جمهورية مصر العربية
وزارة الموارد المائية والري

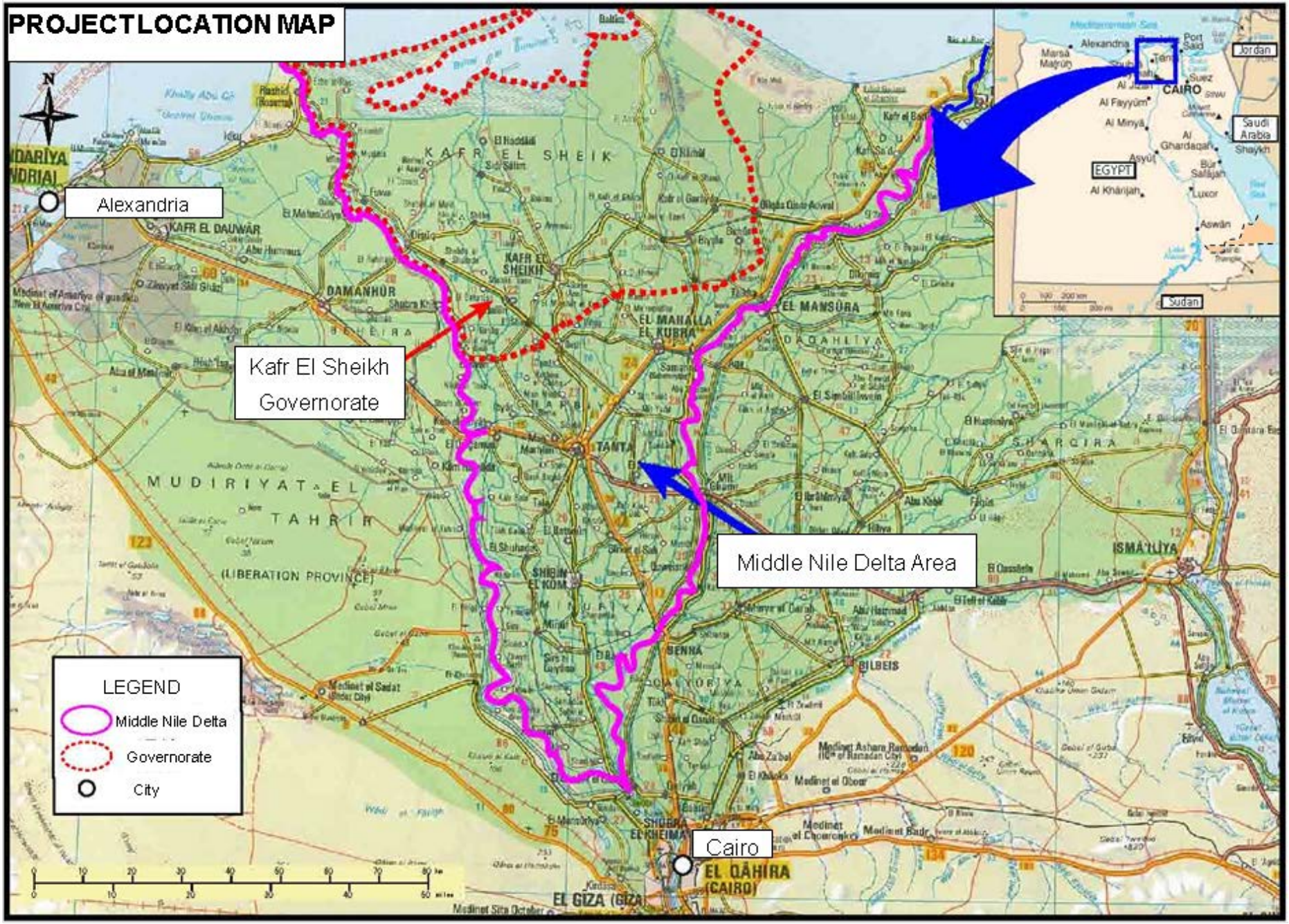
مشروع التحكم في نوعية مياه الصرف لأغراض الري بمنطقة وسط الدلتا بجمهورية مصر العربية

التقرير الختامي
(موجز)

مارس **2016**

هيئة التعاون الدولي اليابانية

شركة سانيو للاستشارات


PROJECT LOCATION MAP
N
Alexandria
KAFR EL DAUWAR
DAMANHUR
KAFR EL SHEIKH
Kafr El Sheikh Governorate
EL MAHALLA EL KUBRA
EL MANSURA
TANTA
MUDIRIYAT EL TAHRIR
(LIBERATION PROVINCE)
Middle Nile Delta Area
ISMA'ILIYA
BILBEIS
SHIBIN EL KOM
SENNA
SHUBRA EL KHEIMA
Cairo
EL QAHIRA (CAIRO)
EL GIZA (GIZA)
LEGEND
Middle Nile Delta
Governorate
City
Alexandria
Port Said
Suez
CAIRO
Jordan
Saudi Arabia
EGYPT
Luxor
Aswan
Sudan

"خريطه لموقع المشروع"

المحتوي :-

الفصل الأول الخطوط العريضة للمشروع

1.1 الخلفية: اعادة استخدام مياه الصرف والعصوبات التي تواجها 1-1

1.2 اهدف المشروع 1-1

1.2.1 الاستفادة من الخطة الرئيسية المقترحة 1-1

1.2.2 المخرجات المتوقعه 1-1

1.2.3 المنطقه المستهدفه 1-1

1.2.4 الجهات المعنيه 1-1

1.2.5 الجدول الزمني ونطاق المشروع 1-2

1.3 جوده المياه في منطقه دلتا النيل 1-2

1.3.1 تلوث مياه الصرف 1-2

1.3.2 الإطار القانوني لاعاده استخدام مياه الصرف 1-2

1.3.3 أنشطة شركاء التنمية 1-3

الفصل 2 : الأوضاع الحالية لمنطقة المشروع

2.1 الظروف الطبيعيه و الاجتماعيه لمحافظه كفرالشيخ 2-1

2.1.1 الموقع 2-1

2.1.2 درجات الحرارة و هطول الأمطار 2-1

2.1.3 التعداد السكاني 2-1

2.1.4 الإقتصاد 2-1

2.1.5 المرور 2-1

2.1.6 الكهرباء 2-1

2.1.7 الامداد بالمياه 2-2

2.1.8 نظام الصرف الصحي 2-2

2.2 الزراعة في محافظة كفر الشيخ 2-2

2.2.1 ملكية الأراضي 2-2

2.2.2 منظمات المزارعين / جمعيات مستخدمي المياه 2-2

2.2.3 التركيب المحصولي والإنتاج الزراعي 2-4

2.2.4 الدخل لزراعي 2-4

2.2.5 المزارع السمكيه 2-5

2.3 إعادة إستخدام مياه الصرف بمحافظة كفرالشيخ 2-5

2.3.1 نظام الري 2-5

2.3.2 نظام الصرف الصحي 2-6

2.3.3 تحليل التوازن المائي 2-6

2.3.4 إعادة استخدام مياه الصرف في الري 2-7

2.4 جوده مياه الصرف الصحي في محافظه كفرالشيخ 2-8

2.4.1 جوده مياه الصرف 2-8

2.4.2 مصدر و عبء تلوث المياه 2-8

2.4.3 النفايات كملوثات للمياه 2-8
2.4.4 نظام الصرف الصحي في المناطق الريفية 2-9
2.4.5 التخلص من النفايات الزراعيه و الحيوانيه 2-9

الفصل الثالث : المعوقات التي تواجه اعاده استخدام مياه الصرف في الري في كفرالشيخ
3.1 المعوقات أمام تعزيز الزراعة فيما يتعلق بمياه الري 3-1
3.1.1 تراجع الإنتاجية الزراعية 3-1
3.1.2 عجز مياه الري في مقابل إعادة استخدام مياه الصرف باعتباره أحد الحلول المطروحة 3-1
3.1.3 تلوّث مياه الصرف 3-1
3.1.4 نوعية المياه في مصرف الغربية الرئيسي وإعادة استخدام مياه الصرف منه 3-2
3.2 التحديات أمام المنظمات الأهلية في المناطق الريفية 3-3
3.2.1 رابطة مستخدمي المياه 3-3
3.2.2 مشاركة المزارعين من أنشطة المحافظة على البيئة 3-4
3.3 آراء شركاء التنمية بشأن تحسين نظام الصرف الصحي 3-4
3.3.1 الحصول على الأرض واللوائح القانونية 3-4
3.3.2 تجريب مرفق معالجة مياه الصرف الصحي الريفي 3-5
3.3.3 تشغيل المرفق وصيانته 3-5
3.4 تلخيص المشكلات: شجرة المشكلات 3-5

الفصل الرابع - خطة إعادة استخدام مياه الصرف
4.1 هدف خطة إعادة استخدام مياه الصرف وعملية صياغتها 4-1
4.1.1 هدف التطوير والتنمية 4-1
4.1.2 عملية صياغة خطة إعادة استخدام مياه الصرف 4-1
4.2 إطار خطة إعادة استخدام مياه الصرف 4-2
4.2.1 التوافق مع السياسات الوطنية 4-2
4.2.2 النُهج المتبعة باعتبارها إجراءات مضادة لحل المشكلات في محافظة كفر الشيخ 4-2
4.2.3 استراتيجيات الحفاظ على نوعية المياه وإعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري 4-3
4.2.4 طريقة التنفيذ والمشروعات المقترحة 4-4
4.3 الترتيب لتنفيذ خطة إعادة استخدام مياه الصرف 4-7
4.3.1 حزمة الحفاظ على نوعية المياه وإعادة استخدام مياه الصرف: مجمّع الري 4-7
4.3.2 المشروع الذي يستهدف مساحة كبيرة: مشروع التطبيق واسع النطاق 4-7
4.3.3 تنفيذ مجمّع الري ومشروع التطبيق واسع النطاق 4-7
4.4 الإثبات من خلال المشروع التجريبي 4-10
4.4.1 عملية تنفيذ المشروع التجريبي 4-10
4.4.2 نتائج المشروع التجريبي 4-10
4.4.3 الدروس المستفادة من تنفيذ المشروع التجريبي 4-11
4.5 المشروعات التي تتألف منها خطة إعادة استخدام مياه الصرف 4-13
4.5.1 المشروع الأول: إنشاء مجمّع الري 4-13
4.5.2 المشروع الثاني: تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي 4-17
4.5.3 المشروع الثالث: إنشاء محطة (رفع) إعادة استخدام واسعة النطاق 4-18
4.5.4 المشروع الرابع: تجديد المصارف عن طريق التغطيات 4-19

4.5.5 المشروع الخامس: تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية المياه 4-20
4.5.6 المشروع السادس: الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل الزراعية (الحد من استعمال الأسمدة الكيماوية) 4-21
4.6 المكونات (المشروعات) ذات الأولوية 4-21
4.7 ترتيبات التنفيذ 4-24
4.7.1 التنسيق بين الوزارات 4-24
4.7.2 التنسيق بين شركاء التنمية 4-25
4.7.3 ترتيب تنفيذ مجمّع الري 4-26
4.7.4 الإجراءات والنقاط الخاصة بالتخطيط للمنشآت 4-27
4.7.5 مشاركة المرأة 4-28
4.8 خطة التشغيل والصيانة 4-29
4.8.1 مخطط التشغيل والصيانة لخطة إعادة استخدام مياه الصرف 4-29
4.8.2 تشغيل منشآت مجمّع الري وصيانتها 4-30
4.9 تكلفة المشروع 4-31
4.10 النتائج المتوقعة 4-32
4.10.1 الأثر العام 4-32
4.10.2 الأثر الناتج عن كل مشروع من المشروعات 4-33
4.11 الملامح العامة للمشروعات (خطط العمل) 4-35

الفصل الخامس – التوصيات
5.1 أسباب وضع خطة إعادة استخدام المياه 5-1
5.1.1 توزيع المياه 5-1
5.1.2 نوعية المياه 5-1
5.1.3 خطة المنشآت 5-1
5.2 تنفيذ خطة إعادة استخدام مياه الصرف 5-2
5.2.1 تعزيز المشروعات على ضوء الخطط الحالية لوزارة الموارد المائية والري 5-2
5.2.2 التنفيذ بالتعاون مع الوزارات الأخرى وشركاء التنمية 5-2
5.2.3 مشاركة الأطراف المعنية من المستويات المركزية إلى مستويات القرية 5-2
5.2.4 التعاون من المنبع إلى المصب للتوسع في المشروعات 5-3
5.3 استدامة الحفاظ على نوعية المياه 5-3
5.3.1 مشاركة الأهالي المعنيين من خلال رغبتهم في التشغيل والصيانة 5-3
5.3.2 تعاون الأطراف المعنية لتأسيس منظمات الفلاحين 5-4
5.3.3 توضيح الوضع الرسمي للجنة الري 5-4
5.3.4 نشر الوعي البيئي 5-4
5.3.5 مراعاة الجنسين 5-5

الفصل الأول الخطوط العريضة للمشروع

1.1 الخلفية: اعادة استخدام مياه الصرف والعصوبات التي تواجها

تعتمد مصادر المياه الرئيسية بشكل كامل علي نهر النيل حيث تقع مصر فى منطقه تعانى من قلة الامطار. ويمكن لمصر الاستفادة من 55.5 مليار متر مكعب فى السنة كمصدر للمياه من نهر النيل بناء على الاتفاق الموقع مع السودان فى عام 1959، حيث ان القضية الرئيسية في قطاع الموارد المائية فى مصر هي كيفية استخدام الموارد المائية المحدودة بفاعلية. وخاصه العجز في مياه الري فى منطقه دلتا النيل, حيث تقع عند مصب نهر النيل , و من هنا اصبح توفير مياه الرى من قضايا الامن القومي الملحة

اتخذت وزراة الموارد المائية والري المبادرة لتطوير الخطة القومية للموارد المائية 2017 من خلال الاستراتيجية التالية:

- تطوير مصادر جديدة للمياه مثل المياه الجوفية
- تقليل كمية المياه المستخدمة حاليا فى ري الاراضي الزراعية
- اعادة استخدام مياه الصرف

وفيما يخص اعادة استخدام مياه الصرف فى القطاع الزراعي فى الاستراتيجيات السابق ذكرها فمن المتوقع ان تزداد اعاده استخدام مياه الصرف من 3.5 مليار متر مكعب فى عام 1997 الي 8.9 مليار متر مكعب في عام 2017 . و هو ما يقارب زياده مرتين و نصف عن الحجم فى عام 1997 . و لتحقيف ذلك من الضرورى حل مشكله تدهور جوده مياه الرى .

استجابة الى الوضع السابق ذكره، تقدمت الحكومة المصرية (فيما يلي يشار اليها بمصر) بطلب لتنفيذ مشروع صياغة خطة اعادة استخدام مياه الصرف في الرى وبناء علي ذلك تم توقيع سجلات المناقشه بين وزاره الموارد المائيه و الرى و هيئه التعاون الدولى الياباني (الجايكا) في نوفمبر 2016 . بحيث تكون المؤسسات النظيره هي والهيئة العامه المصريه لمشروعات الصرف (EPADP)تحت قياده وزارة الموارد المائية والري (MWRI) و محافظه كفر الشيخ .

1.2 اهدف المشروع

1.2.1 الاستفادة من الخطة الرئيسية المقترحة

في هذا المشروع، سيتم وضع خطة عامة لإعادة استخدام مياه الصرف بغرض زيادة مياه الري المتاحة في منطقة وسط الدلتا.
ويستهدف المشروع محافظة كفر الشيخ؛ حيث تشمل الخطة العامة التدابير اللازمة للحفاظ على نوعية المياه على المدى القصير (3-5 سنوات)، والمدى الطويل (حوالي 10 سنوات). ومن المقرر الانتهاء من هذه الخطة العامة بعد إضافة الدروس المستفادة التي يمكن استخلاصها من وراء تنفيذ المشروع التجريبي. وفيما يلي أهداف الخطة العامة المقترحة:

- سوف تستخدم الخطة الرئيسية لإعادة استخدام مياه الصرف في الري من قبل مصر باعتبارها سياسة الموارد المائية
- التدابير التى وضعتها الخطه الرئيسيه علي المدى المتوسط و المدي الطويل سيتم تنفيذها بواسطه مصر او الجهات المانحه

1.2.2 المخرجات المتوقعه :-

المخرجات المتوقعة لتحقيق الاستفادة من الخطة الرئيسية المقترحة في مصر هي كما يلي :-

- يتم إعداد خطة إعادة استخدام مياه الصرف في الري بما في ذلك الحفاظ على نوعية المياه
- يتم تنميه قدرات المؤسسات النظيره من جهه الاعداد و التنفيذ اثناء صياغه الخطه الرئيسيه و تنفيذ المشروع التجريبى

1.2.3 المنطقه المستهدفه :-

المنطقة المستهدفة للمشروع هى منطقه وسط الدلتا، في حين أن المنطقة المستهدفة مباشرة للخطة رئيسية هي بمحافظة كفر الشيخ ، وعلاوة على ذلك، فمن الضروري دراسة تدابير للحفاظ علي نوعية المياه في المنبع، إن وجدت

1.2.4 الجهات المعنيه :-

فيما يلي الجهات المعنية بالمشروع :

<u>الوزارات المعنيه (اللجنة التوجيهية المشتركة : *JSC*)</u>

- وزارة الموارد المائية والري: MWRI
- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي: MALR

- جهاز شئون البيئة المصري: EEAA
- وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية: MHUUD
- وزارة التخطيط والتعاون الدولي: MOPIC

الاقسام الرئيسيه في وزارة الموارد المائية والري :-

- الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف: EPADP
- معهد بحوث الصرف: DRI
- قطاع التخطيط
- قطاع الري

منطقة وسط الدلتا :-

- محافظة كفر الشيخ
- إدارات الصرف بمحافظة كفر الشيخ
- إدارات الري بمحافظة كفر الشيخ

1.2.5 الجدول الزمني ونطاق المشروع

ويتكون المشروع من مرحلتين، هما المرحلة 1 والمرحلة 2. في المرحلة 1، يتم عمل مخطط تمهيدى للخطه الرئيسيه المستخدمه في اعاده استخدام مياه الصرف فى الري و ايضا يتم تصميم مكونات المشروع التمهيدى . في المرحله2 ، بناء علي الخطه التمهيديه الموضوعه للخطه الرئيسيه يتم تنفيذ المشروع التجريبى المقترح . في النصف الاخير من المرحله 2 ، بناء علي الدروس المستفاده من تنفيذ المشروع التجريبي يتم اعداد الخطه الرئيسيه النهائيه .

1.3 جوده المياه في منطقه دلتا النيل :-

1.3.1 تلوث مياه الصرف :-

جودة المياه في ترع الرى في منطقة شرق الدلتا جيده نسبيا حيث ان قيمة الطلب على الأكسجين البيوكيميائي اقل من 10 مجم/لتر . بينما في في وسط وغرب الدلتا، ان قيمة الطلب على الأكسجين البيوكيميائي أكبر من 10 مجم/لتر . علي الجانب الاخر ، قيمة الطلب على الأكسجين البيوكيميائي في كل منطقة الدلتا تتراوح من 10 حتي 30 مجم/لتر وذلك يؤكد ان نوعيه المياه ليست جيده . ويؤثر محتوى الأملاح أيضًا في نمو المحاصيل رغم أنه لا يدخل ضمن عناصر التلوث. فعندما يقل معدل التوصيل الكهربائي عن 1.5 ديسيمينز/م، لن يؤثر ذلك على نمو المحاصيل. أما بالنسبة إلى نوعية مياه الصرف، يزيد معدل التوصيل الكهربائي عن 5.0 ديسيمينز/م في بعض الأماكن. وينبغي أن يؤخذ هذا في الاعتبار عند استخدام مياه الصرف في الري. ويؤدي إعادة استخدام مياه الصرف في الرى بدون معالجه إلى انخفاض الانتاجية وتدهور جودة المنتجات الزراعية. وبالإضافة إلى توسيع نطاق معالجة مياه الصرف الصناعي والمنزلي في المستقبل، تبقي هناك الحاجة إلي ترشيد إستخدام الأسمدة الزراعية. ، ولأن تنفيذ هذه التدابير يتطلب عده سنوات، لذا يكون التطهير المباشر للمصارف الاكثر فاعلية كتدبير عاجل.

مياه الصرف المستخدمه في الزراعه تحتوي علي النترات مثل النيتروجين ، ولذلك فإن إعادة استخدام مياه الصرف بالري ستكون ميزة للمزارعين من حيث تقليل الكمية المستخدمة من الأسمدة الكيميائيه . و لكن عندما تكون مياه الصرف ملوثة حيث تحتوي على المعادن الثقيلة والبكتريا المسببه للامراض و ذلك بسبب المياه المنصرفه اليها من المناطق السكنيه و الصناعيه . و مع اعاده استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة، فإن المزارع التى تستخدم هذه المياه يمكن أن تتلف . و بالإضافة إلى ذلك، مع اعاده تكرار استخدام مياه الصرف الزراعي فإن الملح، والمبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية في مياه الصرف تتركز . و مع استمرار ذلك تصل ملوحة مياه الصرف بالقرب من البحر الأبيض المتوسط تصل إلى 3000 ملغ / لتر، والذي ينتج عنه مشكلة كبيرة.

1.3.2 الإطار القانوني لاعاده استخدام مياه الصرف :-

وفيما يتعلق بالإطار القانوني لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي في مصر، هناك قانون رقم 48، والذي ينظم مستوى جودة المياه لإعادة استخدام مياه الصرف، تم وضعه في مصر. وبالإضافة إلى ذلك، هناك لوائح تكميلية أخرى وأوامر وزارية . قانون رقم 48

صارم للغاية،

وبالتالي، فإن معظم مياه الصرف لا يمكن أن تلبي القيم القياسية . و من اجل التوصل لحل و اقعي ، فان معيارجوده المياه سوف يتم تعديله مع الاخذ في الاعتبار قانون 48 و ايضا معيار تم صياغته بواسطه المشروع القومي لاداره اتاحه جوده المياه (NAWQAM) .

1.3.3 أنشطة شركاء التنمية :-

(1) إعادة استخدام مياه الصرف :-

قامت الوكالة الامريكية للتنمية الدولية بالتعاون مع وزارة الموارد المائية والري لانشاء الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM II) (2009 – 2012)، النشاط الرئيسي لهذا المشروع هو تكوين وتفعيل روابط مستخدمي المياه علي مستوي الفروع (BCWUA) في منطقة شرق الدلتا. هذا المشروع يتضمن تنفيذ إعادة استخدام المياه المعالجة وايضا تنميه قدرات الشركه القلبضه لمياه الصرف الصحي و مزيد من التعاون بين القطاع العام و القطاع الخاص .

(2) الحفاظ على نوعية المياه وإدارة المياه :-

يقوم البنك الدولي بالتعاون مع الحكومه الهولنديه بتنفيذ المشروع المتكامل لاداره و تحسين شبكات الري في منطقه وسط و غرب دلتا النيل منذ عام 2004 علي ان يتم الانتهاء منها عام 2016 (ينتهي التمويل المقدم من البنك الدولي في شهر مارس، وينتهي تمويل بنك التنمية الألماني في أكتوبر 2016). نقطه الانطلاق في هذا المشروع هي تفعيل مشاركه مستخدمي ترع المياه عن طريق الامداد المستمر للمياه و بالتحديد ، الاداره اللامركزيه في اداره الموارد المائيه .

قام البنك الدولي (WB) بتمويل وزاره الموارد المائيه و الري لتنفيذ مشروع مساعده تقني في مجال اداره و تعزيز الموارد المائيه (EWRMP)والذي يغطي مجموعه واسعه من المرافق المائيه التي يستلزم ادارتها و تعزيزها . خلال المشروع التجريبى لمشروع ادتره و تعزيز الموارد المائيه تم تعزيز قدره جمعيه مستخدمي قناه المياه الفرعيه(BCWUA) في مجال إدارة نوعية المياه، وإدارة مياه الصرف، وإدارة النفايات .

مشروع اداره و تحسين المياه (WMIP) يتكون من 3 مراحل تم تنفيذها بواسطه الحكومه اليابانيه . وكانت الأنشطة الرئيسية حتى الآن هي القيام بإنشاء لجمعيات مستخدمي المياه والتعزيز المؤسسي لها ، و تنميه قدرات الاداره المركزيه للخدمات الاستشاريه في مجال الري و ايضا منظمة مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية ، و الحمله البيئيه التى قامت بها جمعيه مستخدمي قناه المياه الفرعيه ، و إعاده تأهيل القناه بواسطه منظمة مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية، و هكذا .....

حالياً ، كمرحله ثالثه لمشروع اداره و تحسين المياه (WMIP) يتم تعزيز اداره المياه القائمه علي المشاركه .

(3) معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية

نفّذ البنك الدولي مشروع البنية الأساسية المتكاملة للصرف الصحي (1) (ISSIP-1)، بغرض بناء منشآت لمعالجة مياه الصرف الصحي مع نطاق يكفي لتغطية المدينة المحلية والقرى المحيطة بها عن طريق تجميعها لتوصيلها بشبكة مواسير متصلة بمحطة المعالجة المجمّعة كبيرة النطاق. ولكن نظرًا لتحديث نظام الري في مصر، بدأت القرى في الانتشار على طول المجاري المائية، وظهرت العزب والنجوع الصغيرة، الأمر الذي جعل من الصعب الحث على وضع نظام يسير على النهج ذاته. ولذلك، ظهرت الحاجة إلى إنشاء نظام معالجة صرف صحي فردي، و، وقد تولى مشروع البنية الأساسية المتكاملة للصرف الصحي (ISSIP) مسألة التعاون الفني، بما في ذلك تطوير قدرات الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، فضلاً عن تعزيز الدعم المؤسسي للفلاحين باستخدام الصندوق الاجتماعي الياباني للتنمية.

كما نفّذ الاتحاد الأوروبي أيضًا برنامج تحسين خدمات مياه الشرب والصرف الصحي (IWSP) الذي تضمن إعادة تأهيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي وتعزيز عملها، فضلاً عن تنمية قدرات الجهة المنفّذة منذ عام 2006. وفي محافظة كفر الشيخ، نفّذ برنامج تحسين خدمات مياه الشرب والصرف الصحي (IWSP) مشروع معالجة مياه الصرف الصحي واسع النطاق.

تقدم الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID) الدعم المالي لإقامة محطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية عن طريق منشآت المعالجة بالمرشحات الرملية في مصر. وقد تم دمج عملية المعالجة بما في ذلك الترشيح في خزان فولاذي واحد مثبت فوق برج، مما يعني أن هذا النظام لا يتطلب سوى مساحة أصغر من النظام التقليدي. ومن ناحية أخرى، من الضرورة بمكان تعيين بعض الموظفين الفنيين لتشغيل المحطة يوميًا وصيانة كل مكون من مكوناتها.

قدمت السفارة الملكية الهولندية دعمها لبرنامج "توفير مياه الشرب والصرف الصحي بالفيوم" من عام 1990 إلى عام 2009. أما بالنسبة إلى نظام الصرف الصحي في المناطق الريفية، أدخلت السفارة نظام معالجة بسيط في الفيوم، مع تعميم منشآت بالبنية نفسها في المحافظات الأخرى.

بدأت جمعية التنمية الألمانية (GIZ) برنامج إدارة مياه الشرب والصرف الصحي (WWMP)، الذي تم من خلاله تنفيذ "الإدارة اللامركزية لمياه الصرف الصحي في محافظة كفر الشيخ"؛ حيث تمت إقامة سبع منشآت لمعالجة مياه الصرف الصحي في كفر الشيخ بحلول عام 2012. كما تم إنشاء نظم لإدارة المياه باستخدام مسطحات الطاقة الخالية من الأكسدة في جميع المواقع.

(4) إداره المخلفات الصلبه :-

ترتبط أيضا ادارة المخلفات الصلبة بحماية جودة المياه حيث اعتاد سكان القري على القاء النفايات الصلبة بالترع، وقد قام كل من الاتحاد الاوروبي والوكالة الالمانية للتعاون الدولي وبنك التنمية الالماني بتمويل البرنامج القومي للنفايات الصلبة منذ عام 2012، يتم تنفيذ المشروع التجريبى في 4 محافظات هم , كفرالشيخ و الغربيه و اسيوط و قنا ، وتعتبر الجهة المسؤلة هي وزارة البيئة، وعلى ارض الواقع تتعاون وحدات ادارة البيئة بالمحافظة فى تنفيذ المشروع . فى محافظة كفر الشيخ، تنفذ أنشطة بناء قدرات الادارة على كيفية ادارة النفايات الصلبة. حيث تقوم الوكالة الالمانية للتعاون الدولي وبنك التنمية الالماني (GIZ،KFW) ، بتنمية القدرات والبنية التحتية، على التوالي في الأربع محافظات.

الفصل 2 : الأوضاع الحالية لمنطقة المشروع

2.1 الظروف الطبيعيه و الاجتماعيه لمحافظه كفرالشيخ :-

2.1.1 الموقع :-

تقع محافظة كفر الشيخ في منطقة دلتا النيل علي بعد حوالي 120 كم شمال القاهرة. يحدها من الشمال البحر المتوسط , و فرع رشيد من الغرب, الدخيلة من الشرق, و الغربية من الجنوب. مساحة محافظة كفر الشيخ 3748 كم^2 و هي تمثل 34 % من مساحة جمهورية مصر العربية . تتكون المحافظة من 10 مراكز , 10 مدن كبيرة, و 49 وحدة محلية تضم 206 قرية , 1559 كفر. عاصمة كفر الشيخ هي مدينة كفر الشيخ. تقع بحيرة البرلس بجانب البحر المتوسط شمال المحافظة.

2.1.2 درجات الحرارة و هطول الأمطار:-

وفقا لنتيجة الأرصاد الجوية لمحطة المنصورة , و موقعها تقريبا علي نفس الخط العرضي لمحافظة كفر الشيخ , درجة الحرارة القصوي تتراوح بين(20,5 – 34,5) درجة , و تتعدي 30 درجة من مايو – سبتمبر . هطول الأمطار السنوي في مركز بحوث الارز فى مدينه كفرالشيخ حوالي 106.3 مم متوسط من عام (2002-2012).

2.1.3 التعداد السكاني :-

تعداد سكان كفر الشيخ هو 3.1 مليون نسمة في عام 2014. يعيش حوالي 23% من السكان في المناطق الحضرية و 77% يعيش في المناطق الريفية.. متوسط معدل النمو السكاني الكلي من 2010 الي 2014 هو 2,19% و 8.91 علي التوالي.

2.1.4 الإقتصاد:-

القطاع الزراعي يمثل النشاط الإقتصادي الرئيسي في المحافظة. من مجموع 892,900 موظف بالمحافظة لعام 2013 هناك حوالي 395,100 شخص أو 44,2 % يعملون بالقطاع الزراعي (الزراعة & الصيد كما هو معرّف في الإحصائيات). بينما يمثل قطاع الصناعة وقطاع الخدمات حوالي 14% , 41,8 % علي التوالي. بينما يظل عدد العاملين بالزراعة (44%) ثابت خلال الثلاث سنوات الأخيرة .

مجموع الأراضي المزروعه بالمحافظه عام 2013 هو 566,24 فدان , و هذا يمثل 62,3 % من أراضي المحافظة. من المنتجات الزراعية المميزه؛ الأرز, القطن, بنجر السكر علي التوالي. و بناءاً علي هذه المحاصيل أصبحت الاعمال الصناعيه و التجاريه ذات الصله بهذه المحاصيل متطوره للغليه . كان إنتاج القطن يعتبر من الصناعات التقليدية في مصر و لكن بسبب سياسة الزراعة الحرة و إنخفاض السعر العالمي إنخفضت زراعة القطن في المحافظة. أما زراعة بنجر السكر إزداد سريعا بسبب ترويج الحكومه له و ذلك لأنة يستهلك كمية قليلة من الماء.

مزارع الأسماك أيضاً تعتبر من الصناعات الملحوظه في المحافظه , و هذا لأن حدود المحافظة الشمالية تواجه البحر المتوسط و بحيرة البرلس. تعتبر المزارع السمكيه الداخليه سائده في الجزء الشمالي. و قد تم تحويل عشرات الالاف من الأفدنة من أراضي زراعية لمزارع سمكية علي الرغم من عدم الإعتراف بها قانونياً . من أشهر أنواع الأسماك بلطي, بوري, سمكة القطة .

2.1.5 المرور :-

يبلغ طول الطريق في محافظة كفر الشيخ 4,618 كم و نسبة الطرق الممهدة 91,3 % من إجمالي طول الطريق ، ومهدت الطرق السريعة المرتبطة بالمدن الرئيسية بالأسفلت، واصبح من السهل الوصول إلى المحافظة من الخارج والتحرك داخل المحافظة.

2.1.6 الكهرباء :-

طبقا للشركه القابضه للكهرباء فإن معدل الإنارة المصريه يتعدى 99% . معظم البيوت موصلة بالكهرباء . الكهرباء. واحدة من أهم مشاكل الكهرباء في مصر هو الإحتياج المتزايد للكهرباء. منذ 2003. واقعياً يواجه الناس في كفر الشيخ فترات متقطعة من إنقطاع الكهرباء .

فى القطاع الزراعي ، تم تعزيز استخدام محطات ضخ الكهرباء . كمثال علي ذلك ، المشروع المتكامل لتحسين و اداره شبكات الرى (IIIMP) قام بتركيب محطات لضخ الكهرباء و تم الاتفاق مع هيئه الكهرباء المصريه ان تكون رسوم تشغيل

هذه المحطات في ظل هذا المشروع اقل من الرسوم التي تفرض علي الجمهور عل ان تكون مماثله للرسوم التي تدفعها المدارس و المستشفيات الحكوميه . و مع ذلك اشار المزارعمن الي انه بالرغم من ذلك مازال التيار الكهربائي غير مستقر و مشكله انقطاع الكهرباء مازالت قائمه .

2.1.7 الامداد بالمياه :-

هناك 7 محطات لتنقية المياه في كفر الشيخ موزعة في جميع أنحاء المحافظة عن طريق نظام شبكة أنابيب تتكون من 19 خزان مرتفع. بالنظر لإحصائيات2006 متوسط إستهلاك الفرد للمياة هو134 لتر للفرد/ اليوم, بمعدل 63 لتر للفرد/ اليوم في المناطق الريفية و 371.6 لتر للفرد /اليوم في المناطق الحضرية . نسبة البيوت التي تصلها مياه هي نسبة عالية , 96% في المناطق الريفية و 99% في المناطق الحضرية, علي التوالي.

2.1.8 نظام الصرف الصحي :-

تم إنشاء شبكات الصرف الصحي في المناطق الحضرية في هذه المدن، ولكن نظرا لزيادة عدد السكان، اصبح التوسع في قدرة شبكات الصرف الصحي ضروري في بعض المدن. أيضا، هناك حاجة إلى خطة لتركيب نظام الصرف الصحي الجديد في هذه القرى الكبيرة. هناك أيضا 1559 النجوع بالمحافظة.

في المدن باستثناء عواصم الأقاليم، تم إنشاء شبكات الصرف الصحي من قبل بنك التنمية الألماني، بالإضافة إلى ذلك، تم إنشاء 33 من شبكات الصرف الصحي على نطاق ضيق من قبل الوكاله الالمانيه للتعاون الدولي في المحافظة . و الاتحاد الأوروبي لديها أيضا خطة لتعزيز و إعادة تأهيل قدرة ثلاثة من أنظمة الصرف الصحي القائمة وبناء اثنين من شبكات الصرف الصحي مجهزه مجهزة بحوالى 694 كم من أنابيب الصرف الصحي طولياً و 52 من محطات الضخ.

2.2 الزراعة في محافظة كفر الشيخ :

2.2.1 ملكية الأراضي :-

واحدة من الخصائص الرئيسية فيما يتعلق بملكية الأراضي في كفر الشيخ هو أن أعداد صغار المزارعين ليست كبيرة مقارنة بما كان عليه في مناطق أخرى في البلاد، وخاصة، ان عدد المزارعين الذين يملكون أقل من 1 فدان يمثلون ٪ 33.3 في حين ان متوسط المعدل القومي هو 56.9٪. هذا يدل على أن صغار المزارعين الذين يملكون أكثر من 1 فدان يمثلون جزء كبير في المحافظة.

2.2.2 منظمات المزارعين / جمعيات مستخدمي المياه :

(1) جمعيات مستخدمي المياه (WUA) :-

جمعية مستخدمي المياه (WUA) في مصر تصنف أساسا إلى ثلاثة مجموعات من حيث المستوى، وهم 1) جمعيات مستخدمي المياه على مستوى المساقي (مرحلة ثالثة)، 2) جمعيات مستخدمي المياه على مستوى الفروع (مرحلة ثانية)، 3) مجلس المياه بالمنطقة. والتي تغطي كل تيار فرعي.و هي لا تزال تحت التنفيذ، وقد وضعت مؤسسة مجلس المياه بالمنطقه (DWB) في ثلاثة مواقع فقط في محافظة البحيرة وخمسة مواقع في محافظة الفيوم.

وقد تم تعزيز إنشاء روابط مستخدمي المياه وتحسين المساقي في إطار مشروع تحسين الري (IIP) من قبل وزارة وزاره الموارد المائيه و الرى . حالياً ، يقوم المشروع المتكامل لتحسين و اداره الرى(IIIMP) بتمويل من البنك الدولي، والحكومة الهولندية وبنك التنمية الألماني بتعزيز إنشاء روابط مستخدمي المياه والمساقي و تحسين قناة ميت يزيد للري، و التي تغطي كلا من محافظه الغربية وكفر الشيخ والقناة المحمديه في منطقة غرب الدلتا .

في نوفمبر 2015، تم جهيز حوالي 2402 جمعيه لمستخدمى المياه و ايضا 113 جمعيه لمستخدمي قنوات المياه الفرعيه في محافظه كفرالشيخ . تبلغ النسبه المؤيه لجاهزيه هذه الروابط للعمل حوالي 23% لروابط مستخدمي المياه ، 65% لجمعيات مستخدمي المياه الفرعيه . حيث ان مشروع اداره و تحسين الري(IIMP) لديه سياسة لإنشاء روابط مستخدمي المياه قبل جمعيات مستخدمي قناه المياه الفرعيه فإن معدل جاهزيه روابط مستخدمي المياه أعلى من جمعيات مستخدمي قناه المياه الفرعيه .

بعد تجهيز روابط مستخدمي المياه ،تصبح كلاً من الإدارة المركزية للخدمة الاستشارية في مجال الري و قطاع تحسين الري بمتابعه انشطه هذه الروابط من خلال توفير التدريب لهم وتشجيعهم على عقد اجتماعات، و مراقبة أنشطتها . اشارت الاداره المركزيه للخدمات الاستشاريه في مجال الرى انها هى المسؤله عن انشاء و تعزيز انشطه هذه الروابط و بالرغم من ذلك تقوم الاداره بمتابعه انشطه الروابط القائمه بالفعل بدلا من الروابط المنشئه حديثا و ذلك بسبب الميزانيه المحدوده للاداره .

(2) دور جمعيات مستخدمي المياه :-

تم اعداد الاطار القانوني لروابط مستخدمي المياه و تم تحديد الادوار في القانون رقم 12 لسنه 1984 و قانون رقم 213 لسنه 1994 . وينص القانون رقم 12، و الذي يغطي الري والصرف، أن قنوات الري والصرف، وجسورها هي من الممتلكات الرسمية، وكذلك تنظم حصص هذه المرافق . القانون رقم 213 تم تعديله بناء على القانون رقم 12، و هو القانون الأساسي لتنظيم الوضع القانوني لجمعية مستخدمي المياه. وبناء على القانون رقم 213، يمكن بالوزارة جمع تكلفة المشروع من اجل تحسين المساقي من المزارعين المستفيدين. منظمة مستخدمي المياه لتحسين المساقي مستمرة على أساس القانون رقم 213 .

في هذه اللحظة، وزاره الموارد المائيه و الري تحاول تعديل القانون رقم 12 لتحديد الوضع القانوني لجمعيه مستخدمي قناه المياه الفرعيه . في نوفمبر وديسمبر من عام 2015، تم تنفيذ الانتخابات البرلمانية، ومن المقرر أن يتم مناقشة التعديل في البرلمان. أصدرت الوزارة بالفعل القرار الوزاري رقم 977، الذي ينص على الأدوار والمسؤوليات الرسميه لجمعيه مستخدمي قناه المياه الفرعيه .

