إعادة الاستخدام الآمن
لمياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة

Member of ChildFund Alliance

ENI CBCMED
Cooperating across borders in the Mediterranean

Project funded by the EUROPEAN UNION

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

MENAWARA

NON-CONVENTIONAL WATER
RE-USE IN AGRICULTURE
IN MEDITERRANEAN COUNTRIES

1. لماذا يجب علينا استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في القطاع الزراعي؟

تولد المنازل والشركات والصناعات مياه الصرف الصحي التي يجب معالجتها أو إعادة استخدامها قبل إعادتها إلى البيئة. وإذا لم تتم معالجتها ستتسبب مياه الصرف الصحي بالتالي:

- تلوث مواردنا المائية النظيفة، سواء السطحية أو الجوفية، والتربة.
- ستخلق بيئة مناسبة لتكاثر الميكروبات والحشرات والقوارض التي تشكل تهديدات خطيرة على صحة الإنسان.
- ستؤثر سلبا على الإنتاج الزراعي بالإضافة الى توليت المنتجات الزراعية.
- سيؤدي إلى تدهور جودة التربة وتنوعها البيولوجي مما سيؤثر على إنتاجيتها..

علاوة على ذلك، توفر إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة (TWW) مصدرا بديلا مهما لتخفيف الضغط على موارد المياه العذبة ويمكن أن تعالج قضية وأزمة ندرة المياه في فلسطين. وعلى وجه الخصوص، فإن إعادة استخدام المياه في الزراعة تمثل للأرض الفلسطينية المحتلة موردا قيما حيث أن القطاع الزراعي الفلسطيني مسؤول عن استهلاك 60 إلى 70٪ من موارد المياه العذبة. وهناك أيضا فوائد أخرى لاستخدام المياه المعالجة منها يعود على صحة الإنسان ومنها على البيئة والاقتصاد، وهي:

- يقلل من تكاليف استخراج المياه الجوفية.
- يقلل من استخدام الأسمدة (الاصطناعية)
- يقلل من التلوث البيئي للمسطحات المائية والتربة الناجم عن التخلص من المياه (غير المعالجة)
- من المحتمل أيضا أن تقلل من التوترات الاجتماعية الناجمة عن تجمع المياه العادمة في الطرق العامة وفي محاذاة المنازل مما قد يسبب توترات بين السكان، فإعادة تدويرها سيوفر ذلك العناء
- حافزا للاستثمار في مكافحة التلوث البيئي ومنعه.

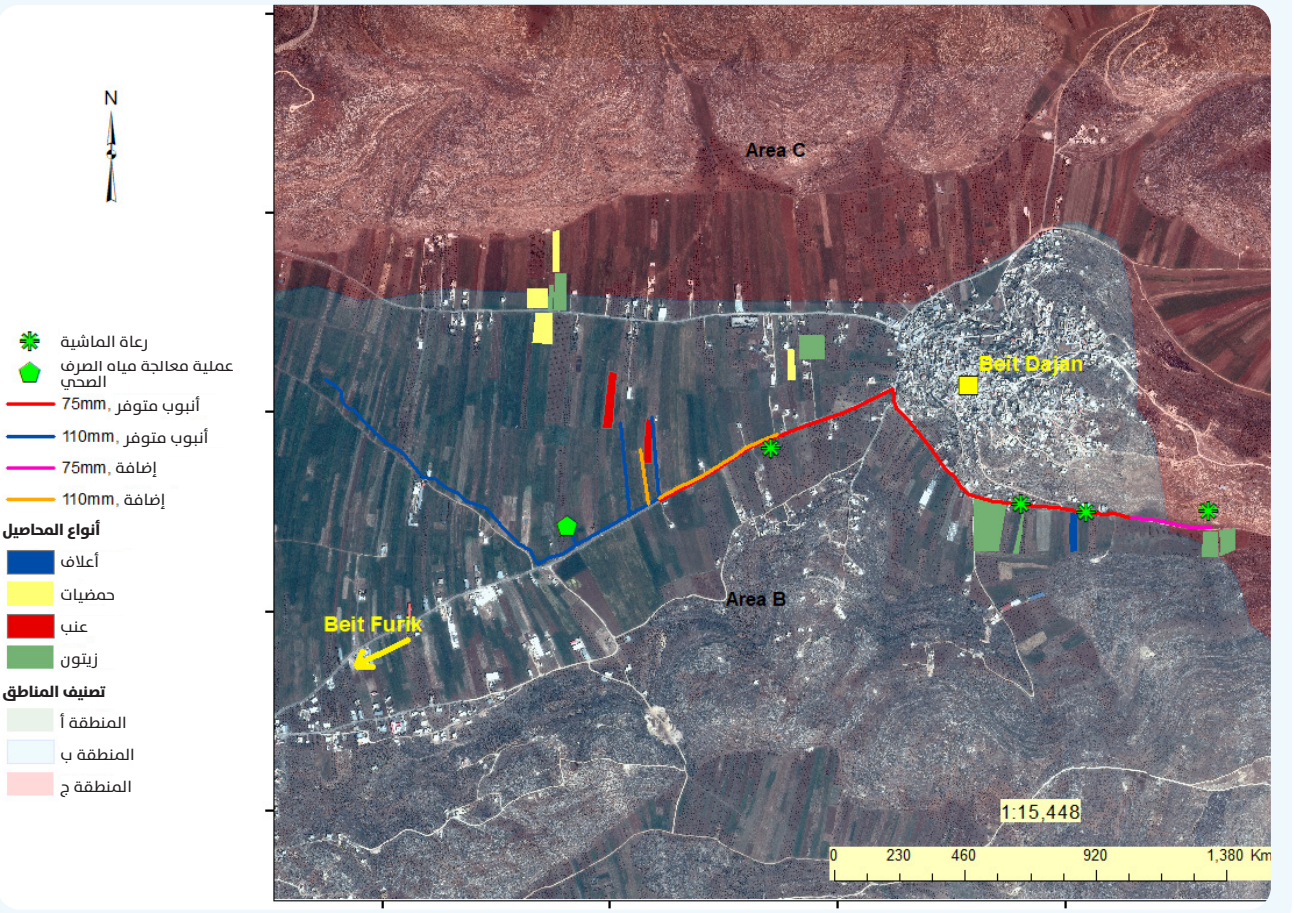
في النهاية سيساهم إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بالانتقال نحو اقتصاد أكثر دائرية في فلسطين.

