد.هذه التفاصيل موجودة في الفصل الثاني لا سيما المناقشات مع وزارة الزراعة.

(2) مباحثات مع وزارة الزراعة

- زار فريق خبراء الدعم الفني TeCSOM سلطة المياه الفلسطينية ووزارة الزراعة لشرح خطة إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي (الحمأة الجافة) الناتجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا كسماد/أو محسن تربة. أعرب الطرفان عن وجهة نظر

مفادها أنه لا توجد مشكلة من حيث المبدأ في إعادة استخدام الحمأة كمحسن تربة حيث لا توجد مياه الصرف الصناعية في مدينة أريحا (باستثناء JAIP) ومحتوى الرطوبة في الحمأة منخفض.

- أعرب مدير وزارة الزراعة عن قلقه إزاء الكمية الكبيرة من حمأة الصرف الصحي التي ستنتج في فلسطين في المستقبل ، ويأمل في إعادة استخدامها ومشاركة تجربة هذا المشروع.

- ناقش الخبراء إعادة استخدام الحمأة مع وزارة الزراعة في 8 سبتمبر 2022. الخيارات الرئيسية لإعادة استخدام الحمأة المجففة هي 1) الأسمدة / محسن التربة ، 2) المواد الخام للأسمنت و 3) الوقود للحرق. لم يتم اعتماد الخيارين 2 و 3 بسبب نقص مصانع الإسمنت ومرافق الحرق في فلسطين / الضفة الغربية.

- تم عرض نتائج التحليل التركيبي لليمون في المزرعة التجريبية في مشروع الدعم الفني الاول TeCSOM -I مع وزارة الزراعة. وأوضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكوين الفاكهة المزروعة والمروية بمياه الشرب عن تلك المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة.

- تنص المواصفة القياسية الفلسطينية (PS) على أن محسن التربة أو السماد العضوي يجب أن يستخدم مواد عضوية من أصل حيواني أو نباتي ويحظر استخدام الحمأة من النفايات البشرية. بينما تنص PS 59-2015 على أنه يجب معالجة حمأة مياه الصرف الصحي قبل إعادة استخدامها كمحسن للتربة. موقف وزارة الزراعة الاخير من إعادة استخدام الحمأة في أريحا هو أنه يمكن إعادة استخدامها، حيث أن محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا تقوم بعملية معالجة الحمأة لتكثيف الحمأة الزائدة ثم تجفيف الحمأة تحت أشعة الشمس.

- أصبحت معالجة حمأة الصرف الصحي والتخلص منها مشكلة في مدن أخرى. يجري النظر في إحضار الحمأة إلى أريحا ، حيث يسمح المناخ بمعالجة الحمأة بالتجفيف الشمسي ، ولكن يجب حل المشكلات الثلاثة التالية: 1) يجب أن يقبل مجلس بلدي مدينة أريحا الحمأة من المدن الأخرى ؛ 2) يجب تأمين موقع تخزين الحمأة ؛ 3) يجب إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي (وإلا سوف تتراكم الحمأة وسيصبح موقع التخزين مثل موقع التخلص/مكب).

- في 4 آذار 2023 ، جرت مباحثات مع مدير دائرة في وزارة الزراعة/رام الله حول إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة. تبين أن الجمعية العربية للمشروع الانشائي الكائنة في أريحا لديها آلات خاصة لصناعة الاسمدة ، لكن المعدات قديمة وغير مستخدمة في الوقت الحالي. أشارت نتائج التحليل التركيبي للحمأة الجافة المتولدة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا (نوفمبر 2021 ونوفمبر 2022) إلى ما يلي: 1) المواد العضوية ومحتوى النيتروجين ومحتوى الرطوبة جيدة ؛ 2) ما يقرب من 1.1 م3/دونم مناسب للكمية المطبقة كمحسن للتربة.

- تمت مناقشة خطة إعادة استخدام الحمأة مع وزارة الزراعة في 13 مارس 2023 حيث استخدمت مواد العرض والتقارير للشرح أوضح مدير إدارة المياه و الصرف الصحي خصائص الحمأة الجافة التي تتم معالجتها في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا وسياسة إعادة استخدامها كمحسن تربة. حيث أظهرت النتائج أن احتواء الحمأة الجافة من النيتروجين والفسفور يزيد بحوالي 10 الى 40 ضعف عن محتواهما في تربة المشروع التجريبي في أرض صامد .تظهر المادة التقديمية في الملحق 2.3.1 .

- وعلقت وزارة الزراعة على أن: 1) محتوى المعادن الثقيلة ومحتوى الرطوبة ، وما إلى ذلك ، يتوافق مع المواصفات القياسية ؛ 2) الموافقة على استخدام الحمأة الجافة كمحسن للتربة ؛ 3) الموافقة على إعادة استخدام الحمأة المعالجة في المزرعة التجريبية في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وفي أرض صامد المملوكة للمدينة

- ومع ذلك ، لم تسمح وزارة الزراعة بإعادة استخدام وتوزيع الحمأة خارج محطة معالجة مياه الصرف الصحي للمزارعين. والأسباب في رأي وزارة الزراعة هي كالتالي :

- ✧ عدم القدرة على متابعة الاستخدام في المناطق التي لا تخضع لسيطرة وزارة الزراعة أو بلدية أريحا.
- ✧ أية عملية لتوزيع الحمأة مجانا أو عن طريق البيع يجب ان تخضع لمعايير وزارة الاقتصاد الوطني
- ✧ أية تجربة لاعادة استخدام الحمأة يجب متابعتها لمدة لا تقل عن ثلاث سنوات على الأقل.

▪ يعتزم مدير دائرة المياه والصرف الصحي الاستمرار في متابعة المحطات التجريبية واستخدامها كمحسن للتربة للتشجير داخل محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

(3) مناقشات مع شركات أسمدة محلية:

▪ زار فريق خبراء الدعم الفني TeCSOM شركتين للأسمدة في أريحا لمعرفة كيفية إعادة استخدام الحمأة المعالجة ، وأجرى استطلاع رأي في أكتوبر 2021. وتظهر نتائج المسح أدناه.

الجدول 2.3.4 نتائج الاستطلاع(المصدر :فريق TeCSOM) نتائج2023

	الشركة "أ"	الشركة "ب"
1. السعر	54 شيكل/م3	7.14 شيكل/25 لتر لكن المنتج الاسرائيلي متوفر في السوق المحلي بسعر اقل 4.6 شيكل /25لتر بشكل منافس
2. الشراء	حمولات بالشاحنات	الزبون يشتري من أريحا ويتوفر التوصيل للمدن
3. توفر التراخيص	لا يوجد	مرخص تمت فحوصات المعادن الثقيلة في الجامعات الفلسطينية حسب المعايير الفلسطينية
4. ضمان الاستخدام كسماد	لا يوجد على وجه الخصوص	يوجد (إفصاح) تحليل مكون السماد
5. الاعلان عن المنتج	لا يوجد على وجه الخصوص	مقدمة على موقع الشركة عرض المنتجات بوزارة الزراعة
6. شكاوى الزبائن	لا يوجد على وجه الخصوص	المنتجات الإسرائيلية أرخص (لكن الجودة رديئة بحسب الشركة).
7. معايير البيع	لا يوجد على وجه الخصوص	يوجد شرح ضمان الجودة والاستخدام الصحيح كسماد وفوائد للمزارعين

▪ العمل الرئيسي للشركة "أ" هو تربية الألبان (مزرعة أبقار) ، وبشكل اضافي فان الشركة "أ" تبيع روث البقر كسماد. تبيع الشركة "ب" الأسمدة والتمور بشكل أساسي. تدرس الشركة "ب" الانسحاب من بيع الأسمدة بسبب انخفاض أسعار المنتجات الإسرائيلية. عند مقارنة الشركتين ، تركز الشركة "ب" بشكل أكبر على جودة الأسمدة والمبيعات. تم إجراء مقابلات إضافية لتحديد إمكانيات التعاون مع بلدية أريحا.

▪ زار فريق TeCSOM الشركة "ب" وأجرى معهم مقابلات مرة أخرى في 5 ديسمبر 2021 حول سوق الأسمدة في فلسطين. كانت المعلومات التي تم الحصول عليها من المقابلة على النحو التالي:

- ✧ الأسمدة الإسرائيلية تدخل السوق وهي أرخص بـ1.1-2.5 شيكل لكل عبوة (25 لتر) ، مما أدى إلى تباطؤ مبيعات منتجات الشركة "ب" .
- ✧ يتم توزيع المنتجات الإسرائيلية الصنع داخل فلسطين ، ولكن لا يُسمح ببيع المنتجات الفلسطينية الصنع إلى إسرائيل (بروتوكول باريس 1994).
- ✧ سماد الشركة "ب" هو 40٪ سماد حيواني والباقي مخلوط مع أوراق ومخلفات الشجر.
- ✧ إذا كان محتوى المعادن الثقيلة في الحمأة الجافة أقل من قيم المواصفات القياسية وثبت أنها آمنة ، 1) فهل يمكن استخدامها كجزء

من السماد؟ سأل فريق TeCSOM عما 2) إذا كان من الممكن تقليل السعر عن طريق خلط الحمأة الجافة. ردت الشركة "ب" على النحو التالي: (1) إنها فكرة جيدة ، لكن الشركة أوقفت إنتاج الأسمدة ؛ (2) يحتاج إلى طلب قرار من الإدارة العليا للشركة لاستئناف الإنتاج وخلط الحمأة.

- زار فريق خبراء الدعم الفني TeCSOM شركة الأسمدة "ب" مرة أخرى ،وبالمناسبة فان هذه الشركة تقع قرب محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا ، لمناقشة إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي مع مدير الشركة والمهندس الزراعي في 29 مايو 2022.

✧ في الزيارة السابقة للشركة في أكتوبر 2021 ، كانت الشركة تدرس الانسحاب من مبيعات الأسمدة. في الزيارة الأخيرة في مايو 2022 ، عندما عاد فريق TeCSOM لزيارة الشركة ، تبين أن الشركة تقبل طلبات الشراء الفردية وتقوم بتصنيع وبيع الأسمدة على أساس الطلب. في الوقت الحاضر ، تبين أن الشركة استأنفت العمل ولم تنسحب من السوق بشكل نهائي.

- كانت الاسباب التالية هي التي حالت دون استخدام شركة الاسمدة المحلية لحمأة الصرف الصحي : 1) قلة الطلب على منتج الشركة من الاسمدة 2)الخوف من الانطباع السلبي اذا تم استخدام منتج يحتوي على حمأة الصرف الصحي ما قد يؤثر على تجارة التمور.

(4) مناقشة مع مالكي مزارع النخيل المتعاونين:

- في إطار الترويج لإعادة استخدام حمأة الصرف الصحي ، تمت مراجعة إجراءات تنفيذ إعادة الاستخدام لمياه الصرف الصحي المعالجة. كانت النقطة المهمة في الإجراء هي تجميع بيانات جودة المياه وتقديم نتائج التحقق من السلامة والفعالية إلى أصحاب المصلحة والحصول على موافقة.(انظر الى الشكل 2.1.4) .