في الأصل، وتنتمي المساقي في نهاية قنوات الري للأفراد و كانت تدار من قبل المزارعين. من ناحية أخرى، والقنوات رافد هي تحت سيطرة الحكومة (بالوزارة) من حيث الملكية والمسؤولية لإعادة التأهيل. لذلك، أدوار ومسؤوليات جمعيات مستخدمي المياه كان على مستوى المساقي وتلك على مستوى القنوات الرافده مختلفة . على سبيل المثال، يتم تنظيم روابط مستخدمي المياه على مستوى المساقي بالقانون رقم 213، والأنشطة الرئيسية لجمعيات مستخدمي المياه علي مستوى المساقي هي إدارة المضخات، وتوزيع المياه في المساقي، والتنسيق لزراعة المحاصيل.

من ناحية أخرى، تمت الموافقة على الوضع القانوني لجمعيات مستخدمي قناه المياه الفرعيه بالقرار الوزاري رقم 977، و لم يحرز تقدم في صيانة مرافق الري بواسطه جمعيات مستخدمي قنوات المياه الفرعيه بعد، وأنشطة جمعيات مستخدمي قنوات المياه الفرعيه تقتصر على إدارة الصراع، والتي لا يمكن إصلاحها بواسطه روابط مستخدمي المياه والتنسيق لتوزيع المياه وهكذا. بعض جمعيات مستخدمي قنوات المياه الفرعيه تجمع الأموال للأنشطة الخاصة بها، منذ ان تم تسجيل جمعيات مستخدمي قنوات المياه الفرعيه علي انها من المنظمات غير الحكومية لها الحق في فتح الحسابات المصرفية الخاصة بهم، وهم حصلوا على إذن خاص من الوزارة بذلك .

(3) الجمعيات التعاونيه الزراعيه :-

التعاونيات الزراعية هي واحدة من منظمات المزارعين الكبيره "، وهناك 248 جمعيه تعاونيه في كفر الشيخ. وهم منظمون في ثلاثة مستويات هي المحافظة والمديرية و القرية. أصحاب الأرض لديهم واجب للمشاركة في التعاونيات. المهام الرئيسية للتعاونيات على مستوى القرية هي إدارة الأراضي الزراعية، وبيع المدخلات الزراعية مثل المبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية، والإرشاد الفني وتوفير المعلومات للأمراض والحشرات.

. أنها ليست الحاله عامة، إلا أن بعض التعاونيات تدير نوع من المساقي تسمى المساقي المفتوحه ، من خلال التنسيق الجدول الزمني وترتيب الآلات الثقيلة وجمع الرسوم من المزارعين. ووفقا لهذه التعاونيات يتم جمع 25 جنيه / فدان من كل مزارع سنويا ويتم ذلك من دون اعتراض من المزارعين . على ما يبدو،إن الفلاحين لديهم ما يكفي من الحوافز لدفع الرسوم، نظرا لأنهم إذا رفضوا دفع الرسوم فإنهم لا يمكنهم الوصول إلى المدخلات الزراعية من خلال التعاونيات،.

(4) جمعية تنمية المجتمع :-

جمعية تنمية المجتمع (CDA) هي واحدة من منظمات المزارعين العامه في المناطق الريفية. يتم تنظيم هذه الجمعيه بالقانون رقم 84 لسنه 2002. لأن هذا القانون يسمي قانون المنظمات غير الحكومية، فيطلق أحياناعلي هذه الجمعيه انها منظمه غير الحكومية . عندما تم تأسيس جمعيه تنمية المجتمع، وهناك حاجة للتقدم بطلب لتسجيل جمعيه تنمية المجتمع مع وصف الهيكل التنظيمي، والأنشطة الرئيسية، ونظام المحاسبة وغيرها لوزارة التضامن الاجتماعي المستندة إلى القانون رقم 84 .

أنشطة جمعيه تنمية المجتمع مختلفة،مثل تعليم المرأة في المناطق الريفية، والمساعدة المتبادلة، وتشغيل دار حضانة، قروض الماشية وغير ذلك . بما ان، جمعيه تنمية المجتمع لها وضع قانوني، فإنه يمكنها تقديم خدمات للمجتمع وتحصيل رسوم جمع القمامة وتشغيل نظام الصرف الصحي من الأعضاء، وفتح حساب مصرفي .

تدار شبكات الصرف الصحي و التي شيدت من قبل الوكاله الالمانيه للتعاون الدولي بواسطة جمعيات تنمية المجتمع، والتي تم تأسيسها حديثا خلال تنفيذ مشروع الوكاله . ويتم تنظيم هذه الجمعيات عادة في القرى الكبيرة (القرى الأم).

2.2.3 التركيب المحصولي والإنتاج الزراعي :

(1) المساحه المزروعه في كل موسم :-

مجموع المساحة المزروعة في المحافظة هي 556024 فدان. والكثافة المحصولية خلال العام حوالي 199٪، وهذه النسبة أعلى من المعدل القومي (173٪). كثافة المحاصيل في مواسم الشتاء والصيف هي 98٪ لكل منهما، وكانت أعلى بشكل بارز من المعدل القومي (76٪ و 67٪ على التوالي) . من ناحية أخرى، الموسم النيلي والمحاصيل الدائمة في المحافظة هم فقط 1٪ و 2٪ على التوالي . الغالبية العظمى من المساحة المزروعة تكون في الأرض القديمة، ويزرع ما يقرب من 100٪ من الأراضي القديمة في الصيف والشتاء. بشكل عام، فإن مجموع كثافة المحاصيل سنويا في الأراضي القديمة في المحافظة هي تقريبا 200٪.

(2) أنماط المحاصيل والإنتاج :-

أما المحاصيل الصيفية الرئيسية في كفر الشيخ هي الأرز والقطن والذرة، في حين أن المحاصيل الشتوية الرئيسية هي القمح وبنجر السكر والبرسيم. حصه الأرز والقطن والذرة في المتوسط في الخمس سنوات الأخيرة (2009-2013)، هي 54٪، 14٪ و 15٪ على التوالي . أما بالنسبة للمحاصيل الشتوية مثل القمح والبرسيم و بنجر السكر حصتها في الخمس سنوات الأخيرة (2009-2013) في المتوسط، هي 45٪، 24٪ و 21٪ على التوالي.

وقد تقلبت المناطق المزروعة بالأرز والقمح والقطن بشكل كبير 2007-2011، في حين زادت المساحه المزروعه ببنجر السكر والذرة تدريجيا. وعلاوة على ذلك، انخفضت المناطق المزروعه بالبرسيم والقطن مقارنة مع ال10السنوات السابقه .

2.2.4 الدخل الزراعي :

(1) إجراء استبيان للمزارعين عند بدايه و نهايه قناه الرى :-

قبل تنفيذ المشروع التجريبي، أجري استبيان يستهداف المزارعين الذين تقع أراضيهم الزراعية عند بدايه (الجزء العلوي) ونهايه (الجزء السفلي) قناة الري لفهم الوضع الإنتاجي و ذلك في عام 2012 و خاصه ، لملاحظه الاثر الناتج عن نقص المياه على طول القناه . وكانت أعداد العينات هي 20 للجزء العلوي والجزء السفلي، في 10 قنوات (400 أسرة في المجموع). وعلاوة على ذلك، تم تنفيذ استبيان مستوي انتاج محصول الأرز و الذره في الجزء العلوي والسفلي من القنوات في مواقع المشروع التجريبي.

(2) مساحه الاراضي الزراعيه :-

متوسط مساحه المناطق الزراعية من جميع أسر العينة في بدايه و نهايه قناه الري هي 2.70 فدان و 2.35 فدان، على التوالي . كان متوسط الكثافة المحصولية عند بدايه و نهايه قناه الري وكلاهما يصل إلى 198٪، ومع ذلك، فإن الكثافة المحصولية عند نهايه القناه في المنطقه W-6 منخفضة، مما قد يشيران السبب في هذا هو النقص الحاد في المياه عند نهايه القناة.

في موسم الصيف، الكثافة المحصولية للأرز حوالي 60٪ من المساحة الإجمالية المزروعه ويليه القطن حوالي 30٪ والذرة بنسبة 7٪. أما في موسم الشتاء فالقمح هو المحصول الرئيسي مع حصة من 45٪ إلى 49٪ وبنجر السكر حوالي 27% من اجمالي المساحه المنزرعه .

(3) إنتاجيه المحاصيل :-

تم فحص متوسط العائد من المحاصيل في أسر العينة في منطقه بدايه و نهايه القناه و ما إذا كانت نوعية المياه من مياه الصرف المعاد استخدامهالانه ان كانت كذلك فهذا من شأنه أن يقلل من الإنتاجية. . وكان من المفترض أن الإنتاجية في الاراضي التى تقع في منطقه البدايه ينبغي أن تكون أعلى من المناطق التي تقع عند النهايه لأنه يمكن توفير مياه الري عند البدايه اكثر سهوله من عند النهايه .

في 6 قنوات من أصل 10، ظهرت متوسط انتاجيه الأرز والقمح عند البدايه أعلى من تلك التي في النهايه. أما بالنسبة لبنجر السكر فالانتاجيه في البدايه اعلي في 5 قنوات من أصل 9 ويظهر القطن الفرق الأكبر والأهم حيث تظهر القيم الاعلي عند البدايه من أولئك في النهايه في 9 قنوات من أصل 10. وكانت النتائج متسقة مع افتراض أن الفرق قد يصبح أعلى في فصل الصيف بسبب ارتفاع الطلب علي الماء.

وكانت هناك بعض القنوات التي متوسط الانتاجيه في النهايه أعلى من البدايه ، وكانت هذه القنوات أقصر من غيرها. وعلاوة على ذلك، كل من أسر العينة في منطقه E-5 حيث تستخدم مياه الصرف المعاد استخدامها، والتي قد ساهمت في

زيادة الإنتاجية في نهايه القناه .كما ان منطقه E-6 ليس لديها عجز في المياه حيث التفرعات القادمه من الجزء العلوي و السفلي لقناه الري الرئيسيه(ميت يزيد) . علي الجانب الاخر ، لوحظ وجود عجز في المياه في تامنطقه الوسطى من الترعه و هذا الوضع هو الذي اثر علي نتيجه الاستبيان .

(4) الدخل الزراعي :-

وقدر متوسط صافي الدخل السنوي لأسر العينة في البدايه والنهايه حوالي 15301جنيه و12254 جنيه على التوالي. وبالتالي فإن الدخل الصافي للفدان هو 6375 جنيه و5106 جنيه في البدايه والنهايه على التوالي.

2.2.5 المزارع السمكيه :-

معدل تحويل الاراضي الزراعيه الي مزارع سمكيه ازداد في الفتره الاخيره في المناطق الشماليه . بالرغم من ان هذا التصرف محظور من قبل قانون رقم 124 لسنه 1983 لحمايه الحياه البريه و المائيه . المناطق المسموح فيها بهذا التحول هي الاراضي الجدباء الغير صالحه للزراعه و هذا يعني ان معظم الاراضي التى يحدث لها تحول حاليا غير قانونيه .

إنتاج الأسماك من الأحواض السمكية يتزايد من 2008 الي 2012. إنتاج الأسماك من الأحواض السمكية بالمحافظة عام 2012 بلغ 527,730 طن , ويمثل هذا 54% من الإنتاج القومي من أحواض الأسماك. و تشير التقديرات الي أن المساحة الكلية لأحواض الأسماك لعام 2012 حوالي 87,955 فدان و ذلك بحساب العائد من وحدة السمك. في حالات كثيرة تم عمل أحواض الأسماك عن طريق إزالة الأراض الزراعية. و هذا غير معترف به قانونياً. و يقال أن إنتشار المزارع السمكية يؤدي زيادة نقص المياه.

قام فريق عمل الجايكا بعمل إستبيان لعشر مزارعين يعملون في تربية الأسماك. وفقاً للدراسة, السبب الرئيسي لإنتشار المزارع السمكية هو الربح العالي من تربية الأسماك. و بسبب نقص المياه الشديد و مشاكل جودة المياه الناتج جزئياً عن خلط مياه الصرف الصحي بمياه الري, فإن إنتاجية المحصول بشمال كفر الشيخ قليلة و هذا يعزز زيادة الإستزراع السمكي. بالرغم من ذلك و لأن المزارع السمكية تتطلب رأس مال كبير لبداية الإستثمار به , فإن معظم المزارعين العاملين بهذا المجال هم من كبار المزارعين الذين يملكون مساحات كبيرة من الأراضي و إما يقومون بإدارة العمل بأنفسهم أو يقومون بتأجير أحواض الأسماك. بعض مزارعي الأسماك يديرون 10 فدان أو أكثر. وقال بعض المزارعين بأنهم علي استعداد للعودة الى الوراء لانتاج الارز والمحاصيل الأخرى، في حال تم تخفيف تدهور نوعية المياه ونقص المياه. ويقدر صافي الدخل من الاستزراع السمكي في المنطقة في حوالي 11،000 جنيه / فدان في أحواض السمك أو 7900 جنيه / فدان عن طريق تأجير الاحواض.

2.3 إعادة إستخدام مياه الصرف بمحافظة كفرالشيخ :

2.3.1 نظام الري :

(1) نظام توزيع الري :-

مصادر المياة في محافظة كفر الشيخ هي قناة الريان المنوفي الرئيسية و قناة الريان العباسي الرئيسية . هناك العديد من الترع الفرعية التي يتم تحويلها من قنوات الري الرئيسية المذكورة أعلاه، ويبلغ طول القناة هو 1061.3 كم. يمكن للمزارعين الحصول على مياه الري من المساقي وتوزيع المياه إلى الأراضي الزراعية .

يقوم المزارعين بأخذ المياة من المسقي عن طريق مضخات صغيره محمولة خاصة بهم . وحيث أن هذه المضخات هي ملكية خاصة بالمزارعين , هناك بعض المشاكل الخاصة بكيفية إدارة المياه ظهرت مثل نقص المياه و إنخفاض كفاءة الري. و لحل هذه المشاكل, تم تنفيذ العديد من مشاريع تحسين المساقي و ذلك في إطار المساعدة المالية من البنك الدولي . المساقي، التي قد تم تحسنها، يشار إليها باسم "المساقي المحسنه". وقد تم تنفيذ المشروع بالتعاون مع مشروع إدارة و تحسين المياه من خلال روابط مستخدمي المياه .

و خلال تحسين المساقي , تم وضع مضخه متكاملة عند نقطة بداية المسقي و تم وضع أنابيب لقنوات الري بصمامات لتقوم بتغذية الأراضي الزراعية. يوصل مياه الري ل 50 – 150 فدان أراضي زراعية. مرافق الري التى تم انشاءها و تحسينها يتم ادارتها بواسطه جمعيه مستخدمي المياه

(2) الهيكل المسؤل عن اداره المياه :-

- **إداره المياه في قنوات الري الرئيسيه :**

إدارة الري بمحافظة كفر الشيخ يقسم المساحة المحتاجه الى الري إلى منطقتين للري بالتناوب . على أساس جدول التناوب، فإن المفتشون يقومون بإعطاء تعليمات إلى "البحاري" لتشغيل البوابة في أعمال تقسيم المياه . تحديدا، عند القيام بتوزيع

المياه لمدة 4 أيام خلال فترة 10 يوما من مايو إلى أغسطس، عندما يصبح نقص المياه في اقصاه . يتم الاحتفاظ بسجلات تشغيل البوابة في الاداره كل يوم، ويبلغ المفتشين في نفس الوقت. عندما يلاحظ نقص المياه في الحقل يشكو المزارعون للمفتش أو موظفين أعلى من إدارة الري.

- **إداره المياه في قنوات الري عند نقطه نهايه القناه :**

في إطار مشروع تحسين المساقي، تم إنشاء روابط مستخدمي المياه على مستوى المساقي، ويتم تنفيذ صيانة وتحسين المساقي من قبل جمعيات مستخدمي المياه التي أنشئت حديثا . في الواقع، يتم تشغيل المساقي من قبل أعضاء جمعية مستخدمي المياه (حوالي 5 أشخاص) وعامل مضخة في كل مسقي . يتم تشغيل المضخة بناء على طلب من كل فرد من المزارعين. ويتم التنسيق بين المزارعين من حيث موعد تشغيل المضخه من قبل المزارعين أنفسهم، عندما تكون هناك حاجة للري، و علي المزارعين جلب الوقود اللازم حسب حجم الأراضي الزراعية والمحاصيل، ويطلبون من مشغل المضخة البدء في توزيع المياه . يتم تعيل ادوار الرى للمزارعين بواسطه مشغل المضخه .

2.3.2 نظام الصرف الصحي :-

يتكون نظام الصرف الصحي في محافظة كفر الشيخ من محطات ضخ الصرف الصحي, قنوات الصرف, أنابيب الصرف و المنشآت التابعة لها. و تقسم مضخات الصرف الي نوعان النوع الأول الغرض منه تصريف الكمية الزائدة لخارج المحافظة, و النوع الثاني للتحكم بمستوي المياه و قنوات الصرف. لأن مستوي الاراضي الزراعيه و مستوي المياه في قنوات الصرف اقل من مستوي المياه في بحيره البرلس و البحر المتوسط لذلك يدار نظام الصرف الصحى بامحافظه بنظام المضخات و تدار محطات الضخ بواسطه اداره الميكانيكا و الكهرباء .

إجمالي طول القناة في محافظة كفر الشيخ هو 812.2 كم وهدفها هو التحكم في مستوى المياه الجوفية من الأراضي الزراعية. تتم إدارة قنوات الصرف بواسطه وزاره الموارداالمائيه و الري وليس من قبل المزارعين، وتتم صيانتها مرة واحدة أو مرتين في السنة باستخدام المعدات الثقيلة لإزالة الأعشاب الضارة، تشكيل الجانب المنحدر والتجريف . ومع ذلك، لأن السكان ترمي القمامة اليومية لمياه الصرف ، فتصبح الصيانة أكثر صعوبة. فقامت المحافظة وهيئة الصرف الصحي بإنشاء القنوات بنظام التغطيه فيالمناطق المكتظة بالسكان لمنعهم من التخلص من القمامة في قنوات الصرف . إلا أن إنظام التغطيه ليس كافي.لانه حتى عندما تغطي قنوات الصرف، فتقوم الناسب برمي القمامة الخاصة بهم عند نقاط الدخول والخروج، وبالتالي، هناك حاجة إلى أنظمة الوعي البيئى وجمع القمامة جنبا إلى جنب مع نظام التغطيه.

عند فحص سجلات تصريف مياه الصرف الشهريةو التي تعدها هيئه الميكانيكا و الكهرباء لاربع محطات ضخ رئيسيه خلال 4 سنوات من 2007-2010 تبين انه في حالة محطة ضخ تيرا ، والتي تغطي 100،000 فدان، وحدة التفريغ في 1000 فدان في فصل الشتاء كانت 0.149 M3 / ثانية، إلا أنه في الصيف كانت 0.281 M3 / ثانية. وهو ما يعني أن تصريف الصرف الصحي في الصيف هو أكثر من فصل الشتاء . ذلك ربما يرجع إلى زراعة الأرز الرطب، و الذي يحتاج الى مزيد من مياه الري . و هذا يرجع الرشح الذي يحدث في قنوات الاراضي المزروعه بالارز و ايضا عدم القدره علي توزيعها و غيرها من الاسباب .

2.3.3 تحليل التوازن المائي :

(1) الطلب علي مياه الرى :-

واستنادا إلى متطلبات وحدة الري ومجموع مساحة الري التي تحددها وزاره الموارد المائيه و الري ، ويقدر مجموع احتياجات الري في المحافظة على 5،158 MCM[1]. ووفقا للدراسة سيتم زيادة مساحة الأراضي الزراعية من 600800 فدان إلى 680700 فدان، إذا تم تنميه منطقه في الجزء الشمالي من المحافظة. في هذه الحالة، يمكن تقدير الطلب على الري في المستقبل على النحو التالي [2]:

5844 MCM = (680700 فدان / 600800 فدان)* 5158 MCM

في مصر، يمكن للمزارعين اختيار المحاصيل لزراعتها في العام المقبل، وبالتالي، فإنها تميل إلى اختيار المحاصيل المربحة على أساس أسعار المحاصيل في العام السابق. لذلك، إجمالي الطلب على المياه تتقلب تبعا للحالة في كل عام .

1إعادة تأهيل نظام الموارد المائية والري في كفر الشيخ ، وزاره الموارد المائيه و الري ، 2012

2 ، يتم تعيين فترة زراعة الأرز اعتبارا من يونيو.أكتوبر.، ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن زراعة تتم من مايو إلى أغسطس / سبتمبر وفقا لراي المزارعين ومراقبي الحقول .

(2) توزيع المياه :-

في مصر، يتم توزيع المياه عن طريق حساب الطلب على مياه الري على أساس الخطة الزراعية التى تعدها كل محافظة . ومع ذلك، لأنه لا يتم تنظيم منطقة الزراعة من قبل القناه الفرعيه فتوزيع المياه يتم تبعا للتدابير التقليدية. إذا يشكو المزارعين حول نقص المياه، فمؤقتا، يتم توزيع كميات إضافية من الماء عن طريق تمديد ساعات العمل في البوابات . يتم تسجيل تاريخ تشغيل بوابة قناة الرافد، ومستوى المياه في كل من المنبع والمصب من بوابة التحكم في كل يوم، ومع ذلك، لا يتم قياس التصريف على الإطلاق.

وزاره الموارد المائيه و الري تحد من نسبة زراعة الأرز إلى حوالي 50٪ من مجمل الأراضي الزراعية من قبل قناة رافد، وإذا وجدت، يجب المخالفين دفع غرامة. ومع ذلك، لا يمارس هذا النظام بشكل جيد بسبب الإجراءات المعقدة بما في ذلك فحص المخالفين،و انذار المخالفين ، وجمع الغرامة، والمحاكمة وغيرها . لذلك، يتم زراعة الأرز المفرطة بموافقه الهيئات الحكوميه، و ذلك بسبب نقص الموارد البشرية في مديريات الري .

(3) نقص المياه في اوقات الذروه :-

وقد أجريت دراسة توازن الماء في قنوات الري الرئيسية في منطقة بمحافظة كفر الشيخ من خلال دراسة استصلاح[1] الموارد المائية والري النظام في كفر الشيخ . وبعمل تقديرات لمستوي المياه تبين ان ، خلال موسم الشتاء يناير وفبراير،وجد نقص المياه على نطاق صغير، في حين من يوليو الى سبتمبر، وجد نقص حاد في المياه. بشكل عام،يظهر النقص الحاد في المياه في كفر الشيخ أساسا في شهر مايو، وفي موسم زراعة الأرز في أغسطس-سبتمبر . . ومع ذلك، وفقا لتقديرات توازن المياه فإن الطلب علي المياه في الذروة الاولي في مايو هو أقل من إمدادات المياه بحوالي 222.03 مليون متر مكعب، في حين تم تحديد المياه عجزا قدره 515.70 مليون متر مكعب في الذروة الثانيه في سبتمبر[2] .

وتستعوض العجز المائي عن طريق إعادة استخدام مياه الصرف الصحي من خلال محطة ضخ كبيرة الحجم، 31 مضخه لإعادة الاستخدام والمضخات الصغيرة المتنقلة الخاصة. لم يتم تسجيل تشغيل تلك المضخات باستثناء محطة الضخ على نطاق واسع، وبالتالي، فإنه من الصعب جدا تحديد الظروف الراهنة

2.3.4 إعادة استخدام مياه الصرف في الري :

(1) مياه الصرف الصحي كمصدر لمياه الري :-

لان محافظة كفر الشيخ تقع على نقطة النهاية الأخيرة علي قنوات الري في الدلتا، فالاراضي الزراعيه في المحافظة لا تحصل على ما يكفي من المياه من نهر النيل في الصيف، خصوصا، موسم زراعة الأرز. تغيير واسع النطاق لنظام الري في المنطقة لتخفيف ازمه المياه يكاد يكون مستحيل من حيث حيازة الأراضي . المياه الجوفية لا تصلح للشرب والزراعة نظرا لتركيز الملوحة. الأمطار محدودة جدا وغير منتظمة، فإنه لا يمكن اعتبار هؤلاء موارد مائية. ونتيجة لذلك، فقط إعادة استخدام مياه الصرف الناتجة من المزارع يمكن أن تحل قضية نقص المياه. مستويات التلوث منخفضة، إلا أن مياه الصرف غير المعالجة القادمه من المناطق السكنيه تصرف الى الصرف الصحي في الأراضي الزراعية، ومن المتوقع أن خطر التلوث من مياه الصرف ستزداد بسبب الزيادة السكانية في المستقبل.

(2) مرافق تستخدم لإعادة استخدام مياه الصرف :-

محطه ضخ مياه الصرف هي واحدة من المرافق اللازمة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي للري. ويمكن تصنيف هذه محطات الضخ إلى مجموعتين. واحد منهم هو محطة ضخ على نطاق واسع مثل محطه ضخ الحامول ومع ذلك، تتدهور قدرة المحطه سنويا. وقد تسوء نوعية المياه في قناه صرف الغربيه بسبب التوسع السكاني في مدن المنبع، حتى بعد خلط مع المياه النظيفة بنسبه 1: 1. نوعية المياه ليست مناسبة لإعادة استخدامها، فاصبحت تحسين نوعية المياه هي قضية ملحة .

نوع اخر هو محطة الضخ الصغيرة. هناك 31 محطة ضخ بمحافظة كفر الشيخ، ويتم تشغيلها و صيانتها تحت اشراف وزاره الموارد المائيه و الري . ويتم تشغيل المحطات مباشرة من قبل (عامل المضخة) بناء على تعليمات من قبل المفتشين أو طلبات من المزارعين ـ تتحمل وزاره الموارد المائيه و الري تكاليف الصيانه .

(3) مدي توافر مياه الصرف لتستخدم في الري :-

ومن الصعب تحديد الكمية الإجمالية والفعليه لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي في محافظة كفر الشيخ بسبب عدم وجود سجلات لعمل المضخات إلا المضخات الرئيسية . واستنادا إلى سجلات تشغيل المضخات الرئيسية و كمية استهلاك المياه الفعلية، فالكمية التقريبية للصرف المعاد استخدامه تقدر ب MCM669.5

(4) مدي توافر وحده تفريغ لمياه الصرف :-

تم فحص السجلات الفعليه الموجوده ل 4 محطات ضخ ذات صلع بالمشروع التجريبى . نتائج الفحص اظهرت ان 3 محطات ضخ لديها نفس معدل التصريف ، ماعدا محطه ضخ زغلول . لذا القيمة النهائيه في موقع المشروع التجريبي، 0.131 / فدان تم قياسها في شهر مايو.

(5) مدي توافر مياه الصرف المعاد استخدمها :-

من الضروري تقدير المتاح من مياه الصرف الصحي من حيث المساحه و الموقع ، مشيرا الى ان الوضع الفعلي في 5 مواقع للمشروع التجريبى هي كما يلي :-

مواقع المشروع التجريبى	مساحات الصرف (فدان)	كميه مياه الصرف المتاحه
E1	11000	1.441
E4	2110	.276
W2	56850	7.447
W4	11300	1.480
W5	9100	1.192

2.4 جوده مياه الصرف الصحي في محافظه كفرالشيخ :

2.4.1 جوده مياه الصرف :-

وقد أجريت مجموعة من دراسات نوعية المياه شهريا لمدة ثلاثة أشهر (من يونيو إلى أغسطس) في عام 2012. نتائج دراسات نوعية المياه تتم مقارنتها مع المادة 65 من قانون 48، وخصائص نوعية المياه في المواقع هي كما يلي:

- عينه واحده فقط في شهر يونيو هي التي استوفت معيار الاكسجين المذاب .
- 32 عينه من مجموع 75 في ثلاثه شهور استوفت معيار الطلب علي الاكسجين البيولوجي
- 9 عينه من مجموع 75 في ثلاثه شهور استوفت معيار الطلب علي الكسجين الكيميائى
- 17 عينه من مجموع 75 في ثلاثه شهور استوفت معيار E.Coli
-

2.4.2 مصدر و عبء تلوث المياه :-

المصادر الرئيسية لتلوث الصرف الصحي هي النفايات الزراعية، مياه الصرف الصناعي ومياه الصرف الصحي المنزلي، ومياه صرف الماشية. كما يبدو أن القمامة المنزلية و إلقاء الفضلات الحيوانية غير القانونية هي من أسباب التلوث؛ إلا أنه من الصعب تقدير حجم التلوث .

2.4.3 النفايات كملوثات للمياه :-

ويقدر حجم النفايات المنزلية الصلبة في محافظة كفر الشيخ حوالي 2500 طن يوميا، في حين يتم جمع فقط حوالي 1600 طن من القمامة والتخلص منها يوميا . . وبعبارة أخرى، حوالي (2500-1600)=900 طن من النفايات الصلبة والتخلص كل يوم منها دون جمع او معالجه والتخلص منها في المصارف (2010)[3] . نسب جمع النفايات المنزليه الصلبه في المناطق الريفية والحضرية في مصر هي 0-35٪ و 40-90٪ على التوالي و هذا يعني عمليه جمع النفايات في المناطق الريفيه لا تتم بالشكل المرجو منها .

في بعض المناطق في محافظه كفر الشيخ ضمن مشروع اداره و تحسين شبكات الري قام بعض المستفيدين بانشاء نظام لجمع النفايات يوميا مقابل دفع رسوم شهريه . وبالإضافة إلى ذلك، فإنها تتبع قواعدها الداخلية التي تمنع القاء النفايات في القنوات،

مثل هذه الحالات هي حالات خاصة، . بشكل عام،، السكان ليس لديهم خيار سوى التخلص من النفايات المنزليه الصلبه في

[3] شبكه تبادل المعلومات و الخبرات في مجال النفايات الصلبه في دول المشرق والمغرب العربي،2010، التقرير القومي حول إدارة النفايات الصلبة، مصر

القنوات ، ويرجع ذلك إلى خلل في نظام جمع النفايات الرسمي . الناس يفهمون أنه ليس من الجيد أن التخلص من القمامة في القناة،.و لكن، لم يكن لديهم أي مكان اخر للتخلص منها، الأمر الذي يؤدي إلى تدهور نوعية المياه من القناة.

2.4.4 نظام الصرف الصحي في المناطق الريفية والحضريه :-

نظام معالجة مياه الصرف الصحي الحالية في المناطق الحضرية هي كما يلي: الحمأة المنشطة وخنادق الأكسدة (79٪) قنوات تثبيت النفايات (11٪) تقطير المرشحات (5٪) وغيرهم (5٪) . وبالإضافة إلى ذلك،هناك نظم معالجة مياه الصرف الصحي منخفضة التكلفة في المناطق الريفيةعلي طريقة UASB و انشاء خزان للصرف الصحي، وهكذا ،

2.4.5 التخلص من النفايات الزراعيه و الحيوانيه :-

يتم وضع النفايات المنزليه الحيوانيه علي طول مجري القناه او بجانب الارض الزراعيه لتتعرض لكافه العوامل الجويه لفتره طويله حتي يعود المزارع اليها و يستخدمها في الزراعه ، لكن في بعض الاحوال تسقط النفايات الملقاه علي جانب القناه الي المصرف و التي تتسبب في تدهور نوعيه المياه . منذ عام 2012 ، هناك مشروع قومي لتشجيع استخدام الأسمدة العضوية . ومع ذلك، فإن غالبية المزارعين يعتقدون أن الأسمدة الكيميائية هي أكثر فعالية من الأسمدة العضوية، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض نسبة انتشار استخدام السماد العضوي .

الفصل الثالث - معوقات إعادة استخدام مياه الصرف لتعزيز الزراعة بمحافظة كفر الشيخ

استنادًا إلى تحليل الوضع القائم في محافظة كفر الشيخ، يتناول هذا الفصل المعوقات أمام الزراعة من حيث إعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري. ويتمثل أحد هذه المعوقات في حالة الركود التي مُنيت بها الإنتاجية الزراعية، وتكمن الأسباب وراء انخفاض هذه الإنتاجية في عجز مياه الري، وإعادة استخدام مياه الصرف، ومشكلات نوعية المياه، وهي مسائل سيتم تناولها بالتوضيح. ونجد أن المشكلات المتعلقة بنوعية مياه الصرف المعاد استخدامها وطرق استغلالها لها ارتباط بإقامة المنشآت ومشاركة الأفراد.

3.1 المعوقات أمام تعزيز الزراعة فيما يتعلق بمياه الري

3.1.1 تراجع الإنتاجية الزراعية

وفقًا لإحصاءات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، تراجعت إنتاجية المحاصيل الرئيسية في كفر الشيخ من عام 2009 إلى عام 2013. وهذا الاتجاه بالأخص يعد اتجاهًا ملحوظًا في المحاصيل الصيفية مثل القطن والأرز. ولكن، تُظهر المحاصيل الصيفية والمحاصيل الشتوية على حدٍ سواء الاتجاه ذاته، وبالتالي، يُحتمل أن تكون هناك عدة أسباب لهذا الانخفاض في المحاصيل. ومع ذلك، غالبًا ما تدور آراء الكثير من المزارعين في الحقول حول العجز الشديد في المياه، وخاصةً في فصل الصيف (موسم أقصى الاحتياجات)، ونوعية مياه الري.

يعرب بعض المزارعين من أصحاب الأراضي الواقعة في نهايات الترع عن اضطرارهم إلى إعادة استخدام مياه الصرف، وذلك لعدم وصول المياه العذبة إلى مناطق النهايات، مما يؤدي إلى تضرر المحاصيل من مياه الصرف رديئة النوعية. ومن المفترض أن يتم خلط مياه الصرف بالمياه العذبة، بيد أن معدل استخدام مياه الصرف في مناطق النهايات يتجاوز ذلك بكثير، نظرًا لعدم وصول المياه العذبة إلى نهايات الترع. ولهذه الأسباب، يضطر المزارعون في مناطق النهايات إلى استخدام مياه ذات نوعية رديئة بدون أن يتم خلطها بالمياه العذبة. كما تشير شكاوى المزارعين إلى العجز الشديد في المياه، مما يؤدي إلى زيادة تدهور نوعية المياه المستخدمة في أغراض الري.

يؤدي تدهور نوعية المياه، إلى جانب قلتها، إلى تراجع إنتاجية الأراضي الزراعية، وانخفاض الدخل الزراعي. أيضًا، يُجبر هذا الوضع بعض المزارعين على تحويل أراضيهم الزراعية إلى مزارع سمكية، لا سيما في هندسة الحامول. ويؤدي تحويل الأراضي الزراعية إلى مزارع سمكية إلى خسارة إنتاج المحاصيل الصيفية، وكذلك المحاصيل الشتوية، التي تشمل القمح، الذي يتربع على قائمة الأغذية الرئيسية في مصر. ووفقًا للمزارعين المحليين، هناك شائعات بأن السبب وراء تضرر المحاصيل في المنطقة يكمن وراء نوعية المياه الرديئة، الأمر الذي من شأنه تهديد سمعة المحاصيل. ومن ثمّ، يعد تحسين نوعية المياه، وبالتالي الحفاظ على إنتاجية المحاصيل، أمرًا بالغ الأهمية لتأمين الأراضي الزراعية.

3.1.2 عجز مياه الري في مقابل إعادة استخدام مياه الصرف باعتباره أحد الحلول المطروحة

تقع معظم الأراضي الزراعية في محافظة كفر الشيخ في مناطق نهايات الترع، التي تعاني من عدم كفاءة توزيع مياه الري الواصلة من نهر النيل إلى المنطقة. ونظرًا لصعوبة تغيير نظام شبكتي الري القديمة والحالية في منطقة دلتا النيل، لا يمكن أن توقع زيادة المياه المغذيّة من نهر النيل. وتمثل المياه الجوفية أحد البدائل، بيد أنها تحتوي على نسبة عالية من الأملاح، بما لا يناسب استخدامها لأغراض الري.

وفي ظل هذه الظروف، تعتبر إعادة استخدام مياه الصرف أحد مصادر المياه المطروحة. تتدفق معظم مياه الصرف إلى المصارف من الأراضي الزراعية من خلال أنظمة الصرف المغطى و / أو نزّازات تصرف مياه الأرز. ولا تحتوي مياه الصرف على عناصر ضارة مثل المعادن الثقيلة، كما أنه يمكن استخدامها في الزراعة. وتساند وزار الموارد المائية والري فكرة استخدام مياه الصرف الأقل تلوثًا، أو كما يطلق عليها اسم "إعادة الاستخدام الوسيط".

3.1.3 تلوّث مياه الصرف

لقد أدت الزيادة السكانية إلى تلوث مياه نهر النيل، لا سيما في منطقة الدلتا الواقعة في نهايته. وبالتالي يجب المحافظة على نوعية المياه في المصارف حتى يمكن زيادة الحصة المعاد استخدامها منها. ونعرض فيما يلي المشكلات الرئيسية الخاصة بنوعية مياه الصرف المعاد استخدامها:

- تعد المخلفات المنزلية والحيوانية المصدر الرئيسي للمواد العضوية (الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD)، والأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD)، والأكسجين المذاب (DO)) في مياه الصرف.
- تعتبر الأسمدة الكيماوية المستعملة في الأراضي الزراعية ومياه الصرف الصحي المنزلي أحد مصادر المواد الغذائية (النترات، والأمونيا، والنيتروجين الكلي، والفسفور الكلي) الموجودة في مياه الصرف.
- تتراكم الأملاح (الموصلية الكهربائية كمؤشر على ذلك)، الموجودة أساسًا في التربة ومجمعات المياه الجوفية، على السطح بسبب البخر، وبعد ذلك تتجه إلى المصارف مع المياه التي يتم تصريفها.
- تعد مياه الصرف الصحي المنزلي المصدر الرئيسي لمسببات الأمراض (القولونيات كمؤشر على ذلك).

تشمّل الملوثات الرئيسية في المصارف مياه الصرف الصناعي، ومياه الصرف الصحي المنزلية، والمخلفات الحيوانية، ومياه الصرف الزراعي. إضافةً إلى ذلك، تعد المخلفات الصلبة المنزلية أحد أسباب تلوث مياه الصرف، بيد أن مياه الصرف الصحي المنزلية في المناطق الريفية تمثل أكبر عنصر من عناصر التلوث في كفر الشيخ، بما يمثل 37٪ من إجمالي الملوثات كلها، تليها مياه الصرف الزراعي، والمخلفات الحيوانية، ومياه الصرف الصناعي، ومياه الصرف الصحي المنزلي في المناطق الحضرية. وفي حال إنشاء أنظمة لمعالجة مياه الصرف الصحي بما يحد من حجم الملوثات بواقع 90٪، مع إقامة وحدات تخليق السماد العضوي بما يقلل من نسبة الملوثات بقيمة 95٪، ستكون النتيجة تراجعًا بنسبة 60٪ من إجمالي المواد الملوثة في المحافظة. وعلاوة على ذلك، إذا تم تحسين المياه في نهر النيل في مناطق البدايات، فسينعكس ذلك بالإيجاب أيضًا على نوعية المياه في مناطق النهايات.

3.1.4 نوعية المياه في مصرف الغربية الرئيسي وإعادة استخدام مياه الصرف منه

تعد الإدارة السليمة لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي أحد متطلبات التشجيع على إعادة استخدام مياه الصرف. وتعتبر نوعية المياه في محافظة كفر الشيخ الأسوأ في مصر. ومع ذلك، يتم خلط مياه الصرف من مصرف الغربية الرئيسي في الترع. ويمتد مصرف الغربية الرئيسي ناحية المنطقة الشرقية من المحافظة، لتتجمع فيه مياه الصرف الصحي القادمة من طنطا والمحلة الكبرى (تقع محافظة الغربية إلى الجنوب من محافظة كفر الشيخ)، ثم يتم تصريف مياه الصرف الصحي المجمّعة هذه في البحر المتوسط عن طريق الجزء الشرقي من بحيرة البرلس. وقد شُيدت محطة رفع الحامول في فترة الستينيات بغرض خلط مياه الصرف من مصرف الغربية الرئيسي لتصب في ترعة بحر تيرة، بيد أن نوعية المياه في مصرف الغربية الرئيسي آخذة في التدهور عامًا بعد عام.