2. ما هي مياه الصرف المعالجة؟

مياه الصرف الصحي المعالجة هي مياه الصرف الصحي التي تم تنقيتها من بعض أو كل المواد المعلقة والرواسب والمواد الذائبة بطرق طبيعية أو ميكانيكية، كيميائية أو بيولوجية، سواء بشكل فردي أو جماعي، والتي لا تتجاوز المستويات القصوى المدرجة في المعايير الفنية الفلسطينية (2012، TR-34، PSI) يعتبر الهدف الرئيسي من معالجة مياه الصرف الصحي هو إزالة أكبر قدر ممكن من المواد الصلبة العالقة والملوثات الأخرى والتي تسمى النفايات السائلة وذلك قبل تصريف المياه المتبقية إلى البيئة. هناك أيضا العديد من التقنيات لمعالجة مياه الصرف الصحي، والتي تعتمد على خصائص مياه الصرف الصحي وجودة النفايات السائلة المطلوبة.

3. محطة معالجة مياه الصرف الصحي في بيت دجن

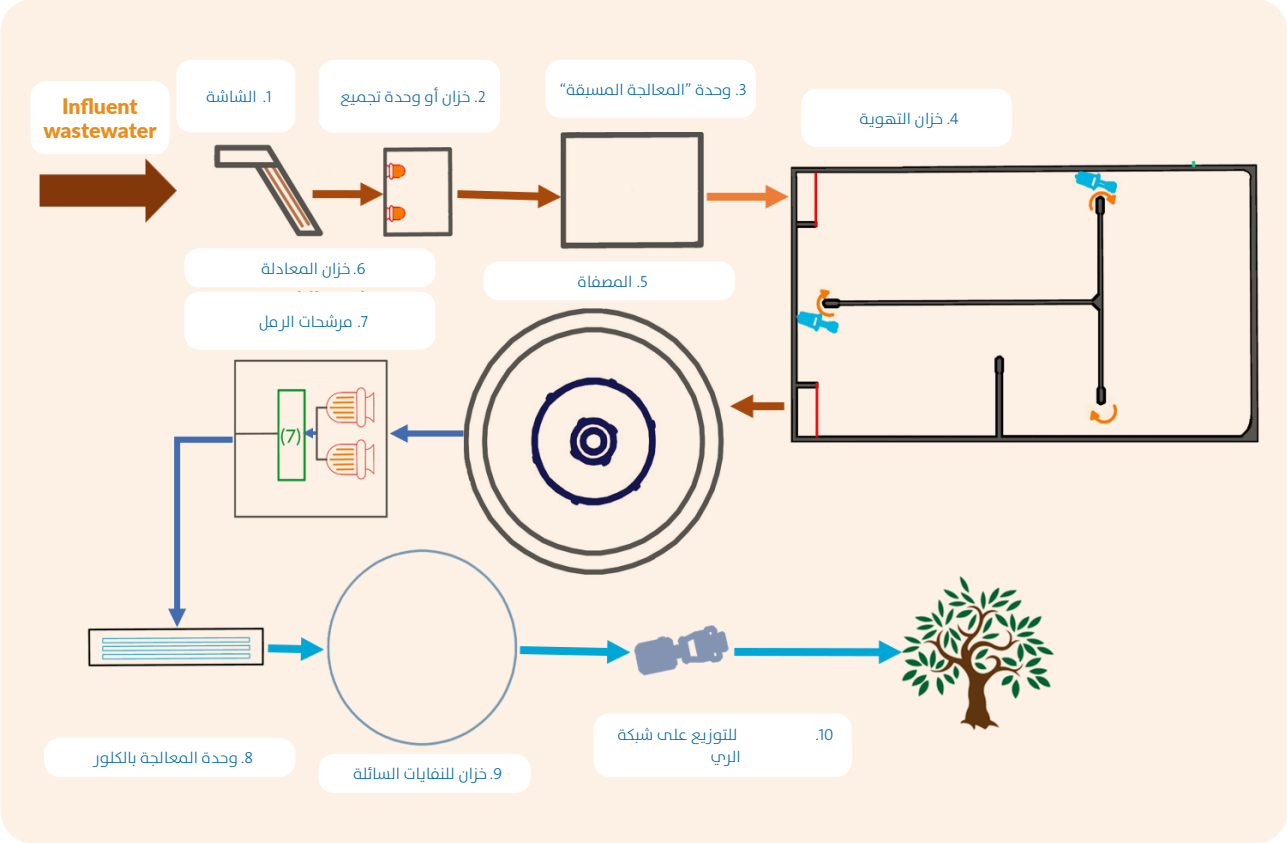
في بيت دجن، الواقعة في المنطقة ب التي يبلغ عدد سكانها حوالي 5000 نسمة ومعدل نمو 1.8٪، 70٪ من الأسر متصلة بنظام الصرف الصحي البلدي. يتم نقل مياه الصرف الصحي المنزلية هذه إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي الواقعة عند مدخل القرية، بين بيت دجن وبيت فوريك كما هو موضح في الشكل 1.