- تمت أخذ رأي خمسة من أصحاب المزارع الثمانية (حاليا تسعة مزارعين)الذين يستخدمون المياه العادمة المعالجة.تركز النقاش مع المزارعين حول : 1) كمية المياه المستخدمة سنويًا. 2) ما إذا كان المزارع بحاجة إلى المزيد من المياه ؛ 3) نوع المحاصيل ؛ 4) مساحة المنطقة المروية ؛ 5) الاستخدام المباشر أو المخلوط بالمياه الجوفية ؛ 6) خطط المزارع لتوسيع الأراضي الزراعية المروية من المحطة. و 7) ما هي الأسمدة المستخدمة.

- يستخدم جميع أصحاب المزارع مياه الصرف الصحي المعالجة لري أشجار النخيل ويحتاجون إلى المزيد من المياه. أبدى المزارعون رغبتهم واستعدادهم لشراء المزيد من مياه الصرف الصحي المعالجة إذا كانت متوفرة. الأسمدة المستخدمة حاليا هي الأسمدة العضوية من روث الماشية والأسمدة الكيماوية (البوتاسيوم والأمونيا).

- اختار فريق الدعم الفني TeCSOM مزارعين متعاونين من بين تسعة مزارعين يستخدمون مياه الصرف الصحي المعالجة وقاموا بالاتصال بهم لإعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة كمحسن للتربة. نتيجة لذلك ، أبدى أحد المزارعين المتعاونين موافقة استخدامه في حقول النخيل الخاصة به كمزرعة تجريبية.

- تم إلغاء تنفيذ المزرعة التجريبية مع مزارع متعاون بقرار من بلدية أريحا. زار فريق TeCSOM المزارع التعاوني ، الذي كان من المقرر أن ينفذ المزرعة التجريبية لديه، وأبلغ المزارع بنوايا البلدية وحصل على تفهمه. طلب الفريق إبداء رأيه حول المشكلات التي قد تحدث في استخدام حمأة الصرف الصحي كمحسن للتربة. اوضح المزارع انه(ولاي سبب كان) إذا تدهور حجم وشكل ولون وإنتاجية التمور ، فإن المنتجين والمشترين / المستهلكين سيعزون سبب تدهور الثمار الى حمأة الصرف الصحي ، حتى لو لم يكن هناك ارتباط سببي بحمأة الصرف الصحي. كانت هذه النقاشات والنصائح من المزارعين مهمة في بلورة موضوع اعادة استخدام الحمأة .

- تعتبر التدابير التالية ضرورية لمعالجة هذا القلق: 1) مواصلة التجربة لمدة ثلاث سنوات على الأقل. 2) استهداف الشتلات الصغيرة بدلاً من الأشجار الناضجة التي يتم حصاد التمور منها.
- تبلغ كمية السماد (المنتج المحلي الحيواني) المطبق استخدامه حوالي 100 لتر لكل شجرة تمور كل عام. يجب استخدام هذه المعلومات كمرجع لإعادة استخدام محسنات التربة.

(5) المزرعة التجريبية بادارة بلدية أريحا :

- تم إلغاء تنفيذ المزرعة التجريبية مع مزارع متعاون بقرار من بلدية أريحا. بدلاً من ذلك ، تقرر استخدام قطعة ارض تابعة للبلدية (أرض صامد) (حوالي 2000 م ^{2}) كمزرعة تجريبية. جاء هذا التغيير في بطلب من رئيس البلدية على أن تكون البلدية مسؤولة عن متابعة ومراقبة وإدارة المزرعة التجريبية. كانت أرض صامد الاقتراح الاولي الذي اقترحه فريق خبراء الدعم الفني بداية المشروع ولكن الظروف حالت دون تنفيذ المزرعة التجريبية فيها انذاك قبل أن يستأنف القرار من رئيس البلدية.

[ورشة العمل الاولى في بلدية أريحا (في 06 ديسمبر 2022) حول إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي] :

- وشملت الموضوعات التي تمت مناقشتها في ورشة العمل تشغيل وصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، وإدارة جودة المياه ، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي. استهدفت ورشة العمل بشكل أساسي مستخدمي المياه العادمة المعالجة ، لكن حضرها اثنان فقط من أصحاب المزارع التسعة المدعوين. كان يجب أن يكون الموضوع أكثر إثارة للاهتمام.

1. إدارة الجودة

- لتحسين موثوقية إدارة جودة المياه ، ,وبالاضافة لمراقبة مياه الصرف الصحي المعالجة تم مراقبة مياه الصرف الصحي الداخلة للمحطة قبل التنقية بالاضافة لمحص المياه في خزان التهوية الرئيسي.

2. إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

- كان تعليق أحد أصحاب مزارع النخيل /مستخدم مياه معالجة على مياه الصرف الصحي المعالجة على النحو التالي: 1) طلب خفض أسعار البيع(منفائض المياه المعالجة) خلال فترات الحصاد والطلب المنخفض على المياه / وذلك لزيادة كميات المياه المشتراه من المحطة (من فائض المياه المعالجة)بدلا من تصريفها الى الوادي . و 2) وجود رائحة غريبة ، وإن كانت مؤقتة ، لمياه الصرف المعالجة المشتراة في الفترة الاخيرة.

- فيما يتعلق بالنقطة (1) ، يجدر النظر بدراسة المقترح. فيما يتعلق بـالنقطة (2) ، من المهم جدًا تلقي ملاحظات المستخدمين /المزارعين حيث قد ينشغل مزود الخدمة احيانا بالتركيز على التحصيل والجباية وضبط الجودة فقط.وكاستجابة لملاحظات المزارعين قامت البلدية بتنظيف خزان الري من الرواسب. راجع النشاط 1-1 .

3. إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي

- تضمن العرض مشاهدة التمر الناتج من شجر المزرعة التجريبية(في محطة التنقية).حيث يمكن إثبات فعالية حمأة مياه الصرف الصحي ليس فقط من خلال إظهار محتوى المعادن الثقيلة وتكوين العناصر الغذائية (النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم) ، ولكن أيضًا من خلال إظهارشكل التمر المنتج الفعلي. في ورشة العمل ، تم إحضار الحمأة الجافة للتوضيح لأصحاب المزارع انعدام الرائحة من الحمأة الجافة ومدى سهولة التعامل معها.

[ورشة العمل الثانية حول إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة] :

عقدت ورشة العمل الثانية حول إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة في جمعية مزارعي النخيل التعاونية (PFCA) في 7 يونيو 2023. وكان العدد الإجمالي للمشاركين 25 (PWAسلطة المياه: 1 ، MoAوزارة الزراعة: 2 ، PFCAجمعية مزارعي النخيل: 12 ، JMبلدية اريحا: 6 ، فريق الخبراء 4 :TeCSOM). عقدت ورشة العمل السابقة (التي عقدت في 6 ديسمبر 2022) في قاعة الاجتماعات ببلدية أريحا وحضرها مزارعان فقط (من مستخدمي مياه الصرف الصحي المعالجة) ، في حين أن هذه المرة ، في مقر جمعية مزارعي النخيل ، كانت هناك مشاركة أكبر من المزارعين. العرض التقديمي في الملحق 2.3.2.

تم شرح الأمور التالية من خلال طواقم البلدية في ورشة العمل :

- إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة:
- إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة
- إدارة جودة المياه

▪ قبل ورشة العمل ، كان رئيس جمعية مزارعي النخيل PFCA متشككًا بشأن فعالية إعادة استخدام المياه المعالجة ، على الرغم من حقيقة أنها قد استخدمت لأكثر من ثماني سنوات. كما كان هناك عدم قبول لإعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة كمحسنات للتربة. ولكن ، بعد ورشة العمل ، أعرب رئيس الجمعية والمشاركون عن تفهمهم لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي (الحمأة الجافة) وأعربوا عن أملهم في إمكانية استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة كمصدر رئيسي لمياه الري. كما أعرب رئيس الجمعية عن وجهة نظر مفادها أن حمأة الصرف الصحي المعالجة يمكن خلطها مع التربة السطحية في حقول النخيل (بعمق 1.5 متر تقريبًا) كمحسن للتربة ، مما يخفف من ملوحة التربة.

بالإضافة إلى ذلك ، تم إبداء التعليقات والملاحظات التالية:

- ✧ إنشاء قناة تواصل بين البلدية وجمعية مزارعي النخيل لمشاركة معلومات جودة المياه وحمأة الصرف الصرف الصحي.
- ✧ العمل على انشاء محطة ضخ و توزيع مياه الري المركزية داخل محطة معالجة مياه أريحا لتسهيل توزيع المياه. والتخلص من المضخات الفردية ؛
- ✧ تقوم الجمعية حاليا ببيع المياه الجوفية بسعر 0.9 شيكل / م 3 شاملة الكهرباء.لذلك ولتعزيز اقناع المزارعين مطلوب من بلدية أريحا البيع بسعر حوالي 0.6 شيكل / م 3 (مياه الصرف الصحي المعالجة: 0.5 شيكل / م 3 ، الكهرباء: 0.1 شيكل / م 3) ؛
- ✧ اقتراح عمل مزارع تجريبية للحمأة لفترة مراقبة لا تقل عن ثلاث سنوات ؛ (وزارة الزراعة)
- ✧ أعرب العديد من مستخدمي المياه المعالجة عن أملهم في زيادة تزويدهم بالمياه المعالجة في المستقبل ، لأن مياه الصرف الصحي المعالجة اصبحت مصدرا مهما للري في هذه الاثناء.

(6) مقابلات مع مزارعي النخيل :

▪ بما أن شجر النخيل من النباتات المستهدفة لاستخدام حمأة الصرف الصحي ، فقد تم مقابلة صاحب احدى مزارع النخيل وسؤاله وأخذ

الملاحظات منه حول زراعة النخيل على النحو التالي:

1) يمكن أخذ شتلات التمور من الأشجار الناضجة أو شراؤها من مشاتل الاشجار. عند أخذ الشتلات من الأشجار الناضجة ، تبلغ نسبة بقاء الشتلات حوالي 80٪ ، مع فشل 20٪ في النمو والموت ، وهي نسبة مماثلة لتلك التي تمت ملاحظتها في المزرعة التجريبية في المحطة حيث (مات حوالي 30٪ من الشجر المزروع).

2) تستغرق شجرة النخيل حوالي 4 سنوات من فترة التشتيل لتؤتي ثمارها وتتطلب التلقيح. يتم التلقيح في فبراير ومارس.

3) تتطلب أشجار البلح الناضجة حوالي 100 م 3 / شجرة / سنة من الماء. يبلغ الطلب الموسمي على المياه حوالي 50٪ بسبب انخفاض درجات الحرارة وهطول الأمطار في شهري نوفمبر وفبراير بعد الحصاد ، و 100٪ حتى أغسطس قبل الحصاد مباشرة ، وينخفض إلى 40٪ في سبتمبر-أكتوبر عند الحصاد. هذا التباين في الطلب على المياه يتوافق تقريبًا مع كمية المياه المعالجة التي يتم تزويدها من محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

4) تم اقتراح إزالة (غسل) الأملاح المتراكمة على سطح التربة باستخدام الفائض من المياه المعالجة خلال فترة انخفاض الطلب على المياه للنخيل في الفترات من (نوفمبر - فبراير). ولكن نوه المزارع الى احتمال حدوث مشكلتين: 1) أن كميات كبيرة من الحشائش ستنمو بالقرب من منطقة الري/غسيل التربة. و 2) حتى لو كان من الممكن تنظيف سطح التربة مؤقتًا ، فإن الأملاح سوف تتراكم مرة أخرى على التربة إذا لم يكن هناك نظام تصريف. وأشار المزارع ، الذي يفكر في توسيع حقول النخيل خاصته ، إلى استعداده لشراء المياه على مدار العام إذا ضمنت بلدية أريحا تزويده ب 500 متر مكعب من المياه يوميًا.

