ورشة عمل بشأن العلاقة بين المياه والطاقة

تخطّي الصعوبات لإمداد خدمات المياه ومياه الصرف الصحي بالطاقة:
حلول بديلة لإمدادات الطاقة

تقرير ورشة العمل

2 - 3 آذار/مارس 2022

المقدمة

نُظمت ورشة العمل هذه، المؤلفة من جلستين بالتعاون بين منصّة LEWAP ومؤسسّة عصام فارس ومنظمة أوكسفام، للتطرّق إلى العلاقة بين المياه والطاقة، وذلك من خلال تعزيز قدرات قطاع أصحاب المصالح من أجل تنفيذ الحلول البديلة لأنظمة المياه التي تعمل على الوقود.

ففي العام 2021، انقطعت إمدادات الطاقة لخدمات المياه ومياه الصرف الصحي بانتظام بسبب تناقص إمدادات الكهرباء الحكومية وارتفاع أسعار الوقود التي لم تستطع مؤسسات المياه الإقليمية تسديدها. لذلك، أجرى أصحاب المصالح المحليين والدوليين دراسةً بشأن مشاريع مصادر الطاقة البديلة وتنفيذها، أي مشاريع الطاقة الشمسيّة في محطات الضخ والمعالجة. وجاء هذا الاهتمام المتزايد بالحلول البديلة بعد أشهرٍ قليلةٍ من نشر معهد عصام فارس للسياسة العامة والشؤون الدولية في الجامعة الأمريكية في بيروت وبالتعاون مع أوكسفام، سلسلة من التقارير لمشروعٍ بعنوان "العلاقة بين المياه والطاقة في خدمات المياه ومياه الصرف الصحي في لبنان"، يموّله الاتحاد الأوروبي.

ووفرت كل من دراسة العلاقة بين المياه والطاقة ومشاريع الطاقة الشمسية الأخيرة للبنية التحتية المائية، إرشادات وتوصيات لتخفيف تحديات إمدادات الطاقة لخدمات المياه ومياه الصرف الصحي. وتهدف ورشة العمل المذكورة إلى الاستناد إلى هذه التجارب من أجل تطوير قدرات الجهات الفاعلة لتصميم وتنفيذ المشاريع الهادفة بدورها إلى زيادة استقلالية الطاقة لخدمات المياه ومياه الصرف الصحي.

وخلال الجلسة الأولى من حلقة ورشة العمل، تعرّف المشاركون على العلاقة بين المياه والطاقة وتلقوا توصيات من الدراسات التي قدمها الدكتور نديم فرج الله من الجامعة الأميركية في بيروت ومعهد عصام فارس، ومن تجربة أوكسفام في إعداد مشاريع للطاقة الشمسية في محطة الضخ والتي شاركها جهاد عبد الغني. وركّزت الجلسة الثانية على التحديد الجماعي للاحتياجات والإمكانات الضروريّة للمعالجة. وتمّ توزيع المشاركين في مجموعات إقليمية بناءً على مؤسسات المياه الإقليمية الأربعة أي الشمال وعكار، بيروت وجبل لبنان، البقاع والهرمل، ومنطقة الجنوب والنبطية، من أجل إعداد قائمة بالإجراءات المقترحة بناءً على خبرتهم ومعرفتهم بالمجال.

الفهرس

1. ***حلول إمدادات الطاقة البديلة للمياه ومياه الصرف الصحي: التوصيات والدروس المكتسبة من الدراسات والخبرات*** 4

1.1 4

نظام ضخ المياه بالطاقة الشمسية: التعليقات والتوصيات من مشروعين مكتملين - جهاد عبد الغني، مستشار المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية في منظمة أوكسفام لبنان 4

1.1.1 ملخص العرض 4

1.1.2 قائمة بالتوصيات للتصميم ولتنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية بناءً على قصص النجاح السابقة من منظمة أوكسفام: 5

1.1.3 أسئلة وأجوبة حول العرض التقديمي: 5

1.2 العلاقة بين المياه والطاقة: نتائج الدراسة والتوصيات لتنفيذ المشروع - د.نديم فرج الله، مدير برنامج تغير المناخ والبيئة، في الجامعة الأميركية في بيروت، معهد عصام فارس 6

1.2.1 ملخص العرض 6

1.2.2 قائمة التوصيات لزيادة الكفاءة وخفض تكاليف الطاقة بحسب الدراسات التي قدمها معهد عصام فارس في الجامع الأمريكية في بيروت: 7

1.2.3 قائمة التوصيات لزيادة الطاقات المتجددة للمياه ومياه الصرف الصحي 7

1.2.4 الأسئلة والأجوبة 8

2. ***تحليل الوضع الجماعي لاحتياجات الطاقة وحلول خدمات المياه ومياه الصرف الصحي على المستويين الإقليمي والوطني*** 10

2.1 تحليل حالة الأنشطة القائمة بشأن العلاقة بين المياه والطاقة 10

2.2 المناقشات والتوصيات حسب المنطقة 10

2.2.1 شمال لبنان..... 10

2.2.2 جنوب لبنان..... 12

2.2.3 البقاع 13

2.2.4 بيروت وجبل لبنان 14

2.3 المناقشات والتوصيات على المستوى الوطني 16

1. حلول إمدادات الطاقة البديلة للمياه ومياه الصرف الصحي: التوصيات والدروس المكتسبة من الدراسات والخبرات

خلال الجلسة الأولى، تلقى 46 مشاركًا من منظمات مختلفة معلومات عن حلول لزيادة إمدادات الطاقة لخدمات المياه والصرف الصحي في لبنان. وبدأت الجلسة بعرضٍ حول تجربة ميدانية عن تزويد محطتي ضخ في البقاع بالطاقة الشمسية، نفذتها منظمة أوكسفام لبنان في العام 2021. ثم تلتها نظرة عامة عن دراسة العلاقة بين المياه والطاقة في معهد عصام فارس في الجامعة الأمريكية في بيروت، تناولت الجوانب المختلفة للترابط بين المياه والطاقة والحلول القائمة. وصاغ كلا الجانبين التوصيات، وأعقب كل عرض جلسة أسئلة وأجوبة.

1.1 نظام ضخ المياه بالطاقة الشمسية: التعليقات والتوصيات من مشروعين مكتملين - جهاد عبد الغني، مستشار المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية في منظمة أوكسفام لبنان

بدأ مستشار المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية في منظمة أوكسفام لبنان جهاد عبد الغني هذه الجلسة بدراستين حول حالة إمدادات الطاقة البديلة في البقاع: تزويد محطتي الضخ في كفرزبد وحور تعلا بالطاقة الشمسية في العام 2021. وعُرضت التقنيات المطبقة وتلتها النتائج والتوصيات.