الشكل 1 موقع بيت دجن، ومحطة معالجة مياه الصرف الصحي التابعة لها، وخطوط الأنابيب الرئيسية لشبكة الري وقطع الأراضي المروية بمحطة مياه الصرف الصحي المعالجة:.

توضح الصورة أدناه (الشكل 2) عملية معالجة مياه الصرف الصحي لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في بيت دجن من نقطة الدخول إلى الضخ إلى شبكة الري وهي:

1. بعد المرور عبر شاشة لإزالة المواد الصلبة الخشنة
2. يتم جمع المياه في خزان أو وحدة تجميع
3. يتم ضخ مياه الصرف الصحي إلى وحدة "المعالجة المسبقة" الجديدة التي تم تركيبها خلال التدخل الأخير ل WeWorld-GVC في إطار مشروع (MENAWARA) حيث تتم إزالة الدهون والشحوم والحصى الدقيق (بما في ذلك المواد الرملية).
4. بعد ذلك، يذهب الماء إلى خزان التهوية حيث يتم خلط مياه الصرف الصحي بالأكسجين والحمأة المليئة بالميكروبات التي ستقلل نسبة الملوثات في مياه الصرف الصحي.
5. من هناك، يذهب الماء إلى "المصفاة" حيث يتم فصل الماء عن الحمأة وثم يذهب الماء الى خزان المعادلة حيث يتم ضخ المياه
6. ومن ثم إلى مرشحات الرمل المثبتة حديثا لإزالة المواد الصلبة العالقة المتبقية.
7. أخيرا، بعد المرور عبر وحدة المعالجة بالكلور حيث يتم تعطيل مسببات الأمراض بما في ذلك البكتيريا والفيروسات والطفيليات
8. يتم جمع المياه في خزان للنفايات السائلة بسعة تخزين 500000 لتر.
9. من هناك يكون جاهزا للتوزيع على شبكة الري



الشكل 2 تمثيل تخطيطي لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في بيت دجن. تشير العناصر ذات اللون الأخضر إلى الأصول التي تم إعادة تأهيلها أو التي تم بناؤها حديثا من قبل تدخل مشروع MENAWARA.

تحتوي مياه الصرف الصحي على مغذيات زائدة، والمواد الصلبة (غير الذائبة)، والمعادن الثقيلة، والمبيدات الحشرية، ومسببات الأمراض ، وبالتالي يجب أن تمتثل مياه الصرف الصحي المعالجة للمعايير الدنيا من أجل إعادة استخدامها. يجب أن تصل جودة المياه الصادرة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في بيت دجن إلى الحد الأدنى من الجودة C وفقا للمعايير الفلسطينية التي وضعتها السلطة الوطنية الفلسطينية لمياه الصرف الصحي المعالجة، ولكن ربما يمكن الوصول إلى الدرجة B. يوضح الجدول أدناه (الجدول 1) أن هذه المعايير لأهم المعلمات.

جدول (1) المعايير الفنية الفلسطينية لإعادة استخدام المياه المعالجة من اصناف ب و ج للمعايير العامة بما فيها علم الاحياء الدقيقة.