كانت هذه معلومات قيمة وساعدت في تقييم زراعة النخيل واستخدام المياه الفائضة.

ب) الإنجازات

1) إعادة استخدام الحمأة المعالجة كمحسن للتربة

- من أجل دراسة إمكانية إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي لمواد البناء والطاقة ، فحص فريق TeCSOM وجود مصانع الأسمنت ومنشآت الحرق في أريحا وضواحيها ، لكن لا توجد أي من هذه المرافق في الضفة الغربية في فلسطين. يتم التخلص من جميع النفايات في الضفة الغربية في مكبات النفايات. من جهة أخرى ، تم التأكيد على وجود ثلاثة مصانع إسمنت فقط في "إسرائيل".

- تمت دراسة العوائق التي تحول دون استخدام الحمأة في صناعة الاسمنت ونقلها الى المصانع ولكن وجد أن كمية الحمأة الجافة المطلوبة كمادة خام للأسمنت من المتوقع أن يكون حوالي 44 ضعف كمية الحمأة الجافة المتولدة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا.

- لا تزال واحدة من المزارع التجريبية قيد الاستخدام داخل محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، حيث يتم استخدام حمأة الصرف الصحي كمحسن للتربة للاسباب التالية : 1) خلوه من المعادن الثقيلة من المعايير المطلوبة . 2) محتوى النيتروجين في الحمأة اعلى من وجوده في التربة العادية . 3)قلة محتوى الرطوبة في الحمأة الجافة (اقل من 10%) تزيد من سهولة استخدامه.

2) المزرعة التجريبية في الموقع (في محطة المعالجة) :

- تمت إعادة تأهيل المزرعة التجريبية (المزرعة التجريبية في المحطة) الواقعة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا وبدأت العمل باستخدام حمأة الصرف الصحي كسماد (16 ديسمبر 2021). تم تقسيم المحطة التجريبية إلى مجموعتين: الأسمدة الحيوانية التجارية وحمأة الصرف الصحي ، تم إجراء تجربة مقارنة لمعرفة ما إذا كان هناك أي اختلاف في نمو النباتات. كانت النباتات المستهدفة هي النخيل والليمون والبرتقال ، كما هو الحال في المزرعة التجريبية التي تم انشاؤها في مشروع الدعم الني الاول TeCSOM -I (التي استمرت في النمو منذ 2014 TeCSOM -I).

الصورة 2.3.7 المزرعة التجريبية (1)

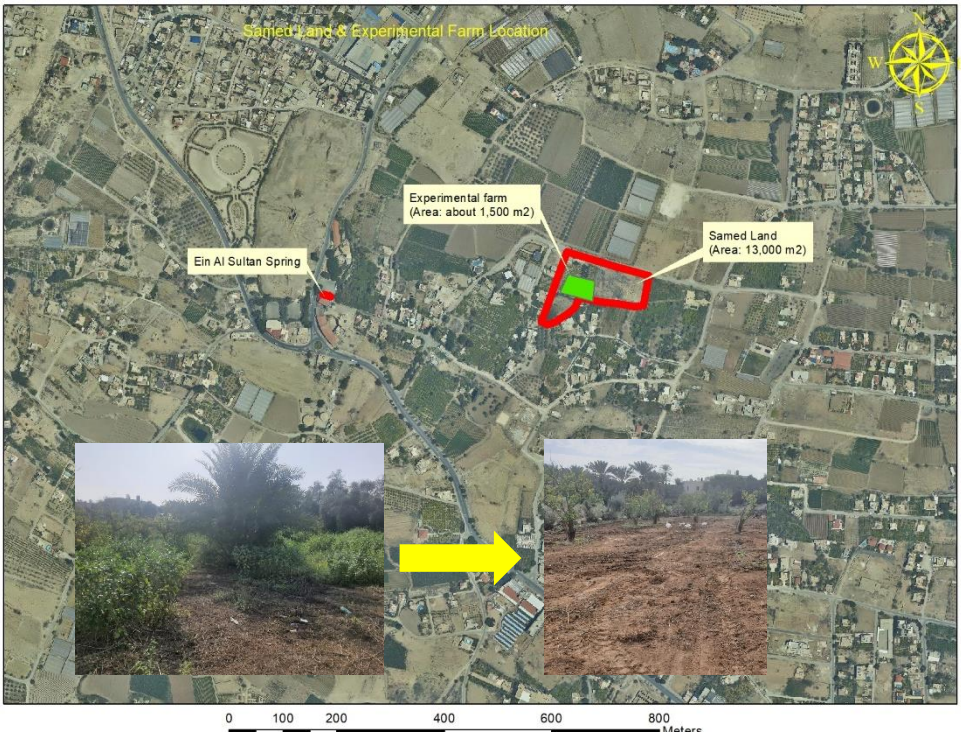
الصورة 2.3.8 المزرعة التجريبية (2)

- تم إجراء مباحثات مع جامعة النجاح الوطنية حول إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي كسماد. لا تحتوي الحمأة المجففة بحد ذاتها على ما يكفي من الفوسفور والنيتروجين والبوتاسيوم لاستخدامها كسمادFertilizer . لذلك ، يمكن ان تدخل كمركب سماد في صناعة الاسمدة مع مواد أخرىCompost أو كمحسن للتربة حيث يعتبر الخلط مع الأسمدة التجارية في الحمأة الجافة = 1: 1 إلى 1: 3 مناسبًا.

- ويرى الأستاذ في جامعة النجاح الوطنية أن التحليل الأول لحمأة الصرف الصحي (الحمأة الجافة) تبين أنها غير مناسبة للأسمدة بسبب قلة محتواها من الفوسفور والبوتاسيوم (<2٪). عند إعادة استخدام الحمأة الجافة (التي تحتوي على نسبة رطوبة تبلغ حوالي 10٪) كمادة مركب سماد أو محسن للتربة ، فقد تحتاج الى القليل من الترطيب.

- بعد هذه الاستنتاجات، عملت دائرة المياه والصرف الصحي وقسم الحدائق وفريق الدعم الفني TeCSOM معًا لتطوير المزارع التجريبية.هذا يتطلب استمرار التعاون مع جامعة النجاح لعمل الفحوصات اللازمة وتخصيص الميزانية اللازمة لذلك من البلدية.

- مزرعة أرض صامد حوالي 2000 م ^{2} وتتكون من شجرتين نخيل و 17 شجرة ليمون / حمضيات.



الصور 2.3.9 موقع ارض صامد

الصورة 2.3.10 قبل التنظيف

الصورة 2.3.11 قبل التنظيف

- تم استخدام الحمأة الجافة كمحسن للتربة في المشروع التجريبي (أرض صامد). تم قياس خصائص التربة قبل (نوفمبر 2022) وبعد (أبريل 2023) استخدام الحمأة الجافة. النتائج موضحة في الجدول 2.3.5.

يمكن ملاحظة أن الحمأة التي يتم تطبيقها على التربة أدت إلى مضاعفة المحتوى العضوي والرطوبة تقريبًا ، وزيادة بمقدار 10 أضعاف في كمية النيتروجين N ، وبالتالي انخفاض في نسبة C / N. بينما لم تتغير مستويات P و K بشكل كبير بين عام 2022 (قبل تطبيق الحمأة) وفي عام 2023 (بعد ذلك) ، لم يكن كلاهما وفيرًا في الحمأة الموضحة في الجدول 2.3.5 ، وبالتالي لم تتغير النسب هذه في

التربة.

الجدول 2.3.5 نتائج فحوصات التربة في أرض صامد 2022 و 2023 (المصدر :فريق TeCSOM)نتائج 2023

.No	Parameter	Unit	Results Nov. 2022	Results Apr. 2023
1	Nitrogen (N)	mg/kg	850	8600
2	P as P_2O_5	mg/kg	22.6	22.5
3	K as K_2O	mg/kg	32.5	19.6
4	pH	-	7.26	7.2
5	EC	dS/m	1.32	1.065
6	Moisture content	%	9.4	16.5
7	Total Fecal Coliform	CFU/100 ml	Nil	Nil
8	Total Organic Matter (TOM)	%	8.43	13.56
9	C/N	-	99.2	15.86

3) مشروع التخضير في محطة معالجة مياه الصرف الصحي

- واحدة من رؤى خطط التنمية لمدينة اريحا في الخطة الاستراتيجية 2023 هي العمل على " أريحا خضراء " وخصصت الميزانيات لهذا الهدف وقد اتفق على استخدام المياه المعالجة للري وحمأة الصرف الصحي كمحسن تربة في مشروع تخضير المحطة والذي يتسق مع هذه الرؤية وهذا الهدف.

- تم وضع خطة لزراعة النباتات في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة. تحتوي خطة الزراعة على الامور التالية :

أ) موافقة لرؤية البلدية "أريحا خضراء" كإحدى رؤى خطة أريحا الإستراتيجية الرباعية خصصت لهذا الغرض ميزانية قدرها 20000 شيكل.

ب) لم توافق وزارة الزراعة على توزيع حمأة الصرف الصحي المعالجة (الحمأة الجافة) على المزارعين عمومًا في هذا الوقت ، على الرغم من الموافقة على أنها فعالة لإعادة الاستخدام كمحسّن للتربة. ولان وزارة الزراعة حذرة بشأن هذا. لذلك ، سيتم إنشاء مشروع تجريبي واسع النطاق في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا(مشروع تخضير المحطة) وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والحمأة المجففة لزراعة نباتات تشتهر في أريحا، باستخدام ميزانية بلدية أريحا.

ج) يصعب التوزيع المباشر للحمأة الجافة خارج محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، ولكن يمكن استخدام الحمأة بشكل غير مباشر عن طريق توزيع بعض الاشتال التي يمكن تربيتها في مزارع تجريبية (شتلات النخيل ، والزهور) ، مما يجعلها أكثر أمانًا وفعالية.تمت الاستفادة في هذا السياق من مقابلات المزارعين حيث ان استخدام الحمأة على الشتلات الصغير غير المنتجة لا يعتبر ضارا على المنتجات مستقبلا.

د) تستخدم المزرعة المساحة المجاورة لمبنى الإدارة ويمكن رؤيتها بسهولة من غرفة الاجتماعات ، لذلك ستصبح منطقة جذب للزوار والمانحين لجلب المزيد من الدعم حيث ان هذا المشروع سيسهم في تحقيق و صياغة مجتمع موجه لإعادة التدوير. كما أن القرب من خزانات الري سيجعل الري أسهل.

ه) تقرر أن تكون لنباتات المستهدفة من الأشجار الشعبية في أريحا مثل وردة أريحا والزيتون والنخيل و اشتال شجر(البولونيا).