1.1.1 ملخص العرض

العرض الكامل متوفر على هذا الرابط.

شارك السيد عبد الغني تفاصيل حول تكوينات النظام الموجودة والأدوات المستخدمة لتحديد المواقع والأنظمة المعتمدة، أي إستمارة التقييم الفني وقائمة بمعايير الاختيار التي تضم معايير التعرّض للمخاطر وإمكانيّة التنفيذ والملكية (للحصول على تفاصيل حول كل من هذه المعايير، يرجى مراجعة العرض).

وتمّ عرض مثالين عن مشاريع الطاقة الشمسية: بئر كفرزبد المتصل بخزان مياه بسعة 1000 متر مكعب، ومحطة حور تعلا المتصلة بخزان مياه بسعة 250 متر مكعب. وفي كلتا الحالتين، تمّ تركيب أنظمة هجينة (شمسية وكهربائية)، لتشغيل مضخة المياه بشكلٍ مستمر أثناء أزمة النفط ونقص الطاقة. وفي كفرزبد، شُغّلت المضخة في الصيف من خلال أنظمة الطاقة الشمسيّة لمدّة 10 ساعات وفي حور تعلا 8 ساعات، ممّا أدى إلى زيادة إمدادات المياه في المجتمع بنسبة 36.4٪ و 52٪ على التوالي. كما تمّ تركيب أنظمة تحكّم ومراقبة تعمل عبر الإنترنت، وتستطيع مؤسسة مياه البقاع التي تعهّدت أعمال البنى التحتية، أن تشغّلها من بعد، الأمر الذي يزيد من موثوقية الأنظمة. ونتيجةً لذلك، انخفض العبء المالي على السكان، إذ انخفضت احتياجات نقل المياه بالشاحنات بشكل كبير، وعلى مؤسسة مياه البقاع التي خفّضت شراء الوقود للمولدات.

وعلى مستوى الإدارة، تم التنسيق مع مؤسسة مياه البقاع منذ بداية المشروع، حيث تلقّت المؤسّسة دعم لبناء المهارات وللتحكم في نظام المياه ومراقبته. كما لعبت البلديات دورًا كبيرًا في تسهيل البناء، ممّا أدى بشكلٍ عام إلى زيادة إمدادات المياه وبالتالي تحسين العلاقة بين المواطنين المحليين ومؤسّسة مياه البقاع.

وحدّد السيد عبد الغني احتياجات الصيانة، لا سيما الصيانة الوقائية مع جدول مقترح يمكن لأصحاب المصلحة أن يطّلعوا عليه. وشاركت أوكسفام أيضًا قائمة مرجعية يمكن الاطلاع عليها هنا. وطوّرت المنظمة موارد عديدة لتنفيذ أنظمة المياه التي تعمل على الطاقة الشمسية، وهي موجودة في العرض.

للمزيد من المعلومات أو التوضيح، يرجى التواصل مع السيد جهاد عبد الغني عبر البريد الإلكتروني: jabdulghani@oxfam.org.uk

1.1.2 قائمة بالتوصيات للتصميم ولتنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية بناءً على قصص النجاح السابقة من منظمة أوكسفام:

- اختبار البئر (اختبار المضخة) مطلوب في حالة عدم توفر بيانات عن البئر وتقرير اختبار المضخة.
- يجب وضع معايير واضحة لاختيار الموقع، لتشمل توافر الأراضي وتحسين إمدادات المياه وتخفيض تكلفة منشآت المياه وكفاءة الطاقة وتحديد إطار زماني للعائد على الاستثمار.
- يجب الاتفاق على أن تكون الأرض والنظام ملك لمؤسسة المياه.
- يجب أن يكون دور البلدية واضحا في بداية المشروع.
- يجب أن يكون التنسيق مع مؤسسة المياه واضحًا في بداية المشروع، وأثناء عملية التنفيذ والتسليم.
- يجب تدريب فرق مؤسسة المياه على التشغيل والتحكم والمراقبة مع إمكانية تكرار التدريب.
- يجب إعطاء الأولوية للاستثمار في أنظمة ضخ المياه التي تعمل على الطاقة الشمسية ذي النوعية العالية.
- يجب تركيب نظام التحكم والمراقبة للبئر ونظام الضخ الذي يعمل على الطاقة الشمسية، على سبيل المثال لنظام التحكم الإشرافي وتحصيل البيانات (SCADA).
- يجب تركيب سياج لحماية الموقع من السرقة مثلًا.
- يمكن النظر في إحضار قطع غيار إضافية، مثل أجهزة الإنفرتر والألواح.

1.1.3 أسئلة وأجوبة حول العرض التقديمي:

الأسئلة الفنية المتعلقة بالنظام

- هل تشمل تكلفة النظام استبدال المضخة؟

نعم.

- إن لم تكنّ المضخات قديمة جدًّا ولا تزال تعمل، فهل من الأفضل استبدالها أم توجد طريقة لتكييف تشغيل المضخات العادية الحالية مع نظام الطاقة الشمسية؟

يتعلّق الأمر بمواصفات المضخة. ينبغي النظر في كل حالة على حدة.

- ما هي بدائل إمدادت الطاقة في الشتاء عندما لا تستطيع أنظمة الطاقة الشمسية توفير الطاقة اللازمة؟

يجب وصل النظام بمصدرٍ آخر للطاقة أي مؤسسة كهرباء لبنان أو مولد كهربائي للأيام غير المشمسة.

- ما هي التكلفة المحدّدة لأنظمة الطاقة الشمسيّة للكيلوواط الواحد بالدولار الأمريكي باستثناء المضخة لكلا الموقعين؟

بين 1000 و 1200 دولار للكيلوواط الواحد كحدّ أقصى. ولكن تختلف التكلفة تبعًا للأرض حيث ستركّب أنظمة الطاقة الشمسية، وفي بعض الحالات يجب تهيئة الأرض قبل تركيبها.

- كم يبلغ الحدّ الأقصى للواط للألواح الشمسية المستخدمة؟

تبلغ الطاقة القصوى لكل لوح مركّب في صغبين 405 واط، وفي كفرزبد 340 واط. أمّا في حور تعلا، فقد بلغت الطاقة القصوى لكلّ لوح 335 واط.

- على أي عمق تمّ تركيب المضخة في البئرين المعروضتين؟

في كفرزبد: 270 متر.
في حور تعلا: 276 متر.

التشغيل والصيانة

- هل تقدّر تكلفة الصيانة السنوية لهذا النظام (الصيانة الوقائية خاصّةً)؟

أنظمة الضخ بالطاقة الشمسية منخفضة الصيانة والتشغيل.
ويجب إجراء الصيانة وفقًا لجدولٍ محدّد، كما يجدر على مؤسسات المياه أن تنظّف الألواح بانتظام. ففي العام الماضي، لم يتم صيانة نظام الطاقة الشمسية ولم تسجّل أي مشكلة.