المعلمة (ملغم / لتر ، إذا لم يتم تحديدها)	الفئة ب جودة جيدة	الفئة ج متوسط الجودة
المعلمات العامة لمياه الصرف الصحي المعالجة (الكيميائية والفيزيائية)		
الطلب البيولوجي على الأكسجين (BOD)	20	40
الطلب على الأكسجين الكيميائي (COD)	50	100
(TSS) اجمالي المواد الصلبة العالقة	30	50
إجمالي المواد الصلبة الذائبة (TDS)	1500	1500
الاكسجين المذاب (DO)	1<	1<
pH الرقم الهيدروجيني	6-9	6-9
الدهون والزيوت والشحوم (FOG)	5	5
نترات (NO3-N)	20	30
الالمنيوم (NH4-N)	5	10
اجمالي النيتروجين (TN-N)	30	45
الفوسفات (PO4-P)	30	30
المعلمات المكروبيولوجية (مؤشرات تلوث البراز)		
مستعمرات برازية (مستعمرة \ 100 مل)	1000>	
الأشريكية القولونية (مستعمره \ 100 مل)	1000>	
الديدان الخيطية (بيض \ لتر)	1≥	

يجب استخدام المياه من محطة معالجة بيت دجن فقط لري الأشجار أو العلف أو المحاصيل الحقلية ولكن ليس محصول الخضار. قد يكون استخدام هذه المياه لاستخدامات أخرى ضارًا بصحتك وصحة الآخرين والبيئة.

4. الري باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من قبل محطة المعالجة في بيت دجن

بالنظر إلى جودة مياه الصرف الصحي المعالجة القادمة من محطة بيت دجن، لا يمكن ري جميع أنواع المحاصيل بهذه المياه. ووفقا لوزارة الزراعة (MoA) ، لا يسمح بري الخضروات ويجب الموافقة على أنواع المحاصيل الأخرى من قبل وزارة الزراعة. يوضح الجدول 2 أدناه هذه القائمة من المحاصيل التي يمكن ريها باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بما في ذلك متطلباتها المائية السنوية. يتم استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لري قطع الزيتون والعنب والحمضيات الموجودة وذلك عبر استخدام نظام الري بالتنقيط والاعلاف التي تم إدخالها حديثا والتي تروى بالري تحت السطحي مثل (رشاشات البرسيم). وفي حال رغب المزارعون في ري محاصيل أخرى غير هذه من هذه القائمة، فيجب التنسيق مسبقا مع وزارة الزراعة.

جدول (2) لمحة عامة عن المحاصيل التي يمكن ريها بمياه الصرف الصحي المعالجة مع ذكر احتياجاتها السنوية من مياه المحاصيل وذلك وفقا لوزارة الزراعة الفلسطينية .

المحصول	مياه المحاصيل السنوية المتطلبات (مم)
الزيتون	505
اللوز	1251
البرسيم تحت السطحي	1333
مرشة البرسيم	1600
الحمضيات	750
العنب	1027

ستقوم وزارة الزراعة بالتحقق بشكل منتظم من جودة مياه الصرف الصحي المعاجلة ويمكنها إجراء عمليات تفتيش للموقع لمراقبة وطلب إزالة أي محاصيل مزروعة غير مصرح بريها بمياه الصرف الصحي المعالجة حسب المعايير الفنية الفلسطينية المدرجة تحت (2012 ، TR-34 ، PSI.)

يجب جدولة وتيرة الري والفاصل الزمني بشكل صحيح عند استخدام مياه الصرف الصحي وذلك بعد التشاور والتعاون مع وزارة الزراعة (مديرية نابلس)، وقد بينت وزارة الزراعة الاحتياجات المائية لكل نوع من المحاصيل حيث قام معهد الأبحاث الإيطالي CIHEAM Bari بالتعاون مع WW-GVC بنمذجة وحساب كمية مياه الصرف الصحي المعالجة اللازمة لكل قطعة باستخدام بيانات الأرصاد الجوية وخصائص التربة، نوع المحاصيل وعدد النباتات. واستنادا إلى هذه النتائج وجودة النفايات السائلة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي، تم تصميم شبكة الري، وتحديد تخصيص المياه لكل مزارع، والتوصية بممارسات إدارة الري المناسبة. وهذا مبين في الجدول 3.

تم إنشاء جمعية مستخدمي المياه (WUA) لتنسيق وإدارة شبكة ري المحاصيل بمياه الصرف الصحي المعالجة بين المزارعين. حيث يتم تنظيم اجتماعات شهرية بين المزارعين والمجلس القروي في بيت دجن لمناقشة المخاوف المتعلقة بكمية المياه نوعيتها وتعرفتها. حيث اوصي بالحفاظ على المياه مجانية للمزارعين. ومن الطبيعي ان لا يتكبد المزارع بالدفع والمصاريف وذلك وفقا لنظام الملوث يدفع: حيث ينص القانون البيئي بجعل الطرف المسؤول عن التلوث المسؤول المباشر عن الدفع وليس المزارعين وهذا ما يعرف بنظام Polluter pays "الملوث يدفع"، وانا ينبغي أن يساهم المزارعين في تكلفة تشغيل وصيانة شبكة الري. تلقى المزارعون أيضا دورات تدريبية متعددة من أجل فهم النظام وتمكينهم من إدارة شبكة الري (بما في ذلك الاحتياجات من المياه وجدولة الري وصيانة الشبكة).