- وافق رئيس بلدية أريحا على مشروع تخضير المحطة في 16 مايو 2023 ، وهذه المرة تم تقديم خطة أكثر واقعية إلى مجلس بلدية أريحا. بعد المناقشات ، وافق أعضاء المجلس البلدي على تنفيذ مشروع تخضير المحطة. أظهر المجلس البلدي اهتمامًا كبيرًا

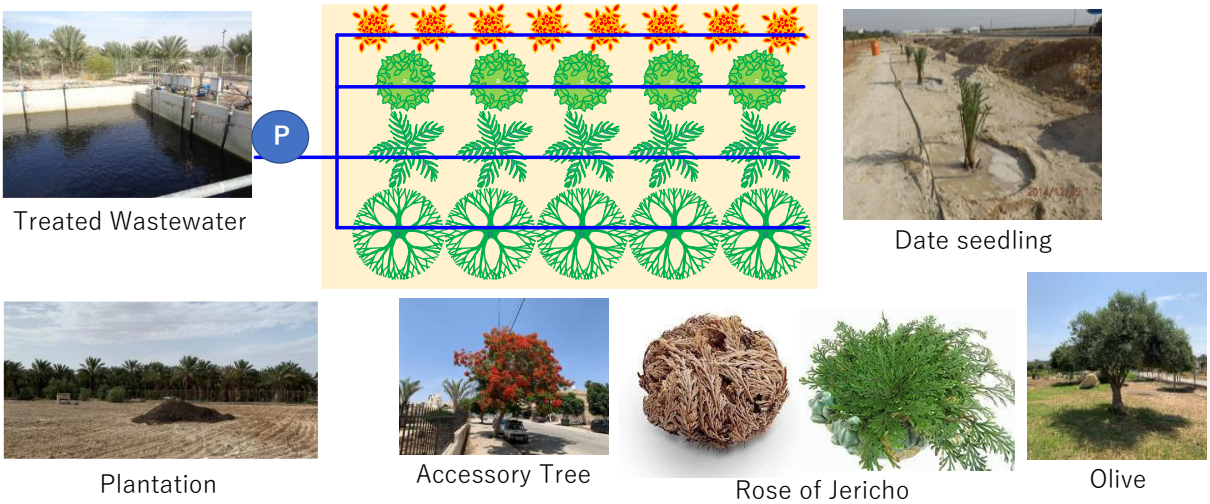
بالمشروع وزاد الميزانية من 20000 شيكل إلى 50000 شيكل.مادة الشرح موضحة في الملحق 2.3.3 .

- بعد موافقة المجلس البلدي ، تم عقد اجتماع للدوائر ذات العلاقة بمشروع التخضير (حضر الاجتماع من اثنين من أعضاء المجلس البلدي ، ومدير دائرة الصحة والبيئة ، ومدير دائرة المياه والصرف الصحي وفريق الدعم الفني TeCSOM) .

- يتكون مشروع التخضير من 50 شجرة بولونيا و 15 شجرة نخيل و 15 شجرة زيتون. تم استثناء وردة أريحا بسبب عدم سهولة الحصول أو شراء هذا النوع من الاشتال(غير متوفر في السوق المجلي).

- تم الاتفاق على أن تستخدم المزارع مياه الصرف الصحي المعالجة والحمأة المجففة. تمت زراعة المنطقة المستهدفة (حوالي 7000 م 2) منذ 27 مايو ، وسيتم لاحقًا تحضير مضخات / أنابيب شبكة الري.موقع المشروع مبين في الشكل والصور(التي تم التقاطها في 5 يوليو 2023) التالية:

الصورة 2.3.12 مشروع تخضير المحطة



الشكل 2.3.5 صور نباتات المشروع المستهدفة

الصورة 2.3.13 تحضيرات المشروع (1)

الصورة 2.3.14 تحضيرات المشروع (2)

الفصل 3- التقييم الذاتي النهائي لمشروع المساعدة الفنية والتوصيات

3.1 التقييم الذاتي النهائي للمشروع

يقوم هذا القسم بتقييم المشروع من حيث ستة معايير تقييم (الملاءمة والتماسك والفعالية والكفاءة والأثر والاستدامة) بناءً على مدخلات المشروع وأنشطته وأهدافه وترتيبات التنفيذ.

الجدول 3.1 وجهات نظر حول معايير التقييم الستة

المعيار	وجهات نظر التقييم
الملاءمة	هل كان هدف / غرض المشروع متسق مع ▪ سياسات التنمية في فلسطين؟ ▪ احتياجات التنمية للفئات المستهدفة / المستفيدين؟ ▪ سياسة المساعدة الإنمائية الرسمية اليابانية للبلد المستفيد؟
الترابط المنطقي	هل كان المشروع متسقًا مع ▪ تدخلات من نفس المنظمة / الحكومة؟ ▪ أوجه التآزر والترابط بين التدخلات الأخرى؟ ▪ القواعد والمعايير الدولية التي تتبعها المنظمة / الحكومة؟
الفعالية	▪ هل تحقق غرض المشروع؟ ▪ ما هي العوامل الرئيسية التي أثرت في تحقيق أو عدم تحقيق غرض المشروع؟ ▪ هل ساهمت مخرجات المشروع في تحقيق غرض المشروع؟
الكفاءة	▪ هل تم إنتاج المخرجات باستخدام موارد المدخلات بكفاءة؟
التأثير	▪ هل سيتحقق الهدف العام؟ ▪ ما هي التغييرات الإيجابية والسلبية نتيجة المشروع (الآثار المتوقعة وغير المتوقعة)؟
الاستدامة	هل من المحتمل أن تستمر آثار المشروع من حيث الجوانب التالية؟ ▪ هل هناك أي سياسات لدعم الأنشطة للحفاظ على تأثيرات المشروع؟ ▪ ما إعادة هذه الترتيبات التنظيمية الضرورية؟ ▪ هل يمتلك الموظفون المهارات / المعرفة الكافية؟ ▪ ما هي الميزانيات المخصصة بشكل كافٍ للأنشطة للحفاظ على تأثيرات المشروع؟

(1) الملاءمة

تم تصنيف أهمية المشروع على أنها عالية لأنه لا يزال متسقًا مع سياسة تطوير مشاريع الصرف الصحي الفلسطينية واحتياجات بلدية أريحا للدعم وسياسة المساعدة الإنمائية الرسمية اليابانية.

1) سياسة التنمية للسلطة الفلسطينية

تحدد "أجندة السياسة الوطنية للسلطة الفلسطينية (2017-22)" إدارة ومعالجة مياه الصرف الصحي والتوسع في إعادة استخدامها كأولوية. في "السياسة والاستراتيجية الوطنية للمياه والصرف الصحي لفلسطين (2013)" ، تدعو سلطة المياه الفلسطينية (PWA) إلى 1) منع التلوث البيئي الناتج عن مياه الصرف الصحي. 2) تعزيز تطوير نظام الصرف الصحي. 3) الاستخدام الزراعي لمياه الصرف الصحي المعالجة كمصدر جديد للمياه ؛ و 4) المعالجة السليمة للحمأة والتخلص منها.

2) احتياجات الشريك

تلتزم بلدية أريحا بتعزيز تطوير مرافق الصرف الصحي ، والتحكم في جودة مياه الصرف الصحي المعالجة ، وجمع رسوم الصرف الصحي وإدارة الموارد البشرية والمالية للحفاظ على مرافق الصرف الصحي في حالة جيدة. تعمل بلدية أريحا على تطوير خطة إستراتيجية مدتها أربع سنوات ، حيث تتمثل إحدى رؤاها في إنشاء مجتمع موجه لإعادة التدوير. على وجه التحديد ، تهدف بلدية أريحا إلى تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عن طريق تركيب مرافق الطاقة الشمسية (الهدف 7 من أهداف التنمية المستدامة) ، وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة كمصدر جديد للمياه في مواجهة مصادر المياه المحدودة (الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة)

، وتعزيز نمو النباتات من خلال إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. الحمأة كمحسن للتربة (الهدف 2 من أهداف التنمية المستدامة).

3) سياسة المساعدة الإنمائية الرسمية اليابانية

صرحت حكومة اليابان في مبادرتها "ممرات السلام والازدهار" بأنها ستعزز البنية التحتية الاقتصادية والاجتماعية في وادي الأردن. تلعب محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا دورًا رئيسيًا في المبادرة وهي بنية تحتية أساسية للتنمية الاجتماعية والاقتصادية للمنطقة ككل. المشروع ، الذي يساهم في تحسين قدرة إدارة الصرف الصحي وتقوية القاعدة المالية ، يتوافق أيضًا مع سياسة المساعدة الإنمائية الرسمية اليابانية.

(2) الربط/الترابط المنطقي

تم تصنيف تماسك المشروع على أنه مرتفع لأن السياسة ودعم المانحين يهدفان إلى تعزيز مشاريع تطوير الصرف الصحي وزيادة تغطية الصرف الصحي.

تتوافق سياسات التنمية المذكورة أعلاه للسلطة الفلسطينية واحتياجات نظرائها وسياسة المساعدة الإنمائية الرسمية اليابانية مع هدف هذا المشروع. بدعم من المانحين ، طورت جايكا محطة معالجة مياه الصرف الصحي وشبكات الصرف الصحي (بطول 29.5 كم) في عام 2014 وأنشأت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية شبكات صرف صحي (بطول 29.2 كم) في عام 2018. بالإضافة إلى شبكات الصرف الصحي ، تم تنفيذ وصلات الصرف الصحي (مشروع تجريبي) بدعم من مؤسسة جايكا JICA و PWAسلطة المياه وزيادة التوصيلات بشبكة الصرف الصحي.

تجري الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية مسحًا وتصميمًا لدعم تطوير شبكات الصرف الصحي في عام 2023. وسيشمل التصميم تنفيذ ما يقرب من 30 كيلومترًا من شبكات الصرف الصحي بالإضافة إلى توصيلات منزلية للصرف الصحي. بمجرد اكتماله ، سيساهم مشروع الوكالة الامريكية للتنمية USAID في زيادة تغطية شبكة الصرف الصحي للمدينة.

(3) الفعالية

تم تصنيف فعالية هذا المش روع على أنها عالية.

1) آفاق تحقيق الغرض من المشروع

جميع المخرجات ، وتم تحقيق غرض المشروع " إنشاء نظام مستدام لإدارة مياه الصرف الصحي في بلدية أريحا " منذ تنفيذ عشرة أنشطة لتحقيق ثلاثة مخرجات.

2) العوامل المساهمة في تحقيق الغرض من المشروع

ساهمت بلدية أريحا في فعالية المشروع ليس فقط من خلال دائرة المياه والصرف الصحي ، التي تدير وتشرف على أعمال الصرف الصحي بشكل مباشر ، ولكن أيضًا من خلال تبادل المعلومات والتعاون مع الإدارات الأخرى ، بما في ذلك دائرة المالية ، التي تنفذ المياه والصرف الصحي . جمع رسوم الصرف الصحي؛ إدارة العلاقات العامة ، التي تنشر الأنشطة وتوجه زوار محطة معالجة مياه الصرف الصحي ؛ الوحدة القانونية ، التي تدير وظائف الإدارات والمسؤوليات القانونية ؛ قسم الصحة والبيئة ، الذي يدير المصانع التجريبية بما في ذلك صامد لاند وينفذ مشروع الزراعة.