لقد تدهورت نوعية المياه في ترعة بحر تيرة بعد خلط مياهها بمياه الصرف من مصرف الغربية الرئيسي. وبصفة خاصة، يؤثر هذا التدهور في نوعية المياه في نهاية ترعة بحر تيرة. وفي الواقع، انتشرت مزارع الأسماك في هذه المنطقة بسبب انخفاض إنتاجية المحاصيل بالمقارنة مع المناطق الأخرى؛ حيث يشكو بعض المزارعين من تراجع نوعية الإنتاج الزراعي بسبب تدهور المياه، كما يروج بعض المزارعين الآخرين إلى أن المحاصيل المزروعة في هذه المنطقة غير صحية. ولذلك، تتراجع أسعار المحاصيل تدريجيًا. وتعتبر نهاية ترعة بحر تيرة هي المنطقة التي تختلط فيها مياه الصرف حتى بداية الترعة.

تتنوع أحجام القرى الواقعة على طول مصرف الغربية الرئيسي. ويعتاد الأهالي في العزب الصغيرة على التخلص من مياه الصرف الصحي المنزلية الخاصة بهم في المصرف مباشرة عن طريق المواسير. أما في القرى الأكبر حجمًا، يستخدم الأهالي جرارًا صغيرًا مزودًا بخزان للمرور على كل منزل وتجميع مياه الصرف الصحي من خزانات (ترنشات) الصرف الصحي. وبعد ذلك، يتخلص هذا الجرار من مياه الصرف الصحي عن طريق إلقائها في المصرف بدون معالجة. ويمكن أن يكون هذا الوضع السبب وراء تدهور نوعية المياه في المصرف. ومع ذلك، لا تزال مصادر التلوث هذه ذات تأثيرات محدودة. وتعتبر محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالمحلة الكبرى (قدرة المعالجة 90000 م^3/يوم) أحد مصادر التلوث الهائلة؛ حيث يتم التخلص من كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي غير المعالجة من هذه المحطة في المصرف.

تشتهر مدينة المحلة الكبرى بأنها مدينة صناعية؛ حيث يوجد بها العديد من مصانع الغزل والنسيج. وقد أقيمت محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالمحلة الكبرى في عام 1982، وهي تعمل على معالجة كلٍ من مياه الصرف الصحي المنزلي والصناعي من مدينة المحلة الكبرى والمناطق المحيطة بها، والتي تبلغ (8) قرى. ومع ذلك، تعد معظم مرافق هذه المحطة قديمة، كما أن كمية مياه الصرف الصحي قد تجاوزت قدرة هذه المرافق؛ حيث لا تعمل هذه المحطة سوى من 6:00 صباحًا وحتى 2:00 ظهرًا، وبالتالي يتم تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة في الفترة ما بين 2:00 ظهرًا حتى 6:00 صباحًا.

تم التخطيط لإعادة تأهيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي المحلة بالكبرى وتعزيز عملها مرة واحدة عن طريق

مشروع "البرنامج الدولي لإدارة المياه (IWASP)" الممول من الاتحاد الأوروبي. ومع ذلك، تم استبعاد محطة معالجة مياه الصرف الصحي هذه من البرنامج بعد أمسى الوضع السياسي غير مستقر في مصر. وترفع محطة رفع الحامول (أقصى قدرة 10 م^3/ث) مياه الصرف من مصرف الغربية الرئيسي لضخّها في ترعة بحر تيرة؛ حيث يتم توفير مياه الصرف المخلوطة بمياه الري لمساحة 84800 فدان (35،600 هكتار). ومن المهم الحيلولة دون تدهور نوعية المياه، وتجنب أي تأثير لها على إنتاج المحاصيل. ولذلك، من الضروري الإسراع قدر الإمكان في إعادة تأهيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي على طول مصرف الغربية الرئيسي. ووفقًا لمهندسي إدارة الميكانيكا والكهرباء، تدهورت نوعية مياه الصرف للغاية، بحيث أصبحت غير صالحة للخلط مع مياه الري. ولهذا السبب، عادةً ما نجد أن محطة الرفع متوقفة عن العمل.

3.2 التحديات أمام المنظمات الأهلية في المناطق الريفية

يتم تأسيس روابط مستخدمي المياه بغرض تحسين كفاءة استخدام المياه في المناطق الريفية. أيضًا، تبدي جمعيات تنمية المجتمع استعدادها للانخراط ضمن الأنشطة المتعلقة بالبيئة. وجمعيات تنمية المجتمع هي الأخرى عبارة عن منظمات أهلية منتشرة في المناطق الريفية. ومن الأهمية بمكان التفكير في كيفية إشراك هذه المنظمات في إعادة استخدام مياه الصرف. وفي هذا الباب، نسرد التحديات الرئيسية التي تواجهها المنظمات الأهلية بإيجاز:

3.2.1 رابطة مستخدمي المياه

(1) المبادرات والمعوقات الخاصة بمنظمات الفلاحين

يتم تأسيس روابط مستخدمي المياه على مستوى المساقي بموجب القانون رقم 213 لسنة 1994، وتنحصر أنشطتها الرئيسية في إدارة الطلمبات، وتوزيع المياه في المساقي، وتنظيم زراعة المحاصيل. من ناحية أخرى، لا يزال الإطار القانوني لروابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية قيد المناقشة، ولم تتم الموافقة عليه بعد. ورغم أن الوزارة تتجه نحو تعزيز نقل إدارة عمليات الري إلى روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية، إلا أن ذلك لم يتم بعد، فضلاً عن محدودية الأنشطة التي يتعين أن تمارسها هذه الروابط.

رغم محدودية الأنشطة التي يتعين أن تمارسها روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية، إلا أن بعض هذه الروابط تمارس بعض الأنشطة وتحصّل من ورائها رسوم خدمة من أعضائها. وقد وافقت وزارة الموارد المائية والري على هذه الروابط، كما جرى تسجيل بعضها في وزارة التضامن الاجتماعي باعتبارها منظمات أهلية بغرض فتح حساب مصرفي. ولكن لا تزال هذه الحالات غير شائعة. ومع ذلك، تطوّع بعض الأهالي في أنشطة جمع المخلفات وصيانة الترع تزامنًا مع مبادرات الفلاحين. ومن الممكن أن تصبح هذه القرى بمثابة قدوة ومثال يحتذى به للفلاحين الآخرين. أيضًا، تمثل الزيارات الميدانية فرصة جيدة لتبادل المعلومات والخبرات بين هذه القرى.

(2) عدم وجود مهارات الاتصال

تعتبر مهارة التواصل بين الأعضاء المشاركين في إنشاء روابط مستخدمي المياه أحد الجوانب المهمة للحكم على مدى نشاط رابطة مستخدمي المياه؛ حيث ينقطع الفلاحون عن التطوع في ممارسة أنشطتهم إذا ما أخفقوا في استيعاب الغرض من هذه الروابط والأنشطة. أيضًا، في حالة نقل الموظفين الذين شاركوا في عملية التأسيس إلى مناطق أخرى، يمكن أن يؤثر ذلك على أنشطة المتابعة لهذه الروابط.

(3) غياب القائد والقيادة

علاوة على ما سبق، تعد القيادة بمثابة مفتاح النجاح في إنشاء روابط مستخدمي مياه نشطة، لا سيما إذا ما تميز رؤساؤها بالنشاط؛ فعلى سبيل المثال، تعتبر رابطة مستخدمي المياه على مستوى المسقى على ترعة نيشيل القديمة واحدة من روابط مستخدمي المياه النشطة التي أنشئت تحت إشراف مشروع الإدارة المتكاملة وتحسين الري (IIIMP)؛ حيث كان رئيس هذه الرابطة يدفع رواتب لحارس ومشغل الطلمبة من ماله الخاص عندما تم تأسيس الرابطة. وفي البداية، رفض معظم الأعضاء دفع أي أموال بسبب عدم استيعابهم لمدى الاستفادة التي يمكن أن تتحقق من وراء هذه الأنشطة. ومع ذلك، فهم هؤلاء الأعضاء تدريجيًا ضرورة دفع أجر للمشغل والحارس، وفي النهاية وافقوا جميعًا على الدفع. وقد أبدى رئيس الرابطة استعداده وجهده للمبادرة. وبعد ذلك، سرت شعلة النشاط في أعضاء الرابطة الآخرين.

(4) توضيح الأنشطة والمعوقات الرئيسية

تؤثر المشكلات الكبيرة التي تواجهها روابط مستخدمي المياه تأثيرًا قويًا على أنشطتها؛ حيث تستند الأنشطة الرئيسية لهذه الروابط إلى أولوية احتياجاتها؛ فعلى سبيل المثال، إذا كان وضع الترعة رديئًا للغاية ولا يوجد لدى المزارعين ما يقدمونه لحل هذه المشكلة، فسينحصر نشاطهم في التقدم بطلب إلى الحكومة لحل الموقف، وسيتسم موقفهم بالسلبية تمامًا. وعلى النقيض من ذلك، إذا لم يكن وضع الترعة بهذا السوء، ولكنها لا تحتاج إلا إلى إصلاحات أو أعمال طفيفة، فعلى الأرجح سيتطوعون للعمل بدلاً من مطالبة الحكومة بحل مشكلتهم لأنهم حلّوها بأنفسهم.

تُظهر نتيجة المسح الاجتماعي (انظر الملحق) أيضًا تباين مواقف روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية في مناطق النهايات والبدايات؛ حيث تتضمن أنشطتها الرئيسية تسوية المنازعات وحل المشاكل. ومن ناحية أخرى، عادةً ما تكون روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية غير النشطة على ترع صغيرة نسبيًا، بالمقارنة مع مثيلاتها النشطة، كما أن أعضائها لا يعقدون اجتماعات منتظمة ويمارسون أنشطة محدودة. ولا تعاني مثل هذه الروابط من مشكلات معينة تحتاج إلى معالجتها وحلها. وقد ذكر مهندسو إدارة التوجيه المائي في محافظة كفر الشيخ أن أحد الأسباب وراء عدم نشاط روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية هو أنها تأسست على ترع صغيرة، لا تواجه عجزًا في المياه أو أي مشكلات أخرى محددة. ومن ثمّ، ليس لديهم ما يدفعهم إلى ممارسة أي أنشطة باعتبارها روابط.

3.2.2 مشاركة المزارعين من أنشطة المحافظة على البيئة

في بعض المناطق، تجمع روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية الأموال لإجراء أنشطة محددة. وفي مثل هذه الحالات، يجوز للروابط تسجيل نفسها كمنظمات أهلية أو الحصول على إذن خاص من الوزارة؛ فعلى سبيل المثال، تأسست رابطة مستخدمي المياه على ترعة بحر نمرة في عام 2006 تحت إشراف مشروع الإدارة المتكاملة وتحسين الري (IIIMP)، وهي تحصّل مبلغ 30 جنيهًا من كل عضو من أعضائها لإجراء أعمال تنظيف الترعة. كما تحصّل رسومًا لشراء سيارة لجمع المخلفات وإدارة أنشطة جمع المخلفات. وفي حالة أخرى، تحصل رابطة مستخدمي المياه على مستوى الترعة الفرعية رسومًا من أعضائها لشراء سيارة لإجراء أعمال التنظيف، كما تحصّل جنيهين من كل عضو لتشغيل نشاط جمع المخلفات. ورغم أن هذه الحالات لا تزال محدودة على مستوى الترع الفرعية، إلا أنها يمكن أن تكون نموذجًا يحتذى به للمناطق الأخرى.

3.3 آراء شركاء التنمية بشأن تحسين نظام الصرف الصحي

كما هو موضح في الفصل الأول، أنشأ العديد من شركاء التنمية محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي ومرافق لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية. ويلخص هذا الباب الآراء التي تم جمعها من واقع خبرات شركاء التنمية الآخرين.

3.3.1 الحصول على الأرض واللوائح القانونية

عمل مشروع خطة إدارة مياه الصرف الصحي المنزلي "DWMP" الممول من الجمعية الألمانية للتعاون الدولي "GIZ" على إنشاء مرافق لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية في عدد (7) قرى، كما يعمل حاليًا مشروع البنية الأساسية المتكاملة للصرف الصحي (ISSIP) الممول من البنك الدولي على بناء مرافق لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية أيضًا. وقد أشار كل المشاركين في الإنشاءات إلى صعوبة الحصول على موقع لإقامة المشروع عليه؛ حيث إنه من الصعب الحصول على أراضي لبناء المنشآت بسبب الكثافة السكانية العالية في المناطق الريفية في مصر. بالإضافة إلى ذلك، عند إنشاء محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية، والتي يمكن أن تسبب مشكلة تتعلق بانبعاث روائح منها، يكون من الضروري بناء هذه المنشأة على بعد 500 متر من العزبة، وذلك تماشيًا مع متطلبات تقييم الأثر البيئي. ومع ذلك، يصعب جدًا تنفيذ هذا الشرط في المناطق الريفية في مصر.

وهناك بعض التدابير التي يمكن أن تسهم في حل المشكلات المتعلقة بالحصول على الأرض، كإقامة المنشأة تحت الجزء الداخل في حرم المصرف، أو استغلال ميول المصرف، بما يعد ملكية عامة؛ بحيث لا تشكّل المنشأة أي مشكلة في الطريق الواقع على حرم المصرف. علاوة على ذلك، يؤدي هذا الوضع إلى حل مشكلة الرائحة، الأمر الذي يتوافق مع متطلبات تقييم الأثر البيئي.

ثمّة أمر قانوني آخر يتعلق بملكية المنشأة؛ فوفقًا للتنظيمات الحالية التي تتبعها الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف

الصحي، فإن الشركة لن تقبل ملكية مرافق معالجة مياه الصرف الصحي الصغيرة في المناطق الريفية. ولذلك، يمكن نقل ملكية هذه المرافق لإحدى الجهات الحكومية المحلية أو إلى الوحدة المحلية. وينبغي أن تكون الجهة المنقول إليها ملكية المنشأة ذات تسجيل قانوني، بحيث لا تكون منظمة خاصة. وبالتالي، ينبغي تأسيس منظمات خاصة في القرية كجمعيات تنمية المجتمع مثلاً حتى تكون مسوغة قانونًا لتملّك هذه المرافق.

3.3.2 تجريب مرفق معالجة مياه الصرف الصحي الريفي

حددت الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي نهج المجموعات كأساس لعملها؛ حيث وضعت مواسير الصرف الصحي الذي يربط مرافق معالجة مياه الصرف الصحي الكبيرة لتوسعة الموقع الذي يمكن أن تغطيه عملية المعالجة. يقترح مشروع البنية الأساسية المتكاملة للصرف الصحي (ISSIP) (3) نُهج بديلة لنهج المجموعات، وفي الوقت نفسه لا تخسر الاستفادة من ورائه. ويتمثل النهج الأول في النظام اللامركزي الذي يتم فيه إنشاء مرفق الصرف الصحي الريفي بشكل قائم بذاته في القرية، أما النهج الثاني فيتمثل في تثبيت خزانات للصرف الصحي (ترنشات) في العزب النائية. ويتم تنفيذ النظم اللامركزية في عدد (13) قرية نتيجة للتفاوض والإصرار المستمر مع الشركة القابضة. كما بدأت الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي المشاركة في النظام اللامركزي. ولكن هناك بعض المشكلات؛ على سبيل المثال حجم المرفق وقدرته، مع الأخذ في الاعتبار التوسع في إنشاء مرافق معالجة مياه الصرف الصحي الريفية.

شُيدت محطات معالجة مياه الصرف الصحي الريفية المزودة بنظام الترشيح بالرمال بدعم من الوكالة الأمريكية للتنمية (USAID)، وهي تتطلب الكثير من الموارد البشرية لصيانتها، الأمر الذي يؤدي إلى صعوبة ذلك من قِبل الأهالي المقيمين حول المنشأة. ومن ناحية أخرى، اتسم النظام المبسط الممول من دولة هولندا بسهولة صيانته، بيد أن المياه المعالجة الخارجة منه لا تتماشى مع معايير نوعية المياه. ولا يتجاوز الدعم المقدم من الشركة القابضة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي الريفية حدود الدعم الفني. وبالتالي، تضطلع الوحدات المحلية بدور مهم للغاية في تشغيل هذه المرافق وإدارتها. كذلك، من الضرورة بمكان تصميم هذه المرافق مستوفية للاشتراطات والمعايير، التي منها توافق نوعية المياه المعالجة مع المعايير المحددة بشأن نوعية المياه، وعدم تكبد تكاليف صيانة باهظة للمنشأة، وتيسير عملية تشغيلها.

ووفقًا للمسح الاجتماعي التي أجراه فريق المشروع، تجدر الإشارة إلى أنه سيكون من الممكن الحصول على موافقة الأهالي طالما كان المبلغ الذي يتم تحصيله لمعالجة مياه الصرف الصحي دون حد العشرة (10) جنيهات. ولذلك، من الضروري تصميم المنشأة بحيث يمكن تشغيلها مع مراعاة الوضع المالي المفترض على أساس مدى استعداد الأهالي للدفع.

3.3.3 تشغيل المرفق وصيانته

تم جمع المشكلات التالية بشأن محطة معالجة الصرف الصحي الريفية التي شيدتها خطة إدارة مياه الصرف الصحي المنزلي "DWMP" بدعم من الجمعية الألمانية للتعاون الدولي "GIZ". لقد تم تصميم هذه المحطة وفق الحد الأدنى للتشغيل والصيانة، أو يمكن القول على أساس عدم الحاجة إلى صيانتها. ويبدو أن مثل هذا الوضع الخاص قد حدد هدفًا أقل مما ينبغي لتحسين نوعية المياه بسبب محدودية التكنولوجيا. وقد لوحظ أن عمليات التشغيل والصيانة لمحطة الرفع تتم على نحو جيد، في حين اعتمدت عملية المعالجة اعتمادًا كبيرًا على التنقية الذاتية. ويشير تقرير التقييم الصادر عن الجمعية الألمانية للتعاون الدولي "GIZ" إلى تفسير هذه الحالة نتيجة لمدى الاستعداد الذي أبداه الأهالي طالما يتم تحسين البيئة المحيطة بهم، في حين لم يظهر عنهم أي اعتراض على نوعية المياه النهائية.

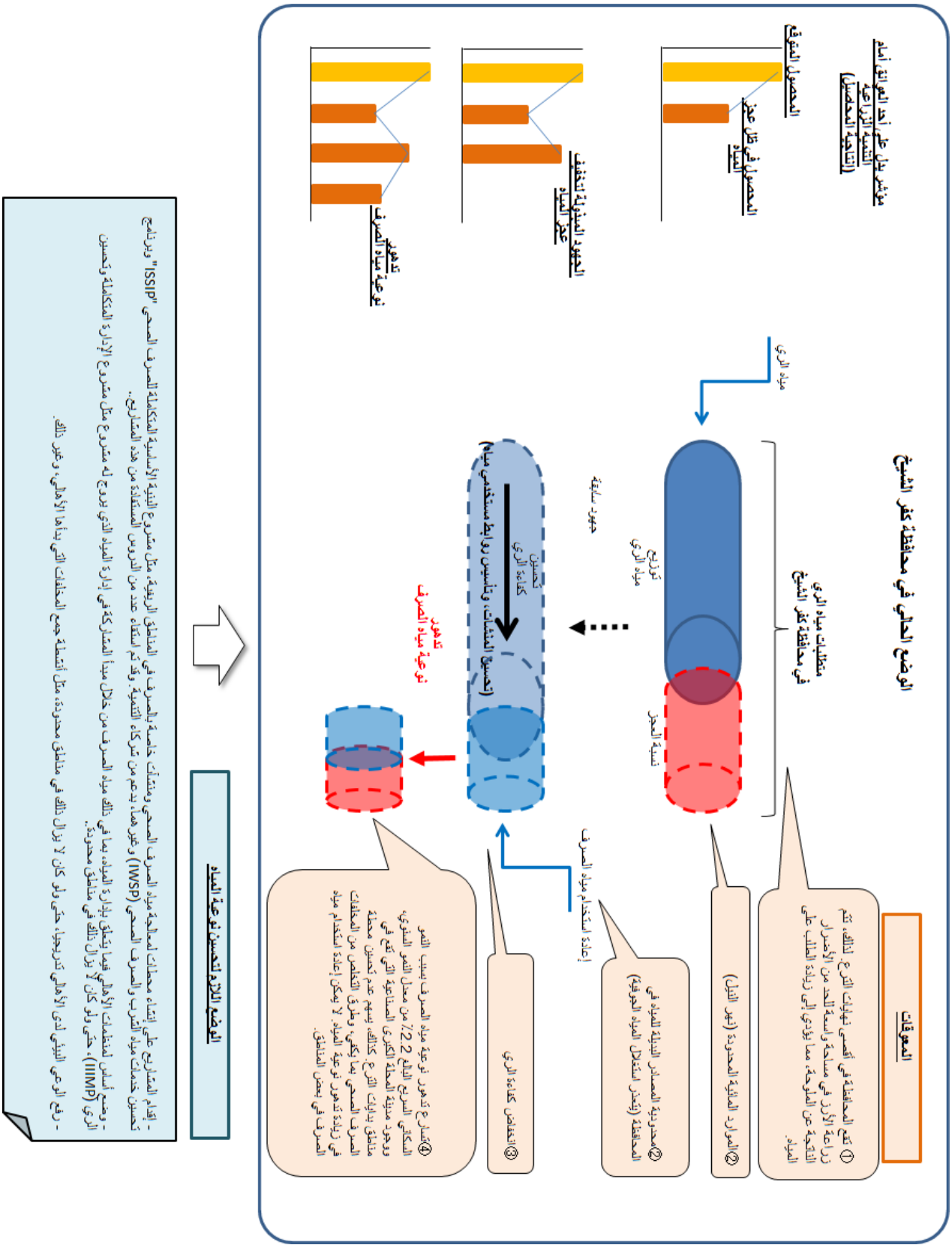
ويمكن القول إن هناك مستوى معين من عبء التشغيل والصيانة سيدفع الأهالي نحو العمل من أجل إتمامهما. كما أن المرافق التي تتطلب إجراء عمليات التشغيل والصيانة بانتظام ستوضح الدور والمسؤولية التي يضطلع بها الأشخاص المعنيين، مع الأخذ في الاعتبار أن إهمال عمليات التشغيل والصيانة سيؤدي إلى حدوث أعطال. ولذلك، ينبغي أن تؤخذ تكلفة الأيدي العاملة الخاصة بعمليات التشغيل والصيانة بعين الاعتبار؛ حيث إن هذه العمليات تستوجب تحصيل رسوم مقابل الخدمات المقدمة ودفع رواتب المشغلين؛ حيث إن إسناد هذه العمليات إلى العمل التطوعي باعتبارها أعمال بسيطة يعرض المنشأة للخطر.

3.4 تلخيص المشكلات: شجرة المشكلات

تتلخص المشكلات المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري لإجراء التنمية الزراعية بمحافظة كفر الشيخ على النحو التالي: تقع محافظة كفر الشيخ في منطقة نهايات نهر النيل، وبالتالي تعد المحافظة من ضمن المحافظات المحرومة إذا ما قيست من ناحية توزيع مياه الري. علاوةً على ذلك، تتعرض المحافظة للأضرار الناتجة عن الملوحة نظرًا لموقعها

القريب من ساحل البحر. ولذلك، تنتشر زراعات الأرز التي تستهلك كمية كبيرة من المياه مقارنةً مع المحاصيل الأخرى، انتشارًا هائلاً في المحافظة، كإجراء لمنع الأضرار الناتجة عن الملوحة. ويبلغ إنتاج الأرز في المحافظة 20٪ من إجمالي الإنتاج القومي. ويؤدي هذا الوضع إلى وجود حالة عجز في مياه الري في فترة أقصى الاحتياجات التي يكثر فيها الطلب على مياه الري.

ورغم الجهود المبذولة للتخفيف من حالة عجز مياه الري عن طريق تحسين كفاءة الري من خلال مشروع تحسين الري (IIP)، إلا أنه لا يزال من اللازم توفير كميات مياه إضافية لمعالجة مشكلة عجز المياه المزمنة. كما أنه من المستحيل استغلال المياه الجوفية كمصدر مائي بديل بسبب مشكلة الملوحة. ولذلك، تعد مياه الصرف المصدر البديل الوحيد للمياه. ومع ذلك، لا تعمل محطات معالجة مياه الصرف الصحي على نحوٍ كافٍ، ولا سيما في المناطق الريفية، وذلك بسبب النمو السكاني السريع في 2.2٪ سنويًا. وهناك مدن صناعية مثل المحلةً الكبرى، ومدن كبيرة أخرى أيضًا مثل طنطا، يتجاوز عدد سكانها المليون نسمة، يعيشون في مناطق البدايات الواصلة إلى محافظة كفر الشيخ. وتشكّل هذه المدن أحد الأسباب التي أدت إلى تدهور نوعية مياه الصرف، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى تقليص كميات مياه الصرف الصالحة للاستعمال. ويمكن تلخيص هذه المشكلات في الشكل 3.4.1 الوارد أدناه.



الشكل 3.4.1 - المعوقات والفرص المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف في محافظة كفر الشيخ

الفصل الرابع - خطة إعادة استخدام مياه الصرف

4.1 هدف خطة إعادة استخدام مياه الصرف وعملية صياغتها

4.1.1 هدف التطوير والتنمية

اقترحت وزارة الموارد المائية والري مبادرة لتطوير الخطة القومية للموارد المائية لعام 2017 كإجراء مضاد لزيادة الطلب على المياه من خلال الاستراتيجيات التالية:

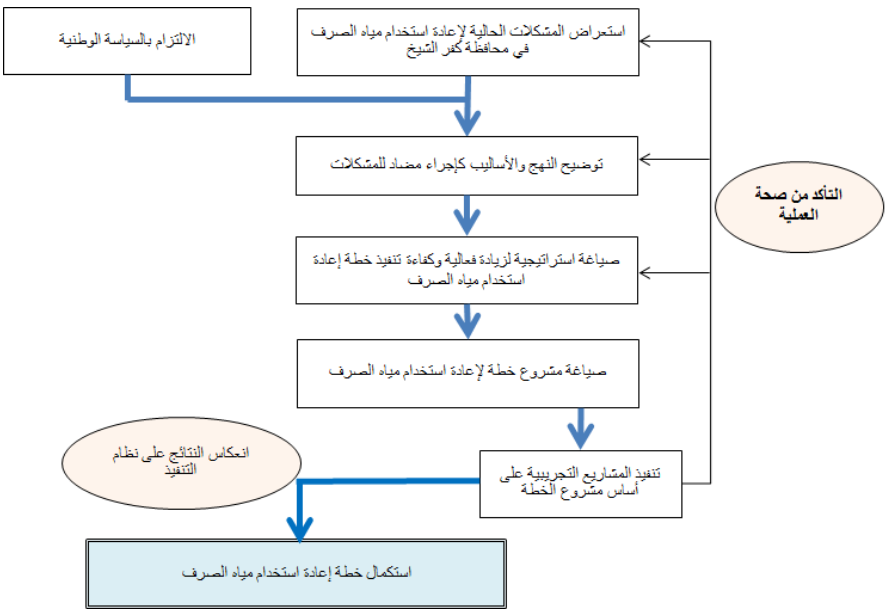
1. إنشاء موارد مائية جديدة عن طريق المياه الجوفية،
2. توفير المياه الحالية المستخدمة في الزراعة،
3. إعادة استخدام مياه الصرف.

ومع ذلك، تدهورت نوعية مياه الصرف بشكل عام بسبب مياه الصرف الصحي غير المعالجة، الناتجة عن المصانع والمنازل والمخلفات الحيوانية بنوعيها، والتخلص من المخلفات الأخرى وغير ذلك. ولذلك، لتحقيق الاستراتيجيات المذكورة أعلاه، يجب وضع طريقة لإعادة استخدام مياه الصرف، مع الحفاظ عليها في المستوى المسموح به باعتبارها مياهًا يمكن استخدامها في ري المزروعات.

تم تنفيذ المشروع في محافظة كفر الشيخ بمنطقة وسط الدلتا، وهو يهدف إلى وضع خطة لإعادة استخدام مياه الصرف، مما يساهم في التنمية الزراعية في موقع المشروع من خلال مصادر مياه الري الإضافية عن طريق إعادة استخدام مياه الصرف، مع الحفاظ على نوعيتها. وقد تمت صياغة خطة إعادة استخدام مياه الصرف في هذا المشروع بغرض اقتراح طريقة للحفاظ على نوعية مياه الصرف وإعادة استخدامها، على نحو يمكن تطبيقه في مواقع أخرى في منطقة دلتا النيل في ظل ظروف مماثلة لتلك القائمة في موقع المشروع.

4.1.2 عملية صياغة خطة إعادة استخدام مياه الصرف

ينظم الفصل السابق مشكلات إعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري في محافظة كفر الشيخ. وبعدها، تم ترتيب النُهج والأساليب المستخدمة بما يتسق مع النقاط المذكورة أعلاه، والتحقق من توافقها مع السياسات الوطنية. وبعد ذلك، وضعت استراتيجية التنفيذ لتطبيق كل نهج من هذه النُهج على أرض الواقع. وتضم مسوّدة خطة إعادة استخدام مياه الصرف المشروعات التي تجسد استراتيجية التنفيذ. واستنادًا إلى مسوّدة خطة إعادة استخدام مياه الصرف، كان من المخطط تنفيذ المشروع التجريبي خلال المرحلة الثانية من المشروع. وقد تم التحقق من عملية صياغة خطة إعادة استخدام مياه الصرف إنشاء على المعلومات والدروس المستقاة من عملية تنفيذ المشروع التجريبي. وعقب ذلك، تم استكمال خطة إعادة استخدام مياه الصرف من خلال إضافة النتائج والدروس المستفادة من المشروع التجريبي.



الشكل 4.1.1 - عملية صياغة خطة إعادة استخدام مياه الصرف

4.2 إطار خطة إعادة استخدام مياه الصرف

تمشيًا مع المشكلات المطروحة بشأن إعادة استخدام مياه الصرف في محافظة كفر الشيخ ومدى التوافق مع السياسات الوطنية، تم تنظيم النُهج الأساسية لخطة إعادة استخدام مياه الصرف (الخطة العامة)، كما تم إعداد استراتيجية تنفيذ الخطة وفقًا للجدول الزمني المقرر لها. واستنادًا إلى استراتيجية التنفيذ، سيتناول الفصل التالي مشروعات إعادة استخدام مياه الصرف المقرر اقتراحها باعتبارها تدابير مضادة على المدى القصير والمدى المتوسط - الطويل.

4.2.1 التوافق مع السياسات الوطنية

وضعت وزارة الموارد المائية والري إلى جانب الوزارات المعنية "الخطة القومية للموارد المائية لعام 2017" بهدف "دعم التنمية الاجتماعية والاقتصادية في مصر على أساس الاستخدام المستدام للموارد (المياه السطحية والمياه الجوفية)، مع حماية البيئة الطبيعية وإصلاحها". وتتناول الخطة التوقعات الخاصة بالطلب على المياه باعتباره أحد التحديات المستقبلية، كما تحدد استراتيجية ترمي إلى مواجهة هذا التحدي. وتتناول هذه الاستراتيجية نهجين في الأساس، هما "إنشاء موارد إضافية" و"تحسين الاستفادة من الموارد المتاحة". وتندرج عملية إعادة استخدام مياه الصرف تحت إطار هذا النهج الأخير. وقد صيغت خطة إعادة استخدام مياه الصرف هذه على أساس إطار سياسة الخطة القومية للموارد المائية.

وتعتبر رفع معدلات إعادة استخدام مياه الصرف أحد التدابير الرامية إلى تسريع الاستخدام الفعّال للموارد القائمة. وتتمثل الاستراتيجيات الأساسية التي تهدف إلى زيادة عملية إعادة استخدام مياه الصرف الواردة في الخطة القومية للموارد المائية فيما يلي:

1. "خلط مياه الصرف في المصارف الرئيسية مع مياه الري على نحوٍ مناسب"،
2. " إعادة استخدام مياه الصرف الوسيط".

بالإضافة إلى ذلك، تحدد الخطة القومية للموارد المائية مستوى الملوحة المقبول بالمياه المستخدمة للري بعد خلطها، مع مراعاة زيادة الطلب على مياه الري، والمتوقع أن يصل إلى 1600 جزء في المليون. كما تشير الخطة القومية للموارد المائية إلى أن زيادة إعادة استخدام مياه الصرف تتطلب أيضًا وجود رقابة على مستويات التلوث في مياه الصرف. وقد تم إعداد خطة إعادة استخدام مياه الصرف تمشيًا مع النهج الذي تتبعه الخطة القومية للموارد المائية.

(1) إعادة استخدام مياه الصرف من المصارف الرئيسية على نطاق واسع

هناك مستويان من إعادة استخدام المياه، يتمثل الأول في إعادة استخدامها على نطاق واسع، والآخر في إعادة الاستخدام الوسيط. وتوضح الخطة القومية للموارد المائية أن عملية إعادة استخدام مياه الصرف من شأنها الحد من الفاقد عن طريق خلطها مع مياه الترع العذبة. كما تبين الخطة القومية للموارد المائية كذلك أن عملية إعادة استخدام مياه الصرف تُمارس بالفعل على نطاق واسع باستخدام المياه من المصارف الرئيسية والتي يتم رفعها في الترع الرئيسية. ومع ذلك، أصبح شائعًا أن نوعية المياه في المصارف قد تدهورت بسبب تلوثها من المصادر المحلية والصناعية، كما أنها أضحت مصدر تهديد لمستخدمي المياه في مناطق نهايات الترع التي توجد فيها مواقع الخلط. ولذلك، أوضحت الخطة القومية للموارد المائية ضرورة التخفيف من وطأة تلوث مياه الصرف، وإعادة استخدام مياه الصرف من المصارف الرئيسية في ظل الرقابة على نوعية المياه.

(2) إعادة استخدام الوسيط لمياه الصرف

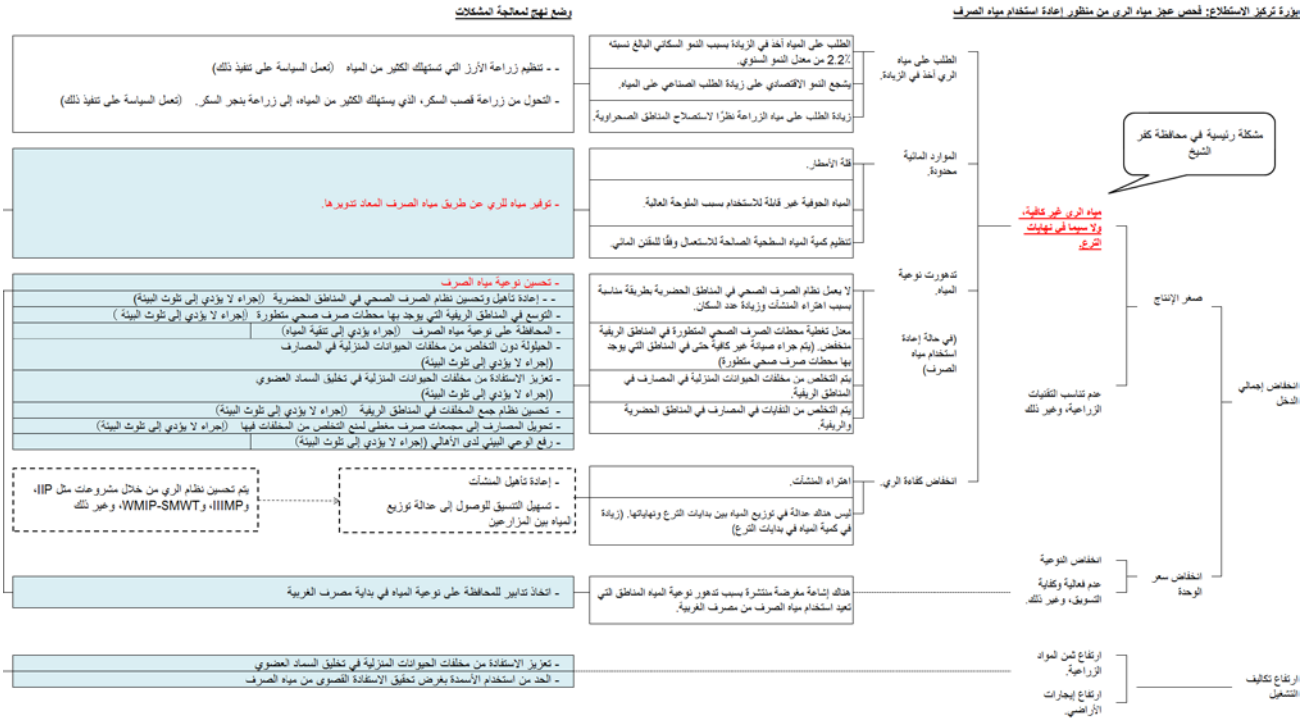
تقترح الخطة القومية للموارد المائية بديلاً لإعادة استخدام مياه الصرف من المصارف الكبيرة، أي تحويل عملية إعادة الاستخدام إلى المصارف الأصغر الأقل تلوثًا الواقعة في الجزء العلوي من الشبكة. ويُطلق على هذا البديل اسم "إعادة الاستخدام الوسيط"، الذي يتم فيه ضخ مياه الصرف إلى الترع الأقل مستوى التي لا تعاني من التأثيرات الضارة الموجودة في مآخذ المياه المنزلية في مناطق النهايات. ولكن تشدد الخطة القومية للموارد المائية أيضًا على أنه يجب الأخذ بعين الاعتبار المناطق التي يُحتمل تعرّض المياه الجوفية فيها للتلوث في حالة فقد الغطاء الأرضي الواقي لها.

4.2.2 النُهج المتبعة باعتبارها إجراءات مضادة لحل المشكلات في محافظة كفر الشيخ

يتم هنا تنظيم النُهج المتبعة الرامية إلى معالجة مشكلات مثل عجز مياه الري في محافظة كفر الشيخ. وتعتبر زيادة الطلب على المياه أحد الأسباب التي أدت إلى عجز مياه الري. ونظرًا لندرة الموارد المائية ("عدم وجود مصادر بديلة للمياه")، يمكن أن تشكّل عملية إعادة استخدام مياه الصرف أحد هذه النُهج المتبعة. وفي هذا السياق، باتت نوعية مياه الصرف المتدهورة مصدر تهديد لمدى قابلية إعادة استخدام مياه الصرف. ومن ثمّ، أصبح يُنظر إلى تحسين نوعية مياه الصرف على أنها نهجًا مهمًا يتعين اتباعه، وأصبحت التدابير المضادة التي من شأنها الحد من الملوثات أو التي ترمي إلى تنقية المياه مباشرةً داخل مجاري الترع، تُنفذ في كلٍ من المناطق الحضرية والريفية على حدٍ سواء. وللتصدي لمشكلة عجز مياه الري،

توجد بعض النُهج التي يتعين اتباعها؛ مثل تجديد المنشآت، وتنسيق عملية توزيع المياه بين الفلاحين، الأمر الذي يجري تنفيذه بالفعل من خلال العديد من المشروعات مثل مشروع "تحسين مياه الري".

وانطلاقًا من هذه النُهج الواردة أعلاه، ترمي خطة إعادة استخدام مياه الصرف إلى تحقيق نهجين أساسيين، هما "تعزيز إعادة استخدام مياه الصرف" و"تحسين نوعية مياه الصرف". وفيما يتعلق بنهج "تحسين الصرف نوعية المياه"، هناك بعض الأنشطة المحددة المقررة لمعالجة المشكلات الراهنة مثل تحسين الصرف الصحي في المناطق الحضرية والريفية، أو حظر التخلص من المخلفات الحيوانية أو المخلفات المنزلية في المصارف. وبالإضافةً إلى ذلك، يمكن استخدام النيتروجين المتبقي في مياه الصرف الصحي كمغذيات تكميلية تستفيد منها المحاصيل المنزرعة عن طريق مراقبة نوعية المياه من خلال الحد من تلوثها بسبب المخلفات الحيوانية. ويمكن أن يكون هذا هو النهج الرئيسي الذي تتبعه الخطة، والذي يمكن أن يؤدي إلى خفض تكلفة المواد الداخلة في الزراعة.



الشكل 4.2.1 - نهج التدابير المضادة لحل المشكلات

4.2.3 استراتيجيات الحفاظ على نوعية المياه وإعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري

تتناول الفصول التالية استراتيجيات التنفيذ التي ترمي إلى تيسير التطبيق الفعال للتدابير المضادة لمعالجة المشكلات في محافظة كفر الشيخ.