جدول (3) الاحتياجات من المياه والمياه المخصصة لكل قطعة أرض سيتم ريها بواسطة مياه الصرف الصحي المعالجة من محطة بيت دجن.

رقم القطعة	أنواع المحاصيل	مساحة قطعة الأرض (م2)	الحاجة السنوية لمتطلبات المياه[1] (مم / م 2)	اجمالي مياه الري المخصصة (مم)
1	العنب	4,087	750	3065.25
2	العنب	6,082	750	4561.5
3	الليمون	7,079	750	5309.25
4	الليمون	4,979	750	3734.25
5	الزيتون	1,493	300	447.9
6	الزيتون	5,467	300	1640.1
7	الليمون	3,539	300	1061.7
8	البرسيم	3,698	1100	4067.8
9	الليمون	3,009	750	2256.75
10	الزيتون	7,674	300	2302.2
11	الزيتون	18,006	300	5401.8
12	الزيتون	1,988	300	596.4
13	الزيتون	5,188	300	1556.4
14	الزيتون	4,667	300	1400.1
الإجمالي		**76,956**		**37,401.4**

5. كيفية إدارة مياه الصرف الصحي المعالجة بشكل آمن؟

من المهم ان ندرك ان استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في عملية الري الزراعي بدون إدارتها بشكل صحيح سيتسبب ذلك بالكثير من الاضرار مثل القدرة على الحاق الضرر بصحتك والصحة العامة والبيئة والإنتاج النباتي وجودة المحاصيل وظروف التربة بما في ذلك تملح التربة.

1 محسوبة مع مراعاة خصائص التربة وبيانات الأرصاد الجوية واحتياجات المحاصيل. يعتمد الحساب على بيانات من وزارة الزراعة

فيما يلي بعض أهم ما يجب فعله وما لا يجب فعله عند العمل مع مياه الصرف الصحي المعالجة:

يجب العمل به	محظورات
✓ وضع لافتات وإخطارات مناسبة من الصنابير وخطوط الأنابيب (البنفسجية) أن المياه غير صالحة للشرب ✓ يجب وجود لافتات توضيحية للمناطق الزراعية التي يتم ريها بمياه الصرف الصحي المعالجة ✓ وجود فصل مناسب بين أنظمة المياه الصالحة للشرب وغير الصالحة للشرب ✓ وجود نظام تصريف مناسب لتجنب تجمع مياه الصرف الصحي المعالجة ✓ ري أكبر قدر ممكن من جذور الأشجار وتجنب تكوين القطرات والضباب؛ ✓ استخدام وقت تشغيل الري المناسب وكمية المياه المستخدمة؛ ✓ يجب الاخذ بالحسبان من العناصر الغذائية الموجودة مسبقا في مياه الصرف الصحي قبل وضع الأسمدة. ✓ ارتداء الملابس وأزياء العمل المناسبة (الأكمام الطويلة والسراويل والقفازات) ✓ المحافظة على النظافة الشخصية والمواظبة على غسل اليدين بانتظام ✓ مراقبة وضع التربة بشكل منتظم.	× استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة للشرب او لغسل الطعام × استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لري المحاصيل التي لم تحصل على موافقة وزارة الزراعة ليتم ريها بهذه الجودة من المياه × استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لغسل اليدين او أي جزء من الجسم × عدم السماح بتجمع مياه الصرف الصحي المعالجة في احواض × استخدام مياه الصرف الصحي في موقع غير معتمد × إزالة اللافتات او الاشعارات الدالة على انه المياه غير صالحة للشرب

نعم، هناك مخاطر صحية تتعلق باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، ولكن إذا تم استخدامه بشكل صحيح واتباع هذه الممارسات والخطوات، فيمكن التخفيف من هذه المخاطر ويمكن أن يكون استخدام مياه الصرف الصحي لري أشجارك آمنًا تمامًا.

6. صيانة شبكة الري

هناك نوعان من أنظمة الري المثبتة في شبكة الري مياه الصرف الصحي المعالجة في بيت دجن، وهما الري بالتنقيط للأراضي ذات الأشجار والري تحت السطحي لقطع العلف. بالنسبة للري تحت السطحي، فإن المكونات الرئيسية هي أنابيب البولي إيثيلين (PE). تشمل المكونات الرئيسية لنظام الري بالتنقيط خط الأنابيب الرئيسي والأنابيب المتفرعة والمرشحات وخطوط التنقيط والبواعث. سيتم مناقشة صيانة كل بند أدناه.

أ) متابعة وصيانة مواسير البولي إيثيلين (المواسير الرئيسية والمتفرعة)

بالنسبة لنظام أنابيب البولي إيثيلين المغلق باللون البنفسجي (PE) ، فإن أنشطة الصيانة الرئيسية هي:

- مراقبة ضغط المضخة الرئيسية يوميا. سيتم ذلك من قبل المشغل في محطة معالجة مياه الصرف الصحي، لضمان تدفق المياه المضغوطة داخل خط الأنابيب الرئيسي تحت ضغط كاف وبشكل مستمر لمنع ركود المواد الصلبة الثانوية داخل خط الأنابيب الرئيسي والأنابيب المتفرعة وخطوط التنقيط.
- المراقبة اليومية من قبل المجلس القروي للضغط الداخلي لشبكة المياه.