3) الاتصال وملكية البلدية

تم التأكيد على الالتزام القوي والملكية من جانب بلدية أريحا. نفذت بلدية أريحا الأنشطة التالية:

1) إنشاء "حساب خاص" لتأمين التمويل لتنفيذ الوصلات المنزلية؛
2) توظيف فني جديد لفني مختبر جودة المياه ؛
3) تعيين مهندس / فني ميكانيكي وكهربائي (مدرج في الميزانية ، ولكن لم يتقدم أحد للوظيفة) ؛
4) تأمين ميزانية لشراء الكواشف لاختبارات جودة المياه ؛
5) رصد موارد مالية من جباية بيع مياه الصرف الصحي المعالجة (لتغطية تكاليف تشغيل مقاول خارجي لصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي) ؛
6) تشجيع دفع كلتا فواتير المياه والصرف الصحي ؛
7) الترويج لتركيب عدادات المياه مسبقة الدفع ؛
8) اللوائح الخاصة بتعليق تزويد المياه/فصل الخدمة بسبب عدم دفع فواتير المياه ؛
9) تحصيل مبالغ ديون المياه من المؤسسات الحكومية .
10) تأمين الموارد المالية من خلال زيادة تعرفة المياه للمشتركين التجاريين والفلل ؛
11) تنفيذ مشاريع تجريبية لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالج واخذها بعين الاعتبار في الميزانية .

أصبح النظراء/شركاء المشروع على دراية بأهمية تخصيص وتنفيذ الميزانية اللازمة من خلال تقديم التقارير إلى رئيس بلدية أريحا وأعضاء المجلس من خلال الاجتماعات الأسبوعية والاجتماعات التنسيقية المشتركة.

4) عوامل إعاقة لتحقيق غرض المشروع

كان المشروع يحاول إقامة علاقة تعاون مع جامعة النجاح الوطنية (مقيمة في نابلس) حول تحليل جودة المياه وتحليل مكونات الحمأة. ومع ذلك ، منذ أن أصبح الوضع الأمني غير مستقر ، تم تقييد حركة المرور وخفضت فرص التفاعل الوثيق بين جانب المشروع والجامعة بشكل كبير.

(4) الكفاءة

تم تصنيف كفاءة المشروع على أنها عالية نسبيًا.

أ) المدخلات

1) الجانب الياباني

1. الخبراء

عدد إجمالي من 3 خبراء (إجمالي 19.47 شخص-شهر) من بداية المشروع وحتى اكتماله (28 يوليو 2023). يوضح الجدول أدناه عدد الخبراء ومدخلاتهم.

جدول 3.2 الخبراء اليابانيين

قطاع العمل	رقم	شخص-شهر
كبير المستشارين / إدارة الصرف الصحي	1	10.77
إدارة الجودة	1	6.5
إدارة الحمأة	1	2.2

بسبب الزيادة السريعة في عدد حالات الإصابة بفيروس كورونا في "إسرائيل" من تشرين الثاني (نوفمبر) 2021 إلى حوالي آذار

(مارس) 2022 ، فُرضت قيود سفر دولية على الرعايا الأجانب وتم تأجيل تعبئة بعض الخبراء.

2. المعدات المقدمة من اليابان

وشملت المعدات التي قدمتها اليابان طابعات وكواشف اختبار المياه وأجهزة تنقية الهواء.

2) الجانب الفلسطيني

1. النظراء/البلدية

18 موظفًا من الدوائر / الأقسام المرتبطة ببلدية أريحا.

2. الأرض والمرافق

مكتب المشروع تم تجهيزه من قبل بلدية أريحا من قبل الجانب الفلسطيني ، شاملا للمرافق اللازمة.

ب) الاجتماعات التنسيقية المشتركة (JCC)

كان اجتماع لجنة التنسيق المشترك تُعقد كل ستة أشهر.

انعقد أول JCC في ديسمبر 2021

انعقد JCC الثاني في يونيو 2022

انعقد JCC الثالث في ديسمبر 2022

انعقد JCC الرابع في يونيو 2023

ت) الاجتماع الأسبوعي

عقدت الدوائر/ الأقسام ذات الصلة في بلدية أريحا وفريق TeCSOM اجتماعات أسبوعية ، من حيث المبدأ مرة واحدة في الأسبوع ، لمراجعة قضايا المشروع والتدابير والتقدم المحرز. تم عقد تسعة وأربعين (49) اجتماعًا أسبوعيًا خلال فترة المشروع. تم إعداد محاضر / مذكرات كل اجتماع وتوزيعها على الأطراف ذات الصلة لإبلاغهم بالوقائع.

ث) اجتماعات أخرى

وعقدت مناقشات وورش عمل مع سلطة المياه الفلسطينية ووزارة الزراعة والجهات ذات الصلة. خلال فترة المشروع ، تم عقد 76 اجتماعا. تم إعداد محاضر / مذكرات كل اجتماع وتوزيعها على الأطراف ذات الصلة لإبلاغهم بالوقائع.

كانت الاتصالات وتبادل المعلومات بين النظراء وفرق مشروع الدعم الفني TeCSOM كافية من خلال عقد اجتماعات JCC والاجتماعات الأسبوعية وغيرها ومن خلال تعميم المحاضر / المذكرات.

ج) ملكية المشروع

كما ذكر أعلاه ، تمت مراعاة ملكية بلدية أريحا مع كل التزام وفعالية. ساعدت التقارير المنتظمة لقضايا ومبادرات المشروع من قبل فريق TeCSOM في الاجتماعات الأسبوعية ، والمقابلات مع رئيس البلدية و JCC النظراء على إدراك أهمية تخصيص وتنفيذ الميزانية اللازمة من قبل البلدية. كما ساهم التواصل المنتظم والوثيق بين فريق TeCSOM والنظراء في فعالية المشروع.

(5) التأثير

تم تصنيف التأثير على أنه مرتفع نسبيًا ، مع الأخذ في الاعتبار احتمالية تحقيق الهدف الشامل والتأثيرات الأخرى.

1) احتمال تحقيق الهدف العام

يُصنف احتمال تحقيق الهدف العام على أنه متوسط.

تم وضع تسعة (9) مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) في المشروع لتقييم إدارة خدمات الصرف الصحي. على الرغم من إحراز بعض التقدم ، بما في ذلك التحسينات في قيم مؤشرات الأداء الرئيسية ، سيحتاج النظراء(البلدية) إلى مواصلة مراقبة إدارة الصرف الصحي وتنفيذ تدابير التحسين مقابل قيم مؤشرات الأداء الرئيسية. رفع التقارير الدورية من قبل النظراء/البلدية لسلطة المياه الفلسطينية عن الأنشطة والتحسينات في إدارة خدمات الصرف الصحي ، ومشاركة سلطة المياه في لجنة التنسيق المشترك ، مما أدى إلى تقييم عالٍ لالتزامات بلدية أريحا بإدارة خدمات الصرف الصحي ، وقرار سلطة المياه الفلسطينية بأنها تستحق المزيد الاستثمارات والدعم ، مما أدى إلى توصيات للجهات المانحة الأخرى ، ولا سيما الاتحاد الأوروبي.

يجب على النظراء/البلدية تقديم تقارير عن مبادرات إعادة استخدام الحمأة المعالجة والتقدم المحرز إلى وزارة الزراعة ووزارة الاقتصاد الوطني والجمعيات الزراعية المحلية لتعزيز التعاون ، مما سيساهم في تعزيز إعادة استخدام الحمأة المعالجة.

2) تأثيرات أخرى

وتشمل الآثار الأخرى زيارة زوار من خارج أريحا لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. أهداف الزيارة هي: 1) زيارة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا. 2) زيارة مدرسية للدراسات الاجتماعية. 3) التعرف على تشغيل وصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي ؛ 4) التعامل مع تصريف مياه الصرف الصحي المعالجة وتوليد حمأة الصرف الصحي في البيئة المحيطة ؛ 5) مبادرات إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والحمأة . قامت دائرة العلاقات العامة في بلدية أريحا بنشر أنشطتها على موقعها الإلكتروني / موقع التواصل الاجتماعي ، ولوحظ التأثير الإيجابي كممارسة جيدة.

لم يتم تحديد أي آثار سلبية.

(6) الاستدامة

تم تصنيف استدامة المشروع على أنها عالية نسبيًا.

1) من حيث سياية النظير/البلدية

تقوم بلدية أريحا بصياغة خطة إستراتيجية مدتها أربع سنوات ، والتي ستتضمن توسعة شبكة الصرف الصحي في السنوات الأربع المقبلة وفي المستقبل. أيضا واحدة من رؤى البلدية في الخطة الاستراتيجية هي : أريحا خضراء لذلك وتماشيا مع هذع الساسات والرؤى ستتم إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة الناتجة عن محطة معالجة مياه الصرف الصحي بشكل فعال للري. يتم استهداف حمأة مياه الصرف الصحي المعالجة لإعادة استخدامها كمحسّن للتربة.

2) الجانب الفني

في إدارة جودة المياه ، تم تحسين مهارات قياس جودة المياه لدى النظراء/فني المختبر وقدراتهم التحليلية والتقييمية خلال فترة المشروع. يتم تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي بشكل صحيح على أساس بيانات جودة المياه المتراكمة. في صيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، جرت محاولات لتوظيف مهندس / فني ولكن لم يكن هناك متقدمون ، وتم تغيير السياسة إلى الاستعانة بمصادر خارجية لتغطية النقص في المهندسين وإصلاح المعدات والمشتريات.

3) الجانب المالي

لتعزيز توصيلات الصرف الصحي بالمباني، بدأت إدارة المياه والصرف الصحي في تجميع الأموال في حساب خاص تم إنشاؤه حديثًا من أجل تأمين الأموال لبناء وصلات منزلية للصرف الصحي. ستستخدم جباية مياه الصرف الصحي المعالجة لتأمين تكاليف الاستعانة بمصادر خارجية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي.

في خدمات تزويد المياه ، تعمل بلدية أريحا على زيادة تعرفة المياه للمستخدمين التجاريين والمباني الجديدة ، وإلغاء القراءة الصفرية (استبدال عدادات المياه) وتركيب عدادات مسبقة الدفع لتأمين الموارد المزيد المالية.

من المتوقع أن تؤدي زيادة الوصلات بشبكات الصرف الصحي بدعم من المانحين وبلدية أريحا إلى زيادة كمية المياه العادمة ومياه الصرف الصحي المعالجة. من المتوقع أن يتم تمويل الزيادة في وصلات الصرف الصحي من إيرادات رسوم تالربط ، وزيادة رسوم الصرف الصحي ، وزيادة الجباية من بيع مياه الصرف الصحي المعالجة ، وانخفاض تكاليف الكهرباء بعد تنفيذ مشاريع لاطاقة الشمسية الجديدة.

(7) الخاتمة

تم تصنيف فعالية المشروع على أنها عالية لأنه أدى إلى تحسين قدرة النظراء في بلدية أريحا على إدارة خدمات الصرف الصحي ، ومن المتوقع تحقيق أهداف المشروع. تم تصنيف أهمية وتماسك المشروع على أنهما مرتفعان والكفاءة عالية نسبيًا. التأثير مرتفع نسبيًا. تعد استدامة المشروع عالية نسبيًا ، ويمكن تعزيزها بشكل أكبر إذا تم تأمين الموارد المالية واستمرار الصيانة المناسبة للمرفق.

3.2 التوصيات

(1) تقارير منتظمة عن الأنشطة إلى الجهات/السلطات المختصة

يقوم النظراء/البلدية بإبلاغ سلطة المياه الفلسطينية بانتظام عن أنشطة وإنجازات إدارة خدمات الصرف الصحي في أريحا. يوصى بأن يقدم النظراء تقريرًا عن جهودهم لتعزيز إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة من خلال التشغيل السليم لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي وصيانتها وإدارة جودة المياه.