الإدارة

- ما هو دور البلدية بما أنّ هذا المشروع سيُسلّم إلى مؤسسة مياه البقاع؟

شاركت البلدية في المشروع، حيث وفّرت الأرض وقدّمت الدعم وتواصلت مع المقاولين المحليين، وساعدت في حل المشاكل أثناء التنفيذ.

وتدرك البلدية أنّها يجب تسليم مهامها إلى مؤسسة مياه البقاع بعد الانتهاء من المشروع.

1.2 العلاقة بين المياه والطاقة: نتائج الدراسة والتوصيات لتنفيذ المشروع - د.نديم فرج الله، مدير برنامج تغير المناخ والبيئة، في الجامعة الأميركية في بيروت، معهد عصام فارس

أكمل مدير برنامج تغير المناخ والبيئة في الجامعة الأميركية في بيروت ومعهد عصام فارس، الدكتور نديم فرج الله، الجلسة بالانتقال من أمثلة محدّدة إلى روابط عامة بين المياه والطاقة في لبنان والحلول الموجودة لإمدادات الطاقة البديلة. كما قدّم نتائج الدراسة حول العلاقة بين المياه والطاقة التي نُشرت في العام 2021، بالإضافة إلى دراسةٍ حول إمكانيّة إنتاج طاقة من مياه الصرف الصحي والتي ستُنشر قريبًا.

1.2.1 ملخص العرض

العرض الكامل متوفر على هذا الرابط.

قدّم الدكتور فرج الله نتائج دراسة العلاقة بين المياه والطاقة الممولة من الاتحاد الأوروبي والتي أجراها معهد عصام فارس بالشراكة مع منظمة أوكسفام. واستندت هذه الدراسة إلى تحليل طاقة 39 محطة مياه و23 محطة مياه الصرف الصحي، حيث نُظر في فواتير الكهرباء من العام 2016 حتّى العام 2018. وأظهرت النتائج انعدام الارتباط التلقائي بين فواتير الكهرباء وأداء المضخات: فتغيير المضخة لن يقلّل بالضرورة من فواتير الكهرباء أو يحل مشكلة التوزيع. عوضًا عن ذلك، يجب النظر في تصميم الأنظمة والشبكة وهدر المياه. وكانت النتائج مشابهة لنتائج منشآت مياه الصرف الصحي، إذ حُدِّد التصميم أيضًا كسببٍ رئيسيٍ لعدم كفاءة الطاقة وارتفاع تكاليفها. وفي الواقع، تختلف تكلفة الطاقة بحسب نوع العمليات، فالمحطات التي تشمل تكاليف طاقة أعلى تعمل حاليًا بقدرة منخفضة. وبشكلٍ عام، توضح الدراسة الحاجة إلى النظر في كيفية استخدام الطاقة في خدمات المياه ومياه الصرف الصحي، من أجل فهم العلاقة بين تقديم الخدمة وتكاليف الكهرباء ومن أجل إعداد تصميمٍ مناسبٍ يأخذ في الاعتبار جوانب التشغيل والصيانة لتحديد التكاليف المخفية.

بالإضافة إلى تحليل من المحطات، قيّمت الدراسة سوق الطاقة المتجددة والإطار القانوني لخدمات المياه ومياه الصرف الصحي، واختُتمت بسلسلة من التوصيات المدرجة في القسم التالي.

والخلاصة الرئيسية من هذه الدراسة هي الحاجة إلى نهج متكامل لتخطيط السياسات وإدارة الموارد مع مراعاة المياه والطاقة معًا، فالأمر يتطلب تقييمًا شاملاً لاستهلاك الطاقة وكفاءة توفير خدمات المياه ومياه الصرف الصحي، فضلاً عن تنسيقٍ أفضل على مستوى السياسة لتسهيل تطوير مخططٍ متكاملٍ وفعّالٍ يتعلّق بالمياه والطاقة.

ولتسليط الضوء على أمثلة تتعلّق بإنتاج الطاقة لمنشآت المياه ومياه الصرف الصحي خارج الطاقة الشمسية، عرض الدكتور فرج الله نتائج دراسة أخرى نظرت في منشآت مياه الصرف الصحي كمصدر للطاقة من خلال هضم الحمأة وإنتاج الطاقة الجزئية. وقيّمت الدراسة كيف يمكن لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي الحالية والمخططة أن تزيد قدرتها الوظيفية عن طريق أخذ الحمأة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي الصغرى ومن المزارع المحيطة لزيادة استعادتها للطاقة من هضم الحمأة. وبالنسبة إلى الطاقة الكهرمائية الجزئية، حدّدت الدراسة 13 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي حيث تتوفر المعالجة الثانوية والثالثية وحيث يمكن توليد الكهرباء الجزئية من خلال إعادة استخدام المياه. وتشير هذه النتائج التي ستُنشر في شهر آذار/ مارس، إلى مصادر الطاقة المحتملة لمنشآت مياه الصرف الصحي ذاتها، في حال لم تكن المنشآت الأخرى فائضة.

للمزيد من المعلومات أو التوضيح، يرجى التواصل مع نديم فرج الله عبر البريد الإلكتروني: nf06@aub.edu.lb.

1.2.2 قائمة التوصيات لزيادة الكفاءة وخفض تكاليف الطاقة بحسب الدراسات التي قدمها معهد عصام فارس في الجامع الأمريكية في بيروت:

- يجب التركيز على تصميم النظام الذي غالبًا ما يسبب زيادة تكاليف الطاقة وعدم كفاءتها وذلك لكل من محطات المياه ومياه الصرف الصحي.
- يجب أن يشمل التصميم المناسب التكاليف المخفيّة للتشغيل والصيانة.
- يجب تقييم ومراقبة استهلاك الطاقة وكفاءة المياه ومياه الصرف الصحي.
- من الضروري تحسين التنسيق على مستوى السياسات والمخطط المتكامل للطاقة والمياه.