- المتابعة الشهرية من قبل المجلس القروي للنقاط الأكثر عرضة للتسرب وهي:
  - نقاط التوصيل الميكانيكية
  - نقاط تركيب الأنابيب
  - نقاط اللحام

في حال تم اكتشفت تسريب في نقاط التوصيل الميكانيكية، فيجب استبدال التوصيلات والحرص على إعادة تثبيت التوصيلات الجديدة بشكل صحيح. إذا اكتشفت تسربا في أحد الأنابيب الرئيسية، فيجب قطع نقطة التسرب وإعادة توصيلها بوصلات ميكانيكية جديدة أو لحام جديد.

ب) متابعة وصيانة خطوط منقط المياه من قبل المزارعين

لخطوط التنقيط:

- يجب تنظيفها يدويا بشكل اسبوعي أو كحد أدني شهريا عن طريق إزالة الخطوط وغسلها باستخدام المياه العذبة من مصدر منزلي أو صهريج وذلك لحماية خطوط التنقيط من الانسداد.
- مراقبة خطوط التنقيط بشكل شهري واتصالها مع:
  - سرج الانابيب؛
  - نقطة انطلاق الأنبوب بين السرج وخطوط التنقيط.
- يجب التحقق على أساس شهري:
  - تدفق أنابيب الري (أكثر او أقل من المطلوب)
  - انسداد ثقوب الري

وفي حالة وجود أي تسريب، يجب إعادة تثبيت التوصيلات أو استبدال الجزء التالف.

ج) صيانة البواعث (المنقطات) من قبل المزارعين:

للبواعث:

- في بداية موسم الري، تحقق من تلف أو انسداد البواعث.
- خلال موسم الري:
  - Follow up the pressure gauge reading monthly at the entrance of each zone to متابعة قراءة مقياس الضغط شهريا عند مدخل كل منطقة للتأكد من أن البواعث وخطوط التنقيط لن تتعرض للضغط العالي بل الضغط الكافي.
  - قم بتنظيف البواعث يدويا أسبوعيا أو على أساس شهري لحمايتها من الانسداد. عن طريق إزالتها وغسلها باستخدام المياه العذبة مع خطوط التنقيط.
  - تحقق من وجود أي تسريب شهريا على الأقل.
  - افحص مرة واحدة على الأقل بحثا عن أي انسداد أو منقطات تالفة.
- في نهاية موسم الري: افحص الصرف والضغط والامتثال لمواصفات الشركة المصنعة وبحثا عن أي انسداد أو منقطات تالفة.

هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تؤدي إلى انسداد البواعث (صندوق 1). الوقاية أسهل وأرخص وأفضل من العلاج على سبيل المثال عن طريق تركيب وصيانة المرشحات قبل خطوط التنقيط. ومع ذلك، لا يمكن منع جميع الانسدادات ويمكن علاج بعض أنواع الانسداد من خلال:

- كربونات الكالسيوم (رواسب بيضاء): أضف محلولا حمضيا لزيادة درجة الحموضة في الماء وزيادة ضغط الماء لمدة 30 إلى 60 دقيقة إذا لم يتم حظر جميع النقاط. وفي حال سنداد جميع النقاط، فيجب إزالة البواعث وغسلها يدويا.
- ترسب الحديد (رواسب صدئة) وكبريتات الكالسيوم ونمو البكتيريا (والمواد اللاصقة الأخرى): إضافة محلول الكلور إلى الماء بناء على نصيحة وزارة الزراعة. كن حذرا عند استخدام الكلور واتبع إرشادات سلامة المنتج.
- الطحالب: عن طريق إضافة كبريتات النحاس في أكياس تطفو على السطح أو نثرها على سطح خزان المياه.

صندوق (1) العوامل التي تؤدي إلى انسداد البواعث (المنقطات).

العوامل الكيميائية (الترسيب)	العوامل المادية
• كربونات الكالسيوم • كبريتات الكالسيوم • المعادن الثقيلة • الأسمدة الفوسفاتية • محلول الأمونيا المائية	Organic particles, plants or algae .Inorganic, such as sand, clay, etc

د) صيانة الفلاتر:

يتم تثبيت المرشحات لحماية خطوط التنقيط والبواعث من الانسداد. وهناك أنواع مختلفة (مرشحات الرمل والشبكة والقرص) تختلف احجام المرشحات فلكل مرشح سعة معينة. المرشحات المثبتة في شبكة الري في بيت دجن هي مرشحات قرصية. للحفاظ على عمل المرشحات المثبتة بكفاءة عالية، يجب تنظيفها بشكل متكرر، بحد أدنى مرة واحدة في الشهر وذلك لحمايتها من المواد الصلبة العالقة والمتراكمة وغسلها وتنظيفها بالماء العذب.