(2) استمرار إدارة جودة المياه وفحوصات الحمأة

يجب على النظراء إجراء قياسات منتظمة لنوعية المياه وتأمين الكواشف ، وكذلك تحليل مكونات الحمأة ، ولا سيما محتويات المعادن الثقيلة. يجب الاستعانة بمصادر خارجية وميزانيات جودة المياه ومعايير المعادن الثقيلة التي لا يمكن قياسها في مختبر جودة المياه. يجب استخدام البيانات المقاسة لإثبات السلامة ومراقبة النباتات التجريبية (بما في ذلك حالة نمو الأشجار).

(3) الدعاية لأنشطة مشاريع الصرف الصحي

يوصى بالكشف عن الحالة التشغيلية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي وبيانات جودة المياه وتكوين الحمأة بشكل منتظم على موقع بلدية أريحا الالكتروني لإعلام الجمهور بأنشطة خدمات الصرف الصحي ، يتم نشر المعلومات على الموقع الإلكتروني.

(4) مياه الصرف الصحي الواردة من JAIP

المنطقة الصناعية الزراعية والتي تعتبر "ممر السلام والازدهار" للحكومة اليابانية : يجب إنشاء نظام مناسب بالتنسيق الكامل مع السلطات المختصة لمراقبة جودة المياه ، بما في ذلك تشغيل وصيانة -محطة المعالجة الاولية التي شيدت من قبل دعم ممثلية اليابان في فلسطين RoJ . من المتوقع أن تبدأ محطة معالجة مياه الصرف الصحي في بلدية أريحا باستقبال مياه الصرف الصحي الصناعية من هذا المشروع قريبا.

نبذة حول اجتماعات التنسيق المشتركة: JCC

في مشروع الدعم الفني TeCSOM تم عقد الاجتماعات التنسيقية المشتركة كل ست شهور حيث عرضت طواقم البلدية سير تقدم المشروع والتحديات والاجراءات الوقائية. فيما يلي نبذة عن هذه الاجتماعات التنسيقية التي تم عقدها :

【الاجتماع التنسيقي الأول JCC 】

أ) النشاط

- تم عقد أول اجتماع تنسيقي JCC بتنظيم من قبل فريق الدعم الفني TeCSOM-II في 1 ديسمبر 2021. عناوين العروض التقديمية والمقدمين هي كما يلي.

الجدول 1 جدول اعمال الاجتماع التنسيقي JCC الأول

	العنوان	المقدم
1	مخطط سير المشروع	م. محمد فتياني رئيس دائرة المياه والصرف الصحي
2	مخطط عمل لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا (WWTP)	م. عمران خلف ، مشغل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا
3	الوضع الحالي لتمويل البلدية	الاستاذ عبد الفتاح حداد رئيس قسم ادارة التحصيل
4	التحديات والجدول الزمني لـ فريق الدعم الفني -TeCSOM II	ساتورو أونيكي ، كبير مستشاري المشروع

- في إطار التحضير لـاجتماع ال JCC ، حضر كل مقدم جزئيته على البوربوينت مع شرح شامل للموضوعات التي تم تناولها في الاجتماعات الأسبوعية .مادة العرض التقديمية موضحة في الملحق 2.1.2,

صورة -1 الاجتماع التنسيقى الاول

صورة -2 لعرض من قبل البلدية

ب) الإنجازات

- بعد اجتماع ال JCC ، تم تلخيص العروض التقديمية والملاحظات في محضر الاجتماع ، وتم التوقيع عليها من قبل المشاركين الرئيسيين. المحتويات الرئيسية لملخص الاجتماع كانت على النحو التالي (محضر الاجتماع مرفق بهذا التقرير في الملحق 2.1.3).

1) إنشاء نظام مراقبة جودة المياه

أ) الحاجة إلى زيادة الموظفين في مختبر جودة المياه

ب) أهمية مراقبة جودة مياه الصرف الصحي من المصانع بما في ذلك المنطقة الصناعية الزراعية JAIP

ت) أهمية مراقبة جودة مياه الصرف الصحي المعالجة حيث يتم بيع مياه الصرف الصحي المعالجة للمزارعين

ث) نقل التكنولوجيا المتعلقة بإدارة جودة المياه في فريق الدعم الفني TeCSOM-II ، وزيادة عدد المتدربين ، وتعزيز نظام مراقبة جودة المياه

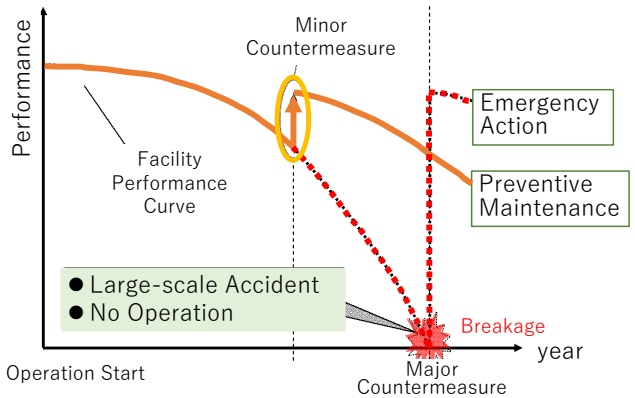
ج) إمكانية إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي بعد التأكد من مطابقتها للمعايير الزراعية

2) الصيانه الوقائية :

أ) تعيين فني ميكانيكي /كهربائي في محطة معالجة مياه الصرف الصحي

ب) الصيانة الدورية والإصلاح

ت) إطالة عمر المعدات



Source; Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan, 2005

الشكل -1 الصيانة الوقائية واهميتها

3) إدارة سليمة للصرف الصحي:

أ) تحصيل الفواتير غير المسددة عن طريق تركيب عدادات المياه مسبقة الدفع

ب) الحوار المباشر مع الوزارات لتحصيل الديون من المؤسسات الحكومية

ت) التركيز على تحصيل الديون وتحسين معدل تحصيل الرسوم بشكل عام

ث) دعم المانحين ضروري لتوسيع شبكة الصرف الصحي وزيادة الوصلات المنزلية على الشبكة.

ج) زيادة انتاج الطاقة الشمسية لتقليل تكاليف التشغيل والصيانة

صورة -3 محطة الطاقة الشمسية

صورة -4 الطاقة الشمسية المنتجة

4) مواد العلاقات العامة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا

أ) تقديم أمثلة ناجحة لمشروع الصرف الصحي في أريحا

ب) شروحات لزوار المرافق

يتم عرض مواد العرض المستخدمة في أول JCC في الملحق 3.

صورة -5 زوار محطة الصرف الصحي

صورة -6 زوار محطة الصرف الصحي

【الاجتماع التنسيقي الثاني JCC 】

أ) النشاط

- انعقد اجتماع التنسيق المشترك الثاني في 21 يونيو 2022. وتم شرح الأنشطة والنتائج حول المسائل التي تمت مناقشتها في الاجتماع التنسيقي الأول المنعقد في 1 ديسمبر 2021. وكان هذا أول حضورلرئيس بلدية أريحا لاجديد (السيد عبد الكريم سدر). مادة العرض التقديمية موضحة في الملحق 4.3 .

- العناوين والمقدمين كانت على النحو التالي :

الجدول -2 الاجتماع التنسيقي الثاني JCC

	العنوان	المقدم
1	تقدم المشروع	م. محمد فتياني رئيس دائرة المياه والصرف الصحي
2	سير العمل في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا (WWTP)	م. عمران خلف ، مشغل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا
3	إدارة الجودة	السيد صبحي ياغي ، دائرة المياه والصرف الصحي
4	بناء قاعدة بيانات الصرف الصحي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية	م. سارة ، دائرة التخطيط والمشاريع
5	الوضع الحالي المالي للبلدية	الاستاذ عبد الفتاح حداد رئيس قسم ادارة التحصيل
6	التحديات والجدول الزمني لـ فريق الدعم الفني TeCSOM-II	ساتورو أونيكي ، كبير مستشاري المشروع

ب) الإنجازات

- محضر الاجتماع الرسمي موضح بالملحق 4.4 حيث كانت ابرز القضايا التي تم التطرق لها كالتالي:

- تمت مناقشة القضايا الأربعة التالية في الدورة الأولى للاجتماع التنسيقي المشترك: 1) إنشاء نظام إدارة جودة المياه لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي. لهذا الغرض ، ستقوم بلدية أريحا بزيادة عدد فنيي جودة المياه ؛ ب) تنفيذ الصيانة الوقائية. ستعمل بلدية أريحا على زيادة عدد فنيي التشغيل والصيانة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي ؛ ج) تحصيل رسوم الصرف الصحي للإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحي. التشجيع على تركيب عدادات المياه مسبقة الدفع وتحصيل الرسوم من المشتركين غير المسددين ، وكذلك تحصيل الرسوم من المؤسسات الحكومية ؛ 4) أنشطة العلاقات العامة لخدمات الصرف الصحي.

1) إنشاء نظام إدارة جودة المياه:

- وافقت وزارة الحكم المحلي (MoLG) على ميزانية السنة المالية 2022 لبلدية أريحا لتوظيف فني جودة المياه.

- نشرت بلدية أريحا اعلانا للتوظيف في الصحيفة المحلية في يونيو 2022 وتلقت 19 طلبًا قبل الموعد النهائي للاعلان في يوليو ، تم فحص المتقدمين وعمل الامتحان (تم إعداد الأسئلة من قبل PWA) ، ومن ثم إجراء المقابلات.

2) الصيانة الوقائية

- حاولت بلدية أريحا في السابق تعيين فني صيانة لكنها لم تتلق أي طلب في ذلك الوقت. قانت البلدية مرة أخرى بالاعلان . كواحد من الإنجازات ، يقوم قسم الحدائق في البلدية بإرسال موظف يوميًا لصيانة الحديقة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، حيث تتم العناية بالأشجار.

3) تحصيل رسوم الصرف الصحي :

- تبلغ نسبة جباية المياه 90٪ (2019) - 66٪ (2020) - 60٪ (2021) ، بينما تبلغ نسبة جباية رسوم الصرف الصحي 31٪ (2019) - 62٪ (2020) - 46٪ (2021). لذلك ، ستبذل بلدية أريحا جهودًا لتحسين نسبة التحصيل.

4) العلاقات العامة :

- تركز بلدية أريحا على أنشطة العلاقات العامة لدعم المانحين ولمساعدة زوار محطة معالجة مياه الصرف الصحي على فهم خدمات الصرف الصحي في مدينة أريحا. تم انشاء صفحة عرض لخدمات الصرف الصحي باللغتين الإنجليزية والعربية على موقع بلدية أريحا ، كما تم نشر منشورات عن خدمات الصرف الصحي على الموقع. تم الإعلان عن الاجتماعات والأنشطة الأخرى من خلال مواقع التواصل الاجتماعي.

- كما تم تركيب لوحات إرشادية جديدة /يافطات في المزرعة التجريبية في محطة معالجة مياه الصرف الصحي للتوضيح للزوار حول انشطة تجارب اعادة الاستخدام.

- تم إعداد مسودات منشورات ارشادية للأطفال وادارة جودة المياه وطباعتها.

5) اجتماعات أسبوعية :

- عقد أعضاء بلدية أريحا وفريق الدعم الفني اجتماعات أسبوعية منذ بداية المشروع TeCSOM-II لتبادل الأنشطة والإنجازات والقضايا مع الدوائر المعنية والمضي قدما في المشروع. بعد الاجتماع ، تم تلخيص محتويات المناقشات في محاضر وتوزيعها على الأعضاء المعنيين لتذكيرهم بمواضيع النقاش.

6) عروضات تقديمية حول مشروع الدعم الفني T eCSOM

- نظم كبير المستشارين قضايا مشروع الدعم الفني TeCSOM-II كما وضحها كل موظف بمجاله وشرح كيفية ارتباط هذه القضايا ببعضها البعض. تشمل القضايا الرئيسية للمشروع العناصر السبعة التالية:

1) تحسين نسبة تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي ؛ 2) تحصيل الديون. 3) البدء بتحصيل رسوم الصرف الصحي للمشروع التجريبي للوصلات المنزلية 4 و 5 ؛ 4) انشاء قاعدة بيانات GISلشبكات الصرف الصحي. 5) حملة علاقات عامة لجذب المانحين. (6) إدارة جودة المياه لضمان جودة مياه الصرف الصحي المعالجة ؛ 7) دراسة عن إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي.

- مواد العرض المستخدمة في الاجتماع التنسيقي المشترك الثاني موضحة في الملحق 4.

- مكث الخبراء اليابانيون خارج أريحا من 1 يوليو إلى 12 أغسطس 2022 ، وخلال هذه الفترة عملت بلدية أريحا مع مهندس فريق الدعم الفني TeCSOM. عقدت اجتماعات أسبوعية كل أسبوعين لمراجعة التقدم والقضايا. وشارك الخبراء اليابانيون عبر الإنترنت.

7) ملاحظات رئيس بلدية أريحا :

- وعد رئيس البلدية بالتركيز على : 1) زيادة نسبة تحصيل الرسوم ؛ 2) تعزيز وصلات الصرف الصحي. و 3) أنشطة العلاقات العامة. كما أعلن رئيس البلدية أنه في المناقشات التي جرت بين رئيس البلدية ووزير سلطة المياه الفلسطينية في 20 يونيو 2022 ، التزمت سلطة المياه الفلسطينية بتوفير مواد لأنابيب المياه والصرف الصحي. سيكون هذا الدعم عاملاً في تعزيز التنمية للصرف الصحي.

تم تحضير محضر الاجتماع التنسيقي الذي احتوى على النقاط الست التالية وتم التوقيع عليها من قبل جميع الأطراف المعنية (JICA ، بلدية أريحا ، سلطة المياه الفلسطينية ، فريق الدعم الفني: 1) زيادة نسبة جمع تعرفة المياه والصرف الصحي. 2) تحصيل رسوم توصيل

شبكة الصرف الصحي للمشروع التجريبي 4 و 5 ؛ 3) إنشاء قاعدة بيانات لمعلومات الصرف الصحي. 4) إقامة أنشطة علاقات عامة لجذب المانحين. ت) تنفيذ إدارة جودة المياه. و 6) دراسة إعادة استخدام حمأة مياه الصرف الصحي.

【الاجتماع التنسيقي الثالث JCC 】

أ) النشاط

- أقيمت الدورة الثالثة لاجتماع التنسيق المشترك في 6 ديسمبر 2022. كما أقيمت ورشة عمل حول إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي في نفس اليوم. العناوين والمقدمين هي على النحو التالي.مادة العرض التقديمية موضحة بالملحق 4.5 .

الجدول -3 الاجتماع التنسيقي الثالث JCC

	عنوان	مقدم
1	تقدم المشروع	م. محمد فتياني رئيس دائرة المياه والصرف الصحي.
2	تشغيل وصيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا	م. عمران خلف ، مشغل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا
3	إدارة الجودة	أروى أبو سرور ، دائرة المياه والصرف الصحي.
4	بناء قاعدة بيانات الصرف الصحي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية	السيدة شيراد الصفدي ، رئيس قسم نظم المعلومات الجغرافية.
5	الوضع الحالي لتمويل البلدية	الأستاذ عبد الفتاح حداد رئيس قسم إدارة التحصيل القسم الثاني.
6	التحديات والجدول الزمني لـ فريق الدعم الفني -TeCSOM II	السيد ساتورو أونيكي ، كبير مستشاري المشروع

ب) الإنجازات

- تقرر في اجتماع ال JCC أن الفترة المتبقية للمشروع (ستة أشهر) سوف تتناول ما يلي. (تم التأكيد على امور محددة في محضر الاجتماع الملحق 4.6) :

1) تحسين نسب تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي ؛ 2) الاستثمار في مشاريع الصرف الصحي من جباية الربط للصرف الصحي. 3) اظهار تحسينات خدمة الصرف الصحي من خلال مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) ؛ 4) انشاء قاعدة بيانات جغرافية لمعلومات الصرف الصحي. 5) تخصيص الميزانية لخدمات الصرف الصحي. و 6) دراسة إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي.

1) على بلدية أريحا رفع مستوى الوعي العام للسكان بطرق مختلفة و ليس فقط من خلال تطبيق العقوبات وتركيب عدادات المياه مسبقة الدفع (PPWMs) لزيادة نسب تحصيل رسوم المياه والصرف الصحي.

2) على بلدية أريحا إبلاغ السكان بأن رسوم توصيل شبكة الصرف الصحي المحصلة سيتم استثمارها في مشاريع الصرف الصحي.

أ) كخطوة أولى ، يجب على دائرة المياه والصرف الصحي تخصيص 20٪ من رسوم ربط شبكة الصرف الصحي للحساب الخاص المقرر لمشاريع الصرف الصحي مثل وصلات الصرف الصحي وإصلاح المعدات وتغطية الاهلاك. ب) ستحاول بلدية أريحا كسب تأييد الجمهور من خلال نشر المعلومات التي تفيد بأنه سيتم استخدام جزء من الرسوم لتحسين خدمات الصرف الصحي.

3) على بلدية أريحا استخدام مؤشرات الأداء الرئيسية لقياس التحسينات في إدارة الصرف الصحي.

أ) على بلدية أريحا تجميع البيانات المتعلقة بقطاع الصرف الصحي واحتساب مؤشرات الأداء الرئيسية بشكل دوري. ب) يتم مشاركة مؤشرات الأداء الرئيسية مع أصحاب المصلحة في الصرف الصحي ويجب استخدامها لتحسين خدمات الصرف الصحي.

4) يجب على بلدية أريحا استخدام بيانات الصرف الصحي (من مخططات وبيانات) ودمجها في نظام المعلومات الجغرافية GIS (معلومات المواقع الجغرافية للصرف الصحي) لتعزيز تنفيذ وصلات الصرف الصحي وتطويرها.

أ) ستستخدم بلدية أريحا المعلومات المتعلقة بمواقع الصرف الصحي على ال GIS لتحديد الوصلات المنزلية القائمة والمتبقية والتخطيط لزيادة الربط على شبكة الصرف الصحي. تساهم المعلومات المتعلقة بمواقع شبكة الصرف الصحي في تقليل عبء العمل على الموظفين عن طريق تقليل العمل المطلوب منهم في الموقع حيث يمكنهم عرض المعلومات المكانية عبر برنامج ال GIS.

ب) ستستخدم بلدية أريحا المعلومات الجغرافية للصرف الصحي لتحديد المنازل التي يمكن توصيلها بشبكة الصرف الصحي ولتشجيع اصحابها للربط على الشبكة.

ج) يمكن لبلدية أريحا تطوير خطة شبكة الصرف الصحي عن طريق تحديد الاولويات بناءً على المعلومات الجغرافية والكثافة السكانية باستخدام برنامج ال GIS.

5) على بلدية أريحا تقدير وتأمين الميزانية المطلوبة لخدمات الصرف الصحي مثل الكواشف ومواد فحوصات جودة المياه وإصلاح المعدات.

أ) ستضع بلدية أريحا خطة سنوية لفحوصات جودة المياه وتقدير كمية الكواشف المطلوبة مع المواصفات المناسبة للاختبار الدوري لجودة المياه. ستقوم بلدية أريحا بإجراء فحوصات جودة المياه والكشف عن بيانات جودة المياه المقاسة.

ب) تم تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا لمدة تسع (9) سنوات وتم إجراء إصلاحات للمعدات. ستسعى بلدية أريحا لإعداد ميزانية لإصلاح وتجديد المعدات لضمان التشغيل والصيانة المناسبة .

6) يجب أن تثبت بلدية أريحا ليس فقط السلامة ولكن أيضًا فعالية إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي.

أ) بدأت بلدية أريحا مزرعة تجريبية لإعادة استخدام الحمأة الجافة كمحسن للتربة في ارض صامد المملوكة للبلدية. ستقوم بلدية أريحا بتحليل وتقييم التربة والإفصاح عن المعلومات لأصحاب المصلحة.

【الاجتماع التنسيقي الرابع والنهائي JCC 】

أ) الانشطة :

- أقيمت الدورة الرابعة / النهائية للاجتماع التنسيقي المشترك (JCC) في 6 ديسمبر 2022. العناوين والمقدمين كما يلي(انظر الملحق 4.7):

الجدول -4 الاجتماع التنسيقي الرابع/النهائي JCC

	عنوان	مقدم
1	أنشطة المشروع وإنجازاته	م. محمد فتياني رئيس دائرة المياه والصرف الصحي
2	إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وتشغيل وصيانة محطات معالجة مياه الصرف الصحي	م. عمران خلف ، مشغل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا
3	إدارة الجودة	أروى أبو سرور ، دائرة المياه والصرف الصحي
4	تكامل بيانات الصرف الصحي مع نظم المعلومات الجغرافية	السيدة شيراد الصفدي ، رئيس قسم نظم المعلومات الجغرافية
5	تخطيط الصرف الصحي	م. محمد فتياني رئيس دائرة المياه والصرف الصحي
6	تقييم المشروع وتوصيات فريق الدعم الفني TeCSOM-II	السيد ساتورو أونيكي ، كبير مستشاري المشروع

ب) الإنجازات

- في الاجتماع التنسيقي النهائي ، تم تقديم عروض تقديمية حول كل نشاط من الأنشطة وإنجازاتها. محضر الاجتماع مرفق في الملحق 4.8 .

1) عرض الأنشطة والإنجازات

قدمت طواقم البلدية 10 أنشطة من النشاط 1-1 إلى النشاط 3-2 وإنجازات كل منهم حيث تم التذكير بالهدف العام والغرض من المشروع في بداية الاجتماع.

المخرج 1: تحسين القدرة على ادارة التخطيط للصرف الصحي:

النشاط 1-1: تحليل إدارة خدمات الصرف الصحي

- تقييم إدارة خدمات الصرف الصحي لبلدية أريحا باستخدام تسعة مؤشرات أداء رئيسية . اضافة لذلك فقد تم تعزيز شرح الامور التالية بالرسوم البيانية والاشكال التوضيحية : تغطية الصرف الصحي ، ونسبة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ، ونسبة تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي ونسبة جمع رسوم الصرف الصحي موضحة بالرسوم البيانية للتغيرات بمرور الوقت من 2015 إلى 2023. تم شرح حالة التحسين وتحديد المشاكل.
- شرح الإجراءات الحالية لتحسين خدمات الصرف الصحي ، مثل تحصيل الفواتير غير المسددة ، وتحسين ايرادات المياه والصرف الصحي ،تحسين الفوترة ، وتعزيز أنشطة العلاقات العامة وبيان اثرها في التوعية والتحصيل.

النشاط 1-2: التنبؤ بحجم تدفق مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي :

- بعد تسع سنوات من بدء تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في يونيو 2014 ، زادت كمية تدفق مياه الصرف الصحي الواردة بمقدار عشرة أضعاف تقريبًا ، من حوالي 250 مترًا مكعبًا / يوم في البداية إلى 2437 متر مكعب / يوم في أغسطس 2022.
- توقع كميات تدفق مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي حتى عام 2026 ، من خلال النظر في

عوامل مثل النمو السكاني ، وعدد السائحين ، وخطط التنمية ، واستخدام المياه ، والتوصيلات ، وما إلى ذلك. وهذا التوسع المحتمل في شبكة الصرف الصحي تمت دراسته دون الاخذ بالاعتبار دعم الجهات المانحة الأخرى.

- وفقًا للمعطيات الحالية ، من المتوقع أن يبدأ تشغيل حوض التهوية الثاني لمحطة معالجة المياه في عام 2024.

النشاط 1-3: خطة توسعة شبكة الصرف الصحي:

- تم إدخال بيانات مخططات الصرف الصحي المنفذة الى برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS (مشروع جايكا ومشاريع ال USAID ومشاريع الربط المنزلي) حيث يسهل تصنيفها واجراء تحليل عليها.
- تحليل محسّن لبيانات شبكة الصرف الصحي (الموقع ، الامتداد ، القطر ، إلخ) من خلال استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
- تتم مشاركة أحدث معلومات الصرف الصحي مع الدوائر والأقسام ذات الصلة.
- تحديد المنازل / المباني المربوطة أو غير المربوطة بشبكة الصرف الصحي وتحديد المناطق ذات الأولوية مستقبلا.
- التحديد السهل للمناطق / المسارات ذات الأولوية في خطط توسيع شبكة الصرف الصحي. الاستخدام الفعال لمعلومات الصرف الصحي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية أثناء المناقشات مع مستشار الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID.

النشاط 1-4: تأمين الموارد المالية لخدمات الصرف الصحي :

- تم إنشاء الحساب المستقل في دائرة المياه والصرف الصحي لتوفير 20٪ من رسوم ربط الصرف الصحي. تم تحديد هذا كمصدر محدد لتمويل تكاليف تطوير الشبكة. بالإضافة إلى ذلك ، سيتم اقرار حفظ 100٪ من عائدات بيع مياه الصرف الصحي المعالجة في الحساب المستقل لتأمين تكاليف الصيانة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي.
- بدأت مسوحات المنازل / المباني في المشروعين التجريبيين 4 و 5 التي ستستخدم في تحصيل رسوم الربط على شبكة الصرف الصحي.
- ضمان التحصيل المتكامل(فاتورة واحدة) لرسوم المياه والصرف الصحي من أجل تحسين نسبة تحصيل رسوم الصرف الصحي.
- عقوبات فصل خدمة المياه لعدم دفع رسوم المياه والصرف الصحي.

النشاط 1-5: تعزيز تبادل الآراء مع سلطة المياه الفلسطينية PWA حول توسعة شبكة الصرف الصحي

- يقدم طاقم البلدية تقارير عن أنشطتهم وإنجازاتهم نحو تحسين إدارة خدمات الصرف الصحي لسلطة المياه الفلسطينية.
- تشارك سلطة المياه الفلسطينية في الاجتماع التنسيقي المشترك وتشيد بجهود بلدية أريحا لالتزامها بخدمات الصرف الصحي.
- تقوم سلطة المياه الفلسطينية بإبلاغ الجهات المانحة الأخرى ، مثل الاتحاد الأوروبي باحتياجات بلدية اريحا لتوسعة وتطوير مشروع الصرف الصحي

المخرج 2: تحسين قدرة إدارة جودة المياه:

النشاط 2-1: إعداد ومراجعة كتيبات مراقبة جودة المياه / إجراءات التشغيل الموحدة SOPs.

- تطوير خطط مراقبة جودة المياه.
- تطوير ومراجعة ال 12 دليل اجراء تشغيلي.
- تطوير إجراءات الاستجابة للطوارئ في حال تجاوز معايير الصرف الصحي للمياه الداخلة الى المحطة
- وضع خطة شراء لكواشف فحوصات جودة المياه وتأمين الميزانية لهذا الامر.

النشاط 2-2: التدريب العملي OJT حول مراقبة جودة المياه:

- التدريب العملي OJT بشأن الاستخدام الصحيح لمعدات تحليل جودة المياه ؛
- التدريب العملي OJT لمراقبة جودة المياه وفقًا لخطة المراقبة المطورة وإجراءات التشغيل الموحدة ؛
- التحكم في دقة البيانات من خلال المعايرة المنتظمة للمعدات التحليلية ؛
- تشمل الإنجازات: تحسين القدرة على قياس جودة المياه (المعرفة والمهارات) وإدارة البيانات واستخدام البيانات المتعلقة

بتحليل جودة المياه.

النشاط 2-3 : ندوة حول نتائج مراقبة جودة المياه واوضاع الطوارئ المحتملة :

- شرح وعرض نتائج مراقبة جودة المياه.
- تحسين تبادل البيانات والإدارة التشغيلية بين مشغل محطة معالجة مياه الصرف الصحي وفنيي المختبرات ؛
- فهم سلامة المياه المعالجة من خلال نشر بيانات جودة المياه.

المخرج 3: دراسة حول إعادة استخدام الحمأة المعالجة :

النشاط 3-1: تقييم طرق معالجة حمأة الصرف الصحي

- تحديد كمية الحمأة المجففة الناتجة عن مياه الصرف الصحي ودورة استخدام أحواض التجفيف الستة؛
- نتائج التحليل التركيبي للحمأة المجففة التي تبرر المعالجة السليمة لحمأة الصرف الصحي من محتوى رطوبة يبلغ حوالي 10٪ و خلوها من القولونيات البرازية ؛

النشاط 3-2: مناقشات حول إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة

- ضمان السلامة من خلال الامتثال لمعايير محتوى المعادن الثقيلة في حمأة الصرف الصحي ؛
- إثبات الفعالية كمحسن للتربة وإعادة استخدام الحمأة المعالجة من خلال تحليل مكونات الحمأة ؛
- مناقشات مع وزارة الزراعة ، وعقد ورش عمل لأصحاب مزارع أريحا (مزارعي النخيل) ، وتعزيز فهم إعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة.
- تأمين الميزانيات وتنفيذ مشروع زراعي يتماشى مع رؤية بلدية اريحا "مدينة خضراء" لبلدية أريحا.
- تنفيذ ثلاث محطات تجريبية (مزرعة تجريبية في محطة التنقية ، مزرعة تجريبية في أرض صامد(تابع للبلدية) ، مشروع تخضير المحطة واستخدام الحمأة كمحسن للتربة.

2) توصيات فريق عمل خبراء الدعم الفني JICA / TeCSOM

التوصيات للبلدية هي كما يلي:

- تنفيذ مراقبة دورية لجودة المياه والتأكد من سلامة المياه المعالجة وحمأة الصرف الصحي المجففة.
- طلب الدعم من سلطة المياه الفلسطينية والجهات المانحة الأخرى لمواصلة تطوير الصرف الصحي من أجل زيادة تدفق مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي (زيادة نسبة تشغيل المرفق).
- رفع تقارير منتظمة لسلطة المياه الفلسطينية حول أنشطة إدارة خدمة الصرف الصحي لبلدية أريحا. على وجه الخصوص ، تقارير مرحلية عن إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وفي المزرعة التجريبية باستخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة.
- تنصح بلدية أريحا باستحداث آلية للتنسيق فيما بين مختلف الهيئات المحلية ذات العلاقة بضبط الجودة وعمليات الصيانة والتشغيل لمحطة المعالجة الأولية التي تم انشاؤها من قبل مكتب الممثلية اليابانية في فلسطين ROJ في المنطقة الصناعية الزراعية.

تم تقديم وشرح التقييم الذاتي والتوصيات الخاصة بالمشروع من قبل كبير المستشارين وتم وصفها في الفصل 3 .

3) تعليقات رئيس بلدية أريحا

- وأعرب رئيس بلدية أريحا عن تقديره للأنشطة والإنجازات التي حققها المشروع خلال العامين الماضيين. وأشار إلى خطط

البلدية لدعم خدمة الصرف الصحي المستقبلية في أريحا على النحو التالي:

1) في يوليو 2023 ، سيتم توفير 100٪ من عائدات المياه العادمة المعالجة في الحساب الخاص لتغطية تكاليف صيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في أريحا (تكاليف الاستعانة بمقاول خارجي). الاستعدادات جارية حاليا لاعداد العطاء لهذا الغرض.
2) زيادة نسبة توصيلات الصرف الصحي من 36٪ إلى 75٪ بنهاية عام 2024.
3) تقليل تكاليف الكهرباء لمضخات توزيع المياه العادمة المعالجة عن طريق زيادة الطاقة الشمسية.
4) يعتزم رئيس بلدية أريحا عقد اجتماع مع وزير الزراعة لمناقشة الترويج لإعادة استخدام حمأة الصرف الصحي المعالجة.
5) دراسة تأمين مخاطر استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وحمأة الصرف الصحي المعالجة للتعويض عن أي أضرار قد تحدث للمحاصيل.

- عرضت فكرة التعويض عن أضرار المحاصيل من خلال التأمين لأول مرة في الاجتماع التنسيقي المشترك JCC. في المقابلة السابقة مع رئيس البلدية حيث لم يكن رأي رئيس البلدية متجها لموضوع اعادة استخدام الحمأة سابقا ولكن وبعد الشرح المستفيض عن انشطة المشروع ودراسة اعادة استخدام الحمأة كانت وجهة رئيس البلدية ايجابية في هذا الموضوع الامرالذي استدعاه لطرح موضوع تأمين الاضرار المذكور سالفا.

- التغطية التأمينية أمر جيد ولكن يجب مراعاة ما يلي:

1) ما هي الشروط التي تفرضها شركات التأمين؟

- البيانات (المعايير ، تكرار حصول الضرر)

2) تغطية تعويض

- ما هي الشروط للتعويض وكيف يمكن فهم الضرر من خلال (إنتاج ، طعم ، حجم ، لون وذبول التمر)؟
- الالتزام بإثبات السببية (من جانب المستخدم) ← يتم تقييم شركة التأمين والبت فيها.
- الدوائر / الأقسام ذات الصلة في بلدية أريحا التي ستدرس التأمين :دائرة المياه والصرف الصحي WWD ، الوحدة القانونية ، وما إلى ذلك
- ثلاث فئات للاستخدامات المحتملة لتعلق التأمين بها : (1) استخدام المياه المعالجة والحمأة المعالجة ، أو (2) مياه الصرف الصحي المعالجة فقط ،أو (3) الحمأة المعالجة فقط
- تأمين مستخدمي الحمأة لمدة عام. في حالة عدم ملاحظة أي آثار ضارة أو سلبية ، يتم إلغاء التغطية التأمينية مستقبلا.