1.2.3 قائمة التوصيات لزيادة الطاقات المتجددة للمياه ومياه الصرف الصحي

	التوصيات المتوسطة والطويلة الأمد	التوصيات الفورية
السياسة	تطويرسياسة لتكامل الطاقة المتجددة في كل منشآت المياه ومياه الصرف الصحي على المستوى الوطني كجزء من الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه	إعتماد إتفاقيات بشأن نقل الطاقة
	مزامنة توليد الطاقة بين مؤسسة كهرباء لبنان والمنشآت. والنظر بالطريقة التي تستطيع المنشآت إعتمادها للعمل كمنتجين لامركزيين للطاقة	إعطاء الأولوية لتنفيذ نظام صافي القياس المتعدد المواقع المناسب، من خلال معالجة التحديات التقنية كعدم استقرار الشبكة، أي التأكد من إمكانية تعاملها مع مصادر الطاقة المضافة
	إلغاء دعم مؤسسة كهرباء لبنان وزيادة تعرفة الكهرباء	مراقبة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والإبلاغ عنها سنويًا لوضع خطط عمل للتخفيف منها
التمويل	زيادة القدرة على تحمل تكاليف الطاقة المتجددة عن طريق إعفاء موادها وأدواتها من ضريبة الاستيراد والضرائب الأخرى لتقليل تكلفة التمويل الأولية	
	تقييم إمكانية مراجعة تخصيص القروض والصناديق الدولية التي يتولاها حاليًا الاتحاد الأوروبي والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية والوكالة الفرنسية للتنمية والبنك الدولي	
	إعادة النظر في العلاقة بين مؤسسة كهرباء لبنان ومؤسسات المياه، على مستوى التزامن وعدم إعتبارها مشكلة	
التصميم	تقييم الجدوى التقنية والاقتصادية لحلول التخزين المائي في المنشآت لتوليد الطاقة	تعميم إستخدام الطاقة الشمسية في تصميم منشآت المياه ومياه الصرف الصحي حيث يمكن تركيبها، وتحديد هذه المنشآت في الدراسة
الخدمات	البحث عن شراكات بين القطاعين العام والخاص لتركيب أنظمة الطاقة الشمسية وصيانتها	مراقبة استهلاك الطاقة وكفاءتها بانتظام من خلال عمليات تحليل الطاقة والمراجعة المالية بوقتٍ محدّد

1.2.4 الأسئلة والأجوبة

دراسة العلاقة بين المياه والطاقة

- بالنسبة إلى المواقع التي قُيّمت أثناء المراجعة، هل أُجريَت أي دراسة بشأن تغطية الطاقة المتجددة لاستهلاك الطاقة الإجمالي بما في ذلك الميزانية والأرض المطلوبة لكل محطة؟

نظرت الدراسة في الأراضي المتاحة التي تملكها مؤسسات المياه لتقييم مكان وكمية الألواح الشمسية التي يمكن تركيبها ضمن مساحتها لتزويد الطاقة في كل موقع وذلك استنادا إلى قاعدة 25 مترًا مربعًا لكل كيلوواط. وتم تقييم التغطية المحتملة للطاقة المتجددة للمنشآت التي نُظرَ فيها، مع خزّان ومن دونه (للمزيد من التفاصيل، يرجى الرجوع إلى الدراسة).

- في أي منطقة تستفيد منشآت المياه أكثر من الطاقة المتجددة (من ناحية التضاريس وتكلفة الأرض)؟

تمّ النظر في الأراضي التي تملكها مؤسسات المياه وحسب. ويمكن لجميع المؤسسات أن تستفيد من الطاقة المتجدّدة لتغطية جزء من الطاقة التي تستهلكها على الأقلّ من أجل تخفيف العبء المالي.
وأضاف جهاد أن الملكية شكّلت إحدى التحديات في العثور على المنشآت إذ كانت بعض المواقع والأرضي ملكاً للبلديّة ولم توافق بعضها تسليم الأرض إلى مؤسسات المياه. ولربما يتغير هذا الوضع الآن لأن الطاقة المتجدّدة أصبحت إحدى الحلول الرئيسية لتشغيل الكهرباء.

- هل أُنجزت خطة واحدة شاملة على المستوى الوطني، أم أن الدراسة ركزت أكثر على كل مؤسسة مياه على حدة؟

نظرت الدراسة إلى دور الطاقة في توفير خدمات المياه ومياه الصرف الصحي بالإجمال ولم تركز على المنشآت التي تمّت معاينتها وحسب، على الرغم من أنها استندت إليها.

أمّا بالنسبة إلى إمكانات الطاقة المتجددة، فقد بحثت الدراسة عن مزيد من التفاصيل في منشآت عديدة، من دون أن تولي الأولويّة للمناطق.

- هل شملتم طاقة الرياح في الدراسة؟

لا، لم نشملها في هذه الدراسة.

- هل شملتم أصحاب المصلحة المعنيين في تحليل الشبكات الاجتماعية، وهل اقترحتم إعتماد "نظام اللامركزية" على مستوى الأدوار والمسؤوليات؟

يتضمن التقرير تحليلاً هامًا للشبكة الاجتماعية بالإضافة إلى تقييم الأثر الاجتماعي. وبالنسبة إلى نظام اعتماد نظام المركزية واللامركزية في المنشآت، فالأمر يتجاوز الأدوار والمسؤوليات التي لا تتغير كثيرًا لأنها تتعلّق بمفهوم الحجم المطلوب وما ينشأ عنه من بين جملة من المعايير.

- هل يوجد مثل عن مشروع يبحث كفاءة الطاقة في تصميم منشآت المياه ومياه الصرف الصحي؟

لم ينظر أي مشروع في الطاقة كعنصر من عملية الشراء والتشغيل. وتؤكّد الدراسة أن دور الطاقة يبدأ في مرحلة التصميم والشراء البالغة الأهمية للمنشأة بأكملها.
وتدير البلدية محطة معالجة مياه الصرف الصحي في حمّانا وهي تتمتّع تقريبًا بإكتفاء ذاتي.

دراسة حول إمكانيّة إنتاج الطاقة من مياه الصرف الصحي

- متى ستُنشر الدراسة الثانية حول إمكانيّة إنتاج الطاقة من خلال معالجة مياه الصرف الصحي؟

من المفترض أن تُنشر في شهر آذار/ مارس على الإنترنت على الموقع الإلكتروني الخاص بمعهد عصام فارس وأن تُوزع على الجهات الفاعلة من خلال LEWAP.

- ما هي حالة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في طرابلس من حيث توليد الطاقة من الحمأة؟

إنّ خزّان الهضم الحيوي للحمأة الموجود في المحطّة لا يعمل.

ومن الأمثلة على محطات أخرى، محطة معالجة مياه الصرف الصحي المبنية في صور (العمل فيها غير سارٍ بعد)، التي يمكن إجراء عملية الهضم الحيوي للحمأة فيها كما تُنقل إليها الحمأة بالشاحنات من المناطق المحيطة وهذا يدل على أن هذه الفكرة تنمو وتصبح معتمدة أكثر في المنشآت الجديدة.

- ما هي حالة خزّانات الهضم الحيوية في صيدا؟

لا أعتقد أن خزّانات الهضم الحيوية تعمل، فالمنشأة بأكملها لا تعمل بشكل صحيح ويبدو أنها تعمل كمعالجٍ أوّليٍ فحسب مثل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في غدير.

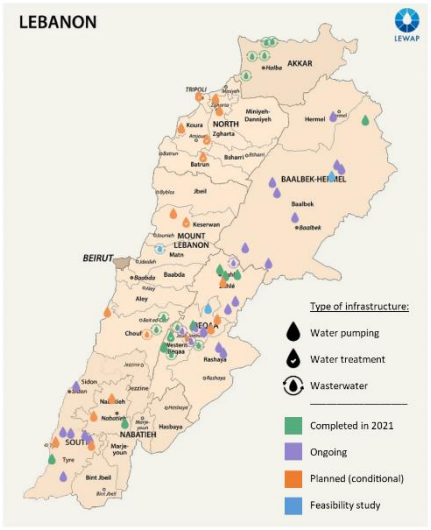
وفي الختام، شدّد الدكتور فرج الله على أهمية إيجاد حل متكامل وتامّ وشامل يضم الشبكة وكفاءة الطاقة وقدرة المشغل على إدارتها الآن وفي المستقبل.

2. تحليل الوضع الجماعي لاحتياجات الطاقة وحلول خدمات المياه ومياه الصرف الصحي على المستويين الإقليمي والوطني

لتزويد خدمات المياه

ومياه الصرف الصحي بإمدادات أكثر للطاقة على المدى القصير، بالإضافة إلى تطوير نهج متكامل للمياه والطاقة كما تمّت الإشارة إليه خلال الدورة الأولى. وحضر الجلسة 25 مشاركًا من منظمات مختلفة، توزّعوا إلى أربع مجموعات استنادًا إلى التغطية الجغرافية لمؤسسات المياه الإقليمية الأربعة للتركيز على احتياجاتهم وأولوياتهم من أجل صياغة توصيات في هذا السياق، ومناقشة هذه الاحتياجات على المستوى الوطني.

2.1 تحليل حالة الأنشطة القائمة بشأن العلاقة بين المياه والطاقة



افتتحت جولييت سمان، إحدى موظفات LEWAP، هذه الجلسة بإلقاء لمحة عامة عن الأنشطة الهادفة إلى زيادة إمدادات الطاقة لدعم المناقشات القادمة بالبيانات التي جمعها الشركاء، أي المنظمات غير الحكومية والجهات المانحة، حول الأنشطة القائمة.

وطوّرت منظّمة LEWAP خريطة مشاريع الطاقة الشمسية للبنى التحتية الخاصة بالمياه ومياه الصرف الصحي، تضمّنت مشاريع الطاقة الشمسية فحسب لأنها مصدر الطاقة الذي طوّرته معظم الجهات الفاعلة التي شاركت بياناتها. وتعرض الخرائط المشاريع التي نُفِّذت في العام 2021، أو تلك قيد التنفيذ أو التي ستنفّذ بناءً على نتائج دراسات الجدوى. يجدر الذكر أنّ الخريطة ليست شاملة، ولكنها تقدّم نظرة عامة عن التغطية الحالية للاحتياجات وأصحاب المصلحة مع تحديد أكثر من 60 مشروعًا.

يمكن العثور على الخرائط الوطنية والإقليمية على هذا الرابط. أمّا الشركاء الذين لم تُعرض مشاريعهم على الخرائط، فهم مدعوون للتواصل مع المنظّمة لتقديم معلوماتهم.

2.2 المناقشات والتوصيات حسب المنطقة

استنادًا إلى خريطة المشاريع التي طورتها LEWAP والتوصيات التي تمّت مشاركتها في اليوم الأول وخبرة الحاضرين والمعرفة الميدانية، ناقش المشاركون الاحتياجات والحلول المحتملة لكل منطقة على حدة. وشملت المناقشات احتياجات البنى التحتية والمسائل الإقليمية الأخرى والأنشطة المحتملة التي سيتمّ إعتمادها والنقاط الأساسيّة حول طريقة ضمان الاستدامة والتغلب على التحديات. وقدمت كل مجموعة تحليلًا محددًا للوضع وتوصيات عديدة للمنطقة التي ينتمون إليها كما هو مذكور أدناه.

2.2.1 **شمال لبنان**

أشارت المجموعة إلى **الرابط الموجود بين كلّ من العلاقة بين المياه والطاقة، وتلوث الموارد المائية**. فبسبب تلوث المياه السطحية في الشمال، تتّجه الجهات الفاعلة الإقليمية إلى ضخ المياه الجوفية التي تتطلب احتياجات طاقة عالية. وفضلا عن التكلفة العالية ونقص الوقود لتشغيل المولدات، يتسرب الزيت من هذه المولدات وينتشر في معابر المياه ليصل إلى المياه الجوفية، مما يولّد **حاجة إقليمية لإنجاز عدد أكبر من مشاريع المياه والطاقة** لتوفير حلول بديلة.

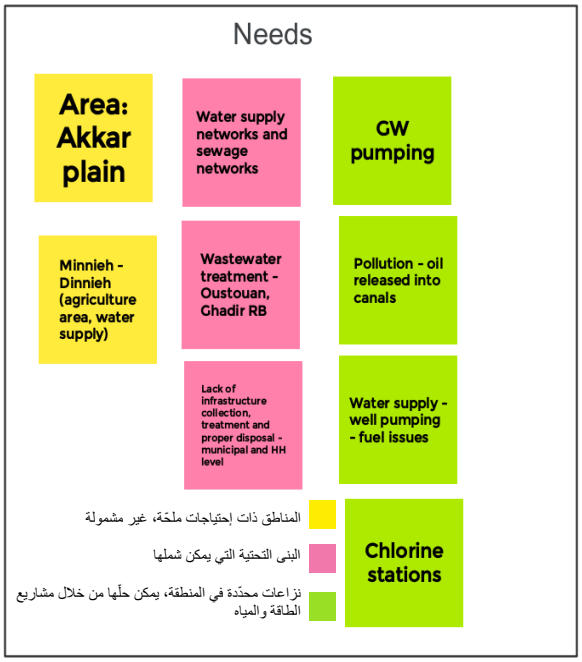
إضافة إلى ذلك، ركزت المجموعة على زيادة تلوث الموارد المائية من خلال تصريف المياه العادمة غير المعالجة في أحواض الأنهار بسبب **الافتقار إلى البنى التحتية** لجمع **مياه الصرف الصحي** ومعالجتها والتخلص منها. وتعمل منظّمة "تنكمّل سوا" مع البلديات على إمكانية إدخال معالجة مياه الصرف الصحي عبر **محطات حقن الكلورين في مشاريع الطاقة والمياه** من خلال اعتماد الطاقة الشمسية لتشغيل المحطات.

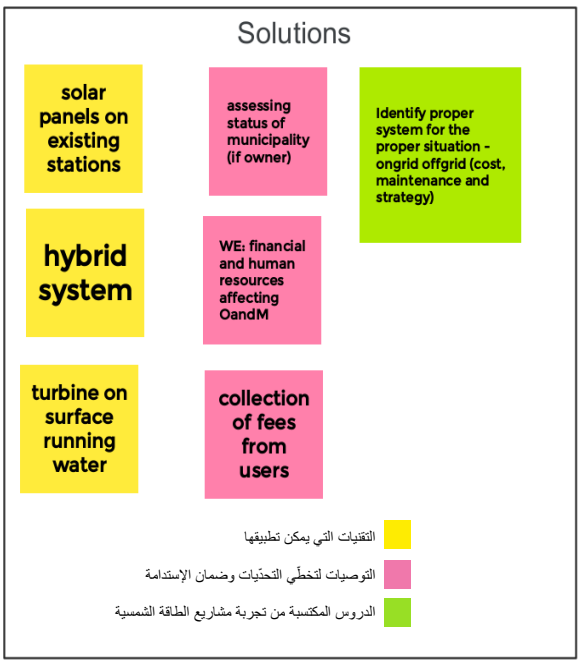
وأشارت مجموعة شمال لبنان إلى ضرورة زيادة مشاريع الطاقة الشمسية في **سهول عكار** لأنها تحتوي على سهولًا كبيرة لإنشاء مزارع واسعة للطاقة الشمسية. كما يمكن الأخذ في الاعتبار **منطقتي المنية والضنية** كمناطق محتملة للأنشطة كونها زراعية وتحتاج بكثرة إلى إمدادات مياه الري.

وبشكل عام، تُعتَبر مشاريع الطاقة الشمسية إحدى الحلول المحتملة لمحطات الشمال، مع الميول إلى اعتماد **أنظمة هجينة** تختلف بين مؤسسة كهرباء لبنان أو المولدات. ويمكن النظر أيضًا في **مبادرات لإنشاء مشاريع طاقة شمسية صغيرة** للمزارعين بسبب طبيعة المنطقة. وركزت إحدى الدراسات المكتسبة والتي شاركها أحد المشاركين في المجموعة، على ضرورة النظر في نظام إمداد الطاقة بأكامله عند تصميم مشروع الطاقة الشمسية وتنفيذه، أي النظر في طبيعة النظام، سواء متّصل أو غير متّصل بالشبكة، والتكاليف وعمليّة التشغيل والصيانة.

ومن بين التقنيات البديلة الأخرى التي ذُكِرَت نجد **التوربينات المركّبة على سطح المياه** لتوليد الكهرباء، **وطاقة الرياح**. وبالنسبة إلى التقنيّة الأخيرة، فإنّ المشاريع المذكورة هي إمّا في مراحلها الأولى أو تمّ التخطيط لها في الماضي ولكن ألغيت مع إنطلاق الأزمة. بالإضافة إلى ذلك، تواجه أنظمة طاقة الرياح تحديات كثيرة مثل جدوى النظام (إذ تستفيد منها مناطق قليلة مثل القبيات)، والتصور الاجتماعي، وإرادة السلطات المحلية لتنفيذ وصيانة هذه الأنظمة. وتماشياً مع التحدي الأخير المذكور، شدّد المشاركون على أنّ **التواصل والتنسيق مع البلديات أسهل من التواصل مع مؤسسة مياه لبنان الشمالي** حول خدمات التنفيذ والصيانة. وتعتبر قضايا الموارد المالية والبشرية الحالية التي تواجهها مؤسسة المياه تحديًا كبيرًا لاستدامة المشاريع، خاصّةً حين تكون المشاريع خاصة بها. وتكمن إحدى الحلول في النظر إلى **تحصيل الرسوم** وتحسين العلاقة بين المستخدمين و مؤسسة مياه لبنان الشمالي.

وفيما يلي الإحتياجات التي جمعها المشاركون والحلول التي اقترحوها:





الإحتياجات			الحلول		
المنطقة: سهول عكار	شبكات لإمدادات المياه والصرف الصحي	ضخ المياه الجوفية	الألواح الشمسية في محطّات موجودة	تقييم حالة البلدية (كمالك)	تحديد نظام مناسب للحالة المناسبة - نظام متّصل أو غير متّصل بالشبكة (التكاليف والصيانة والاستراتيجية)

المنية – الضنية (منطقة زراعية، إمدامات مياه)	معالجة مياه الصرف الصحي- أسطوان، غدير	التلوّث – النفط المسرّب في المعابر المياه	نظام هجين	مؤسسات المياه: تأثير الموارد المالية والبشرية على التشغيل والصيانة	
	الافتقار إلى البنى التحتية لجمع مياه الصرف الصحي ومعالجتها والتخلص منها	إمدادات المياه – ضخّ الآبار – مشاكل النفط	التوربينات المركّبة على سطح المياه	تحصيل الرسوم من المستخدمين	
		محطّات حقن الكلورين			

2.2.2 جنوب لبنان

صاغت المجموعة توصيات متعددة، بدءًا من الحاجة إلى النظر في المستندات مثل **خطة لبنان للاستجابة للأزمة والتقييمات التي أجراها أصحاب المصلحة والمجموعات الأساسية في القطاع**، من أجل تحديد الإحتياجات الازمة للمياه ومياه الصرف الصحي. وبحسب الخريطة، من الواضح أن **الكثير من المناطق الجنوبية لم تزوّد بمشاريع الطاقة الشمسية**، خاصةً مرجعيون وبيت جبيل وجزين، إلّا أنّ هذه المعلومات لا تكفي لتحديد الاحتياجات وينبغي استكمالها بالنظر إلى التقييمات المتوفرة.

وأشارت المجموعة إلى نقص النهج الشامل في تنفيذ المشاريع، الأمر الذي يُعَد من إحدى التحديات الرئيسية كونها تؤدي إلى إجراءات محلية بدلاً من **تصميم نظام كامل لشبكات المياه والصرف الصحي** التي يجب مراقبتها عن كثب.

كما تبادل المشاركون معلومات حول المشاريع التي يتم تقييمها: إنتاج الغاز الحيوي من هضم الحمأة والسماد الطبيعي بين مخيمات اللاجئين غير الرسمية والمزارعين في الجنوب (المجلس النرويجي للاجئين)، وتحديث شبكة مياه الصرف الصحي في منطقة تعمير في صيدا (جمعية التنمية للإنسان والبيئة).

وفيما يلي الاحتياجات التي جمعها المشاركون والحلول الذين اقترحوها:

Needs

o Are there some areas that are not currently covered and where needs are important?

o Are there some infrastructures that you know of that you think should be targeted and why?

Solutions

The needs are pervasive everywhere

The regions of Jezzine, Marjeyoun and Bint Jbail appear to have no planned projects, so these shoul dbe targeted

NRC: Bio-gas production from digestion of sludge and manure

DPNA:
Upgrade of WW network in the Ta3meer area
Desludging

DAI: Not a holistic plan for many ww projects e.g. Tripoli and Saida
Donors and Gov. need to coordinate agendas and involve the right people

الإحتياجات	الحلول
• هل هناك مناطق بحاجة إلى هذه المشاريع ولا تشملها الدراسة؟	الإحتياجات ضرورية في كافة المناطق

• هل تعلم بوجود بنى تحتية يجب شملها بالدراسة ولماذا؟	لا يوجد مخطّط لتنفيذ مشاريع في جزّين ومرجعيون وبنت جبيل، لذا يجب شملها المجلس النرويجي للاجئين: إنتاج الغاز الحيوي من هضم الحمأة والسماد الطبيعي جمعية التنمية للإنسان والبيئة: تحديث شبكة مياه الصرف الصحي في منطقة تعمير منظمة DAI: خطّة غير شاملة لكافة مشاريع مياه الصرف الصحي. على سبيل المثال، في طرابلس وصيدا، على الجهات المانحة والحكومة تنسيق جداول أعمال تتضمّن الأشخاص المناسبين

2.2.3 البقاع

النقطة الأولى التي ناقشتها المجموعة هي **الحاجة إلى المعرفة وإجراء تقييمات** لتحديد الأولويات وتصميم الأنظمة المعتمدة. ومن الضرورة تحديث قائمة دراسات الجدوى للآبارعلى مستوى مؤسسة مياه البقاع من أجل تحديد الاحتياجات الأكثر إلحاحًا. ولكن هذه المعلومات لا تكفي لتحديد جودة الآبار وغالبًا ما لا تتوفر نتائج اختبارات المضخة. ويعد **إجراء اختبارات المضخات وقياس التدفق في البئر** ضروريًا لتصميم النظام، إذ انخفضت مناسيب المياه في البقاع وجفّت بعض الآبار أو أصبحت موسمية. وسُلّط الضوء على هذه القضية خلال الجلسة العامة حيث تمّت الإشارة إلى قلة الدراسات المفصّلة التي تعالج مناسيب المياه الجوفية وإعادة تعبئتها.

كما ناقشت المجموعة **الإدارة والملكية**. فمؤسسة مياه البقاع لا تدير جميع مصادر المياه وأنظمتها، وتطالب الجهات الفاعلة في القطاع أن **تمتلك مؤسسات المياه أنظمة الطاقة الشمسية بالكامل من أجل تحقيق إدارة أفضل**، ممّا يوتّر **العلاقات بين مؤسسة مياه البقاع والبلديات**. فاقتُرحت الحلول الآتية لهذه الأخيرة:

- إثبات للبلديات أهمية أنظمة الطاقة الشمسية لتأمين خدمات المياه ومياه الصرف الصحي وتمليكها لمؤسسة مياه البقاع
- تحسين قدرات مؤسسة مياه البقاع لإظهار قدرتها على إدارة النظام، **طلب إجراء دورات تدريبية باللغة العربية في نهاية المشروع، كل ستة أشهر لغاية سنة.**

بالإضافة إلى المحافظة على صيانة النظام، قد تحّسن هذه الأساليب العلاقة مع المشترك وبالتالي معدل التحصيل مما سيزيد استدامة المشاريع.

وسُلّط الضوء على تحديات أخرى مثل القدرة المالية لشركة مؤسسات المياه على شراء معدّات للتشغيل والصيانة: واقتُرح **تضمين قطع الغيار في المناقصات** أثناء التخطيط لمشروع.

وفيما يلي إحتياجات التي جمعها المشاركون والحلول المقترحة:

Bekaa

Needs	Solutions
WE not managing all sources/ system	Update list regularly
list about borhole-feasibility with BWE	Use of spring/gravity to supply water
Capacity building of operator	Specific training to the Operator at the end of the project (Arabic), Training every 6 months
Capacity of water establishment to operate and maintain water system	Simple -not complicated system
Water supply System (including solar) should be managed by WE	Training during const. & handover and plan for training every year/6 months
Capacity to purchase items	Coordination and handover to BWE of all the water supply system
Information about borehole; Technical ass. for borehole before solarization (pump test),	Add spare parts in the tender
Improve relation between muicipality and BWE	Conduct pump test before design
Sustainability of the system	Explain project- Improve capacity of BWE to handle system
Issue of treatment of sludge	Opportunity for more subscriber
	Biogas from sludge-

البقاع	
الإحتياجات	الحلول
مؤسسات المياه لا تدير جميع المصادر/ الأنظمة	تحديث القائمة بانتظام
قائمة دراسات الجدوى للآبارعلى مستوى مؤسسة مياه البقاع	اللجوء إلى الشلالات/ الجاذبية لتركيب إمدادات المياه
بناء قدرات المشغّل	دورات تدريبية باللغة العربية في نهاية المشروع، كل ستة أشهر
قدرة مؤسسة المياه على تشغيل نظام المياه وصيانته	نظام سهل وغير معقّد
يجب أن تدير مؤسسات المياه نظام إمدادات المياه (بما فيها الطاقة الشمسية)	إعطاء تدريب خلال فترة البناء والتسليم كلّ ستة أشهر أو سنة
القدرة على شراء المعدّات	التنسيق مع مؤسسة مياه البقاع وتسليمها نظام إمدادات المياه
معلومات عن الآبار، تقييم الآبار تقنيًا قبل تركيب الطاقة الشمسية (فحص المضخّة)	إضافة قطع الغيار في المناقصات
تحسين العلاقة بين البلدية ومؤسسة مياه البقاع	إجراء فحص للمضخّة قبل تصميم المشروع
إستدامة النظام	شرح المشروع – تحسين قدرة مؤسسة مياه البقاع لاستلام النظام
مشكلة معالجة الحمأة	فرصة الحصول على عدد أكبر من المشتركين
	إنتاج الغاز الحيوي من الحمأة

2.2.4 بيروت وجبل لبنان

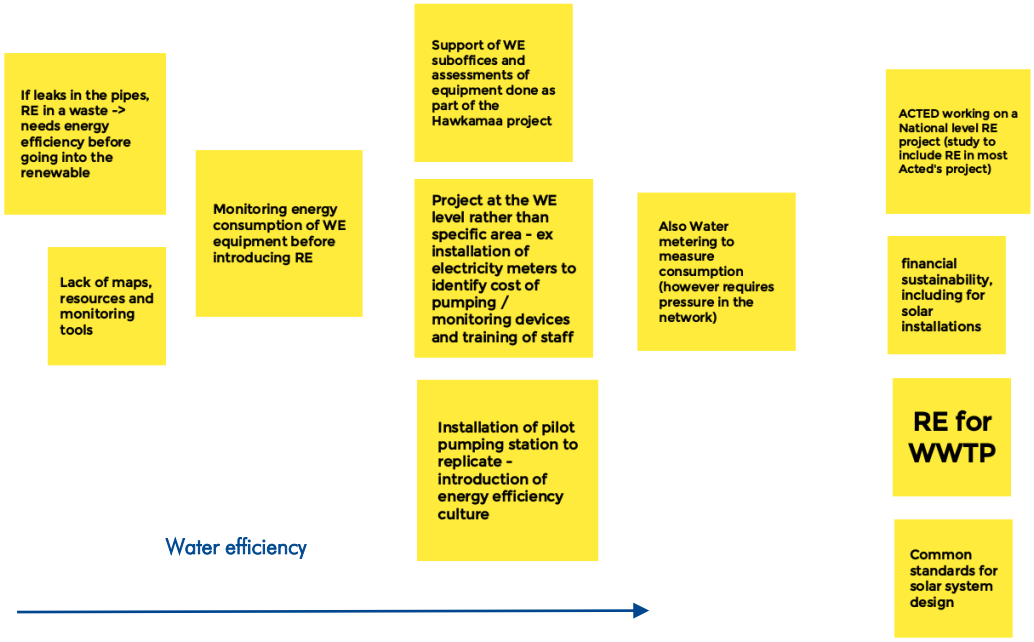
ركزت المجموعة على **كفاءة الطاقة** وناقشت الاحتياجات والتحديات على مستوى مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان بدلاً من مناطق محددة في منطقة بيروت وجبل لبنان. وشددت المجموعة أيضًا على ضرورة **مراقبة آداء منشآت مؤسسات المياه من حيث استهلاك الطاقة** وإدارتها، بسبب نقص المعرفة في هذا الموضوع، والتسرب من الأنابيب ونقص كفاءة الطاقة. لذلك، اقتُرح تنفيذ **مشروع تجريبي لقياس الكهرباء في محطات الضخ** لطرح نهج كفاءة الطاقة على مستوى مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان.

واهتمت منظمات وجهات مانحة عديدة في لبنان بدعم مؤسسة المياه. وكجزء من مشروع "الحوكمة والاتحاد الأوروبي"، يتوفر مكون كبير في دعم مؤسسات المياه، وتعمل منظمة ACTED مع مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان على تقييم مكاتبها الفرعية وتزويدها بالأدوات اللازمة.

وشدّد المشاركون على الاحتياجات والتحديات لشمل الطاقة المتجددة على مستوى محطات معالجة مياه الصرف الصحي: أي **الحاجة إلى تخفيف التلوث وتحديات الافتقار إلى الاستدامة المالية والافتقار إلى المعايير الوطنية للألواح الشمسية**.

وفي جزء من المناقشة ذُكر مشروع يدرس إمكانية تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة في منطقة شبروح من خلال ثلاث تقنيات: الطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية الجزئيّة من خلال تركيب التوربينات في أنابيب كبيرة ممتدّة من خزّان فاريا، وطاقة الرياح. ويهدف هذا المشروع إلى تعزيز هذه الحلول وتنفيذها في معظم السدود أو بحيرات التلال من أجل توليد الكهرباء.

وفيما يلي الإحتياجات التي جمعها المشاركون والحلول التي اقترحوها:



في حال يوجد تسرّب في الأنابيب، لن ينفع الإستثمار في الطاقة المتجددة، لذلك يجب تأمين كفاءة الطاقة أوّلًا		يتم دعم مكاتب مؤسسات المياه وتقييم المعدّات كجزء من مشروع "حوكمة"		منظمة ACTED تنظّم مشاريع الطاقة المتجدّدة على مستوى الوطن (دراسة لشمل الطاقة المتجدّدة في معظم مشاريع المنظمة)
نقص في الخرائط والمصادر وأدوات المراقبة	مراقبة إستهلاك الطاقة لمعدّات مؤسسات المياه قبل تركيب مشاريع الطاقة المتجددة	المشروع على مستوى مؤسسات المياه لا منطقة محدّدة – أي تركيب عدّادات الكهرباء لتحديد تكلفة الضخّ/ مراقبة الأجهزة وتدريب الموظّفين	عدّاد للمياه من أجل قياس الإستهلاك (سيزيد الضغط في الشبكة)	إستدامة مالية، تشمل تركيب الطاقة الشمسية

		تركيب محطّة ضخّ تجريبية لاعتمادها لاحقًا – طرح ثقافة كفاءة الطاقة		طاقة متجدّدة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي
	كفاءة المياه			إعتماد معايير مشتركة لتصميم نظام الطاقة الشمسية

2.3 المناقشات والتوصيات على المستوى الوطني

أصبحت المناقشات التي أجريت على المستوى الإقليمي بمثابة توصيات على المستوى الوطني، بدءًا من **الحاجة إلى تحليل الطاقة في الآبار الموجودة والمضخات ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي** من أجل تحديد كفاءتها وتقليل تكاليف التدخل وزيادة نتائج مشروع الطاقة الشمسية. كما ركّزت التبادلات على طريقة قياس استهلاك الطاقة وتحسينها على مستوى كل مؤسسات المياه مع ضمان إمدادات الطاقة. وبسبب أزمة النفط الحالية وأزمة التلوث المستمرة، أوصى الدكتور فرج الله بإدخال الطاقة المتجددة في خدمات المياه ومياه الصرف الصحي التي تقدّمها مؤسسات المياه من خلال التركيز على **خطة متكاملة تراعي كفاءة الطاقة والمراقبة، بدلاً من التدخلات المؤقّتة، بحيث تصبح كل المنشآت مكتفية ذاتيًا في مجال الطاقة بقدر الإمكان.**

ويرتبط هذا الأمر بالحاجة إلى اعتماد نهجًا شاملاً بدءًا من الطاقة وصولا إلى المياه. ويجب **تنسيق الإجراءات والتدخلات بين الجهات المانحة وصنّاع القرار** من أجل تنفيذ الحلول البديلة عبر الوطن، أي إمدادات الطاقة للمياه ومياه الصرف الصحي، بدلاً من تنفيذ مشاريع صغيرة.

وأخيرًا، وفي سياق توليد الطاقة، يحظر القانون رقم 462 تحويل فائض الطاقة الذي تنتجه أي منشأة إلى الشبكة الوطنية. ويمنح القانون مؤسسة كهرباء لبنان حق احتكار إنتاج الكهرباء ونقلها وتوزيعها، إلّا أنّ بعض التحرّكات المناهضة لهذا الحقّ تعمل باستمرار لإصلاحه وإعطاء المنشآت الحق في إعادة بيع الطاقة الفائضة التي تنتجها.