(1) التنفيذ عن طريق الجمع بين تدابير الحفاظ على نوعية المياه ومنشآت إعادة استخدام مياه الصرف

تتألف خطة إعادة استخدام مياه الصرف التدابير المضادة المستقاة من مراقبة نوعية المياه (التدابير الوقائية الخاصة بنوعية المياه) ← معالجة المياه (معالجة المياه الملوثة) ← إعادة استخدام المياه (إعادة تدوير مياه الصرف). ويعد الإجراء غير الملوث للبيئة الأكثر فعّالية للحفاظ على نوعية المياه في المستوى القابل للتطبيق في استخدام مياه الري؛ بمعنى أن هذا الإجراء الذي اتخذ مناطق البدايات لمراقبة نوعية المياه بعد مصدر التلوث مباشرةً أو بالقريب منه يعد الإجراء الأكثر جدوى، فضلاً عن انخفاض تكلفة تنفيذه. وانطلاقًا من وجهة النظر هذه، ينبغي النظر إلى أهمية هذا الإجراء الذي يفيد في الحفاظ على نوعية المياه. وبعد ذلك، يتم التفكير في تحسين نوعية مياه الصرف المتأثرة بمصادر التلوث. وبعدها، عندما تتدفق مياه الصرف إلى المصب بعد معالجتها من خلال التدابير المتخذة في المنبع، يتم إنشاء محطة الرفع لاستخدام مياه الصرف المعالجة في الري. وهكذا، تتألف خطة إعادة استخدام مياه الصرف كاملة في سلسلة التدابير، بدايةً من عمليات المعالجة في المنبع، وانتهاءً إلى إنشاء محطة رفع عند المنبع.

(2) الاستثمار العام ومنظمات المستخدمين

تدخل المنشآت المقترحة أساسًا في جو الاستثمار العام، نظرًا لتعاملها مع سلع عامة، هي المياه والمصلحة العامة. وعليه، ينبغي أن تدخل استخدامات المنشآت في عمليات تخطيطها وتشغيلها وصيانتها، لأنه ينبغي أن تكون ذات أهمية كبيرة لمستخدميها في حياتهم؛ حيث إن تأمين الاستخدام المستدام للمنشأة يتوقف على شعور المستخدمين لأهميتها في حياتهم. وفي الوقت نفسه، بالنسبة إلى الاستثمار العام، يجب أن تشكّل تنمية قدرات المستخدمين، أي الفلاحين أو أهالي القرى المستهدفة، عنصرًا مهمًا من عناصر خطة استدامة تشغيل المنشآت وإدارتها. ولذا، جرى اقتراح سياسة خطة تنمية المنشآت كأحد الخيارات المطروحة بهدف تمكين المستفيدين من مواصلة عمليتي التشغيل والصيانة، مع أخذ الكفاءة الاقتصادية وقدرة الأهالي (المستفيدين) في الاعتبار باستمرار.

(3) وضع معيار لنوعية المياه المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف والاستفادة من مراقبة نوعية المياه ورصدها

عندما يتعلق الأمر بالتفكير في طريقة الجمع بين إعادة استخدام مياه الصرف وتدابير الحفاظ على نوعية المياه، ينبغي أولاً وضع معايير نوعية المياه، ثم تحديد التدابير المضادة المناظرة وفقًا لتلك المعايير. وينبغي أن تتلاءم نوعية مياه الصرف المعاد استخدامها مع المعايير المنصوص عليها في قانون رقم 48؛ حيث تبين المادة 64 من هذا القانون البنود المتعلقة بصحة الإنسان خصيصًا، كما تنص المادة 62 منه على القيم المرجعية لنوعية المياه المستخدمة لأغراض الري. ويجب أن تتوافق خطة إعادة استخدام مياه الصرف مع تلك الشروط. ووفقًا للقانون المذكور أعلاه، تم تحديد الشروط التالية لاختيار المواقع المقرر إعادة استخدام مياه الصرف فيها.

الجدول 4.2.1 - إعداد معايير نوعية المياه المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف

الحكم	معيار نوعية المياه	شرط الموافقة على التطبيق
عدم ضرورة المعالجة	التوافق مع قانون رقم 48.	يمكن تطبيق ذلك بدون معالجة
ضرورة المعالجة	الموصلية الكهربائية (EC) أقل من أو تساوي 4 ديسيسيمنز/متر، بدون معادن ثقيلة ضارة	يمكن تطبيق ذلك بعد إنشاء وحدة معالجة داخل المجرى المائي أو وحدة ريفية لمعالجة الصرف الصحي
عدم الملاءمة لإعادة الاستخدام	الموصلية الكهربائية (EC) أكبر من 4 ديسيسيمنز/متر، مع وجود معادن ثقيلة ضارة	لا يمكن تطبيق ذلك

يجب فحص حالة نوعية المياه في كل موقع من المواقع المستهدفة، ويمكن ذلك بالاستعانة بالبيانات الخاصة برصد نوعية المياه التي تجمعها الوزارة بانتظام. وتشتمل استراتيجيات التنفيذ على التدابير التي تيسّر عملية التنفيذ المفيدة والفعالة للتدابير المضادة، مثل استخدام بيانات الرصد الحالية لتحديد أولويات المواقع المقترحة.

(4) الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في الزراعة

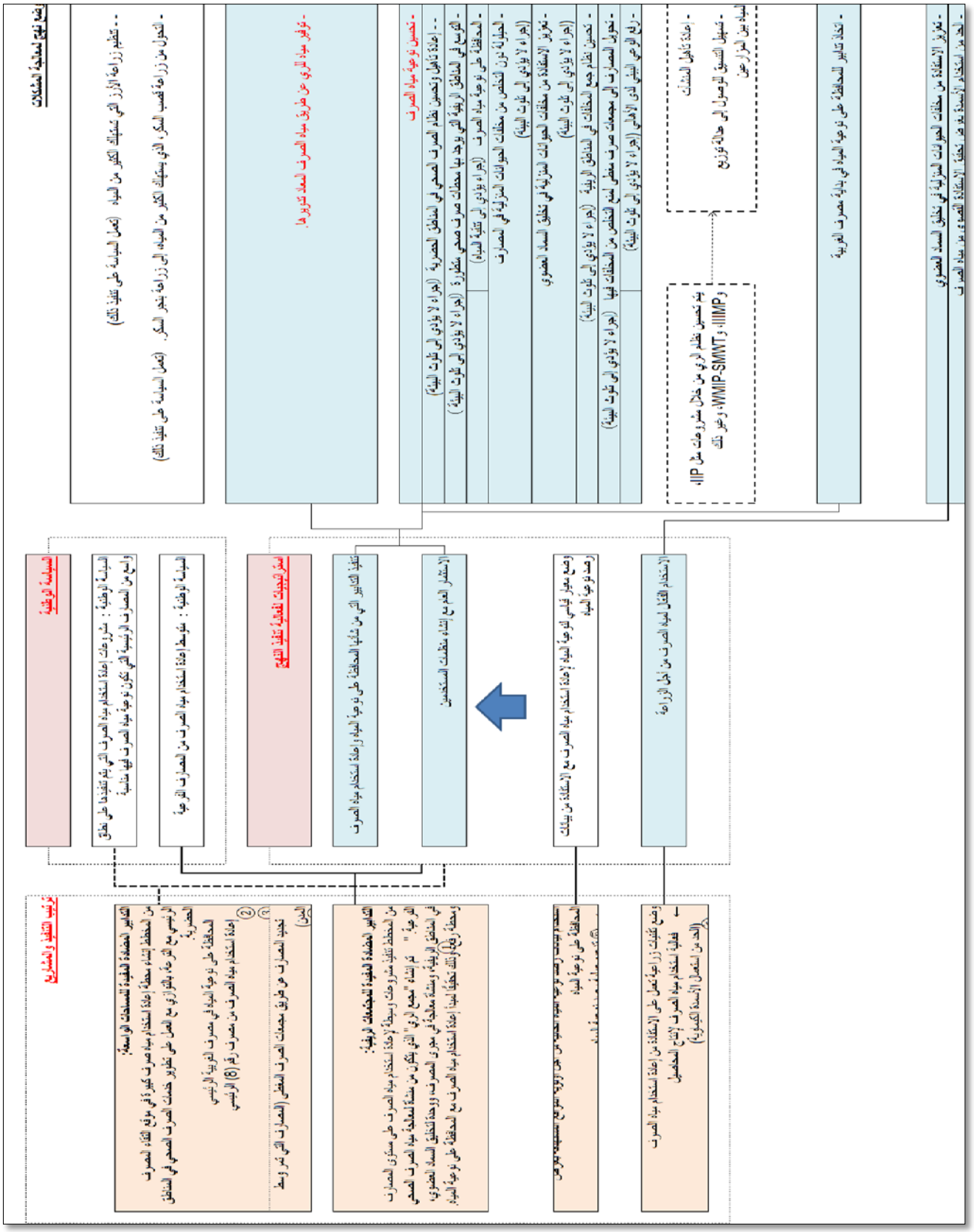
تحتوي مياه الصرف على النيتروجين الضروري لنمو المحاصيل. وبعبارة أخرى، يمكن أن تكون مياه الصرف بمثابة مصدر للنيتروجين الإضافي في الحقول؛ مما يؤدي إلى تحسين الزراعة، والحد من استخدام الأسمدة الكيماوية. وفي إطار السياق العملي، لا بد من وجود تدابير المحافظة على نوعية المياه بغرض الحفاظ على الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) أو الأكسجين المذاب (DO) في حدود المستوى المسموح به، مع الحفاظ على النيتروجين الصالح للاستعمال في مياه الصرف.

4.2.4 طريقة التنفيذ والمشروعات المقترحة

جرى اقتراح المشروعات وطرق التنفيذ وفقًا لاستراتيجية تنفيذ الخطة؛ حيث تم وضع "تدابير تتعلق بالحفاظ على نوعية المياه وإعادة استخدام مياه الصرف على مستوى الترع الفرعية" كطريقة للتنفيذ تراعي سياسة "إعادة الاستخدام الوسيط لمياه الصرف". وفي الوقت نفسه، تمت "صياغة المشروع بما يغطي الترعة الرئيسية من المنبع إلى المصب" مع مراعاة "إعادة استخدام مياه الصرف على نطاق واسع". ويُطلق على النوع الأول "مجمّع الري"، بينما يسمى النوع الثاني "مشروع التطبيق واسع النطاق". علاوة على ذلك، تم اقتراح مشروعات أخرى تحت مسمى "التنمية التكنولوجية وإرساء الأساس"، ترمي إلى تعزيز الاستفادة من نظام مراقبة نوعية المياه، والتشجيع على زراعة المحاصيل عن طريق إعادة استخدام مياه الصرف، وكل ذلك بغرض تعزيز إعادة استخدام.

الجدول 4.2.2 - المشروعات المقترحة وفقًا لاستراتيجية التنفيذ والسياسة الوطنية

استراتيجية التنفيذ	السياسة الوطنية	طريقة التنفيذ	المشروع
الجمع بين التدابير للحفاظ على نوعية المياه ومنشآت إعادة استخدام مياه الصرف الجمع بين الاستثمار العام ومنظمات المستخدمين	إعادة الاستخدام الوسيط لمياه الصرف	التدابير المضادة على مستوى الترع الفرعية (مجمّع الري)	إنشاء مجمّع الري (منشأة معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية، ومنشأة المعالجة داخل المجرى المائي، وطلمبة رفع المياه من المصرف، ومنشأة لتخليق السماد العضوي، ومنظمة تابعة للوحدة المحلية، وحملة بيئية)
	إعادة استخدام مياه الصرف على نطاق واسع	مشروع التطبيق على نطاق منطقة واسع	الحفاظ على نوعية المياه في مصرف الغربية الرئيسي، وإنشاء محطات رفع ضخمة، وتحويل المصارف عن طريق البرابخ أو العبّارات الصندوقية.
نظام مراقبة نوعية المياه والاستخدام الأمثل لمياه الصرف	إعادة الاستخدام الوسيط / واسع النطاق لمياه الصرف	التنمية التكنولوجية وإرساء الأساس لتعزيز عملية إعادة استخدام مياه الصرف	الاستفادة من مراقبة نوعية المياه وتحسين التقنيات الزراعية باستخدام مياه الصرف



الشكل 4.2.2 - مقترح خطة إعادة استخدام مياه الصرف وفقًا لاستراتيجية التنفيذ والسياسة الوطنية

4.3 الترتيب لتنفيذ خطة إعادة استخدام مياه الصرف

تقترح خطة إعادة استخدام مياه الصرف تنفيذ مشروع يتكون من عدة منشآت، وهما "مؤسسة الري المعقدة"، كما التدابير للحفاظ على نوعية المياه والمصارف لتعزيز إعادة استخدام مياه الصرف في المناطق الريفية. وعلاوة على ذلك، تقترح الخطة أيضًا أن يستهدف المشروع مساحة كبيرة تمتد من المنبع إلى المصب، وذلك تطبيقًا لاستراتيجية "مشروع التطبيق واسع النطاق". وتتألف خطة إعادة استخدام المياه من هاتين الفئتين من المشروعات المقترحة هنا.

4.3.1 حزمة الحفاظ على نوعية المياه وإعادة استخدام مياه الصرف: مجمّع الري

يضم مجمّع الري منطقة معينة تتشارك في بيئة مائية واحدة وتعرف بأنها "وحدة بيئة مائية"، بالإضافة إلى التخطيط لتنفيذ مجموعة من الأنشطة في هذه الوحدة. وبالنسبة إلى وحدة البيئة المائية، تصنّف أسباب تلوث المياه في المصرف إلى قسمين:

1) أسباب مباشرة ناتجة عن المنطقة (على سبيل المثال التخلص من مياه الصرف الصحي مباشرةً، وتسرب فضلات الحيوانات، والتخلّص المباشر من المخلفات الحيوانية)،
2) أسباب غير مباشرة ناتجة عن خارج المنطقة (على سبيل المثال مياه الصرف الصناعي في مناطق البدايات، ومياه الصرف الزراعي المليئة بالأسمدة والكيماويات). ومن الممكن التخلص من هذه الأسباب المباشرة على نحو فعّال في المناطق المغلقة نظرًا لأهميتها لتحسين نوعية المياه.

ومن ناحية أخرى، من الصعب تحديد مناطق الأسباب غير المباشرة. وبالتالي، يكون من الأفضل محاولة تحسين نوعية المياه في المصرف كله (على سبيل المثال إنشاء نظام لتنقية المياه مباشرةً في المصرف). من الممكن أيضًا وضع نظام لإعادة استخدام الموارد المحلية من خلال تجميع منشآت إعادة استخدام مياه الصرف التي تعزز عملية تحسين استخدام مياه الصرف. كما تشمل هذه الحزمة أنشطة التوعية البيئية بحيث يتم ربط كل نشاط بحزمة تحسين البيئة المائية.

يتم تنفيذ حزمة "مجمّع تحسين نوعية المياه وإعادة استخدام مياه الصرف (مجمّع الري)" في محافظات أخرى. ويتم تحديد الوحدة على أساس الأرض التابعة للوحدة المحلية، مع مراعاة نظام الترعة الفرعية، ومدى قرب الأهالي وتجاورهم أيضًا بحيث يمكن مشاركة الوحدة المحلية الحكومية على مستوى القرية في هذه الوحدة.

4.3.2 المشروع الذي يستهدف مساحة كبيرة: مشروع التطبيق واسع النطاق

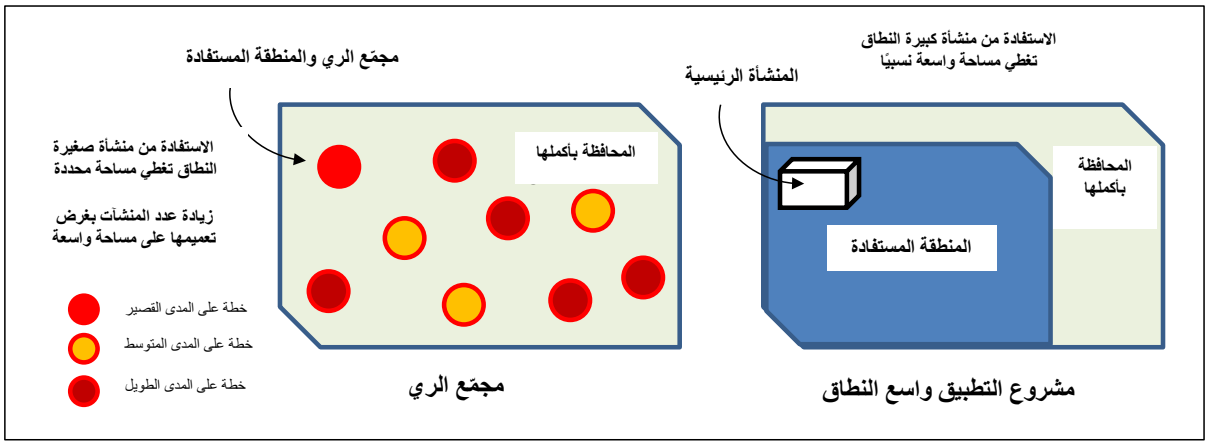
من المقرر أن يشمل المشروع الذي يستهدف مساحة كبيرة إنشاء المنشآت وإعادة تأهيلها (مثل محطة الصرف الصحي الكبيرة البلدية، ومحطة الرفع الكبيرة الخاصة بإعادة استخدام مياه الصرف المنشأة على المصرف الرئيسي)، بغرض أن تعود الاستفادة على مساحة كبيرة تمتد من المنبع إلى المصب.

4.3.3 تنفيذ مجمّع الري ومشروع التطبيق واسع النطاق

من المقرر تنفيذ المشروع على أساس الفئتين: "مجمّع الري" و"مشروع التطبيق واسع النطاق". وفي مجمّع الري، يتم ضخ (رفع) مياه الصرف من المصرف بعد خلطها بالمياه العذبة في نهاية الترعة أو في وسطها ضمن المنطقة التي تغطيها هذه الترعة الفرعية. كما يتم اتخاذ تدابير لتحسين نوعية مياه الصرف أيضًا عن طريق إنشاء محطة معالجة صرف صحي في المناطق الريفية أو منشأة معالجة في مجرى المصرف. ومن المقرر أن يتم إنشاء مجمّع الري في نقطة التقاء الترعة والمصرف. وبعبارة أخرى، يعد ذلك مشروعًا يستهدف منطقة محددة. وبالتالي، تؤدي زيادة عدد مجمّعات الري إلى التوسع في إنشاء هذه المجمّعات في مساحات أوسع.

من المقرر تنفيذ "مشروع التطبيق واسع النطاق" بعد تحديد المواقع والمكونات ذات الأولوية. كما يدخل في ذلك أيضًا إنشاء نظام لتغطية مساحة واسعة، مثل مراقبة نوعية المياه. وسيتم توسيع نطاق المشروع بشأن التقنيات الزراعية أساسًا جنبًا إلى جنب مع التوسع في إنشاء مجمّع الري؛ حيث يجب أن يشكّل ذلك جزءًا من مشروع التطبيق واسع النطاق بحيث يتم تعميمه على أساس النتائج التجريبية. ورغم التخطيط لتعميم أحد المشروعات الخاصة بالتقنيات الزراعية إلى جانب التوسع في مجمّع الري، لن تتحمل وزارة الموارد المائية والري وحدها المسؤولة عنها، بل ستشاركها وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، وبالتالي، لم يتم إشراكها في مجمّع الري.

يمكن إنشاء مجمّع الري بحيث يضم بعض المكونات أو جميعها وفقًا للظروف السائدة في الموقع المستهدف. ويمكن تنفيذ كل عنصر من عناصر المشروع في مساحة واسعة على حدة.



الشكل 4.3.1 - المفهوم الأساسي لمنشأ "مجمّع الري" و"مشروع التطبيق واسع النطاق"

4.3.4 الإطار الزمني لخطة إعادة استخدام مياه الصرف

تم تحديد الإطار الزمني لخطة إعادة استخدام مياه الصرف بحيث يمتد على المدى القصير (من 1-3 سنوات عقب الانتهاء من المشروع)، وعلى المدى المتوسط (3-5 سنوات)، وعلى المدى الطويل (5-10 سنوات). ويكمن الهدف من الخطة الممتدة على المدى القصير في إنشاء مجموعة من الأنشطة التي ترمي إلى الحفاظ على المياه وإعادة استخدام مياه الصرف على مستوى الترع الفرعية، أي "مجمّع الري" على أساس نتائج المشروع التجريبي المدمجة في صياغة الخطة العامة. أيضًا في الخطة الممتدة على المدى القصير، سيتم بدء الخروج بحزمة المكونات من مفهوم المشروع التجريبي لتعميمها على المحافظة بأكملها. وتتمثل الخطوة الأولى في تقييم المواقع المرشّحة التي تم تحديدها في الخطة، بينما الخطوة الثانية عبارة عن إنشاء دراسة جدوى لتلك المواقع، ويلي ذلك تحديد المواقع المستهدفة فقط لتنفيذ المشروع بما في ذلك تحديد أولوياتها.

من المقرر أن يضم مجمّع الري طلمبة رفع خاصة بإعادة الاستخدام، ومنشأة معالجة داخل المجرى المائي، ومحطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية، ووحدة لتخليق السماد العضوي، وغير ذلك. ونظرًا لصعوبة إنشاء هذه المكونات من قِبل الفلاحين المستفيدين وحدهم، يجب ضخ استثمارات عامة لإقامة هذه المنشآت، مع عدم إغفال مشاركة الفلاحين المستفيدين في عمليات التشغيل والإدارة لتحقيق استدامة استخدامها. وفيما يتعلق بمبدأ الاستدامة، تم دمج أنشطة تعزيز روابط مستخدمي المياه ونشر الوعي البيئي عند إنشاء مجمّع الري.

في الخطة الممتدة على المدى المتوسط وعلى المدى الطويل، من المقرر أن يتم تعميم هذه الحزمة لتشمل محافظات أخرى استنادًا إلى نتائج دراسة الجدوى المذكورة أعلاه؛ حيث إنه من المقرر تنفيذ مشروع التطبيق واسع النطاق، بالتوازي مع استهداف أنظمة نهرية أوسع، وهو ما يتطلب استثمارات كبيرة نسبيًا. ومن الممكن بدء بعض المكونات التي لا تحتاج إلى إقامة منشآت (مثل أنشطة التثقيف البيئي)، وذلك بغرض تحقيق أقصى قدر من الفعالية والكفاءة الاستثمارية. ومن المقرر أن تضم الخطة الممتدة على المدى المتوسط وعلى المدى الطويل عملية تعميم الحزمة في مشروعات المناطق التي تضم مجارٍ مائية فرعية إضافة إلى المساحات الواسعة.

كما هو موضح أعلاه، يتم تصنيف مكونات (مشروعات) خطة إعادة استخدام مياه الصرف إلى "مجمّع الري" (رقم "1" في الجدول التالي)، ومشروعات التطبيق واسعة النطاق (من رقم "2" إلى رقم "4" في الجدول)، فضلاً عن مشروعات التعزيز وإرساء الأساسات (من رقم "5" إلى رقم "6" في الجدول). ويوضح الجدول 4.3.2 والشكل 4.3.2 هذه المشروعات مصنفة حسب الأنشطة الممتدة من المنبع إلى المصب، أي "مراقبة نوعية المياه"، و"معالجة المياه"، و"إعادة استخدام المياه".

وفيما يتعلق بمجمّع الري، ينبغي البدء في تنفيذه حسب المكونات الممكنة على حسب الخطة قصيرة المدى بالتوازي مع إنشاء دراسة الجدوى الخاصة به. بعد ذلك، سيتم تنفيذ مجمّع الري في عدد من المواقع على أساس نتيجة دراسة الجدوى على حسب الخطة متوسطة وطويلة المدى. وفيما يتعلق بمشروعات التطبيق واسعة النطاق، والتي تتطلب ضخ استثمارات كبيرة نسبيًا، يتم تنفيذ دراسة الجدوى على حسب الخطة قصيرة المدى، ثم بدء تنفيذ المشروع على حسب الخطة متوسطة وطويلة المدى. ويبين الجدول أدناه التدابير المضادة مصنفة إلى فترات قصيرة ومتوسطة وطويلة المدى لكل مشروع.

الشكل 4.3.2 - مكونات خطة إعادة استخدام مياه الصرف والإطار الزمني المخصص لها

4.4 الإثبات من خلال المشروع التجريبي

بالنسبة إلى خطة إعادة استخدام مياه الصرف، تمت صياغة مسودّة الخطة أولاً على أساس المسح الميداني، ثم بعدها تم تنفيذ المشروع التجريبي عقب الانتهاء من مسوّدة الخطة. وتم الانتهاء من خطة إعادة استخدام مياه الصرف بعد استخلاص الدروس المستفادة من المشروع التجريبي وإدراجها فيها. ويتناول هذا الفصل عملية التنفيذ، والنتائج والدروس المستفادة من المشروع التجريبي، التي تم إدراجها في الخطة.

4.4.1 عملية تنفيذ المشروع التجريبي

قدمت إدارات الري والصرف بمحافظة كفر الشيخ مقترحًا بعدد 23 موقعًا مرشحًا خلال المرحلة الأولى، وأُجريت عمليات مسح ميداني في تلك المواقع. بعدها، وقع الاختيار على 5 مواقع فقط، كما هو مبين في الجدول أدناه، لتنفيذ المشروع التجريبي إنشاء على عملية تقييم استندت إلى معايير مثل "العجز في مياه الري"، و"ملاءمة مستوى نوعية المياه في المصرف للري"، و"مدى كفاية كمية المياه في المصرف خلال فترات الري"، و"مدى رضاء الأهالي لإعادة استخدام مياه الصرف". ويبين الملحق "ي" عملية التنفيذ بالتفصيل. ويوضح الجدول التالي مكونات المشروع المنفّذ في كل موقع.

الجدول 4.4.1 - المكونات المنفّذة في مواقع المشروع التجريبي

رمز الموقع	اسم المصرف	اسم الترعة	المكوّن
شرق كفر الشيخ:			
E-1	**فرش الجنابن**	**مارس الجمل**	**طلمبة (رفع) إعادة استخدام (1.0 م3/ث)، وإنشاء منظمة مستخدمي مياه، وحملة بيئية**
E-4	**مخيزن**	**مخيزن**	**طلمبة (رفع) إعادة استخدام (0.5 م3/ث)، وإنشاء منظمة مستخدمي مياه، وحملة بيئية**
غرب كفر الشيخ:			
W-2	**رقم 11**	**قبريط**	**طلمبة (رفع) إعادة استخدام (1.0 م3/ث)، وإنشاء منظمة مستخدمي مياه، وحملة بيئية**
W-4	**فرعون**	**الكرادوة**	**طلمبة (رفع) إعادة استخدام (0.5 م3/ث)، إنشاء منظمة مستخدمي مياه، وحملة بيئية**
W-5	**صندلا**	**محيط بلشاشة الغربي**	**طلمبة (رفع) إعادة استخدام (1.0 م3/ث)، ومحطة معالجة صرف صحي في المناطق الريفية (500 نسمة)، ووحدة معالجة داخل مجرى المصرف، ووحدة لتخليق السماد العضوي، وإنشاء منظمة مستخدمي مياه، وحملة بيئية**

تم تنفيذ المكونات التجريبية في الأساس على أنها "مجمّع الري". وقد تم تنفيذ كل منشآت "مجمّع الري" في موقع W5، في حين لم يتم إنشاء سوى طلمبة (رفع) إعادة استخدام في المواقع الأربعة الأخرى. كما تم إنشاء منظمات لمستخدمي المياه للاضطلاع بأنشطة التشغيل والصيانة الخاصة بالطلمبة، وأنشطة التوعية البيئية من خلال تنفيذ حملات بيئية في كل المواقع الخمسة. ويمكن الاطلاع على شرح مفصّل لمكونات "مجمّع الري" بالتفصيل في الفقرة 4.5.1.

4.4.2 نتائج المشروع التجريبي

يتم فيما يلي تناول الآثار والنتائج التي تم التحقق منها خلال عمليات تشغيل منشآت معالجة المياه التي أنشئت في المشروع التجريبي. شملت منشآت معالجة المياه كلاً من وحدة المعالجة داخل مجرى المصرف، ومحطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية في موقع W5.

تم إنشاء وحدة المعالجة داخل مجرى المصرف كجزء من منشآت مجمّع الري بغرض تحسين نوعية المياه من خلال عملية المعالجة المباشرة في المصرف. ومن المتوقع أن تجدي فعالية وحدة المعالجة داخل مجرى المصرف في الحد من الكميات الكبيرة للمواد العضوية والمغذيات، فضلاً عن زيادة معدلات الأكسجين المذاب (DO) في المصرف. وبالنسبة إلى أرقام معدل التحسن الفعلي لعناصر نوعية المياه في المتوسط، يتضح أنه زاد معدل الأكسجين المذاب (DO) بنسبة 0.50 ملغم/لتر، وتأكد معدل إزالة الأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD) بنسبة 37٪، ونسبة إزالة النيتروجين الكلي (TN) وصلت إلى 11٪ ، ونسبة إزالة الفوسفور الكلي (TP) إلى 45٪.

تعمل محطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية على تجميع مياه الصرف الصحي المنزلية من إحدى القرى الواقعة بجانب المصرف بغرض تنقيته، ثم تضخ المياه التي تتم معالجتها إلى المصرف. وتمثل محطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية أحد التدابير المضادة للتصدي للتلوث الموجود في مياه المصرف، ومنع تدهور نوعية المياه به. ووفقًا لذلك، تسهم معالجة مياه الصرف الصحي معالجة سليمة عن طريق وحدة المعالجة في تحسين نوعية المياه بالمصرف.

المياه غير المعالجة عبارة عن مياه الصرف الصحي الناتجة عن قرية "الخمسين" في موقع W5. وقد وصلت نسب إزالة الأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD) والأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) إلى 85٪ و99٪ على التوالي، بالمقارنة بين نوعية المياه غير المعالجة ونوعية المياه المعالجة. إلى جانب ذلك، كانت قيم الأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD) والأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) لنوعية المياه المعالجة منخفضة (الأكسجين المستهلك كيميائيًا: 60 ملغ / لتر، الأكسجين المستهلك حيويًا 5 ملغ/ لتر على التوالي)، مما يدل على أن عملية المعالجة كانت جيدة.

وفيما يتعلق بمركبات النيتروجين والفسفور، كانت نسب إزالة النيتروجين الكلي (TN) والفوسفور الكلي (TP) 14٪ و43٪ على التوالي. وبالإضافة إلى ذلك، تمت معالجة مجموع القولونيات والقولونيات البرازية أيضًا بصورة صحيحة؛ حيث انخفضت تلك الأرقام إلى ما دون 100 أ.ع.م / مل. ورغم أن قيمة الأكسجين المذاب (DO) تجاوزت نطاق معيار نوعية مياه الصرف قليلاً، إلا أن غيرها من عناصر نوعية المياه (مثل الأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD)، والأكسجين المستهلك حيويًا (BOD)، مجموع القولونيات، والقولونيات البرازية) قد توافقت تمامًا مع معايير نوعية مياه الصرف، مما يشير إلى أن نوعية المياه المعالجة أصبحت جيدة إلى حد ما.

رغم أن حجم محطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية التي تم إنشاؤها في المشروع التجريبي صغيرة ولا يتجاوز تصرفها 30 م^3 / يوم، إلا أن تعميمها في المستقبل في قرى أخرى على طول المصرف، إضافةً إلى زيادة عدد محطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية، سيعمل على تحسين نوعية المياه في المصرف بأكمله.

لا توجد أي منظمة حكومية مباشرة تتحمل المسؤولية عن الحفاظ على البيئة فيما يتعلق بالمصارف المكشوفة. ولذلك، اشترك فريق المشروع والهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف في تنظيم ورشة عمل في إحدى إدارات كفر الشيخ لمناقشة هذه المسألة التي تشترك فيها مختلف القطاعات. وأدت هذه الورشة إلى مشاركة موظفي إدارة إرشاد الصرف (بإدارة الصرف) والإدارة المركزية للتوجيه المائي (إدارة الري) في الحملة البيئية، الأمر الذي أدى دورًا رئيسيًا في هذا النشاط؛ حيث عملت إدارة إرشاد الصرف على توضيح الأنشطة الخاصة بمستخدمي المصارف المغطاة، في حين استهدفت الإدارة المركزية للتوجيه المائي منظمات مستخدمي المياه في قطاع الري. وعادةً ما تعمل كلتا الإدارتين مع الفلاحين، وبالتالي، من المتوقع أن تؤدي هاتان الإدارتان دورًا مهمًا في أنشطة التثقيف البيئي التي يشترك فيها الأهالي. وفي الواقع، تم تنفيذ الحملة البيئية بالتعاون مع إدارة إرشاد الصرف والإدارة المركزية للتوجيه المائي في المشروع التجريبي؛ حيث إن أنشطة التوعية البيئية تعتبر جزءًا من صميم عمل تلك الإدارتين.

وفيما يتعلق بتنفيذ نشاط التوعية البيئية في المشروع التجريبي، طلب المشروع من الإدارات الأخرى ذات الصلة أن تتعاون في عقد دورات للتوعية البيئية، وليس فقط التابعة لوزارة الموارد المائية والري، بل لوزارة التربية والتعليم، ووزارة الشباب والرياضة، ووزارة الأوقاف أيضًا. وأظهرت كل إدارة منهم درجة عالية من الاهتمام والتفاهم والتعاون الشديد، الأمر الذي ساعد على تنفيذ الحملات البيئية، ودفع الأئمة إلى إلقاء الخطب المستنيرة حول هذا الصدد، ودفع الأهالي إلى تنظيف المجاري المائية. ومن الواضح أن تنفيذ المشروع قد ساهم في رفع الوعي لدى الموظفين في تلك الإدارات المعنية. ومن المتوقع أن تؤدي إدارة إرشاد الصرف والإدارة المركزية للتوجيه المائي دور الوسيط بخصوص التعاون بين الإدارات المعنية.

4.4.3 الدروس المستفادة من تنفيذ المشروع التجريبي

(1) الدروس المستقاة من ترتيبات التنفيذ

سيتم تنفيذ خطة إعادة استخدام مياه الصرف على أساس الخطة الموضوعة بما يعكس الدروس المستفادة من تنفيذ هذا المشروع التجريبي؛ حيث تم تنفيذ المشروع التجريبي في ظل التعاون المبرم بين مختلف الجهات المعنية على مستوى المحافظة ومستوى القرية، والذي تم ترتيبه إنشاء على اتفاق أُبرم بين الجهات المعنية على المستوى المركزي. كما انضمت بعض الهيئات ذات الصلة حديثًا إلى المشروع التجريبي على مستوى المحافظة ومستوى القرية. على سبيل المثال، نظمت وزارة التربية والتعليم على مستوى المحافظة سلسلة من الحملات البيئية في المدارس بما يعكس مدى صدق تعاونها. ورغم أن إدارة إرشاد الصرف وإدارة التوجيه المائي ليسا مدرجتين في الإدارات المبرم بشأنها الاتفاق في المشروع، شارك موظفوها الرسميون في الحملات البيئية.

- **المستوى المركزي:** من الضروري إيجاد توافق بشأن خطة التنفيذ ونظامه في اللجنة التوجيهية العليا على المستوى المركزي، وإنشاء التقارير المرحلية الدورية، بغرض تيسير الإجراءات وسهولة التعامل من الإدارات المركزية للتصدي للمشكلات المطروحة على أرض الواقع.

- **مستوى المحافظة:** في حالة إقامة منشآت تتعلق بعدة جهات حكومية، فإنه من الأهمية بمكان إبرام بروتوكول بين هذه الجهات المعنية، لا سيما على المستوى الحكومي. ويوزّع البروتوكول المسؤوليات على الأطراف المعنية، الأمر

الذي يؤدي إلى رفع الوعي بالمسؤولية بين الجهات المعنية. وفي خضم عملية التنسيق هذه، يكون للحكومة دور رئيسي، لا سيما الدور التنسيقي الذي اضطلع به السكرتير العام للمحافظة.

- **مستوى القرية**: عند التخطيط لتأسيس منظمة أهلية جديدة بغرض صيانة المنشآت، لا بد من التعاون مع منظمة محلية ذات خبرة مثل المنظمات غير الحكومية المحلية القائمة، وليس فقط مع الوحدات المحلية، التي تعتبر المنظمة الحكومية النهائية؛ فعلى سبيل المثال، قد تكون المنظمة المحلية القائمة قادرة على دعم منظمة أهلية جديدة من خلال مشاركة تجربتها في إدارة المنظمة كطريقة وضع خطة نشاطية، وإدارة حساب مصرفي. أيضًا، من المتوقع أن تتعاون المنظمات المحلية القائمة مع المنظمة الأهلية الجديدة في توفير مواد لها مثل الملابس الخفيفة وأدوات التنظيف اللازمة للحملات البيئية. وفيما يتعلق بنشاط التوعية البيئية، سيكون من الضروري تعميق التعاون مع الجهات المعنية في الموقع، كالأئمة أو المدارس الابتدائية في القرية. ولذلك، من الضرورة بمكان تنظيم ورشة عمل توضيحية للأطراف المعنية المحلية التي تضم المنظمات القائمة مثل المنظمات غير الحكومية المحلية في المرحلة الأولى من خطة إقامة المنشآت.

- **مفهوم مجمّع الري**: يعتبر هذا المفهوم جديدًا على معظم الأطراف المعنية. ولذلك، يتعين توضيح تفاصيل هذا المفهوم للموظفين الحكوميين والأهالي على حدٍ سواء. كما ينبغي عقد اجتماع للأطراف المعنية بالتعاون مع المحافظة في مرحلة مبكرة لتسهيل مشاركة مفهوم المشروع بين الأطراف المعنية في وقت واحد.

- **الفلاحون في مناطق النهايات**: اعتاد هؤلاء الفلاحون على إدارة أراضيهم في ظل محدودية مياه الري المتاحة، خلافًا للفلاحين في مناطق البدايات. وقد تؤدي هذه الظروف إلى أن يغض الفلاحون في مناطق النهايات الطرف عن عدم كفاية مياه الري. ولتحسين الإنتاجية الزراعية في مناطق النهايات، لا بد من رفع وعي الفلاحين بشأن طريقة الري المناسبة (الكمية المناسبة / التوقيت المناسب)، إلى جانب إنشاء طلمبات (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف.

(2) الدروس المستفادة من أعمال التصميم والإنشاء

تم تنفيذ أعمال الإنشاءات بالمشروع التجريبي من قِبل المقاول المحلي على أساس تصميمات المنشآت التي وضعها الخبراء اليابانيون. ومن ثمّ، دعت الحاجة إلى إطالة فترة أعمال الإنشاءات الفعلية أكثر مما كان مخططًا له لعدة أسباب. وفيما يلي عرض للدروس المستفادة من أعمال التصميم والإنشاء والتي استفاد منها فريق المشروع التجريبي:

- يتعين إقامة المنشآت على أراضٍ ذات ملكية عامة إلى أقصى حد ممكن، وذلك نظرًا إلى صعوبة الحصول على الأراضي الخاصة. وفي هذا المشروع التجريبي، يمكن تجنب مشكلة الحصول على الأرض عن طريق إقامة منشآت محطات إعادة الاستخدام على جسور الترع، وإقامة محطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية أسفل الطريق الواقع في حرم المصرف، وبناء وحدات المعالجة المائية في مجرى المصرف.

- ينبغي أن يراعى عند تصميم المنشآت المستوى الفني المحلي قدر الإمكان. كما يجب أن يراعي شكل المنشأة من الخارج أيضًا المنشآت الأخرى في مصر. كذلك ينبغي مراعاة المستوى الفني للمنشآت القائمة. وتكمن أهمية مراعاة المستوى الفني القائم في إدخال نظام جديد بسهولة والتأكيد على استمرارية التشغيل.

- يجب تحديد قدرات المنشآت بعناية لتجنب الحمل الزائد عليها. ولذلك، يجب إجراء مناقشات كافية بهذا الصدد بين الأطراف المعنية. ومن ثمّ، أعد المشروع التجريبي التصميم العام للمنشآت بحيث يراعي عدة سنوات قادمة.

- يجب تحديد فترة الإنشاءات بالدرجة الكافية، مع مراعاة عمليات تعديل التصميمات وتفقد / تسليم الأعمال. وعمومًا، يراعي المقاولون عمليات شراء المواد، والعمال، والتمويل، وما إلى ذلك في كل عملية من عمليات الإنشاء، ولذلك يتم تعديل الجدول الزمني المقرر للإنشاءات في كثير من الأحيان. إلى جانب ذلك، عادةً ما تستغرق موافقة الجهة المختصة أيضًا وقتًا طويلاً. وبالتالي، من الضروري توفير بعض الأيام لمثل هذه الإجراءات.

- عند تسليم المنشآت بعد الانتهاء من أعمال الإنشاء، من المفترض أن يتم بعد عمليات التفتيش المشتركة بين الأطراف المعنية، طلب إجراء أعمال وتحسينات إضافية. ولذلك، يجب مراعاة هذه العملية عند تحديد الجدول الزمني والتكاليف لأعمال الإنشاءات.

4.5 المشروعات التي تتألف منها خطة إعادة استخدام مياه الصرف

4.5.1 المشروع الأول: إنشاء مجمّع الري

(1) مكونات إنشاء مجمّع الري

يمكن إنشاء مجمّع الري باستخدام إما بعض المكونات أو كلها. وتتوقف طريقة دمج المكونات على الوضع السائد في الموقع المستهدف. وفيما يلي وصف لكل مكون من مكونات إنشاء مجمّع الري:

1) وحدة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية

يهدف إنشاء محطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية إلى الحفاظ على نوعية مياه الصرف. ومن المعروف أن مياه الصرف الصحي تمثل حوالى 40٪ من إجمالي التلوث، وهنا يأتي الدور الحيوي لمحطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية في الحفاظ على نوعية المياه. ومن المقرر أن تؤدي محطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية إلى تحسين نوعية المياه في المصارف التي يتم التخلص من مياه الصرف الصحي المنزلية فيها، مع مراعاة سهولة تشغيلها وصيانتها، وكفاءتها الاقتصادية، وتحسين نوعية المياه بها، وغير ذلك. ومن المقرر أن تغطي محطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية حوالي 500 - 1000 نسمة لكل وحدة.

إذا كان العدد المستهدف أقل من 500 نسمة، فيمكن استخدام طريقة معالجة بسيطة مثل خزانات الصرف الصحي التي يمكن إنشاؤها مبدئيًا واستعمالها كبديل لمشروعات الصرف الصحي الأخرى لأن كمية الصرف الصحي بها صغيرة ولا تؤثر تأثيرًا كبيرًا في تلوث المصارف. أما إذا كان العدد المستهدف أكثر من 1000 نسمة، فيجب أن تتولى وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية والشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي تنفيذ المشروع بطرقة يخططانها. وعليه، فإن العدد المستهدف من محطة معالجة الصرف الصحي الريفية بمجمع الري يتراوح بين 500 نسمة و1000 نسمة.

2) وحدة المعالجة داخل المجرى المائي

تم التخطيط لإنشاء وحدة المعالجة داخل المجرى المائي في مجرى المصرف بغرض تحسين معدلات الأكسجين المذاب (DO) والأكسجين المستهلك كيميائيًا (COD) في مياه الصرف. وقد تمكن هذا المنشأ من تحفيز الأهالي من خلال عرض نموذج لإحدى منشآت تحسين نوعية المياه في مصر. ويتكون المنشأ من منطقة ترسيب، ومنطقة نباتات، ومنطقة انتقالية، ومنطقة تهوية، إضافة إلى الوسائط البلاستيكية.

3) التخلص من المخلفات الحيوانية / الزراعية - وحدة السماد العضوي

غالبًا ما تُترك فضلات الحيوانات ومخلفات المحاصيل الزراعية المحلية مثل قش الأرز في القرية في الهواء الطلق بجانب الترع، لتسقط فيها مباشرة، مما يؤدي إلى تلوث المياه. وتهدف وحدة تخليق السماد العضوي إلى منع سقوط المخلفات الحيوانية بنوعيها، وبقايا المحاصيل في المصارف، وأيضًا الحيلولة دون تسرب المواد الناتجة عن تلك المخلفات تحت الأرض. ويمكن الاستفادة من السماد الذي يتم إنتاجه في المنشأ في تسميد الأرض.

4) طلمبة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف

تم إنشاء طلمبة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف في موقع يلي منشآت المعالجة. ولا يختلف التخطيط لمحطة إعادة استخدام مياه الصرف عن المحطات التي يتم إنشاؤها في مصر. ويكمن الهدف من وراء هذه الطلمبة في تعزيز إعادة استخدام مياه الصرف التي تم تحسين نوعيتها.

5) تأسيس منظمات مستخدمي المياه

خلال عمليات التشغيل والصيانة للمنشآت المذكورة أعلاه، سيتم تأسيس منظمات لمستخدمي المياه وتعزيز قدراتها. تؤول ملكية المنشآت في الأساس إلى الحكومة، لأنه ستتم إقامتها على أراضي ملكية الدولة. علاوة على ذلك، قد لا تتمكن الحكومة من دعم عمليات إصلاح المنشأ وإعادة تأهيله إذا آلت ملكيته إلى الأهالي. وتؤول ملكية طلمبة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف ووحدة المعالجة داخل المجرى المائي إلى وزارة الموارد المائية والري، في حين تؤول ملكية محطة معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية ووحدة تخليق السماد العضوي إلى الوحدة المحلية. ومن المقرر أن تشارك منظمات مستخدمي المياه في أنشطة التشغيل والصيانة لهذه المنشآت. ولذلك، سيتم تأسيس منظمات مستخدمي المياه في المواقع التي لا توجد بها أي منظمات قائمة، أما في المواقع التي توجد بها منظمة مستخدمي مياه، سيتم تعزيز وظيفتها. ويبين الجدول التالي الملكية وشكل منظمة مستخدمي المياه لكل منشأ.

الجدول 4.5.1 - الملكية ومنظمة مستخدمي المياه لكل منشأ

المنشأة	الملكية	منظمة مستخدمي المياه الخاصة بتشغيل المنشأة وصيانتها
محطة معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية	الوحدة المحلية	جمعية تنمية المجتمع القائمة أو التي أنشئت حديثًا في القرية المستفيدة
معالجة المخلفات الزراعية والحيوانية / وحدة تخليق السماد العضوي	الوحدة المحلية	
وحدة المعالجة داخل المجرى المائي	وزارة الموارد المائية والري (إدارة الصرف)	لجنة محطة إعادة استخدام مياه الصرف (سيختلف شكلها قليلاً على حسب وجود رابطة مستخدمي المياه)
طلمبة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف	وزارة الموارد المائية والري (إدارة الري)	

من المقرر أن تشارك جمعية تنمية المجتمع في القرية أساسًا في أنشطة التشغيل والصيانة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية ووحدة تخليق السماد العضوي. وفي القرى التي لا توجد فيها أي جمعيات تنمية مجتمع، لا بد من إنشاء جمعية تنمية مجتمع جديدة من الأهالي إنشاء على قانون المنظمات غير الحكومية. وفيما يتعلق بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي، يعتبر تعزيز وظائف مستخدمي المياه أمرًا بالغ الأهمية لأن الفلاحين في الموقع سيكونون هم المستفيدين المباشرين. وتؤدي روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية، التي تنظم المصارف الفرعية التي يتم إنشاء طلمبات (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف عليها، دورًا غاية في الأهمية.

في الواقع، تؤكد وزارة الموارد المائية والري على أهمية دور روابط مستخدمي المياه في الخطة القومية للموارد المائية، وتشيد بدورها في نقل عملية صيانة المنشآت، التي تضطلع بها الحكومة، إلى مستخدمي المياه في المستقبل. كما تتخذ وزارة الموارد المائية والري الآن تدابير ملموسة وفقًا لهذا المبدأ، من خلال مشروعات تحسين الري كمشروع الإدارة المتكاملة وتحسين الري (البنك الدولي)، ومشروع تعزيز نقل إدارة المياه (الجايكا)، مع الحصول على دعم من شركاء التنمية. ومن الأفضل أن تتولى روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية في المستقبل مسؤوليات التشغيل والصيانة لمنشآت إعادة استخدام مياه الصرف.

كما هو موضح أعلاه، تم تأسيس لجنة محطة إعادة استخدام مياه الصرف استنادًا إلى أنه سيتم تأسيس روابط مستخدمي مياه على مستوى الترع الفرعية لكل الترع الفرعية، وستكون مسؤولة عن إدارة المياه بأكملها، بما في ذلك إعادة استخدام مياه الصرف في المستقبل. ومع ذلك، تختلف ظروف المواقع حاليًا، وهناك مواقع لا توجد فيها روابط مستخدمي مياه على مستوى الترع الفرعية، ومواقع أخرى لا يوجد بها سوى روابط مستخدمي مياه على مستوى المساقي. ويلخص الجدول التالي النهج الخاص بكل حالة من حالات تأسيس منظمات مستخدمي المياه وتعزيز وظائفها.

الجدول 4.5.2 - النهج الأساسية لتأسيس لجان محطة إعادة استخدام مياه الصرف وتعزيز وظائفها

العناصر	مع وجود رابطة مستخدمي مياه على مستوى الترع الفرعية	فقط مع وجود رابطة مستخدمي مياه على مستوى المساقي	مع عدم وجود رابطة مستخدمي مياه
المنظمة	تأسيس مجموعة تتألف من مستخدمي محطة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف تحت إشراف الرابطة القائمة	تأسيس مجموعة من مستخدمي محطة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف، من خلال ممثلين من روابط مستخدمي المياه على مستوى المساقي	تأسيس منظمة من مستخدمي محطة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف، من خلال أحد الأشخاص المؤثرين في المنطقة.
الدور الرئيسي للجنة	• حراسة المحطة وتنظيفها • مناقشة جدول التشغيل وتحديده.	• حراسة المحطة وتنظيفها • مناقشة جدول التشغيل وتحديده.	• حراسة المحطة وتنظيفها • مناقشة جدول التشغيل وتحديده.
الدور الرئيسي للحكومة	• توفير المشغلين، وتحديد أنشطة التشغيل، وعبء تكاليف التشغيل والصيانة، والفحص، والإصلاح، وتحمل تلك النفقات	• توفير المشغلين، وتحديد أنشطة التشغيل، وعبء تكاليف التشغيل والصيانة، والفحص، والإصلاح، وتحمل تلك النفقات	• توفير المشغلين، وتحديد أنشطة التشغيل، وعبء تكاليف التشغيل والصيانة، والفحص، والإصلاح، وتحمل تلك النفقات
تعزيز وظائف اللجنة	• تنفيذ أنشطة التوعية بالحفاظ على نوعية المياه (حملات النظافة، والحملات البيئة، وغير ذلك) • عقد تدريب لنقل عمليات	• توضيح أنشطة التشغيل والصيانة الخاصة بطلمبة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف. • تنفيذ أنشطة التوعية بالحفاظ	• توضيح أنشطة التشغيل والصيانة الخاصة بطلمبة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف. • تنفيذ أنشطة التوعية

	التشغيل والصيانة في المستقبل	على نوعية المياه.	بالحفاظ على نوعية المياه.
عناصر أخرى	لا يوجد	يمكن أن تصبح مجموعة مستخدمي محطة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف جزءًا من رابطة مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية أو تتحول إلى رابطة مستقلة بذاتها.	يمكن أن تصبح مجموعة مستخدمي محطة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف جزءًا من رابطة مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية أو تتحول إلى رابطة مستقلة بذاتها.

6) الحملات البيئية

سيتم إدراج مكون من الحملة البيئية في مجمّع الري. وكما ذُكر من قبل، يعد التخلص من المخلفات بإلقائها في الترع قضية خطيرة في منطقة المشروع. لذا، من الضروري تعزيز وعي الناس بالحفاظ على البيئة؛ حيث سيكون هناك مجموعة متنوعة من الأنشطة في الحملة، التي ستتكيف وفقًا لظروف الموقع.

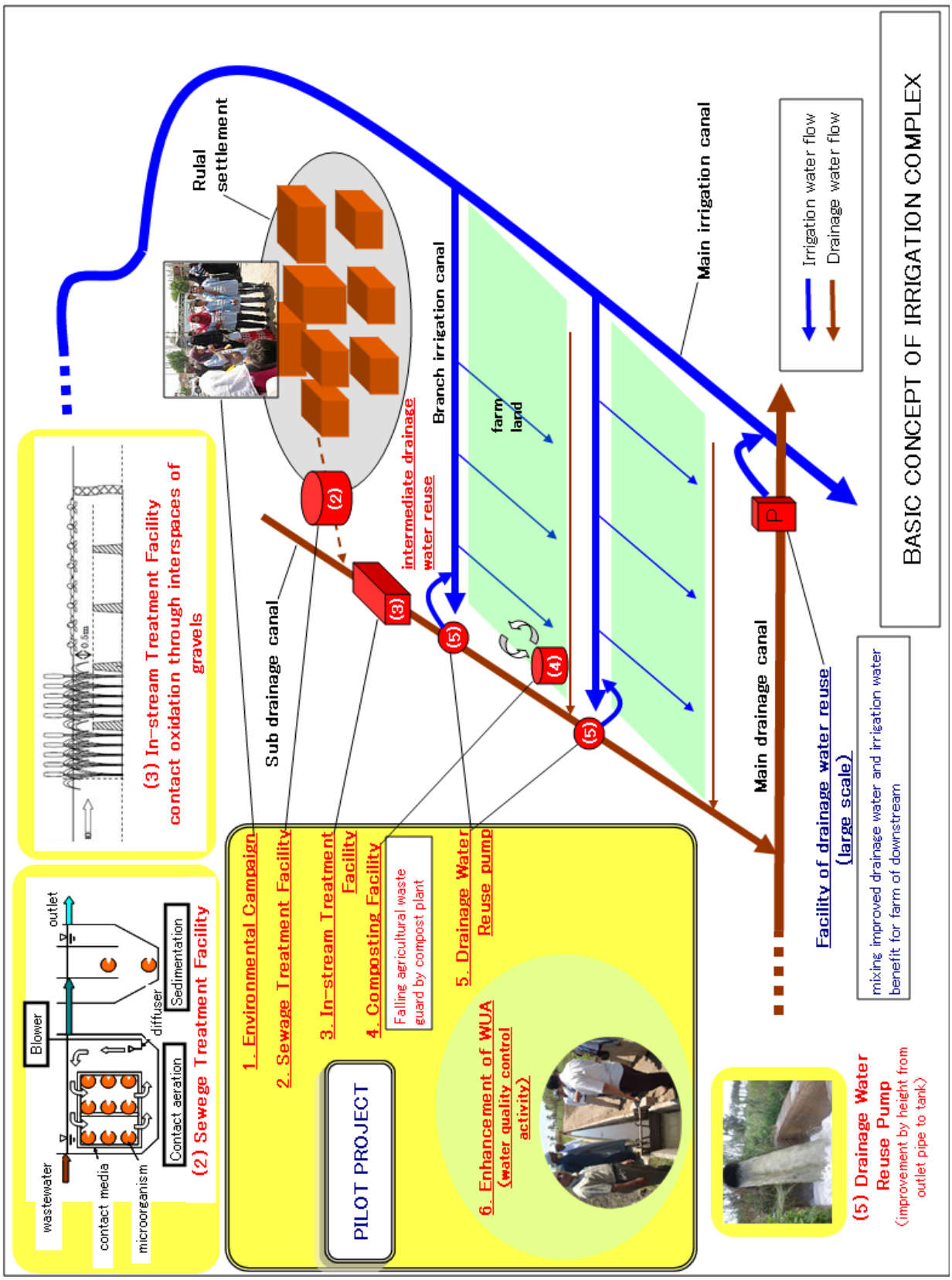
من الأفضل تنظيم زيارة ميدانية للفلاحين للاستفادة من الخبرات في بعض المواقع المتقدمة، التي لديها منظمات نشطة لإدارة المخلفات بطريقة مناسبة، وتضطلع بعمليات تنظيف الترع، وغير ذلك. وبناءً على الملاحظات المستقاة، إذا تمكن المشاركون في الزيارة من إعداد خطة عمل تبين ما يمكن القيام به، وتحديد الجهة التي تتحمل المسؤولية عن الأنشطة، وتحديد التكلفة التي يمكن تحملها، وكل ما من شأنه أن يؤدي إلى تنفيذ الأنشطة العملية والتي تم التعرف عليها.

هناك بعض الأمثلة الجيدة على نظم جمع المخلفات التي أنشأها الأهالي؛ فعلى سبيل المثال، تعاقدت واحدة من روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية في منطقة مشروع الإدارة المتكاملة وتحسين الري (IIIMP) مع منظمة غير حكومية لجمع المخلفات بانتظام، بحيث تتحمل كل أسرة 2-3 جنيهات شهريًا. وبالإضافة إلى ذلك، تيسر عملية فصل المخلفات على مستوى الأسرة الحد من كمية المخلفات على المدى الطويل، الأمر الذي يؤدي إلى تقليل الوقت والتكلفة، ورسوم النقل وغير ذلك مما يلزم لجمع المخلفات. كما يمكن نقل الزجاجات البلاستيكية، والعلب الصفيح، والصناديق الكرتون إلى مصنع إعادة التدوير في المحافظة.

سيكون من الضروري إشراك الأطراف المعنية من مختلف القطاعات من أجل التنفيذ الفعال لأنشطة التثقيف البيئي. وقد لقى المشروع التجريبي تعاونًا مع مختلف الجهات، مثل الوحدات المحلية، ووزارة الأوقاف، ووزارة الشباب والرياضة، ووزارة التربية والتعليم، وليس فقط وزارة الموارد المائية والري. كما ألقى أئمة المساجد خطبًا حول الوعي البيئي في يوم الجمعة من كل أسبوع في المساجد في مواقع المشروع التجريبي. علاوة على ذلك، أجرت جمعية شباب جمعية صندلا (W5) أنشطة النظافة البيئية، مما أدى إلى تحفيز الوحدة المحلية على بدء نشاط جمع المخلفات.

7) مكونات محتملة أخرى: إعادة استخدام مياه المصارف المغطاة

تمت تغطية العديد من المصارف في الأراضي الزراعية في منطقة الدلتا. ويتم توصيل هذه المصارف المغطاة بالمجمّع الرئيسي لمياه الصرف تحت الأرض، ثم يوجد منفذ لتصريف مياه الصرف إلى المصارف المكشوفة. وإذا لم تكن مياه الصرف هذه ملوثة بسبب نسبة الأملاح بها، فيمكن إعادة استخدامها قبل وصولها إلى المصارف الكبيرة لتسوء نوعيتها. وبالنسبة إلى إعادة استخدام مياه الصرف المغطى، يمكن أخذ إنشاء بوابات قفل ومزاريب بعين الاعتبار.



الشكل 4.5.1 - رسم توضيحي لمجمع الري

(2) تحقيق الاستفادة من المشروع التجريبي

تم تنفيذ المشروع التجريبي لإنشاء مجمّع الري خلال فترة التخطيط الرئيسي، وقد تم عرضه في مدينة كفر الشيخ. ومن خلال المشروع التجريبي، تم تصميم نظام الاستثمار العام بمشاركة الفلاحين في أنشطة التشغيل والإدارة. ويتمثل الجزء الرئيسي من خطة إعادة استخدام مياه الصرف على المدى القصير في بدء تعميم "حزمة مجمّع الري" من مجرد مشروع تجريبي إلى مشروع كامل النطاق. ووفقًا للخطة قصيرة المدى، تواصل الجهات المعنية رصد المشروع التجريبي وتشجيع مشاركة المستفيدين على تشغيل المنشآت وصيانتها. وفيما يلى التحضيرات والأساليب التي اتبعتها الحكومة لتعزيز الخطة قصيرة المدى بعد الانتهاء من المشروع التجريبي:

- تحديد المواقع المرشحة التي تناسب تعميم مجمّع الري.
- تنفيذ دراسة الجدوى بما في ذلك تحديد المواقع ذات الأولوية.
- زيادة أعداد الأفراد الذين يفهمون مدى فعّالية مجمّع الري، من خلال الزيارات الميدانية وورش العمل.
- البدء في مكونات سهلة على أساس الميزانية، مثل التوعية البيئية وتحسين نظام الرصد.

(3) تعميم مجمّع الري

وفقًا للخطة متوسطة وطويلة المدى، من المخطط تعميم مجمّع الري في جميع أنحاء المحافظة في المواقع التي تحتاج إلى ذلك. وللمساعدة في تحديد المعلومات وإدارتها فيما يتعلق بالمواقع المحتملة لإنشاء مجمّع الري، تم إعداد خرائط عن طريق نظم المعلومات الجغرافية، تضم طبقات المصارف والترع، والقرى، وذلك باستخدام الخرائط الطبوغرافية لمحافظة كفر الشيخ بمقياس رسم من 1 : 50،000. ويمكن الاطلاع على خرائط نظم المعلومات الجغرافية في الملحق (و). وستضم المواقع المحتملة لإنشاء مجمّع الري المناطق التي تكون فيها القرى والترع والمصارف قريبة من بعضها البعض.

تم اختيار هذه المواقع المحتملة التي تكون فيها الترع والمصارف قريبة من بعضها البعض من خريطة جغرافية بمقياس رسم 1: 50،000، وتم اختيار 89 موقعًا إنشاء على ذلك. وتشمل هذه المواقع البالغ عددها 89 موقعًا المواقع المقترحة من قبل إدارات الري والصرف بالمحافظة باعتبارها المواقع المرشحة للمشروع التجريبي، والتي كانت قد حُددت إنشاء على مسح ميداني تم إجراؤه. ومن بين المواقع المقترحة للمشروع التجريبي، تم استبعاد المواقع التي تعد فيها نوعية مياه الصرف ليست مناسبة لإعادة الاستخدام، مثلاً بسبب ارتفاع نسبة الملوحة بها، من قائمة المواقع المرشحة للخطة المستقبلية. علاوة على ذلك، نتيجة للمداولات مع الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، تم اختيار موقعين إضافيين (ترعة النيل وترعة الشيخة) الواقعين في نهاية مصرف الغربية الرئيسي، حيث تعتبر نوعية المياه فيهما سيئة إلى حدٍ كبير. وبالتالي، تم تحديد إجمالي 91 موقعًا مرشحًا.

في المشروع التجريبي الذي نُفذ خلال عملية صياغة الخطة، أنشئت مجمّعات الري في 5 مواقع، ضم موقع واحد منها (W5) كل المنشآت الرئيسية التي تكوّن مجمّع الري، في حين لم يشمل المواقع الأربعة الأخرى سوى محطة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف، إلى جانب تنفيذ حملات بيئية بها. وبالتالي، يمكن أن تصبح هذه المواقع الأربعة مرشحة لإنشاء مجمّع الري أكثر تطورًا. ومن ثمّ، بلغ العدد الإجمالي للمواقع المرشحة 95 موقعًا.

ومع ذلك، لا تزال المعلومات المتاحة حول المواقع المحتملة محدودة، أي لا يتوافر سوى الأماكن، وأسماء الترع والمصارف، والقرى والنجوع المجاورة. أيضًا، يمكن أن يتغير وضع الأراضي الزراعية بمرور الوقت، وبالتالي، سيتعين اتخاذ الإجراءات التالية عند إنشاء مجمّع الري:

1. تحديد الأولويات المؤقتة للمواقع إنشاء على المعلومات المتاحة.

2. إجراء تحقيق ميداني / دراسة جدوى للمواقع ذات الأولوية. ومن خلال هذا التحقيق، يتم جمع معلومات حول كثافة السكان، وحالة عجز المياه ونوعية المياه في المصارف، ووضع الصرف الصحي، وغير ذلك.

3. التنفيذ

4.5.2 المشروع الثاني: تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي

تعاني محطة معالجة الصرف الصحي في مدينة المحلة الكبرى من تدهور حالتها تدهورًا كبيرًا، كما أن سعتها لا تستطيع أن تلبي الطلب في الآونة الأخيرة نظرًا لزيادة عدد السكان في المدينة. أيضًا، يقل عدد ساعات تشغيل محطة رفع الحامول بسبب تدهور نوعية المياه القادمة إليها، مما يجعل عجز مياه الري مشكلة خطيرة، فضلاً عن تدهور نوعية المياه في مناطق النهايات. وتتسبب الحالة المبينة أعلاه في خفض الإنتاجية الزراعية في مناطق النهايات.

بعد اجتياز نقطة الخلط من ترعة بحر تيرة، تستخدم مياه الصرف من مصرف الغربية الرئيسي مرة أخرى في الري. وهناك نقطتان يجب وضعهما في الاعتبار، الأولى أنه يتم استخدام مياه مصرف الغربية الرئيسي للري، والثانية أن نوعية

المياه به تعتبر مشكلة خطيرة تسبب ي انخفاض شديد في إنتاجية المحاصيل. وهذه المناطق هي بدايات (مآخذ) ترعة النيل وترعة الشيخة.

تعاني المناطق أيضًا من مشكلة الملوحة بسبب قربها من ساحل البحر. وقد تزيد هذه المشكلة مع مرور الوقت بسبب توقع ارتفاع مستوى المياه في البحر الأبيض المتوسط بسبب تغير المناخ. وفي مثل هذه الحالة، يمكن أن تقترب مياه البحر كثيرًا من بدايات مصرف الغربية الرئيسي، وبالتالي تصبح مياهه أكثر ملوحة؛ بحيث لا يمكن استخدامها في الري مرة أخرى. وللتخفيف من حدة هذه المشكلة، يمكن إنشاء بوابة لصد المد عند مصب مصرف الغربية الرئيسي كأحد التدابير الفعالة.

تتأثر عملية إعادة استخدام المياه من مصرف الغربية الرئيسي ونوعية المياه به تأثرًا كبيرًا جدًا بسبب الظروف المبينة أعلاه. وبالتالي، فإن كانت الأولوية للمنطقة المستفيدة الواقعة في منطقة نهاية ترعة بحر تيرة التي تتدفق إليها مياه الصرف من محطة رفع الحامول، وكذلك ترعة النيل وترعة الشيخة التي يتم منهما إعادة استخدام مياه الصرف مرة أخرى من مصرف الغربية الرئيسي، وذلك عند التداول مع الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف. ويعد هذا المشروع جزءًا من مشروعات التطبيق واسعة النطاق، دون النظر إلى مجمّع الري. ويمكن إنشاء مجمّعات ري بجانب المصارف الفرعية التي تتدفق إلى مصرف الغربية الرئيسي، وهو ما يمثل مشروعًا فرعيًا للمشروع الثاني. كما يخطط الاتحاد الأوروبي لوضع دراسة جدوى تتعلق بمناطق نهايات مصرف الغربية الرئيسي، بما يغطي مختلف القطاعات، بما في ذلك معالجة مياه الصرف الصحي. ويمكن استخدام مخرجات هذه الدراسة لتنفيذ هذا المشروع الثاني. ويبين الجدول التالي المكونات التي يتألف منها المشروع الثاني.

الجدول 4.5.3 - مكونات مشروع تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي

المكوّن	الوصف العام
محطة معالجة مياه الصرف الصحي المحلة بالكبرى	**إعادة تأهيل محطة المعالجة القائمة وتعزيز وظيفتها (90،000م3/يوم ← 120،000م3/يوم + محطة معالجة مياه الصرف الصناعي45،000م3/يوم). يجب فصل مياه الصرف الصناعي عن مياه الصرف المنزلي، وإنشاء محطة جديدة لمعالجة مياه الصرف الصناعي.**
محطة رفع الحامول	**إعادة تأهيل محطة الرفع القائمة (أقصى تصرّف: 10 م3/ث). يجب إنشاء خزان الترسيب قبل محطة الرفع لتحسين نوعية مياه الصرف قبل خلطها مع المياه العذبة الصالحة للري.**
محطات معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية على طول مصرف الغربية الرئيسي	**يجب إنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي في القرى يتم فيها التخلص من مياه الصرف غير المعالجة في مصرف الغربية الرئيسي أو المصارف الفرعية. كما سيتم إنشاء بعض محطات المعالجة مع مشروع إنشاء مجمّعات الري، وسيشكّل ذلك مشروعات فرعية للمشروع الثاني.**
ترعة النيل وترعة الشيخة	**يجب النظر في إنشاء وحدة معالجة داخل المجرى المائي أو طلمبة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف.**
بوابة صد المد عند مصب مصرف الغربية الرئيسي	**يجب دراسة فعالية إنشاء بوابة صد المد عند مصب مصرف الغربية الرئيسي.**

4.5.3 المشروع الثالث: إنشاء محطة (رفع) إعادة استخدام واسعة النطاق

يهدف المشروع الثالث إلى إنشاء محطة (رفع) إعادة استخدام واسعة النطاق، إلى جانب إنشاء محطة صرف صحي مدنية لتحسين مياه الصرف. وتتم إدارة عملية إنشاء محطة الصرف الصحي المدنية عن طريق مبادرة مقترحة من الشركة القابضة. ومن المقرر إنشاء محطات (الرفع) إعادة الاستخدام واسعة النطاق في المواقع التي توجد بها محطات اصرف اصحي قائمة بالفعل تابعة للشركة القابضة. ويتم التحقق من الوضع فيما يتعلق بإنشاء محطات الصرف الصحي أولاً من أجل تحديد مواقع لإنشاء محطات (الرفع) إعادة الاستخدام واسعة النطاق واقتراحها.

تتضمن المصارف الرئيسية في محافظة كفر الشيخ، بداية من التقسيم الشرقي للمحافظة ما يلي: مصرف الغربية الرئيسي، ومصرف رقم (7) الرئيسي، ومصرف رقم (8) الرئيسي، ومصرف نشرت الرئيسي، ومصرف رقم (9) الرئيسي، ومصرف رقم (10) الرئيسي، ومصرف رقم (11) الرئيسي. وتوجد على مصرف الغربية الرئيسي محطة (رفع) إعادة استخدام كبيرة في الحامول، والتي تضخ مياه الصرف من مصرف الغربية الرئيسي إلى ترعة بحر تيرة الرئيسية. ويزداد تدهور نوعية مياه الصرف بصورة خطيرة في الآونة الأخيرة. ولذلك، تم وضع مشروع تحسين نوعية مياه الصرف الصحي لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي على رأس قائمة الأولويات كما هو موضح في القسم السابق، وسيتم تنفيذه بالتعاون مع الشركة القابضة.

بالإضافة إلى ذلك، تم وضع مصرف رقم (7) الرئيسي ومصرف نشرت الرئيسية ضمن الخطة لزيادة عمليات إعادة استخدام مياه الصرف، كما هو مبين في الخطة القومية للموارد المائية لعام 2017. وبالنظر إلى تقاطع هذين المصرفين الرئيسيين مع مصرف رقم (8) الرئيسي، تم اقتراح مصرف رقم (8) الرئيسي كموقع لإنشاء محطة (الرفع) إعادة الاستخدام واسعة النطاق.

1) مصرف رقم (8) الرئيسي

يتقاطع مصرف رقم (8) الرئيسي مع ترعة ميت يزيد، التي تعد واحدة من الترع الرئيسية في محافظة كفر الشيخ. ومن الممكن إنشاء محطة (رفع) إعادة استخدام كبيرة نسبيًا في نقطة الالتقاء هذه. وتبلغ مساحة المنطقة المستفادة الواقعة في منطقة النهاية والتي تستخدم مياه الري من ترعة ميت يزيد 16900 فدان (7098 هكتارًا)[1]. وقد تم تنفيذ مشروع الإدارة المتكاملة وتحسين الري (IIIMP) بدعم من البنك الدولي في عام 2004 على ترعة ميت يزيد، وظلت عملية تحسين نظام الري مستمرة من خلال تحسين أسلوب الري من الترع الثلاثة عن طريق روابط مستخدمي المياه. ومع ذلك، وفقًا للمدير السابق لمشروع الإدارة المتكاملة وتحسين الري (IIIMP)، لا تزال منطقة نهاية ترعة ميت يزيد لديها مشكلة عجز في مياه الري، مما يستلزم إعادة استخدام مياه الصرف للحد من هذه المشكلة. وسيجري إعداد دراسة الجدوى أولاً للتعرف على القدرة والإمكانات الاقتصادية لمحطة (الرفع) إعادة الاستخدام. ورغم أنه سيكون من الضروري اللتحقق من نوعية مياه الصرف في مصرف رقم (8) الرئيسي، إلا أنه لا توجد مشكلة فيما يتعلق بنوعية المياه الآن.

2) مصرف نشرت الرئيسي

يتمتع مصرف نشرت الرئيسي بقطاع عرضي كبير، وهذا يفسر كثرة كمية مياه الصرف المجمعة فيه. ومن ناحية أخرى، يصغر نطاق الترع الرئيسية التي تتدفق بالقرب من مصرف نشرت الرئيسي نظرًا لقربها من مناطق النهايات. ولذلك، لا توجد أهمية كبيرة لإنشاء محطة (رفع) إعادة استخدام واسعة النطاق على طول المصرف. بيد أنه قد يكون أكثر أهمية إنشاء محطات (رفع) إعادة استخدام على نطاق صغير على مستوى الترع الفرعية في هذه المنطقة. وبعبارة أخرى، من المعقول إنشاء محطات (رفع) إعادة استخدام في إطار المشروع الخاص بإنشاء مجمّع الري.

3) مصرف رقم (11) الرئيسي

يشبه موقع مصرف رقم (11) الرئيسي لموقع مصرف نشرت الرئيسي؛ حيث لا توجد ترع كبيرة على مقربة من المصرف. وتزداد أهمية إنشاء محطات (رفع) إعادة استخدام على نطاق صغير (0.5 م^3/ث إلى 1.0 م^3/ث) على طول المصرف الرئيسي بحيث يتم ضخ المياه إلى نهايات الترع الفرعية، أكثر من إنشاء محطة (رفع) إعادة استخدام كبيرة على المصرف الرئيسي. في الموقع التجريبي W2 (ترعة قبريط) الواقع على طول مصرف رقم (11) الرئيسي، تم إنشاء محطة (رفع) إعادة استخدام بالفعل. وبالنسبة إلى الترع الفرعية (بحر الكساب، وتيرة يوسف، وفوة، والخليج الكوني)، سيكون أيضًا من المهم إنشاء محطات رفع صغيرة الحجم كجزء من المشروع الخاص بإنشاء مجمّع الري. وفي حين أن هناك ترع فرعية تؤدي إلى مصرف رقم (11) الرئيسي، إلا أن بعضها يتقاطع مع ترعة ميت يزيد. وفيما يتعلق بتلك الترع الفرعية، سيكون من غير الضروري إنشاء محطات صغيرة في مناطق النهايات إذا تم إنشاء محطة (رفع) إعادة استخدام كبيرة في منطقة البداية. وينبغي النظر في اختيار مواقع المشروعات بموجب تلك الأولويات مع الإشارة إلى دراسة الجدوى (إنشاء مجمّع الري وإنشاء محطة (الرفع) إعادة الاستخدام على مصرف رقم (8) الرئيسي)، مع أخذ النقاط المذكورة أعلاه في الاعتبار أيضًا.

4.5.4 المشروع الرابع: تجديد المصارف عن طريق التغطيات

تعتبر الكثافة السكانية في المناطق الحضرية مرتفعة نسبيًا مقارنةً مع المناطق الريفية. كما أن هناك شبكات للصرف الصحي ونظم لجمع المخلفات في المناطق الحضرية لأن كميات مياه الصرف الصحي والمخلفات تزيد مع زيادة في عدد السكان. ومع ذلك، فقد ارتفعت هذه الكميات سريعًا لدرجة أنه يتم التخلص من مياه الصرف الصحي غير المعالجة والمخلفات مباشرةً في المصارف.

إحدى مزايا المصارف المغطّاة أنها لا تحتاج إلى استعمال آلات ومعدات ثقيلة لصيانتها. ومع ذلك، من الصعب إزالة المخلفات بمجرد دخولها إلى تغطيات المصارف. ويتم تثبيت شبكات على بوابات المصارف المغطاة لمنع دخول المخلفات إليها، ومن الضروري إزالة تلك المخلفات المتراكمة عند البوابات بوتيرة دورية. كما يتم أيضًا تثبيت لوحات تفتيش بعد كل 100 م لطرد الترسبات من المصارف المغطاة عن طريق طلمبات الصرف.

يتم إنشاء بعض تغطيات المصارف من ميزانية الإدارة المحلية. ولكن، في معظم الحالات، تعتمد ميزانيات وزارة الموارد المائية والري لإنشاء التغطيات على طلب الأهالي، وتوفر الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف الدعم الفني لها والإشراف على أعمال إنشائها. وفي محافظة كفر الشيخ، من المقرر أن تتم تغطية نحو 3 كم من المصارف المكشوفة في 30 مدينة متوسطة وصغيرة الحجم في المستقبل القريب. ورغم أن وزارة الموارد المائية والري قد بدأت بالفعل في إنشاء تغطيات المصارف بعد تخصيص ميزانية لها، إلا أنه ليس بالضرورة استبعاد مشروع تغطيات المصارف المقترح هذا من خطة إعادة استخدام مياه الصرف. وتعتبر عملية تجديد المصارف عن طريق تغطيات المصارف أحد تدابير المحافظة على المياه. لذلك، يجب أن يشكّل هذا المشروع المقترح جزءًا من خطة إعادة استخدام مياه الصرف.

[1] . المصدر: الإدارة العامة لري غرب كفر الشيخ، والتي طلبت بشدة إنشاء محطة (رفع) إعادة استخدام مياه الصرف

اعتبارًا من عام 2015، استهدفت الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف إنشاء تغطيات المصارف على مسافة 17.6 كم في كل أنحاء الدولة. ومن المقرر إنشاء تغطيات مصارف في محافظة كفر الشيخ لمسافة 1.42 كم، بما يمثل حوالي 8٪ من إجمالي المسافات المغطاة. وفي عام 2015، تمت الموافقة على تخصيص ميزانية لإنشاء تغطية لمسافة 240 م (الجدول 4.5.4). ومن المفترض أن يستغرق الأمر 6 سنوات لاستكمال عملية إنشاء تغطيات المصارف. وتوفر المحافظة ميزانية لإنشاء تغطيات المصارف في بعض المناطق. وفي واقع الأمر، تعتزم محافظة كفر الشيخ إنشاء تغطية لمسافة 36 مترًا في عام 2015. وحسب خطة إعادة استخدام مياه الصرف، تعمل محافظة كفر الشيخ على إنشاء تغطيات المصارف لمسافة 3 كم كخطة يتم تنفيذها على المدى الطويل (الجدول 4.5.5). بالإضافة إلى ذلك، يتضمن إنشاء تغطيات المصارف إنشاء شبكات عند بوابات كل تغطية.

الجدول 4.5.4 الخطة القومية لتغطيات المصارف (الطول المستهدف في عام 2015)

المنطقة	رقم الفاصل	الطول المستهدف (م)	التكلفة (بالألف جنيه)	المسافة المعتمدة في عام 2015 (م)
شرق الدلتا	15	8135	31252	1290
وسط الدلتا	13	3559	26096	870
غرب الدلتا	5	1030	10215	130
صعيد مصر	17	4876	29124	1700
الإجمالي (القومي)	50	17600	96687	3990
محافظة كفر الشيخ	5	1420	9500	240
النسبة من الخطة القومية	٪10.0	٪8.1	٪9.8	٪6.0

المصدر: الإدارة المركزية للتخطيط والمتابعة بالهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف

الجدول 4.5.5 - الطول المستهدف لتغطيات المصارف حسب خطة إعادة استخدام مياه الصرف

الفاصل		الطول المستهدف (م)	تنفيذ الهدف (م)		
المدينة	المصرف		المدى القصير	المدى المتوسط	المدى الطويل
بيلا	رقم (4)	500	720	700	-
دسوق	فرعون	330			
الوسطاني	الوسطاني	200			
العرب	العرب	200			
المندرة غربي	المندرة غربي	190			
أخرى	أخرى	1580	-	-	1580
الإجمالي		3000	720	1420	3000

المصدر: الإدارة المركزية للتخطيط والمتابعة الهيئة بالمصرية العامة لمشروعات الصرف، واجتماع مع إدارة الصرف في محافظة كفر الشيخ

4.5.5 المشروع الخامس: تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية المياه

يجري معهد بحوث الصرف قياسات لنوعية المياه كل شهر في المصارف الكبرى، وينشر نتائج هذه القياسات في "النشرة السنوية لحالة مياه الصرف في دلتا النيل". وقد تأخر إصدار هذا التقرير السنوي لمدة سنتين تقريبًا. ولهذا السبب، لا تتم الاستفادة من بيانات الرصد الحالية بفعّالية في التخطيط للمشروعات وتحديد أولوياتها. وبحسب خطة إعادة استخدام الصرف، تمت الاستفادة من نتائج نظام الرصد والمراقبة الحالي أيضًا في تقييم أولوية مصرف الغربية الرئيسي. ومن المقترح تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية المياه الحالي للاستفادة من نتائج الرصد والمراقبة في إعداد خطة إعادة استخدام مياه الصرف على المدى المتوسط والمدى الطويل.

4.5.6 المشروع السادس: الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل الزراعية (الحد من استعمال الأسمدة الكيماوية)

يعتبر الاستخدام المفرط في الأسمدة الكيماوية أيضًا أحد ملوثات المياه. ومن ناحية أخرى، تحتوي مياه الصرف على العناصر الغذائية الأساسية لإنتاج المحاصيل؛ حيث يمكن استخدامها كأسمدة للمحاصيل الزراعية، فضلاً عن أن استخدام مياه الصرف يمكن أن يحد من استعمال الأسمدة الكيماوية. وقد تمت دراسة هذا التأثير وممارسته عالميًا، مثل مدينة "مونتيري" في ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية؛ حيث يتم التحكم في عملية معالجة مياه الصرف بغرض ضبط معايير نوعية المياه عند مستويات معينة مع ترك الأثر التغذوي للمحاصيل الزراعية في الوقت نفسه.

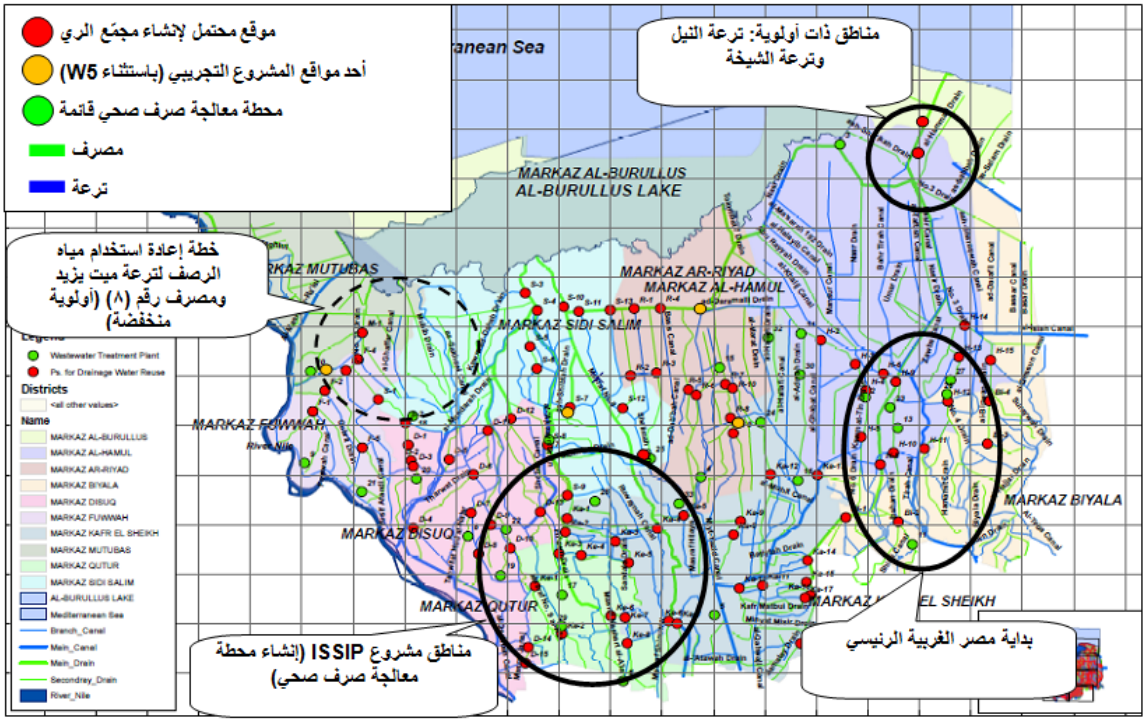
ونظرًا لزيادة عمليات إعادة استخدام مياه الصرف، من المقترح إجراء بحوث حول التحكم في نوعية مياه الصرف لتتحول إلى نوع من أنواع السماد السائل، إلى جانب وضع إرشادات لاستخدام الأسمدة الكيماوية، مع إعادة استخدام مياه الصرف. وينبغي تعميم هذا الأسلوب ونشر هذه الإرشادات بين الفلاحين المستخدمين لمياه الصرف. كما يجب على وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي أت تضطلع بأدوار رئيسية في هذا الصدد، بداية من إجراء البحوث إلى عملية التعميم. ويطلق على هذا المشروع اسم "الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل الزراعية (الحد من استعمال الأسمدة الكيماوية)"، ومن المقرر تنفيذه على المدى المتوسط إلى المدى الطويل بعد بدء إنشاء مجمّع الري.

4.6 المكونات (المشروعات) ذات الأولوية

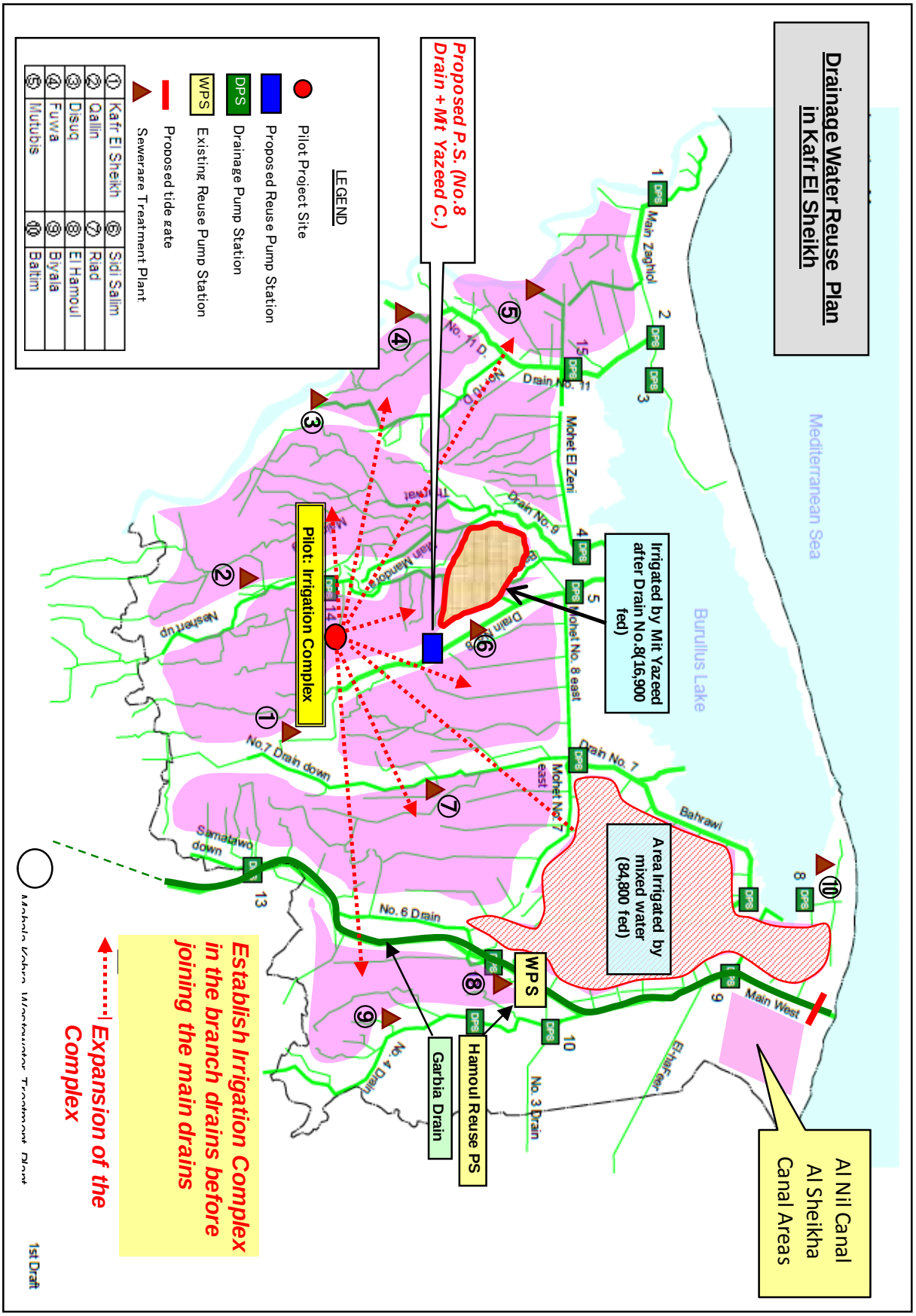
هناك 95 موقعًا محتملاً لإنشاء مجمّعات الري. وتشمل هذه المواقع أربعة مواقع كانت ضمن مواقع المشروع التجريبي المنفذ بموجب هذه الخطة العامة. ومن الضروري تقييم هذه المواقع الخمسة والتسعين المحتملة وتحديد ما له الأولوية منها لتنفيذ مجمّعات الري على نحو فعّال فيه. ويتم إجراء دراسات جدوى لتقييم هذه المواقع المحتملة وتوضيح أولوياتها. وعقب تحديد تلك الأولويات، سيتم تطبيق معايير المقارنة المستخدمة في اختيار مواقع المشروع التجريبي كذلك، وهي تشمل فترات تكرار عجز المياه، ونوعية مياه الصرف لأغراض الري، وتصرّفات المصارف، ومدى إمكانية الحصول على الأراضي، وغير ذلك. وفيما يلى معايير الاختيار الأساسية للمواقع المقرر إنشاء مجمّعات الري فيها:

1. مناطق محطات الصرف القائمة و / أو التي تحت الإنشاء،
2. لدى وزارة الإسكان خطة لإنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي. ويجب أن تكون الأولوية للمناطق التي تغطيها هذه الخطة. ويمكن الاطلاع على قائمة بالقرى المستهدفة في الملحق (ز)،
3. تعمل الجمعية الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) على تعزيز مشروع إدارة المخلفات الصلبة. يجب أيضًا توجيه الأولوية لها المجال من التعاون. ويمكن إعطاء الأولوية للمنطقة المشتركة مع مشروع الجمعية الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)؛ بحيث يمكن الحصول على استثمارات من الجهة الألمانية فيما يتعلق بنظام جمع المخلفات والاستفادة من نتائجه غير المباشرة في هذه المنطقة. ومع ذلك، يجب الاستعانة بالاستشارات عند جمع المعلومات والتنسيق بشأن اختيار موقع[2] مشروع الجمعية الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) خلال وضع دراسة الجدوى،
4. يجب دراسة مدى الوعي الذي يتمتع به الفلاحون، وقد تم أيضًا إعطاء الأولوية للمواقع المحتملة على أساس مدى وعي الفلاحين تجاه الحفاظ على المياه،
5. يجب وضع ترعة النيل وترعة الشيخة، الواقعتين في نهاية مصرف الغربية الرئيسي، ضمن قائمة الأولويات. وتعتبر هذه المناطق ذات أولوية كبيرة باعتبارها مناطق يمكن فيها الاستفادة من إعادة استخدام مياه الصرف في مساحات كبيرة.
6. يجب وضع منطقة بداية مصرف الغربية الرئيسي ضمن قائمة الأولويات.
7. يجب وضع منطقة نهايات ترعة ميت يزيد ومصرف رقم (8) في الاعتبار أيضًا، استنادًا إلى نتائج دراسة الجدوى لإنشاء محطة رفع كبيرة؛ حيث تتضمن الدراسة تقييم الطلب على إنشاء محطات رفع جديدة لإعادة استخدام مياه الصرف.

(2) على بناء قدرات الموظفين على مستوى المحافظة اعتبارًا من نهاية 2015، ولم يتم اختيار الموقع حتى الآن. GIZ ركّز مشروع الجمعية الألمانية للتعاون الدولي



الشكل 4.6.1 - النهج الأساسي للمواقع ذات الأولوية لإنشاء مجمّعات الري



الشكل 4.6.2 - خطة إعادة استخدام مياه الصرف في محافظة كفر الشيخ

4.7 ترتيبات التنفيذ

4.7.1 التنسيق بين الوزارات

(1) ترتيبات التنفيذ الخاصة بوزارة الموارد المائية والري / الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف

من المهم جدًا الحفاظ على نوعية مياه الصرف الصحي من أجل إعادة استخدامها لأغراض الري كمصدر بديل للمياه. ولذلك، تولي الوزارة اهتمامًا كبيرًا بمسألة الحفاظ على نوعية المياه. ومع ذلك، لا يمكن أن تخصص وزارة الموارد المائية والري ميزانية لإنشاء محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية، رغم كونها أحد المكونات الرئيسية لمجمّع الري. ويرجع ذلك إلى أن محطة معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية تقع خارج خدماتها الإلزامية. وبناءً عليه، من الضروري الحصول على دعم مالي من شركاء التنمية الدوليين إذا كانت وزارة الموارد المائية والري على استعداد لتعزيز إنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي.

وثمة خيار آخر يتمثل في التنسيق مع وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية لإنشاء محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي. وحتى لو رغبت وزارة الموارد المائية والري في إنشاء هذه المحطات، يجب عليها أن تطلب من الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي مساعدة جمعية تنمية المجتمع المحلية لتشغيل المحطة وصيانتها. وبالتالي، من الضرورة بمكان الاتفاق على بروتوكول تعاون بين الوزارتين لتشغيل هذه المحطات وصيانتها. أما المكونات الأخرى لمجمّع الري، فيمكن أن تنفذها وزارة الموارد المائية والري.

تعتبر الحملات البيئية أحد المكونات المؤسسية في مجمّع الري، والتي يمكن تنفيذها من خلال ميزانية وزارة الموارد المائية والري تبعًا للخطة قصيرة المدى. وفي الواقع، ذكرت الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف أن بوسعها باستمرار في تنفيذ الحملات البيئية من خلال التنسيق مع إدارة إرشاد الصرف. وقد وافقت إدارة إرشاد الصرف والإدارة المركزية للتوجيه المائي على إجراء الحملات البيئية خلال المشروع التجريبي، كما يمكن لقطاع الصرف الصحي المشاركة في أنشطة هذه الحملات البيئية.

طلبت الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف من السيد/ وزير الموارد المائية والري أيضًا الموافقة على تعميم مجمّع الري، ويفكر سيادته في التنفيذ من خلال إبرام تعاون مع وزارة الإسكان. بالإضافة إلى ذلك، اتسع نطاق وحدة البيئة والتقييم، التي أشرفت على تنفيذ هذا المشروع، لتترقى إلى إدارة عامة في سبتمبر 2015 وذلك بغرض تعزيز عملية تعميم مجمّع الري. ويرجع الفضل في جزء من هذه الترقية إلى مشروع تحسين إدارة الموارد المائية (EWRMP) المموّل من البنك الدولي ومرفق البيئة العالمي. وتؤكد الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف على أهمية وضع تدابير مضادة محددة تحول دون تدهور المياه، كما أنها تحاول تعزيز قدرة الإدارات المعنية. ورغم أن خلفية الميزانية لم تكن واضحة بشأن الترقية من وحدة إلى إدارة، يجب أن تضطلع الإدارة العامة للبيئة والتقييم بدور جهة التنفيذ؛ هذا فضلاً عن دورها كمكتب إداري لتنفيذ خطة إعادة استخدام مياه الصرف.

(2) التنسيق بين الوزارات

يجب وجود تعاون بين الوزارات المتعددة من أجل التنفيذ الشامل لخطة إعادة استخدام مياه الصرف، والتي تتكون أساسًا من تحسين نوعية مياه الصرف وإعادة استخدامها في أغراض الري. ومن المقترح استمرار انعقاد اللجنة التوجيهة العليا الحالية، التي تضم خمس وزارات، بغرض تنفيذ خطة إعادة استخدام مياه الصرف، بينما تضطلع الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف التابعة لوزارة الموارد المائية والري بالدور الرئيسي، وتتولى التنسيق داخل وزارة الموارد المائية والري وغيرها من الوزارات. وفي حالة رغبة وزارة الموارد المائية والري في طلب التمويل والمساعدة الفنية من شركاء التنمية الآخرين، ستشارك وزارة التعاون الدولي في اللجنة التوجيهية العليا.

تتباين المنظمات المعنية وأدوارها اعتمادًا على مكونات المشروع. ويبين الجدول 4.7.1 ترتيبات التنفيذ الخاصة بكل مشروع من المشروعات المقترحة. وبخصوص إنشاء مجمّع الري، يجب التنسيق بين الجهات المعنية بما يشمل المستوى المركزي ومستوى المحافظات ومستوى القرى. ويوضح الفصل التالي ترتيبات تنفيذ مجمّعات الري على نحو أكثر تفصيلاً.

الجدول 4.7.1 - ترتيب التنفيذ حسب خطة إعادة استخدام مياه الصرف

المشروع	الجهة المنفذة وأدوارها الرئيسية
تعميم مجمّع الري	• **وزارة الموارد المائية والري (الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، وقطاع الري، وإدارة التوجيه المائي): إقامة المنشآت، التشغيل والصيانة لوحدات المعالجة داخل المجرى المائي ومحطات إعادة استخدام مياه الصرف، وتعزيز روابط مستخدمي المياه، وخلق الوعي البيئي.** • **الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي: تقديم الدعم لإدارة محطات معالجة مياه الصرف الصحي** • **الوحدات المحلية: دعم إدارة محطات معالجة مياه الصرف الصحي** • **وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي: الإرشاد الزراعي لتخليق السماد العضوي**

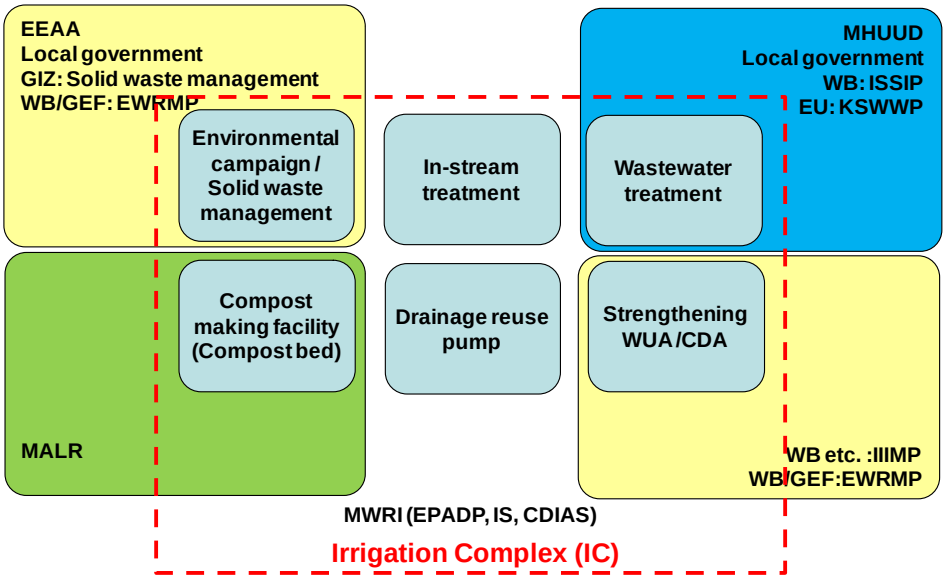
تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي	• وزارة الموارد المائية والري (الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، وقطاع الري، وإدارة الميكانيكا والكهرباء): إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة تأهيل محطة رفع الحامول، إنشاء محطات إعادة استخدام على ترعة النيل وترعة الشيخة، وإنشاء بوابات لصدّ المد. • وزارة الإسكان (الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي والهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحي): إعادة تأهيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالمحلة الكبرى، دعم إنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية.
تحسين محطات الصرف الصحي وإنشاؤها	• وزارة الموارد المائية والري (الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، وقطاع الري، وإدارة الميكانيكا والكهرباء): إنشاء محطات إعادة استخدام مياه الصرف، والاضطلاع بأعمال التشغيل والصيانة (إدارة الميكانيكا والكهرباء). • قطاع الري: تشغيل طلمبات محطات الري • الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف: الاضطلاع بأعمال صيانة مصرف رقم (8)
تجديد المصارف عن طريق التغطيات	• الحكومة المحلية (المحافظة): إنشاء المنشآت وصيانتها • وزارة الموارد المائية والري (الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف): الدعم الفني
تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية مياه	• وزارة الموارد المائية والري (وحدة مراقبة نوعية المياه بالهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، ومعهد بحوث الصرف، ووحدة نوعية المياه): الاستفادة من نتائج مراقبة المياه.
الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل الزراعية	• وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي: التربة، ونوعية المياه، والمواقع التجريبية، والعرض، والإرشاد. • وزارة الموارد المائية والري (معهد بحوث الصرف، وقطاع الري، والهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف): اختيار المواقع وتحليل نوعية مياه الصرف فيها.

المصدر: فريق الدراسة بوكالة التعاون الدولي اليابانية (جايكا)

4.7.2 التنسيق بين شركاء التنمية

يوجد بعض شركاء التنمية ممن يقومون على تنفيذ برامج / مشروعات في المجالات نفسها، ومنها البنك الدولي (مشروع البنية الأساسية المتكاملة للصرف الصحي (ISSIP))، والاتحاد الأوروبي، الجمعية الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)، وغيرهم من المعنيين بمعالجة مياه الصرف الصحي، وكذلك الجمعية الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) / بنك التعمير الألماني (KFW) المعنيين بإدارة المخلفات الصلبة. وسيتم وضع أوجه التعاون مع شركاء التنمية في عين الاعتبار. وينصب التركيز الرئيسي لمشروع "التحكم في نوعية مياه الصرف لغرض الري" في إعادة استخدام مياه الصرف في ري الأراضي. ولكن مجمّعات الري تضم العديد من الأنشطة التي يضطلع بها أيضًا شركاء التنمية الآخرون.

عند إنشاء مجمّع الري، يمكن أن يتم في المواقع القريبة من المناطق التي شركاء يعمل بها شركاء التنمية الآخرون، الجمع بين أنشطة شركاء التنمية. وتتمثل إحدى مزايا هذا الترتيب في تعظيم تأثيرات أنشطة شركاء التنمية الآخرين، فضلاً عن أنه من المتوقع الحصول على تمويل لتنفيذ مكونات هذا المشروع بسهولة. ويمكن أن تشكّل اللجنة التوجيهية العليا وسيلة يتمكن من خلالها شركاء التنمية المعنيون مناقشة أوجه التنسيق بينهم.



الشكل 4.7.1 - التنسيق بين الجهات المعنية لتنفيذ مجمّعات الري

4.7.3 ترتيب تنفيذ مجمّع الري

(1) التنسيق على مستوى المحافظة

تشارك مجموعة واسعة من الأطراف المعنية في منشآت مجمّع الري التي تتألف من محطات إعادة استخدام مياه الصرف، ووحدة المعالجة داخل المجرى المائي، ومحطة معالجة مياه الصرف الصحي، ووحدة تخليق السماد العضوي. كما تشارك جهات محلية تابعة لوزارة الموارد المائية والري، مثل الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، وإدارة الري، وقطاع خدمات الري، والشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، وقطاع خدمات الإرشاد الزراعي من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي. هذا، فضلاً عن مشاركة جهات تابعة للمحافظة أيضًا مثل وحدة البيئة والوحدة المحلية.

وبالإضافة إلى ذلك، يعد من الضروري إنشاء جمعيات تنمية مجتمع ولجان ري لتشغيل المنشآت وصيانتها. ويتعين توضيح أدوار كل الأطراف المعنية ومسؤولياتها لإنشاء نظام فعّال للتشغيل والصيانة. ويهدف البروتوكول إلى توضيح أدوار كل الأطراف المعنية ومسؤولياتها. كما أن الحصول على توافق في الآراء بشأن البروتوكول يمثل المفتاح لإعداد ترتيبات التنفيذ؛ حيث يضمن البروتوكول استيعاب جميع الأطراف المعنية للأمر.

يوضح البروتوكول أدوار كل الأطراف المعنية ومسؤولياتها؛ لذلك، من الأهمية بمكان أن يكون هناك عدد من المناقشات بين جميع الأطراف المعنية لاعتماد البروتوكول. ويجب أن يُعقد الاجتماع الذي يتم فيه التوقيع على البروتوكول في مكتب السيد المحافظ، وأن يجتمع فيه كل الأطراف المعنية للتأكيد على محتوياته. أيضًا، ينبغي أن يشمل البروتوكول كل منشآت مجمّع الري. ومع ذلك، يمكن ألا يتضمن بروتوكول محطة إعادة استخدام مياه الصرف سوى هذه المحطة فقط.

(2) منظمات مستخدمي المياه: أنواعها ووضعها القانوني

ينبغي تأسيس منظمات مستخدمي المياه بحيث تكون مشاركة في عملية تنفيذ المشروع. وهناك نوعان من منظمات مستخدمي المياه:

1) لجان الري: عبارة عن لجان يتم تأسيسها من أجل محطة إعادة استخدام مياه الصرف،
2) جمعيات تنمية المجتمع: عبارة عن جمعيات لتنمية المجتمع. ويتم تأسيسها للمشاركة في تشغيل المنشآت وصيانتها بعد المشروعات.

يتم إنشاء روابط مستخدمي المياه عند تنفيذ مشروعات تحسين الري، وتخضع لمتابعة الإدارة المركزية للتوجيه المائي. وبعبارة أخرى، نادرًا ما يشارك قطاع الري وقطاع الصرف الصحي، بصفتهما جهات مشاركة في هذا المشروع، في إنشاء روابط مستخدمي المياه. ومع ذلك، ترتبط إعادة استخدام مياه الصرف ارتباطًا قويًا بإدارة محطات إعادة استخدام مياه الصرف. وعليه، ينبغي أن تشارك الإدارة المركزية للتوجيه المائي، وأعضاء مشروعات تحسين الري، وقطاع الري، وقطاع الصرف في عملية إنشاء روابط مستخدمي المياه.

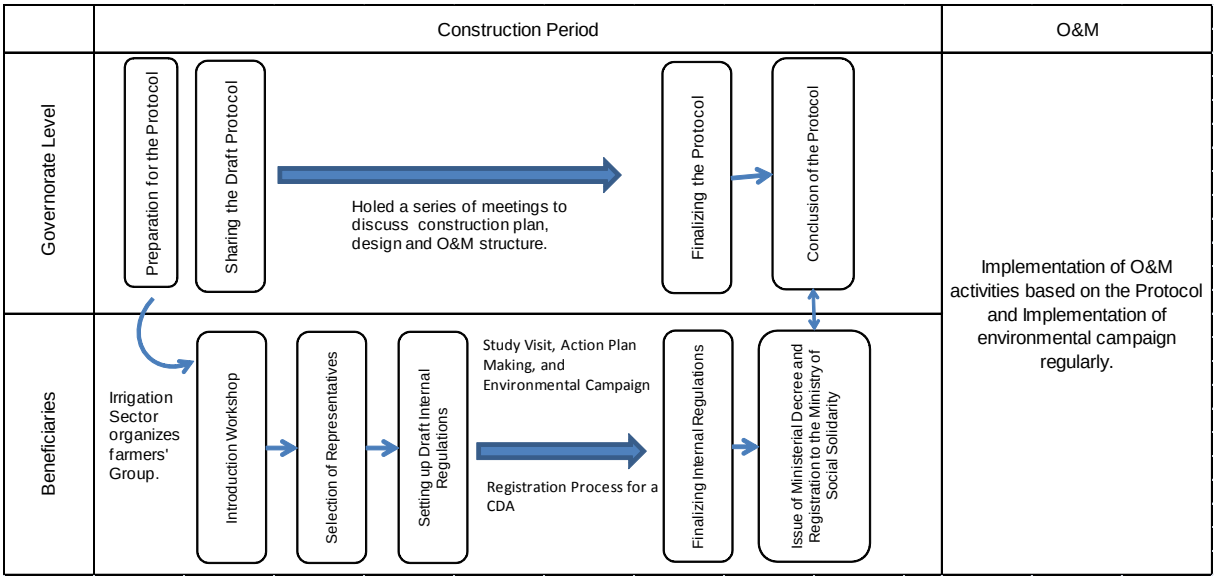
كما تم حديثًا تأسيس جمعية تنمية مجتمع بالتعاون مع الأهالي في موقع مجمّع الري (موقع W5 بقرية الخمسين). ويكمن الهدف الرئيسي من إنشاء جمعية تنمية المجتمع هذه في الاضطلاع بعمليتي التشغيل والصيانة الأساسيتين لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي، التي تعد إحدى مكونات منشآت مجمّع الري. ويتم تسجيل جمعيات تنمية المجتمع في وزارة التضامن الاجتماعي كمنظمة غير حكومية. وتعتبر جمعية تنمية المجتمع واحدة من المنظمات الأكثر شيوعًا في المناطق الريفية؛ حيث يعمل معظمها على توفير الخدمات المجتمعية والأنشطة الخيرية في القرى الريفية. ولذلك، يمكن أن تؤول ملكية محطة معالجة مياه الصرف الصحي إلى جمعية تنمية المجتمع، إلى جانب الاضطلاع بعمليتي تشغيلها وصيانتها كإحدى الخدمات المجتمعية التي تقدمها.

(3) خطوات تأسيس منظمات مستخدمي المياه

هناك العديد من الخطوات لإنشاء منظمات مستخدمي المياه. وتجرى عملية إنشائها وإعداد البروتوكول بالتوازي. وهناك ثلاثة أنشطة رئيسية لإنشاء لجان الري وجمعيات تنمية المجتمع:

1) عقد ورشة عمل تمهيدية ،
2) اختيار الممثلين،
3) إعداد اللائحة الداخلية.

وتعتبر أنشطة الإعداد هذه شائعة تقريبًا في عملية إنشاء لجان الري وجمعيات تنمية المجتمع. ويوضح الشكل التالي عملية الإنشاء القياسية لمنظمات مستخدمي المياه.



الرقم 4.7.2 عملية وضع البروتوكول وإنشاء منظمات مستخدمي المياه

ينبغي تنفيذ هذه سلسلة من الأنشطة مع مراعاة مدى تقدم أعمال الإنشاءات. ويجب على منظمات مستخدمي المياه اختتام البروتوكول بعد تسجيلها في الوزارة رسميًا كمنظمة غير حكومية. ولهذا السبب، يجب أن يتم إنهاء البروتوكول مع الانتهاء من وضع اللوائح الداخلية وإصدار القرار الوزاري الخاص بها. وبالإضافة إلى ذلك، يجب أن يتم الانتهاء من وضع بروتوكول قبل بضعة أشهر من انتهاء أعمال الإنشاء؛ حيث قد يكون من الضروري إعادة النظر في محتويات البروتوكول مرة أخرى إذا تم إنهاؤه قبل الانتهاء من الإنشاءات بوقت طويل. كذلك، لا يمكن أن يحقق البروتوكول الأثر السليم من ورائه إذا تم الانتهاء منه بعد الإنشاءات مباشرة. ولذلك، يجب استكمال إجراءات البروتوكول وإصدار القرار الوزاري قبل شهرين من انتهاء فترة الإنشاءات.

4.7.4 الإجراءات والنقاط الخاصة بالتخطيط للمنشآت

(1) محطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية

أحد الأمور المهمة التي يجب مراعاتها عند التخطيط لمحطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية هو العثور على موقع لها؛ حيث إنه من الصعب عمومًا في مصر الحصول على الأرض الزراعية؛ فالأرض الخالية عادةً ما تستخدم كمنطقة بلدية، وتكون هناك إجراءات شديدة التعقيد عند الحصول على موافقة مالك الأرض للبناء عليها. ولذلك، غالبًا ما يتم اختيار الموقع المخطط من الأراضي العامة.

فور اختيار الموقع المناسب، من خلال المناقشة بين الأطراف المعنية، يتم الحصول على موافقة الجهات ذات الصلة على إنشاء محطة لمعالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية. كما يجب توضيح الأمر لجمعية تنمية المجتمع، والمحافظة، وإدارة الصرف، وإدارة الصحة العامة المحلية، والحصول على موافقتهم. وتقدم كل جهة منها شروطها الصارمة، مع تحديد فترة الإعداد الكافية للتعامل مع هذه الاعتبارات.

يجب تحديد طريقة المعالجة من خلال النظر في سهولة الاضطلاع بعمليتي التشغيل والصيانة، إلى جانب تكاليفهما أيضًا. وبالنسبة إلى طريقة التشغيل والصيانة لمحطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية، ستضطلع لجنة إدارة مكونة من الشركة الخاصة والجهاز الفني بالفحص الدوري في المستقبل. وفي ظل الوضع الحالي، لا يوجد عدد كبير من محطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية، لذلك ليس من المنطقي إسناد أعمال التشغيل والصيانة إلى شركة فنية خاصة. ونظرًا لهذه الحالة، يمكن عند اختيار طريقة المعالجة المثلى تيسير التشغيل والصيانة على الفلاحين والمزارعين والموظفين ممن ليس لديهم المعرفة والخبرات الكافيتين لتشغيل محطات معالجة الصرف الصحي وصيانتها.

من الأفضل عمل التهيئة اللازمة والكافية فيما يتعلق بالمعدات المستخدمة في محطة المعالجة؛ حيث إنه من الصعب استخدام أدوات القياس المعقدة، لذلك ينبغي تجنب استعمالها. أيضًا، محطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية عبارة عن محطة معالجة صغيرة الحجم، وغالبًا ما تكون ميزانيتها المخصصة للإنشاء والتشغيل محدودة.

أحيانًا يشتكي الأهالي من الرائحة المنبعثة من محطة معالجة الصرف الصحي. لذلك، من الأفضل اختيار نوع خزان المعالجة بحيث يتم إنشاؤه تحت الأرض، أو بحيث يمكن تركيب غطاء على فتحته. أيضًا، يجب المحافظة على مسافة كافية بعيدًا عن المنازل عند الإنشاء. وفي حالة اتخاذ مثل هذه التدابير الفعّالة، لا توجد ضرورة إلى استخدام معدات التخلص من الروائح.

(2) وحدة المعالجة داخل المجرى المائي

يجب عند اختيار نوع وحدة المعالجة داخل المجرى المائي أن تكون متوافقة مع مستوى المياه في المصرف، الذي يمكن الحصول على بيانات بشأنه من إدارة الصرف. وتنص اللوائح التنظيمية الحالية لهيئة الصرف على أن يكون ارتفاع منسوب المياه بعد إنشاء وحدة المعالجة داخل المجرى المائي أقل من 20 سم. ومع ذلك، غالبًا ما تكون قاعدة منسوب المياه في المصرف قبل تركيب هذه المنشأة مختلفة عن منسوب الماء التصميمي الأصلي، الأمر الذي يجب الانتباه إليه جيدًا.

في حالة كان منسوب المياه أقل من 20 سم، مع مراعاة عدم استخدام مضخة، أو نافخة، أو غيرها من معدات التشغيل الاقتصادي، من الأفضل عدم استخدام طريقة المعالجة المستعملة. وعلاوة على ذلك، لا تتم الصيانة بصورة حذرة في المناطق الريفية. كما أن عملية معالجة الحمأة ومعدات الترشيح التي يجب استبدالها كثيرًا غير ملائمة في مصر. بيد أن نظام الترسيب والمعالجة النباتية المستخدمين في هذا المشروع التجريبي يعتبر وسيلة مناسبة.

تتم دراسة أنواع النباتات اللازمة للمعالجة النباتية عن طريق بعض معاهد البحوث مثل معهد بحوث الصرف. ولا تعتبر القدرة على المعالجة وحدها مهمة في المرحلة العملية، بل أيضًا استمراريتها. وبعبارة أخرى، من الضروري أن يسهل الحصول على نباتات ذات معدلات نمو جيدة. تنمو نباتات ورد النيل والبوص في المصرف طبيعيًا، لذلك تعتبر مناسبة للمعالجة النباتية في المناطق الريفية. وتنمو نباتات ورد النيل خاصةً في فترة قصيرة، وعندما تنتشر بكثرة، يتعين إزالتها وتجريفها. وتعتبر عملية التجريف الدورية التي تتم من قِبل هيئة الصرف أمرًا ضروريًا لاستمرار فعالية العملية.

تزداد فعالية عملية المعالجة إذا امتدت منطقة الغطاء النباتي لبضعة كيلومترات. ومع ذلك، من الصعب إجراء صيانة لمسافات طويلة من المصرف. لذلك، يمكن البدء بعدد قليل من مئات الأمتار من الغطاء النباتي.

لا تعتبر وحدة المعالجة داخل المجرى المائي نوعًا من المنشآت التي يتوقع منها التخلص من أكثر من 90٪ من الملوثات. ولذلك، تعتبر عملية معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الحضرية إجراءً أساسيًا بالنسبة إلى المصارف ذلت نسب التلوث العالية. ومن الأفضل التخطيط لوحدة المعالجة داخل المجرى المائي لضمان الحفاظ على نوعية المياه أو تحسينها بنسبة تتراوح من 1 إلى 20٪.

(3) محطة إعادة استخدام مياه الصرف

تستخدم العديد من أنواع وأحجام محطات إعادة استخدام مياه الصرف في مصر. وتجدر الإشارة إلى أهمية المخططات والتصميمات القائمة لمحطات الرفع. ومن الأهمية بمكان اختيار مصنع طلمبات موثوق به، لديه الكثير من سجلات التسليم وسجلات حوادث أقل. وفيما يتعلق بالعمل الوارد، يجب التنسيق بين شركة الكهرباء وجانب الإنشاءات. وفي مرحلة الإشراف على إقامة المنشأة وتركيب الطلمبة، لا بد من التأكيد على الموعد المحدد لذلك، مع إجراء عملية مراقبة جودة دقيقة. وقد شاركت لجنة التفتيش المشكّلة من قطاع الري في عملية فحص الطلمبات واختبارها في المصنع، وكذلك في تسليم المنشأة. وينبغي تحديد جدول زمني والتأكيد على نتائج الاختبارات مسبقًا.

(4) وحدة تخليق السماد العضوي

نظرًا لصعوبة الحصول على أرض لإنشاء وحدة تخليق السماد العضوي أيضًا، يكون من الأفضل التخطيط لإقامة هذا المنشأ على جسر المصرف. ومع ذلك، في حالة إقامته على جسر المصرف، يجب حماية الجسر من الغرق، الأمر الذي يستلزم المناقشة مع هيئة الصرف حتى لا يتم تصميم المنشأ بشكل أكثر من اللازم.

4.7.5 مشاركة المرأة

رغم أنه ليس من الشائع أن تشارك المرأة في لجان الري وجمعيات تنمية المجتمع، إلا أنه من المتوقع أن تتولى تيسير أنشطة التوعية البيئية. عادةً ما تضطلع النساء على وجه الخصوص بمسؤولية تعليم الأطفال بشأن إدارة المخلفات المنزلية والبيئة. وبالإضافة إلى ذلك، تشترك معظم النساء الريفيات في تربية الحيوانات وبعض الأنشطة الزراعية. ويعمل إنشاء مجمّع الري على تسهيل مشاركة المرأة في أنشطة التوعية البيئية، الأمر الذي يدرك به الرجال أهمية دور المرأة. وتعتبر مشاركة المرأة محدودة حتى في المساجد مع الأئمة. لذلك، من الضروري تعزيز مشاركة المرأة جيدًا. وتتمثل الأدوار الرئيسية للمرأة في تعميم مجمعات الري فيما يلي:

الجدول 4.7.2 - أدوار المرأة ومشاركتها في الأنشطة البيئية

الوعي البيئي	النشاط	أدوار المرأة / كيفية إشراك المرأة
نشر الوعي البيئي في مجتمعاتهن	جمع المخلفات في مجتمعاتهن	تضطلع المرأة بمسؤوليات إدارة المخلفات المنزلية. لذلك، من الضروري أن تشارك المرأة في عملية جمع المخلفات.
رفع الوعي البيئي من خلال أئمة المساجد	اجتماعات مع أئمة المساجد	ينبغي تنظيم اجتماعات للمرأة نظرًا لأنها نادرًا ما ترتاد المساجد.
الحملات البيئية / تنظيف الترع	جمع المخلفات وزراعة الأشجار	من الصعب أن تسارك المرأة في هذا النشاط. ويمكن أن تكون عملية تيسير مشاركة المرأة من خلال المدرسات الإناث في المجتمعات المحلية أكثر فعالية.
الحملات البيئية / التعليم في المدارس	محاضرات للطلاب وأولياء الأمور	تقوم الأمهات على رعاية أطفالهن. ولذلك، يجب على الأم المشاركة في أنشطة التوعية البيئية في المدارس. ومن المتوقع أن تساعد الأمهات على رفع الوعي البيئي في منازلهن.

4.8 خطة التشغيل والصيانة

4.8.1 مخطط التشغيل والصيانة لخطة إعادة استخدام مياه الصرف

تتضمن إقامة منشآت مجمّع الري مجموعة كبيرة من المنظمات، التي تشارك أيضًا في عمليات التشغيل والصيانة لخطة إعادة استخدام مياه الصرف؛ حيث يتم نقل جزء من مكونات مجمّع الري إلى منظمات مستخدمي المياه. ويلخص الجدول التالي عمليتي التشغيل والصيانة الخاصة بمنشآت مجمّع الري.

الجدول 4.8.1 - الأدوار والمسؤوليات التي يضطلع بها كل مشروع من مشروعات إعادة استخدام مياه الصرف

المنشأة	جهة تنفيذ التشغيل والصيانة
إنشاء مجمّع الري	◄ إعداد البروتوكولات: • قطاع الري: التشغيل والصيانة لمحطات إعادة استخدام مياه الصرف (التشغيل، وإمدادات الوقود، والصيانة). • قطاع الصرف الصحي: التشغيل والصيانة لوحدة المعالجة داخل المجرى المائي (التجريف، وإزالة النباتات، وتشغيل البوابة). • الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي: مراقبة محطة معالجة مياه الصرف الصحي، وتوفير الدعم الفني، وتوفير الكلور، وشراء الحمأة. • لجنة الري: التنسيق بين تشغيل المحطة وتنظيف الترعة • جمعية تنمية المجتمع: التشغيل والصيانة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي (جمع رسوم الخدمة، وأعمال التشغيل والصيانة الأساسية، التجريف، وجمع المخلفات، وتشغيل وحدة تخليق السماد العضوي)
تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي	• الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف: صيانة المصارف • قطاع الري وإدارة الميكانيكا والكهرباء :التشغيل والصيانة لمحطات الرفع • الشركة القابضة لمياه الشرب والصف الصحي: التشغيل والصيانة لمحطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الحضرية
مشروع إنشاء طلمبة (رفع) إعادة استخدام على نطاق واسع	• الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف :التشغيل والصيانة للمصارف • قطاع الري وإدارة الميكانيكا والكهرباء :التشغيل والصيانة لمحطات الرفع
تجديد المصارف عن طريق التغطيات	• الحكومة المحلية وقطاع الصرف: جمع المخلفات والصيانة الدورية التي تتضمن التجريف.

المصدر: فريق الدراسة بوكالة التعاون الدولي اليابانية (جايكا)

4.8.2 تشغيل منشآت مجمّع الري وصيانتها

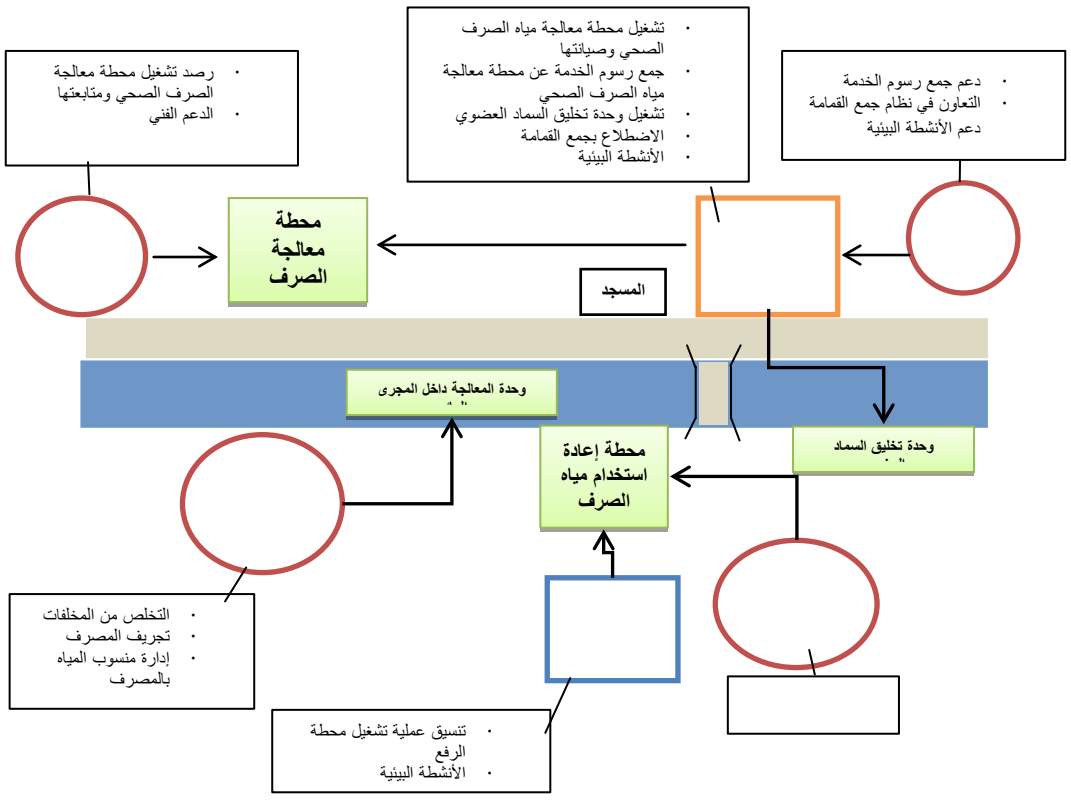
من المهم توضيح الأدوار والمسؤوليات الخاصة بكل طرف من الأطراف المعنية. كما أنه من الأفضل عقد الاجتماع الخاص بالتوقيع على البروتوكول في مكتب السيد المحافظ حتى تشعر جميع الأطراف المعنية بجدية البروتوكول. وفي إطار هذا المشروع التجريبي، تم عقد اجتماع التوقيع على البروتوكول في مكتب السيد المحافظ بحضور 10 من الأطراف المعنية، التي وافقت جميعها على محتويات البروتوكول، ووقعت عليه أمام السيد المحافظ، ونسردها فيما يلي:

1) محافظ كفر الشيخ،
2) وكيل وزارة الصرف بمنطقة وسط الدلتا،
3) وكيل وزارة الري بمحافظة كفر الشيخ،
4) الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي بكفر الشيخ،
5) مدير الإدارة العامة لري غرب كفر الشيخ،
6) مدير الإدارة العامة لصرف غرب كفر الشيخ،
7) رئيس مجلس مدينة كفر الشيخ،
8) رئيس الوحدة المحلية بقرية صندلا،
9) رئيس جمعية تنمية المجتمع،
10) رئيس لجنة الري.

يتألف بروتوكول مجمّع الري من خمسة أجزاء:

1) تشغيل محطة الرفع وصيانتها،
2) تشغيل وحدة المعالجة داخل المجرى المائي، وصيانتها ومتابعتها،
3) تشغيل شبكة ومحطة معالجة مياه الصرف الصحي، وصيانتها ومتابعتها،
4) تشغيل وحد تخليق السماد العضوي باستخدام المخلفات الزراعية، وصيانتها ومتابعتها،
5) تشغيل نظام جمع المخلفات وصيانته ومتابعته.

ويوضح الشكل الوارد أدناه ملخص نظم التشغيل والصيانة بالنسبة لكل منشأ من المنشآت:



الرقم 4.8.1 - الهيكل التشغيلي لمنشآت مجمّع الري

4.9 تكلفة المشروع

يبين الجدول 4.9.1 التكلفة الإجمالية لخطة إعادة استخدام مياه الصرف، ويبين الجدول 4.9.2 تكلفة المشروع من حيث كل مكون من مكونات الخطة. وتقدّر التكلفة الإجمالية للمشروع حسب خطة إعادة استخدام مياه الصرف التي تمتد لمدة 10 سنوات 231 مليون دولار أمريكي. وتمثل تكلفة مشروع تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي الجزء الأكبر من التكلفة الإجمالية بواقع 200 مليون دولار أمريكي، بما يمثل 87٪ من التكلفة الإجمالية. وتدخل المكونات الرئيسية لتعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية المياه والاستخدام الفعّال لمياه الصرف بغرض إنتاج المحاصيل ضمن عناصر الأنشطة المؤسسية التي يقوم عليها المتخصصون. وتخطط وزارة الموارد المائية والري تجديد المصرف عن طريق التغطيات، وقد رصدت ميزانية مخصصة لإنشاء تغطيات المصارف لمسافة 240 م بالفعل في عام 2015.

تبلغ تكلفة مجمّع الري بمكوناته كاملة 450،000 دولار أمريكي لكل موقع. وسيتم تحديد بعض مكونات مجمّع الري على حسب حالة الموقع والميزانية. وفي الواقع، تشجع وزارة الموارد المائية والري على إنشاء محطات إعادة استخدام مياه الصرف. ويمكن إدخال بعض المكونات الأخرى لمجمّع الري (وحدة المعالجة داخل المجرى المائي، ومحطة معالجة مياه الصرف الصحي، ووحدة تخليق السماد العضوي، والحملات البيئية) إلى هذه المواقع التي تستهدف فيها وزارة الموارد المائية والري إنشاء محطات إعادة استخدام مياه الصرف. أيضًا، من المفترض إنشاء مجمّعات الري في 46 موقعًا محتملاً من أصل 90 موقعًا محتملاً بعد إجراء دراسة الجدوى بشأن هذه المواقع.

الجدول 4.9.1 - تكلفة المشروع وفقًا لخطة إعادة استخدام مياه الصرف (بالألف دولار أمريكي)

المشروع	الإجمالي	المدى القصير	المدى المتوسط	المدى الطويل
تعميم مجمّعات الري	21500	1250	9000	11،250
تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي	200000	1000	149000	50000
تحسين محطات الصرف الصحي وإنشاؤها	4000	800	3000	200
تجديد المصارف عن طريق تغطيتها	2600	624	607	1369
تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية مياه	700	350	350	-
الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل	2000	1000	1000	-
الإجمالي الكلي	230800	5024	162957	62819

الجدول 4.9.2 - محتويات تكاليف المشروع بالتفصيل

المشروع	الوصف
تعميم مجمّعات الري	يتكلف كل موقع من مواقع مجمّعات الري 450،000 دولار أمريكي (230،000 دولار لمحطة الرفع، و86،000 دولار لوحدة المعالجة داخل المجرى المائي، و76،000 دولار لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي، و20،000 دولار أمريكي لشبكة مواسير الصرف الصحي، و33،000 دولار لوحدة تخليق السماد العضوي، وغير ذلك من الأنشطة مثل تعزيز روابط مستخدمي المياه وإجراء الحملات البيئية). دراسة الجدوى: 800،000 دولار أمريكي، سيتم اختيار 46 موقعًا من أصل 90 موقعًا محتملاً.
تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي	إنشاء محطة معالجة الصرف الصحي بالمحلة الكبرى (الصرف الصحي المنزلي 120،00 م3/يوم، والصرف الصناعي 45،000 م3/يوم) 180،000،000 دولار أمريكي، وإعادة تأهيل محطة رفع الحامول (10 م3/ث) 4،000،000 دولار أمريكي، ومحطات إعادة استخدام مياه الصرف (ترعة النيل وترعة الشيخة) 2،300،000 دولار أمريكي، وإنشاء محطة معالجة الصرف الصحي على مصرف الغربية الرئيسي 1،000،000 دولار أمريكي.
تحسين محطات الصرف الصحي وإنشاؤها	نقطة الالتقاء بين مصرف رقم (8) وترعة ميت يزيد (10 م3/ث) 4،000،000 دولار أمريكي
تجديد المصارف عن طريق تغطيتها	تغطيات المصارف 867 دولار/ متر × 3،000 م
تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية مياه	متخصص واحد، 6 سنوات * 0.6 (المخصصات السنوية)، والمعدات
الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل	اثنين من المتخصصين، 6 سنوات * 0.6 (المخصصات السنوية)، والمعدات

4.10 النتائج المتوقعة

4.10.1 الأثر العام

(1) حل مشكلات عجز المياه في فترة أقصى الاحتياجات

يقدر العجز المائي في محافظة كفر الشيخ بواقع 822 مليون متر مكعب في السنة. وقد أعلنت الحكومة أن إعادة استخدام مياه الصرف تبلغ 669،5 مليون متر مكعب سنويًا. ومن الشائع أن يستخدم الفلاحون مياه الصرف عن طريق طلمبات صغيرة خاصة بهم للتعامل مع عجز مياه الري. ورغم عدم وجود سجل رسمي للأرقام الفعلية بإعادة استخدام مياه الصرف، إلا أنه يقدر إجمالي عجز المياه بواقع 1،508 مليون متر مكعب.

يبلغ عجز المياه في محافظة كفر الشيخ 516 مليون متر مكعب في فترة أقصى الاحتياجات (سبتمبر). ومن المقرر أن يتم إنشاء مجمّع الري، متضمنًا محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في عدد 46 موقعًا. كما أنه من المتوقع أن يتم توفير تصرف بقيمة 1 م^3/ث من مياه الصرف المعاد استخدامها في كل موقع. أيضًا، تستطيع محطات إعادة استخدام مياه الصرف توفير 10 م^3/ث. ويبلغ إجمالي إعادة استخدام مياه الصرف 56 م^3/ث. ومن المقرر أن يصل إجمالي مياه الصرف المعاد استخدامها إلى 145 مليون متر مكعب في شهر أقصى الاحتياجات؛ بما يمثل حوالي 28٪ من إجمالي العجز المائي في محافظة كفر الشيخ. وتنتشر عمليات إعادة استخدام مياه الصرف بالفعل على نطاق واسع. وكذلك يزداد الطلب على المياه أيضًا. ويؤدي تعميم محطات معالجة مياه الصرف الصحي، إلى جانب المحافظة على المياه، إلى تعزيز عملية إعادة استخدام مياه الصرف. ولذلك، سيكون معدلات إعادة استخدام مياه الصرف المتوقعة في إطار خطة إعادة استخدام مياه الصرف تأثير معين على الوضع الراهن.

(2) تحسين أوضاع الصرف الصحي في المناطق الريفية

تبلغ نسبة إنشاء محطات معالجة الصرف الصحي في محافظة كفر الشيخ 100٪ في المناطق الحضرية، بينما تصل إلى 35٪ في المناطق الريفية (72 قرية من أصل 206 قرى). ومن المنتظر أن يرتفع معدل إنشاء محطات معالجة الصرف الصحي إلى 57٪ إذا تم إنشاء مجمّعات الري في 46 موقعًا. ومع ذلك، ستنخفض نسبة تغطية محطات معالجة الصرف الصحي من حيث عدد السكان، لأن مجمّع الري لا يستهدف سوى القرى الصغيرة. وبالتالي، يجب على وزارة الإسكان أيضًا تعزيز إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي في المدن الصغيرة ومتوسطة الحجم.

(3) زيادة الدخل الزراعي

يتمثل الأثر المباشر لإعادة استخدام مياه الصرف في كلٍ من إيجاد حل لمشكلة العجز المائي وزيادة الإنتاج الزراعي. ويُطلق أيضًا على مجمّع الري اسم "إعادة استخدام الوسيط لمياه الصرف"، بمعنى أنه يصل المصارف الفرعية بنهايات الترع الفرعية. أما بالنسبة إلى مصرف الغربية الرئيسي وترعة بحر تيرة (84800 فدان)، يتم خلط مياه الصرف الزراعي في بداية الترعة الفرعية. كما يتم خلط مياه الصرف من مصرف رقم (8) أيضًا في بداية الترعة الفرعية لتوفير مياه الري لمساحة 16900 فدان. ويغطي كل موقع من مواقع مجمّعات الري مساحة 1800 فدان، بينما تبلغ المساحة الإجمالية للمناطق المستفيدة 82800 فدان عند إنشاء مجمّعات الري في 46 منطقة محتملة. كما تبلغ المساحة الإجمالية للمناطق المستفيدة وفقًا لخطة الري على المدى الطويل ما يقرب من 190،000 فدان، بما يمثل 34٪ من المساحة المنزرعة (566024 فدان) في محافظة كفر الشيخ.

يتمثل أحد أهم تأثيرات المشروعات المقترحة في زيادة إنتاجية المحاصيل، مما يؤدي إلى زيادة الدخل الزراعي. وقد تم أخذ عينات من المحاصيل خلال المشروع التجريبي. ونتيجة لهذه التجربة، تم اكتشاف وجود فجوة في المحاصيل في مناطق البدايات والنهايات بنسبة 16٪. وقد تم تعيين المحصول على الترعة بأكملها ببساطة بنسبة 8٪، بما يشكّل متوسط القيمة بين مناطق البدايات والنهايات. وقد تقرر استهداف معدل زيادة في محصول الذرة بواقع 23٪ على أساس نتائج العينات. كما تم تعيين معدل الزيادة المستهدف من محصول القطن وغيره من الخضروات أيضًا بنسبة 8٪، وهو نفسه معدل الزيادة المستهدف من محصول الأرز. وحُدد معدل الزيادة المستهدف من المحاصيل الشتوية أيضًا ما بين 3٪ و5٪، نظرًا لوجود عجز في المياه حتى في أثناء الموسم الشتوي. بالإضافة إلى ذلك، تشير التقديرات إلى زيادة متوسط الدخل الزراعي يبلغ 692 جنيهًا/فدان. ويُقوم هذا التقدير على أساس حجم الأرض الزراعية القياسي والمنطقة المنزرعة حسب المحصول. ومن المتوقع أن يبلغ إجمالي الزيادة في الدخل الزراعي في محافظة كفر الشيخ 131،5 مليون جنيه سنويًا.

4.10.2 الأثر الناتج عن كل مشروع من المشروعات

يلخص الجدول التالي الآثار المتوقعة من كل مشروع. كما يحتوي هذا الباب أيضًا على الآثار الكميّة.

جدول 4.10.1 - الآثار المتوقعة من المشروعات المقترحة

المشروع	الأثر الناتج
تعميم مجمّعات الري	**زيادة معدلات إعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري، وتحسين المحاصيل الإنتاجية، وزيادة الدخل الزراعي، والحد من النزاعات بين الفلاحين، وتحسين الظروف المعيشية، والحد من الأمراض المرتبطة بالمياه، وغير ذلك.**
تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي	**زيادة معدلات إعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري، وتحسين إنتاجية المحاصيل، وارتفاع أسعار المحاصيل نتيجةً للمحافظة على المياه، وزيادة الدخل الزراعي، وتحسين الظروف المعيشية، والحد من الأمراض المرتبطة بالمياه، وغير ذلك.**
تحسين محطات الصرف الصحي وإنشاؤها	**زيادة معدلات إعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري، وتحسين إنتاجية المحاصيل، وزيادة الدخل الزراعي.**
تجديد المصارف عن طريق تغطيتها	**المحافظة على مياه الصرف، والحد من الروائح في المناطق السكنية، والوقاية من حوادث الانزلاق والسقوط في المصارف، وإنشاء مساحات أرضية.**
تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية مياه	**تحديد مصادر التلوث، وتحديد التدابير المضادة ذات الأولوية، وتحسين كفاءة الاستثمار.**
الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل	**الحد من تكاليف الإنتاج الزراعي، وزيادة الدخل الزراعي.**

المصدر: فريق الدراسة بوكالة التعاون الدولي اليابانية (جايكا)

(1) إنشاء مجمّع الري

هناك 91 موقعًا محتملاً لإنشاء مجمّعات الري. ، ومع ذلك، قد يبدو عدد المواقع الممكن فيها إنشاء مجمّعات الري محدودًا إلى حد ما، إلا أنه في واقع الأمر، تم استبعاد بعض المواقع المحتملة خلال المشروع التجريبي بناءً على نوعية المياه ورغبة الأهالي بها. ولهذا السبب، من المقرر إنشاء مجمّعات الري في 46 موقعًا من أصل 91 موقعًا محتملاً وفقًا لخطة إعادة استخدام مياه الصرف. وكما ذُكر أعلاه، من المتوقع أن يرتفع الدخل الزراعي بواقع 692 جنيهًا/فدان من خلال تعزيز إعادة استخدام مياه الصرف. وقد بلغت المنطقة المستفيدة من مجمّع الري الذي تم إنشاؤه في المشروع التجريبي 1800 فدان. وهكذا، تُقدر المساحة الإجمالية للمناطق المستفيدة من مجمّع الري في 46 موقعًا بنحو 82800 فدان (34776 هكتارًا)، بما يغطي 15٪ من إجمالي المساحة المنزرعة في محافظة كفر الشيخ. أيضًا، من المتوقع أن تصل الزيادة في الدخل الزراعي إلى 57،3 مليون جنيه سنويًا. بالإضافة إلى ذلك، تُظهر نتيجة التقييم المالي الجدوى من إنشاء مجمّعات الري. يتم احتساب المعدل الداخلي للعائد المالي بواقع 27،8٪ من مجمّع الري، متضمّنا ذلك محطة إعادة استخدام مياه الصرف، ووحدة المعالجة داخل المجرى المائي، ومحطة معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية.

(2) تحسين نوعية المياه في مصرف الغربية الرئيسي

تبلغ المنطقة المستفيدة بين محطة رفع الحامول وترعة بحر تيرة 84800 فدان. أيضًا، تبلغ المنطقة المستفيدة لترعة النيل وترعة الشيخة 5000 فدان. ويُقدر إجمالي المنطقة المستفيدة من هذا المشروع بنسبة 16٪ من مساحة الرقعة الزراعية في المحافظة. كما تُقدر الزيادة في الدخل الزراعي بنسبة 62،1 مليون جنيه سنويًا. ويشمل هذا المشروع المقترح أيضًا تحسين محطة معالجة مياه الصرف الصحي في المحلة الكبرى وتعزيز قدراتها؛ حيث يُخصص 90٪ من التكلفة الإجمالية للمشروع لتحسين هذه المحطة. ومن الصعب تغطية تكلفة المشروع عن طريق زيادة الإنتاج الزراعي في المناطق الزراعية الواقعة في النهايات؛ حيث لا تمثل الاستفادة من إعادة استخدام مياه الصرف سوى جزءًا صغيرًا من الأثر الكلي للمشروع. ولذلك، ينبغي ألا يتم يُحتسب العائد من المشروع من حيث الجوانب المالية فقط مثل معدل العائد الداخلي.

(3) إنشاء محطة كبيرة لإعادة استخدام مياه الصرف

يقع المشروع المقترح الخاص بمحطة إعادة استخدام مياه الصرف في نقطة الالتقاء بين مصرف رقم (8) وترعة ميت يزيد، وتبلغ مساحة المنطقة المستفيدة المتوقعة 16900 فدان (7098 هكتارًا)، بما يمثل 3٪ من إجمالي المساحة المنزرعة في محافظة كفر الشيخ. ويعمل مشروع الإدارة المتكاملة وتحسين الري (IIIMP) على تحسين الري في هذه المنطقة. ولا يزال تعاني المنطقة حتى الآن من عجز حاد في المياه في فترة أقصى الاحتياجات. ولذلك، ينبغي تيسير عمليات إعادة استخدام مياه الصرف للتعامل مع مشكلة عجز المياه في هذه المنطقة. ويسهم المشروع المقترح في زيادة الدخل الزراعي بواقع 11.7 مليون جنيه سنويًا. ويتم احتساب المعدل الداخلي للعائد المالي لهذا المشروع بنسبة 25.8٪. وتشير نتيجة التحليل المالي هذه إلى الجدوى المالية لهذا المشروع.

(4) تجديد المصارف عن طريق التغطيات

من الصعب قياس التأثيرات المادية لمشروع تغطيات المصارف؛ حيث لا تؤثر التغطيات القصيرة على نوعية المياه بأي حال من الأحوال. كذلك، لا تتم تغطية المصارف إلا في المناطق السكنية. ولذلك، لا يتجاوز طول التغطية 500 م. ومن المتوقع أن تحد تغطيات المصارف من المواد الصلبة العالقة من خلال الحد من إلقاء المخلفات المنزلية في المصارف. ورغم أنه من الضروري وضع شبكات في منافذ التغطية، وكذلك جمع المخلفات الصلبة بوتيرة منتظمة، إلا أنه يمكن تحسين تدفق التيار في المصرف. وهناك تأثيرات إيجابية أخرى، مثل تحسين السلامة والنقاء، ومنع الروائح الكريهة، وإنشاء مساحات أرضية جديدة؛ حيث يمكن أن تنتج عن التغطية لمسافة 3 كم رقعة أرضية جديدة مساحتها 180،000 م^2 (1.8 هكتار).

(5) تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية المياه

يهدف هذا المشروع المقترح إلى تعزيز نظام مراقبة نوعية المياه القائمة عن طريق متخصصين في نوعية المياه. ومن المفترض أن يتبع الأنشطة الرئيسية أنشطة لتنمية القدرات. ومن الصعب قياس التأثيرات الكميّة للمشروع. ومع ذلك، ستتحسن الكفاءة المالية للمشروعات المقترحة إذا استخدمت نتائج رصد نوعية المياه في تنفيذ خطة إعادة استخدام مياه الصرف.

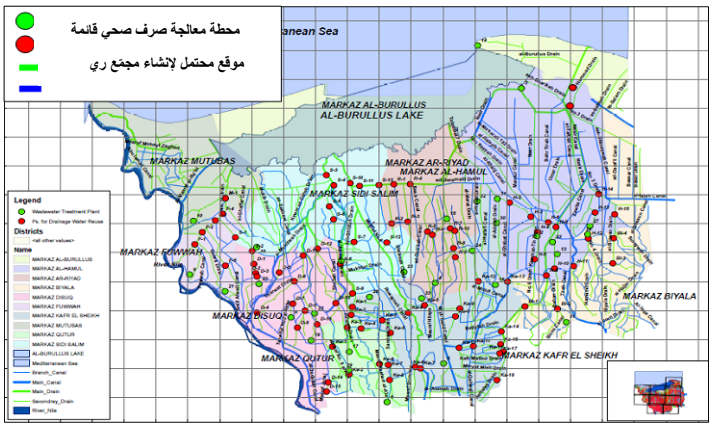
(6) الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل

تتحسن معدلات الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) والأكسجين المذاب (DO) من خلال المحافظة على المياه الصرف الصحي. وتحتوي مياه الصرف على النيتروجين، الذي يمكن استخدامه كسماد في إنتاج المحاصيل. وتبلغ التكلفة الناتجة عن الحد من استخدام الأسمدة الكيماوية ما يتراوح من 10 جنيهات/فدان إلى 28 جنيهًا/فدان. تبيع الجمعيات الزراعية الأسمدة المدعومة إلى الفلاحين الذين يضطرون إلى شرائها من الأسواق في حال تعذر الحصول عليها من الجمعيات الزراعية. وبالتالي، من المهم أن يتحكم الفلاحون في كميات الأسمدة المستخدمة. ولذلك، إذا تم الحد من استعمال الأسمدة في منطقة بمساحة 190،000 فدان من إجمالي مساحة المنطقة المستفيدة وفقًا لخطة إعادة استخدام مياه الصرف، فسيتم توفير تكلفة إنتاجية تتراوح بين 1.9 مليون جنيه و5.3 مليون جنيه سنويًا.

4.11 الملامح العامة للمشروعات (خطط العمل)

فيما يلي تلخيص للملامح العامة لكل مشروع من المشروعات المقترحة أعلاه، فضلاً عن الجهة المسؤولة عن التنفيذ والإجراءات الواجب اتخاذها حسب الجدول الزمني.

(1) المشروع: إنشاء مجمّع الري

اسم المشروع	إنشاء مجمّع الري
الغرض من المشروع: تحسين إنتاجية المحاصيل من خلال مياه الصرف المتاحة والمقبولة لإعادة استخدامها لأغراض الري.	
الملامح العامة للمشروع: يهدف المشروع إلى إنشاء مجموعة من المنشآت مثل "مجمّع الري" بغرض تحسين نوعية المياه في المصارف، وتعزيز إعادة استخدامها لأغراض الري. ويتكون مجمّع الري من منشآت مثل محطة إعادة استخدام مياه الصرف، ووحدة المعالجة داخل المجرى المائي، ومحطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية، ووحدة تخليق السماد العضوي. ونظرًا إلى أنه من الصعب إقامة هذه المنشآت من جانب المستفيدين، يجب الاستعانة بالاستثمار العام لتعميم مجمّعات الري، مع مشاركة الفلاحين المستفيدين في تشغيل هذه المنشآت وإدارتها، بما يرمي إلى استدامة استخدامها. وفيما يتعلق بمسألة الاستدامة، يتم إدراج أنشطة تعزيز منظمات مستخدمي المياه، ونشر الوعي البيئي عند إنشاء مجمّعات الري.	**المنطقة المستهدفة:** المحافظة بأكملها 
المستفيدون	• الفلاحون الذين يعانون من مشكلة عجز المياه خصوصًا في مناطق نهايات الترع. • الأهالي الذين يعانون من تدهور البيئة المعيشية، مثل الأمراض المنقولة عن طريق المياه والروائح الكريهة.
المخرجات	• **على المدى القصير:** مواقع المشروعات المحددة وذات الأولوية حسب دراسة الجدوى (من المفترض أن نصف عدد المواقع المرشحة يتمتع بجدوى من وراء المشروع، بعدد 46 موقعًا من مواقع المشروع) ، ومجمّع ري واحد تم إنشاؤه بالفعل • **على المدى المتوسط:** إنشاء مجمّعات الري (من المفترض أن يصلوا إلى 20 موقعًا) • **على المدى الطويل:** إنشاء مجمّعات الري (من المفترض أن يصلوا إلى 25 موقعًا)
جهات التنفيذ	• وزارة الموارد المائية والري (الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، وقطاع الري، وإدارة التوجيه المائي): إقامة المنشآت، والتشغيل والصيانة للمنشآت المؤقتة ومحطات الرفع، وتعزيز روابط مستخدمي المياه، وإجراء الحملات البيئية • الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي: دعم التشغيل والصيانة لمحطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية • الوحدة المحلية: دعم التشغيل والصيانة لمحطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية • وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي: توفير إرشادات تخليق السماد العضوي

الأنشطة الرئيسية والجدول الزمني ((ص) على المدى القصير، و(س): على المدى المتوسط، و(ط): على المدى الطويل)

	النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ص-1	عرض الموقع التجريبي (زيارة ميدانية ، وندوات، إلخ)	■	■								
ص-2	تحديد المواقع المقترحة	■									
ص-3	تنفيذ دراسة الجدوى	■	■	■							
ص-4	تحديد المواقع ذات الأولوية التي لها جدوى		■	■							
ص-5	بدء التنفيذ			■							
س-1	التوسع في التنفيذ				■	■	■				
ط-1	التوسع في التنفيذ							■	■	■	■
المدخلات	محطة معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية، ووحدة المعالجة داخل المجرى المائي، وحدة تخليق السماد العضوي من المخلفات الزراعية / الحيوانية، ومحطة إعادة استخدام مياه الصرف، ومنظمات المستخدمين، والحملات البيئية، وغيرها (على سبيل المثال منشأة إعادة استخدام المياه بالمصارف المغطاة)										
تكلفة المشروع المقدّرة	21،500،000 دولار أمريكي										
فوائد المشروع	زيادة حصة مياه الصرف المتاحة للري، وزيادة إنتاجية المحاصيل عن طريق تخفيف عجز المياه (8٪ - 23٪ للمحاصيل الصيفية)، وزيادة الدخل الزراعي (692 جنيهًا/فدان، المنطقة المستفيدة بمساحة 82800 فدان في 46 موقعًا، أو 15٪ من المساحة المنزرعة بالمحافظة، بإجمالي 53،7 مليون جنيه / سنويًا)، التخفيف من النزاعات بين الفلاحين على الترع ذاتها، وتحسين البيئة المعيشية الخاصة بهم، والحد من الأمراض المنقولة عن طريق المياه، وغير ذلك. يبلغ المعدل الداخلي للعائد المالي 27،8٪										

(2) تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي

اسم المشروع	تحسين نوعية مياه الصرف لأغراض الري في مصرف الغربية الرئيسي

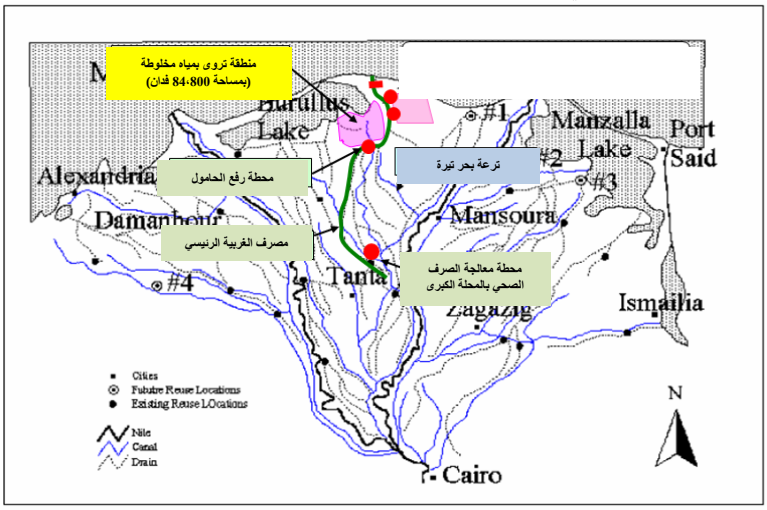
الغرض من المشروع: زيادة إنتاجية المحاصيل والإنتاج من خلال تحسين مياه الصرف من مصرف الغربية الرئيسي لإعادة استخدامها لأغراض الري.

الملامح العامة للمشروع:

يقع مصرف الغربية الرئيسي في شرق المحافظة. ويتم إلقاء مياه الصرف الصحي فيه من المدن الكبيرة، وهي طنطا والمحلة الكبرى عند مدينة الحامول، التي يتقاطع فيها المصرف مع ترعة بحر تيرة. وعند هذه النقطة، تختلط مياه مصرف الغربية الرئيسي بمياه ترعة بحر تيرة عند محطة رفع الحامول. وقد تدهورت نوعية المياه في مصرف الغربية الرئيسي للغاية، ويرجع ذلك أساسًا إلى عدم فعالية المعالجة الناتجة عن محطة الصرف الصحي بالمحلة الكبرى بسبب تزايد عدد السكان.

ورغم الحاجة إلى إجراء دراسة جدوى مناسبة، إلا أن هذا المشروع من شأنه أن يؤدي إلى إعادة تأهيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالمحلة الكبرى، وإعادة تأهيل محطة رفع الحامول، وتحسين نظام إعادة استخدام مياه ترعة النيل وترعة الشيخة، وإنشاء بوابة لصد المد، وإنشاء محطات للصرف الصحي في المناطق الريفية في القرى الواقعة على طول مصرف الغربية الرئيسي (من المقرر أن يتم إنشاؤها في مجمّعات الري)

المنطقة المستهدفة: على طول مصرف الغربية الرئيسي / الأراضي الزراعية في مناطق النهايات الواقعة على مصرف الغربية الرئيسي



المستفيدون	• الفلاحون الذين يعانون من عجز المياه وتلوث مياه الصرف في مصرف الغربية الرئيسي في مناطق النهايات على ترعة بحر تيرة ، وذلك بعد خلط مياه مصرف الغربية الرئيسي بمياه الترع. • الفلاحون الذين يعانون من عجز المياه وتلوث مياه الصرف في مصرف الغربية الرئيسي على طول ترعة النيل و ترعة الشيخة. • الأهالي الذين يعانون من تدهور بيئاتهم المعيشية في مناطق النهايات الواقعة على مصرف الغربية الرئيسي.
المخرجات	• **على المدى القصير**: دراسة الجدوى، والتصميمات الأساسية، والتصميمات التفصيلية. • **على المدى المتوسط**: التصميمات الأساسية، والتصميمات التفصيلية ، وتنفيذ بعض حزم المنشآت. • **على المدى الطويل**: تنفيذ حزم المنشآت المتبقية.
جهات التنفيذ	• وزارة الموارد المائية والري (الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، قطاع الري، إدارة الميكانيكا والكهرباء): إنشاء محطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية، وإعادة تأهيل محطة رفع الحامول، ومحطات رفع على ترعة النيل و ترعة الشيخة، وبناء بوابة صد المد • وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية (الشركة القابضة، الهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحي): إعادة تأهيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالمحلة الكبرى وتحسينها، ودعم التشغيل والصيانة لمحطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية

الأنشطة الرئيسية والجدول الزمني ((ص) على المدى القصير، و(س): على المدى المتوسط، و(ط): على المدى الطويل)

	النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ص-1	تنفيذ دراسة الجدوى	■	■								
ص-2	وضع التصميمات الأساسية والتصميمات التفصيلية (إعداد حزم التنفيذ)			■	■	■	■	■	■	■	
س-1	تنفيذ أعمال الإنشاءات لبعض الحزم				■	■	■	■	■	■	
س-2	وضع التصميمات الأساسية والتصميمات التفصيلية (إعداد حزم للتنفيذ)				■	■	■	■	■	■	
ط-1	تنفيذ أعمال الإنشاءات للحزم المتبقية							■	■	■	■

المدخلات	إعادة تأهيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في المحلة الكبرى، وإعادة تأهيل محطة رفع الحامول، ومشروع تحسين نظام إعادة استخدام المياه من ترعة النيل و ترعة الشيخة، وإنشاء بوابة صد المد، وإنشاء مجمّع الري على طول مصرف الغربية الرئيسي كمشروع ملحق ذيلك
تكلفة المشروع المقدّرة	200،000،000 دولار أمريكي
فوائد المشروع	زيادة مياه الصرف المتاحة للري، وزيادة إنتاجية المحاصيل والإنتاج من خلال تخفيف عجز المياه (8٪ -23٪ للمحاصيل الصيفية)، تحسين السمعة السيئة المعروفة عن إعادة استخدام مياه مصرف الغربية الرئيسي، مما يؤيد إلى ارتفاع أسعار المحاصيل، وزيادة الدخل الزراعي (89800 فدان، أو 16٪ من المساحة المنزرعة بالمحافظة، أو 62.1 مليون جنيه سنويًا)، وتحسين البيئة المعيشية، والحد من الأمراض المنقولة عن طريق المياه، وغير ذلك.

(3) إنشاء محطة كبيرة لإعادة استخدام مياه الصرف

اسم المشروع	إنشاء محطة كبيرة لإعادة استخدام مياه الصرف (مع تحسين شبكة الصرف الصحي وإنشائها)

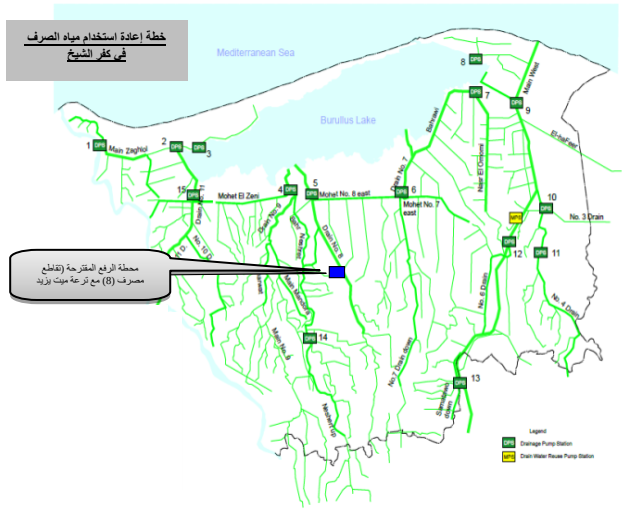
الغرض من المشروع: زيادة إنتاجية المحاصيل والإنتاج من خلال زيادة كمية المياه المخصصة للري من ترعة ميت يزيد.

الملامح العامة للمشروع:

يتقاطع مصرف رقم (8) الرئيسي مع ترعة ميت يزيد، التي تعد واحدة من الترع الرئيسية في محافظة كفر الشيخ. لذلك، من الممكن إنشاء محطة إعادة استخدام على نطاق واسع نسبيًا. وسيتم تصميم نطاق هذه المحطة بناءً على مدى عجز المياه في المناطق الواقعة على نهاية ترعة ميت يزيد. وقد قام على تنفيذ نظام الري في ترعة ميت يزيد مشروع الإدارة المتكاملة وتحسين الري (IIIMP). ولذلك، ينبغي استشارة هذا المشروع عند إنشاء المحطة مع مراعاة الصورة العامة للخطة.

من المقرر تنفيذ عمليات تحسين محطات الصرف الصحي وإنشائها عن طريق مشروعات وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، مثل مشروع البنية الأساسية المتكاملة للصرف الصحي (ISSIP)، وبرنامج تحسين خدمات مياه الشرب والصرف الصحي (IWSP). أيضًا، ستكون عمليات إنشاء مجمّعات الري الواردة في هذه الخطة العامة مرتبطة مع هذا المشروع.

المنطقة المستهدفة: نقطة التقاء مصرف رقم (8) وترعة ميت يزيد.



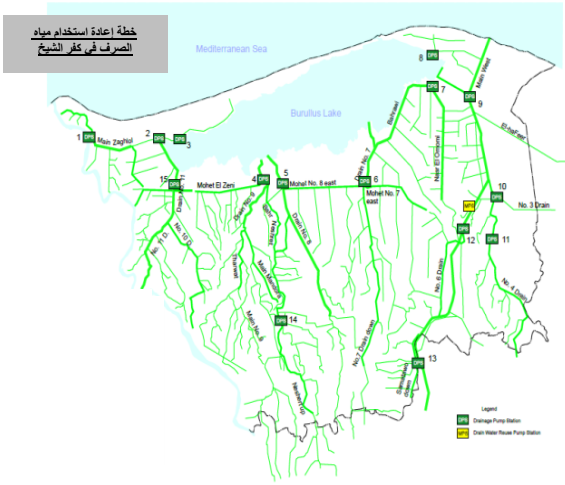
المستفيدون	• الفلاحون في مناطق نهايات ترعة ميت يزيد بعد نقطة التقاء المصرف والترعة.
المخرجات	• **على المدى القصير:** دراسة الجدوى • **على المدى المتوسط:** التصميمات الأساسية، والتصميمات التفصيلية، والإنشاء • **على المدى الطويل:** الإنشاء
جهات التنفيذ	• وزارة الموارد المائية والري (الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، وقطاع الري، وإدارة الميكانيكا والكهرباء)

الأنشطة الرئيسية والجدول الزمني ((ص) على المدى القصير، و(س): على المدى المتوسط، و(ط): على المدى الطويل)

	النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ص-1	المناقشة مع مشروع الإدارة المتكاملة وتحسين الري (IIIMP) وأخذ موافقته	■									
ص-2	دراسة الجدوى		■	■							
س-1	وضع التصميمات الأساسية والتصميمات التفصيلية				■	■					
س-2، ط-1	أعمال الإنشاء						■	■			

المدخلات	• إنشاء محطة الرفع • عقد دورات تدريبية فنية لتشغيل المحطة وتخطيط عملية التشغيل
تكلفة المشروع المقدّرة	4،000،000 دولار أمريكي
فوائد المشروع	زيادة مياه الري، وزيادة إنتاجية المحاصيل والإنتاج من خلال تخفيف عجز المياه (8٪ -23٪ للمحاصيل الصيفية)، وزيادة الدخل الزراعي (16900 فدان، أو 3٪ من المساحة المنزرعة بالمحافظة، أو 11.7 مليون جنيه سنويًا)، وغير ذلك . يبلغ المعدل الداخلي للعائد المالي 25،8٪

(4) تجديد المصارف عن طريق التغطيات

اسم المشروع	تجديد المصارف عن طريق التغطيات
الغرض من المشروع: تخفيض التلوث الناتج من مياه الصرف التي تمر عبر المناطق الحضرية.	
الملامح العامة للمشروع: تتحلل المخلفات الصلبة التي يتم التخلص منها في المصارف في القاع، وتصبح أحد أسباب تدهور البيئة الصحية. وهي تشتمل على مواد خطرة مثل المعادن والزجاج، كما أنها تشكّل مخاطر على صحة الإنسان في المجاري المائية. ولتحسين هذا الوضع، تتم تغطية المصارف في المناطق الحضرية. ومن الممكن بهذه الطريقة تجنب تدفق المخلفات المنزلية اليومية والمخلفات الصناعية في المصارف، مع المحافظة على كمية المياه وتصرفها في المصارف. وفي محافظة كفر الشيخ، من المقرر تغطية حوالي 3 كم من المصارف المكشوفة في المدن صغيرة ومتوسطة الحجم في المستقبل القريب. عن طريق المعايير المقترحة لصنع القرارات فيما يتعلق باختيار الموقع المناسب لتغطية المصرف، يمكن تنفيذ المشروع بشكل رئيسي من قِبل المحافظة.	**المنطقة المستهدفة:** المصارف التي تمر داخل الكتل السكنية 

المستفيدون	• الأراضي الزراعية التي تلجأ إلى إعادة استخدام مياه الصرف للري. • الأهالي الذين يعيشون في القرى الصغيرة التي تمر خلالها المصارف.
المخرجات	• **على المدى القصير:** تنفيذ المشروع عن طريق وزارة الموارد المائية والري (تتولى الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف الإشراف وتقديم الاستشارات الفنية خلال أعمال الإنشاءات) وفقًا لطلب المحافظة (تتضمن الخطة 720 مترًا). • **على المدى المتوسط:** كما سبق - (تتضمن الخطة إجمالي 700 متر) • **على المدى الطويل:** كما سبق - (تتضمن الخطة إجمالي 1580 مترًا)
تنفيذ وكالات	• وزارة الموارد المائية والري (الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف) : إقامة المنشآت، وتقديم الاستشارات الفنية • الحكومة المحلية (المحافظة): التشغيل والصيانة

الأنشطة الرئيسية والجدول الزمني ((ص) على المدى القصير، و(س): على المدى المتوسط، و(ط): على المدى الطويل)

	النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ص، س، ط	إعداد خطة التنفيذ السنوية وفقًا لطلب المحافظة										
ص، س، ط	دعم أعمال التصميمات وأعمال الإنشاءات والتشغيل والصيانة وفقًا للخطة السنوية										
ص، س، ط	الرصد والتقييم										
المدخلات	• تغطية المصارف. • تركيب شبكات عند طرفي التغطية.										
تكلفة المشروع المقدّرة	2،600،000 دولار أمريكي										
فوائد المشروع	الحد من تلوث مياه الصرف، وزيادة حصة المياه المتاحة التي يمكن إعادة استخدامها، والحد من الروائح في المناطق السكنية، والحد من وقوع الحوادث، إنشاء مساحات أرضية جديدة (18،000 م^2)										

(5) تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية المياه

اسم المشروع	تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية المياه

الغرض من المشروع: كفاءة تعزيز المشروعات والتخطيط لها وتحديد أولوياتها. وكفاءة تخصيص الاستثمارات وفعاليتها في مجال حماية نوعية المياه.

الملامح العامة للمشروع:

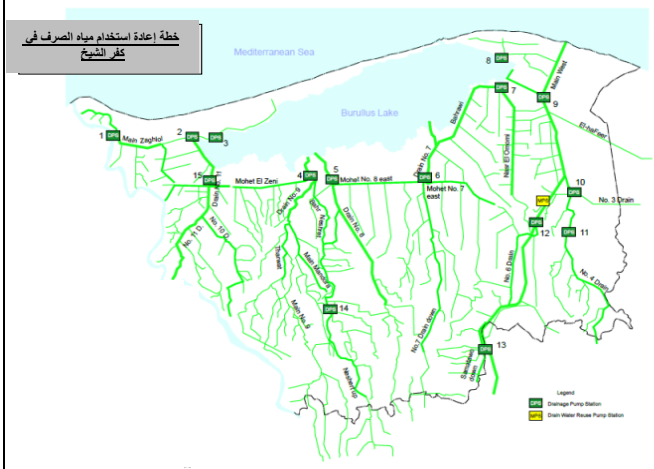
على المدى المتوسط والمدى الطويل، من المقترح تعزيز الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية المياه القائم بالوزارة. ووفقًا للنظام القائم، يجري معهد بحوث الصرف قياسات لنوعية المياه بانتظام في المصارف الرئيسية العمومية، وينشر النتائج في نشرة سنوية بعنوان "حالة مياه الصرف في دلتا النيل".

يمكن الاستفادة من نتائج رصد نوعية المياه على النحو التالي:

1) تحديد أولويات خطة المحافظة على نوعية المياه حسب درجة تلوث المياه في المصارف الرئيسية،
2) تحديد مصادر التلوث سواء كانت بسبب التخلص من المخلفات المنزلية أو المواد الكيمياوية الزراعية، بحيث يمكن اتخاذ تدابير مضادة مختلفة لكل مصدر من مصادر التلوث المحددة.

عند تنفيذ مكونات هذا المخطط، يتم الجمع بين الاستخدام الفعّال لنظام مراقبة نوعية المياه بغرض استمراريته، مع الآثار المترتبة على تنفيذ المشروعات.

المنطقة المستهدفة: المحافظة بأكملها



المستفيدون	• المنظمات العامة والخاصة في قطاع المياه. • قطاع الزراعة وقطاع الصناعة.
المخرجات	• **على المدى القصير:** مراجعة نظام رصد نوعية المياه القائم وتحسينه. • **على المدى المتوسط:** مراقبة نوعية المياه، واستعراض النظام وتحسينه. • **على المدى الطويل:** كما سبق.
جهات التنفيذ	• وزارة الموارد المائية والري (الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، ومعهد بحوث الصرف، وقطاع التخطيط (وحدة نوعية المياه))

الأنشطة الرئيسية والجدول الزمني ((ص) على المدى القصير، و(س): على المدى المتوسط، و(ط): على المدى الطويل)

	النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ص-1	مراجعة نظام مراقبة نوعية المياه القائم	■									
ص-2	تحسين نظام مراقبة نوعية المياه القائم		■								
ص-3	الاستفادة من المعلومات لتحديد مصادر التلوث وتحديد أولوياتها			■							
س-1	مراقبة نوعية المياه				■	■	■				
س-2	استعراض النظام وتحسينه						■				
ط-1	مراقبة نوعية المياه							■	■	■	■
ط- 2	استعراض النظام وتحسينه									■	

المدخلات	• المساعدة الفنية. • إنشاء معدات اختبار نوعية المياه.
تكلفة المشروع المقدّرة	700،000 دولار أمريكي
فوائد المشروع	• تحديد مصادر التلوث جيدًا، وتحديد أولويات التدخل جيدًا. • تحسين كفاءة الاستثمار، أي نسبة التكاليف إلى الفوائد في مشروعات حماية نوعية المياه.

(6) تشجيع الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل

اسم المشروع	تشجيع الاستخدام الفعّال لمياه الصرف في إنتاج المحاصيل

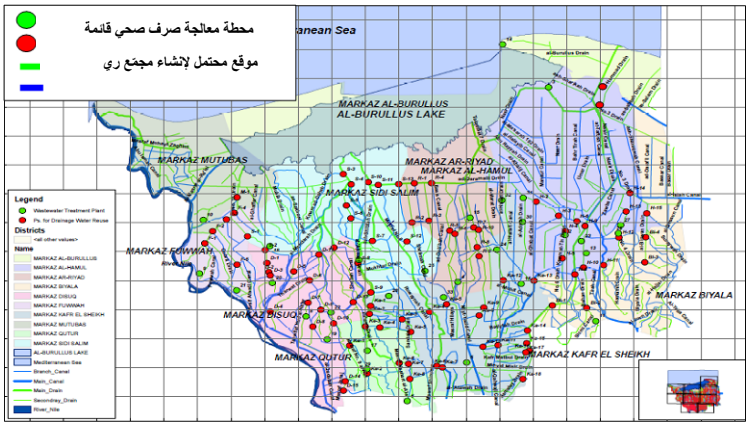
الغرض من المشروع: تحديد التربة ونوعية المياه، والاستفادة من التقنيات الزراعية عند إعادة استخدام مياه الصرف، مما يدفع الفلاحين إلى ممارسة المدخلات المناسبة للزراعة.

الملامح العامة للمشروع:

يعتبر الاستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية أيضًا أحد مصادر تلوث المياه. ومن ناحية أخرى، تحتوي مياه الصرف على العناصر الغذائية الأساسية لإنتاج المحاصيل. ويمكن استخدام هذه المياه كسماد للمحاصيل، كما أن استخدام مياه الصرف يمكن أن يحد من كميات الأسمدة الكيماوية المستخدمة.

مع زيادة معدلات إعادة استخدام مياه الصرف، من المقترح إجراء بحوث حول مراقبة نوعية مياه الصرف لاستغلالها كنوع من أنواع السماد السائل، ووضع إرشادات لاستخدام الأسمدة الكيماوية، جنبًا إلى جنب مع إعادة استخدام مياه الصرف. كما ينبغي تعميم هذه الطريقة وتلك الإرشادات لتصل إلى الفلاحين الذين يلجئون إلى إعادة استخدام مياه الصرف.

المنطقة المستهدفة: المحافظة بأكملها (يتم التنفيذ في مواقع مجمّعات الري)



المستفيدون	الفلاحون في المناطق المقرر فيها إنشاء مجمّعات الري.
المخرجات	• **على المدى القصير:** 1) تحديد خصائص التربة في مناطق المشروعات لتحديد المنطقة المناسبة لزراعة كل محصول، 2) اختبار نوعية مياه الصرف والتحقق منها، 3) التحقق من حالة التربة في هذه المنطقة، • **على المدى المتوسط:** 4) تحديد التأثير الناتج عن إعادة استخدام مياه الصرف على المحاصيل، 5) تطوير تقنيات زراعية وإدارة المياه عند إعادة استخدام مياه الصرف، • **على المدى الطويل:** 6) تعميم التقنيات الزراعية المذكورة أعلاه، وأساليب إدارة المياه على باقي المحافظة.
جهات التنفيذ	• وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (هيئة البحوث الزراعية وقطاع الإرشاد الزراعي): دراسة التربة ونوعية المياه، واختبارهما، فضلاً عن الإيضاح والإرشاد. • وزارة الموارد المائية والري (معهد بحوث الصرف، وقطاع الري، والهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف): اختيار المواقع، وتحليل نوعية مياه الصرف.

الأنشطة الرئيسية والجدول الزمني ((ص) على المدى القصير، و(س): على المدى المتوسط، و(ط): على المدى الطويل)

	النشاط	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ص-1	تحديد أنواع التربة	■	■	■							
ص-2	التحقق من نوعية المياه	■	■	■							
ص-3	فحص التربة	■	■	■							
ص-4	إجراء استبيان للفلاحين	■	■	■							
ص-5	مزرعة تجريبية			■	■	■	■				
س-1	مزرعة نموذجية							■	■	■	■
س-2	استطلاع بشأن المحاصيل			■	■	■	■				
س-3	صياغة الإرشادات / كتيبات الإيضاح						■				
ط-1	تعميم الممارسات الزراعة المصاحبة لعملية إعادة استخدام مياه الصرف							■	■	■	■

المدخلات	الباحثون، والمزارع التجريبية، والمزارع النموذجية، معدات المختبر، بما في ذلك اختبار التربة ونوعية المياه، وغير ذلك.
تكلفة المشروع المقدّرة	2،000،000 دولار أمريكي
فوائد المشروع	تخفيض تكلفة إنتاج المحاصيل، وبالتالي تحسين ربحية الزراعة: الحد من الأسمدة الكيماوية مثل النيتروجين: من 1،62 كجم/فدان إلى 4،76 كجم/ فدان. وتوفير تكلفة الأسمدة (10 جنيهات/فدان - 28 جنيهًا/فدان)، وإجمالي المساحة المستفيدة (190000 فدان)، وإجمالي تكلفة توفير الأسمدة سنويًا (1،9 ملايين جنيه في السنة - 5،3 ملايين جنيه في السنة)

الفصل الخامس - التوصيات

من الأهمية بمكان تشجيع إعادة استخدام مياه الصرف مع مراعاة الجوانب الإنشائية والمؤسسية، أي أعمال الإنشاء، وتركيب المعدات، والتنمية المؤسسية، وخلق الوعي البيئي. وينبغي مراعاة هذين الجانبين معا عند إنشاء مجمّع الري. ولذلك، ينبغي عدم تنفيذ كل توصية من هذه التوصيات التالية كلٌ على حدة، بل على نحو متكامل.

5.1 أسباب وضع خطة إعادة استخدام المياه

5.1.1 توزيع المياه

يجب في المقام الأول أن يُراعى عند توزيع مياه الري الكافية عمليات تحسين إدارة الري، والتي يقوم عليها قطاع الري وإدارة التوجيه المائي، إلى جانب مشاركة الفلاحين المستفيدين، مما يستلزم تأسيس روابط مستخدمي مياه على مستوى الترع الفرعية لضمان كفاءة توزيع المياه بين المستفيدين على الترع الفرعي. ولذلك، تم تنفيذ مشروع التعاون الفني "تعزيز عملية نقل إدارة المياه" التابع لوكالة التعاون الدولي اليابانية (جايكا) بغرض تحقيق هذا الهدف عن طريق تنمية قدرات روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية ونقل إدارة الري إليها. ومن المنتظر أن يتم عن طريق توزيع المياه ومراقبة الطلب على المياه من قِبل الفلاحين أنفسهم على الترع الفرعية، ضمان عدالة توزيع المياه فيما بينهم.

وبناءً عليه، يجب أن تتم عمليات إعادة استخدام مياه الصرف لأغراض الري نظريًا كإجراء تكميلي. ومع ذلك، مراعاةً للظروف الفعلية والتوقعات المستقبلية الخاصة بعجز المياه في منطقة دلتا النيل، من المقرر أن تسهم عمليات إعادة استخدام مياه الصرف على مستوى المصارف الرئيسية والفرعية في تحسين استقرار توزيع مياه الري. وبالتالي، يتعين نشر ثقافة إعادة استخدام مياه الصرف في جميع أنحاء محافظة كفر الشيخ من الآن وفي المستقبل.

وبالنظر إلى وضع توزيع مياه الري في محافظة كفر الشيخ في عام 2015، من الممكن تحسين عمليات توزيع المياه لحد معين عن طريق خلق نوع من التوازن بين الدورة الزراعية للمحاصيل وخطة توزيع المياه في المحافظة؛ حيث تقيّد وزارة الموارد المائية والري ووزارة الزراعة واستصلاح الأراضي زراعة الأرز رسميًا، على أساس خطة الري التي تضعها وزارة الموارد المائية والري سنويًا. ويرجع ذلك بالطبع إلى حاجة الأرز الشديدة والمكثفة من المياه مقارنةً مع المحاصيل الأخرى. ومع ذلك، يمكن القول إن الفلاحين لا يكترثون للسياسة التي تضعها الحكومة، الأمر الذي يوسّع الفجوة بين الزراعة الفعلية والخطة الموضوعة. ورغم الجهود المبذولة لتصحيح هذا الوضع، تؤدي عمليات إعادة استخدام مياه الصرف دورًا حيويًا لسد هذه الفجوة.

5.1.2 نوعية المياه

يؤدي تدهور نوعية مياه الصرف إلى نقص المياه المتاحة للري. ونظرًا لتفاقم حالة التدهور هذه بسبب زيادة مياه الصرف الصحي بفعل ارتفاع أعداد السكان في المناطق الحضرية في منطقة دلتا النيل، لا بد من مراقبة نوعية المياه بانتظام من خلال كل نظام من أنظمة شبكات المصارف، ودراسة تدابير التخفيف اللازمة.

تعتبر التدابير الوقائية عند المنبع التدابير الأكثر فعالية للحفاظ على نوعية المياه. وتمثل محطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الحضرية أحد التدابير ذات الكفاءة، بينما في المناطق الريفية قد يكون من الأفضل إنشاء مجمّع الري الذي يضم محطات الصرف الصحي الريفية المقترحة في هذه الخطة. ورغم ضآلة التلوث في كل قرية من القرى، إلا أن التراكمات الناشئة عن المناطق الواسعة تعد ضخمة. وبالتالي، ينبغي التخطيط لإنشاء عدد من مجمّعات الري التي تضم محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الريفية لتغطية مساحة أوسع حتى تتحقق الجدوى منها. أما بالنسبة إلى التدابير التي يجب اتخاذها ضد التأثيرات الضارة للمخلفات الصلبة، فيمكن أن تتم عن طريق تغطيات المصارف وتعزيز نظم جمع المخلفات.

5.1.3 خطة المنشآت

من الصعب الحصول على أرض لإنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي الريفية ذات الكثافة السكانية العالية في مصر. كما أن مراعاة تقييم الأثر البيئي الذي ينظم إنشاء هذه المنشآت بما لا يقل عن 500 متر بعيدًا عن الكتل السكنية يشكل مشكلة أخرى. وقد نجح المشروع التجريبي في مراعاة تقييم الأثر البيئي نظرًا لإنشاء المحطة تحت الأرض على حرم المصرف؛ حيث نجح ذلك في حل مشكلة الروائح الكريهة. كما أن إنشاء المحطة تحت الأرض على الجزء التابع لحرم المصرف قد أدى إلى حل مشكلة صعوبة الحصول على الأرض، مما يجعل هذا المسار مناسبًا للمناطق الريفية في مصر الذي يتزايد فيها عدد السكان باستمرار.

5.2 تنفيذ خطة إعادة استخدام مياه الصرف

5.2.1 تعزيز المشروعات على ضوء الخطط الحالية لوزارة الموارد المائية والري

تم اقتراح خطة إعادة استخدام مياه الصرف من منظور الحفاظ على نوعية مياه الصرف وإعادة استخدامها لأغراض الري. وفي الوقت نفسه، تتداخل بعض المشروعات والمواقع المقترحة مع الخطط الحالية لوزارة الموارد المائية والري. وبالتالي، من الأفضل تنفيذ المشروعات المقترحة مع المشروعات الحالية التي تموّلها وزارة الموارد المائية والري؛ حيث كانت بعض محطات إعادة الاستخدام تحت الإنشاء في بعض المواقع على أساس طلبات مقدمة من الفلاحين المستفيدين، وهذه المحطات تمثل أحد المكونات الأساسية لمجمّع الري.

كما ذكر في الفصل الرابع، تم التخطيط لإنشاء محطات إعادة استخدام أو كانت تحت الإنشاء في 7 مواقع من أصل 91 موقعًا مقترحًا لإنشاء مجمّعات الري. أيضًا وافقت وزارة الموارد المائية والري على تخصيص ميزانية لتغطيات المصارف لإجمالي 240 مترًا في السنة المالية 2015. ولذلك، من المفيد إعطاء الأولوية لإنشاء مجمّعات الري في المواقع التي تكون فيها بعض المكونات قيد التنفيذ، أو المقرر اعتماد ميزانيتها من وزارة الموارد المائية والري. أيضًا، من الضروري تنفيذ المكونات الأقل تكلفة، مثل حملات التوعية البيئية في المواقع ذات الأولوية.

5.2.2 التنفيذ بالتعاون مع الوزارات الأخرى وشركاء التنمية

من بين مكونات مجمّع الري، يتعذر على وزارة الموارد المائية والري بمفردها إنشاء محطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية؛ حيث لا تدخل تلك المحطات ضمن اختصاصات الوزارة. ورغم تنفيذ بعض المشروعات النموذجية، على سبيل المثال عن طريق "وحدة نوعية المياه" بوزارة الموارد المائية والري، إلا أنه لا يزال من الصعب أن تعمم الوزارة هذه النماذج من ميزانيتها الخاصة. وفي ظل هذه الظروف، يتعين على وزارة الموارد المائية والري إبرام تعاون مع وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية لإنشاء مجمّعات الري في المواقع التي ينشئ فيها شركاء التنمية الآخرون محطات معالجة الصرف الصحي، أو يمكن الحصول على تمويل من شركاء التنمية لإنشاء مجمّعات الري من قِبل وزارة الموارد المائية والري بغرض تعميم محطات معالجة الصرف الصحي في المناطق الريفية.

من الممكن أن تتعاون وزارة الموارد المائية مع وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية أو مع شركاء التنمية من خلال توفير أراضي تابعة لوزارة الموارد المائية والري، أي الأجزاء الواقعة على حرم المصارف والترع لإنشاء محطات معالجة الصرف الصحي الريفية أسفلها، الأمر الذي من شأنه حل مشكلة الأراضي لإنشاء هذه المحطات، فضلاً عن تيسير التعاون بين الأطراف المعنية.

خلال عرض مسودة خطة إعادة استخدام مياه الصرف على الأطراف المعنية في 3 فبراير 2016، كانت هناك تعليقات واقتراحات مثل إعداد بروتوكول للتعاون بين وزارة الموارد المائية والري ووزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية لتنفيذ الخطة العامة، وإيجاد وسيلة لإضفاء الطابع المؤسسي على أوجه التعاون بين الأطراف المعنية، وتعيين شخص لتولي مسائل التنسيق في كل وزارة من الوزارات المعنية من أجل التنفيذ. وينبغي وضع هذه التعليقات والاقتراحات في الاعتبار لتطبيقها على أرض الواقع.

5.2.3 مشاركة الأطراف المعنية من المستويات المركزية إلى مستويات القرية

شارك مختلف الأطراف المعنية في عملية تنفيذ المشروع التجريبي؛ فإضافة إلى الجهات الأعضاء في اللجنة التوجيهية العليا، أظهرت وزارة التربية والتعليم وغيرها من الجهات على المستوى الميداني دعمها لتنفيذ أنشطة التوعية البيئية، الأمر الذي من شأنه تحقيق الآثار المرجوة من المشروعات في مناطق أوسع.

وكما ذكر أعلاه، سيكون من الضروري إبرام تعاون بين وزارة الموارد المائية والري ووزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، وغيرهما من الجهات لتنفيذ خطة إعادة استخدام مياه الصرف. ولذلك، من المقترح استمرار انعقاد اللجنة التوجيهية العليا الحالية ، بحيث تكون الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف جهة التنسيق الأساسية. وقد تم تنظيم اللجنة التوجيهية العليا في الأساس بعضوية خمس وزارات تتعامل مع مشكلات المياه بمبادرة من سفارة اليابان في عام 2010. وينبغي النظر إلى مشروع صياغة الخطة العامة كجزء من أنشطة هذه اللجنة التوجيهية العليا.

من الضروري ترتيب مسارات التعاون بين الأطراف المعنية على مستوى المحافظات كذلك. ويتمثل أسلوب ترتيب التعاون في استخدام عملية إعداد بروتوكول للتشغيل والصيانة واعتماده من الأطراف المعنية بعد الانتهاء من أعمال الإنشاءات. ومن المقترح تنظيم اجتماع للأطراف المعنية من خلال عملية إعداد البروتوكول عن طريق إدارتي الري والصرف في المحافظة باعتمارهما الجهات المنفذة. ويتضمن هذا البروتوكول تحديد أدوار كل الأطراف المعنية ومسؤولياتها بغرض

تشغيل المنشآت وصيانتها. ويؤدي التوقيع على هذا البروتوكول بين الأطراف المعنية في حضور السيد المحافظ، إلى إضفاء صفة الرسمية عليه بحيث يدخل ضمن المستندات الرسمية.

من الضرورة بمكان أن تشارك مختلف القطاعات في تشجيع الحفاظ على البيئة. وخلال المشروع التجريبي، شاركت وزارة الموارد المائية والري، ووزارة التربية والتعليم، ووزارة الشباب والرياضة، ووزارة الأوقاف، والوحدات المحلية في نشر الوعي البيئي؛ حيث لا يعتبر الحفاظ على نوعية المياه مسألة فنية فحسب، بل يرتبط عدم وجود نظام فعّال لجمع المخلفات في القرى بأخلاقيات الأهالي. وللتوسع في نشر الوعي البيئي، يجب أن تشارك هذه الجهات جنبًا إلى جنب مع وزارة الموارد المائية والري.

5.2.4 التعاون من المنبع إلى المصب للتوسع في المشروعات

تمر المصارف خلال عدد من القرى، وبالتالي ما لم تتم توعية الفلاحين في مناطق البدايات بشأن نوعية المياه، لن تحقق المجهودات التي يبذلها الفلاحون في مناطق النهايات للحفاظ على نوعية المياه الجدوى من ورائها. ولذلك، يجب التوسع في إنشاء مجمّعات الري في جميع أنحاء المحافظة، وفي الوقت نفسه تنفيذ المشروعات التي يمكن أن تؤثر على المساحات الواسعة. سيشكّل موقع W5، الذي تم تنفيذ مجمّع الري فيه عن طريق المشروع التجريبي، نقطة محورية لتعميم إنشاء مجمّعات الري في المناطق المناسبة. كما يمكن أن يكون موقع W5 وجهة مناسبة للزيارات الميدانية لأهالي القرى الأخرى. وينبغي أن يُعقد اجتماع للأطراف المعنية للاتفاق على آلية التنفيذ، بما في ذلك إعداد البروتوكول، وإجراء الحملات البيئية، وغير ذلك.

يتطلب الأمر بعض الوقت لإقامة هذه المنشآت، وكذلك الحال بالنسبة إلى تعميم مجمّع الري في مناطق كبيرة. ولذلك، ينبغي تأسيس منظمات من الفلاحين المستفيدين في القرى للحفاظ على نوعية المياه حتى خلال فترة الإنشاءات. وبصفة خاصة، يجب أن تضطلع إدارتا الري والصرف في المحافظة بدور في التنسيق بين القرى الواقعة في مناطق البدايات والنهايات والتعاون مع الوحدة المحلية وروابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية لتعزيز التعاون بينهم من أجل المحافظة على نوعية المياه.

5.3 استدامة الحفاظ على نوعية المياه

5.3.1 مشاركة الأهالي المعنيين من خلال رغبتهم في التشغيل والصيانة

يحرص الأهالي في القرى التي توجد بها محطات لمعالجة الصرف الصحي على متابعة صيانة محطات الرفع وشبكة المواسير المتصلة بمنازلهم. ومع ذلك، لا توجد لديهم رغبة كبيرة في الحفاظ على محطة معالجة مياه الصرف الصحي ونوعية المياه الناتجة النهائية. ويرجع هذا الوضع جزئيًا إلى كمية مياه الصرف الصحي المعالجة، التي تكاد لا تذكر مقارنة بإجمالي كميات مياه الصرف الصحي التي يتم التخلص منها في المصارف، لدرجة يتعذر معها الشعور بأي تحسن في نوعية المياه. أيضًا، قد يُعزى الأمر إلى طبيعة الأهالي؛ فبمجرد تجاوز المياه الرديئة لقراهم، لا يظهرون أي اهتمام بالمشكلة.

كان الهدف من إنشاء محطة الصرف الصحي يكمن في تحسين حالة الصرف الصحي في المناطق الريفية، وفي حين استهدف مشروع "التحكم في نوعية مياه الصرف لغرض الري" إعادة استخدام مياه الصرف للري. ولذلك، فإن المستفيدين المباشرين من محطة معالجة الصرف الصحي ليسوا فقط الفلاحين الذين سيتمكنون من التخلص من مياه الصرف الصحي الخاصة بهم، ولكن أيضًا الفلاحين الذين يلجئون إلى إعادة استخدام مياه الصرف للري في نهايات الترع التي توجد عليها محطات معالجة الصرف الصحي.

من منظور هذا المفهوم من وجهة نظر مشروع "التحكم في نوعية مياه الصرف لغرض الري"، من المقترح إشراك الفلاحين في مناطق النهايات في أعمال التشغيل والصيانة لمحطة معالجة الصرف الصحي باعتبارهم أيضًا مستفيدين من هذه المنشأة. وقد يكون بعضهم فقط من مستخدمي المحطة الصرف الصحي. ويُظهر كل طرف من الأطراف المعنية اهتمامه بطريقته الخاصة؛ حيث تمثل زيادة المياه التي يمكن إعادة استخدامها للري أحد المحفزات للفلاحين في مناطق النهايات، بينما الحد من تكلفة الصرف الصحي وتحسين الظروف البيئية يمكن أن تحفز الفلاحين على المشاركة في تشغيل محطات معالجة الصرف الصحي وصيانتها. وعلاوة على ذلك، يمكن أن يؤدي تحسين حالة الصرف الصحي وحل مشكلة عجز المياه على حث الموظفين الحكوميين في قطاعات الري والصرف على استدامة المحافظة على نوعية المياه. وبالتالي، يجب مراعاة مدى اهتمام الأهالي بإعادة استخدام المياه وإجراء الحملات البيئية، وكذلك مدى استعدادهم للمشاركة في التشغيل والصيانة.

5.3.2 تعاون الأطراف المعنية لتأسيس منظمات الفلاحين

يجب دمج لجان الري في روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية عندما يتم تأسيس هذه الروابط. وقد تم تأسيس لجان الري فقط من الفلاحين الموجودين في مناطق النهايات؛ لأن الفائدة المباشرة لمحطات إعادة استخدام مياه الصرف تعود على هذه المناطق دون غيرها. ومع ذلك، تتعلق المشكلات الرئيسية التي تواجهها لجان الري بالترعة بأكملها؛ فعلى سبيل المثال، تصل معظم المخلفات إلى نهايات الترع قادمة من مناطق البدايات. ولذلك، يتعين على لجان الري التعاون مع الأهالي في مناطق البدايات لحل مشكلات المخلفات في الترع. ومن ثمّ، ينبغي دمج لجان الري في روابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية، كما أنه من المتوقع أن تؤدي دورها كلجان تابعة لروابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية في المستقبل.

ينبغي أن تشارك الإدارة المركزية للتوجيه المائي في عملية التأسيس وأنشطة تطوير قدرات لجان الري؛ حيث تتمتع الإدارة المركزية للتوجيه المائي بباع طويل من الخبرة في مجال إنشاء روابط مستخدمي المياه وروابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية. وبالتالي، يمكن أن تفيد هذه الخبرات والإمكانات في تعزيز قدرات لجان الري. وفي الواقع، تعاونت الإدارة المركزية للتوجيه المائي في كفر الشيخ مع المشروع من خلال تقديم معلومات مفصّلة عن روابط مستخدمي المياه وروابط مستخدمي المياه على مستوى الترع الفرعية في مناطق المشروع التجريبي، بيد أن مشاركتهم لا تزال محدودة. إن المشاركة القوية في تأسيس لجان الري وتنميتها يمكن أن تزيد من استدامة مشاركة الفلاحين في التشجيع على إعادة استخدام مياه الصرف.

بشكل عام، يرتبط تأسيس منظمات مستخدمي المياه مع تنفيذ مشروع تحسين الري، ويتعين على الإدارة المركزية للتوجيه المائي متابعة نشاط هذه المنظمات. ولهذا السبب، نادرًا ما يشارك موظفو إدارتي الري والصرف في عملية تأسيس روابط مستخدمي المياه. ومع ذلك، يتطلب إنشاء محطات الرفع صيانة الطلمبات وتنظيف المصارف، الأمر الذي سيتم تنفيذه بالتعاون مع منظمات مستخدمي المياه. ولذلك، من المستحسن أن تشارك الإدارة المركزية للتوجيه المائي، وكذلك إدارتا الري والصرف في تأسيس منظمات مستخدمي المياه أو لجان الري ضمن هذه المنظمات.

5.3.3 توضيح الوضع الرسمي للجنة الري

لجنة الري عبارة عن منظمة مكونة من متطوعين لاستخدام محطات إعادة استخدام مياه الصرف استخدامًا سليمًا. ولا يوجد إطار قانوني محدد لهذه اللجان. ومع ذلك، من المهم أن يحصل أعضاء لجان الري على موافقة رسمية من الحكومة. ومن المهم أيضًا أن يعتمد قطاع الري هذه اللجان كممثلين عن المنتفعين من محطات إعادة استخدام مياه الصرف، بغرض تشغيلها على نحو فعّال. وبناءً عليه، أصدر قطاع الري قرارًا وزاريًا بشأن لجان الري، وتمت الموافقة عليها رسميًا كممثلين عن محطات الرفع.

تمثل اللوائح الداخلية للجان الري أحد الجوانب الرئيسية لتأسيس لجان نشطة. ويجب الموافقة على هذه اللوائح الداخلية من جانب إدارة الري في المحافظة. وبناءً على هذه الموافقة، يتم إصدار قرار وزاري من رئيس الإدارة المركزية للموارد المائية والري بشأنها. وهذا القرار يعتبر اعترافًا رسميًا بلجان الري، إلى جانب تحديد الهدف منها، وأعضائها، وأنشطتها الرئيسية. وفي حالة إنشاء لجنة معينة لتشغيل المنشأة وصيانتها، من المهم الحصول على قرار رسمي من الوزارة بشأنها.

5.3.4 نشر الوعي البيئي

(1) مواصلة تنفيذ الحملات البيئية

يمكن تنفيذ نشاط التوعية البيئية دون الحاجة إلى إقامة المنشآت، وبالتالي يمكن الاضطلاع به قبل إقامة المنشآت في المناطق الواسعة. وتؤدي مواصلة تنفيذ هذا النشاط إلى المحافظة على فعاليته وجدواه. وبفضل مشاركة الوحدات المحلية وأئمة المساجد في نشر الوعي البيئي، تحسنت سلوكيات الأهالي بشأن التخلص من المخلفات، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى الحد من تلوث المياه وفقًا للملاحظات النهائية لورشة العمل.

من المهم جدًا الاستمرار في نشاط نشر الوعي البيئي، لأن ترسيخ مفهوم الحفاظ على البيئة يستغرق وقتًا طويلاً على مستوى القرية. ولاستدامة الحفاظ على المياه، لا تعتبر الأحداث المؤقتة مثل الحملات البيئية، وأنشطة التوعية البيئية المنتظمة كافية؛ فوفقًا للنظام الحالي، يتعين على إدارة إرشاد الصرف الحفاظ على مياه المصارف، كما يجب عليها إجراء زيادات ميدانية شاملة مرتين في السنة. ومن الضروري أن يزور موظفو إدارة إرشاد الصرف وإدارة التوجيه المائي القرى بغرض التواصل مع الأهالي بشكل أكثر تواترًا.

(2) استغلال المواد لحماية البيئة

أعدّ بعض طلاب المدارس ملصقات ورسومات جذّابة تتعلق بالتوعية البيئية في أثناء الحملات البيئية التي أجراها المشروع التجريبي، وقد أشاد بها الموظفون الحكوميون. ويمكن استغلال هذه الرسومات كمادة للتوعية، كما يمكن أن تجذب هذه

المواد انتباه الفلاحين تجاه رفع وعيهم البيئي، الأمر الذي يمكن أن يكون أكثر فعالية إذا ما قورن بمجرد الاعتماد على التوجيهات الشفهية.

أيضًا، ستساعد عملية إعداد مواد، مثل الملصقات، الأهالي على فهم أهمية حماية البيئية والإجراءات التي يجب اتخاذها تجاه ذلك. ومن المتوقع أيضًا أنه عندما يتحدث طلاب المدارس إلى أسرهم في المنزل حول حماية البيئة، سيعود ذلك بالنفع على معيشتهم الريفية.

طلبت جمعية تنمية المجتمع في موقع W5 من المشروع توفير مواد تصويرية أعدّها المشروع، بهدف استعمالها في أنشطة التوعية البيئية المستمرة للفلاحين من قِبل أعضاء الجمعية. ومن الأفضل إعداد / استخدام هذا النوع من المواد، الذي يتميز باستدامته وانخفاض تكلفته.

5.3.5 مراعاة الجنسين

تعتبر مشاركة المرأة في نشر الوعي البيئي أمرًا مهمًا أيضًا. وفي المناطق الريفية، تضطلع المرأة بدور رئيسي في فرز المخلفات المنزلية والتخلص منها. وقد تم تنظيم حملات توعية بيئية من خلال أئمة المساجد والمدارس في معظم المواقع. ومع ذلك، من الصعب إيصال الرسالة مباشرة إلى النساء على القنوات المائية. وفي إحدى المرات، عقد أحد الأئمة دورة توعوية للنساء فقط في يوم الجمعة، بيد أن هذا الأمر يعد غير شائع في الريف. وتجدر الإشارة إلى أن مراعاة الجنسين في عملية نشر الوعي البيئي يعد ضروريًا أيضًا في المستقبل.

يمكن أن تضطلع المدرّسات الإناث بدور الوسيط والمعلم في الحملات البيئية الموجهة للنساء. وخلال إحدى الحملات البيئية، اشتكت النساء من عدم وجود أي أنظمة لجمع المخلفات، وشددن في طلبهن من موظفي الوحدات المحلية على جمع المخلفات بانتظام. ومن الواضح أن المدرسات الإناث يظهرن اهتمامًا كبيرًا حول إدارة المخلفات. وفي منطقة الدلتا، يمكن أن تعبّر النساء اللاتي نلن قسطًا من التعليم العالي مثل المدرسات أو الصحفيات عن آرائهن علنًا على ما يبدو. ولذلك، في المستقبل، من خلال مزيد من التعاون مع معلمات المدارس، يمكن أن تتخذ المرأة مبادرات في مجال التوعية البيئية موجهة إلى النساء الأخريات.