للتلخيص، تتطلب شبكة الري التفتيش والصيانة المنتظمة من قبل المزارعين. من خلال المراقبة المنتظمة والتدخل في الوقت المناسب، يمكن تقليل آثار وتكاليف صيانة واستبدال مكونات شبكة الري.

7. المسؤوليات والرصد

من المهم للتشغيل السليم واستدامة نظام الري أن تكون مسؤوليات جميع أصحاب المصلحة المعنيين واضحة لجميع الأطراف المعنية كما هو محدد في مذكرة التفاهم بين المجلس القروي في بيت دجن وجمعية مستخدمين المياه. يتم عرض مسؤوليات أهم أصحاب المصلحة في عملية تشغيل شبكة الري لمياه الصرف الصحي المعالجة أدناه (جدول 4). أصحاب المصلحة المهمون الآخرون الذين لم يتم ذكرهم في الجدول هم سلطة جودة البيئة ووزارة الحكم المحلي.

الجدول (4) أهم أصحاب المصلحة في تشغيل شبكة الري في بيت دجن ومسؤوليات كل منهم.

أصحاب المصلحة	المهام (المسؤوليات)

جمعية مستخدمين المياه	• إدارة توزيع ميا الصرف الصحي المعالجة للمزارعين الحاصلين على إذن من وزارة الزراعة
	• تحصيل الرسوم من المزارعين
	• تشغيل وصيانة نظام الري
	• عقد اجتماعات منتظمة لرصد وتقييم استدامة شبكة الري وتحديد ومناقشة القضايا:
	  ◦ داخليا مع جمعية مستخدمين المياه(WUA)
	  ◦ الاجتماع شهريا مع المجلس القروي
	• مراجعة طريقة الري بانتظام بما في ذلك كمية المياه وتوزيعها
	• تحديد ومراقبة عدد الأشجار التي يمكن ريها باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

المزارعين	• الامتثال للوائح وشروط الترخيص
المجلس القروي لبيت دجن	• تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي • صيانة محطة معالجة مياه الصرف الصحي • عقد اجتماع شهري مع جمعية مستخدمين المياه • مراقبة جودة المياه الخارجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي • تعريف الجدول الزمني وتحصيل التعريفات من جمعية مستخدمين المياه • طلب تدريب للمشغلين لدى سلطة المياه الفلسطينية • مشاركة المعلومات مع المزارعين والسكان المحليين عن مياه الصرف الصحي
وزارة الزراعة	• التفتيش المنتظم على المنتجات • ترخيص جمعية مستخدمي المياه لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي لإنتاج الغذاء
سلطة المياه الفلسطينية	• تدريب مشغلي محطة معالجة مياه الصرف الصحي • وضع نظام لتعرفة المياه بالتعاون مع المجلس القروي حيث يتم قبوله من قبل المزارعين والمجلس القروي

ويبين الجدول (الجدول 5) أدناه فترات الرصد وعمليات التحقق اللازمة والمنصوص عليها في مذكرة التفاهم (انظر "بروتوكول الرصد") والجهة الفاعلة المسؤولة عن كل نوع من أنواع الرصد.

الجدول (5) النوع الفترة والجهة الفاعلة المسؤولة عن مراقبة تشغيل وامتثال محطة معالجة مياه الصرف الصحي وشبكة الري في بيت دجن.

نوع الرصد او المراقبة	الفترة	الجهة المسؤولة
تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي والحرص على صيانتها ومتابعتها	كل ثلاثة أشهر او عند الحاجة	المجلس القروي لبيت دجن
تشغيل نظام الري المائي (متابعة وصيانة)	كل ثلاثة أشهر او عند الحاجة	جمعية مستخدمين المياه
فحص المنتجات	كل ثلاثة أشهر	وزارة الزراعة
تحليل التربة	كل ثلاثة أشهر	وزارة الزراعة
تحليل المياه	كل ستة أشهر	مجلس قروي بيت دجن، وزارة الزراعة، سلطة المياه الفلسطينية

8. الأنظمة الفلسطينية المتعلقة باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة

بالنظر إلى الحاجة إلى استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في فلسطين اخذين بعين الاعتبار المخاطر الصحية والبيئية من استخدامها، فانة من المهم وجود قوانين حول إعادة استخدام هذه المياه. على الرغم من عدم وجود قانون محدد حتى الآن لاستخدام المياه المعالجة في الزراعة (ولا الاستخدام المحلي) في فلسطين، إلا أن هناك بعض القوانين واللوائح ذات الصلة في سياق استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة وهي:

- القانون 1999/7: قانون البيئة الفلسطيني، 1999.
- القانون رقم 2002/3: قانون المياه الفلسطيني، 2002.
- القانون رقم 2003/2: قانون الزراعة لعام 2003.
- الاتفاقات مع إسرائيل، وبالتحديد مذكرة تفاهم كانون الأول/ديسمبر 2003.
- المعايير الفلسطينية لمياه الصرف الصحي المعالجة 2003 /PS 742
- تعليمات وزارة الزراعة/2011: تعليمات وزارة الزراعة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة، 2011.
- TR 34/2012 اللوائح الفنية لاستخدام مياه الصرف المعالجة في الري الزراعي (PSI, TR-34, 2012).TR 34/2012:
- قانون المياه الفلسطيني 2014.

تتوفر نسخة من هذه اللوائح والمعايير ذات الصلة في المجلس القروي وجمعية مستخدمين المياه ويمكن الرجوع إليها من قبل جميع المزارعين.

9. إعادة تأهيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي والشبكة: الدروس المستفادة والنتائج

أدت إعادة تأهيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي الحالية إلى تحسين مياه الصرف الصحي المعالجة بشكل كبير حيث كانت محطة معالجة مياه الصرف الصحي في بداية المشروع لا تعمل بالكامل تقريبا حيث كانت في حاجة ماسة إلى صيانة كاملة بعيدا عن صيانتها الدورية او الصيانة العامة، حيث ادى تركيب وحدة معالجة مسبقة جديدة أكثر فعالية ومرشحات رملية حيث التدخلات الرئيسية الى تحسين جودة النفايات السائلة وحسنت من القدرة التشغيلية لخزان التهوية. ومن الدروس المستفادة من إعادة تأهيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي أن مراقبة المحطة على أساس منتظم هو أمر حيوي لضمان سلامة النفايات السائلة وإعادة استخدامها والعمل في الوقت المناسب في حالة ظهور مشكلة تشغيلية.

ربما هناك ما هو أكثر أهمية من الجانب التقني عند التعامل مع مياه الصرف الصحي وهو الجانب الاجتماعي أي انه من المهم العمل على تغيير المزيد من المفاهيم السلبية وزيادة الوعي بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة داخل المجتمع بما في ذلك المزارعين. حيث تساعد التدريبات وتبادل الخبرات مع المزارعين من أماكن وبلدان أخرى في تغيير هذا التصور مع زيادة قدراتهم ومعرفتهم. بالطبع، يجب أيضا التأكيد على جوانب السلامة خلال هذه التفاعلات. لكل من المزارعين والمشغلين، وتعد جلسات بناء القدرات العملية والمنتظمة مهمة لضمان إعادة الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالجة. علاوة على ذلك، ينبغي تشجيع نقل المعرفة بين الأقران.

أخيرا، ومن أجل استدامة المشروع ونظام إدارة جمعية مستخدمين المياه ومياه الصرف الصحي المعالجة المعمول به، من المهم أن يكون هناك اتصال ومناقشة جيدة ومنتظمة بين أصحاب المصلحة حتى يظل جميع أصحاب المصلحة يشعرون بالمشاركة في إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في بيت دجن.

10. المزايا والدروس

اكتسب عامة الناس والمزارعون في بيت دجان على وجه الخصوص مزايا على المستويين المحلي والزراعي بسبب الأداء التشغيلي الفعال لمحطة معالجة مياه الصرف حيث تمكن المزارعون من إعادة استخدام المياه المعالجة، الذي شجع أيضا على الاستثمار في الزراعة وأنشطة كسب الرزق، بالإضافة إلى الفوائد على المستوى البيئي أيضاً، وتغير التصور العام بشأن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة.

ومع ذلك، من خلال تنفيذ مشروع)ميناوارا(، تم استخلاص الدروس التي تعتبر أساسية في المدى الطويل واستدامة البنية التحتية للبقاء دائمًا في إنتاج إعادة الاستخدام الآمنة، ينبغي للسلطات المحلية أن تتخذ تدابير لضمان نقل المعارف عندما يتقاعد الموظفون الرئيسيون أو ينتقلون إلى أماكن أخرى لضمان الحفاظ على المعارف المكتسبة بشأن البرنامج العالمي للمياه والشبكة العالمية للمياه والبناء عليها من خلال سنوات من الخبرة ؛ وكذلك بذل المزيد من الجهود لتوعية الجمهور العام وإظهار فوائد وسلامة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة التقليدية.

11. تفاصيل الاتصال

إذا كانت لديك أي أسئلة أو مخاوف بشأن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة (بما في ذلك الأسئلة الفنية واللوائح وشروط الترخيص) ، فيمكنك الاتصال بأي من هؤلاء الأشخاص أدناه.

المنظمة \ المؤسسة	الاسم	جهة الاتصال	الرقم
WeWorld-GVC	قصي أبو دواس	مهندس زراعي	059-421-1375
وزارة الزراعة	ريما دلال	المدير الفني للمياه (دائرة الزراعة نابلس)	059-420-1475
سلطة المياه الفلسطينية	عادل ياسين	مدير عام التخطيط	059-791-5850

This document has been with the financial assistance of the European Union under ENI CBC Mediterranean Sea Basin Programme. the content of this document is the sole responsibility of We World onlus, and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the European Union or Programme management structure

إعادة الاستخدام الآمن
لمياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة