الجمهورية اللبنانية
وزارة الطاقة والمياه

# الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه
# 2020 - 2035

الاستشاري

## تمهيد

يُسعدني أن أقدم الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠ بعد غياب أي استراتيجية شاملة لمدة تفوق العشر سنوات.

يدفعنا تسارع التدهور البيئي العالمي والمحلي، وتغير المناخ، وزيادة التصحر، والنمو السكاني، والتحولات في القطاعات الاقتصادية، إلى تعليق أهمية متزايدة على توفير إمدادات موثوقة من المياه. ومن هنا تبرُز أهمية وضع استراتيجية وطنية متينة لقطاع المياه.

لقد تم تحديث الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠ بفضل المساهمات السخية من اليونيسف. وقد عمل اتحاد من خمس شركات محلية مرموقة في قطاع المياه اللبناني، وثلاثة خبراء دوليين، بلا كلل على مدى عام كامل (من حزيران ٢٠١٩ إلى حزيران ٢٠٢٠) لجمع البيانات وتحليلها وربطها لتطوير هذه الاستراتيجية التي طال انتظارها. وبعد الأزمات التي أرخت بظلالها في أواخر العام ٢٠١٩، تمت مراجعة الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه في العام ٢٠٢٢ للتأكد من أنها تراعي الوضع الفعلي للبلد ومؤسساته، ومن أنها تأخذ في الاعتبار التعليقات التي أثارتها أكثر من ٧٠ جهة فاعلة في التقييم البيئي الاستراتيجي.

وكما ستقرأون في هذا التقرير الموجز، تركز الاستراتيجية المحدثة بشكل أساسي على مبادرات الإصلاح في إطار الركيزة ١، التي تُعتبر أساسًا لإعادة تنشيط القطاع من خلال الإدارة المستدامة والخدمات المحسّنة. وقد تم اقتراح خطة عمل واضحة ومحددة. ومنذ العام ٢٠٢٠، تعمل وزارة الطاقة والمياه مع مؤسسات المياه والمانحين لتحقيق أهداف خطة العمل. ولا تقل الركيزة ٢ أهمية عن الأولى، فهي تسلط الضوء على أهمية إنشاء نظام معلومات وطني لقطاع المياه والحاجة الملحة إليها. وأخيرًا وليس آخرًا، تأتي الركيزة ٣ لسد فجوات البنية التحتية التي ستتيح وصول الجميع إلى الخدمات.

ختامًا، أود أن أتوجه بالشكر العميق إلى الجهات المعنية التي ساهمت في هذه الدراسة التي تطلّبت عملًا شاقًا ومُعقّدًا، إلا أنها خرجت بنتائج مرضية للغاية. ومن المهم ألا تبقى هذه الاستراتيجية المحدثة حبرًا على ورق، وستعمل الوزارة على استعراضها بشكل دوري لتشكّل أساسًا لكافة التدخلات في قطاع المياه.

وبعد أن تحولت هذه الاستراتيجية الشاملة إلى حقيقة ملموسة، يحدوني التفاؤل بأن كل من صانعي القرار والمواطنين سيستعرضونها بشكل متكرر وسينفذونها بالشكل الصحيح لتحقيق هدف الوزارة النهائي المتمثّل بـ"الوصول الآمن والعادل إلى الخدمات لجميع اللبنانيين".

وزير الطاقة والمياه

د. وليد فياض

تُعتبر هذه الوثيقة جزءًا من الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه – ٢٠٢٠، وهو يتضمن الوثائق التقنية والمفصّلة الداعمة الآتية:

**الملحق ١: حوكمة قطاع المياه**

القسم أ ركيزة الاستراتيجية – الهدف السادس (٦) من أهداف التنمية المستدامة
القسم ب الأطر القانونية والمؤسساتية الحالية
القسم ج الموارد البشرية لمؤسسات المياه
القسم د تحليل تعرفة المياه
القسم ه التوصيات والإجراءات الاستراتيجية

**الملحق ٢: إدارة الموارد المائية**

القسم أ الموارد المائية المتاحة وتأثير تغير المناخ
القسم ب إدارة موارد المياه السطحية
القسم ج إدارة موارد المياه الجوفية
القسم د مبادئ رصد جودة المياه ومراقبتها
القسم هـ إدارة مياه الصرف الصحي والوحول الناتجة عنها
القسم و التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي

**الملحق ٣: الوضع الحالي لقطاع المياه**

القسم أ مرافق المياه والصرف الصحي
القسم ب معايير الطلب على المياه والافتراضات والميزان المائي
القسم ج المرفقات

الملحق ٤: المشاريع المقترحة

القسم أ معايير اختيار المشاريع والأولويات
القسم ب المشاريع المقترحة (مُرفقة على حدة)

**الملحق ٥: الخرائط**

# قائمة المحتويات


**1. إطار عمل الاستراتيجية ..... - ١ -**

١,١ الخلفية والسياق ..... - ١ -

1.2 الوضع الراهن ..... - ٢ -

1.3 الرؤية ..... - ٢ -

1.4 الأهداف ..... - ٣ -

1.5 الركائز ..... - ٣ -

1.6 المنهجية ..... - ٤ -

**2 الركائز ..... - ٦ -**

2.1 الركيزة ١: تنفيذ الإصلاحات وتحسين حوكمة القطاع ..... - ٦ -

*2.1.1 المكوّن ١: الإطار القانوني ..... - ٧ -*

*2.1.2 المكوّن ٢: الإطار المؤسساتي: وضع الموارد البشرية ..... - ٨ -*

*2.1.3 المكوّن ٣: آليات الإشراف والرصد وإرسال التقارير ..... - ١٣ -*

*2.1.4 المكوّن ٤: الأطر المالية والتجارية ..... - ١٨ -*

*2.1.5 المكوّن ٥: التشغيل والصيانة ..... - ٢٦ -*

*2.1.6 خلاصة الإصلاحات وخطط العمل ..... - ٢٨ -*

2.2 الركيزة ٢: الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ومخططات الأحواض، وقانون المياه ..... - ٤١ -

*2.2.1 الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ومخططات الأحواض، وقانون المياه ..... - ٤١ -*

*2.2.2 البيانات المتوفرة حول الموارد المائية ..... - ٤٢ -*

*2.2.3 الميزان المائي ونوعية المياه ..... - ٥١ -*

*2.2.4 تأثير تغيّر المناخ ..... - ٥٣ -*

*2.2.5 نظام معلومات هيدرولوجي متكامل ..... - ٥٧ -*

*2.2.6 رصد وإدارة وتطوير موارد المياه الجوفية ..... - ٦٢ -*

*٢,٢,٧ رصد جودة المياه ..... - ٧٠ -*

*٢,٢,٨ أنظمة مياه الصرف الصحي القائمة ..... - ٧٣ -*

*٢,٢,٩ إدارة مخاطر الكوارث ..... - ٧٤ -*

*2.2.10 المصادر المائية غير التقليدية ..... - ٧٥ -*

*٢,٢,١١ إعادة استخدام مياه الصرف الصحي وإدارة الرواسب الطينية ..... - ٧٧ -*

٢,٣ المحور الثالث: تغطية الخدمات ..... - ٧٩ -

*٢,٣,١ الطلب على المياه ..... - ٧٩ -*

*٢,٣,٢ مجموع إمدادات المياه ..... - ٨٧ -*

*٢,٣,٣ ميزان الطلب مقابل الإمدادات ..... - ٨٨ -*

*٢,٣,٤ المشاريع المقترحة ..... - ٩١ -*

**٣ قرارات يجب أن تصدر عن مجلس الوزراء..... - ١٠٣ -**

**4 ملخص تقديرات التكلفة ..... - ١٠٤ -**

4.1 إدارة المياه..... - ١٠٤ -

4.2 الشبكات الهيدرولوجية وتنفيذ IHIS ..... - ١٠٤ -

4.3 الدراسات حول المياه الجوفية ..... - ١٠٦ -

٤,٤ مشاريع البناء ..... - ١٠٧ -

4.5 تكلفة أعمال المياه والصرف الصحي للفرد الواحد..... - ١١١ -

## قائمة الرسوم البيانية

الرسم رقم ١: نبذة عامة عن موظفي مؤسسات المياه الأربعة (٢٠٢٠) ..... - ٩ -

الرسم رقم ٢: نظرة عامة على مؤهلات الموظفين في مؤسسات المياه (٢٠٢٠) ..... - ١٢ -

الرسم رقم ٣: توزيع الموظفين وفق كل قسم رئيسي (٢٠٢٠) ..... - ١٢ -

الرسم رقم ٤: مشاركة مؤسسات المياه وفقًا للممارسات الحالية ..... - ١٤ -

الرسم رقم ٥: الهيكل العام المقترح لإطار رصد القطاع..... - ١٦ -

الرسم رقم ٦: مشاركة مؤسسات المياه وفقًا للقانون ٢٢١ والاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه .... - ١٧ -

الرسم رقم ٧: عدد المشتركين مقابل عدد السكان الإجمالي (٢٠٢٠) ..... - ١٩ -

الرسم رقم ٨: معدل الجباية المقدر في العام ٢٠١٨..... - ٢١ -

الرسم رقم ٩: رسم بياني مبسّط للميزان المائي السنوي..... - ٥٢ -

الرسم رقم ١٠: مقترح رسم بياني مفصل للميزان المائي السنوي..... - ٥٣ -

الرسم رقم ١١: الجدول الزمني للدراسات المقترحة، وتوسيع الشبكات وتنفيذ نظام المعلومات الهيدرولوجية المتكامل ..... - ٦٠ -

الرسم رقم ١٢: الجدول الزمني للدراسات المقترحة لتحضير خطة التخفيف من آثار الجفاف وبرنامج تجميع مياه الأمطار..... - ٦١ -

الرسم رقم ١٣: الأنشطة المفصلة التي يجب تنفيذها ..... - ٦٥ -

الرسم رقم ١٤: توقعات السكان اللبنانيين المقيمين للأعوام ٢٠٢٠-٢٠٣٥ ..... - ٨٦ -

الرسم رقم ١٥: مجموع توقعات الطلب على المياه..... - ٨٦ -

الرسم رقم ١٦: مخطط الطلب مقابل توقعات الامدادات ..... - ٨٩ -

الرسم رقم ١٧: الفائض (الأزرق) والعجز (الأحمر) في الميزان المائي على مستوى نظام التوزيع ..... - ٩٠ -

## قائمة الجداول


الجدول رقم ١: نسبة الموظفين الدائمين في مؤسسات المياه حسب الفئات ..... - ١١ -
الجدول رقم ٢: نظرة عامة على مؤسسات المياه (٢٠٢٠) ..... - ١٨ -
الجدول رقم ٣: التعرفة السنوية للمياه لاشتراك ١ م٣ / يوم (٢٠٢٠) ..... - ٢٠ -
الجدول رقم ٤: وضع عدادات المياه في مؤسسات المياه (٢٠٢٠) ..... - ٢١ -
الجدول رقم ٥: رسوم الصرف الصحي السنوية (بالليرة اللبنانية) (٢٠٢٠) ..... - ٢٢ -
الجدول رقم ٦: السيناريو الأساسي النموذجي للتعافي المالي لمؤسسات المياه ..... - ٢٤ -
الجدول رقم ٧: نتائج سيناريو التعافي إذا تم تطبيقه على مؤسسات المياه (٢٠٢٢-٢٠٢٦)..... - ٢٥ -
الجدول رقم ٨: خطة العمل ذات الأولوية والقصيرة المدى ..... - ٢٩ -
الجدول رقم ٩: قائمة الينابيع الرئيسية المستخدمة لمياه الشرب..... - ٤٣ -
الجدول رقم ١٠: قائمة الأنهار الرئيسية المستخدمة لمياه الشرب أو الري ..... - ٤٧ -
الجدول رقم ١١: عدد الآبار العامة ووضعها، بحسب ترتيبات مؤسسات المياه (٢٠٢٠)..... - ٤٩ -
الجدول رقم ١٢: إجمالي سعة التخزين الديناميكية للسدود القائمة ..... - ٥٠ -
الجدول رقم ١٣: الفجوات في جودة المياه والحلول في لبنان ..... - ٧٢ -
الجدول رقم ١٤: لائحة بمحطات معالجة مياه الصرف الصحي التشغيلية ..... - ٧٣ -
الجدول رقم ١٥: توزيع السكان في العام ٢٠٢٠ ..... - ٧٩ -
الجدول رقم ١٦: التوقعات السكانية وما يُعادلها ..... - ٨٠ -
الجدول رقم ١٧: احتياجات الري الحالية من المياه..... - ٨٢ -
الجدول رقم ١٨: المشاريع المقترحة لتنمية الأراضي القابلة للريّ ..... - ٨٢ -
الجدول رقم ١٩: مقارنة التقديرات للطلب السنوي على المياه بين الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٢ والاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠ ..... - ٨٤ -
الجدول رقم ٢٠: تقديرات الطلب السنوي على المياه بحسب القطاع للأعوام ٢٠٢٠-٢٠٣٥ ..... - ٨٥ -
الجدول رقم ٢١: المصادر المائية المتوفرة والمُستغلة للعام ٢٠٢٠ ..... - ٨٧ -
الجدول رقم ٢٢: الموارد المتوقعة المستغلة حسب المصادر بين العامين ٢٠٢٠ و٢٠٣٥..... - ٨٨ -
الجدول رقم ٢٣: وضع السدود قيد الدراسة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٢... - ٩٢ -
الجدول رقم ٢٤: قائمة السدود المختارة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه عام ٢٠٢٠..... - ٩٤ -
الجدول رقم ٢٥: ملخص عن خطوط النقل وشبكات التوزيع والخزانات والآبار ومحطات ضخّ المياه المقترحة بموجب الاستراتيجية الوطنية المحدّثة لقطاع المياه-٢٠٢٠ ... - ٩٦ -

الجدول رقم ٢٦ : ملخص دراسات إدارة المياه المطلوبة المالية والتجارية، والإبلاغ والرصد، وبناء القدرات، ودراسات التشغيل والصيانة ..... - ١٠٤ -
الجدول رقم ٢٧: التكلفة التقديرية لتوسيع الشبكات الهيدرولوجية ودراسات تنفيذIHIS ..... - ١٠٤ -
الجدول رقم ٢٨: التكلفة التقديرية لدراسات إدارة المياه الجوفية..... - ١٠٦ -
الجدول رقم ٢٩: الكلفة التقديرية للمشاريع، لكل مؤسسة من مؤسسات المياه المجمعة..... - ١٠٧ -
الجدول رقم ٣٠: الكلفة التقديرية للمشاريع، لكل قطاع..... - ١٠٩ -
الجدول رقم ٣١: نسبة تكلفة المشاريع للفرد ..... - ١١١ -

## قائمة المختصرات المستخدمة

| | |
|---|---|
| $Bm^3$ | مليار متر مكعب |
| BMLWE | مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان |
| BWE | مؤسسة مياه البقاع |
| CDR | مجلس الإنماء والإعمار |
| CM | إدارة المشتركين |
| EIB | بنك الاستثمار الأوروبي |
| EU | الاتحاد الأوروبي |
| HR | الموارد البشرية |
| IFRS | المعايير الدولية لإعداد التقارير المالية |
| IWMI | المعهد الدولي لإدارة المياه |
| l/c/d | لتر للفرد في اليوم |
| l/sec | لتر في الثانية |
| LBP | ليرة لبنانية |
| LRA | المصلحة الوطنية لنهر الليطاني |
| $m^3/d$ | متر مكعب في اليوم |
| $m^3/h$ | متر مكعب في الساعة |
| masl | متر فوق مستوى سطح البحر |
| MCM | مليون متر مكعب |
| MENA | منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا |
| $Mm^3$ | مليون متر مكعب |
| MoA | وزارة الزراعة |
| MoE | وزارة البيئة |
| MoEW | وزارة الطاقة والمياه |
| NGO | منظمة غير حكومية |
| NLWE | مؤسسة مياه لبنان الشمالي |
| NRW | المياه المهدورة (المياه المتسربة) |
| NWSS | الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه |
| ONL | المصلحة الوطنية لنهر الليطاني |
| SLWE | مؤسسة مياه لبنان الجنوبي |
| UFW | المياه المتسربة |
| UN | الأمم المتحدة |
| WE | مؤسسة مياه |
| WES | مؤسسات المياه |

# ١. إطار عمل الاستراتيجية

## ١,١ الخلفية والسياق

في العام ٢٠١٠، قامت وزارة الطاقة والمياه بإعداد الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه واعتمادها. وفي العام ٢٠١٢، تم إقرارها من قبل الحكومة اللبنانية (قرار رقم ٢، تاريخ ٢٠١٢/٠٣/٠٩).

ساهمت الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٢ في نقل القطاع من مرحلة إلى أخرى تقوم للمرة الأولى على تطوير رؤية واسعة وشاملة وعلى تأكيد المبادئ العامة للسياسات المائية الوطنية على المدى القصير والمتوسط والطويل.

ومنذ ذلك الوقت، تعمل الوزارة على تنفيذ الخطط والمشاريع المتعلقة بإدارة القطاع وبُنيته التحتية المُقترحة في الاستراتيجية. وبالتوازي مع ذلك، قام مجلس الإنماء والإعمار ومؤسسات المياه بإعداد خطط مناطقية لتوزيع الموارد المائية ومعالجة مياه الصرف الصحي، بالإضافة إلى تنفيذ عدد من المشاريع على الصعيد الوطني.

وفي العام ٢٠١٩، أي بعد مرور سبع سنوات، قررت وزارة الطاقة والمياه استعراض ما تم تحقيقه من خارطة الطريق الأصلية وتحديث استراتيجيات المياه والصرف الصحي للعام ٢٠١٢ من خلال إعادة النظر في خطط توزيع وإمداد المياه، وخطط جمع ومعالجة مياه الصرف الصحي، والخطط الرئسية لتخزين المياه/ بناء السدود، وخطط الري. والأهم من ذلك أنّ العمل جارٍ على تطوير خطة عمل مفصّلة لتنفيذ الإصلاحات وإنشاء نظام لإدارة البيانات الهيدروجيولوجية.

تشكّل هذه الوثيقة الاستراتيجية الوطنية الموحدة المحدثة لقطاع المياه والصرف الصحي. وهي لا تمس بالمبادئ الاستراتيجية الرئيسية لسياسات المياه التي اعتمدتها الحكومة اللبنانية في العام ٢٠١٢، بل تعيد تقييم الأولويات التي تم تحديدها في ذلك الوقت على ضوء الوضع الحالي. بالإضافة إلى ذلك، تضع هذه الاستراتيجية الحجر الأساس للعمل الذي سيتمّ تحقيقه خلال الفترة الممتدة بين عامي ٢٠٢٠ و٢٠٣٥. وتهدف هذه الدراسة إلى دمج الاستراتيجيات الوطنية لقطاعي المياه والصرف الصحي للعام ٢٠١٢ في استراتيجية موحدة، تحت عنوان "الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠". وهي تأخذ في الاعتبار اعتماد قانون المياه (قانون رقم ٢٠٢٠/١٩٢) والمبادئ الهيكلية التي ينص عليها، والتي تتماشى بدورها مع مبادئ القانون الذي ينظّم قطاع المياه رقم ٢٢١/ ٢٠٠٠ وتعديلاته. وتأخذ الاستراتيجية في الاعتبار الدراسات والمشاريع المُنجزة بين عامي ٢٠١٢ و٢٠٢١ المتعلقة بالمياه الصالحة للشرب ومياه الصرف الصحي والري، ومبادرات الإدارة التي أُطلقت في الفترة نفسها.

يمكن اعتبار هذه النسخة المُحدثة كمرحلة انتقالية من استراتيجية نظرية ومبادئ عامة إلى خطط عملية وقابلة للتنفيذ ومشاريع ومبادرات حوكمة تمهد الطريق للتقدم نحو تحقيق الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة وتحقيق مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وبالتالي، تستهدف الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠ في الوقت نفسه تحقيق الهدف ٢ (القضاء على الجوع) والهدف

٧ (طاقة نظيفة وبأسعار معقولة) والهدف ١٣ (العمل المناخي) والهدف ١٤ (الحياة تحت الماء) والهدف ١٥ (الحياة على الأرض) والهدف ١٧ (عقد الشراكات لتحقيق الأهداف). وسيتم التطرق إلى الأهداف هذه في كافة أقسام الوثيقة.

## ١,٢ الوضع الراهن

شهدت الفترة بين عامي ٢٠١٠ و٢٠٢١ كمًا هائلًا من الاضطرابات التي زعزعت الاستقرار في المنطقة وفي لبنان. وقد نتج عن تدفق النازحين السوريين إلى البلاد نتيجةً للصراع في سوريا آثار كبيرة على الاقتصاد اللبناني. وأرهق وجود أكثر من ١,٥ مليون نازح سوري البنية التحتية الضعيفة بالفعل في لبنان، وألقى بثقله بشكل خاص على الموارد المائية وأنظمة الصرف الصحي. إلا أنه على الرغم من هذه الزيادة السريعة في عدد السكان في لبنان، إلا أن الوضع الاقتصادي والمالي ظل مستقرًا إلى أن تدهورت قيمة العملة اللبنانية بشكل مفاجئ في الربع الأخير من العام ٢٠١٩ والتي ما زالت تتدهور حتى اليوم.

في سياقٍ مليء بالاضطرابات الاجتماعية وإغلاقٍ للطرقات واندلاع المظاهرات في كافة المناطق وتردي الوضع الصحي بسبب جائحة كوفيد ١٩، تأثر قطاع المياه بشدة على مستويات مختلفة، أبرزها:

أ- في البداية، توقف الموظفون عن الذهاب إلى أماكن عملهم بسبب الوباء، ثم نتيجة انخفاض قيمة رواتبهم والارتفاع الكبير في الأسعار وخاصة أسعار البنزين.

ب- تدهورت ظروف العمل مع انقطاع الكهرباء ونقص القرطاسية مما أدى إلى تباطؤ سير العمل.

ج- قام المقاولون الذين يشغّلون أنظمة المياه والصرف الصحي إما بإيقاف عملهم بسبب انخفاض قيمة عقودهم أو بالتهديد بإيقافه.

د- توقفت كافة المشاريع الجارية إزاء عدم قدرة المقاولين على دفع ثمن المواد بأسعار عقودهم القديمة.

ه- قامت الجهات المانحة الدولية بتحويل مساعداتها إلى الاستجابة للأزمات وساعدت مؤسسات المياه في مواصلة تقديم خدماتها بالحد الأدنى، من خلال توفير المواد الكيميائية ومواد الصيانة والوقود بأكبر قدر متاح من الأموال.

على الرغم من هذا المشهد القاتم، لا تزال وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه، بدعم من الجهات المانحة ووكالات الأمم المتحدة وشركاء المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية، تحرص على وضع استراتيجية تضمن استدامة قطاع المياه على المدى الطويل من خلال تنفيذ الإصلاحات على المستويات القانونية والمؤسسية والمالية والتجارية والتشغيلية، مع إدارة الوضع المتأزم الذي يواجهه قطاع المياه والدولة ككل.

## ١,٣ الرؤية

استنادًا إلى الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، تهدف وزارة الطاقة والمياه إلى توفير خدمات مياه وصرف صحي آمنة ومنصفة وبأسعار معقولة للجميع، وإلى توزيع الموارد المائية

على القطاعات الاقتصادية المختلفة بالشكل الصحيح (الزراعة والصناعة والسياحة وقطاع الخدمات، إلخ)، وذلك بناءً على أولويات خطة التعافي الحكومية.

### ١,٤ الأهداف

تهدف الوزارة إلى تحقيق قطاع يتّسم بالاستدامة المالية، متمحور حول المواطن، وموجّه نحو الخدمات، ويسمح في نهاية المطاف بتحقيق النهج القائم على الإدارة المتكاملة للموارد المائية، بموجب القانون رقم ٢٠٢٠/١٩٢.

### ١,٥ الركائز

لتحقيق هذه الأهداف، ترتكز الاستراتيجية المحدثة على الركائز الثلاث الآتية:

الركيزة ١: تنفيذ الإصلاحات وتحسين حوكمة القطاع

تهدف الركيزة ١ إلى بناء أطر عمل متينة قانونية ومؤسسية ومالية وتجارية وخاصة بالمراقبة وتنفيذ الإصلاحات المحددة لتحقيق إدارة مستدامة للقطاع في نهاية المطاف. وتتضمن هذه الركيزة تعزيز آليات الاتصال، وزيادة الشفافية مع الجهات الفاعلة، وتحقيق تحوّل في ثقافة مشاركة البيانات.

الركيزة ٢: الإدارة المتكاملة للموارد المائية

تستهدف الركيزة ٢ التنمية المنسقة وإدارة المياه من خلال تعزيز الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وذلك بهدف تحقيق أقصى قدر من الرفاه الاقتصادي والاجتماعي على نحو عادل دون المساس باستدامة النظم الإيكولوجية الحيوية وبالبيئية. إن التخطيط للوصول المستدام إلى الإدارة المتكاملة للموارد المائية يعني وجوب إعادة إدراج البنية التحتية لتكون جزءًا من نظام أكثر شمولاً وليس كهدف في حد ذاتها. وهو يتطلب قياسًا مستمرًا لموارد المياه الجوفية والمياه السطحية المتاحة (من حيث الكمية والنوعية) على الصعيد الوطني، وإنشاء نظام معلومات هيدرولوجي متكامل (IHIS) لتحسين التخطيط لكيفية توزيع البنية التحتية والمياه بين كافة القطاعات الاقتصادية. بالإضافة إلى ذلك، تُرسي هذه الركيزة الأساس لتحسين جودة المياه من خلال تطبيق معايير جودة المياه التي وضعتها مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية (ليبنور)، ولا سيما من خلال وضع خطط سلامة المياه لكل مصدر مياه. ولضمان نجاح الإدارة المتكاملة للموارد المائية، تعالج هذه الركيزة تأثير تغير المناخ وإدارة مخاطر الكوارث والموارد المائية غير التقليدية والمعايير المطلوبة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي وإدارة الوحول الناتجة عنها.

الركيزة ٣: تغطية الخدمة

تم اختيار المشاريع المقترحة في قطاع المياه والصرف الصحي والري بعد جمع شامل لكافة بيانات المشاريع المنفذة حتى الآن، واتباع معايير الأولويات التي تأخذ في الاعتبار الطلب الحقيقي على المياه، والميزان المائي على مستوى كل مصدر مياه، وأهمية التحول من المصادر المستهلكة للطاقة إلى المصادر الموفرة للطاقة، فضلاً عن تأثير تغير المناخ على لبنان وضرورة تخزين المياه السطحية والجوفية حيث

يكون ذلك ممكنًا من الناحية التقنية والمالية لضمان توافر المياه خلال مواسم الجفاف الطويلة.

## ١,٦ المنهجية

تمحورت المنهجية المعتمدة لتحديث الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه حول الركائز المذكورة في القسم السابق، وقد شملت:

- تقييم الأنشطة القانونية والمؤسسية والتعريفية والمالية للقطاع، ثم اقتراح الإصلاحات/ خطة العمل القابلة للتطبيق بالتنسيق الوثيق مع مؤسسات المياه ووزارة الطاقة والمياه.
- تقييم إدارة موارد المياه السطحية والجوفية بما في ذلك تحليل البيانات الهيدرولوجية المجمعة، وتأثير تغير المناخ، وتقدير الميزان المائي، واقتراح الدراسات المطلوبة وما إلى ذلك.
- تقييم وضع البنية التحتية لقطاع المياه (أنظمة التشغيل، احتياجات إعادة التأهيل، تعديل الاحتياجات، والمواقع التي تتطلب البنية التحتية).

لتطوير هذه المنهجية، قامت الجهات المعنية مثل وزارة الطاقة والمياه، ومؤسسات المياه الأربعة، والمصلحة الوطنية لنهر الليطاني، ومجلس الإنماء والإعمار، والوزارات ذات الصلة مثل وزارة البيئة، ووزارة الزراعة، ومجلس الجنوب، والبلديات، والجهات المانحة العاملة في قطاع المياه، ووكالات الأمم المتحدة والمنظمات غير الحكومية المحلية والدولية وغيرها بتجميع البيانات المتاحة والمعلومات الضرورية، بما فيها الخطط الرئيسية والدراسات ومشاريع التصميم والبيانات الهيدرولوجية والإصلاحات المؤسسية التي نفذتها جهات أخرى والوثائق القانونية المتعلقة بقطاع المياه وغيرها.

تشمل المعلومات المجمعة كل المعلومات المتاحة حتى اليوم في المجالات الآتية:

- حوكمة قطاع المياه والتعرفة في مؤسسات المياه الأربعة
- البيانات المحدثة المتوفرة حول عدد السكان ومعدلات نموهم، والطلب على المياه
- الموارد المائية المتوفرة والميزان المائي حسب القطاع، وذلك لكل مؤسسة من مؤسسات المياه الأربعة
- الوضع الحالي لأنظمة إنتاج ومعالجة ونقل وتوزيع مياه الشرب والري
- الوضع الحالي لأنظمة جمع ونقل ومعالجة مياه الصرف الصحي
- الوضع الحالي للمشاريع الكبرى التي هي قيد التنفيذ مثل السدود والبحيرات الاصطناعية ومحطات معالجة المياه وناقلات المياه الكبيرة...
- الدراسات الهيدروجيولوجية والهيدرولوجية ودراسات أخرى ذات صلة
- الخطط الرئيسية المتوفرة للمياه والصرف الصحي والري على مستوى المناطق

وتجدر الإشارة إلى أن آخر تاريخ للبيانات المجمعة في المرحلة الحالية هو ٣١ آذار ٢٠٢٢. ومع ذلك، ستحرص وزارة الطاقة والمياه على الحفاظ على ديناميكية هذه الاستراتيجية بطبيعتها وعلى استعراضها على أساس سنوي أو عند الحاجة إلى مواكبة التغييرات السريعة في السياق اللبناني.

# ٢ الركائز

## ٢,١ الركيزة ١: تنفيذ الإصلاحات وتحسين حوكمة القطاع

في لبنان، تخضع إمدادات المياه لسلطة أربع مؤسسات عامة للمياه (لبنان الشمالي، البقاع، بيروت وجبل لبنان، لبنان الجنوبي) وتتمتع كل منها بدرجة معينة من الاستقلالية تحت وصاية وزارة الطاقة والمياه.

أمام هذه التحديات الكبرى ومع تفاقم المشاكل الصحية، الاقتصادية، التقنية والاجتماعية الناجمة عن تلوّث مياه نهر الليطاني، أدركت الجهات المعنية أن حوكمة المياه أصبحت عنصراً ضرورياً لتحقيق التنمية المستدامة في حوض الليطاني، لذلك أصدر مجلس النواب اللبناني القانون رقم ٢٠١٦/٦٣ ليحدّد خطة متكاملة لمعالجة تلوّث المياه في حوض الليطاني من المنبع حتى المصب وكلّف المصلحة الوطنية لنهر الليطاني بالحوكمة المائية على كامل الحوض بالتنسيق مع سائر الجهات المعنية، وتم تخصيص الاعتمادات الضرورية (١١٠٠ مليار ليرة لبنانية لمعالجة مصادر تلوث مياه نهر الليطاني، منها ٣ مليار ل.ل. لصالح المصلحة الوطنية لنهر الليطاني لأداء مهمة الحكومة) مع تحديد سبع سنوات لتنفيذ المشروع.

تواجه إدارة قطاع المياه وضعًا صعبًا للغاية يؤثر على مختلف مجالات إدارة القطاع. بشكل عام، لا يتطابق أداء مؤسسات المياه الأربع مع المعايير المقبولة للمرافق العامة، حيث يواجه المشتركين في العديد من المناطق نقصًا في المياه بما في ذلك منطقة وسط بيروت الحديثة. كما أن الوضع المالي صعب ومثير للقلق في بعض الحالات ويُطلب فيها من وزارة الطاقة والمياه دعم الميزان المالي.

ويترافق ذلك مع غياب الشفافية، والسجلات المالية والدفاتر المحاسبية غير الموثوقة، وسوء إدارة للبيانات المالية والتقنية. ويختلف عدم الانتظام في رفع التقارير السنوية الى سلطة الوصاية بين مؤسسة واخرى .

بهدف لتصدي للوضع الصعب الذي يعيشه القطاع، من المهم أن يتم:

(١) بناء إطار مؤسسي تشغيلي ومستدام لضمان الإدارة السليمة لقطاع المياه مما يسمح بتطوير خدمات مستدامة وفعالة،

(٢) تطوير أدوات تمويل خاصة بالقطاع بهدف إنشاء آليات مالية تتيح استدامة الخدمات وتوازنها المالي،

(٣) إشراك جميع الجهات الفاعلة في سلسلة الخدمات وإنشاء آليات مستدامة للتعاون والتنسيق لتحسين عملية مراقبة القطاع وتعزيز الشفافية.

تعالج هذه الركيزة العديد من المكونات بهدف تحسين إدارة قطاع المياه استعدادًا لتحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتنفيذ الإصلاحات اللازمة. يفصّل القسم الآتي المكونات هذه.

## ٢,١,١ المكوّن ١: الإطار القانوني

### *٢,١,١,١ التحديات*

يتألف الإطار القانوني الحالي من أربع وثائق قانونية رئيسية: ١) المرسوم العثماني رقم ١٩٢٠/٣٢٠، ٢) والقرار رقم ١٤٤/س/١٩٢٠، ٣) والقانون الذي ينظّم القطاع رقم ٢٠٠٠/٢٢١ وتعديلاته، ٤) وقانون المياه رقم ٢٠٢٠/١٩٢.

الملامح الرئيسية لهذه القرارات والقوانين هي كما يلي:

١. على المستوى المؤسساتي، حدد القانون رقم ٢٢١ تاريخ ٢٩ أيار ٢٠٠٠ وتعديلاته صلاحيات وامتيازات وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه.

٢. على المستوى القانوني، تستهدف الأحكام القانونية للمرسوم التشريعي رقم ١٩٢٥/١٤٤ و١٩٢٦/٣٢٠ وقانون المياه رقم ١٩٢ الصادر في تشرين الأول ٢٠٢٠ التوفيق بين إدارة قطاع المياه ومراعاة المبادئ الدولية في هذا المجال.

تتعدّد الوثائق القانونية التي ترعى القطاع، الأمر الذي ينتج عنه تداخلات وتناقضات وفروقات. فعلى الرغم من أن القانون رقم ٢٠٢٠/١٩٢ معروف باسم قانون المياه، إلا أنه لا يجمع فعلًا بين مجموعة القوانين التي ترعى قطاع المياه. للحصول على قانون حقيقي، لا بد من إجراء استعراض مُعمق لكافة قوانين المياه السارية. بالإضافة إلى ذلك، ستبقى مواد عدة من القانون رقم ١٩٢ غير واضحة وغير قابلة للتنفيذ ما لم تتم صياغة لوائحها والموافقة عليها.

وتجدر الإشارة إلى أن المراسيم التنظيمية التي ترعى عمل مؤسسات المياه، استناداً إلى القانون رقم ٢٠٠٠/٢٢١، تحتاج إلى استعراض وتحديث بعد أكثر من عشرين عاماً من التنفيذ.

### *١,١,١,١ . المبادرات الموصى بها*

بهدف التصدي لهذه التحديات، يتم أو سيتم اتخاذ الإجراءات الآتية:

١. في إطار برنامج المساعدة التقنية بعنوان "برنامج إصلاحات المياه" الذي تنفّذه الوكالة الفرنسية للتنمية ويموّله وفد الاتحاد الأوروبي في لبنان، تم تعيين مستشار قانوني للاضطلاع بالمهام الآتية:

أ- استعراض مُعمّق لكافة الوثائق القانونية التي ترعى قطاع المياه وتحديد التداخلات والتناقضات، بهدف إصدار قانون موحّد.

ب- تحديد أولويات اللوائح التي يتطلبها القانون رقم ٢٠٢٠/١٩٢ على أساس الأهمية والإلحاح.

ج- صياغة اللوائح بالتشاور مع الجهات الفاعلة المعنية.

بمجرّد أن تصبح النسخة النهائية من اللوائح جاهزة في وزارة الطاقة والمياه، ستتم إحالتها إلى مجلس الوزراء للمصادقة عليها.

يتطلب تنفيذ قانون المياه إعداد أو مراجعة عدة مراسيم، مثل:

- مرسوم الحقوق المكتسبة على المياه.
- تشكيل وتنظيم الهيئة الوطنية للمياه.
- التحضير لعملية التخطيط في قطاع المياه.
- العمليات التي تحتاج إلى إذن وترخيص.
- نظام التعرفة والرسوم.
- أنواع وترتيبات تفويضات خدمات المياه العامة.
- خدمات المرافق العامة في المناطق المعرضة لخطر الفيضانات.
- الوقاية من نقص المياه.
- إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة.

٢. يقوم المستشار القانوني لفريق المساعدة الفنية التابع للوكالة الفرنسية للتنمية باستعراض المراسيم التنظيمية لمؤسسات المياه ويقترح التغييرات الضرورية بشكلٍ ينبع من خبرته ومن الدروس المستقاة في القطاع.

### ٢,١,٢ المكوّن ٢: الإطار المؤسساتي: وضع الموارد البشرية

#### *٢,١,٢,١ التحديات*

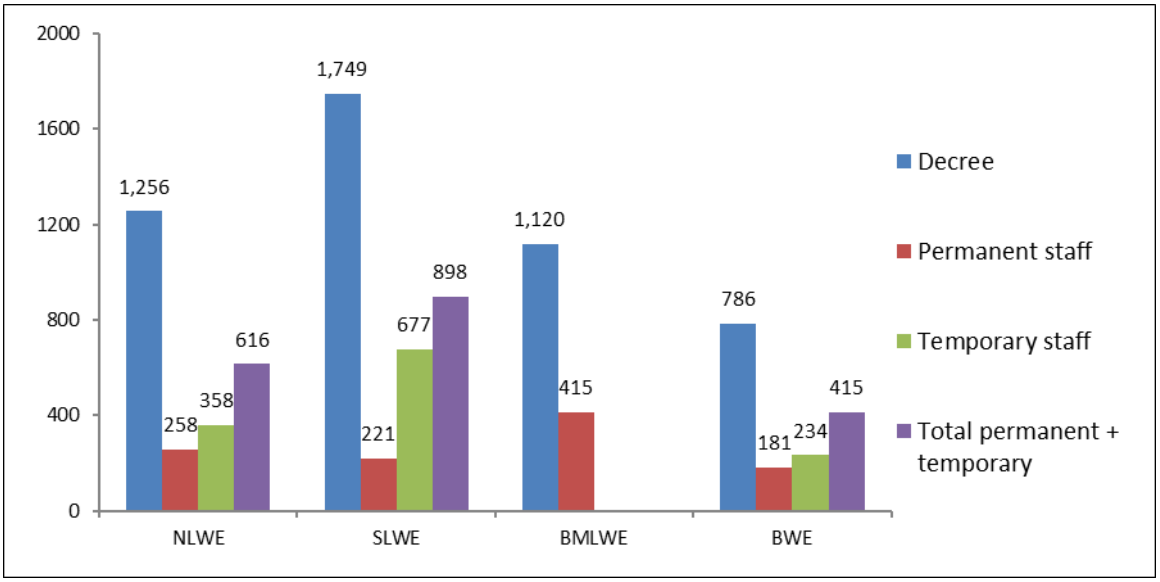
أ. تعاني وزارة الطاقة والمياه من نقص حاد في الموظفين وتفتقر إلى إداريين وفنيين مؤهلين قادرين على الإشراف بشكل دقيق على أنشطة مؤسسات المياه وضمان إدارة القطاع بشكل عام.

ب. يشكّل النقص في عدد الموظفين مشكلة متكررة في جميع مؤسسات المياه وغالبًا ما يتم تسليط الضوء عليها كعامل رئيسي وراء افتقار مؤسسات المياه إلى القدرة التشغيلية وانخفاض مستويات الخدمة.

ج. هناك فجوات كبيرة بين عدد الموظفين المحدد في المراسيم التنظيمية لمؤسسات المياه ووزارة الطاقة والمياه وعدد الوظائف المشغولة.

د. يتم شغل ما معدله ٢٦٪ من المناصب المحددة بموجب المراسيم من قبل موظفين دائمين في مؤسسات المياه الأربع (٢٠٪ في مؤسسة مياه لبنان الشمالي، ٣٧٪ في مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان، ٢٣٪ في مؤسسة مياه البقاع، و ١٢ ٪ في مؤسسة مياه لبنان الجنوبي). وبإضافة الموظفين المؤقتين الذين يتم تعيينهم لشغل بعض الوظائف الأساسية، فإن مجموع الموظفين الدائمين

والمؤقتين مجتمعين يغطي فقط ٥٠٪ من الوظائف المخطط لها (٤٩٪ في مؤسسة مياه لبنان الشمالي، و٥١٪ في مؤسسة مياه لبنان الجنوبي، و٥٢٪ في مؤسسة مياه البقاع).




الرسم رقم ١: نبذة عامة عن موظفي مؤسسات المياه الأربعة (٢٠٢٠)

- المراسيم – الموظفون الدائمون – الموظفون المؤقتون – مجموع الموظفين الدائمين والمؤقتين

- مؤسسة مياه لبنان الشمالي – مؤسسة مياه لبنان الجنوبي – مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان – مؤسسة مياه البقاع

ه. لا تشمل الأرقام المذكورة أعلاه عدد الموظفين العاملين مع مقاولي الباطن (المياومين) الذين يتم التعاقد معهم من قبل مؤسسات المياه (ضمن مشاريع غب الطلب)؛ إذا ما تم ضمهم إلى الأرقام فهذا من شأنه أن يعطي الانطباع بتضييق الفجوة على مستوى التوظيف والحد من الحاجة الحقيقية إلى التوظيف الجماعي الواسع النطاق داخل مؤسسات المياه.

و. لا يعكس عدد الموظفين أداء مؤسسات المياه إذ أنه من المهم تحليل مؤهلات الموظفين الحاليين لنفهم بشكل أفضل إمكانيات تحسين أداء الموظفين الحاليين أو ضرورة توظيف المزيد من الموظفين المؤهلين.

ز. يتم تكليف الموظفين بمهام عديدة لا تتوافق مع تدريبهم الأولي أو تخصصهم، بما في ذلك إعطاء مهام إدارية لموظفين لا يملكون الخلفية المناسبة لذلك، مما يؤدي إلى خلق بيئة عمل سيئة تؤثر بشكل مباشر على الكفاءة والأداء.

ح. يطرح التوظيف الحالي لموظفين مؤقتين تحديات حول استدامة وظائفهم ويسلط الضوء على الفرق في الوضع المالي مقارنة بالموظفين الدائمين.

ط. وفقًا للقانون رقم ٢٠٠٠/٢٢١، تملك مؤسسات المياه تفويضًا بإدارة مياه الصرف الصحي وأنظمة

الري، لكن مخططاتها التنظيمية الحالية لا تتضمن هذه الخدمات مما يعني أنه بالإضافة إلى معاناة هذه المؤسسات من نقص في الموظفين لتقديم خدمات إمدادات المياه، يتعين عليهم أيضًا تقديم خدمتين صعبتين أخريين.

ي. إن المؤسسات بحاجة إلى توكيل متعهدين من القطاع الخاص لإنجاز بعضًا من مهامهم، لكنهم يفتقرون إلى إطار تعاقد كفوء وفعال ومهارات تقنية داخلية للإشراف بطريقة مناسبة على هؤلاء المتعهدين من القطاع الخاص.

ك. تقدّم وكالات التمويل (الجهات المانحة والمنظمات غير الحكومية) مساعدة تقنية مؤقتة لبناء قدرات وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه في مهام محددة، لكن هذه الوكالات لا تشارك في تأمين تمويل الموظفين الدائمين أو أي نوع من الوظائف على مستوى وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه.

### *٢,١,٢,٢ الإصلاحات الموصى بها*

إن بناء قدرات مؤسسات المياه أمر أساسي لمستقبل القطاع. فلا جدوى من التخطيط للأنشطة أو الاستثمارات إذا لم يكن لدى القطاع الموارد البشرية والتقنية اللازمة لتنفيذها. إنه تحد متشعب يجب معالجته من خلال العديد من المبادرات ذات الأولويات الآتية:

أ. لسد ثغرات التوظيف داخل إدارات مؤسسات المياه المختلفة وداخل وزارة الطاقة والمياه، يتوجب الحصول على إذن وموافقة مجلس الوزراء لتعيين موظفين دائمين. إذ تستوجب سياسة عدم التوظيف الحالية إعادة النظر بالفكرة الأولية وراء المراسيم التنظيمية لمؤسسات المياه.

ب. إذا أتيحت الفرصة لوزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه لتعيين موظفين دائمين على المدى القصير، فسيتم إجراء تحليل متعمق لمهارات موظفيهم الدائمين وسيحددون أولويات التوظيف وفقًا للثغرات والاحتياجات الحيوية والأساسية المحددة. كما سيوجه هذا التحليل العمل المطلوب لهيكلة المساعدة التقنية وإجراءات بناء القدرات، وتحديد الإجراءات القانونية أو التنظيمية لتمكين مؤسسات المياه من تحسين عملية تشغيل وتقديم الخدمة.

ج. سيسمح تحليل المؤشرات التالية بإجراء تحليل عام لوضع وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه وستساعد في تحديد التوجهات الاستراتيجية لتطويرها وتحسين إدارة الخدمات.

د. لا يكمن الهدف في تحقيق أحجام وأعداد الموظفين المنصوص عليها في المراسيم التنظيمية بل بمراجعة هذه المراسيم التي عفا عنها الزمن ولم تعد تتماشى مع رسالة مؤسسات المياه أو مع فرص تطوير إدارة الخدمات في السنوات القادمة.

ه. تقوم مؤسسات المياه حاليًا بتلزيم إدارة خدمات محددة للقطاع الخاص (من خلال مشاريع غب الطلب) وتعيد توجيه تركيزها إلى إدارة العقود، ولكن هذا يتطلب أيضًا موظفين متخصصين في إدارة العقود القائمة على الأداء ولديهم المهارات التقنية اللازمة للإشراف على المتعهدين ومراقبتهم.

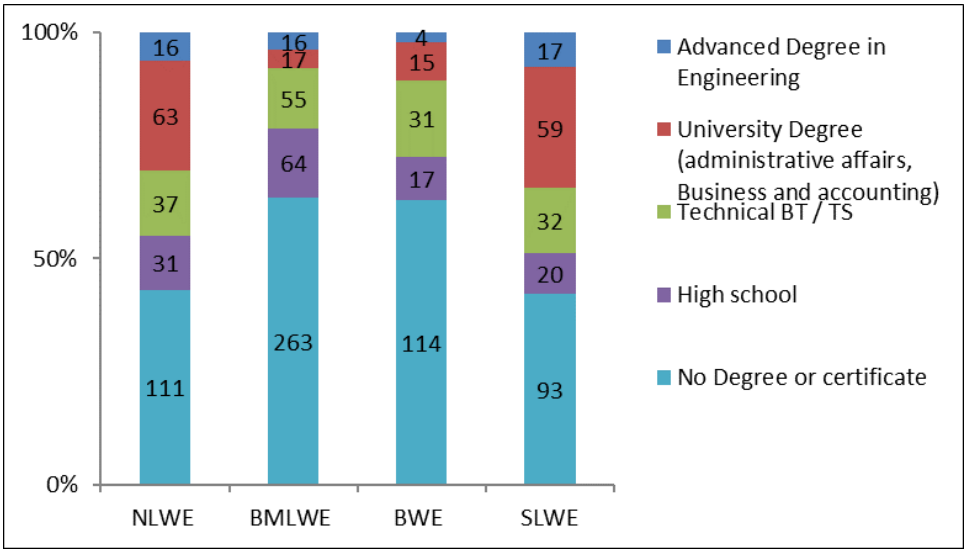
و. يُعدّ توظيف المهندسين والموظفين الحاصلين على شهادات في إدارة الأعمال أمرًا بالغ الأهمية من أجل تطوير استراتيجية موجهة لخدمة المشتركين وتحسين إدارة الخدمات.

ز. قد يكون من الأجدى إدراج تفاصيل أقل في المراسيم التنظيمية التي تقدم إلى مجلس الوزراء ليتم اعتمادها، وبدلاً من ذلك تحديد التوجهات الرئيسية لمنح مؤسسات المياه القدرة على تطوير مخططاتها التنظيمية بما يتماشى مع احتياجاتها المتغيرة. على سبيل المثال، لم يتم اعتماد الهيكل التنظيمي للمصلحة الوطنية لنهر الليطاني بشكل رسمي بموجب مرسوم صادر عن مجلس الوزراء. بيد أن ذلك يسمح للمصلحة الوطنية لنهر الليطاني بتكييف هيكلها وفق المشاريع أو المهام الجديدة دون التسبب في أية عقبات رئيسية. يوفر هذا النهج قدرًا أكبر من المرونة ويجب استخدامه لتوجيه عملية مراجعة المراسيم التنظيمية لمؤسسات المياه.

ح. من المستحسن إنشاء خلية داخل وزارة الطاقة والمياه لمتابعة تنفيذ جميع توصيات الاستراتيجية وخطط العمل المرتبطة بإدارة المياه والصرف الصحي والري، وتحديد رسوم المياه وخدمات الصرف الصحي، والإصلاحات الإدارية. يمكن أن تتألف هذه الخلية من خبير قانوني ومؤسسي، خبير في المياه والصرف الصحي، خبير في السدود، خبير في الري، محلل مالي، وخبير في الإدارة العامة.

الجدول رقم ١: نسبة الموظفين الدائمين في مؤسسات المياه حسب الفئات

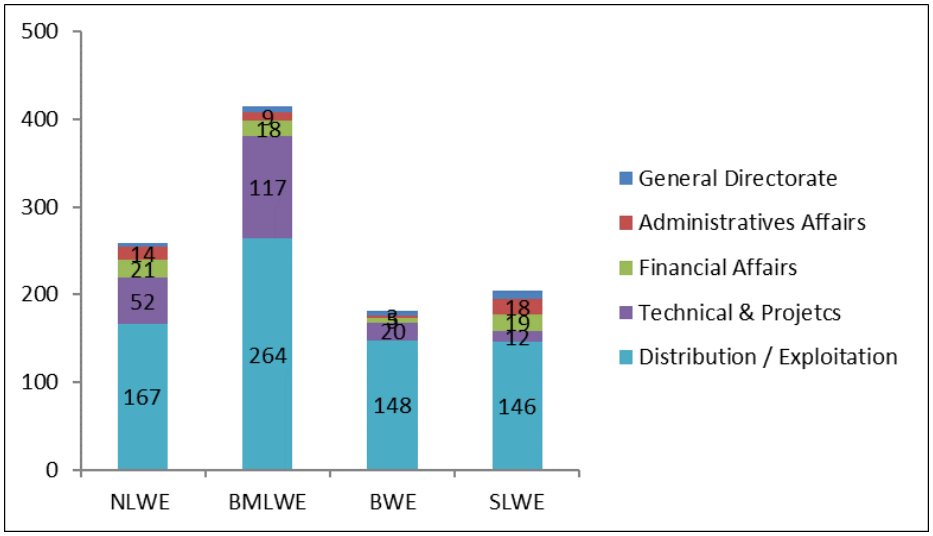
| الفئة | مؤسسة مياه لبنان الشمالي | مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | مؤسسة مياه البقاع | مؤسسة مياه لبنان الجنوبي |
|---|---|---|---|---|
| الأولى والثانية | 11 % | 5 % | 2 % | 4 % |
| الثالثة والرابعة | 84 % | 94 % | 96 % | 85 % |




الرسم رقم ٢: نظرة عامة على مؤهلات الموظفين في مؤسسات المياه (٢٠٢٠)

- شهادة متقدمة في الهندسة – شهادة جامعية (شؤون إدارية، إدارة الأعمال والمحاسبة، مراحل الـBT والـTS من الشهادة الفنية المهنية)

- مؤسسة مياه لبنان الشمالي – مؤسسة مياه لبنان الجنوبي – مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان – مؤسسة مياه البقاع




الرسم رقم ٣: توزيع الموظفين وفق كل قسم رئيسي (٢٠٢٠)

- المديرية العامة – الشؤون الإدارية – الشؤون المالية – شؤون تقنية ومشاريع – توزيع/استغلال

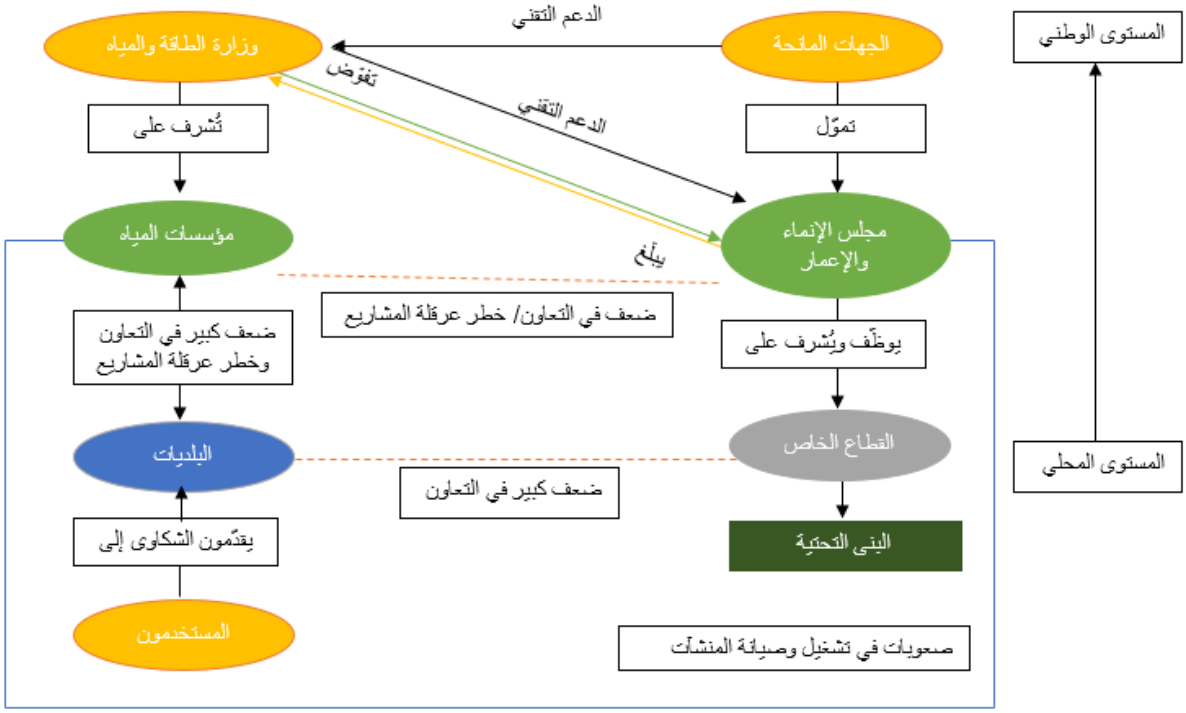
- مؤسسة مياه لبنان الشمالي – مؤسسة مياه لبنان الجنوبي – مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان – مؤسسة مياه البقاع

### ٢,١,٣ المكوّن ٣: آليات الإشراف والرصد وإرسال التقارير

#### *٢,١,٣,١ التحديات*

- إن إطار الوصاية الحالي هو إداري بحت، وينطوي على قيام وزارة الطاقة والمياه بالإشراف عن كثب وبشكل دقيق على مؤسسات المياه ولا يركز على مراقبة أدائها، مما يؤدي إلى فقدان الوصاية لغايتها وفعاليتها. تستثمر وزارة الطاقة والمياه الكثير من الوقت في التحقق من صحة الإجراءات التي تشكل تقريبًا جزءًا من الإدارة اليومية لمؤسسات المياه من ناحية، ومن ناحية أخرى، فإن مؤسسات المياه مقيدة حيث أنها تملك قدرة محدودة على تطوير منشآتها المائية أو إدارة شؤونها اليومية.
- تمتلك وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه قدرات بشرية وتقنية محدودة للغاية لإجراء المراجعات التقنية للمشاريع أو لرصد ومراقبة الإجراءات عبر القطاع بأكمله في جميع أنحاء البلاد، نظرًا لعدم وجود هيئة محددة مخصصة للقيام بهذا النشاط. ونتيجة لذلك، فإن بيانات القطاع الحالية غير كاملة ومليئة بالتناقضات ولا تتيح المراقبة المنهجية.
- يعيق غياب البيانات الموثوقة التي يتم إيصالها إلى المستخدمين شفافية القطاع؛ وينتج عن هذا عدم ثقة المستخدمين بمؤسسات القطاع العام المعنية المياه (خاصةً مؤسسات المياه كمقدمي خدمات)، ما يفسر جزئيًا انخفاض معدل تحصيل فواتير المياه.
- كما يعاني القطاع من غياب التواصل والتنسيق بين اداراته مما يؤدي إلى تمييع المسؤوليات في مختلف قطاعات إدارة الخدمات. على سبيل المثال، تقوم الجهات المانحة بتمويل مشاريع البنية التحتية الكبيرة من خلال مجلس الإنماء والإعمار، الذي يتعاقد مع القطاع الخاص للقيام بهذا العمل. ولا تشارك مؤسسات المياه التي تعتبر مقدمة الخدمة النهائية، إلا قليلًا في الأعمال التحضيرية للمشروع وإدارته. ونتيجة لذلك، يتم إيلاء قدر ضئيل من الاهتمام للقدرات التقنية والمالية لمشغل الخدمة (مؤسسة المياه) عند تصميم المرافق.

في الواقع، يفصّل الرسم البياني أدناه إطار تنفيذ مشاريع البنى التحتية:




الرسم رقم ٤: مشاركة مؤسسات المياه وفقًا للممارسات الحالية

تقدِّم الجهات المانحة المساعدة التقنية لمؤسسات المياه ووزارة الطاقة والمياه، التي تفوض عملية مراقبة الأعمال إلى مجلس الإنماء والإعمار الذي يتمتع بنفوذ واسع للغاية. وفي حين أن مؤسسات المياه لا تملك سوى تأثير ضئيل للغاية عليه، فإن التعاون أيضاً ضعيف بين مؤسسات المياه ومجلس الإنماء والإعمار.

يبدو أيضًا أن البلديات لها تأثير على تنفيذ المشاريع، ويرجع ذلك في الغالب لكونها نقطة الاتصال الرئيسية للمستخدمين وقادرة على منع وعرقلة المشاريع إذا ما رغبت في ذلك. أما التعاون فهو ضعيف بين مؤسسات المياه والبلديات، وكذلك بين البلديات ومجلس الإنماء والإعمار. كما أن التواصل ضعيف بين مؤسسات المياه والمستخدمين (كما هو موضح في الفصول السابقة).

### ٢,١,٣,٢ الإصلاحات الموصى بها

- يعتبر إنشاء قسم مراقبة داخل وزارة الطاقة والمياه أولوية قصوى. فمن الضروري تعزيز إطار الإشراف الإداري لوزارة الطاقة والمياه من خلال إعادة هيكلة المهام الإشرافية للوزارة، والتركيز على مراقبة أداء مؤسسات المياه. ويجب تطوير إطار الإشراف الإداري هذا بشكل تدريجي من خلال توفير دعم محدد إلى وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه. كما لا بد من إجراء تقييم قانوني محدد لتحديد الإجراء المناسب لإنشاء مثل هذا القسم. ومن شأن ذلك أن يحسن إلى حد كبير الشفافية والتنسيق داخل مؤسسات القطاع وأن يعزز التواصل مع المستخدمين والإدارات.
- يجب مراجعة المراسيم التنظيمية والتشغيلية لمؤسسات المياه وتوجيهها نحو تحديد مبادئ جديدة لنظامها الداخلي، وإعادة هيكلة إجراءات محددة وتطوير إطار عمل من أجل مراقبة أداء مؤسسات

المياه بشكل تدريجي.

- لتحقيق هذه الأهداف، ينبغي اتخاذ عدة إجراءات على النحو الآتي:

أ إنشاء وحدة للتنسيق والإشراف على تنفيذ الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه

ب إنشاء وحدة مسؤولة عن مراقبة الأداء ضمن قسم الإشراف الإداري (مديرية الاستثمار) في وزارة الطاقة والمياه، تتألف من موظفي قسم الإشراف الإداري الذين سيتم تدريبهم على مراقبة الأداء من خلال مساعدة تقنية محددة طويلة الأمد من شأنها أن تدعم الوزارة ومؤسسات المياه في تطوير إطار عمل مشترك لمراقبة أداء مؤسسة المياه.

ج توحيد شكل التقارير وعمليات التدقيق.

ستقدم المساعدة التقنية الدعم للوزارة ولمؤسسات المياه في هيكلة ثلاثة أنواع من التقارير:

- تقارير الأنشطة السنوية: بما في ذلك التقارير المالية وتقارير الأعمال التي سبق أن أعدتها مؤسسات المياه والتي تحتاج إلى توحيد لتمكين الوزارة من مقارنة البيانات والنتائج.
- تقارير الأنشطة الشهرية: هذه التقارير الجديدة يجب إدراجها بهدف تطوير ثقافة الإبلاغ والشفافية حول مؤشرات الأنشطة والأداء الرئيسية.
- التدقيق الخارجي السنوي وتقييم مؤسسات المياه: ينبغي على مؤسسات المياه تعيين مدقق حسابات في نهاية السنة الأولى من الاستراتيجية، ويجب على هذا المدقق تقديم المساعدة التقنية في مجالي المراقبة والإشراف ومراجعة تقارير السنة الأولى والعمل على تحسين وتوحيد الإطار الأولي. ويُعد التدقيق الخارجي السنوي لمؤسسة المياه بندًا جديدًا سيضاف إلى مراسيم الإشراف الإداري. والهدف من هذا التقييم هو استعراض ومراجعة الأنشطة المنفذة، وتحديد القيود والعوائق، وتقديم توصيات لتحسين الأداء وأساليب العمل الداخلية.

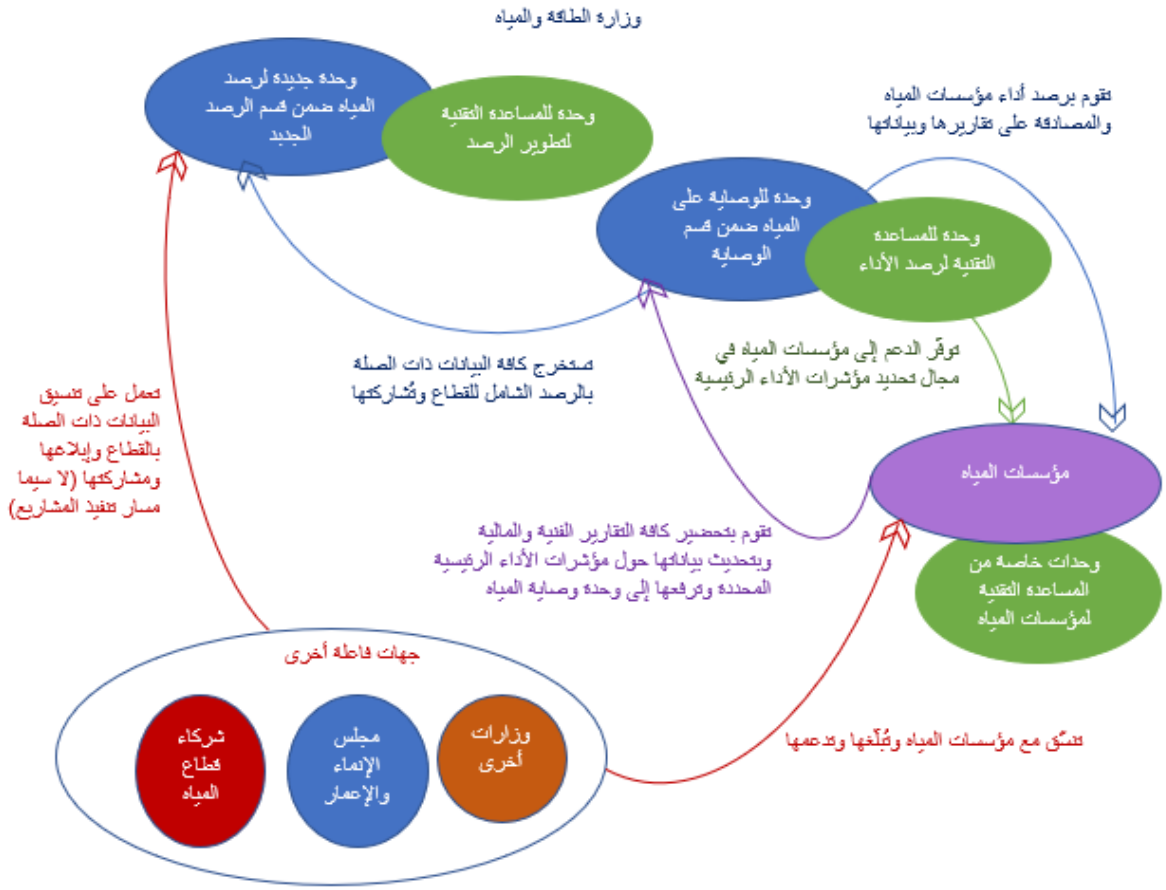
د- تطوير إطار عمل تدريجي لمراقبة الأداء داخل كل مؤسسة من مؤسسات المياه.

وبفضل مساعدة تقنية مخصصة، ستعمد وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه بشكل تدريجي على تطوير إطار عمل مشترك لمراقبة أداء مؤسسات المياه.

تشمل الخطوة الأولى تقييم قدرات المراقبة لكل مؤسسة من مؤسسات المياه من أجل تحديد مؤشرات الأداء الرئيسية التي يجب مراقبتها، وتحديد أهداف لتطوير مؤشرات محسّنة ضمن إطار زمني قابل للتطبيق. وستتم مراجعة المؤشرات وتطويرها تدريجياً بعد أربع سنوات، بغية التمكن من وضع مؤشرات أداء رئيسية تعاقدية وإبرام عقود قائمة على الأداء بين وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه.

يوضح الرسم البياني أدناه العلاقة التي ينبغي تطويرها بين الجهات الفاعلة من أجل تحقيق

الإصلاحات المقترحة في هذه الاستراتيجية وفي قانون المياه.

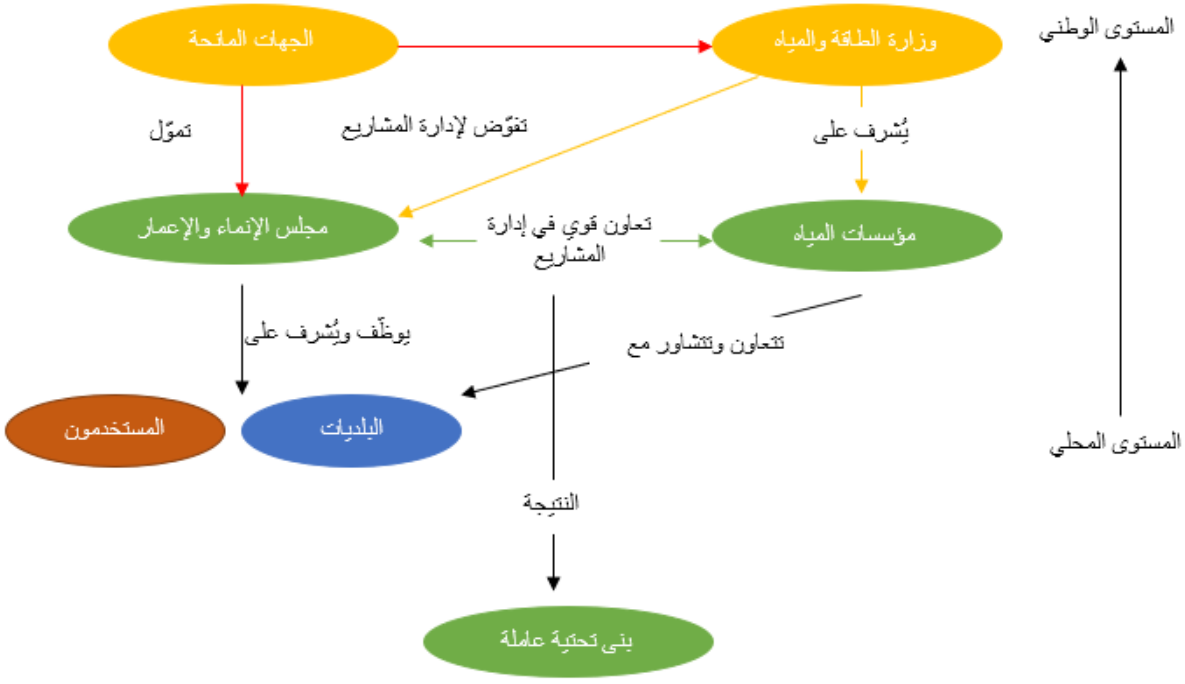



الرسم رقم ٥: الهيكل العام المقترح لإطار رصد القطاع

- لتعزيز الشفافية والتواصل المناسب، من المهم إنشاء قاعدة بيانات موحدة لتشمل جميع البيانات الصادرة عن عملية مراقبة القطاع والتأكد من تحديثها بانتظام (بما في ذلك مؤشر الأداء الرئيسي لمؤسسات المياه): يجب أن تتضمن قاعدة البيانات هذه جميع البيانات المحددة الخاصة بالقطاع وبالموارد المائية، وجودة المياه، واستخدامات المياه، وإدارة المياه، وخدمات الصرف الصحي و الري (كجزء من مؤشر الأداء الرئيسي لمؤسسة المياه لجمع وتنسيق البيانات ضمن قاعدة البيانات الموحدة التي تديرها الوزارة)، حالة مشاريع البنية التحتية وأدوات تمويل القطاع.
- يعد إجراء مراجعة سنوية للقطاع بمشاركة المعنيين بالقطاع والشركاء المحليين والدوليين الرئيسيين عنصرًا أساسيًا من عناصر الشفافية.
- تقديم التقارير المنتظمة (التقرير السنوي، التقرير المالي، التقرير التجاري) من شأنه أن يكفل

التدفق الشفاف للمعلومات بين مؤسسات المياه ووزارة الطاقة والمياه.

- يعتبر التواصل مع المستخدمين عنصرًا أساسيًا لاستدامة الخدمة من خلال تقييم أدوات واستراتيجيات التواصل القائمة في وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه، والتنسيق مع البرامج الأخرى التي تهدف إلى دعم مؤسسات المياه ووزارة الطاقة والمياه في عملية التواصل مع المستخدمين.
- تطوير منصة تنسيق قوية وواضحة لتحسين عملية التنسيق بين مجلس الإنماء والإعمار ووزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه في جميع المشاريع المتعلقة بقطاع المياه التي تشارك فيها أي من هذه المؤسسات. وهذا من شأنه أن يؤدي إلى تجنب الازدواجية في الأعمال ويقلل من تكلفة الاستثمارات وتشغيل وصيانة المشاريع .
- تعتبر هيكلة وتعزيز مشاركة القطاع الخاص من أولويات هذه الاستراتيجية وستبدأ بمراجعة العقود الحالية مع المتعهدين من القطاع الخاص وتطوير إطار تعاقد جديد وعقود قائمة على الأداء.




الرسم رقم ٦: مشاركة مؤسسات المياه وفقًا للقانون ٢٢١ والاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه

وفقًا للقانون رقم ٢٠٠٠/٢٢١ والاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه، ينبغي أن تضطلع مؤسسات المياه بدور مركزي في تخطيط وإدارة المشاريع، إلى جانب وزارة الطاقة والمياه ومجلس الإنماء والإعمار. بموجب

هذا الترتيب، تمول الجهات المانحة مجلس الإنماء والإعمار ووزارة الطاقة والمياه، وتقوم الوزارة بعد ذلك بتوجيه وإرشاد مؤسسات المياه ومجلس الإنماء والإعمار.

يجب أن تكون مؤسسات المياه ومجلس الإنماء والإعمار مسؤولة عن ضمان حسن عمل البنية التحتية عن طريق مراقبة القطاع الخاص ومن خلال العمل مع البلديات والتواصل مع المستخدمين.

### ٢,١,٤ المكوّن ٤: الأطر المالية والتجارية

#### *٢,١,٤,١ التحديات*

- في المجال المالي، تشير المسائل الرئيسية إلى عدم وجود معايير دولية لإعداد التقارير المالية في جميع مؤسسات المياه وغياب مراجعة سنوية للبيانات المالية وسجلات الحسابات من قبل شركة تدقيق دولية مستقلة. وتشكل هذه الثغرة عائقًا أمام شفافية البيانات المالية وقدرة وزارة الطاقة والمياه على مراقبة المرافق بالشكل المناسب وإجراء مقارنة عادلة لأداء مؤسسات المياه.

- لا يتلاءم نظام تعرفة الخدمات الحالي مع احتياجات مؤسسات المياه لضمان تحقيق الميزان المالي وتحقيق المستوى الأساسي للأداء في تقديم الخدمات عبر جميع القطاعات المكلفة بإدارتها مؤسسات المياه (المياه والصرف الصحي والري).

- إن نظام قياس كميات المياه غير دقيق وينتج عنه آثار جانبية على الجانب التقني (لا يوجد آلية لقياس المياه المهدورة والفرط في الاستهلاك) وعلى الجانب المالي (الجهود المبذولة للسيطرة على المياه المهدورة لا تقدر ماليًا). ولا يسمح نظام القياس ونظام الفوترة بالسعر الموحّد المرتبط به بتحديد الاستهلاك الزائد والمفرط للمياه. وتؤدي هذه الأنظمة إلى إهدار المياه واستنزاف الموارد المالية لمؤسسات المياه.

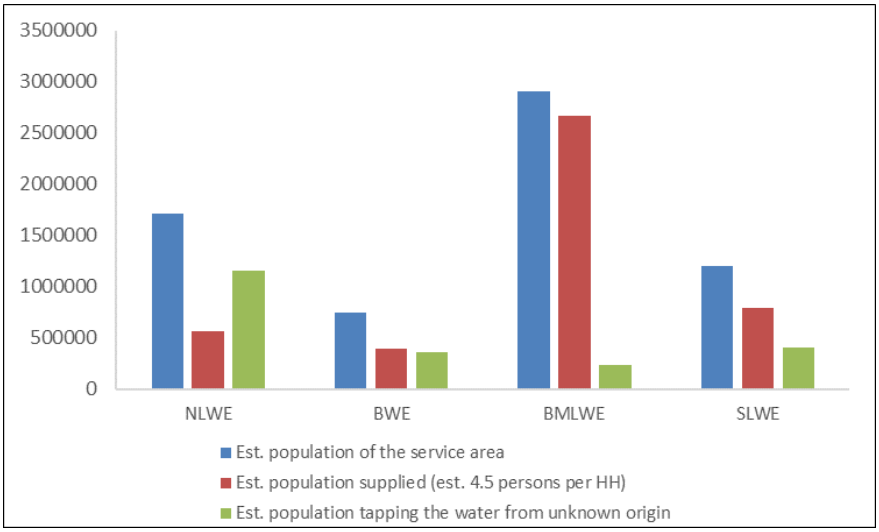
الجدول رقم ٢: نظرة عامة على مؤسسات المياه (٢٠٢٠)

| | مؤسسة مياه لبنان الشمالي | مؤسسة مياه البقاع | مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | مؤسسة مياه لبنان الجنوبي |
|---|---|---|---|---|
| عدد السكان التقديري لمنطقة الخدمة | ١٧١٦٠٠٠ | ٧٥٠٠٠٠ | ٢٩٠٧٠٠٠ | ١٢٠٠٠٠٠ |
| عدد القرى | ٤٥٧ | ٢٥٠ | ٥٣٣ | ٣٨٥ |
| عدد المشتركين/المنازل المشتركة (٢٠١٨) | ١٢٤٧٩٣ | ٨٦٧٦١ | ٥٩٢٨٣٥ | ١٧٦٠٠٠ |
| العدد التقديري للسكان الذين يحصلون على إمدادات المياه (يقدر بـ ٤,٥ فرد لكل منزل) | ٥٦١٥٦٩ | ٣٩٠٤٢٥ | ٢٦٦٧٧٥٨ | ٧٩٢٠٠٠ |
| العدد التقديري للسكان الذين | ١١٥٤٤٣٢ | ٣٥٩٥٧٦ | ٢٣٩٢٤٣ | ٤٠٨٠٠٠ |

| | مؤسسة مياه لبنان الشمالي | مؤسسة مياه البقاع | مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | مؤسسة مياه لبنان الجنوبي |
|---|---|---|---|---|
| يحصلون على المياه من مصادر غير معروفة | (%٦٧) | (%٤٨) | (%٨) | (%٣٤) |
| عدد الموظفين الفعليين | ٦٣٧ | ٤٠٣ | ٧٨٢ | ٢٣٦ |
| عدد الأنظمة الفرعية المستقلة | ٨ | ١١ | ٦ | ٧ |
| الطول المقدر للشبكات (كم) | ١٨٣٩ | ٤٣٨٤ | ٩٠٠٠ | ٥٠٠٠ |
| النسبة المقدرة للمياه المتسربة (%) (١) | %٤٦ | %٤٨ | %٤٠-٣٠ | %٥٥ |
| عدد عدادات المياه | ٥٦٢٦٦ | ٣٨٤٠٠ | ١٨٥٩٦٠ | غير متوفر |
| الحجم المنتج (مليون متر مكعب / سنة) | ١٠٦ | ٦٨ | ١٧١ | ١١٣ |
| معدل الجباية المقدر | %٦٣ | %٣٢ | %٧٩ | %٥١ |
| عدد محطات معالجة مياه الصرف الصحي ضمن نطاق مؤسسات المياه (٢) | ٢٩ | ١٣ | ٢٠ | ٢٧ |

ملاحظات: (١) نسبة المياه المتسربة حسب التواصل الشفهي مع مؤسسات المياه.

(٢) هذا هو العدد الإجمالي لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي الموجودة في الخدمة أو قيد الإنشاء حاليًا، والتي تقع ضمن نطاق مؤسسات المياه، ويتم تشغيلها إما مباشرة بواسطة مؤسسة المياه، أو من خلال مجلس الإنماء والإعمار، أو غير ذلك.




الرسم رقم ٧: عدد المشتركين مقابل عدد السكان الإجمالي (٢٠٢٠)

- مؤسسة مياه لبنان الشمالي – مؤسسة مياه البقاع – مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان – مؤسسة مياه لبنان الجنوبي

- العدد التقديري لسكان منطقة الخدمة – العدد التقديري للسكان الذين يحصلون على إمدادات المياه (يقدر بـ ٤,٥ فرد لكل منزل) – العدد التقديري للسكان الذين يحصلون على المياه من مصادر غير معروفة

- قامت مؤسسات المياه بتركيب عدادات المياه من أجل البدء في تطبيق التعرفة المستندة إلى الاستهلاك ولكن لا يتم قراءة ما سجله عدد كبير من هذه العدادات ويحتاج الموظفون إلى التدريب والدعم لإدارة عدادات المياه.

- يتم تحديد مستوى التعرفة بشكل مختلف من قبل كل مؤسسة من مؤسسات المياه مع وجود اختلافات كبيرة بين مؤسسات المياه الأربع. يجب تبرير هذه الاختلافات بناءً على نماذج تشغيل وعمل مؤسسات المياه (إمدادات المياه عن طريق الجاذبية مقابل ضخ المياه، المعالجة مقابل مياه الينابيع)، ولكنها غير مبررة. بالإضافة إلى ذلك، يختلف حساب الفواتير المطابق لعدادات المياه من مؤسسة إلى أخرى.

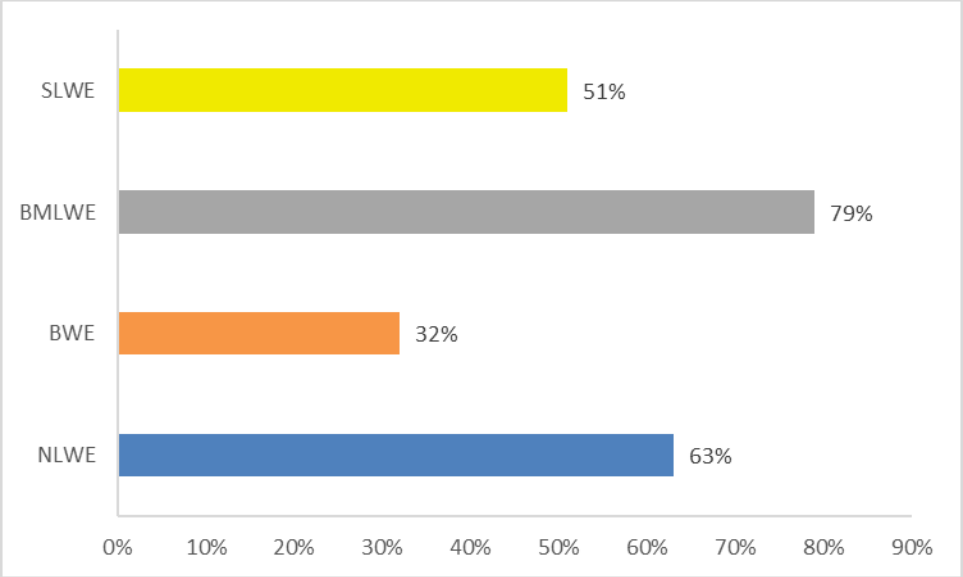
الجدول رقم ٣: التعرفة السنوية للمياه لاشتراك ١ م٣ / يوم (٢٠٢٠)

| | مؤسسة مياه لبنان الشمالي | | مؤسسة مياه البقاع | | مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | | مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بالليرة اللبنانية | القياس | العداد | القياس | العداد | القياس | العداد | القياس | العداد |
| السعر لكل ١م٣/يوم | ٢٢٨٠٠٠ | ٢٢٨٠٠٠ | ١٨٠٠٠٠ | غير متوفر | ٢٧٥٠٠٠ | ٣٢١٠٠٠ | ٢١٦٠٠٠ | ٢١٦٠٠٠ |
| رسوم الصيانة | ١٢٠٠٠ | ٢٤٠٠٠ | ٢٠٠٠٠ | غير متوفر | ١٠٠٠٠ | ٥٠٠٠٠ | ٢٥٠٠٠ | ٣٥٠٠٠ |
| تكنولوجيا المعلومات/ الحوسبة | غير متوفر | غير متوفر | ٥٠٠٠ | غير متوفر | ٣٠٠٠ | ٣٠٠٠ | ٥٠٠٠ | ٥٠٠٠ |
| رسم الاشتراك بالعداد | ٢٠٠٠٠ | ٢٠٠٠٠ | ٦٠٠٠٠ | غير متوفر | ٤٠٠٠٠ | ٤٠٠٠٠ | ٣٠٠٠٠ | ٣٠٠٠٠ |
| المجموع | ٢٦٠٠٠٠ | ٢٧٢٠٠٠ | ٢٦٥٠٠٠ | غير متوفر | ٣٢٨٠٠٠ | ٤١٤٠٠٠ | ٢٧٦٠٠٠ | ٢٨٦٠٠٠ |
| ضريبة القيمة المضافة (١١%) | ٢٨٦٠٠ | ٢٩٩٢٠ | ٢٩١٥٠ | غير متوفر | ٣٦٠٨٠ | ٤٥٥٤٠ | ٣٠٣٦٠ | ٣١٤٦٠ |
| طابع | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | غير متوفر | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ |
| ختم | ٤٠٠ | ٨٠ | ٨٥٠ | غير متوفر | ٩٢٠ | ٤٦٠ | ٥٤٠ | ٦٤٠ |
| الفاتورة/السنة | ٢٩٠٠٠٠ | ٣٠٣٠٠٠ | ٢٩٦٠٠٠ | غير متوفر | ٣٦٦٠٠٠ | ٤٦١٠٠٠ | ٣٠٨٠٠٠ | ٣١٩٠٠٠ |

الجدول رقم ٤: وضع عدادات المياه في مؤسسات المياه (٢٠٢٠)

| | عدد عدادات المياه | % المشتركين | ملاحظات |
|---|---|---|---|
| مؤسسة مياه لبنان الشمالي | ٥٦٢٦٦ | ٤٥% | لا تتم قراءة العدادات الفردية ويتم إصدار الفواتير على أساس سعر ثابت. يبدو أنه يتم قراءة عدادات مياه المستهلكين الكبار فقط. |
| مؤسسة مياه البقاع | ٣٨٤٠٠ | ٤٤% | تم تركيب ما يقارب ٣٨٠٠٠ عداد، ولكن يتم إصدار الفواتير على أساس سعر ثابت. تتم قراءة ٣٠٠٠ عداد فقط لغرض المراقبة. |
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | ١٨٥٩٦٠ | ٣١% | سجلت العدادات نجاحًا وحتى تم تركيب عدادات ذكية. الإدارة مستعدة لزيادة عدد العدادات. |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | غير متوفر | غير متوفر | يبدو أن العدادات غير شائعة |

- بالنسبة للجانب التجاري، فإن قواعد بيانات المشتركين (لخدمات مياه الشرب) ليست شاملة وتواجه مؤسسات المياه ثغرة كبيرة بين عدد المشتركين الرسميين (المدرجين في قواعد البيانات) وعدد السكان الفعليين الذين يستفيدون من الشبكة. ويظهر الوضع الحالي أن الكثير من المنازل / المساكن تحصل على المياه من مصادر غير معروفة وهذا يشير إلى آبار خاصة أو توصيلات متعددة على الشبكة، أو حتى توزيع خاطئ داخل قاعدة البيانات وصولاً إلى التوصيلات غير الشرعية.




الرسم رقم ٨: معدل الجباية المقدر في العام ٢٠١٨

- مؤسسة مياه لبنان الجنوبي – مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان – مؤسسة مياه البقاع – مؤسسة مياه لبنان الشمالي

- لم يتم بعد تطوير قواعد بيانات المستخدمين لخدمات إدارة الصرف الصحي. ويجب تحديد مستخدمي الخدمات وتسجيلهم في قواعد بيانات محددة خاصة وأنه في بعض المناطق لا يكون جميع مستخدمي خدمات الصرف الصحي (المنازل الموصولة بشبكات الصرف الصحي وبالنتيجة إلى محطات المعالجة) مشتركين في خدمة المياه التي توفرها موسسات المياه. وفقًا لقانون المياه، يجب أن تقوم المنازل غير المتصلة بشبكة الصرف الصحي بدفع رسوم خدمات الصرف الصحي وذلك باعتبارها نوع من "ضريبة التلوث" (بدل تعويض عن التلوث) نتيجة الإضرار بالبيئة. واليوم، تقوم مؤسسات المياه بفرض الرسوم المبينة في الجدول أعلاه ولكن هذه الرسوم غير كافية لتغطية تشغيل وصيانة أنظمة الصرف الصحي. يجب تعديل هذه الرسوم قريبًا لتتناسب مع الاستهلاك الفعلي للمياه. وستكون ضريبة التلوث لغير المشتركين ضريبة منخفضة عند وجود جورة صحية مناسبة تقنياً للصرف الصحي وستكون مرتفعة في حالة عدم وجود مثل هذا النظام.

الجدول رقم ٥: رسوم الصرف الصحي السنوية (بالليرة اللبنانية) (٢٠٢٠)

| متصلة بنظام الصرف الصحي | نعم | كلا |
|---|---|---|
| مؤسسة مياه لبنان الشمالي | ٢٠٠٠٠ | ١٠٠٠٠ |
| مؤسسة مياه البقاع | ٦٠٠٠٠ | ١٥٠٠٠ |
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | ٤٠٠٠٠ | ٢٥٠٠٠ |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | ٣٠٠٠٠ | ١٥٠٠٠ |

### ٢,١,٤,٢ الإصلاحات الموصى بها

من المهم إطلاق المبادرات لإدارة العرض والطلب على المياه، مثل الحد من المياه المهدورة، والتحكم في الكميات المنتجة والمستهلكة من خلال تركيب عدادات للتدفق السائب على مصادر المياه وعلى مستوى المناطق على طول شبكات المياه، وتحسين معدلات التحصيل والأداء المالي لمؤسسات المياه، وإعادة هيكلة نظام الفوترة العام وقراءات عدادات المياه. ينبغي إيلاء الأولوية إلى كل هذه المبادرات واتخاذ الإجراءات المحددة الآتية:

١. لتحقيق أقصى استفادة من تكلفة إنتاج المياه وزيادة الكميات التي يتم إمدادها، يتمثل الهدف الأساسي في الحد من المياه المهدورة من خلال إطلاق مبادرات مختلفة، منها:

أ. إزالة التوصيلات غير الشرعية والحد من الخسائر التقنية: عندما يتعلق الأمر بإزالة التوصيلات غير الشرعية، يُعد الحصول على دعم الحكومة السياسي أمرًا بالغ الأهمية للسماح بإنفاذ القانون في جميع المناطق بشكل فعّال. بالتوازي مع ذلك، من المهم إيلاء الأولوية القصوى لتركيب عدادات

التدفق السائب في مصادر المياه وعدادات مناطقية على طول أنظمة المياه، الأمر الذي سيسمح بقياس أحجام المياه المنتجة وكميات المياه المهدورة في الأنظمة، وبحساب تكلفة الإنتاج، الأمر الذي سيؤدي بدوره إلى التقييم السليم للأهداف والتعريفات. وفي نهاية المطاف، ستسمح خطة العمل هذه بزيادة حجم إمدادات المياه إلى المشتركين، وسيُصبح تركيب عدادات مياه على مستوى الأسرة أمرًا ممكنًا وفعالًا، حيثُ يتمثل هدف الاستراتيجية هذه بتركيب عدادات مياه على نطاق واسع يصل إلى ١٠٠٪ من المنازل بحلول نهاية عام ٢٠٣٥.

ب. تركيب عدادات التدفق السائب في مصادر المياه وعدادات مناطقية على طول أنظمة المياه، الأمر الذي سيسمح بقياس أحجام المياه المنتجة وكميات المياه المهدورة في الأنظمة، وبحساب تكلفة الإنتاج، الأمر الذي سيؤدي بدوره إلى التقييم السليم للأهداف والتعريفات. وفي نهاية المطاف، ستسمح خطة العمل هذه بزيادة حجم إمدادات المياه إلى المشتركين، وسيُصبح تركيب عدادات مياه على مستوى الأسرة أمرًا ممكنًا وفعالًا، حيثُ يتمثل هدف الاستراتيجية هذه بتركيب عدادات مياه على نطاق واسع يصل إلى ١٠٠٪ من المنازل بحلول نهاية عام ٢٠٣٥.

ج. تحديث أنظمة الري: كما سنُناقش لاحقًا في الوثيقة، تحتاج شبكات الري إلى التحديث من القنوات الأرضية وحتى القنوات الخرسانية أو أنظمة الأنابيب، بحسب الإمكانات. على الرغم من أن القنوات الخرسانية تقلل التغذية الطبيعية لخزانات المياه الجوفية، إلا أنها أكثر كفاءة في توصيل الكميات الموردة من المياه إلى الأراضي الصالحة للري. في هذا السياق، من المهم توافر عاملَين إضافيين: ١) تطبيق تعريفة مناسبة اجتماعيًا واقتصاديًا بالنسبة للمزارعين، ما يُتيح لمؤسسات المياه الحفاظ على القنوات وإعادة تأهيلها وتوفير كميات المياه اللازمة، ٢) واستخدام الري الموفر للمياه بدعم من وزارة الزراعة.

د. سد الفجوة بين عدد المشتركين الرسميين كما هو مدرج في قواعد بيانات المشتركين المختلفة وعدد السكان الفعلي المتصل بالشبكة ويستفيد منها. أما التوصية الرئيسية فهي تنظيم حملة لإحصاء المشتركين (كل مؤسسة مياه في نطاق اختصاصها) لاكتشاف وجذب عملاء جدد محتملين وإدراجهم في قاعدة بيانات المشتركين ونظام الفواتير. والنتائج المتوقعة هي زيادة إيرادات مؤسسات المياه بدون تكاليف إضافية والحد من الخسائر التجارية. ويمكن أن تكون المقارنة مع قاعدة بيانات عملاء شركة كهرباء لبنان نقطة انطلاق لهذه العملية.

٢.من المهم أن تترافق الإصلاحات المالية والتغييرات في رسوم استهلاك المياه بزيادة عدد المشتركين ورفع معدلات الجباية، وأن تترافق في الوقت نفسه مع حملة إعلامية تهدف إلى التواصل مع المواطنين المحليين وتعريفهم بأهمية دفع مستحقاتهم من أجل استدامة خدمات مؤسسات المياه، وتشجيع غير المشتركين بتسوية أوضاعهم والاشتراك بخدمة المياه بشكل قانوني، وتشجيعهم على تقنين استخدام المياه وتركيب عدادات المياه.

٣.ينبغي إيلاء الأولوية إلى فرض زيادة على تعرفة المياه، أو فرض تعرفة لخدمات الصرف الصحي، أو تغيير في هيكل التعرفة بناءً على دراسة تتعلّق بإعادة هيكلة التعريفات. وعند الانتهاء من هذه الدراسة،

يمكن تطبيق الأسعار التصاعدية بتعرفة محددة، حيثُ تكون المجموعة الأولى للأسعار التصاعدية منخفضة نسبيًا بشكلٍ يُراعي الفئات الاجتماعية الضعيفة، وتتصاعد تدريجياً مع زيادة الاستهلاك. في نهاية المطاف، ينبغي إدخال فئة جديدة من المشتركين تستهدف كبار المستهلكين (الصناعات، والفنادق، وغيرها) بشكل تدريجي وتخصيص مستويات محددة من الرسوم لهذه الفئة.

يجب أن يكون لذلك ما يبرره اقتصاديًا وسيتطلب تطبيق مفهوم المعايير الدولية لإعداد التقارير المالية والبدء بإجراء تدقيق سنوي تقوم به شركات مستقلة ذات سمعة دولية.

يُظهر الجدول السادس أدناه سيناريو الأهداف التي حددتها وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه في إطار خطة تعافي قطاع المياه ٢٠٢٢-٢٠٢٦ بهدف تحقيق توازن إيجابي والتوصل إلى التعافي المالي. يتطرق هذا السيناريو للزيادة في الاشتراكات ورسوم التحصيل، والحد من المياه المهدورة (من خلال إحصاء المشتركين وعدادات قياس كمية المياه في المناطق) وزيادة الرسوم وفقًا لذلك. لا يشمل التقرير إعادة هيكلة التعرفة، ولكن سيتم تضمينها بمجرد انتهاء الدراسة بشأنها.

جميع هذه الأهداف توضيحية فقط، وهي تستند إلى السياق الاقتصادي والمالي اللبناني في أوائل العام ٢٠٢٢. لهذا السبب، قد تختلف النتيجة النهائية اعتمادًا على الخطة الوطنية للتعافي الاقتصادي، وخطط العمل المقابلة لمؤسسات المياه. تخضع هذه الأهداف لتعديلات سنوية حسب الوضع العام للبلد.

الجدول رقم ٦: السيناريو الأساسي النموذجي للتعافي المالي لمؤسسات المياه

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| معدل زيادة المشتركين | 0% | 0% | 4% | 4% | 3% | 4% |
| معدل زيادة نسبة الجباية | 0% | 0% | 3% | 5% | 5% | 5% |
| معدل زيادة متوسط التعرفة | 0% | 330% | 1.5% | 1.7% | 0% | 1.2% |
| معدل التعرفة المُقترح (بالليرة اللبنانية) | 320,000 | 1,000,000 | 1,500,000 | 2,500,000 | 2,500,000 | 3,000,000 |
| معدل التعرفة المُقترح (بالدولار الأميركي)<br>(القيمة المُعادلة: ٢٠ ألف ليرة لبنانية للدولار الواحد) | 15 | 50 | 75 | 125 | 125 | 150 |

الجدول رقم ٧: نتائج سيناريو التعافي إذا تم تطبيقه على مؤسسات المياه (٢٠٢٢-٢٠٢٦)

| مؤسسة المياه | نسبة الزيادة في رسوم الاشتراك من - إلى | نسبة تقليل المياه المهدورة من - إلى | نسبة الزيادة في معدل الجباية من - إلى |
|---|---|---|---|
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | 60% - 70% | 58% - 25% | 54% - 80% |
| مؤسسة مياه لبنان الشمالي | 50% - 70% | 46% - 25% | 51% - 80% |
| مؤسسة مياه البقاع | 37% - 70% | 29% - 25% | 46% - 80% |
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | 60% - 70% | 5% - 5% | 69% - 80% |

٤. استكمالاً للخطوة الثانية وتشجيعاً أكبر للمواطنين، يجب وضع خطة مالية من قبل مؤسسات المياه لتسديد المتأخرات والاشتراكات والرسوم على شكل أقساط دورية.

٥. تؤدي البلديات دورًا خاصًا في قطاع المياه. لكن على الرغم من انخراطها الذي برز جليًا في السنوات القليلة الماضية، إلا أنه ينبغي أيضًا تعزيز العلاقة بينها وبين مؤسسات المياه بهدف تحقيق الأهداف المالية والتجارية (مثل زيادة معدلات الجباية ومعدلات الاشتراك وتقليل معدلات المياه المهدورة)، وضمان إجراء مؤسسات المياه لعمليات التشغيل والصيانة المناسبة والتدخلات السريعة على أرض الواقع.

٦. من المهم إدراج رسم لخدمات الصرف الصحي بشكل يتناسب مع نسبة المياه المستهلكة وتحديد رسم لخدمات الصرف الصحي للمنازل غير المشتركة في خدمات مؤسسات المياه (على النحو المنصوص عليه في قانون المياه رقم ٢٠٢٠/١٩٢)، خاصة أن مؤسسات المياه بدأت تتولى إدارة جميع محطات معالجة مياه الصرف الصحي العاملة. وفيما يتعلق بإدارة مياه الصرف الصحي، يجب تحديد مستخدمي الخدمات وتسجيلهم في قواعد بيانات محددة. من الضروري أن نكون قادرين على مقارنة قاعدة بيانات المشتركين في مؤسسات المياه مع قاعدة بيانات مستخدمي خدمات الصرف الصحي. كما يجب تطبيق نظام محدد لتسعير وتحصيل رسوم خدمات الصرف الصحي من غير المشتركين في خدمات مؤسسات المياه.

٧. لخفض تكلفة معالجة مياه الصرف الصحي، احتسب فريق المساعدة الفنية المشترك بين الوكالة الفرنسية للتنمية والاتحاد الأوروبي التكلفة المباشرة (أي تلك التي لا تشمل الأرباح وحالات الطوارئ وتكاليف الإشراف) لتشغيل محطات المعالجة الرئيسية. يمكن أن تشكّل هذه التكلفة المقدرة معيارًا لمؤسسات المياه عند فتح المناقصات لعمليات معالجة مياه الصرف الصحي. كما ينبغي تحسين استهلاك المحطات للطاقة من خلال إدخال مصادر الطاقة المتجددة حيثُ الإمكان. في الوقت نفسه، يجب تحديث أنواع العقود مع متعهدي القطاع الخاص لتصبح عقوداً قائمة على الأداء بهدف تفعيل الأداء وتكلفة الخدمة. وتجدر الإشارة إلى أنه يتم حاليًا تقييم جميع محطات معالجة مياه الصرف الصحي القائمة خاصة تلك التي لا تعمل كما يجب لتحديد الثغرات التي تعرقل إتمام هذه المحطات لمهامها على أكمل وجه،

والإجراءات المطلوبة والتكلفة المقدرة لإعادة تأهيلها أو تطويرها. فمن شأن هذه الإجراءات تحسين تكلفة العمليات.

تعتبر نقاط العمل المذكورة أعلاه ذات أولوية وعناصر رئيسية نحو إدارة مستدامة وتحقيق الاستقرار المالي.

إن استدامة تقديم الخدمات والإدارة السليمة لقطاع المياه عملية متوسطة الأمد من المتوقع ألا تستغرق أقل من ٣ سنوات. ومع اعتماد الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه، والتصديق على قانون المياه المعدّل (القانون رقم ٢٠٢٠/١٩٢)، وبرامج المساعدة التقنية التي تمولها وتشرف عليها جهات مانحة مختلفة، وأقربها برنامج الوكالة الفرنسية للتنمية / الاتحاد الأوروبي وبرنامج المياه والصرف الصحي وترشيد استخدام المياه التابع للوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (يبدأ في ٢٠٢٢/٢٠٢١)، وبإرادة ومشاركة مؤسسات المياه، سنحرز تقدمًا بالتأكيد في مسيرة تحقيق إدارة مستدامة للخدمات.

### ٢,١,٥ المكوّن ٥: التشغيل والصيانة

#### *٢,١,٥,١ التحديات*

يعتبر تشغيل وصيانة المرافق والخدمات من العوامل الرئيسية لتطوير القطاع وتعزيز استدامة الخدمات. وتشكل المحاور الثلاثة الرئيسية الأساس للإدارة السليمة والمستدامة للمرافق وتقديم الخدمات:

١. تكاليف التشغيل الباهظة:

تتعدد أسباب ارتفاع تكاليف التشغيل التي تتحملها مؤسسات المياه، ومنها: الاستهلاك المرتفع للطاقة، وتصميم المرافق غير الفعال، وعدم ملاءمة أعمال الإصلاح والصيانة، والطرائق التعاقدية غير الفعالة.

٢. مشاركة القطاع الخاص:

تمتلك مؤسسات المياه بالفعل عقودًا مع مشغلين ومتعهدين من القطاع الخاص لتشغيل المرافق ولكنها تفتقر إلى إطار تعاقد فعال ومهارات تقنية داخلية للإشراف بشكل صحيح على هؤلاء المشغلين والمتعهدين.

في العام ٢٠١٧، جرت المصادقة على القانون رقم ١٠٧/٤٨ لتشجيع الشراكات بين القطاعين العام والخاص في مختلف القطاعات بما في ذلك قطاعي المياه والصرف الصحي. من المتوقع أن تجتذب الشراكة بين القطاعين العام والخاص تمويل المشاريع الكبيرة وتقديم الخدمات على النحو المحدد في هذه الاستراتيجية، لا سيما عندما يبدأ تنفيذ الإصلاحات وتحقيق النتائج الإيجابية المرجوة.

وقد سمح القانون رقم ٢٠٢٠/١٩٢ للقطاع الخاص بالمشاركة في مختلف الأنشطة التي تمارسها مؤسسات المياه، لا سيما تلك المُرتبطة بعلاقات العملاء وإدارة قاعدة بيانات العملاء والاتصالات والفواتير وقراءة

عدادات المياه. تسمح الشراكة بين القطاعين العام والخاص في قطاع المياه بالمضي قدمًا نحو تحقيق الهدف ١٧ من أهداف التنمية المستدامة: عقد الشراكات لتحقيق الأهداف. يتعلق هذا الهدف بتعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكات من أجل التنمية المستدامة.

٣. الإطار المجزأ لإدارة نظام الصرف الصحي

هذا تحدٍ قائم بذاته وأولوية عالية لاستدامة القطاع. تتّفق الجهات الفاعلة على الإطار المؤسساتي القائم على مسؤولية مؤسسات المياه في إدارة انظمة الصرف الصحي. ومع ذلك، فإن الإطار الفعال لإدارة خدمات الصرف الصحي غير واضح ويحتاج إلى تحسين. قد تشارك عدة جهات فاعلة في إدارة نظام وخدمات الصرف الصحي (مؤسسات المياه، والبلديات، ومشغلون من القطاع الخاص) ولكن هناك حاجة إلى تحديد طرق المشاركة والتمويل.

### *٢,١,٥,٢ المبادرات الموصى بها*

للتغلب على هذه التحديات، يوصى إطلاق المبادرات الآتية:

١. وضع استراتيجية محددة لضبط تكاليف الطاقة في كافة المنشآت، ووضع خطة وطنية لإدخال مصادر الطاقة المتجددة إلى مرافق المياه ومرافق الصرف الصحي التي تستهلك الكثير من الطاقة (كمحطات الضخ والمعالجة). تأتي هذه المبادرة في إطار سعي استراتيجية المياه إلى المساهمة بتحقيق الهدف ٧ من أهداف التنمية المستدامة (طاقة نظيفة وبأسعار معقولة)، فهي تستهدف الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن عمليات قطاع المياه.

٢. تحديد المبادئ التوجيهية لضمان تكييف عملية تصميم المرافق مع القدرة على تغطية تكاليف التشغيل وتوفير الصيانة المناسبة.

٣. تنظيم وتعزيز مشاركة القطاع الخاص عن طريق مراجعة العقود الحالية مع المشغلين والمتعاقدين من هذا القطاع ووضع إطار تعاقد جديد وعقود قائمة على الأداء.

٤. تحديد الأنشطة التي سيتم تنفيذها عبر الاستعانة بمصادر خارجية والترتيبات التي سيتم اعتمادها في هذا الإطار.

٥. اعتماد إطار عمل مشترك لإدارة خدمات الصرف الصحي: يجب إجراء دراسة محددة بهدف:

- تحليل الترتيبات الحالية لإدارة مرافق الصرف الصحي وأدوات تمويل خدمات الصرف الصحي (الرسوم المضافة إلى فاتورة المياه، والضرائب البلدية، وما إلى ذلك)،
- إجراء تحليل كامل لكل نظام من أنظمة الصرف الصحي العاملة حاليًا،
- وضع معايير مستمدة من الأطر الناجحة المستخدمة في لبنان والخارج،

- التنسيق بين مؤسسات المياه ووزارة الطاقة والمياه ومجلس الإنماء والإعمار والجهات المانحة والشركاء لإجراء مناقشات مشتركة.
- اقتراح سيناريوهات وإطار عمل شامل لإدارة مرافق الصرف الصحي واقتراح الترتيبات المالية الخاصة بعملية التشغيل والصيانة (بالتنسيق مع دراسة الرسوم التي سيتم تنفيذها في إطار تطوير عدادات المياه).

### ٢,١,٦ خلاصة الإصلاحات وخطط العمل

يبين الجدول ٨ أدناه الأولويات المفصلة وخطة العمل القصيرة الأجل، والأنشطة المرتبطة بإصلاح قطاع المياه والجدول الزمني للتنفيذ. تمتد خطة العمل هذه على مدى خمس سنوات، وسيتم تنفيذها بمساعدة برامج المساعدة التقنية الممولة من الجهات المانحة لقطاع المياه، بدءًا من برنامج المساعدة التقنية الطويل الأجل التابع للوكالة الفرنسية للتنمية والذي يمتد على مدى أربع سنوات اعتبارًا من أيلول ٢٠٢٠.

وترد في القسم ٤,١ التقديرات لتكلفة هذه الدراسات التكميلية ودراسات أخرى، وخطط أخرى مثل إدارة المياه السطحية والجوفية التي ينبغي تنفيذها بالتزامن مع خطة العمل القصيرة الأجل ذات الأولوية من أجل تنفيذ الإصلاحات والالتزام بمتطلبات الأطر القانونية والمؤسساتية والبنى التحتية للاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠ .

الجدول رقم ٨: خطة العمل ذات الأولوية والقصيرة المدى

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| RS-A.1 إدارة القطاع | | | | | | | |
| RS-A.1.1 تنفيذ إصلاح الإطار القانوني والتنظيمي (قانون المياه) | | | | | | | |
| RS-A.1.1.1 إعداد واعتماد وتنفيذ اللوائح التنفيذية والتنظيمية لقانون المياه على النحو الوارد | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه، مصلحة الليطاني، وزارة البيئة، وزارة الزراعة | تعيين مستشار قانوني | المرحلة ١: الربع الأول من ٢٠٢١ المراجعة: نهاية ٢٠٢٥ | المراسيم المعتمدة | دولي |
| RS-A.1.1.2 صياغة اللوائح التنظيمية المعدلة لمؤسسات المياه ودعم عملية الموافقة عليها ومتابعة تنفيذها | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه | تعيين مستشار قانوني | المرحلة ١: نهاية ٢٠٢٠ المراجعة: نهاية ٢٠٢٥ | المراسيم المعتمدة | دولي |
| RS-A.1.1.3 صياغة قانون المياه الجديد | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه | تعيين مستشار قانوني | المرحلة ١: نهاية ٢٠٢٠ المراجعة: نهاية ٢٠٢٥ | المراسيم المعتمدة | دولي |
| RS-A.1.1.4 صياغة المراسيم التي ستسمح لوزارة الطاقة والمياه بتحديد أداء مؤسسات المياه ومراجعة كفاءتها. | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه | تعيين مستشار قانوني | المرحلة ١: نهاية ٢٠٢٠ المراجعة: نهاية ٢٠٢٥ | المراسيم المعتمدة | دولي |
| RS-A.1.1.5 صياغة نص قانوني يتعلق باختصاص الوصاية | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه | تعيين مستشار قانوني | المرحلة ١: نهاية ٢٠٢٠ المراجعة: نهاية ٢٠٢٥ | المراسيم المعتمدة | دولي |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| RS-A.1.2 ترشيد إطار الوصاية بهدف تحقيق توزيع واضح بين الأنشطة التشغيلية والتنظيمية | | | | | | | |
| RS-A.1.2.1 إعادة هيكلة الوظائف الإشرافية التي تضطلع بها الوزارة واستحداث وظيفة بديلة في حالة فشل مؤسسة المياه (بما في ذلك التدقيق الخارجي مباشرة إذا لم تقم مؤسسات المياه بذلك وخصم التكلفة من ميزانيتها) | | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين مستشار قانوني | نهاية ٢٠٢٠ | المرسوم المعدل | دولي |
| RS-A.1.2.2 مراجعة المراسيم التنظيمية لتركز على تحديد المبادئ التوجيهية لتنظيم مؤسسات المياه وتبسيط إجراءات محددة | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين مستشار قانوني | المرحلة ١: نهاية ٢٠٢٠ المراجعة: نهاية ٢٠٢٥ | المراسيم المعتمدة | دولي |
| أ- تحديد المبادئ التوجيهية لتوظيف الموارد البشرية وللهياكل التنظيمية في مؤسسات المياه / تبسيط إجراءات التصديق على المخطط التنظيمي | | | مؤسسة المياه | | | | |
| ب- تبسيط عملية التوظيف وإتاحة المجال لتعزيز عملية التوظيف خارج إجراءات الخدمة المدنية | | | مؤسسة المياه | | | | |
| ج .رفع عتبات المصادقة على النفقات والمشتريات | | | مؤسسة المياه، وزارة المالية | | | | |
| د .تحديد المبادئ التوجيهية لمراقبة ورصد أداء مؤسسات المياه | | | مؤسسة المياه | | | | |
| هـ. تحديد المبادئ التوجيهية لتسعير لخدمات وتبسيط إجراءات التصديق عليها | | | مؤسسة المياه | | | | |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| و. تحديد المبادئ التوجيهية لإدارة المشتريات وإدارة العقود القائمة على الأداء | | | مؤسسة المياه | | | | |
| RS-A.1.2.3 إجراء تقييم لدور وقدرات إدارة الإشراف الإداري ووضع خطة محددة لبناء قدرات الموظفين | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين مستشارين/خبراء (إدارة خدمات المياه، الموارد البشرية، بناء القدرات) | - تقييم: نهاية ٢٠٢٠<br>- تنفيذ خطة بناء القدرات: نهاية ٢٠٢٥ | تقييم وخطة البنك المركزي المصدق عليها من قبل وزارة الطاقة والمياه وتقارير النشاط للأنشطة المساندة | دولي |
| RS-A.1.3 وضع آليات مناسبة لرصد الأداء | | | | | | | |
| RS-A.1.3.1 إنشاء وحدة مسؤولة عن رصد الأداء ضمن إدارة الإشراف الإداري في وزارة الطاقة والمياه | قصيرة المدى | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين مساعدين فنيين (لخبيرين في إدارة خدمات المياه ومراقبة ورصد الأداء) | التوظيف: نهاية ٢٠٢٠<br><br>المساعد الفني: نهاية ٢٠٢٥ | * تقارير موحدة معدة من قبل مؤسسات المياه<br>* إجراء التدقيق الخارجي السنوي اعتبارًا من عام ٢٠٢١<br>* إصدار مؤشرات الأداء الرئيسية<br>* عقود الأداء بين وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه | دولي |
| RS-A.1.3.2 توحيد هيكلية التقارير السنوية بما في ذلك التقارير المالية وتقارير الأعمال | متوسطة المدى | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه | | | | |
| RS-A.1.3.3 تحديد الإطار الزمني لتقديم تقرير النشاط الشهري وهيكلية وإجراءات التصديق | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه | | | | |
| RS-A.1.3.4 وضع إطار للتدقيق الخارجي السنوي وتقييم مؤسسات المياه | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه | | | | |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| RS-A.1.3.5 تحديد مؤشرات الأداء الرئيسية التي يجب رصدها على المدى القصير والمتوسط والطويل (بما يتماشى مع قدرات رصد مؤسسات المياه) | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه | | | | |
| RS-A.1.3.6 إبرام عقود أداء بين وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه | | | | |
| RS-A.1.3.7 تشكيل لجنة رصد ومراقبة الأداء على النحو المطلوب بموجب القانون رقم ٢٢١ | مرتفعة | وزارة الطاقة والمياه | مؤسسة المياه، وزارة المالية | | | | |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| RS-A.2 الدراسات المالية والتجارية | | | | | | | |
| RS-A.2.1 إجراء إحصاء للعملاء والمستخدمين | | | | | | | |
| RS-A.2.1.1 تحديد المشتركين المتصلين بأنابيب إمدادات المياه وتحويل المشتركين غير المعروفين الذين يستخدمون الشبكة إلى مستخدمين قانونيين | مرتفعة | مؤسسة المياه | وزارة الطاقة والمياه | تعيين مستشارين (خبراء تقنيين وخبراء إحصاء) - إجراء إحصاء لجميع المشتركين / يقدر بـ ١٥٠٠٠٠٠ منزل/أسرة معيشية (٣ دولارات للمنزل الواحد) | المرحلة الأولى: نهاية ٢٠٢٠ إنهاء الإحصاء: بداية ٢٠٢٠ | تقارير الإحصاء وقاعدة بيانات مستهلكي مؤسسات المياه المحدثة | دولي |
| RS-A.2.1.2 تحديد مستخدمي خدمات الصرف الصحي الجماعية (شبكة أو شبكة + محطة معالجة مياه الصرف الصحي) / تحديد من هم / ليسوا عملاء في مؤسسات المياه (مقارنة مع إحصاء عملاء إمدادات المياه) من أجل تحديد مناهج محددة لتحديد التعريفة | مرتفعة | مؤسسة المياه | وزارة الطاقة والمياه | تعيين مستشارين (خبراء تقنيين وخبراء إحصاء) | إنهاء الإحصاء للمنطقة الأولى (١) منتصف ٢٠٢١ | تقارير الإحصاء وقاعدة بيانات محدثة لمستخدمي خدمات الصرف الصحي لمؤسسات المياه | دولي |
| RS-A.2.1.3 ضمان اهتمام مؤسسات المياه بالمشتركين / الستخدمين الجدد وإدراجهم في قاعدة بيانات المشتركين / المستخدمين لدورة إعداد الفواتير / الجباية | | مؤسسة المياه | وزارة الطاقة والمياه | إذا دعت الحاجة، دعم من مساعد تقني محدد | بداية ٢٠٢٢ | زيادة قاعدة المشتركين | دولي |
| RS-A.2.2 تطبيق التعريفات القائمة | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| على الاستهلاك لخدمة المياه | | | | | | | |
| RS-A.2.2.1 تبسيط إجراءات فوترة عداد المياه | | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين خبيرمالي/خبراء ماليين وخبير/خبراء في تعرفة المياه | منتصف ٢٠٢٢ | إرشادات وإجراءات موحدة ومنسقة لفواتير عدادات المياه | دولي |
| RS-A.2.3 مراجعة هيكل التعرفة لخدمات الصرف الصحي | | | | | | | |
| RS-A.2.3.1 إجراء تحليل مناسب لتكلفة تشغيل وصيانة المنشآت | | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين خبراء تقنيين وماليين في مجال الصرف الصحي | نهاية ٢٠٢٠ | اعتماد وتنفيذ سياسة التعرفة الجديدة لمياه الصرف الصحي | دولي |
| RS-A.2.3.2 وضع التعرفة على أساس تحليل الكلفة، وكحد أدنى تغطية تكاليف التشغيل والصيانة | | مؤسسات المياه | | | منتصف ٢٠٢١ | | |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| RS-A.3 الإبلاغ والرصد | | | | | | | |
| RS-A.3.1 تعزيز رصد القطاع | | | | | | | |
| RS-A.3.1.1 إنشاء إدارة رصد ومراقبة داخل الوزارة | | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين مستشار قانوني | نهاية ٢٠٢٠ | مرسوم معدل أو تعديل على القانون ٢٤٧ | دولي |
| RS-A.3.1.2 إنشاء قاعدة بيانات موحدة لتشمل جميع بيانات مراقبة ورصد القطاع والتأكد من تحديثها بانتظام (بما في ذلك مؤشرات الأداء الرئيسية لمؤسسات المياه) | | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين خبير في رصد ومراقبة قطاع المياه (مساعدة بدوام جزئي) وخبير تكنولوجيا معلومات (مساعدة بدوام كامل) | منتصف ٢٠٢١<br>منتصف ٢٠٢٢ | * تعيين مساعد تقني<br>* تقارير نشاط المساعدة التقنية<br>* إنشاء قاعدة بيانات القطاع وتحديثها بشكل منتظم | دولي |
| RS-A.3.1.3 إجراء مراجعة سنوية للقطاع تشمل أصحاب المصلحة الرئيسيين والشركاء | | وزارة الطاقة والمياه | | تنظيم ورشة العمل السنوية للقطاع | منتصف ٢٠٢٠ | قاعدة البيانات | دولي |
| RS-A.3.1.4 إعداد عملية لمراقبة وضع تنفيذ الاستراتيجية | | وزارة الطاقة والمياه | | تحليل بيانات القطاع | منتصف ٢٠٢٥ | ورشة العمل/المراجعة السنوية وتقرير المراجعة السنوية للقطاع | وطني |
| RS-A.3.2 تعزيز شفافية القطاع | | | | | | | |
| RS-A.3.2.1 ضمان التدفق الشفاف للمعلومات بين مؤسسات المياه ووزارة الطاقة والمياه من خلال التقارير المنتظمة (التقرير السنوي، التقرير المالي، تقرير الأعمال) | | وزارة الطاقة والمياه | | إنتاج ونشر التقارير/دعم من المساعد التقني | نشاط مستمر | محاضر الاجتماعات، التقارير | وطني |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| RS-A.3.2.2 نشر تقارير سنوية عن مؤسسات المياه (بما في ذلك نتائج عمليات التدقيق التي يقوم بها مدققون مستقلون) | | مؤسسات المياه | | تعيين مدققين خارجيين | بدءًا من منتصف ٢٠٢١ | نشر التقارير السنوية لمؤسسات المياه | وطني |
| RS-A.3.2.3 إعداد التقارير المالية على أساس المعايير الدولية لإعداد التقارير المالية | | مؤسسات المياه | | إعداد التقارير بدعم من المساعد التقني إن دعت الحاجة | بدءًا من منتصف ٢٠٢١ | التقرير المالي | وطني ومساعدة تقنية دولية |
| RS-A.3.2.4 نشر مؤشرات القطاع الرئيسية، وضمان تحديثها على أساس منتظم | | وزارة الطاقة والمياه | | تحديث مؤشرات القطاع (مع المساعد التقني – مراجعة قسم C.1.1) | بدءًا من منتصف ٢٠٢١ | نشر المؤشرات الرئيسية للقطاع | وطني ودولي |
| RS-A.3.2.5 نشر تفاصيل فاتورة المياه | | مؤسسات المياه | | دعم في مجال النشر والاتصالات | بدءًا من منتصف ٢٠٢١ | نشر كل مؤسسة من مؤسسات المياه تفاصيل فاتورة المياه | وطني |
| RS-A.3.3 تعزيز التنسيق في القطاع | | | | | | | |
| RS-A.3.3.1 تحسين التنسيق بين مجلس الإنماء والإعمار ومؤسسات المياه بشأن تخطيط وإدارة مشاريع البنية التحتية | | وزارة الطاقة والمياه | | اجتماعات منتظمة ومتابعة وزارة الطاقة والمياه لعلمية التنسيق والدعم من الجهات المانحة وشركاء القطاع | نشاط مستمر | مشاركة مؤسسات المياه في تصميم وتنفيذ المشاريع | وطني |
| RS-A.3.3.2 تنظيم مراجعة سنوية للقطاع تشمل جميع أصحاب المصلحة والشركاء | | وزارة الطاقة والمياه | | تنظيم ورشة العمل السنوية للقطاع | منتصف ٢٠٢٠ | ورشة العمل/المراجعة السنوية وتقرير المراجعة السنوية للقطاع | وطني |
| RS-A.3.4 تعزيز التواصل مع المستخدمين | | | | | | | |
| RS-A.3.4.1 تطوير استراتيجية اتصالات لوزارة الطاقة والمياه ومؤسسات | | وزارة الطاقة | | تعيين خبراء في مجال التواصل والإعلام | نهاية ٢٠٢٠ | استراتيجية الاتصالات، الأدوات والدعم | دولي |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| المياه | | والمياه | | | | | |
| RS-A.3.4.2 تصميم وإطلاق حملة إعلامية وطنية حول قطاع المياه | | وزارة الطاقة والمياه | | | بداية ٢٠٢١ | | |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| RS-A.4 بناء القدرات | | | | | | | |
| RS-A.4.1 تعزيز قدرات الرصد في وزارة الطاقة والمياه | | | | | | | |
| RS-A.4.1.1 تعيين مساعدة تقنية محددة لوزارة الطاقة والمياه للمساعدة في تطوير عملية الرصد والمراقبة | | وزارة الطاقة والمياه | | مذكور تحت البند C.1.1 | | | |
| RS-A.4.1.2 دعم وزارة الطاقة والمياه في تطوير مؤشرات الأداء الرئيسية للقطاع | | وزارة الطاقة والمياه | | | | | |
| RS-A.4.1.3 دعم وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه في تطوير عملية رصد ومراقبة الأداء | | وزارة الطاقة والمياه | | مذكور تحت البند A3 | | | |
| RS-A.4.1.4 تحديد الموظفين في وزارة الطاقة والمياه الذين سيتم تدريبهم ودعمهم في أنشطة الرصد والمراقبة | | وزارة الطاقة والمياه | | | | | |
| RS-A.4.2 تبسيط وتنظيم التنظيم الداخلي والإدارة في مؤسسات المياه | | | | | | | |
| RS-A.4.2.1 إجراء تدقيق داخلي شامل في كل مؤسسة من مؤسسات المياه (التنظيم، إدارة موارد بشرية، الشؤون المالية، الأصول، الشؤون التجارية، الشؤون التقنية)، واقتراح تدابير وإرشادات لتبسيط التنظيم الداخلي لمؤسسات المياه | | مؤسسات المياه | | تعيين الخبراء التاليين: خبير مؤسسي، تشغيل وصيانة مرافق المياه، بناء القدرات وإدارة الموارد البشرية، المياه والصرف الصحي | بداية ٢٠٢١ | تصديق وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه الأربعة على تقرير تدقيق الحسابات | دولي |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| RS-A.4.2.2 إعداد كتيب للوظائف في مؤسسات المياه مع الحد الأدنى من المهارات المطلوبة لكل منصب وخطة التدريب/بناء القدرات المعيارية التي يجب تنفيذها | | مؤسسات المياه | | | *بداية عام ٢٠٢٢ للتصديق على الدليل<br>*نهاية عام ٢٠٢٥ لتنفيذ خطة بناء القدرات ودعم المساعدة التقنية | *الدليل<br>*خطة بناء القدرات<br>*أنشطة المساعدة التقنية/تقارير ودراسات محددة | دولي |
| RS-A.5 تشغيل وصيانة المنشآت والخدمات | | | | | | | |
| RS-A.5.1 تحسين مراقبة التكاليف التشغيلية | | | | | | | |
| RS-A.5.1.1 وضع إستراتيجية محددة لضبط تكاليف الطاقة في المنشآت (بناءً على الدراسات الجارية) | | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين خبراء تقنيين وماليين | نهاية ٢٠٢١ | تقارير ومبادئ توجيهية استراتيجية مصدقة | دولي |
| RS-A.5.1.2 وضع مبادئ توجيهية لضمان تكييف تصميم المنشآت مع القدرة على تغطية تكاليف تشغيلها | | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين خبراء تقنيين وماليين (التنسيق مع دراسات مالية وتقنية أخرى) | نهاية ٢٠٢١ | نشر المبادئ التوجيهية | دولي |
| RS-A.5.2 تعزيز مشاركة القطاع الخاص | | | | | | | |
| RS-A.5.2.1 مراجعة العقود الحالية القائمة مع المشغلين من القطاع الخاص ووضع إطار تعاقدي جديد وعقود قائمة على الأداء | | مؤسسات المياه | | تعيين خبراء في الشؤون المؤسساتية وخبراء قانونيين وتقنيين في الإشراف على عقود تشغيل وصيانة منشآت | منتصف عام ٢٠٢١ لعقد تجريبي لإدارة منشآت الصرف | تنفيذ العقود القائمة على الأداء<br>تقرير تقييم كفاءة | دولي |

| النشاط | الأولوية | أصحاب المصلحة | | وسائل التعبئة | الموعد النهائي | المؤشرات | التمويل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الرئيسي | المشارك | | | | |
| | | | | المياه | الصحي<br><br>نهاية عام ٢٠٢٥ لتقييم العقود ومراجعة الإطار (إذا لزم الأمر) | وسيطرة وملكية مؤسسات المياه لهذا الإطار واقتراح التحسينات | |
| RS-A.5.2.2 تحديد المهام أو الأنشطة التي سيعهد بها إلى مصادر خارجية والترتيبات التي يجب اعتمادها لعمليات التعاقد الخارجي | | مؤسسات المياه | | تعيين الخبراء التاليين: خبراء في الشؤون المؤسساتية ، وخبراء في تشغيل وصيانة منشآت المياه، بناء القدرات وإدارة الموارد البشرية، المياه والصرف الصحي | منتصف ٢٠٢١ | تقارير وتصديق مؤسسات المياه ووزارة الطاقة والمياه على الإطار المقترح | دولي |
| RS-A.5.3 تبني إطار عمل مشترك لإدارة مياه الصرف الصحي | | | | | | | |
| RS-A.5.3.1 معالجة مسألة المنظمة (المنظمات) المسؤولة عن إدارة شبكة مياه الصرف الصحي ومحطات المعالجة (مؤسسات المياه، البلديات، المشغلين من القطاع الخاص) وتحديد طريقة التمويل | | وزارة الطاقة والمياه | | تعيين خبراء مؤسسيين وماليين وفنيين في تشغيل وإدارة مرافق الصرف الصحي | منتصف ٢٠٢١ | نشر إطار إدارة مياه الصرف الصحي | دولي |

## ٢,٢ الركيزة ٢: الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ومخططات الأحواض، وقانون المياه

### ٢,٢,١ الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ومخططات الأحواض، وقانون المياه

يقدم الفصل الثاني "تنظيم الموارد المائية وإدارتها" من القانون رقم ٢٠٢٠/١٩٢ والذي يشمل المواد ١٦ إلى ٢٣، تفاصيل شاملة حول المقاربة التي يمكن اتباعها لوضع خطة رئيسية للإدارة المتكاملة للموارد المائية في لبنان. ينبغي تقسيم الموارد إلى أحواض ليتم تقييم موارد المياه في كل حوض على حدة. وبعد ذلك، يتم وضع المخططات لتطوير كل حوض من الأحواض بشكل منفصل وتنظيمها على أساس مبدأ تكامل إدارة الموارد المائية وفقًا لخطط التنمية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. وينص القانون بوضوح على أن الخطة الرئيسية للإدارة المتكاملة للموارد المائية يجب أن تستند إلى مخططات مستجمعات المياه أو الأحواض وهو يحدد متطلبات تطوير مثل هذه المخططات. ترتبط الخطة الرئيسية للإدارة المتكاملة للموارد المائية وخطط الأحواض ارتباطًا وثيقًا ببعضها البعض.

لا تسمح البيانات المتاحة حتى الآن لوزارة الطاقة والمياه بتحديث تخطيطها بناءً على متطلبات الإدارة المتكاملة للموارد المائية لقانون المياه. ومع ذلك، سيشكل تحديث الاستراتيجية هذا حجر الزاوية الذي سيسمح للوزارة ومؤسسات المياه بوضع مخططات الأحواض وتطوير استراتيجياتها في النهاية على أساس الإدارة المتكاملة للموارد المائية. إلا أن ما يُعيق تطوير استراتيجية للإدارة المتكاملة للموارد المائية هو عدم توافر عنصرَين مهمَّين، وهما:

١- غياب خطة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية: حتى الآن، لم تعتمد الحكومة اللبنانية خطة اقتصادية لتوضيح القطاعات التي تريد إيلاء الأولوية إليها، ولتوجيه وزارة الطاقة والمياه نحو وضع خطة مناسبة لتوزيع المياه على أساس توافر الموارد وأهداف الناتج المحلي الإجمالي في كل قطاع.

٢- عدم توفر البيانات: لا تخضع الموارد المائية في لبنان إلى المراقبة الكافية. وفيما تفتقر الآبار العامة والينابيع إلى المراقبة الدورية، تعد مراقبة تدفق الأنهار غير مكتملة. لا يمكن الحصول على بيانات مؤكدة عن مستويات الاستخراج من الآبار الخاصة (المرخصة وغير المرخصة) بسبب أعدادها الكبيرة والعشوائية وغياب إنفاذ القانون. يُصعّب نقص البيانات، من بين عوائق أخرى، وضع الإسقاطات التقديرية/ التقريبية للعرض والطلب، ولا يسمح بتحقيق ميزان مائي وطني مُقاس.

وبالتالي، تهدف وزارة الطاقة والمياه، في إطار الركيزة ٢ من هذه الاستراتيجية، تسليط الضوء على أهمية وحتمية تطوير نظام متكامل من المعلومات الهيدرولوجية (IHIS)، على أن يقيس هذا النظام بيانات موارد المياه بكافة أنواعها، وإنشاء مركز بيانات في وزارة الطاقة والمياه، وربطه بمراكز البيانات لدى مؤسسات المياه (للمزيد من التفاصيل، راجع القسم الفرعي ٢,٢,٥). توصي الركيزة ٢ بإجراء الدراسات اللازمة وتنفيذ الأعمال المطلوبة في أسرع وقت ممكن، تحضيرًا لتطوير خطة رئيسية للإدارة المتكاملة للموارد المائية. في غضون ذلك، يتعين على وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه الحرص على تطوير المزيد

من مخططات الأحواض (عند توافر التمويل). ستسمح هذه الخطوات بإدخال ثقافة إدارة مستجمعات المياه إلى قطاع المياه.

### ٢,٢,٢ البيانات المتوفرة حول الموارد المائية

تتضمن الموارد المائية المتوفرة في لبنان لأغراض الشرب والري:

- المياه الجوفية (الينابيع والآبار)
- المياه السطحية (الأنهار)
- المياه الناتجة عن التخزين السطحي (السدود)

في الواقع، إذا تمت إدارة المياه المتاحة من المصادر المذكورة أعلاه بالشكل الصحيح، فستغطي احتياجات البلاد حتى أكثر مما تتوقع الدراسة الحالية. وفي هذا الإطار، تهدف الركيزة ٢ في المقام الأول إلى تحديد الموارد المتاحة بناءً على البيانات الموجودة حتى الآن (التي تم جمعها من مختلف الجهات الفاعلة كالمصلحة الوطنية لنهر الليطاني ومؤسسات المياه الأربعة وغيرها). ثانيًا، تهدف هذه الركيزة إلى توزيع الموارد المائية لكل قطاع ولكل مصدر من العام ٢٠٢٠ وحتى العام ٢٠٣٥ لتمهيد الطريق لإدارة متكاملة ومناسبة تركز على موارد لبنان التقليدية وغير التقليدية مع مراعاة كافة التحديات. وثالثًا، تهدف الركيزة إلى تحقيق الهدف ١٣ من أهداف التنمية المستدامة: العمل المناخي (اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره)، فكل الأقسام الموضحة أدناه تركز على هدف واحد مشترك، وهو: كيفية إدارة مواردنا المائية بشكل مستدام لجعلها متاحة للأجيال القادمة.

#### *٢,٢,٢,١ المياه الجوفية الظاهرة على السطح - الينابيع الرئيسية*

يتضمّن الجدول ٩ أدناه قائمة الينابيع المستخدمة لمياه الشرب من قبل كل مؤسسة من مؤسسات المياه بحسب تصنيف شركة كازا. ويمكن تلخيص الوضع على النحو الآتي:

- يحتوي لبنان على أكثر من ألفين ينبوع، إلا أنه يتم استخدام ٢٧٥ ينبوعًا فقط. ومع ذلك، تتعرض الينابيع الصغيرة لخطر الجفاف التدريجي بسبب زيادة التحضر وسوء استخدام المياه الجوفية.
- يُقدَّر متوسط إنتاج الينابيع السنوي بأكثر من ٢٠٥٠ مليون متر مكعب، لكن في الأشهر الجافة، لا يتعدى الإنتاج الأقصى الـ٢٠٠ مليون متر مكعب.
- تستغل مؤسسات المياه حاليًا ما يقارب الـ٩٠٪ من موارد المياه المتاحة من الينابيع. لذلك، يُتوقع أن نشهد بعض التحسين في المستقبل (أقل من ١٠٪).
- وتجدر الإشارة إلى أن استخراج المياه الجوفية بشكل جائر عبر الآبار غير المرخصة يؤثر على التدفقات المتاحة من الينابيع. فالآبار العامة والمرخصة تخضع قبل حفرها إلى دراسة هيدروجيولوجية لتحديد تأثيرها المحتمل على تدفق الينابيع.

### ٢,٢,٢,٢ *المياه السطحية – الأنهار الرئيسية*

يبين الجدول رقم ١٠ قائمة الأنهار الرئيسية المستخدمة إما للري أو لمياه الشرب. تم استخراج معدل الإنتاجية وكميات المياه المبينة في الجدول من محطات القياس المرجعية (حيثُ توجد) بواسطة الخدمة الهيدرولوجية في المصلحة الوطنية لنهر الليطاني. وتجدر الإشارة إلى أنه عندما تكون محطة القياس على مصب البحر، لا يتم قياس الأحجام المستخرجة عند المنبع، كما أنها تشتمل على الأحجام التي يتم تصريفها من الينابيع. وبالتالي، في ظل نقص البيانات ونقص القياسات، يكاد يكون من المستحيل تقييم العائد الإجمالي الذي سيكون متاحًا من تلك الأنهار لاستخدامات مختلفة. كما تم استخراج معدل إنتاجية الأنهار الموسمية الرئيسية والثانوية والوديان والتيارات الداخلية من تقديرات المصلحة الوطنية لنهر الليطاني، والأمر سيان بالنسبة إلى متوسط معدل الإنتاجية التقديري من الأنهار المجاورة. وتم اعتبار المساحة الإجمالية للبنان ١٠،٤٠٠ كيلومتر مربع كما جاء في تقرير منظمة الأغذية والزراعة للعام ٢٠٠٨ لتسهيل عملية التقدير. بناءً على القياسات المتاحة، يبلغ معدل الإنتاجية التقديري من الأنهار ٤،٢٦٠ مليون متر مكعب/ سنة، بما في ذلك ٢،٢١٠ مليون متر مكعب/ سنة من المياه السطحية الباقية في لبنان أو التي تغادره، و٢,٠٥٠ مليون متر مكعب/ سنة من تدفقات الينابيع التقديرية التي تصب في الأنهار.

الجدول رقم ٩: قائمة الينابيع الرئيسية المستخدمة لمياه الشرب

| إسم الينبوع | معدل التدفق (م٣/نهار) | معدل استغلال التدفق للاستخدام المنزلي (م٣/نهار) | إسم الينبوع | معدل التدفق (م٣/نهار) | معدل استغلال التدفق للاستخدام المنزلي (م٣/نهار) |
|---|---|---|---|---|---|
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | 1,998,000 | 226,000 | مؤسسة مياه لبنان الشمالي | 724,000 | 151,000 |
| بعبدا | | | عكار | | |
| عين الدلبه | 20,000 | 6,000 | عين عامس | 11,000 | |
| الديشونية | 39,000 | 6,000 | نبع ببنين | 13,000 | |
| الشوف | | | نبع الصفا | 75,000 | 11,000 |
| عين دارة المعروف سابقًا بالصفاء | 47,000 | | البترون | | |

| إسم الينبوع | معدل التدفق (م٣/نهار) | معدل استغلال التدفق للاستخدام المنزلي (م٣/نهار) |
|---|---|---|
| الباروك | 83,000 | 9,000 |
| القاع | 20,000 | 9,000 |
| الرعيان | 120,000 | 17,000 |
| الصفاء | 83,000 | 6,000 |
| جبيل | | |
| أفقا | | |
| | 300,000 | 3,000 |
| الرويس | 265,000 | 1,000 |
| كسروان | | |
| جعيتا | 370,000 | 120,000 |
| نبع العسل | 75,000 | 7,000 |
| نبع اللبن | 89,000 | |
| نبع المضيق | 86,000 | 10,000 |
| المتن | | |
| فوار انطلياس | 207,000 | 19,000 |
| كشكوش | 176,000 | 13,000 |
| سلطانة | 18,000 | |
| مؤسسة مياه البقاع | 1,507,000 | 337,000 |
| بعلبك | | |

| إسم الينبوع | معدل التدفق (م٣/نهار) | معدل استغلال التدفق للاستخدام المنزلي (م٣/نهار) |
|---|---|---|
| دلة وغوويت | 43,000 | 12,000 |
| بشري | | |
| مار شاليطا | 24,000 | 3,000 |
| نبع الحداد | 9,000 | 1,000 |
| قاديشا | 89,000 | 3,000 |
| راس النبع (ماشور) | 10,000 | 1,000 |
| الكورة | | |
| ابو حلقة | 25,000 | 35,000 |
| نبع الحب | 35,000 | 35,000 |
| المنيه-الضنيه | | |
| عين الاربعين | 35,000 | |
| عين البير | 22,000 | |
| السكر | 62,000 | 5,000 |
| نبع البريسة | 27,000 | 1,000 |
| نبع القصيم | 17,000 | 3,000 |
| نبع عز زحلان | 30,000 | 1,000 |
| عيون السمك | 11,000 | 10,000 |
| رأس العين | 18,000 | 1,000 |

| إسم الينبوع | معدل التدفق (م٣/نهار) | معدل استغلال التدفق للاستخدام المنزلي (م٣/نهار) |
|---|---|---|
| اللبوة | 77,000 | 1,000 |
| نبع يحفوفة - السكة | 69,000 | |
| نبع يحفوفة - بستان المر | 47,000 | |
| راس العين (بعلبك) | 17,000 | |
| اليمونة | 97,000 | |
| اليمونة - الأربعين | 67,000 | |
| اليمونة - البواليع | 28,000 | |
| اليمونة - المحكان | 10,000 | |
| الهرمل | | |
| العين الزرقا | 224,000 | 86,000 |
| راس المال | 25,000 | 25,000 |
| البقاع الغربي | | |
| عين الحجر | 22,000 | 22,000 |
| عين الزرقا (البقاع الغربي) | 228,000 | 1,000 |
| ينبوع عانا | 32,000 | 32,000 |
| نبع الخريزات | 19,000 | |

| إسم الينبوع | معدل التدفق (م٣/نهار) | معدل استغلال التدفق للاستخدام المنزلي (م٣/نهار) |
|---|---|---|
| زغرتا | | |
| القاضي | 25,000 | 2,000 |
| رشعين | 143,000 | 27,000 |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | 1,042,000 | 100,000 |
| حاصبيا | | |
| الحاصباني | 169,000 | 5,000 |
| سريد – جسر الماري | 59,000 | |
| الوزاني | 180,000 | 6,000 |
| جزين | | |
| نبع عزيبة | 27,000 | |
| نبع عين الكبيرة | 12,000 | 7,000 |
| نبع الجرمق | 26,000 | |
| نبع جسر الحبايب | 28,000 | |
| نبع جزين | 63,000 | 8,000 |
| نبع جون | 25,000 | |
| النبطيه | | |

| إسم الينبوع | معدل التدفق (م٣/نهار) | معدل استغلال التدفق للاستخدام المنزلي (م٣/نهار) |
|---|---|---|
| نبع الصعلوك | 20,000 | 20,000 |
| زحله | | |
| نبع عين البيداء - كفرزباد | 17,000 | |
| نبع عمّيق | 26,000 | |
| نبع عنجر | 164,000 | 58,000 |
| نبع البردوني | 156,000 | 2,000 |
| شمسين | 18,000 | 18,000 |
| نبع شتورا | 37,000 | |
| قب الياس - وادي الدليم | 56,000 | 56,000 |
| رأس العين (شتورا) | 51,000 | 16,000 |

| إسم الينبوع | معدل التدفق (م٣/نهار) | معدل استغلال التدفق للاستخدام المنزلي (م٣/نهار) |
|---|---|---|
| نبع العلمان | 22,000 | 10,000 |
| نبع الطاسه | 31,000 | 30,000 |
| نبع غلة | 230,000 | |
| صيدا | | |
| القاسمية - عين أبو عبد الله | 86,000 | |
| صور | | |
| ينابيع الراشدية | 17,000 | 12,000 |
| ينابيع راس العين | 67,000 | 22,000 |
| ٢٧٥ ينبوع مُستغل في المجموع | 5,500,000 | 814,000 |

الجدول رقم ١٠: قائمة الأنهار الرئيسية المستخدمة لمياه الشرب أو الري

| إسم النهر | مساحة المياه ($km^2$) | متوسط الكمية السنوية (1990 – 2013) ($Mm^3$) | متوسط التدفق المحدد ($l/s/km^2$) | محطة المرجعية الرصد |
|---|---|---|---|---|
| نهر أبو علي | 481 | 218 | 14.4 | أبو سمرة |
| نهر عرقا | 121 | 49 | 12.7 | الحكور |
| نهر العاصي | 1764 | 390 | 7.0 | المصب البحري |
| نهر الأولي | 302 | 433 | 45.5 | صيدا |
| نهر البارد | 281 | 127 | 14.3 | المصب البحري |
| نهر بيروت | 222 | 78 | 11.2 | الديشونية |
| نهر الدامور | 293 | 183 | 19.8 | المصب البحري |
| نهر الغدير | 52 | 9 | 5.6 | المصب البحري |
| نهر الجوز | 180 | 57 | 10.0 | المصب البحري |
| النهر الكبير | 300 | 432 | 45.7 | المصب البحري |
| نهر الكلب | 258 | 190 | 23.4 | المصب البحري |
| نهر الحاصباني | 526 | 151 | 9.1 | نبع الوزاني |
| نهر ابراهيم | 336 | 335 | 31.7 | المصب البحري |
| الليطاني | 1288 | 223 | 5.5 | جب جنين |
| الليطاني | 2163 | 215 | 3.2 | المصب البحري |
| نهر أسطون | 161 | 71 | 14.0 | المصب البحري |
| نهر سينيق | 108 | 11 | 3.3 | المصب البحري |
| الزهراني | 109 | 18 | 5.1 | المصب البحري |
| الأنهار الجارية | 7,656 | 3,189 | 13.2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| الأودية الرئيسية* | 1,223 | 448 | 11.6 |
| الأنهار الموسمية الثانوية والمتداخلة مع الأنهار الكبيرة | 1,522 | 623 | 13.0 |
| المجموع | 10,400 | 4,260 | |

* الوديان الرئيسية: وادي انطلياس، وادي العصفور، وادي أبو أسود، وادي أبو زبلة، وادي العويك، وادي بشتا، وادي برشا، وادي المنية، وادي فيدار، وادي غزير، وادي إقليم الخروب، وادي العزية، وادي جونيه، وادي كفركوك، وادي المدفون، وادي مارجين، وادي مهنان، وادي جنوب صيدا، وادي طبرجا.

### *٢,٢,٢,٣ الآبار العامة والخاصة*

يقدر العدد الإجمالي للآبار العامة بـ ١،٦١٥ بئراً موزعة على مؤسسات المياه الأربعة كما هو مبين أدناه. يوجد عدد أكبر بكثير من الآبار الخاصة في الخدمة، للأغراض المنزلية أو الصناعية أو لأغراض الري. في حين أن بعضها قانوني، إلا أن الكثير منها ليس كذلك. ومن المستحيل تقييم الحجم الإجمالي المستخرج من الآبار العامة والخاصة بهامش مقبول بسبب ضعف توافر البيانات من شبكات الأرض في ظل النقص في حملات القياس وجمع البيانات الشاملة، وفي غياب البيانات عن الآبار الخاصة والعدد غير المعروف من ساعات التشغيل بسبب انقطاع الكهرباء المتكرر. لكن بالرغم من انعدام اليقين هذا، يُقدّر إجمالي الاستخراج إلى حوالي ٩٩٠ مليون متر مكعب في السنة وقد تم تقدير هذا الرقم بناءً على الافتراضات التالية لكل نوع من الآبار:

- في ظل الظروف الفعلية، يصل حجم استخراج المياه من الآبار العامة من قبل مؤسسات المياه إلى ٣٥٠ مليون متر مكعب في السنة على أساس ١٢ ساعة/ يوم من التشغيل (باستثناء مؤسسة مياه لبنان الجنوبي، ١٤ إلى ١٦ ساعة/ يوم)، وإلى ٥٥٨ مليون متر مكعب في السنة على أساس ٢٤ ساعة/ يوم لكافة مؤسسات المياه، ويُتوقع أن تستخرج هذه المؤسسات ٧٧ مليون متر مكعب إضافية بحلول العام ٢٠٣٥ من الآبار العامة المقترحة، ليصل الحجم الإجمالي إلى ٦٣٥ مليون متر مكعب.
- يصل حجم الاستخراج من ٨٥ ألف بئر خاص (١٠٪ للري و ٩٠٪ للأغراض المنزلية) إلى ٦٤٠ مليون متر مكعب في السنة. يتم استخراج ٣١٥ مليون متر مكعب لأغراض الري ويتم استخراج ٣٢٥ مليون متر مكعب للأغراض المنزلية.
- فيصل حاليًا حجم الاستخراج الإجمالي من الآبار العامة والخاصة معًا إلى ٣٥٠ + ٦٤٠ = ٩٩٠ مليون متر مكعب في السنة.

تُعتبر هذه الأرقام دقيقة إلى حدّ ما. فهي لا تستند إلى قياسات فعلية، إنما إلى بيانات تتعلق بالمضخات

المركّبة، وافتراضات ساعات الضخ والكميات المستخرجة. لم يتم إجراء أي حملات شاملة لقياس البيانات وجمعها. كما أن عدد ساعات عمل الآبار غير معروف بسبب الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي، مما يزيد من عدم اليقين بشأن الأرقام المطروحة. ومع ذلك، تُظهر الأرقام بوضوح أن خزانات المياه الجوفية يتم استغلالها بشكل يفوق قدرتها، مما يتسبب في انخفاض منسوب المياه الجوفية بشكل كبير، وتغلغل مياه البحر بشكل أكبر، وعدم كفاية التغذية الطبيعية للخزان الجوفي لعكس الضرر الناجم.

وتجدر الإشارة إلى أن المادة ٣٧ من قانون المياه رقم ٢٠٢٠/١٩٢ تحث المواطنين الذين لديهم بئر غير مرخص على تسوية مخالفتهم وإضفاء الطابع القانوني على عملهم خلال مدة عامين، وإلا تلقي عقوبة متمثلة بإغلاق البئر. يجب أن يكون التنفيذ الواقعي لهذه المادة مصحوبًا بتشكيل لجنة أو وحدة في وزارة الطاقة والمياه (وتشمل، على الأقل، خبيراً في الجيولوجيا المائية، ومستشارًا قانونيًا، وممثلاً عن مؤسسة المياه المعنية) لتقييم الطلبات المقدمة من قبل المواطنين، وتقييم تأثير البئر في طبقات المياه الجوفية ومصادر المياه الأخرى، وتحديد قدرة مؤسسة المياه على توفير المياه، إذ أن الهدف الذي تضعه وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه يتمثل في توفير كميات كافية من المياه الصالحة للشرب وبأسعار معقولة لجميع المواطنين والقطاعات الاقتصادية ليُصار إلى الحد من الحاجة إلى الأمن المائي الفردي لأقصى حد ممكن. ولا يمكن تحقيق ذلك إلا بعد تنفيذ الإصلاحات ومشاريع البنية التحتية المحددة في هذه الاستراتيجية.

الجدول رقم ١١: عدد الآبار العامة ووضعها، بحسب ترتيبات مؤسسات المياه (٢٠٢٠)

| | مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | مؤسسة مياه البقاع | مؤسسة مياه لبنان الشمالي | مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| الوضع | | | | | |
| في الخدمة | 273 | 293 | 232 | 395 | 1,193 |
| خارج الخدمة | 165 | 53 | 78 | 126 | 422 |
| العدد المتوقّع بحلول العام ٢٠٣٥ | 35 | 32 | 110 | 6 | 183 |
| المجموع | 473 | 378 | 420 | 527 | 1,798 |
| معدل التدفق (م٣/اليوم) | | | | | |
| في الخدمة | 474,500 | 355,600 | 325,000 | 372,800 | 1,528,000 |
| العدد المتوقّع بحلول العام ٢٠٣٥ | 54,400 | 31,800 | 87,600 | 38,200 | 212,000 |
| المجموع | 529,000 | 387,400 | 412,600 | 411,000 | 1,740,000 |

### ٢,٢,٢,٤ السدود

ما زال عدد من السدود/ البحيرات الاصطناعية قيد التشغيل أو قيد الإنشاء في لبنان، كما هو موضح في الجدول ١٢.

الجدول رقم ١٢: إجمالي سعة التخزين الديناميكية للسدود القائمة

| السد | سعة التخزين الثابتة (مليون متر مكعب /السنة) | سعة التخزين الديناميكية (مليون متر مكعب /السنة) | طول السد (متر) | الوضع | جهة الاستعمال |
|---|---|---|---|---|---|
| سدود مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | | | | | |
| سد شبروح | 9 | 11 | 65 | قيد الاستخدام | للشرب/الري |
| بحيرة جورة البلوط | 0.5 | 0.5 | 15 | قيد الاستخدام | للشرب/الري |
| سد القيسماني | 1 | 1 | 15 | قيد الاستخدام | للشرب |
| سد جنة | 38 | 95 | 100+60- | قيد الإنشاء | للشرب/الري/ الطاقة المائية |
| سد بقعاتا | 6 | 12 | 71.5 | قيد الإنشاء | للشرب |
| سد بسري | 125 | 125 | 73 | معلّقًا | للشرب/الري/ |
| | 54.5 | 119.5 | | | |
| سدود مؤسسة مياه بيروت الشمالي | | | | | |
| بحيرة الكواشرة | 0.4 | 0.4 | 11 | قيد الاستخدام | للري |
| سد بريصا | 0.8 | 0.8 | 35 | يحتاج إلى التأهيل | للري |
| سد المسيلحة | 6 | 12 | 35 | قيد الإنشاء | للشرب/الري |
| سد بلعا | 1.2 | 2.2 | 35 | قيد الإنشاء | للشرب |
| | 8.4 | 15.4 | | | |
| سدود مؤسسة مياه البقاع | | | | | |
| بحيرة اليمونة | 1.45 | 1.45 | 7 | قيد الاستخدام | للري |
| سد العاصي (المرحلة الأولى) | - | 63 | 10 | معلّقًا | للري |
| سد القرعون | 220 | 300 | 62 | قيد الاستخدام | للشرب/الري/ الطاقة المائية |
| | 221.45 | 364.5 | | | |

إجمالي سعة التخزين على نطاق الدولة: السعة الثابتة = ٤١٠ مليون متر مكعب/ سنة – السعة الديناميكية = ٦٢٥ مليون متر مكعب/ سنة

### ٢,٢,٣ الميزان المائي ونوعية المياه

حاولت العديد من الدراسات والمشاريع تطوير ميزان مائي سنوي لموارد المياه اللبنانية لكنها فشلت في تقديم تقدير طويل الأمد يأخذ في الاعتبار جميع المكونات. على سبيل المثال، لم تشمل دراسة برنامج الأمم المتحدة الإنمائي للعام ١٩٧٠ بشأن المياه الجوفية اللبنانية مساهمة الثلج لأنه لم يتم تركيب محطات مراقبة فوق ارتفاع ٢٠٠٠ متر في ذلك الوقت. ولم يحسب تقرير الملامح القطرية لمنظمة الأغذية والزراعة AQUASTAT للعام ٢٠٠٨ عامل التبخر. ومع ذلك، قدّرت الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٠ عامل التبخر والتعرق بـ ٥٠ ٪ من إجمالي الأمطار من دون الاستناد إلى أي مصادر. وقدّر تقييم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي للعام ٢٠١٤ بشأن موارد المياه الجوفية في لبنان مكونات الميزان المائي لدورتين هيدرولوجيتين فقط (٢٠١٠-٢٠١١) و (٢٠١١-٢٠١٢) دون تقدير تدفقات المياه السطحية والجوفية إلى البلدان المجاورة أو إلى البحر عبر الينابيع والأنهار البحرية. ومع ذلك، قدم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٤) تقديرات دقيقة للتبخر الحقيقي باستخدام طريقة Turc (١٩٦١) عبر ٧١ محطة أرصاد جوية في جميع أنحاء لبنان مع تقدير يتراوح بين ١٦٪ و ٢٦٪ من إجمالي كمية الأمطار.

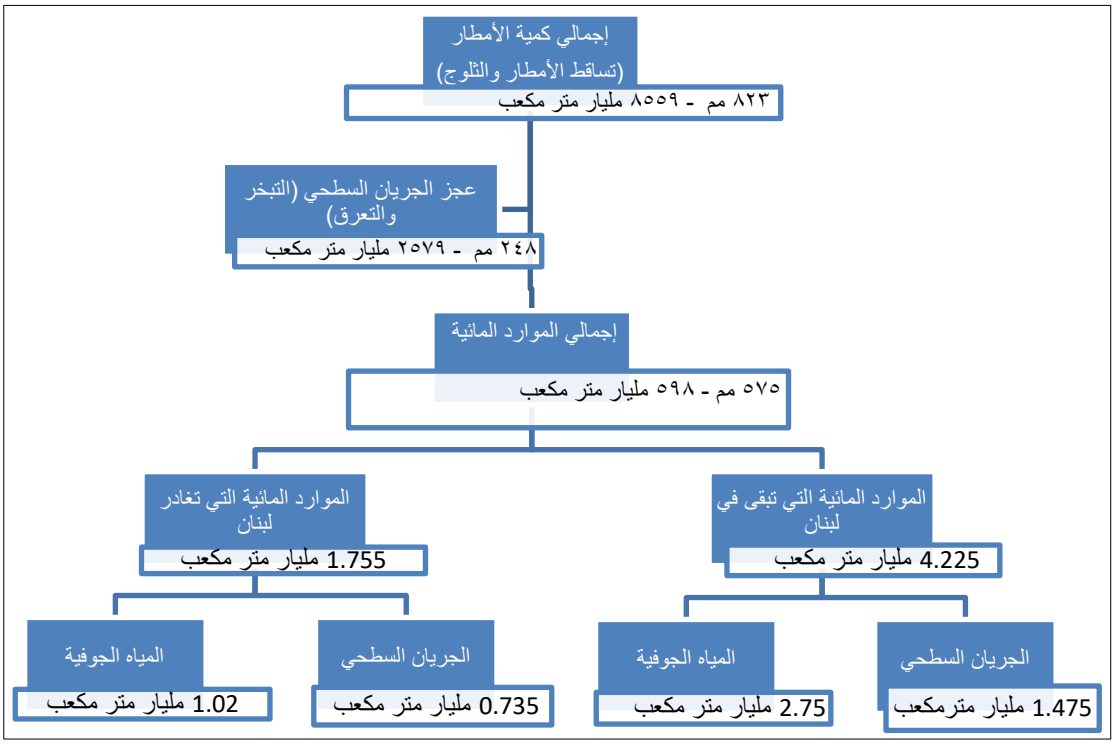
تم تحديث الميزان المائي السنوي الذي قُدّر في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٠ استنادًا إلى مراجعة مكونات منظمة الأغذية والزراعة للعام ٢٠٠٨. فشمل الميزان المائي في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠ إجمالي الخسائر كعجز في الجريان السطحي (التبخر والتعرق وخسائر أخرى) وقُدّر بنسبة ٣٠٪، أي ما يُعادل 2579 مليون متر مكعب، وهو رقم أقرب إلى تقديرات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي للعام ٢٠١٤ حول نسبة التبخر والتعرق الحقيقية التي جاءت بين ١٦٪ و ٢٦٪ من إجمالي كمية الأمطار، لكن أقل من نسبة الـ٥٠% التي اعتمداها تقرير منظمة الأغذية والزراعة للعام ٢٠٠٨ والاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٢. تم اعتماد نفس الأرقام الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة للعام ٢٠٠٨ بشأن تدفق المياه الخارجة من لبنان، حيث قُدر إجمالي تدفق المياه السطحية الخارجة بـ ٧٣٥ مليون متر مكعب/ سنة، منها ١٦٠ مليون متر مكعب في البحر، فيما قُدِّر إجمالي تدفق المياه الجوفية الخارجة من لبنان بنحو ١٠٢٠ مليون متر مكعب/ سنة، منها ٧٤٠ مليون متر مكعب في البحر. يصل حجم الموارد المائية المتبقية في لبنان إلى ٤،٢٢٥ مليون متر مكعب/ سنة، منها ٧٠٠ مليون متر مكعب كاحتياطي ديناميكي للمياه الجوفية، و٢٠٥٠ مليون متر مكعب لتصريف الينابيع و١٤٧٥ مليون متر مكعب كجريان سطحي. تم تقدير هذه الأرقام من متوسط التدفقات التي تم قياسها بواسطة خدمة القياس الهيدرولوجي للمصلحة الوطنية لنهر الليطاني بين عامي ١٩٩٠ و٢٠١٣ وغيرها من السجلات الهيدرومترية الخاصة.

باختصار، تُقدّر نسبة التبخّر والتعرق الحقيقية بـ ٣٠٪ من إجمالي كمية الأمطار، فيما يُقدَّر إجمالي الجريان السطحي داخل لبنان وخارجه بحوالي ٢٥٪ وتسرّب المياه الجوفية بحوالي ٤٥٪.

وتجدر الإشارة إلى أنه تم تضمين الميزان المائي السنوي للعلم لا غير، ولا ينبغي اعتماده في خطط إدارة المياه على المستوى الوطني. بل يجب أن تستند خطط إدارة المياه على الميزان المائي المقدر على مقياس مستجمعات المياه كجزء من نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية. يُظهر الشكل ٩ أدناه الميزان المائي

الوطني المحدث. (المزيد من التفاصيل في الملحق الثاني، القسم أ).

على الرغم من كل هذه التقديرات، لا يزال متوسط الميزان المائي السنوي الكامل والشامل طويل الأجل مفقودًا في لبنان ويتطلب مزيدًا من المعرفة والدراسات، خاصة فيما يتعلق بتقدير نسبة التبخر والتعرق الحقيقية، وموارد المياه الجوفية الخارجة من لبنان إما إلى البلدان المجاورة أو إلى البحر عبر الينابيع البحرية، وذلك استنادًا إلى تقديرات تعود إلى السبعينات. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي جديًا تضمين مساهمة الثلوج في الميزان المائي السنوي، نظرًا إلى المعلومات الجديدة التي تم جمعها في خلال العقد الفائت.




الرسم رقم ٩: رسم بياني مبسّط للميزان المائي السنوي

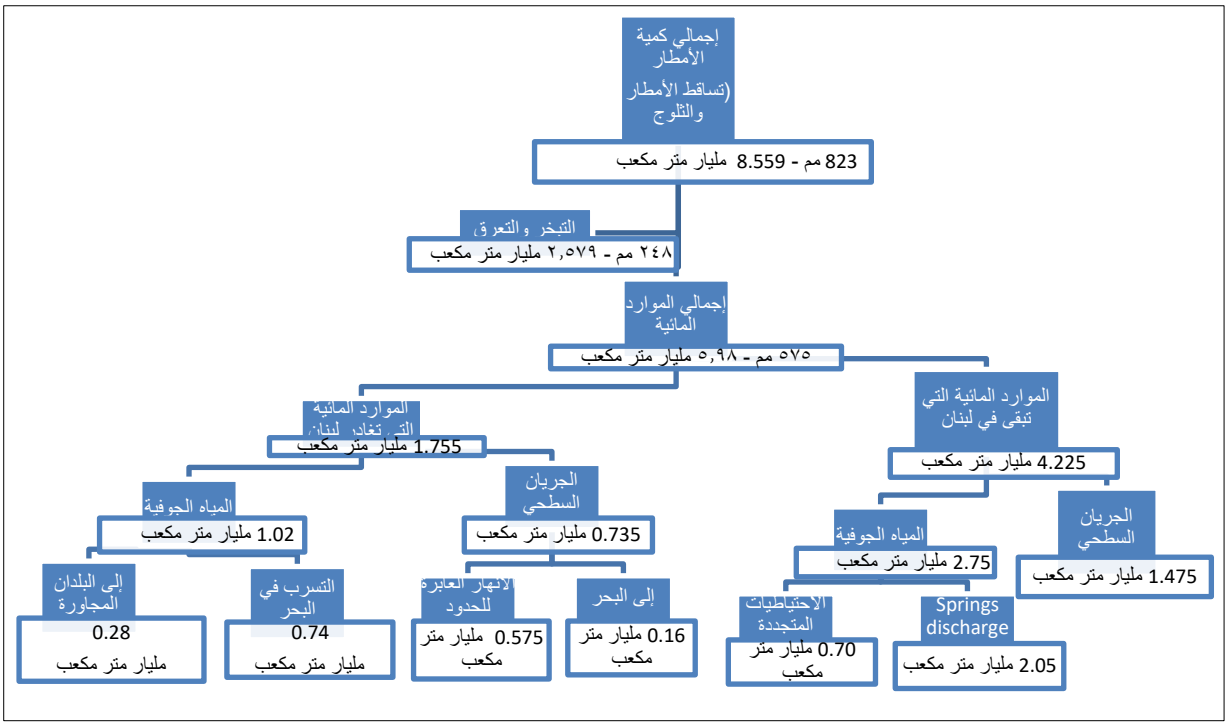
(تم تطويره بناءً على تقارير وزارة الطاقة والمياه للعام ٢٠١٠ وتقارير منظمة الأغذية والزراعة للعام ٢٠٠٨ وتقارير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي للعام ٢٠١٤)

في الواقع، يُظهر الشكل ٩ مخططًا مبسطًا. إذ يجب توضيح كيفية توزُّع الميزان المائي السنوي لإظهار حصة كل مكون منه، خاصة موارد المياه الجوفية والموارد التي تغادر لبنان إلى البلدان المجاورة أو إلى البحر. يمكن أن يشمل الرسم أيضًا موارد المياه المستغلة من قبل مؤسسات وسلطات المياه المختلفة. يُظهر الشكل ١٠ مخططًا تفصيليًا مُقترحًا يوضح القيم التقريبية لكل مكون من المكونات لتحقيق إدارة مناسبة لموارد المياه، والتي تتطلب:

- تحقيق تغطية كافية وشاملة للأراضي اللبنانية بشبكات أرصاد جوية وهيدرومترية توفر بيانات موثوقة عن المياه السطحية. يتم تناول هذه التغطية بالتفصيل في الملحق الثاني، القسم ب.
- إجراء الدراسات الجيولوجية والهيدروجيولوجية الشاملة المطلوبة في جميع أنحاء الأراضي

اللبنانية، من أجل تقييم قدرة المياه الجوفية (الاحتياطيات الثابتة) بشكل مناسب، وتقييم مدى تأثر الأحجام المفقودة بسبب "تسرب المياه الجوفية إلى البحر" باستغلال طبقات المياه الجوفية على ساحل البحر. تم تناول مسألة إدارة المياه الجوفية بالتفصيل في الملحق الثاني، القسم الثاني ج.

- إجراء دراسات لوضع مخططات لإدارة مستجمعات المياه.




الرسم رقم ١٠: مقترح رسم بياني مفصل للميزان المائي السنوي

## ٢,٢,٤ تأثير تغيّر المناخ

### *٢,٢,٤,١ تغيّر المناخ في لبنان*

يشرح البلاغ الوطني الثاني[١] والثالث[٢] لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) التي قدمتهما وزارة البيئة في العامين ٢٠١١ و٢٠١٦ على التوالي آثار تغير المناخ المتوقعة في لبنان. وقد حصلت عليها من برامج البحث والسيناريوهات الجامعية التي تم إجراؤها عن لبنان من خلال تطبيق النموذج المناخي الإقليمي PRECIS في البلاغ الوطني الثاني والنموذج المناخي الإقليمي MENA CORDEX في البلاغ الوطني الثالث.

[١] وزارة الطاقة والمياه/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي/مرفق البيئة العالمية (٢٠١١)
[٢] وزارة الطاقة والمياه/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي/مرفق البيئة العالمية (٢٠١٦)

أظهر تحليل السلاسل الزمنية لهطول الأمطار اتجاهًا مستقرًا من دون أي اختلاف واضح في العقود الماضية. ومع ذلك، فقد تأكد تزايد درجات الحرارة الدنيا في بيروت مع ما يقدر بنحو ٣ درجات مئوية على مدى السنوات الـ ١٤٠ الماضية. من ناحية أخرى، تم تقديم النتائج الرئيسية للمتغيرات المناخية الرئيسية في لبنان كما تم محاكاتها من قبل PRECIS كتغييرات في الفترات المعنية في المستقبل القريب والبعيد مقارنة بفترة "التحكم" في السنوات العشرين إلى الثلاثين الماضية أو "الماضي القريب/ الحاضر". وفقًا لنموذج PRECIS وفي ما يتعلق بالمناخ الحالي، سترتفع درجات الحرارة بحلول العام ٢٠٤٠ من حوالي ١ درجة مئوية على الساحل إلى ٢ درجة مئوية في الداخل، وبحلول العام ٢٠٩٠ ستصل هذه الدرجات من ٣,٥ إلى ٥ درجات مئوية. وتشير المقارنة مع سجلات درجات الحرارة التاريخية لنظام الأرصاد الجوية اللبناني العائدة إلى أوائل القرن العشرين إلى أن الاحترار المتوقع لم يسبق له مثيل.

ومن المتوقع أيضًا أن تتراجع كمية الأمطار بنسبة تتراوح بين ١٠٪ و٢٠٪ بحلول العام ٢٠٤٠، وبنسبة تتراوح بين ٢٥٪ و٤٥٪ بحلول العام ٢٠٩٠. سيؤدي هذا المزيج من انخفاض الأمطار وارتفاع الدفء إلى انتشار مناخ حار وجاف. كما سنشهد تطرفًا في درجات الحرارة والأمطار. وفي بيروت، ستطول أيام الصيف الحارة (أعلى من ٣٥ درجة حرارية) والليالي الاستوائية (درجة الحرارة الأدنى أعلى من ٢٥ درجة حرارية) ٥٠ و٣٤ يومًا على التوالي بحلول نهاية القرن. ستصبح فترات الجفاف، في جميع أنحاء البلاد، أطول بتسعة أيام بحلول العام ٢٠٤٠ وأطول بـ١٨ يومًا بحلول العام ٢٠٩٠.

من حيث التغيرات الموسمية، سترتفع درجات الحرارة أكثر في الصيف وستتراجع كمية الأمطار في فصل الشتاء. أما في الخريف، فمن المتوقع حدوث تغييرات إيجابية.

في حين أن دقة التصميم المدروسة هي ٢٥ كم، أشار مؤلفو البلاغ الثاني إلى الحاجة إلى نموذج أدق لمساعدة صانعي القرار على تحديد التزامات لبنان المثلى بشأن تدابير التخفيف والتكيف لمواجهة تغير المناخ. ومن هنا تأتي أهمية تطبيق نماذج مناخية إقليمية حديثة مع مراعاة فرضيات المشروع الخامس للمقارنة بين النماذج المتقارنة الجديد CMIP5 المشابهة لتلك المطبقة في مشروع Med-CORDEX والتي لا تعتمد على تصغير نموذج الدوران العام (GCM).

تضمّن البلاغ الوطني الثالث نتائج تحليل التغيرات المناخية المتوقعة في لبنان وتأثيراتها على الموارد الطبيعية بناءً على إسقاط ديناميكي لنمذجة برنامج CORDEX المناخية الإقليمية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا في كل من مسار التركيز التمثيلي 4.5 و8.5. تم تنفيذ هذه الإسقاطات من خلال المبادرة الإقليمية لتقييم أثر تغير المناخ على الموارد المائية في المنطقة العربية (RICCAR) بقيادة لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا). ثم تم ربط الإسقاطات بنموذجين هيدرولوجيين إقليميين لتحليل أثر تغير المناخ على الموارد المائية العذبة في المنطقة على وجه التحديد.

في لبنان، أظهرت الإسقاطات بنهاية القرن مقارنة بفترة خط الأساس ١٩٨٦-٢٠٠٥ زيادة في درجة الحرارة بما يصل إلى ٣,٢ درجة مئوية واتجاه في ارتفاع الاحترار إلى ٤٣ يومًا إضافيًا مع درجة حرارة يومية قصوى أعلى من ٣٥ درجة مئوية. كما أظهرت الإسقاطات تراجعًا في كمية الأمطار بنسبة ٤٪ في مسار التركيز التمثيلي 4.5 و١١٪ في مسار التركيز التمثيلي 8.5 مع احتمال زيادة الجفاف وطول عدد

أيام الجفاف المتتالية (عندما يكون هطول الأمطار أقل من ١,٠ مم) مما يشير إلى امتداد موسم الصيف الجاف. سيؤدي هذا المزيج من انخفاض الأمطار وارتفاع الدفء إلى مناخ أكثر حرارة وجفافًا. (المزيد من التفاصيل في الملحق الثاني، القسم أ).

### *٢,٢,٤,٢ تأثير تغيّر المناخ على الموارد المائية*

يناقش القسم الآتي تأثير تغير المناخ على الموارد المائية، وبالتالي تأثيره على الهدف ٦ و ٢ و ١٥ من أهداف التنمية المستدامة.

#### ٢,٢,٤,٢,١ التأثير على الهدف ٦: ضمان توفر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة

تضمن البلاغ الوطني الثاني والثالث تقييمًا لتأثير تغير المناخ على موارد المياه اللبنانية مع الأخذ في الاعتبار تأثير هطول الأمطار وتغير درجات الحرارة على المياه السطحية والمياه الجوفية إثر الجريان السطحي المباشر والترشيح وذوبان الثلج. غطى التقييم تباين هطول الأمطار خلال موسم الأمطار، بما في ذلك تساقط الثلوج. وزادت الخسائر من جراء التبخر والتعرق بسبب ارتفاع درجات الحرارة خلال موسم الجفاف. يواجه هذا التقييم تحديات متعددة أهمها محدودية البيانات المسجلة ونقص محطات الأرصاد الجوية والهيدرومترية.

كما هو موضح في القسم السابق، للزيادة المتوقعة في درجة الحرارة تأثير كبير على الغطاء الثلجي، المصدر الرئيسي لموارد المياه العذبة في لبنان. تشير التقديرات إلى أن زيادة درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين ستؤدي إلى انخفاض بنسبة ٥٠٪ في عمق الثلج بالإضافة إلى انخفاض كبير في الحجم الأقصى للتكتل الثلجي من ١٢٠٠ مليون متر مكعب إلى ٧٠٠ مليون متر مكعب. وسيؤدي الاحترار بمقدار ٤ درجات مئوية إلى تراجع هذا التكتل بمعدل ٣٥٠ مليون متر مكعب. كما سيرتفع الغطاء الجليدي المستدام من ١٥٠٠ متر إلى ١٧٠٠ متر لكل زيادة بنسبة ٢ درجة مئوية، وإلى ١٩٠٠ متر لكل زيادة بنسبة ٤ درجات مئوية (نجم، ٢٠٠٧).

تم تأكيد هذه النتائج من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية التي أظهرت انخفاضًا مكانيًا وزمانيًا ملحوظًا بين عامي ١٩٩٠ و٢٠٠٠ لسطح الغطاء الثلجي الكثيف بمقدار ٣٥٠ كيلومترًا مربعًا وتراجعًا في فترة بقائه بمقدار ٢٠ يومًا (شعبان، ٢٠٠٩).

وبالتالي، ستتأثر أنظمة تدفق مجاري الأنهار والينابيع الرئيسية. قد نشهد فترات الجفاف هذه حتى قبل أسبوعين أو ثلاثة أسابيع أو حتى قبل شهر من زيادة درجة الحرارة بمقدار ٢ درجة مئوية و٤ درجات مئوية، وستنتقل فترة ذروة التدفق من نهاية نيسان إلى نهاية آذار وستزداد تدفقات الأنهار خلال أشهر الشتاء عندما لا يكون الأشخاص بحاجة إليها. وعند إعادة تغذية معظم طبقات المياه الجوفية للينابيع، سيقلل الذوبان المبكر للجليد من إمدادات المياه المتاحة للري خلال فصل الصيف ويزيد من الفيضانات بنسبة تصل إلى ٣٠٪. سينتج عن ذلك آثار سلبية على الأنهار وسيؤثر على تغذية المياه الجوفية وعلى توافر المياه خلال فصل الصيف وفترات الجفاف. تتمثل النتيجة الرئيسية في انخفاض في تصريفات الينابيع

والتيارات قرب نهاية موسم الجفاف.

ومع ذلك، لا تزال ظروف إعادة تغذية طبقات المياه الجوفية أقل قابلية للتنبؤ، حيث لا يمكن للمرء بسهولة التنبؤ بما إذا كانت الترسبات المبكرة ستعيد تغذية طبقات المياه الجوفية بكفاءة أو ستساهم ببساطة في الجريان السطحي السريع. وفي غياب هياكل مناسبة لتخزين المياه، ستُفقد نسبة كبيرة من هذه المياه. ومن نيسان إلى حزيران، أي عندما يزيد الطلب على مياه الري للزراعة، لن يسمح الانخفاض في التراكم الجليدي باستدامة تدفقات الأنهار.

تسلط هذه النتائج الضوء على التحديات المتزايدة الصعوبة التي يواجهها قطاع المياه والتي سترافقه في المستقبل، لا سيما في ما يتعلق بإمدادات المياه، وذلك نتيجة للزيادة المتوقعة في عدد السكان ونصيب الفرد من الطلب، إلى جانب فترات أطول من نقص المياه. يؤثر الجفاف على استخدام المياه الجوفية للزراعة بشكل كبير. فالجفاف يزيد الطلب على الري، ويتم تلبية هذه الاحتياجات بالكامل تقريبًا عن طريق استخراج المياه الجوفية خلال مواسم الجفاف. كما تعتمد مناطق زراعية كبيرة على أنظمة الينابيع، إلا أن تغيّر المناخ يؤثر على تصريف هذه الينابيع بسبب الغطاء الثلجي المتغير وهطول الأمطار المتقلب. وفي حين أن التكيف من خلال تغيير مواعيد الزراعة ممكن في هذا القطاع، فإن تقصير الموسم عندما تتغذى طبقات المياه الجوفية والينابيع سوف يستلزم بناء خزانات سطحية وجوفية يمكنها تخزين ما يكفي من المياه لموسم الجفاف الأطول (حريش وآخرين، ٢٠٠٧؛ نجم، ٢٠٠٧).

### ٢,٢,٤,٢,٢ التأثير على الهدف ٢: القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي وتعزيز الزراعة المستدامة

لا يؤثر تغير المناخ على نظام تدفق المياه فحسب، بل يهدد أيضًا الأمن الغذائي في لبنان إذا توفرت كميات أقل من المياه للزراعة. لذلك، من الأساسي أن: ١) تحدد حكومة لبنان المحاصيل التي تعتبرها مهمة للأمن الغذائي للبلد، ٢) وأن تحدد وزارة الزراعة الأراضي المخصصة لهذه المحاصيل، لكي تتمكن وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه من التخطيط بشكل صحيح لتوزيع الموارد ووضع خطط البنية التحتية المناسبة لتلبية احتياجات الأمن الغذائي.

### ٢,٢,٤,٢,٣ التأثير على الهدف ١٥: حماية النظم الإيكولوجية البرّية وترميمها وتعزيز استخدامها على نحو مستدام، وإدارة الغابات على نحو مستدام، ومكافحة التصحر، ووقف تدهور الأراضي وعكس مساره، ووقف فقدان التنوع البيولوجي

تؤثر التغييرات في توافر المياه بشكل مباشر وسلبي على التنوع البيولوجي. تزيد درجات الحرارة المرتفعة وظواهر الطقس الحار من مخاطر حرائق الغابات، وتتسبب في التصحر وتؤثر على دورة المياه بشكل عام، مما يؤدي إلى المزيد من التغييرات في المناخ. تتطلب حرائق الغابات أيضًا توفير نقاط مياه بالقرب من الغابات، الأمر الذي يتطلب تخطيطًا ونفقات رأسمالية يجب تحديدها على المستوى الوطني.

### *٢,٢,٤,٣ تأثير الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه على تغيّر المناخ*

ناقش هذا الفصل حتى الآن تأثير تغير المناخ على الموارد المائية وتوافرها. أما هذا القسم، فسيناقش التأثير

المحتمل للاستراتيجية على المناخ المحلي والعالمي، بما في ذلك على الأهداف المعتمدة والمشاريع المقترحة (السدود والبنية التحتية وما إلى ذلك) والإجراءات.

تم تطوير الاستراتيجية في سياق الهدف ٦ من أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الغاية ٦,٤ "بحلول العام ٢٠٣٠، زيادة كفاءة استخدام المياه في جميع القطاعات زيادة كبيرة وضمان سحب المياه العذبة وإمداداتها على نحو مستدام من أجل معالجة شح المياه، والحد بدرجة كبيرة من عدد الأشخاص الذين يعانون من ندرة المياه". وتستهدف الاستراتيجية ضمنيًا الهدف ١٣ من أهداف التنمية المستدامة "اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره" من خلال اعتمادها لنظام الإدارة المتكاملة للموارد المائية كإطار خلفي رئيسي واقتراحها لتدابير الحوكمة وإصلاح القطاع وطرحها عدد من المشاريع.

إن اعتماد الإدارة المتكاملة للموارد المائية على مستوى أحواض النهر كمقاربة رئيسية مع جميع مبادئ التنفيذ الخاصة بها، ولا سيما مبدأ التنمية المستدامة، سيؤدي إلى تحسين توزيع الموارد المائية وفقًا لتوافرها في الحاضر وفي المستقبل، وذلك مع مراعاة سيناريوهات تغير المناخ التي تمت مناقشتها سابقًا (يعني مبدأ التنمية المستدامة أن تلبي إدارة الموارد المائية الاحتياجات البيئية الحاضرة من دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة).

كشف تقدير ميزان المياه الصالحة للشرب على مستوى نظام التوزيع في كل منطقة من المناطق عن وجود عجز وفائض في موارد المياه المتاحة، واقترح المشاريع التنموية المناسبة. تُعتبر هذه الإجراءات خطوة أولى نحو الإدارة المتكاملة للموارد المائية الكاملة على مستوى أحواض النهر بمجرد جمع البيانات الضرورية ووضع النماذج للميزان المائي باستخدام البرامج المناسبة (نظام تقييم وتخطيط المياه (WEAP) المفصل في الملحق الثاني، القسم ب). ينبغي أن يضمن الميزان المائي الأمثل استدامة عمليات السحب ومعالجة مسألة شح المياه.

تتنوع المشاريع المقترحة وتختلف بين البلديات والمقاطعات وعلى المستوى الوطني. وتتنوع آثارها كذلك، فبعضها محلي مثل مشاريع الآبار والينابيع ولا يغطّي إلا طبقات المياه الجوفية والتيارات المعنية، وبعضها الآخر له تأثيرات أكبر مثل السدود التي يمكن أن تؤثر على المناخ المحلي والنظام البيئي.

تستطيع السدود والبحيرات الاصطناعية تغيير المناخ المحلي بسبب زيادة عامل الرطوبة والتبريد في المنطقة. ويمكن أن تؤدي إلى انبعاثات غازات الاحتباس الحراري لاحتوائها على المواد المتحللة المغمورة. للتخفيف من هذه الآثار، يمكن تعويض كل شجرة تمت إزالتها بأخرى واستعادة النظام البيئي في منطقة مجاورة للسد.

### ٢,٢,٥ نظام معلومات هيدرولوجي متكامل

للتغلب على تعدد الدراسات والتقديرات، وللتخفيف من آثار تغير المناخ على الموارد المائية، أصبح من الضروري تنفيذ نظام معلومات هيدرولوجي متكامل الذي من شأنه أن يكون بمثابة أداة استراتيجية لصنع القرار في قطاع المياه.

سيوفر مثل هذا النظام بيانات علمية حقيقية للسماح بالتخطيط المناسب للبنية التحتية، وسيوفر لأصحاب المصلحة إمكانية الوصول إلى معلومات موثوقة من القطاعين العام والخاص لبناء مقاربة إدارية شاملة. من دون توافر البيانات وموثوقيتها وتحليلها بشكل صحيح، لا يمكن اتخاذ القرارات بشأن الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وإدارة الفيضانات والجفاف، ودراسة مواقع السدود وجدواها، واستخراج المياه الجوفية، وتجميع مياه الأمطار، وتوزيع المياه بين مختلف القطاعات الاقتصادية. ستدعم هذه القرارات بدورها قرار لبنان بشأن يتعلق بالبرامج العالمية، مثل أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)، والإطار العالمي للخدمات المناخية (GFCS)، وغيرها.

في لبنان، قد يكمن التصميم الأكثر نجاحًا لنظام المعلومات الهيدرولوجي المتكامل على أساس الجمع بين نهج تقسيم المناطق المناخية الخاص بمصلحة الأرصاد الجوية، ونهج توزيع مجمعات المياه الخاص بمصلحة الليطاني وإكماله بواسطة شبكة الأرصاد الجوية الزراعية للمناطق الزراعية التابعة لمصحلة الليطاني. تضمن هذه العملية تغطية كل المناخات المحلية لكل مجمع من مجمعات المياه (المناطق الساحلية، والسهول، والأراضي المنخفضة، والجبال)، وأخذ النظم الهيدرولوجية الخاصة بالأنهار في الاعتبار (تأثير الثلج، ومساهمة الربيع، وما إلى ذلك)، واحتساب خصائص الغطاء الأرضي التي تقدّرها شبكة الأرصاد الجوية الزراعية للمناطق الزراعية المعنية بتقدير نسبة التبخر والتعرق. من الأهمية بمكان أيضًا مراقبة طبقات المياه الجوفية بناءً على ترسيم الخزان الجوفي للعام ١٩٧٠ ونتائج الدراسات الهيدروجيولوجية والجيولوجية الأخرى ذات الصلة، إذ أنها تشكّل عنصرًا مهمًا ينبغي إدراجه في نظام المعلومات الهيدرولوجي المتكامل. ترد التكلفة التقديرية لتنفيذ نظام المعلومات الهيدرولوجي المتكامل، بما في ذلك تحديث وتوسيع الشبكات، في القسم الفرعي ٤,٢ (للمزيد من التفاصيل، راجع الملحق الثاني، القسم ب).

على الرغم من ذلك، لا يزال من الضروري سد بعض الفجوات لاكتمال هذا النظام المتكامل. فيما يلي موجز للفجوات الرئيسية في الشبكات القائمة.

- تسهم طبقات المياه الجوفية الهيدروجيولوجية بشكل رئيسي في أنظمة تدفق الأنهار وخاصة نظام التكوين الكارستي (الينابيع الكهفية والينابيع البحرية). لذلك، لا بد من مراقبتها بشكل جيد من خلال توسيع كل من شبكات الأرصاد الجوية والقياسات المائية لاكتشاف نسبة مساهمة كل طبقة من الطبقات من التدفقات السطحية وإليها.
- ينبغي توسيع الشبكة الهيدرومترية لتشمل المزيد من التيارات والإمدادات والمستجمعات الفرعية.
- يمثّل الغطاء الجليدي ٢٥٪ من موارد المياه اللبنانية. يجب إنشاء محطات مستقلة لمراقبة الجليد لتغطية المناطق الجبلية التي يزيد ارتفاعها عن ١٥٠٠ متر وتقدير مساهمة الثلج بشكل صحيح في تدفقات الأنهار.
- ينبغي تركيب آبار لمراقبة المياه الجوفية على طبقات المياه الجوفية الساحلية والداخلية. ينبغي مراقبة الآبار العامة كماً ونوعاً عن طريق تركيب عدادات حجمية لقياس الأحجام المستغلة من المياه الجوفية ومسجلات البيانات وأجهزة لاستشعار مستوى المياه ومراقبة تقلبات المياه الجوفية

الساكنة، ومستويات المياه الديناميكية، وأجهزة استشعار أخرى لمراقبة جودة المياه الجوفية المُستخرجة.

- ينبغي مراقبة الينابيع الرئيسية لأنها تشكل الجزء الأكبر من إمدادات المياه ويجب ربطها بنظام معلومات هيدرولوجي متكامل، بالإضافة إلى إعادة تأهيل هياكل مستجمعات الينابيع.
- ينبغي تغطية كافة المحميات الطبيعية والغابات وتضمينها في الشبكة المتكاملة من خلال توسيع شبكة وزارة البيئة.
- ينبغي مراقبة كميات المياه على طول البنية التحتية، على أن تطال البنى التحتية الآتية:

- السدود والبحيرات الاصطناعية: ينبغي مراقبة التخزين السطحي عند مدخل ومخرج المياه للخزانات. كما يجب مراقبة جودة المياه في السدود والبحيرات الاصطناعية الرئيسية لاستخدامها للشرب.
- إمدادات المياه: ينبغي تجهيز خطوط النقل ومحطات الضخ وشبكات التوزيع بأنظمة قياس.
- ينبغي تجهيز شبكات تجميع مياه الصرف الصحي ومعالجتها، وشبكات تصريف مياه الأمطار، بأنظمة قياس.

- يحتاج نظام إدارة البيانات وتقييمها إلى الكثير من التحسين. ينبغي إعداد بروتوكول لإدارة البيانات لتوحيد مقاربة مشاركة البيانات وموثوقيتها.
- ينبغي تفعيل منصة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإجراء تقييم تفاعلي وديناميكي لكافة الشبكات القائمة ومتابعتها.
- ينبغي زيادة المعارف بتأثير تغير المناخ العالمي على موارد المياه اللبنانية لتحسين استراتيجيات التكيف.

يؤدي إنشاء مركز بيانات لنظام المعلومات الهيدرولوجي المتكامل لتسجيل وفحص وتحليل وأرشفة جميع القياسات المجمعة إلى تحسين الجودة وتقليل الوقت اللازم لتقدير الميزان المائي ومحاكاة تخصيص المياه والتنبؤ والتخطيط. ويجب تشكيل فريق معني بتنسيق تنفيذ هذا النظام لوضع الخطة الاستراتيجية لتطويره وتنفيذه خلال الفترة القادمة.

الرسم رقم ١١: الجدول الزمني للدراسات المقترحة، وتوسيع الشبكات وتنفيذ نظام المعلومات الهيدرولوجية المتكامل

| | المدة (أشهر) | السنة ١ | السنة ٢ | السنة ٣ | السنة ٤ | السنة ٥ | السنة ٦ | السنة ٧ | السنة ٨ | السنة ٩ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أ- الدراسات المقترحة لتطبيق نظام IHIS | ٨٤ | | | | | | | | | |
| دراسات تقييم | ١٢ | | | | | | | | | |
| تحديث وتحليل خطة NLUMP | ١٢ | | | | | | | | | |
| مشروع إنقاذ البيانات اللبنانية | ٢٤ | | | | | | | | | |
| إعداد دراسات لتنفيذ IHIS | ١٦ | | | | | | | | | |
| دراسات الإدارة المتكاملة للموارد المائية | ٦٠ | | | | | | | | | |
| خطة إدارة مخاطر الفياضانات | ٨٤ | | | | | | | | | |
| ب- توسيع الشبكات | ٦٠ | | | | | | | | | |
| شبكة الأرصاد الجوية لـ LMS+LRA | ٤٠ | | | | | | | | | |
| شبكة الأرصاد الجوية لـ LARI | ١٢ | | | | | | | | | |
| شبكة الأرصاد الجوية لـ MoE | ٢٤ | | | | | | | | | |
| الشبكة الهيدرومترية لـ LRA | ٦٠ | | | | | | | | | |
| ج- تنفيذ IHIS | ٣٦ | | | | | | | | | |
| تنفيذ IHIS | ١٢ | | | | | | | | | |
| التشغيل والإشراف | ٢٤ | | | | | | | | | |
| تنفيذ برنامج WEAP | ٦ | | | | | | | | | |

بالإضافة إلى ذلك، سيترافق تنفيذ نظام المعلومات الهيدرولوجي المتكامل بتنفيذ الدراسات المتعلقة بإعداد خطة التخفيف من الجفاف وبرنامج لتجميع مياه الأمطار. (المزيد من المعلومات في القسمين الفرعيّين ٢,٢,٩ و٢,٢,١٠)

يُعتبر تجميع مياه الأمطار تقنية تكيف واعدة في لبنان. يشمل تجميع مياه الأمطار إنشاء تلال أو بحيرات اصطناعية، وجمع مياه الأمطار في المناطق الحضرية، وجمع مياه الأمطار من الأسطح. يتطلب استكشاف الإمكانات الكاملة لتجميع مياه الأمطار من خلال تطبيقاتها المختلفة خططًا وطنية أو إقليمية، مصحوبة بحملات توعية حول الوفورات المحتملة الناتجة عن مبادرات تجميع مياه الأمطار.

الرسم رقم ١٢: الجدول الزمني للدراسات المقترحة لتحضير خطة التخفيف من آثار الجفاف وبرنامج تجميع مياه الأمطار

| | المدة (أشهر) | الشهر ١ | الشهر ٢ | الشهر ٣ | الشهر ٤ | الشهر ٥ | الشهر ٦ | الشهر ٧ | الشهر ٨ | الشهر ٩ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التخفيف من آثار الجفاف (خطة وطنية للتخفيف من آثار الجفاف) | ٩ | | | | | | | | | |
| تحديد الإطار المفاهيمي والقانوني، والمنهجية | ٢ | | | | | | | | | |
| جمع البيانات بما في ذلك أحداث الجفاف التاريخية | ١ | | | | | | | | | |
| وضع مؤشرات وعتبات لتصنيف الجفاف | ٣ | | | | | | | | | |
| وضع برنامج من التدابير والإجراءات التخفيفية والتوصيات لتطوير استراتيجية وطنية | ٦ | | | | | | | | | |
| وضع بروتوكول للإنذار المبكر بالجفاف | ٢ | | | | | | | | | |
| وضع إطار تنظيمي لإنتاج وتنفيذ وتحديث خطة التخفيف من حدة الجفاف | ١ | | | | | | | | | |
| برنامج تجميع مياه الأمطار | 9 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (استراتيجية وبرنامج وطني لتجميع مياه الأمطار) | | | | | | | | | | |
| تحديد الإطار المفاهيمي والقانوني، والمنهجية | ٢ | | | | | | | | | |
| جمع البيانات | ١ | | | | | | | | | |
| التقييم الهيدرولوجي لإمكانية تجميع مياه الأمطار | ٢ | | | | | | | | | |
| تحديد طرق التجميع ومواقع التنفيذ المحتملة | ٣ | | | | | | | | | |
| وضع استراتيجية وبرنامج للتنفيذ | ٦ | | | | | | | | | |

## ٢,٢,٦ رصد وإدارة وتطوير موارد المياه الجوفية

### *٢,٢,٦,١ نظرة عامة*

لطالما كانت ندرة المياه مشكلة متكررة في لبنان على مدى العقود الماضية بسبب سوء إدارة موارد المياه مما أدى إلى التفاوت بين العرض والطلب. ويتطلب تحقيق الميزان بين العرض والطلب الحاجة إلى إدارة مستدامة لموارد المياه، خاصة مع تزايد عدد السكان. و يعرّف البنك الدولي إدارة موارد المياه بأنها "عملية تخطيط وتطوير وإدارة موارد المياه من حيث كمية المياه ونوعيتها على حد سواء، وذلك على مستوى جميع استخدامات المياه." وهي تشمل المؤسسات والبنية التحتية والحوافز وأنظمة المعلومات التي تدعم وتوجه إدارة المياه.

تشكل موارد المياه الجوفية نسبة ٥٣,٤٪ من جميع الموارد المائية في لبنان (مؤسسة عصام فارس IFI، ٢٠١٤). ومن أجل الاستخدام المستدام لموارد المياه، من الضروري تحسين إدارة المياه الجوفية والتفكير بالمستقبل وبطريقة تطلعية لتعزيز استدامتها. لذلك، فإن المعلومات الصحيحة والدقيقة عن كمية ونوعية المياه الجوفية، وقدرتها على التجدد والبنية الهيدروجيولوجية للطبقة الجوفية ضرورية ومهمة للغاية (المعهد الاتحادي لعلوم الأرض والموارد الطبيعية BGR، بدون تاريخ).

أهم عاملين يؤثران على توافر المياه الجوفية هما النمو السكاني وتغير المناخ، حيث أكدت دراسة أجراها

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في عام ٢٠١٤ العلاقة بين حجم السكان وتوافر المياه الجوفية. وأظهرت أن طبقات المياه الجوفية المجهدة تقع في المناطق الحضرية (مثل بيروت وصور وطرابلس)، وفي المناطق التي يكون فيها الطلب على الري مرتفعًا (مثل سهل البقاع وسهل عكار).

يمر لبنان حاليًا بمرحلة حرجة في إدارة موارده الطبيعية. وفي قطاع المياه على وجه الخصوص، فإن التطور الاجتماعي والاقتصادي للسكان من جانب وأزمة اللاجئين السوريين من جانب آخر، يزيدان بشكل كبير الضغط على الموارد المتاحة وسيؤدي إلى تفاقم الانخفاض المتوقع في كميات الأمطار الذي سيصل إلى ١٠-٢٠ ٪ بحلول العام ٢٠٤٠ نتيجة تغير المناخ (البلاغ الوطني الثاني – وزارة الطاقة ٢٠١١).

يمكن وصف الوضع الحالي لاستخراج المياه الجوفية على النحو التالي:

- في المناطق الساحلية والحضرية، فإن عدد آبار المياه المحفورة مرتفعًا للغاية مما يضع طبقات المياه الجوفية المستغلة تحت الضغط وبالتالي يمنع تجديد هذه الموارد بالكامل. وقد أدى هذا الوضع المتفلت وغير المنضبط إلى استنزاف موارد المياه الجوفية وتلوثها عن طريق تسرب مياه البحر المالحة .
- في المناطق المتبقية، تتعرض معظم طبقات المياه الجوفية للاستغلال المفرط من قبل الآبار الخاصة التي تستخرج كميات كبيرة من المياه دون أي قيود أو رقابة من قبل وزارة الطاقة والمياه.
- أدى العدد غير المنضبط للآبار الخاصة والاستخراج غير المنضبط للمياه الجوفية من هذه الآبار إلى انخفاض كبير وحاد في تصريف العديد من الينابيع، والتي تستخدم مياهها بشكل أساسي للإمداد المنزلي والري.
- لم يتم إجراء دراسات مفصلة حول ميزان المياه الجوفية في الطبقات الجوفية التي تم تحديدها منذ عام ١٩٧٠.
- لا يوجد رصد لكميات المياه المستخرجة من الآبار العامة والخاصة.
- لا يوجد رصد لتقلبات كميات المياه في الآبار.
- لا يوجد رصد لنوعية المياه المستخرجة من الآبار.

لذلك، هناك ضرورة كبيرة للحفاظ على خطة جادة لإدارة موارد المياه الجوفية لتجنب أزمة المياه في المستقبل القريب.

### *٢,٢,٦,٢ التوصيات الاستراتيجية لإدارة موارد المياه الجوفية*

ستؤثر التقلبات المتزايدة في هطول الأمطار والظواهر الجوية البالغة الحدة تأثيرًا مباشرًا على توافر المياه الجوفية وعلى اعتمادنا عليها. على سبيل المثال، خلال فترات الجفاف الطويلة، ستصبح الأنهار والينابيع جافة تقريبًا لدرجة أن الناس سيعتمدون بشكل متزايد على الآبار لتأمين حاجاتهم من المياه، مما يؤدي إلى

زيادة مخاطر نضوب طبقات المياه الجوفية أو تلوثها عن طريق تسرب مياه البحر. في حالات أخرى، مثل الفيضانات، سيكون معدل الجريان السطحي مرتفعًا جدًا مما يؤدي إلى انخفاض معدل التسرب إلى الطبقات الجوفية وبالتالي يؤدي إلى انخفاض معدل إعادة التغذية وعليه ارتفاع مخاطر نضوب طبقات المياه الجوفية. لذلك، هناك ضرورة لبناء استراتيجية تهدف إلى تعزيز القدرات الإدارية لوزارة الطاقة والمياه من خلال:

- تعيين موظفين متخصصين في مجالات الجيولوجيا والجيولوجيا المائية والموارد المائية .
- إنشاء وحدة إدارة المشاريع بالتزامن مع تعيين الموظفين لمساعدة الوزارة والموظفين المعينين حديثًا .
- تحديث واستكمال رسم الخرائط الجيولوجية التفصيلية للبنان بمقياس ١/٢٠,٠٠٠.
- تقييم تسرب مياه البحر في طبقات المياه الجوفية الساحلية الرئيسية. وقسم من هذه الدراسة أنجز في حزيران/ يونيو ٢٠٢١ .
- تحديث دراسة الموارد المائية الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي عام ٢٠١٤ من خلال إجراء دراسات هيدروجيولوجية على مراحل وإنتاج تقارير هيدروجيولوجية عن الأحواض الهيدروجيولوجية المحددة في البقاع الشمالي، والأوسط والجنوبي ومنطقة سلسلة جبال لبنان الشرقية.
- تعزيز التغذية الاصطناعية لبعض طبقات المياه الجوفية المختارة.
- تحديث ميزانية مياه كافة طبقات المياه الجوفية بشكل تدريجي.
- القيام تدريجيًا بوضع نماذج لطبقات المياه الجوفية الكارستية والمالحة والمسامية.

ويبين الجدول ١٦ أدناه الأنشطة التفصيلية (الدراسات والتحقيقات والأعمال) التي يتعين القيام بها، وتسلسلها الزمني وتقديرات التكلفة. تم تفصيل تقديرات تكلفة هذه الدراسات باستثناء الاستملاكات والإصلاحات في القسم ٤,٣ الفرعي. وتشمل التكلفة تأليف وحدة لإدارة المشاريع في وزارة الطاقة والمياه، وتكلفة الدراسات الجيولوجية والهيدروجيولوجية العامة، وتكلفة حفر الآبار الاستكشافية الجديدة.

الرسم رقم ١٣: الأنشطة المفصلة التي يجب تنفيذها

| الرقم | الأنشطة والمشاريع | الوقت في الأعوام | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ١x | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ |
| ١ | إنشاء وحدة إدارة المشاريع في وزارة الطاقة والمياه | x | | | | | | | | | | | | | | |
| | ١,١ فريق تنفيذ وحدة إدارة المشاريع | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ١,٢ تعيين الموظفين في دائرة الموارد الهيدروجيولوجية لدى وزارة الطاقة والمياه | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ١,٣ شراء المركبات وأدوات العمل والبرامج وأجهزة الكمبيوتر وغيرها لصالح وزارة الطاقة والمياه | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ١,٤ مراجعة إجراءات التراخيص في وزارة الطاقة والمياه لحفر واستغلال آبار المياه الخاصة | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ١,٥ مراجعة جميع البيانات الموجودة في مركز البيانات في وزارة الطاقة والمياه وجمع بيانات الدراسات الجيولوجية والهيدروجيولوجية المتاحة والقائمة. إدخال جميع البيانات التي تم جمعها بشكل مستمر | | | | | | | | | | | | | | | |
| ٢ | مراقبة مصادر المياه | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ٢,١ مراقبة تدفق غالبية الآبار العامة العاملة وجودة المياه بمساعدة مؤسسات المياه مع العلم أن جميع الآبار العاملة ستكون مجهزة بأجهزة مراقبة التدفق ومراقبة منسوب المياه | | | | | | | | | | | | | | | |

| الرقم | الأنشطة والمشاريع | الوقت في الأعوام | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ١x | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ |
| | ٢,٢ مراقبة التدفقات وجودة مياه الينابيع التي تتدفق أعلى من ٨٠ لتر / ثانية بمساعدة مؤسسات المياه بشكل مستمر<br>٢,٣ متابعة قياسات تدفق الأنهار مع دائرة مراقبة تدفقات الأنهار بوزارة الطاقة والمياه | | | | | | | | | | | | | | | |
| ٣ | تأسيس المحطات الهيدروميترية<br>٣,١ إعداد دراسات تفصيلية لإقامة المحطات الهيدرومترية لاختيار مواقعها على طول الأنهار الرئيسية في لبنان مع مراعاة الظروف الهيدرولوجية والجيولوجية والهيدروجيولوجية السائدة.<br>٣,٢ بناء المحطات الهيدرومترية | | | | | | | | | | | | | | | |
| ٤ | رسم الخرائط الجيولوجية<br>٤,١ المسح الجيولوجي بمقياس ١/٢٠,٠٠٠ لمنطقة البقاع الأوسط<br>٤,٢ المسح الجيولوجي بمقياس ١/٢٠,٠٠٠ لمنطقة البقاع والمنطقة الشرقية | | | | | | | | | | | | | | | |
| ٥ | إنتاج الخرائط الهيدروجيولوجية<br>٥,١ إنتاج خرائط هيدروجيولوجية بمقياس ١/٥٠,٠٠٠ وتقرير هيدروجيولوجي عن أحواض/ طبقات المياه الجوفية الهيدروجيولوجية التي تم تحديدها في بيروت ومنطقة جبل لبنان<br>٥,٢ إنتاج خرائط هيدروجيولوجية بمقياس ١/٥٠,٠٠٠ وتقرير هيدروجيولوجي عن أحواض / | | | | | | | | | | | | | | | |

| الرقم | الأنشطة والمشاريع | الوقت في الأعوام | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ١x | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ |
| | طبقات المياه الجوفية الهيدروجيولوجية التي تم تحديدها في شمال لبنان | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ٥,٣ إنتاج خرائط هيدروجيولوجية بمقياس ١/٥٠,٠٠٠ وتقرير هيدروجيولوجي عن أحواض / طبقات المياه الجوفية الهيدروجيولوجية التي تم تحديدها في جنوب لبنان<br>٥,٤ إنتاج خرائط هيدروجيولوجية بمقياس ١/٥٠,٠٠٠ وتقرير هيدروجيولوجي عن أحواض / طبقات المياه الجوفية الهيدروجيولوجية التي تم تحديدها في منطقتي البقاع الشمالي والجنوبي<br>٥,٥ إنتاج خرائط هيدروجيولوجية بمقياس ١/٥٠,٠٠٠ وتقرير هيدروجيولوجي عن أحواض / طبقات المياه الجوفية الهيدروجيولوجية التي تم تحديدها في شرق لبنان | | | | | | | | | | | | | | | |
| ٦ | التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية<br>٦,١ المنطقة التجريبية في البردوني (موقع A10)<br>٦,١,١ المضي قدما في إعداد التصميم التفصيلي لمنشآت المشروع التجريبي للتغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في البردوني (موقع A10)<br>٦,١,٢ تنفيذ أعمال البناء لمنشآت التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في | | | | | | | | | | | | | | | |

| الرقم | الأنشطة والمشاريع | الوقت في الأعوام | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ١x | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ |
| | البردوني | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ٦,١,٣ متابعة التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في البردوني | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ٦,٢ المياه الجوفية في الدامور<br>٦,٢,١ التصميم التفصيلي لمنشآت التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في الدامور<br>٦,٢,٢ بناء منشآت التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في الدامور<br>٦,٢,٣ متابعة التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في الدامور | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ٦,٣ مجدليا- المياه الجوفية في أبو علي<br>٦,٣,١ إعداد التصميم التفصيلي لمنشآت التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في موقع مجدليا - أبو علي<br>٦,٣,٢ تنفيذ أعمال البناء لمنشآت التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في موقع مجدليا - أبو علي<br>٦,٣,٣ متابعة التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في موقع مجدليا - أبو علي | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ٦,٤ الخزان الجوفي الكلسي السينوماني السفلي في الحدث-الحازمية<br>٦,٤,١ إعداد دراسة الجدوى للتغذية الاصطناعية لخزان المياه الجوفية في الحدث-الحازمية<br>٦,٤,٢ تنفيذ أعمال البناء | | | | | | | | | | | | | | | |

| الرقم | الأنشطة والمشاريع | الوقت في الأعوام | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ١x | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ |
| | للتغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في الحدث- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | الحازمية<br>٦,٤,٣ متابعة التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في الحدث-الحازمية | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ٦,٥ الخزان الجوفي الكلسي الجوراسي في الديشونية (J4)<br>٦,٥,١ إعداد دراسة الجدوى للتغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية في الديشونية<br>٦,٥,٢ بناء منشآت موقع الديشونية للتغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية<br>٦,٥,٣ متابعة أعمال البناء في موقع منشآت الديشونية للتغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ٦,٦ المياه الجوفية في سهل عكار<br>٦,٦,١ دراسة جدوى للتغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية للخزان الجوفي الرسوبي لسهل عكار<br>٦,٦,٢ بناء منشآت التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية للخزان الجوفي الرسوبي لسهل عكار<br>٦,٦,٣ متابعة أعمال البناء لمنشآت التغذية الاصطناعية لطبقة المياه الجوفية للخزان الجوفي الرسوبي لسهل عكار | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | حفر وفحص الآبار الاستكشافية<br>٧,١ في الحدث-الحازمية (٣ آبار)<br>٧,٢ في الدامور (٣ آبار)<br>٧,٣ في الديشونية (بئرين-٢)<br>٧,٤ في سهل عكار (٥ آبار) | | | | | | | | | | | | | | | |

| الرقم | الأنشطة والمشاريع | الوقت في الأعوام | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ١x | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ |
| ٨ | وضع خرائط لتحديد مكامن الضعف في المياه الجوفية | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ٨,١ وضع خرائط لتحديد مكامن الضعف في المياه الجوفية وتحديد مناطق الحماية ١ و ٢ للينابيع التي يتخطى الحد الأدنى لمنسوب مياهها ١٠٠ ل/ثانية<br>٨,٢ وضع خرائط لتحديد مكامن الضعف في المياه الجوفية وتحديد مناطق الحماية ١ و ٢ للينابيع التي يقلّ الحد الأدنى لمنسوب مياهها عن ١٠٠ ل/الثانية | | | | | | | | | | | | | | | |
| ٩ | نمذجة أنظمة طبقات المياه الجوفية<br>٩,١ نمذجة أنظمة طبقات المياه الجوفية المتصدعة والكارستية<br>٩,٢ نمذجة أنظمة طبقات المياه الجوفية: المالحة، المسامية، تسرب المياه المالحة | | | | | | | | | | | | | | | |
| ١٠ | تجديد دراسات ميزانية طبقات المياه الجوفية | | | | | | | | | | | | | | | |

=*1عام ٢٠٢٠

### ٢,٢,٧ رصد جودة المياه

لا بدّ من تعزيز عملية رصد جودة المياه في لبنان بما أنّ البيانات التي تُسجَّل من العينات المأخوذة من مؤسسات المياه تُجمَع ولا تُحلَّل بطريقةٍ شاملة. أجرت منظمة اليونيسيف في العام ٢٠٢١ وبالتنسيق مع مؤسسات مياه الجنوب والبقاع والشمال رسمًا تخطيطيًا لجودة المياه توصّل إلى نتائج تتعلق بالمعايير الفيزيائية-الكيميائية والجرثومية من خلال تحليلٍ للمياه قامت به هذه المؤسسات لمدة سنة في عدّة نقاط تعيين. كما ربط هذا التقييم آثار استخدام الأراضي والمناخ والتمدّن بجودة المياه. ختامًا، تبيّن أنّ جودة المياه ليست سيئة كما أنّه يجب الاستمرار في أخذ عينات عن المياه وتحليلها بطريقةٍ شاملة ومتواصلة فضلًا عن توحيد نقاط أخذ العينات وتشفيرها وأتمتة رصد جودة المياه كالتي تعتمدها مؤسسة لبنان الجنوبي.

ستتخذ الوزارة التدابير اللازمة لحماية مياه الشرب من التلوّث كما هو مشار إليه في قانون المياه. لن

تُصبح هذه الخطة ممكنة إلا من خلال (أ) التخطيط لإنشاء شبكة شاملة لرصد جودة المياه السطحية والجوفية ومياه الرّي وتنفيذها، (ب) تطوير التدابير للوقاية من التلوّث في مناطق التغذية وتنفيذها و(ج) تحقيق المركزية في جمع البيانات لضمان خدمةٍ أفضل للزبائن.

### ٢,٢,٧,١ *معايير مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية (ليبنور)*

في بداية العام ٢٠١٩ تمّ تنقيح المعايير التي كانت قد وضعتها مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية (ليبنور) عن جودة المياه في العام ١٩٩٩ (نسخة العام ٢٠١٦) وأُرسلت إلى وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه لكي تُطبَّق *(المزيد من التفاصيل في الملحق الثاني القسم د)*. لكن لم تكن مختبرات مؤسسات المياه مجهزة بما فيه الكفاية لتحليل المعايير التي أُدخلت مؤخرًا على النسخة المنقحة مثل المعادن الثقيلة. وبالتالي لن تُعتبر المعايير المنقحة واجبة التطبيق قبل تجهيز المختبرات بالمعدات اللازمة وتوظيف العمال و/أو تدريبهم. ينبغي كتابة إجراءات التشغيل الموحدة لكلّ مؤسسات المياه في الحالات العادية وحالات الطوارئ لتشمل إجراءات أخذ عينات المياه والممارسات المخبرية.

### ٢,٢,٧,٢ *خطط سلامة المياه ومناطق الحماية*

تصف المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية للعام ٢٠١٧ مبدأ خطة سلامة المياه (الإدارة المفصلة للمخاطر المترتبة على مورّدي المياه الصالحة للشرب عام ٢٠٠٩)، كما تمّت صياغة ملخص لتطوير خطةٍ لسلامة المياه بإحدى عشرة خطوة وتُعتبر متطلبًا أساسيًا لقانون المياه اللبناني ٢٠٢٠/١٩٢.

أجرت المفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين ومعهد IHE في مدينة ديلفت الهولندية وبالتنسيق الوثيق مع وزارة الطاقة والمياه وبموجب القانون ٢٠٢٠/١٩٢، دورات تدريبية لفرَق مؤسسات المياه عن خطط سلامة المياه. كان الهدف من هذه الدورات التدريبية إطلاع الفرق على مبادئ خطط سلامة المياه ومواكبتهم في وضعها على المناطق التجريبية وبالتالي مساندتهم في إعداد الخطط لكلّ مصادر المياه في ولاياتها الجغرافية. ولكن لسوء الحظ لم تستمر الدورة التدريبية بسبب الشّح في التمويل والأزمات المتعددة التي لحقت بلبنان منذ نهاية العام ٢٠١٩.

تعطي وزارة الطاقة والمياه الأولوية للتخطيط لسلامة المياه في تحديد مصادر التلوّث قياسًا على مصادر المياه وتعتبره نشاطًا يُعزز التنسيق بين مختلف الجهات الفاعلة والوزارات والمؤسسات العامة والمجتمع المدني وجهات أخرى.

ينبغي إدخال خطط سلامة المياه المرفقة بتحليلٍ دائم ومؤتمت للمياه في نظامٍ لإدارة البيانات في كلّ مؤسسة مياه وفي وزارة الطاقة والمياه مما سيسمح لها تحليل المعلومات واستخراج التقارير بسهولةٍ وعند الطلب. تُساعد هذه البيانات في التعرّف على مناطق الحماية وتحديدها فضلًا عن تطبيق القيود المفروضة على استخدام الأراضي في مستجمعات المياه للمصادر المائية الأساسية.

ينبغي مراجعة خطط سلامة المياه مع كل تغيير يطرأ على نظام المياه كحصول نشاط معيّن مثلًا في تجميع المياه وبناء بنى تحتية جديدة لمعالجة المياه أو مصانع أو منشآت صحية أو عندما تُطبّق خطط محدّثة في

منطقة تجميع المياه. لذلك يجب ألا تتخطى فترة المراجعة الخمس سنوات.

بناءً على ذلك، تقترح الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه – ٢٠٢٠ اعتماد برنامج عملي لرصد جودة المياه (يتضمن المعايير والمواقع ووتيرة إجراء الفحوصات) ونشر معايير مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية (ليبنور) للمياه الصالحة للشرب المحدّثة ٢١٦:١٦١ وتطبيق خطط سلامة المياه من قبل مؤسسات المياه.

الجدول رقم ١٣: الفجوات في جودة المياه والحلول في لبنان

| المشاكل الحالية | الحلول للمشاكل | السياق الزمني (من-إلى) |
|---|---|---|
| لم يتمّ نشر معايير مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية (ليبنور) لجودة المياه | تجهيز جميع المختبرات بالمعدات الأساسية لكي تستطع الامتثال للمعايير الجديدة (عُد للملحق الثاني القسم د.٤) | ٢٠٢٣-٢٠٢٥ |
| غياب خطط الرصد | تطبيق منهجية خطة سلامة المياه بما فيها رصد العمليات والامتثال. ينبغي أن تُنفّذ الخطة بدقةٍ من قبل كل مؤسسات المياه. | ٢٠٢٣-٢٠٢٤ |
| الافتقار للموارد والتكاليف الباهظة | إعطاء الأولوية للمعايير التي يجب أن تخضع للاختبار بانتظام. كما يجب أن تكون لائحة المعايير مقتضبة وملائمة. تخضع بعض المعايير للفحص بعد تعرضها لأحداث خارجية فقط. | Q1-Q2 2023 |
| معالجة المياه | ينبغي أن يكون نظام المعالجة بالكلور فعالًا لكلّ الموارد كما ينبغي أن تكون محطات المعالجة مُركبة أينما تدعو الحاجة. | ٢٠٢٣-٢٠٢٤ |
| بيانات عن جودة المياه غير منظمة أو غير متاحة | استحداث نظامًا لإدارة البيانات (قاعدة بيانات) ممركزة في مؤسسات المياه وخاضعة للتحديث بصورةٍ منتظمة. | ٢٠٢٣-٢٠٢٥ |

### ٢,٢,٨ أنظمة مياه الصرف الصحي القائمة

يُبيّن الجدول رقم ١٤ أدناه موقع محطات معالجة مياه الصرف الصحي التشغيلية وقدرتها التصميمية وقدرتها الفعلية على المعالجة.

الجدول رقم ١٤: لائحة بمحطات معالجة مياه الصرف الصحي التشغيلية

| حالة محطات معالجة مياه الصرف الصحي | العدد | القدرة التصميمية (متر مكعب في اليوم) | القدرة الفعلية (متر مكعب في اليوم) |
|---|---|---|---|
| قائمة | ٧٥ | 397,757 | 292,918 |
| عاملة (مجموعة فرعية من المحطات الموجودة) | 53 | 385,918 | 292,918 |
| قيد التنفيذ | 11 | 130,000 | - |
| مقترحة | 182 | 1,196,875 | - |
| المجموع | 268 | 1,770,389 | 292,918 |

تُشكّل كميات مياه الصرف الصحي المعالَجة حاليًا ٣٠% فقط من كميات مياه الصرف الصحي المُنتَجة. وتُشكّل النفايات السائلة التي تُعالج على المستويَين الثاني والثالث ٢٥% فقط من النفايات السائلة المعالَجة و٨% فقط من إجمالي كمية مياه الصرف الصحي المُنتجة. تجدر الإشارة إلى أنّ هذا المعدّل هو نفسه في استراتيجية العام ٢٠١٢، إذ لم يطرأ أي تحسّن منذ ذلك الحين لأنه لم يَصدر أي تكليف بإنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي جديدة وأساسية خلال هذا الوقت، فضلًا عن تنامي عدد السكان.

إذا كانت محطات معالجة مياه الصرف الصحي التشغيلية تعمل بأقصى طاقتها أو بقدرتها التصميمية فسيتخطى إجمالي كمية مياه الصرف الصحي المُنتجة ال ٣٠%.

تُعتبر محطات معالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الساحلية الأكبر لأنها تُلبي المناطق الحضرية المتمركزة في القسم الغربي من البلاد وخاصةً على الساحل. تُغطي المحطات مثل صور والنبطية ورأس النبي يونس وغدير وجبيل وسلعاتا وشكا وطرابلس (من بين أخرى) قسمًا كبيرًا من السكان الذين يُفرّغون نفاياتهم السائلة في البحر الأبيض المتوسط. لذلك، فإنّ تطويرها لمراحل المعالجة الثانوية وضمان عملها الملائم والمستدام أساسيان لاحترام الاتفاقيات الدولية التي صادق عليها لبنان ومنها اتفاقية حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث (اتفاقية برشلونة) وتحقيق الهدف الرابع عشر من أهداف التنمية المستدامة

الذي يقتضي الحفاظ على المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها بشكلٍ مستدام من أجل التنمية المستدامة. كما أنّ المحطات التي تُلبي المناطق الحضرية الداخلية تُعدّ كبيرة نسبيًا وتُفرّغ مياهها (غير) المعالجة في الأنهار المجاورة. تُقلّص استمرارية العمليات وتطويرها من تلوّث مصادر المياه السطحية وتعزّز تحقيق عددًا من أهداف التنمية المستدامة. وعليه، فإنّ وزارة الطاقة والمياه تعتمد على تنفيذ الإصلاحات المحدّدة في هذه الاستراتيجية وخاصةً تعديل التعرفة وتحصيل الرسوم لضمان استدامة قطاع الصرف الصحي.

ينبغي تقديم تقارير دورية عن المؤشرات المتعلقة بمحطات معالجة مياه الصرف الصحي مثل الكميات المعالَجة ومعايير المياه المتدفقة والنفايات السائلة وتحليلها فضلًا عن كميات الوحول الناتجة وجودة التخلّص منها والوسائل المعتمدة ونفقات الطاقة كما ينبغي ربطها بنظامٍ مركزي لإدارة البيانات ونظام التحكم وتحصيل البيانات (نظام سكادا) في مؤسسات المياه مع الحق في الوصول إلى وزارة الطاقة والمياه للرصد الملائم.

### ٢,٢,٩ إدارة مخاطر الكوارث

من الضروري كجزءٍ من إدارة المياه السطحية أن تضع وزارة الطاقة والمياه خططًا لإدارة الكوارث المتعلقة بقطاع المياه وبالتنسيق مع وحدة إدارة مخاطر الكوارث التابعة لرئاسة مجلس الوزراء. تُعتبر الفيضانات وموجات الجفاف وحرائق الغابات التهديدات الرئيسية التي تتطلّب تدخّل الوزارة وجهوزيتها.

#### *٢,٢,٩,١ إدارة مخاطر الفيضانات*

قد تشتمل خطة إدارة مخاطر الفيضانات لكلٍّ من الأنهر العشرين الأساسية في لبنان التي تتخطى مناطق مستجمعاتها المائية ال ١٠٠ كلم مربع إطار عمل مفاهيمي وقانوني وبرنامجًا من التدابير وبروتوكول لتفعيل الإنذارات المبكرة وأطرًا تنظيمية.

يتضمن التحضير لهذه الدراسة المهام الآتية:

- دراسات استقصائية طوبوغرافية وحضرية عن النهر وسهوله الفيضية.
- دراسة هيدرولوجية.
- دراسة عن ضغط الماء ورسم خرائط الفيضانات
- تحليل المخاطر
- خطة إدارة المخاطر الاجتماعية تتضمن إطار عمل مفاهيمي وقانوني وبرنامجًا من التدابير وبروتوكول لتفعيل الإنذارات المبكرة وأطرًا تنظيمية.

### ٢,٢,٩,٢ *خطة للتخفيف من آثار الجفاف*

يجب وضع خطة للتخفيف من آثار الجفاف على المستوى الوطني.

قد تتضمن دراسة هذه الخطة المهام الآتية:

- تحديد الإطار المفاهيمي والقانوني والمنهجية،
- جمع البيانات بما فيها تلك المتعلقة بحوادث الجفاف التاريخية
- وضع مؤشرات وعتبات لتصنيف الجفاف بناءً على سيناريوهات التغيّر المناخي
- تطوير برنامج للتدابير وسبل التخفيف والتوصيات ضمن استراتيجية على مستوى الوطن
- وضع بروتوكول لتفعيل الإنذارات المبكرة
- وضع أيطارًا تنظيميًا لصياغة خطة للتخفيف من آثار الجفاف وتنفيذها وتحديثها

### ٢,٢,٩,٣ *حرائق الغابات*

ينبغي إشراك وزارة الطاقة والمياه في اللجنة المشتركة بين الوزارات المسؤولة عن تنفيذ الاستراتيجية الوطنية لإدارة حرائق الغابات في لبنان، حيث تشكّل هذه الأخيرة إطار عمل لإدارة حرائق الغابات التي تفترض القيام بالأبحاث وتغيير المخاطر والجهوزية والاستجابة والتعافي. كما يجب أن تلعب الوزارة دورًا أكبر في البحث بمساعدة شبكة الأرصاد الجوية واعتبار نظام المعلومات الهيدرولوجية المتكامل كخدمة للإنذار المبكر والتحلّي بالجهوزية من خلال تحديد موقع خزانات المياه وزيادة توافر المياه قرب الغابات.

## ٢,٢,١٠ المصادر المائية غير التقليدية

مع تنامي التحديات التي يواجها توافر المياه باستمرار طيلة السنة من تغيّر المناخ وتنوّع الفصول والأنشطة البشرية وأخيرًا وليس آخرًا تطوّر أسلوب الحياة، يبقى من الضروري حقًا الاعتماد على المصادر غير التقليدية لسدّ الفجوات في الميزان المائي حيث أمكن وضمان إدارة مستدامة للقطاع. ثُبت أنّ التغذية الاصطناعية لطبقات المياه الجوفية وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي وتجميع مياه الأمطار من المصادر غير التقليدية الأكثر فعالية إذ ينبغي دراسة قابلية تكيّفها مع الواقع اللبناني كما هو مُحدّد في هذه الاستراتيجية.

### ٢,٢,١٠,١ *التغذية الاصطناعية لطبقات المياه الجوفية*

تكثر المياه الجارية المنحدرة غير المستغلّة خاصةً خلال الفصل الماطر وفترات ذوبان الثلج. وقد يكون لضخ جزء منها في طبقات المياه الجوفية تأثيرًا إيجابيًا على التوافر المحتمل للمياه الجوفية كما وقد يقلّص تسرّب مياه البحر إلى طبقات المياه الجوفية الساحلية. تتمتّع التغذية الاصطناعية لطبقات المياه الجوفية

بالقدرة الهائلة على زيادة مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من الإجهاد المائي في لبنان، إذ ينبغي أن تخضع هذه العملية للمزيد من الدراسات والتجارب بهدف تقييم مدى نجاحها في الجيولوجيا الكارستية. *(راجع الملحق الثاني القسم ج٣,٨ للمزيد من التفاصيل عن تطوّر التغذية الاصطناعية لطبقات المياه الجوفية والخطوات المتبقية المطلوبة).*

### ٢,٢,١٠,٢ إعادة استخدام مياه الصرف الصحي

كان إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من أهمّ مصادر المياه غير التقليدية التي قيّمتها الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه لعام ٢٠١٠ والتي مقرّر أن يرتفع بنسبة ٥٠% في العام ٢٠٢٠. لكنّ محطة أبلح لمعالجة مياه الصرف الصحي في البقاع كانت المحطة الوحيدة المجهزة بنظامٍ لإعادة الاستخدام من أجل ريّ ٢٠ هكتار من كروم العنب حيث استَبدلت هذه المحطة الريّ من الآبار الفردية.

يمكن لمياه الصرف الصحي المعالجة بحسب المعايير أن تكون مصدر غير تقليدي ثمين لمياه الريّ ذلك وأنّ قطاع الزراعة هو من أكبر المستهلكين للمياه وله التأثير الأقلّ على إجمالي الناتج الوطني المحلي. يُساعد إعادة استخدام مياه الصرف الصحي للريّ على تحقيق الكفاءة في استخدام المياه والمحافظة عليها والتخفيف من الحاجة لضخها من الآبار الخاصة مما يوفّر الطاقة ويقلّص تكلفة المحاصيل ويؤثر إيجابيًا على سبل عيش المزارعين. سيتمّ تطوير خطة على مستوى الوطن لتحدّد الاستخدام المحتمَل لمياه الصرف الصحي المعالجة فور نشر معايير مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية (ليبنور).

تُظهر اللائحة بكلّ منشآت مياه الصرف الصحي المتوافرة في الملحق الثالث القسم أ أنّ أغلبية مياه الصرف الصحي المعالجة تُفرّغ في البحر بينما كان يُقدّر التدفق السنوي الفعلي لمياه الصرف الصحي المعالجة والصالحة للريّ ب ١٧,٥ ملم مكعّب بالسنة من ٢٨ محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي. وبالتالي، سيبقى استخدام مياه الصرف الصحي هدف أولي في المصادر غير التقليدية المذكورة في هذه الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠٣٥. (للمزيد من التفاصيل، راجع الملحق الثاني القسم ه ٢).

### ٢,٢,١٠,٣ برنامج تجميع مياه الأمطار

تبيّن أنّ تجميع مياه الأمطار لهو تكنولوجيا تكيّف واعدة للبنان. فيتضمن إنشاء التلال والبحيرات الأرضية وجمع المياه الجارية المنحدرة في المناطق الحضرية والأسطح. وما يُعوّق الاستفادة الكاملة من إمكانات تجميع مياه الأمطار هو انخفاض تعريفة المياه الزراعية والتوزيع غير المنتظم للمتساقطات والنقص في التخطيط الحضري وضعف البنية التحتية لجمع مياه الأمطار فضلًا عن نقص الوعي. قد تتضمن دراسة هكذا مشروعٍ المهام الآتية:

- تحديد الإطار المفاهيمي والقانوني والمنهجية
- جمع البيانات
- التقييم الهيدرولوجي لإمكانية جمع مياه الأمطار

- تحديد طرق الجمع ومواقع التنفيذ المحتملة
- تطوير استراتيجية وبرنامجًا للتنفيذ والأخذ بعَين الاعتبار فرضيات التغيّر المناخي

### ٢,٢,١١ إعادة استخدام مياه الصرف الصحي وإدارة الرواسب الطينية

#### *٢,٢,١١,١ لمحة عامة*

تتوزَّع البيانات حول جودة مياه الصرف الصحي المتدفقة والسائلة وكمياتها على مختلف الجهات الفاعلة تحت مسؤولية كل طرف ومنها: مجلس الإنماء والإعمار ومؤسسة المياه والبلديات ومشغلي أنظمة مياه الصرف الصحي. لم تُجمع البيانات عن جودة الرواسب الطينية وإمكانية تطبيقها أوتُحلَّل.

في لبنان، لا يوجد أساس قانوني لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي. لا توجد أنظمة ومبادئ توجيهية ومعايير لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والرواسب الطينية لأغراض مختلفة. وقد أعدت منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) عام ٢٠١٠ اقتراحين للمبادئ التوجيهية اللبنانية لاستخدام الرواسب الطينية من الصرف الصحي في الزراعة والمبادئ التوجيهية اللبنانية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي بالتعاون مع وزارة الطاقة والمياه ووزارة الزراعة.

تُعدّ مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية (ليبنور) حاليًا معايير منفصلة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الريّ وفي إدارة الرواسب الطينية بالتعاون مع الجهات المعنية كالوزارات ومجلس الإنماء والإعمار ومؤسسة المياه والباحثين الأكاديميين الذين يعملون على مواضيع محددة ويُعتبرون دعامة علمية للمعايير. تُستخدم المعايير التي وضعتها منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) في العام ٢٠١٠ كوثائق داعمة لعمل مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية (ليبنور) الحالي.

من الجدير بالذكر أنّ مجلس الإنماء والإعمار كان قد وضع في العام ٢٠٠٣ الخطة الرئيسية لاستعادة الرواسب الطينية أو التخلص منها. وفي العام ٢٠٢١، أعدّ المجلس ضمن دراسةٍ مموّلة من البنك الدولي خطة رئيسية لإدارة الرواسب الطينية في منطقة البقاع. وبدأ تطبيق توصيات الدراسة في محطة زحلة لمعالجة مياه الصرف الصحي حيث سيتمّ إنشاء سرير تجفيف الرواسب الطينية على الطاقة الشمسية ويجري البحث حاليًا عن أرضٍ كمكبّ نفاياتٍ إقليمي لاستخدامها كموقع نهائي للتخلص من الرواسب الطينية التي تولدها عددًا من محطات معالجة مياه الصرف الصحي في البقاع.

تكثر العوائق التي تعرقل اعتماد إعادة استخدام مياه الصرف الصحي على نطاقٍ واسع. ومن بين هذه العوائق نذكر: التأخير في تنفيذ مشاريع إنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي والنقص في اعتماد معيار وطني لإعادة استخدام تدفق مياه الصرف الصحي المعالجة والرواسب الطينية والقدرات غير الكافية وغياب خدمات الإرشاد في الوزارات المعنية ومؤسسات المياه فضلًا عن النقص في البنى التحتية الضرورية لنقل المياه من المحطة إلى الموقع التي ستُستخدم فيه. *(المزيد من التفاصيل في الملحق الثاني القسم ه)*

بالرغم من التحديات الجمّة التي تواجه إعادة استخدام مياه الصرف الصحي وإدارة الرواسب الطينية تبقى هاتين الخطتين من أهمّ الأهداف التي تعمل وزارة الطاقة والمياه على تحقيقها في المستقبل القريب بناءً على التوصيات المذكورة أدناه.

### ٢,٢,١١,٢ *التوصيات*

١. تهدف وزارة الطاقة والمياه إلى تحسين إدارة أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي وأداؤها ورصدها كتمهيدٍ لتطبيق إعادة استخدام مياه الصرف الصحي والرواسب الطينية.

٢. يتطلب التخفيف من المخاطر الصحية والبيئية وضع قواعد ومعايير مشتركة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والرواسب الطينية في لبنان. لذلك، تُساعد مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية (ليبنور) وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه في توجيه مبادراتهم ذات الأولوية نحو تنفيذ استخدام مياه الصرف الصحي والرواسب الطينية.

٣. بناءً على هذه المعايير ستضع وزارة الطاقة والمياه ومؤسسة المياه خططًا لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والرواسب الطينية سواء لأهداف زراعية أو لتغذية طبقات المياه الجوفية بالتنسيق الوثيق مع وزارة الزراعة ووزارة البيئة.

٤. تكتسي إدارة الرواسب الطينية سواء أكانت مستخدمة أو متخلَّص منها أولوية بالنسبة لوزارة الطاقة والمياه ووزارة الطاقة. ويتمّ حاليًا تطوير خطط رئيسية إقليمية (بدءًا بمنطقة البقاع) لاعتماد البدائل الأكثر ملاءمةً للتخلص من الرواسب الطينية وإعادة استخدامها.

٥. يجب الحفاظ على المياه عن طريق إعادة الاستخدام أو إعادة تغذية طبقة المياه الجوفية أو إعادة الاستخدام الصناعي للنفايات السائلة المعالجة حيث يكون ذلك مجديًا من حيث التكلفة وحيث تكون الموارد المائية غير كافية. كما يجب تعزيز ري الأراضي الزراعية بمياه الصرف الصحي المعالجة شرط مراقبة جودة المياه والحفاظ على المعايير الصحية.

٦. يجب توجيه إعادة استخدام مياه الصرف والرواسب الطينية نحو التخطيط القائم على الطلب والتركيز على المشاريع التي تلتزم بإعادة استخدامها.

٧. يجب اعتبار تقنية معالجة الرواسب الطينية الواضحة وإستراتيجية التخلص / إعادة الاستخدام القائمة على ذلك جزءًا لا يتجزأ من أي مشروع لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي.

٨. يجب دراسة الإمكانات الحالية لإعادة استخدام الرواسب الطينية وتحليلها باستمرار وبطريقةٍ علمية.

٩. ينبغي تعزيز التدابير الآتية:

- التدابير الرامية إلى التقليل من حجم الرواسب الطينية، مثل أجهزة التحليل اللاهوائي للرواسب الطينية، وتجفيف الرواسب الطينية بالشمس.

- التدابير لتوليد واستخدام الغاز الحيوي لتوليد الطاقة.
- التعاون الإقليمي في مجال إدارة الرواسب الطينية، حيث يمكن أن تساعد وفورات الحجم في تخفيض تكلفة التخلص من الرواسب / إعادة استخدامها.

## ٢,٣ المحور الثالث: تغطية الخدمات

يهدف تحديث الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه إلى تحديد المشاريع التي ينبغي تنفيذها لسد الثغرة بين ما تم تنفيذه لليوم وما يتوجب تنفيذه لتلبية احتياجات السكان من مياه الشرب وجمع مياه الصرف الصحي ومياه الري. وتستهدف الاستراتيجية الاحتياجات المتوقعة للعام ٢٠٣٥. ولذلك، من الضروري تقييم العدد المستقبلي للسكان واحتياجات الفرد الواحد بمستوى مقبول من الدقة بغية تحديد الحلول المناسبة وذات الصلة واقتراح مشاريع فعالة من حيث التكلفة.

بناءً على إحصاءات الإدارة المركزية لعام ٢٠١٩ وأرقام البنك الدولي للعام ٢٠٢١ حول عدد السكان القاطنين على الأراضي اللبنانية وقد قُدّر بنسبة ٦,٩ مليون شخص. إن المعايير الواردة في هذا القسم تستند إلى الخبرة السابقة لجميع الاستشاريين الذين ساهموا في هذه الاستراتيجية والذين يتمتعون بخبرةٍ واسعة في قطاع المياه في لبنان. ويمكن اعتبار الأرقام المدرجة في هذا القسم دقيقة بما يكفي لتكون أساس متين لغرض هذه الاستراتيجية.

### ٢,٣,١ الطلب على المياه

#### *٢,٣,١,١ عامل السكان والنمو*

يرد في الجدول رقم ١٥ أدناه توزيع العدد الإجمالي للسكان الذين يقيمون في لبنان في العام ٢٠٢٠. إن الأرقام الحالية لعام ٢٠٢٠ لكلّ محافظة مذكورة في جداول موازنة المياه في الملحق الثاني من القسم (ج). من الجدير بالذكر أنّ الأرقام على مستوى المحافظات تختلف بين فصل الشتاء وفصل الصيف (خاصةً في المناطق الريفية). تم أخذ هذا التباين الموسمي الديناميكي في الاعتبار عند احتساب ميزان المياه لكل نظام توزيع للمشاريع المقترحة حيث يجب ضمان الطلب على المياه لجميع الوحدات السكنية طوال العام، وبالتالي فإن السكان المقيمين يعادلون ٩ ملايين في عام ٢٠٢٠ و ١١ مليون في عام ٢٠٣٥. ويبين الجدول رقم ١٦ عدد السكان المقيمين المكافئ للتغير الموسمي الديناميكي.

الجدول رقم ١٥: توزيع السكان في العام ٢٠٢٠

| العام ٢٠٢٠ | اللبنانيون | اللاجئون الفلسطينيون | النازحون السوريون | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| السكان المقيمين | ٤,٨٤٢,٠٥٠ | ٢٥٠,٥٦٢ | ١,٨٠٠,٠٠٠ | ٦,٨٩٢,٦١٢ |

قدرت الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٢ عامل النمو السكاني بنسبة ١,٧٥ ٪، وهو رقم مرتفع نسبيًا. وأظهرت عمليات المسح الميدانية الأخيرة التي شملت عددًا من البلديات أن عامل النمو الديموغرافي أقل بكثير من ذلك المقدّر في الاستراتيجية.

وللفترة الممتدة من ٢٠٢٠-٢٠٣٥، سنأخذ بعين الاعتبار عوامل النمو التالية على مستوى كل لبنان:

- اللبنانيون المقيمون في المناطق الريفية: ١,٥٪ (أقل بقليل من عام ٢٠١٢)
- اللبنانيون المقيمون في المناطق الحضرية: ٠,٧٥٪ (فرق نقطة واحدة بين افتراضات ٢٠٢٠ و ٢٠١٢)
- بالنسبة للأقضية الخاضعة لنطاق مؤسسة مياه لبنان الجنوبي، فقد تم استخدام عامل نمو ثابت بنسبة ٢ ٪ بحيث تكون الاحتياجات والثغرات منسقة ومنسجمة بين الدراسات التي أجرتها مؤسسة مياه لبنان الجنوبي. سيستخدم عامل النمو نفسه للنازحين السوريين وللاجئين الفلسطينيين.

الجدول رقم ١٦: التوقعات السكانية وما يُعادلها

| السنة | ٢٠٢٠ | 2025 | ٢٠٣٠ | ٢٠٣٥ |
|---|---|---|---|---|
| السكان المقيمين | ٦,٨٩٢,٦١٢ | ٧,٣٩٢,٣٧٦ | ٧,٨٩٢,١٣٩ | ٨,٣٩١,٩٠٣ |
| التوقعات السكانية وما يُعادلها وفقًا للوحدات السكنية | ٩,٠٨٣,٤٧١ | ٩,٧٤٢,٠٨٨ | ١٠,٤٠٠,٧٠٤ | ١١,٠٥٩,٣٢١ |

### ٢,٣,١,٢ *الطلب على المياه الصالحة للشرب للفرد الواحد*

تبيّن نقص في البيانات الواسعة النطاق حول قياس استهلاك المياه. لذلك، طالما لا يوجد قياس دقيق وفواتير صحيحة لاستهلاك المياه، لا يمكن تصميم الاستراتيجية لتلبية "الطلب على المياه"، بل بالأحرى "الحاجة الواقعية إلى المياه" بنسبة ١٢٥لتر/للفرد/باليوم الناتجة عن مسحٍ أجري على مستوى الأسر المعيشية قيّم الاستهلاك الحقيقي للمياه خلال أنشطة مثل الاستحمام وغسل الأطباق وغيرها. سيُضاف الاستهلاك غير المنزلي والخسائر المادية إلى الاستهلاك المنزلي الأساسي. *(راجع الملحق الثالث للمزيد من التفاصيل).*

يُعدّ هذا التحديث مراجعة جوهرية لأرقام استهلاك المياه المعتمدة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٢ والتي كانت تبلغ ١٨٠ لتر/ للفرد/باليوم في المناطق الحضرية و ١٦٠ لتر/ للفرد/باليوم في

المناطق الريفية. بالنتيجة، تهدف مؤسسات المياه إلى تعميم تركيب عدادات المياه، وإلغاء التوصيلات غير القانونية، والحد من كل أنواع المياه المهدورة. وبالتالي، فإنه من المتوقع ان استهلاك المياه في عام ٢٠٣٥ سينخفض.

سيكون الطلب على مياه الشرب للفرد الواحد في عام ٢٠٣٥ كما يلي:

- الاستهلاك المنزلي: ١٢٥ لتر/للفرد/باليوم
- الاستهلاك غير المنزلي = ٢٠% من المنزلي ٢٥ لتر/للفرد/باليوم

١٥٠ لتر/للفرد/باليوم

- الخسائر المادية = 25٪ من إجمالي الاحتياجات ٥٠ لتر/للفرد/باليوم

إجمالي الاحتياجات ٢٠٠ لتر/للفرد/باليوم

. تدفق مياه الصرف المُنتَجة = ٨٠٪ من الاحتياجات (باستثناء الخسائر المادية) = ١٢٠ لتر/للفرد/باليوم

. الترشيح = ١٠٪

ما دام لبنان يستقبل اللاجئين والسكان النازحين يبقى من الضروري احتساب تأثيرهم على ميزان الماء الوطني مع أنّ نسبة استهلاكهم لم تُحتسب في موازين المياه على مستويي المحافظات والأنظمة. ترد الافتراضات التالية:

- تبلغ كميّة المياه المخصصة لخزانات المياه الموجودة في التجمعات السكانية العشوائية للسوريين: ٥٠ ليتر/للفرد/باليوم
- تبلغ كميّة المياه المخصصة للاجئين الفلسطينيين الذين يعيشون في المخيمات والنازحين السوريين الذين يعيشون خارج التجمعات السكانية العشوائية ويستفيدون من الشبكة العامة: ٨٠ ليتر/للفرد/باليوم (بما فيها الخسائر والاستهلاك غير المنزلي).

### *٢,٣,١,٣ احتياجات الريّ من المياه*

بحسب رصيد خطط الريّ على صعيد الدولة، فإنّ مساحة الأرض المروية حاليًا تبلغ حوالي ١٠,٠٠٠ هكتار.

في ظل ظروف الري السائدة حاليًا، وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار خسائر الشبكة وأساليب الري، فإن كفاءة الري تتراوح بين ٥٠ إلى ٦٠٪. ويبلغ متوسط احتياجات الري من المياه للهكتار التمثيلي (النموذجي) على مستوى الدولة حوالي ٨٤٠٠ م$^{٣}$ / هكتار / سنة.

الجدول رقم ١٧: احتياجات الري الحالية من المياه

| مؤسسة المياه | المساحة المروية حاليا (هكتار) | الاحتياجات المعتمدة (م$^3$ / هكتار / سنة) | مليون م$^3$ / سنة |
|---|---|---|---|
| مؤسسة مياه لبنان الشمالي | ٢٣,٦٠٠ | ٧٥٠٠ (معظم المنطقة ساحلية) | ١٧٧ |
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | ٥,٨٣٥ | ٦٥٠٠ (معظم المساحات المروية على علو مرتفع) | ٣٨ |
| مؤسسة مياه البقاع | ٦٦,١١٥ | ٩٠٠٠ (معظم المساحة المروية داخلية / طقس جاف) | ٥٩٥ |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | ٤,٢١٠ | ٧٥٠٠ (معظم المنطقة ساحلية) | ٣٢ |
| المجموع | ١٠٠,٠٠٠~ | ٨,٤٣٥ متوسط احتياجات الري من المياه لهكتار تمثيلي واحد على مستوى الدولة | ٨٤٢ |

### *٢,٣,١,٤ احتياجات الري المستقبلية من المياه*

سيكون تطوّر الريّ في المستقبل مشروط بالتالي:

- تنفيذ مشاريع جديدة
- تأمين مصادر مائية جديدة (بُنى التخزين وآبار المياه).

سيسمح تنفيذ المشاريع المقترحة بريّ ٣٨,٠٠٠ هكتارٍ إضافيّ على مستوى الدولة كما هو مُشار إليه في الجدول رقم ١٨.

الجدول رقم ١٨: المشاريع المقترحة لتنمية الأراضي القابلة للريّ

| مؤسسة المياه | الأولوية | مشاريع الري المقترحة (هكتار) | الأرض القابلة للريّ (هكتار) |
|---|---|---|---|
| مؤسسة مياه لبنان الشمالي | ٣<br>٢<br>٣-١ | سد نورة التحتا ودار بعشتار<br>بحيرات اصطناعية | ٤٢٠٠<br>٧٣٠<br>٤٩٣٠ |
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | ٢ | بحيرات اصطناعية | ٥٤٠<br>٥٤٠ |

| مؤسسة المياه | الأولوية | مشاريع الري المقترحة (هكتار) | الأرض القابلة للريّ (هكتار) |
|---|---|---|---|
| مؤسسة مياه البقاع | ١-٢<br>٣<br>٣ | سد العاصي<br>سد ماسا<br>سد يونين | ٦٠٠٠<br>١٦٠٠<br>١٢٠٠<br>٨٨٠٠ |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | ١-٢<br>٢<br>٢<br>٢<br>٢ | قناة ٨٠٠<br>سد الخردلي<br>سد الشومرية<br>سد إبل السقي<br>بحيرات اصطناعية | ١٣٢٥٠<br>١٣٠٠<br>٤٠٠٠<br>٣٨٠٠<br>١٢٣٥<br>٢٣٥٨٥ |
| المجموع | | | ٣٨,٠٠٠~ هكتار |

يعتمد تقييم احتياجات الري المستقبلية من المياه على الافتراضات التالية:

. ستصل المساحات المروية في عام ٢٠٣٥ إلى حوالي ١٣٨,٠٠٠ هكتار.

. ستتحسن كفاءة الري وستزيد من ٦٠٪ إلى ٧٥٪ من خلال أعمال إعادة التأهيل أو تشييد الهياكل الخرسانية أو الأنابيب وهياكل النقل وهياكل مستجمعات المياه وتحديث نظم الري في المزارع (الري على نطاق صغير). وبالتالي، ستنخفض متطلبات مياه الري للهكتار التمثيلي من ٨,٤٠٠ م$^٣$ / هكتار / سنة إلى ٦٧٢٠ م$^٣$ / هكتار / سنة (على أساس ٥٠٤٠ م$^٣$ / هكتار / سنة كصافي احتياجات الري من المياه، أي بدون فقدان المياه، ثم ٥٠٤٠ / ٠,٧٥ = ٦٧٢٠ م$^٣$/ هكتار / سنة هو إجمالي الطلب على المياه لكل هكتار سنويًا عندما تصل كفاءة النظام الإجمالية إلى ٧٥٪).

بناءً على ما سبق، تبلغ احتياجات الري الحالية من المياه على مستوى الدولة ٨٤٢ مليون م$^٣$ وستصل إلى ٩٢٧ مليون م$^٣$ في عام ٢٠٣٥، في حال تنفيذ المشروع المقترح.

من ناحية أخرى، يكشف الإحصاء الوطني الزراعي للعام ٢٠١٠ أن ٥٠٪ فقط من المساحة المروية مروية بمياه سطحية طبيعية بينما يتم ري الباقي بمياه جوفية "باهظة الثمن" و / أو بمياه البحيرات الاصطناعية المخزنة. علاوةً على ذلك، فإن ٦٥٪ فقط من المساحات المروية مروية بشكل دائم بينما ٣٥٪ مروية جزئياً.

لذلك، تشير التقديرات إلى أن حوالي ٧٥ ٪ فقط من الاحتياجات الحالية لمياه الري (٦٦٠ مليون م$^٣$) مدعومة حاليًا بالمياه المتوفرة للري وهي تعكس نسب وأرقام حقيقية لاستهلاك الري من المياه في جميع أنحاء البلاد.

من بين ٦٣٠ مليون م$^{٣}$، يقدر أن حوالي ٣١٥ مليون م$^{٣}$ مصدرها المياه السطحية والباقي من المياه الجوفية.

### *٢,٣,١,٥ الطلب المتوقع على المياه للعام ٢٠٢٠-٢٠٣٥*

يحتسب الطلب الوطني على المياه على مستوى استراتيجي يسمح باحتساب الميزان الوطني للمياه بالنسبة للإمدادات الوطنية. غير أنه عند اقتراح مشاريع إمدادات المياه والري (كما ستناقش لاحقا)، يحتسب ميزان الماء في كل شبكة وكل مخطط ري على حدة ليكون أساسًا متينًا لخطة تطوير المشروع.

واستنادًا إلى احتساب ميزان المياه على مستوى التوزيع والتباين الديناميكي الموسمي للسكان وباستخدام الافتراضات المذكورة أعلاه بشأن الأراضي القابلة للري، يبلغ مجموع الطلب السنوي ١,٥٠٥ مليون متر مكعب بالسنة للعام ٢٠٢٠. هذه الأرقام أعلى قليلاً من القيم المتوقعة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٢ بسبب التباين الموسمي بناءً على رصيد المياه من الوحدة السكنية في هذا التحديث. وترد بالتفصيل الأرقام التالية:

- يشكل الطلب المنزلي على المياه حوالي ٤٠٪ من إجمالي الطلب ويقدر بحوالي ٥٨٠ مليون متر مكعب/بالسنة.
- يشكل الطلب على مياه الري ٥٥٪ من إجمالي الطلب على المياه ويقدر بحوالي ٨٤٢ مليون متر مكعب/بالسنة.
- ويبلغ الطلب غير المنزلي، بما في ذلك الطلب الصناعي والتجاري على المياه، ٥% من المجموع ويقدر بحوالي ٨٣ مليون متر مكعب/بالسنة.

ومن الجدير بالذكر أن الطلب الحالي على المياه في القطاعات الاقتصادية ينبغي أن يقاس من خلال تعداد الاستهلاك الفعلي، وينبغي أن تستند الطلبات المتوقعة إلى خطة وطنية للتنمية الاقتصادية ما يمكن أن يوجه توزيع المياه على نحو أفضل لكل قطاع.

الجدول رقم ١٩: مقارنة التقديرات للطلب السنوي على المياه بين الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٢ والاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠

| الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه | ٢٠١٢ | ٢٠٢٠ (الميزان المائي المعتمد*) |
|---|---|---|
| القطاع | | |
| المنزلي (مليون متر مكعب/بالسنة) | ٥٠٥ | ٥٨٠ |

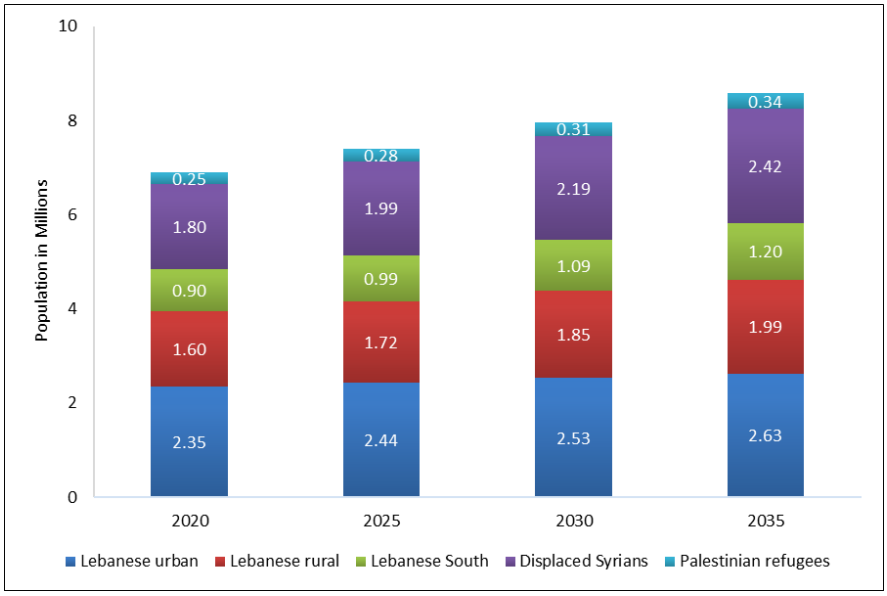
| | | |
|---|---|---|
| غير المنزلي (مليون متر مكعب/بالسنة) | ١٥٢ | ٨٣ |
| السياحة (مليون متر مكعب/بالسنة) | ٦ | - |
| الزراعة (مليون متر مكعب/بالسنة) | ٨١٠ | ٨٤٢ |
| إجمالي الطلب (مليون متر مكعب/بالسنة) | ١,٤٧٣ | ١,٥٠٥ |
| الافتراضات | | |
| السكان | ٤,٤٣ | ٦,٩ |
| الاستهلاك للفرد (ليتر/باليوم) | ١٨٠ | **١٢٥ |
| كفاءة الشبكة | %٥٢ | %٧٥ |
| المنطقة المروية (بالهكتار) | ٩٠,٠٠٠ | ١٠٠,٠٠٠ |
| استهلاك الري (متر مكعب/بالهكتار) | ٩,٠٠٠ | ٨,٤٠٠ |
| الطلب التجاري | %٣٠ | %٢٠ |

* الميزان المائي على مستوى التوزيع.

** بهدف تصميم الشبكة، يجب استخدام قيمة ٢٠٠ لتر/للفرد/باليوم لأنها تشمل خسائر الشبكة والطلب غير المحلي.

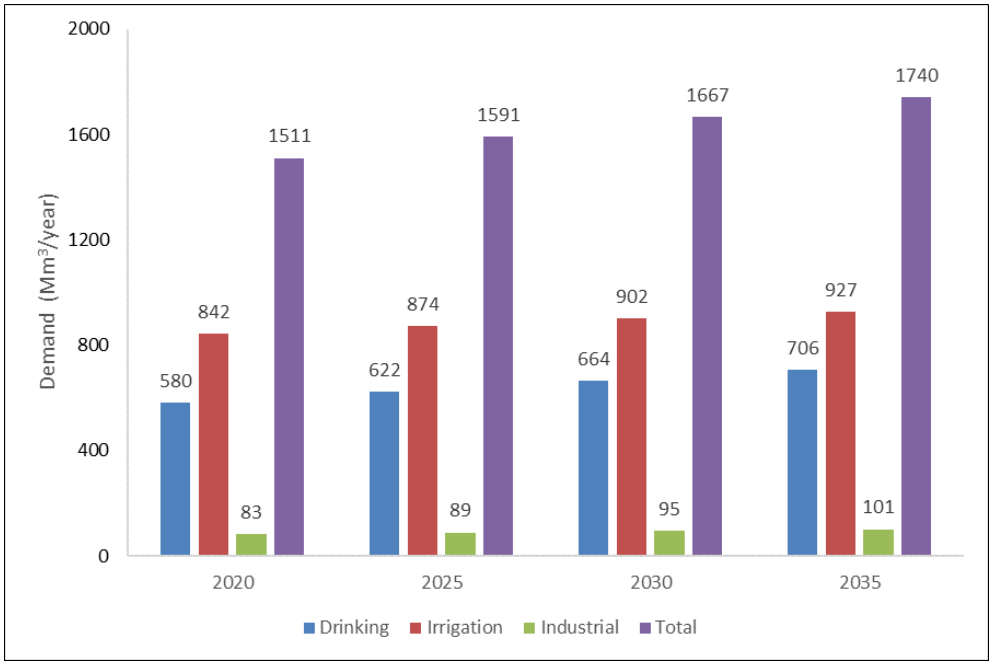
الجدول رقم ٢٠: تقديرات الطلب السنوي على المياه بحسب القطاع للأعوام ٢٠٢٠-٢٠٣٥

| القطاع | ٢٠٢٠ | ٢٠٢٥ | ٢٠٣٠ | ٢٠٣٥ |
|---|---|---|---|---|
| المنزلي (مليون متر مكعب/بالسنة) | ٥٨٠ | ٦٢٢ | ٦٦٤ | ٧٠٦ |
| غير المنزلي (مليون متر مكعب/بالسنة) | ٨٣ | ٨٩ | ٩٥ | ١٠١ |
| الزراعي (مليون متر مكعب/بالسنة) | ٨٤٢ | ٨٧٤ | ٩٠٢ | ٩٢٧ |
| المجموع | ١,٥٠٥ | ١,٥٨٥ | ١,٦٦١ | ١,٧٣٤ |




*الرسم رقم ١٤: توقعات السكان اللبنانيين المقيمين للأعوام ٢٠٢٠-٢٠٣٥*

- التحضر اللبناني – الريف اللبناني – الجنوب اللبناني- النازحون السوريون- اللاجئون الفلسطينيون
- عدد السكان بالمليون




الرسم رقم ١٥: مجموع توقعات الطلب على المياه

- مياه الشرب – مياه الري – المياه الصناعية – المجموع
- الطلب على المياه (مليون متر مكعب/بالسنة)

### ٢,٣,٢ مجموع إمدادات المياه

كما هو مبين سابقا في تقدير الميزان المائي الوطني في القسم الفرعي ٢-٢-٣، تُقدر كمية المياه المتجددة السنوية المتاحة بحوالي ٢,٠٥٠ مليون متر مكعب من الينابيع، و١,٤٧٥ مليون متر مكعب من الأنهار، و ٧٠٠ مليون متر مكعب من الآبار (العامة والخاصة). أما العرض فيختلف باختلاف الموارد المستغلة ونوع المصدر. وتجدر الإشارة إلى أن السدود عادةً ما تمتلئ من المياه السطحية ولا سيما الأنهار وأن المياه الجوفية تُستغل بشكل مفرط بحوالي ٣٠٠ مليون متر مكعب في السنة. ويلخص الجدول أدناه هذه الأرقام.

الجدول رقم ٢١: المصادر المائية المتوفرة والمُستغلة للعام ٢٠٢٠

| المصدر | المصادر المتوفرة (مليون مكعب/بالسنة) | المصادر المُستغلة متر | (مليون مكعب/بالسنة) | متر |
|---|---|---|---|---|
| الأنهار | ١,٤٧٥ | | ١٤ | |
| الينابيع | ٢,٠٥٠ | | ٥٩٤ | |
| الآبار العامة والخاصة | ٧٠٠ | | ٩٩٠ | |
| السدود (استاتيكي) | - | | ٣١٤ (٢٣٢) | |
| مجموع إمدادات المياه | ١,٩١٢ | | ٤,٢٢٥ | |

من المتوقع أن يتم تحسين الموارد المستغلة وستزداد بمقدار ١٠٠ مليون متر مكعب من الينابيع ومن الآبار العامة كل ٥ سنوات حيث سينخفض الاستخراج من الآبار الخاصة تدريجياً بمقدار ١٠٠ مليون متر مكعب ليصل إلى نصفه في عام ٢٠٣٥. كما وسيتم زيادة تخزين السدود وفقًا للسدود التي هي قيد الإنشاء لا غير. ومع إغلاق الآبار الخاصة، سيترتب اتخاذ الاجراءات الآتية:

١) توفير الإمدادات من مياه الشرب بشكل مستمر للسماح بإغلاق الآبار الخاصة المستخدمة للأغراض المنزلية.

٢) تنظيم قطاع الري تحت إشراف مؤسسات المياه وبالتنسيق مع وزارة الزراعة لتطوير مصادر المياه وتحسينها من أجل الحد من حاجة الأراضي الزراعية إلى الآبار الخاصة لأغراض الري.

٣) إجراء مسح وطني لتحديد مواقع الآبار الخاصة وخصائصها.

٤) تركيب عدادات المياه وتعديل تعرفة المياه للأغراض المنزلية والري لتحسين التحكم بها ومراقبتها.

وترد توقعات إمدادات المياه في الجدول ٢٢ أدناه.

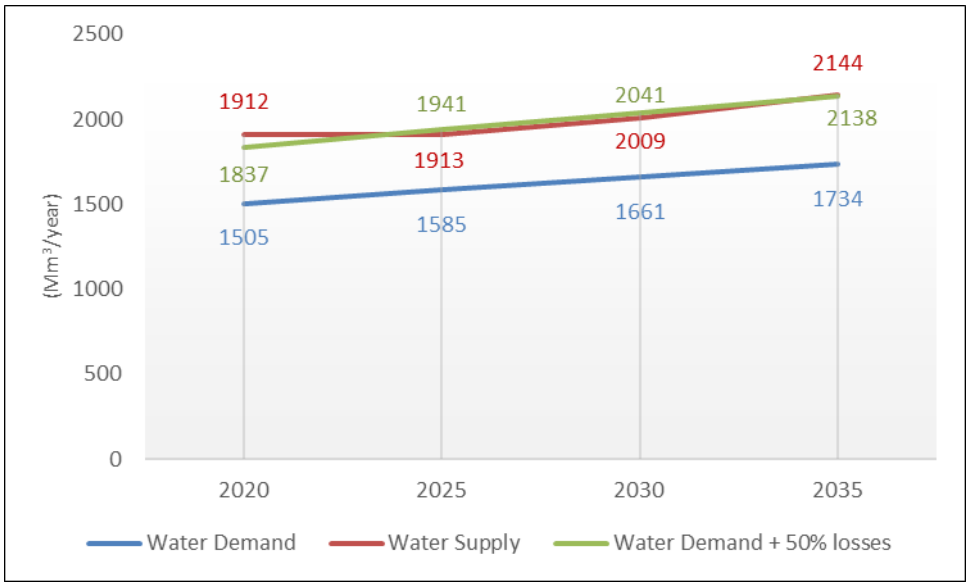
الجدول رقم ٢٢: الموارد المتوقعة المستغلة حسب المصادر بين العامين ٢٠٢٠ و٢٠٣٥

| المصادر المستغلة (مليون متر مكعب/بالسنة) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| المصدر | ٢٠٢٠ | ٢٠٢٥ | ٢٠٣٠ | ٢٠٣٥ |
| الأنهار | ١٤ | ١٤ | ١٤ | ٢١ |
| الينابيع | ٥٩٤ | ٦١٧ | ٦٥٦ | ٦٥٦ |
| الآبار العامة | ٣٥٠ | ٤٥٠ | ٥٥٠ | ٦٤٧ |
| الآبار الخاصة | ٦٤٠ | ٥٤٠ | ٤٤٠ | ٣٢٠ |
| السدود (استاتيكية) | ٣١٤ (٢٣٢) | ٣١٤ (٢٣٢) | ٤١٠ (٢٦٠) | ٥٠٠ (٢٨٥) |
| مجموع إمدادات المياه | ١,٩١٢ | ١,٩١٣ | ٢,٠٠٩ | ٢,١٤٤ |

### ٢,٣,٣ ميزان الطلب مقابل الإمدادات

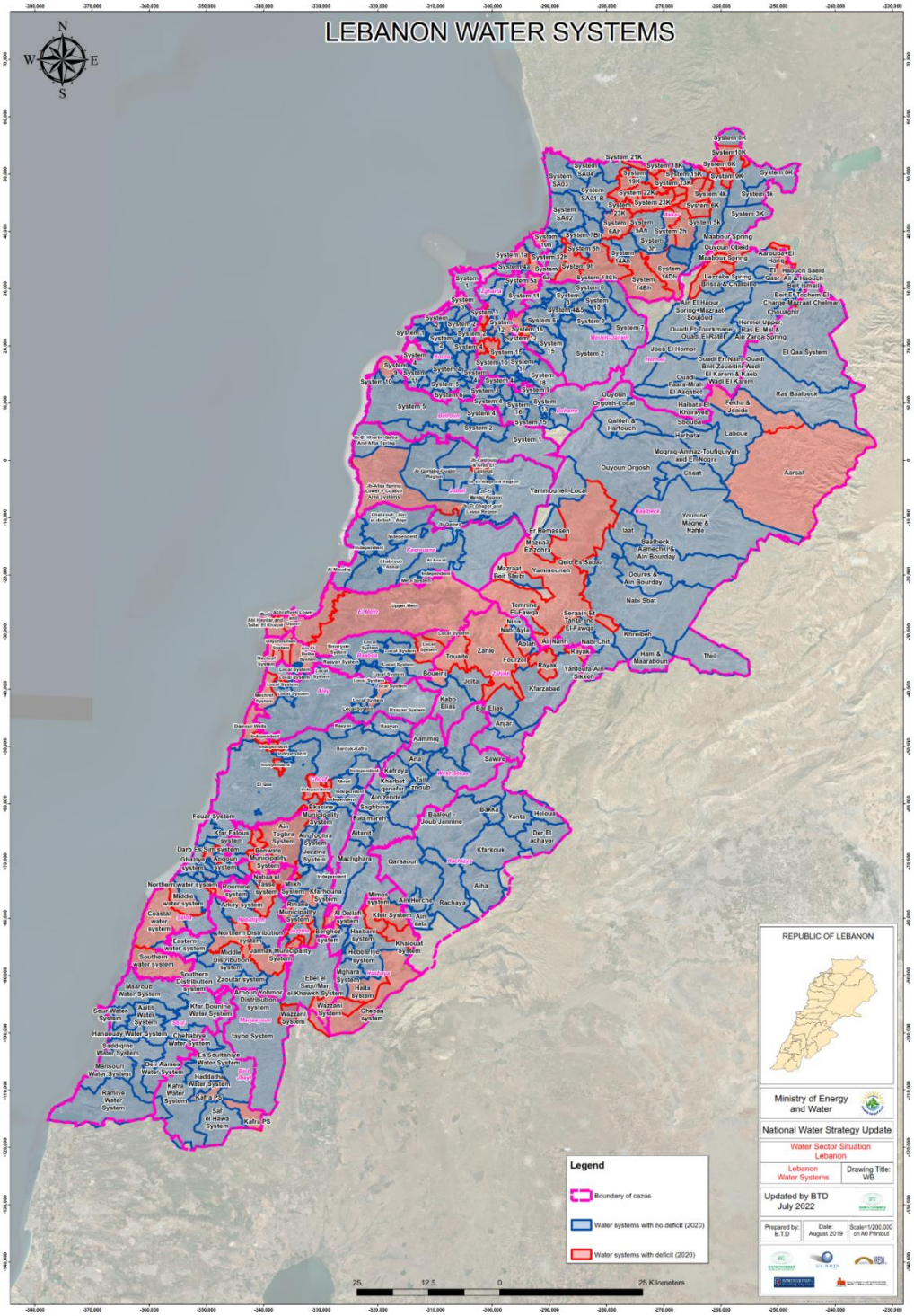
بنسبة ٢٠٪ إلى ٢٥٪ بين عامي ٢٠٢٠ و ٢٠٣٥. وهذا يعطي الوهم بأن المطالب تُلبى دائمًا على الرغم من الضغوطات المختلفة على الموارد المائية في لبنان، سواء أكان ذلك بسبب تدفق النازحين السوريين، أو السوق الموازية غير المنظمة لنقل المياه بالشاحنات، أو تأثير تغير المناخ أو التلوث المفرط للمياه السطحية والجوفية. ومع ذلك وبسبب التوزيع غير المتوازن للموارد المتاحة في جميع أنحاء البلاد والصيانة المتواضعة للبنية التحتية، فإن إدارة الموارد المائية صعبة والخسائر المادية كبيرة. وبالتالي، مع ٥٠٪ من الخسائر المادية (أو بتعبير أدق من كفاءة الشبكة) كما هي حاليًا، يتداخل العرض والطلب تمامًا.

وعليه، إذا لم يُبذل أي جهد لزيادة مواردنا وتحسينها وإدارة استهلاكنا بشكل صحيح، فسيُعاني اللبنانيون نقصًا حادًا في المياه (راجع الرسم ١٧ أدناه). من المهم أيضًا تعزيز التخزين السطحي وإعادة تأهيل مستجمعات الينابيع واستغلال الكميات المثلى وحدّ استخراج المياه الجوفية بالكميات القابلة لإعادة الشحن فقط ومعالجة النفايات السائلة لمياه الصرف الصحي (النفايات البلدية والصناعية والتصريفات الزراعية والنفايات الصلبة) وإعادة استخدامها خاصة للري.




الرسم رقم ١٦: مخطط الطلب مقابل توقعات الامدادات

- الطلب على المياه – إمدادات المياه – الطلب على المياه + ٥٠% من الخسائر
- (مليون متر مكعب/بالسنة)




الرسم رقم ١٧: الفائض (الأزرق) والعجز (الأحمر) في الميزان المائي على مستوى نظام التوزيع

## ٢,٣,٤ المشاريع المقترحة

### ٢,٣,٤,١ لمحة عامة

استعرضت الاستراتيجية جميع احتياجات المياه والصرف الصحي والري في جميع أنحاء لبنان. كما استعرضت أنظمة التشغيل الحالية وحددت الثغرات التي ينبغي سدها لتغطية احتياجات جميع المواطنين في جميع أنحاء البلاد.

بعدها، تم تحويل هذه الثغرات إلى مشاريع في القطاعات الثلاثة، وأُعطيت الأولوية لهذه المشاريع حسب الحاجة الملحة والأثر. تم استخدام ثلاثة مستويات للأولوية خلال فترة الاستراتيجية الممتدة بين ٢٠٢٠ و ٢٠٣٥ ؛ الأولوية الأولى (١) هي من ٢٠٢٠ إلى ٢٠٢٥ ؛ الأولوية الثانية (٢) من ٢٠٢٦ إلى ٢٠٣٠ ؛ والأولوية الثالثة (٣) من ٢٠٣١ إلى ٢٠٣٥.

### ٢,٣,٤,٢ التخزين السطحي

لا يزال التخزين السطحي أولوية استراتيجية لاستغلال الموارد بموجب الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠. ويوصى بأن يكون تشييد مرافق التخزين الملاذ الأول للتعويض عن الاحتياجات من إمدادات المياه، شريطة أن تكون مجدية ماليًا وتقنيًا وبيئيًا. تشكل المياه السطحية المتدفقة إلى الأنهار جزءًا مهمًا من الموارد المائية في لبنان والطريقة الوحيدة للاستفادة الجزئية من هذه الكميات هي من خلال مرافق التخزين السطحي المصممة جيدًا. توفر السدود والبحيرات إمدادات المياه للري وتخفف الضغط الذي يمارسه الري حاليًا على المياه الجوفية.

ويُحتفظ باستغلال موارد المياه الجوفية القابلة لإعادة الشحن في المناطق التي يتعذر فيها التخزين السطحي أو لا يكفي لتغطية الاحتياجات المتزايدة. من ناحية أخرى، تعتبر موارد المياه الجوفية العميقة غير القابلة لإعادة الشحن احتياطيات استراتيجية يجب توفيرها للأجيال القادمة التي ستشهد آثارًا أقسى لتغير المناخ وانخفاض الجريان السطحي.

وتقدم هذه الاستراتيجية معلومات محدثة عن حالة السدود التي تم تحديدها في استراتيجية تخزين المياه السطحية في لبنان لعام ٢٠١١. تم تحديد موعد تنفيذ بعض هذه السدود بعد عام ٢٠٣٥. واستنادًا أيضًا إلى دراسات الجدوى أو التصميم التي أجريت، تبين أن بعضها غير ممكن من الناحية الجغرافية - التقنية أو المالية وتم تجاهله. في حالات أخرى، لم تعد المواقع المختارة لبناء السد متاحة بعد الآن بسبب التوسع في البناء الخاص. لذلك، تم الآن استبعاد العديد من المواقع للسدود المحتملة المتوقعة في استراتيجية عام ٢٠١٢. يوضح الجدول رقم ٢٣ أدناه قائمة السدود التي تم النظر فيها في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٢ ووضعها الحالي والجدول ٢٤ قائمة السدود المختارة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠.

الجدول رقم ٢٣: وضع السدود قيد الدراسة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٢

| | القضاء | وضع المشروع عام ٢٠٢٠ |
|---|---|---|
| سدود مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | | |
| سد جنة | جبيل | قيد الإنشاء |
| سد شبروح | كسروان | قيد الاستخدام |
| بحيرة جورة البلوط | المتن | قيد الاستخدام |
| سد بسري | جزين | متوقف |
| سد بقعاتا | كسروان | قيد الإنشاء |
| سد القيسماني | بعبدا | قيد الاستخدام |
| سد العزونية | عاليه | عرض المشروع للمناقصة وتم تأمين الاعتمادات منذ عام ٢٠١٣؛ يجب أن تكون عملية الاستملاكات قد أُنجزت. |
| سد الدامور | الشوف | الأولوية الثانية (٢)؛ بعد عام ٢٠٢٦ |
| سد معاصر الشوف | الشوف | غير قابل للتنفيذ من الناحية المالية ($/م٣>٢٦) |
| بحيرة اللقلوق | جبيل | الأولوية الأولى (١)؛ يجب تأمين التصميم والتمويل قريبًا لأنه سيتم استخدام البحيرة للري |
| سد المنزول | المتن | غير قابل للتنفيذ من الناحية المالية بسبب ارتفاع تكلفة الاستملاكات |
| بحيرة رطيبا | جبيل | الأولوية الأولى (١)؛ يجب تأمين التصميم والتمويل قريبًا لأنه سيتم استخدام البحيرة للري |
| سدود مؤسسة مياه لبنان الشمالي | | |
| بحيرة الكواشرة | عكار | تم الانتهاء من أعمال التشييد (يجب استكمال نظام الري في منطقة المصب) |
| سد البارد | عكار | الأولوية الأولى (١)؛ يجب تأمين التصميم والتمويل قريبًا حتى يصبح السد جاهزًا عند الحاجة إلى إمدادات المياه في عام ٢٠٣٠ |
| سد نورة التحتا | عكار | الأولوية الثالثة (٣): يجب مراجعة وثائق المناقصة في ضوء المخطط الرئيسي للمياه في عكار |
| سد المسيلحة | البترون | تم الانتهاء من أعمال البناء لكن لم يدخل حيز الاستخدام بعد |
| سد بلعا | البترون | قيد الإنشاء |
| سد الرهوة | التبرون | الأولوية الثانية (٢)؛ بعد العام ٢٠٢٦ |
| سد القرقف | عكار | غير قابل للتنفيذ من الناحية التقنية |
| سد دار بعشتار | الكورة | الأولوية الثانية (٢) ؛ بعد العام ٢٠٢٦ |
| سد إيعال | زغرتا | غير قابل للتنفيذ من الناحية التقنية؛ تم تحديد الموقع من قبل السكان المحليين |
| سد بريصا | ضنية | تم الانتهاء من أعمال البناء؛ يحتاج إلى بطانة إسمنتية تأمنت لها الأموال اللازمة ويجب أن يبدأ العمل عليها قريبًا |
| وادي الشيش – الأرز | بشري | غير قابل للتنفيذ من الناحية المالية ($/م٣>٢٦) |
| بحيرة الطلبة | عكار | غير قابلة للتنفيذ من الناحية التقنية؛ تم تحديد الموقع الأمثل للسد |

| | | |
|---|---|---|
| | | من قبل السكان المحليين |
| حدث الجبة | بشري | الأولوية الثالثة (٣) ؛ بعد العام ٢٠٣٠ |
| بحيرة القموعة | عكار | الأولوية الثانية (٢) ؛ بعد العام ٢٠٢٦ و/أو عندما يتم حل مشاكل ملكية الأرض |
| سدود مؤسسة مياه البقاع | | |
| سد العاصي (المرحلة الأولى) | الهرمل | الأولوية الأولى (١) ؛ يجب تأمين التصميم والتمويل قريبًا لأنه سيتم استخدام السد للري |
| سد العاصي (المرحلة الثانية) | الهرمل | الأولوية الثانية (٢) ؛ بعد العام ٢٠٢٦ |
| سد وادي سباط | الهرمل | موقع لمرفق تخزين سطحي محتمل إذا دعت الحاجة ولكن لم يتم النظر فيه بجدية حتى الآن. |
| بحيرة برحاشا | زحلة | غير قابلة للتنفيذ من الناحية التقنية |
| بحيرة اليمونة | بعلبك | قيد الاستخدام |
| سد يونين | بعلبك | الأولوية الثالثة (٣) ؛ بعد العام ٢٠٣٠ لأغراض الري |
| سد ماسا | زحلة | الأولوية الثالثة (٣) ؛ بعد العام ٢٠٣٠ لأغراض الري |
| راشيا – بحيرة عين عرب | راشيا | موقع لمرفق تخزين سطحي محتمل إذا دعت الحاجة ولكن لم يتم النظر فيه بجدية حتى الآن. |
| سد القرعون | البقاع الغربي | قيد الاستخدام |
| سدود مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | | |
| سد إبل السقي | مرجعيون | الأولوية الثانية (٢) ؛ بعد العام ٢٠٢٦ لأغراض الري |
| سد كفرصير أو الشومرية | النبطية | الأولوية الثانية (٢) ؛ بعد العام ٢٠٢٦ لأغراض الري |
| سد الخردلي | النبطية | الأولوية الثالثة (٣) ؛ بعد العام ٢٠٣٠ لأغراض الري |
| سد أنصار | صيدا | موقع لمرفق تخزين سطحي محتمل إذا دعت الحاجة ولكن لم يتم النظر فيه بجدية حتى الآن. |
| سد عين بعال | صور | |
| سد الخيام | مرجعيون | |
| سد شحور | صور | |
| سد باريش | صور | |
| نبع الطاسة - جرجوع | النبطية | |
| بحيرة لبعا | جزين | |
| سد كونين | بنت جبيل | |
| سد جنسنايا | جزين | |
| سد عيتا الشعب | بنت جبيل | |
| سد بلاطة الجماجم | صيدا | |
| بحيرة كفروة | النبطية | |
| بحيرة عزيبة | جزين | |
| بحيرة جباع | النبطية | |

| | | |
|---|---|---|
| بحيرة الصلعة | حاصبيا | |
| بحيرة كفرحونة | جزين | |

تم استعراض قائمة السدود المذكورة أعلاه في إطار الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠١٢ في إطار الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه للعام ٢٠٢٠، وتم اعتماد القائمة الواردة أدناه:

الجدول رقم ٢٤: قائمة السدود المختارة في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه عام ٢٠٢٠

| المحافظة | إسم السد | القدرة | الغاية | طبيعة الأعمال | التكلفة (مليون دولار أميركي) |
|---|---|---|---|---|---|
| الأولوية الأولى (١) | | | | | |
| عكار | سد البارد | ٣٧ مليون متر مكعب | إمدادات المياه | إنشاء سد، محطة معالجة المياه، خطوط نقل وخزانات | ١٩٦ |
| جبل لبنان | سد العزونية | ٤ مليون متر مكعب | إمدادات المياه | إنشاء سد، محطة معالجة المياه، خطوط نقل | ٦٥ |
| الأولوية الثانية (٢) | | | | | |
| لبنان الشمالي | سد دار بعشتار | ٧ مليون متر مكعب | إمدادات المياه + ري | إنشاء سد وخطوط نقل رئيسية | ٥٠ |
| لبنان الجنوبي | سد إبل السقي | ٥٠ مليون متر مكعب | إمدادات المياه + ري | إنشاء سد وخطوط نقل وخزانات | ١٤٥ |
| لبنان الجنوبي | سد الشومرية | ٢٨ مليون متر مكعب | إمدادات المياه + ري | إنشاء سد، خزانات، محطة معالجة المياه وخطوط النقل | ١٢٨ |
| جبل لبنان | سد الدامور | ٤٢ مليون متر مكعب | إمدادات المياه + ري | إنشاء سد، محطة معالجة المياه، خطوط نقل وخزانات | ٢٠٠ |
| البقاع | سد العاصي المرحلة الثانية | ٣٧ مليون متر مكعب | ري | إنشاء سد، توليد الطاقة وخطوط الرفع | ١٥٠ |
| الأولوية الثالثة (٣) | | | | | |
| عكار | سد نورة التحتا | ٣٥ مليون متر مكعب | إمدادات المياه + ري | إنشاء سد + محطة معالجة المياه | ١٥٠ |
| البقاع | سد يونين | ٥,٨ مليون | ري | إنشاء سد و خطوط | ٧٠ |

| المحافظة | إسم السد | القدرة | الغاية | طبيعة الأعمال | التكلفة (مليون دولار أميركي) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | متر مكعب | | الري الرئيسية | |
| البقاع | سد ماسا | ٨ مليون متر مكعب | ري | إنشاء سد و خطوط الري الرئيسية | ٣٧ |
| لبنان الجنوبي | سد الخردلي | ١٢٨ مليون متر مكعب | إمدادات المياه + ري | إنشاء سد، خزانات، محطة معالجة المياه، وخطوط نقل | ١٨٠ |
| جبل لبنان | معاصر الشوف | ٢,٢ مليون متر مكعب | إمدادات المياه | إنشاء سد، محطة معالجة المياه | ٥٣ |

### *٢,٣,٤,٣ مشاريع إمدادات المياه*

يكمن الهدف الرئيسي للمشاريع المقترحة في تأمين الموارد المائية المطلوبة لتغطية احتياجات السكان الذين يتموَنون من الشبكات المشمولة في الدراسة، مع إعطاء الأولوية للمناطق التي تعاني من ندرة شديدة في المياه؛ وضمان وجود بنية تحتية ملائمة لنقل ولتخزين ولتوزيع المياه.

يجب التنويه إلى أنّ تطوير أي نوع من المصادر سيصحبه أو يسبقه:

- الخفض الفعلي بالمياه المتسربة الناتج عن الخسائر التقنية على مستوى شبكات النقل والتوزيع أو عن الصلات غير المشروعة بهذه الشبكات أو عن أي سبب آخر.
- تركيب عدادات لقياس مستوى المياه في الأقضية تسمح بتتبع التقصير على طول أنظمة المياه حيث يجب اتخاذ التدابير اللازمة عند كشف التقصير ورفع تكلفة الإنتاج إلى الحدّ الأمثل وزيادة كميات المياه وساعات إمدادات المياه للمتمَونين.
- تركيب عدادات لقياس المياه في المنازل التي يجب أن تصبح واقعية وفعالة في هذه المرحلة.

تم اختيار المشاريع وترتيب أولوياتها وفقًا للمعايير التالية:

- الأولوية الأولى (١)

- تطوير وتوسيع مصادر المياه لتغطية احتياجات مياه الشرب، أي في أنظمة المياه التي سجلت توازناً مائياً سلبياً في عام ٢٠٢٠

- توفير سعة مناسبة لتخزين المياه، أي في القرى التي يوجد بها حاليًا خزانات صغيرة جدًا مقارنةً بكميات المياه المطلوبة أو في تلك التي توجد فيها خزانات قديمة جدًا

- توفير خطوط توزيع رئيسية مناسبة عن طريق زيادة سعة الخطوط الحالية أو استبدال الخطوط القديمة جدًا

- بناء شبكات التوزيع، لا سيما في القرى التي لا تملك حاليًا شبكة توزيع أو في القرى التي لديها

شبكة قديمة جدًا (أي > ٣٠ عامًا)

- مراقبة خطوط النقل والتوزيع الرئيسية من خلال تركيب عدادات المياه من أجل التحكم في التسربات وعزلها بشكل أفضل.

- الأولوية الثانية (٢) والثالثة (٣):

- تمديد شبكات التوزيع القائمة
- توسيع قدرات تخزين المياه الحالية
- تطوير وتوسيع الموارد المائية لمعالجة الموازين المائية السلبية المستقبلية، إلى جانب القيام بأعمال البناء ذات الصلة (مثل خطوط النقل ومحطات الضخ والخزانات).

يجب التنويه إلى أنّه وبسبب ضبط نصيب الفرد من الطلب اليومي على المياه في الاستراتيجية الوطنية المحدثة لقطاع المياه – ٢٠٢٠ وبما أنّ ميزان المياه قد احتُسب على مستوى كل مصدر من مصادر المياه أو قرية أو مجموعة من المناطق، فإنّ عددًا من موازين المياه أنتجت أرقامًا إيجابية عندما حُددت التوقعات لعام ٢٠٣٥. ان تكلفة المشاريع المقترحة مبينة في القسم الفرعي 4.4.

الجدول رقم ٢٥: ملخص عن خطوط النقل وشبكات التوزيع والخزانات والآبار ومحطات ضخّ المياه المقترحة بموجب الاستراتيجية الوطنية المحدّثة لقطاع المياه-٢٠٢٠

| مؤسسة مياه | خطوط النقل (كم) | شبكات التوزيع (كم) | عدد الخزانات | عدد الآبار | عدد محطات الضخ | الأولوية المقترحة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | ٤٢١ | - | ١٣٩ | ٣٦ | ١٧ | ١ |
| | - | ٣٢٦٨ | - | - | - | ٢ |
| مؤسسة مياه البقاع | ٤٨٣ | - | ١٦٩ | ١١٠ | ١٦ | ١ |
| | - | ١٠٧٢ | - | - | - | ٢ |
| مؤسسة مياه لبنان الشمالي | ٣٦٧ | - | ٥١ | ٢٩ | ٢ | ١ |
| | - | ٨٠٣ | - | - | - | ٢ |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | ٦٢٣ | - | ٢٠٠ | ١٧ | ١٥ | ١ |
| | - | ١٧٣٧ | - | - | - | ٢ |

| مؤسسة مياه | خطوط النقل (كم) | شبكات التوزيع (كم) | عدد الخزانات | عدد الآبار | عدد محطات الضخ | الأولوية المقترحة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المجموع | ١٨٩٤ | - | ٥٥٩ | ١٩٢ | ٥٠ | ١ |
| | - | ٦٨٨٠ | - | - | - | ٢ |

### *٢,٣,٤,٤ مشاريع الصرف الصحي*

يكمن الهدف الرئيسي لمشاريع الصرف الصحي المقترحة في حماية البيئة وصحة المواطنين من خلال القضاء أو التقليل من تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة في البيئة أو في المسطحات المائية. وقد تم اختيار المشاريع وتحديد أولوياتها وفقاً لما يلي:

. الأولوية الأولى (١)

- إنشاء محطات جديدة لمعالجة مياه الصرف الصحي وشبكات للصرف الصحي في المناطق المكتظة بالسكان
- توسيع وتحديث محطات معالجة مياه الصرف الصحي الرئيسية القائمة حاليًا في حال لم تكن هذه المحطات تملك قدرات معالجة كافية لمياه الصرف الصحي المتدفقة (في عام ٢٠٢٠).

. الأولوية الثانية (٢):

- إنشاء محطات جديدة لمعالجة مياه الصرف الصحي وشبكات للصرف الصحي في المناطق التي تشهد كثافة سكانية قليلة
- توسيع وتحديث محطات معالجة مياه الصرف الصحي الرئيسية القائمة حاليًا إذا لم تكن هذه المحطات تملك قدرات معالجة كافية لمياه الصرف الصحي في المستقبل القريب.

. الأولوية الثالثة (٣):

- إنشاء وحدات صغيرة لمعالجة مياه الصرف الصحي في القرى / المناطق المعزولة

الكلفة الإجمالية لمشاريع الصرف الصحي حسب الأولوية مبينة في القسم الفرعي ٤,٤.

## ٢,٣,٤,٥ مشاريع الري

### المنهجية

اعتُمدت المنهجية التالية لاحتساب الطلب على المياه لكلّ مشروع ريّ:

١. تقدير إجمالي المساحة الزراعية لكل مشروع والأنواع الزراعية الرئيسية؛

٢. تقدير المساحات المروية لكل مشروع باستخدام مؤشر تكثيف الأراضي الزراعية المُحتسب من الإحصاء الزراعي لوزارة الزراعة لعام ٢٠١٠ كنسبة بين المساحات المروية والأراضي المزروعة حسب النوع (موسمية أو دائمة)؛

٣. توصيف المحاصيل الموسمية والدائمة التي تم الحصول عليها من الإحصاء الزراعي لوزارة الزراعة لعام ٢٠١٠ بناءً على تصنيفات منظمة الأغذية والزراعة (الفاو).

٤. تعريف نمط زراعة المحاصيل لكل محافظة؛

٥. تقدير الاحتياجات من المياه لكل نوع من المحاصيل في جميع المحافظات حسب الارتفاعات عن سطح البحر.

٦. تطبيق الاحتياجات من المياه للمناطق الزراعية الحديثة في المشاريع القائمة باستخدام بيانات المركز الوطني للاستشعار عن بعد التابع للمجلس الوطني للبحوث العلمية للعام ٢٠١٧.

٧. إعادة تصنيف المحاصيل الموسمية والدائمة حسب أنواع المحاصيل.

٨. ترسيم حدود المناطق المروية حسب نوع الري (الجاذبية، المرشات، التنقيط).

### الميزان المائي للري

الميزان المائي هو الفرق بين العرض والطلب على المياه.

وتجدر الإشارة إلى أن:

- النقص الحاد في المياه ناتج عن الحاجة إلى توفير موارد مائية جديدة.
- يمكن التخفيف من العجز المحدود في المياه عن طريق تطوير الشبكات.
- الفائض الملحوظ بسبب الميزان المائي الإيجابي يشير إلى الحاجة إلى تخزين المياه.

تشير القيم السلبية التي تظهر في الميزان المائي للمشاريع إما إلى غياب البيانات الكافية حول الموارد العامة أو إلى أن الري مضمون من خلال الآبار الخاصة بشكل عام وهي غير قانونية بمعظمها. وعلى الرغم من أن هذه الممارسة إلزامية لتلبية الاحتياجات، إلا أنها تضع ضغطًا كبيرًا على المياه الجوفية وتتسبب في نضوبها بالإضافة إلى خطورة دخول المياه المالحة إلى الحوامل المائية في المناطق الساحلية في حالة عدم وجود إدارة جيدة للمياه وتخزين كافٍ للمياه السطحية.

**التوصيات**

وبالتالي، فإن الهدف من هذه الاستراتيجية هو معالجة ما يلي (يتم اختيار المشاريع المقترحة - راجع الملحق الرابع) وفقًا لما يلي:

- تنمية الموارد المائية عن طريق زيادة تجميع المياه من خلال تشجيع إقامة البحيرات الاصطناعية والسدود
- إعادة تأهيل وتحديث البنية التحتية الحالية للري للحد من الخسائر في المياه وتحسين كفاءة استخدام المياه عبر تحسين مجمعات المياه وأنظمة تحويل المياه، وإصلاح المنشآت الخرسانية المكسورة وتحويل القنوات الترابية إلى قنوات خرسانية.
- تحويل أنظمة القنوات المفتوحة إلى أنظمة أنابيب مضغوطة. ومن شأن هذا التحول أن يعزز عملية تحديث أنظمة الري في المزارع.
- تسريع تنفيذ استراتيجيات معالجة مياه الصرف الصحي لترقى إلى مستوى المعايير المقبولة للري وذلك بالتزامن مع معايير اختيار المحاصيل.
- إجراء دراسة تفصيلية لكل مشروع من مشاريع الري القائمة بهدف تقييم وضعها الحالي، وتحديد جميع الإجراءات اللازمة لتعزيز وتحديث المشروع المختار.

مشاريع الري ضمن نطاق مؤسسة مياه لبنان الجنوبي

تم تحديد أولويات المشاريع على النحو التالي:

- الأولوية الأولى (١): للمشاريع المشمولة في الخطة الاستراتيجية لمصلحة نهر الليطاني. وهي:
  - المرحلة الأولى للناقل الرئيسي لمشروع جر ٨٠٠ قناة لشبكات توزيع الري (٤٦٥ كم). إن المرحلة الأولى من هذا المشروع المكونة من نظام النقل والخزانات ذات الصلة هي قيد الإنشاء حاليًا.
  - مشروع صيدا - جزين - استبدال ٤٥ كم من شبكات الري في المشروع الحالي.
- الأولوية الثانية (٢): تشمل مشاريع الأولوية الثانية (٢) ما يلي:

- المرحلة الثانية من ناقل قناة ٨٠٠ - شبكات توزيع الري (١٣٣٥ كم).
- إعادة تأهيل مشاريع الري المحلية القائمة في أقضية بنت جبيل، راشيا، جزين، النبطية، صيدا، صور.
- إنشاء تسع بحيرات اصطناعية. (تقع المشاريع خارج المناطق التي تخدمها مشاريع الري الرئيسية من أجل توفير كميات مياه إضافية. تم تحديد مواقع البحيرات الاصطناعية بطريقة أولية. يجب إجراء دراسة جدوى لتحديد هذه المشاريع بشكل نهائي.)

- الأولوية الثالثة (٣): تشمل مشاريع الأولوية الثالثة (٣) ما يلي:

- المرحلة الثانية من سد الخردلي وتتكون من إنشاء شبكات توزيع الري (١٣٠٠ كم).
- تنفيذ المرحلة الثانية من مشروع سد إبل السقي والتي تتكون من بناء شبكات التوزيع ذات الصلة (٣٨٠ كم).
- إعادة تأهيل وتحديث المشاريع الصغيرة القائمة في ٣٩ محلّة التي تقع خارج المناطق التي تخدمها مشاريع الري الرئيسية (١٤١ كم).

تبلغ المساحة الإجمالية المقترحة للري على أساس الأولويات الثلاث للمشاريع حوالي ٤١,٥٠٠ هكتار دون الأخذ بعين الاعتبار المشاريع المحلية التي تشكل حوالي ٨٠٪ من الأراضي الزراعية.

**مشاريع الري ضمن نطاق مؤسسة مياه لبنان الشمالي**

تظهر نتائج تقديرات الميزان المائي لمشاريع عكار ولبنان الشمالي أن إمدادات المياه المقدرة من الأنهار والينابيع وعدد قليل من الآبار تبلغ ٣٢٨ مليون متر مكعب. ويبلغ إجمالي طلب المحاصيل حوالي ٢١٦ مليون متر مكعب. بالتالي فإن الميزان المائي الناتج هو إيجابي وقدره ١٢٨ مليون متر مكعب.

على الرغم من أن التحليل خلص إلى أن الميزان المائي إيجابي، إلا أن هذه المنطقة تتميز بفرط استغلال المياه الجوفية، مما تسبب في انخفاض منسوب المياه الجوفية. هذا يعني أن إدارة المياه سيئة مع وجود الضخ غير المنضبط.

علاوة على ذلك، يجب تخزين الفائض في السدود الموصى بها بشكل أساسي في الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٢، وذلك لتوفير إمدادات المياه خلال فترات ذروة الطلب وقطع الإمداد غير القانوني من الآبار.

**مشاريع الري ضمن نطاق مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان**

تظهر نتائج تقديرات الميزان المائي لمشاريع جبل لبنان أن إمدادات المياه المقدرة من الأنهار والينابيع وعدد من الآبار تبلغ ٢٤١ مليون متر مكعب. ويبلغ إجمالي طلب المحاصيل حوالي ٥٨ مليون متر مكعب. بالتالي فإن الميزان المائي هو إيجابي وقدره ١٧٢ مليون متر مكعب.

يعتبر هذا الفائض من المياه مؤشراً على أهمية تخزين المياه في السدود التي أوصت بها الاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه لعام ٢٠١٢ بشكل أساسي لتوفير إمدادات المياه خلال موسم الجفاف.

**مشاريع الري ضمن نطاق مؤسسة مياه البقاع**

تظهر نتائج تقديرات الميزان المائي في منطقتي البقاع وبعلبك - الهرمل أن إمدادات المياه المقدرة من الينابيع وعدد من الآبار تبلغ ١٨٧ مليون متر مكعب. ويبلغ إجمالي طلب المحاصيل حوالي ٥٢١ مليون متر مكعب. بالتالي، الميزان المائي الناتج هو سلبي وقدره ٣٤٥ مليون متر مكعب.

يمكن أن يعزى هذا العجز المائي إلى أن واقع هذه المنطقة تعتمد بشكل كبير على استخراج المياه من الآبار. لسوء الحظ، فإن معظم هذه الآبار غير مرخصة وغير خاضعة للمراقبة من خلال استخدام عدادات التدفق. فضلا عن ذلك، تعتبر المساحة الزراعية بارزة مقارنة بالمناطق الأخرى (مؤسسة مياه البقاع: ٧٠,٩١١ هكتار، مؤسسة مياه لبنان الشمالي: ٣٣,٥٥٥ هكتار ومؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان: ٧,٢٥١ هكتار).

**الأساس المنطقي لاختيار المشاريع**

بعد تقدير ميزانيات المياه لجميع المشاريع، يمكن استخلاص الحاجة الى عدة تحسينات تقنية :

- زيادة كفاءة النقل في القنوات من خلال إعادة تأهيل القنوات الخرسانية التي لم تتم صيانتها بشكل جيد وتحويل القنوات الترابية إلى قنوات خرسانية.
- تفعيل الاستفادة من الموارد الحالية من خلال مراقبة نوعية وكمية المياه.
- تشجيع إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة للري.
- إنشاء بحيرات اصطناعية لتجميع مياه الأمطار.
- بناء السدود التي اعيد تقييمها في هذه الاستراتيجية لمحدثة.
- تشجيع استخدام الري بالتنقيط وتغيير أنماط المحاصيل نحو محاصيل تتطلب كميات قليلة من المياه.

يجب تنفيذ هذه المشاريع جنبًا إلى جنب مع دراسات التقييم البيئي الاستراتيجي وتقييم الأثر البيئي للتخفيف من أي مخاطر بيئية.

**المشاريع ذات الأولوية وتقدير التكلفة**

تم تقسيم المشاريع الموصى بتنفيذها على أربعة مستويات من ناحية الأولوية على طول المدى الزمني لتنفيذ هذه الاستراتيجية:

• الأولوية الأولى (١) تحديث الشبكة (إعادة التأهيل و / أو تحسين) للمشاريع ذات توازن مائي سلبي،

• الأولوية الثانية (٢) إنشاء بحيرات اصطناعية للمشاريع ذات توازن مائي سلبي، بالإضافة إلى المشاريع الأخرى ذات التأثير المباشر على المخططات.

• الأولوية الثالثة (٣): تحديث و / أو توسيع الشبكة للمشاريع ذات الميزان المائي الإيجابي. بناء سدود لخدمة المشاريع المجاورة.

ترد تقديرات التكلفة لمشاريع الري حسب الأولوية في القسم الفرعي ٤,٤.

# ٣ قرارات يجب أن تصدر عن مجلس الوزراء

١. الموافقة على تعديل المخططات / المراسيم التنظيمية لمؤسسات المياه لتصبح عامة بهدف ترك بعض المرونة لسد الثغرات في ملاك الموظفين بالطريقة التي تراها هذه المؤسسات مناسبة .

٢. طلب الحصول على تمويل من المجتمع الدولي لقطاع المياه، لاستكمال المشاريع الجارية، وتحديث البنية التحتية القائمة لكي تعمل بكامل طاقتها، وتوفير برامج لبناء القدرات والمساعدة التقنية.

٣. الموافقة على عملية توظيف محدودة داخل مؤسسات المياه. من الناحية المثالية، يجب أن يتم التوظيف من خلال مجلس الخدمة المدنية للموظفين الدائمين، أو تعيين موظفين مؤقتين من خلال مشاريع غب الطلب أو من خلال العقود الفردية الممولة من قبل مؤسسات المياه، مع العمل على جعل هؤلاء الموظفين المؤقتين موظفين دائمين عندما يسمح الوضع أو عند تغيّر سياسة عدم التوظيف.

٤. مساعدة مؤسسات المياه في إنفاذ القانون، كإزالة الإمدادات غير الشرعية، وتوفير القوات الأمنية لهذا الغرض حسب الحاجة.

٥. الموافقة على خطة تعافي قطاع المياه لضمان الاستدامة المالية للقطاع.

٦. الموافقة على زيادة التعرفة الثابتة لمياه الصرف الصحي للسماح لمؤسسات المياه بتغطية تشغيل وصيانة أنظمة الصرف الصحي جزئيًا على الأقل، وذلك حتى يتم الانتهاء من دراسة إعادة هيكلة التعرفة.

٧. مساعدة وزارة البيئة ووزارة الداخلية في مراقبة النفايات السائلة الصناعية والزراعية والسيطرة عليها في شبكات الصرف الصحي وعند مصادر المياه، وتقديم الدعم للوزارتَين من خلال توفير القوات الأمنية حسب الحاجة.

٨. ضمان سداد المتأخرات لمشغلي مؤسسات المياه حتى نهاية العام ٢٠٢٢ للسماح للجهات المانحة بتمويل هذه المؤسسات من خلال المنح والهبات.

٩. تعيين لجنة مؤلفة من خبير موارد مائية، خبير موارد مياه جوفية، خبير قانوني ومؤسسات، خبير بيئي، خبير ري، وخبير في السدود، برئاسة وزير الطاقة والمياه لمتابعة تنفيذ توصيات الاستراتيجية.

# ٤ ملخص تقديرات التكلفة

## ٤,١ إدارة المياه

الجدول رقم ٢٦ : ملخص دراسات إدارة المياه المطلوبة المالية والتجارية، والإبلاغ والرصد، وبناء القدرات، ودراسات التشغيل والصيانة

| RS-B تكاليف خطة العمل بأولويات إدارة المياه | | |
|---|---|---|
| ١ | RS-B.1 إدارة المياه | ١,٤٦٥,٠٠٠ |
| ١ | RS-B.2 التكاليف المالية والتجارية | ٦,٧٥٠,٠٠٠ |
| ١ | RS-B.3 الإبلاغ والرصد | ١,٢٥٧,٥٠٠ |
| ١ | RS-B.4 بناء القدرات | ٢,٩٥٠,٠٠٠ |
| ١ | RS-B.5 تشغيل وصيانة المنشآت والخدمات | ٦٦٠,٠٠٠ |
| | مجموع تكاليف خطة العمل بأولويات إدارة المياه | ١٣,٠٨٢,٥٠٠ |

## ٤,٢ الشبكات الهيدرولوجية وتنفيذ IHIS

الجدول رقم ٢٧: التكلفة التقديرية لتوسيع الشبكات الهيدرولوجية ودراسات تنفيذ IHIS

| الأولوية | رمز المشروع | الوصف | الكلفة التقديرية (دولار أميركي) |
|---|---|---|---|
| توسيع وتحسين شبكة الأرصاد الجوية والهيدرومترية | | | |
| ١ | MH-A.1 | توسيع شبكة الأرصاد الجوية لمصلحة الأرصاد الجوية + مصلحة الليطاني<br>مستجمعات المياه الساحلية:<br>٩ مستجمعات مياه غير مغطاة (+٥ محطات)<br>٦ مستجمعات شبه مغطاة (+٣ محطات)<br>محطات مراقبة الثلوج (+١ محطة لكل مستجمه فوق ٢٠٠٠ متر) | ٧٩٠,٠٠٠ |
| ١ | MHA-A.2 | توسيع شبكة الأرصاد الجوية لمصلحة الأرصاد الجوية + مصلحة الليطاني<br>مستجمعات المياه الداخلية:<br>مستجمع واحد غير مغطى (+٥ محطات)<br>٣ مستجمعات شبه مغطاة (+٣ محطات)<br>محطات مراقبة الثلوج (+١ محطة لكل مستجمه فوق ٢٠٠٠ متر) | ٢٠٠,٠٠٠ |
| ١ | MHA-A.3 | توسيع شبكة الأرصاد الجوية لمصلحة الأبحاث العلمية الزراعية<br>أجهزة صيانة لـ١٠ محطات | ١٠٠,٠٠٠ |

| الأولوية | رمز المشروع | الوصف | | | الكلفة التقديرية (دولار أميركي) |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | MHA-A.4 | توسيع شبكة الأرصاد الجوية لوزارة الطاقة والمياه المحميات الطبيعية والغابات | | | ٢٥٠,٠٠٠ |
| ١ | MHA-A.5 | تحسين الشبكة الهيدرومترية لمصلحة الليطاني<br>تحسين المحطات الهيدرومترية وفقًا لتقرير التقييم الصادر عن مشروع المياه في لبنلن (LWP) | | | ٤٢٦,٤٠٠ |
| ١ | MHA-A.6 | توسيع الشبكة الهيدرومترية لمصلحة الليطاني<br>محطات مراقبة هيدرومترية إضافية لتغطية توصيلات المجاري المائية<br>محطات مراقبة هيدرومترية إضافية للتغطية الهيدروجيولوجية<br>تركيب محددات دوبلر الصوتية لقياس التيارADCP على الينابيع الرئيسية<br>مراقبة آبار المياه الجوفية | | | ٤,٣٠٠,٠٠٠ |
| | | المجموع | | | ٦,٠٦٦,٤٠٠ |
| | | بما في ذلك: الأولوية ١<br>الأولوية ٢<br>الأولوية ٣ | | | ٦,٠٦٦,٤٠٠ |
| MH-B . نظام المعلومات الهيدرولوجية المتكامل IHIS | | | | | |
| ١ | MH-B.1 | الدراسات المطلوبة لتنفيذ IHIS : | ٢٥٠,٠٠٠ | | ٧,١٨٠,٠٠٠ |
| | | دراسات تقييم<br>تحديث وتحليل الخطة الرئسية الوطنية لاستخدام الأراضي وقاعدة البيانات الجغرافية NLUMP وقاعدة البيانات الجغرافية المرفقة<br>مشروع إنقاذ البيانات اللبنانية<br>دراسات التصميم لتنفيذ IHIS<br>دراسات الإدارة المتكاملة لموارد المياه<br>خطة إدارة مخاطر الفيضانات<br>خطة للتخفيف من آثار الجفاف<br>خطة لتجميع مياه الأمطار | ٦٢٥,٠٠٠ | | |
| ١ | MH-B.2 | تنفيذ IHIS | | | |
| | MH-B.3 | تشغيل IHIS على فترة ٢٤ شهرًا | | | ٢,٨٤٠,٠٠٠ |
| | MH-B.4 | نمذجة WEAP وتنفيذه | | | |

| الأولوية | رمز المشروع | الوصف | الكلفة التقديرية (دولار أميركي) |
|---|---|---|---|
| | | المجموع<br>بما في ذلك : الأولوية ١<br>الأولوية ٢<br>الأولوية ٣ | ٩,٥٤٨,٠٠٠<br><br>٩,٥٤٨,٠٠٠ |

## ٤,٣ الدراسات حول المياه الجوفية

الجدول رقم ٢٨: التكلفة التقديرية لدراسات إدارة المياه الجوفية

| الأولوية | رمز المشروع | الوصف | الكلفة التقديرية (دولار أميركي) |
|---|---|---|---|
| | RS-B | إنشاء وحدة إدارة المشروع لمدة ٥ سنوات | |
| ١ | RS-B.1 | حشد الخبراء | ٦,٧٠٠,٠٠٠ |
| ١ | RS-B.2 | شراء السيارات، معدات تكنولوجيا المعلومات، معدات مراقبة التدفق،عدادات التدفق، مقياس الميل اليدوي، أدوات العمل المتنوعة والبرامج المطلوبة | ٣٢٥,٠٠٠ |
| ١ | RS-B.3 | نفقات السفر والنقل | ١,٠٦٠,٠٠٠ |
| ١ | RS-B.4 | نفقات المكتب/ نفقات إدارية | ٤٢٠,٠٠٠ |
| | | مجموع إنشاء وحدة إدارة المشروع | ٨,٥٠٥,٠٠٠ |
| | | من بينها: الأولوية ١<br>الأولوية ٢<br>الأولوية ٣ | ٨,٥٠٥,٠٠٠ |
| | RS-C | دراسات جيولوجية وهيدروجيولوجية عامة | |
| ١ | RS-C.1 | خرائط ودراسات جيولوجية وهيدروجيولوجية | ١٢,٢٠٠,٠٠٠ |
| ٣ | RS-C.2 | تحديث دراسات ميزانية المياه للأحواض الهيدروجيولوجية الرئيسية | ٢,٠٠٠,٠٠٠ |
| ٣ | RS-C.3 | رسم خرائط لتحديد مكامن الضعف في المياه الجوفية في الينابيع (Q > 100 l/s) | ١,٦٠٠,٠٠٠ |
| ٣ | RS-C.4 | نمذجة أحواض المياه الجوفية الكارستية الرئيسية للأحواض الهيدروجيولوجية | ٣,٠٠٠,٠٠٠ |
| ٣ | RS-C.5 | نمذجة طبقات المياه الجوفية المالحة والمسامية الرئيسية | ٣,٠٠٠,٠٠٠ |
| | | مجموع خرائط ودراسات جيولوجية وهيدروجيولوجية | ٢١,٨٠٠,٠٠٠ |

| الأولوية | رمز المشروع | الوصف | الكلفة التقديرية (دولار أميركي) |
|---|---|---|---|
| | | من بينها: الأولوية ١<br>الأولوية ٢<br>الأولوية ٣ | ١٢,٢٠٠,٠٠٠<br><br>٩,٦٠٠,٠٠٠ |
| | RS-D | حفر وفحص الابار الاستكشافية | |
| | RS-D.1 | في الحدث – الحازمية – ٣ آبار | ١,٥٠٠,٠٠٠ |
| | RS-D.2 | في الديشونية – بئران | ٦٠٠,٠٠٠ |
| | RS-D.3 | في سهل عكار – ٥ آبار | ٢,٥٠٠,٠٠٠ |
| | RS-D.4 | في البراق (الزهراني) – بئر واحد | ٥٠٠,٠٠٠ |
| | RS-D.5 | في الدامور – ٣ آبار | ١,٠٥٠,٠٠٠ |
| | | مجموع حفر وفحص الآبار الاستكشافية | ٦,١٥٠,٠٠٠ |
| | | من بينها: الأولوية ١<br>الأولوية ٢<br>الأولوية ٣ | ٢,١٠٠,٠٠٠<br>٢,٥٠٠,٠٠٠<br>١,٥٥٠,٠٠٠ |

## ٤,٤ مشاريع البناء

الجدول رقم ٢٩: الكلفة التقديرية للمشاريع، لكل مؤسسة من مؤسسات المياه المجمعة (بالمليون دولار أمريكي، باستثناء ضريبة القيمة المضافة والاستملاكات)

| | مؤسسة مياه لبنان الشمالي | مؤسسة مياه البقاع | مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| مشاريع الأولوية ١ | | | | | |
| المياه | ٣٤,٧٤ | ١٢٢,٦٠ | ٣٣٠,٨٤ | ٢٨٤,٤٩ | ١٠٨١,٦٧ |
| الصرف الصحي | ٢٦٨,٧٨ | ٢١٤,٣٥ | ٣٦٦,٩٠ | ٥٦٩,٢٠ | ١٤١٩,٢٣ |
| الري | ٢٩,٠٢ | ١٠٩,٥٨ | ٨٦,٥٥ | ١,٠١ | ٢٢٦,١٥ |
| السدود | ١٩٦,٠٠ | ٥٢,٠٠ | - | ٦٥,٠٠ | ٣١٣,٠٠ |
| البحيرات الاصطناعية | ٣٣,٣٧ | - | - | - | ٣٣,٣٧ |
| التغذية الاصطناعية للطبقة الجوفية (*) | | | | | ٣,٦٥ |
| شبكات الأرصاد الجوية والهيدرومترية (*) | | | | | ١٥,٦١ |
| الدراسات العامة والاستقصاءات (**) | | | | | ٣٥,٩٦ |

| | مؤسسة مياه لبنان الشمالي | مؤسسة مياه البقاع | مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| المجموع | ٨٧٠,٩٠ | ٤٩٨,٥٢ | ٧٨٤,٢٩ | ٩١٩,٦٩ | ٣١٢٨,٦٤ |
| مشاريع الأولوية ٢ | | | | | |
| المياه | - | ٦٨,٧٧ | ١١١,٢٥ | ٣١٢,٦٤ | ٤٩٢,٦٦ |
| الصرف الصحي | ٢,٨٥ | ٢٦٨,١٠ | ٧٦,٩٩ | ٢٠٥,٢٠ | ٥٥٣,١٤ |
| الري | ١١,٢٠ | ٨٣,٠٠ | ٤٠٨,٨٦ | ١,١٥ | ٥٠٤,٢١ |
| السدود | ٥٠,٠٠ | ١٥٠,٠٠ | ٢٧٣,٠٠ | ٢٠٠,٠٠ | ٦٧٣,٠٠ |
| البحيرات الاصطناعية | ١١٠,٧٢ | ٥٥,٢٠ | ١١٩,٧٠ | ٣٣,٥٠ | ٣١٩,١٢ |
| التغذية الاصطناعية للطبقة الجوفية (*) | | | | | ١١,٦٠ |
| شبكات الأرصاد الجوية والهيدرومترية (*) | | | | | - |
| الدراسات العامة والاستقصاءات (**) | | | | | ٢,٥٠ |
| المجموع | ١٧٤,٧٧ | ٦٢٥,٠٧ | ٩٨٩,٨٠ | ٧٥٢,٤٩ | ٢٥٥٦,٢٣ |
| مشاريع الأولوية ٣ | | | | | |
| المياه | - | - | - | - | - |
| الصرف الصحي | - | ٤٧,٤٦ | ٧٩,٢٨ | ١٠٥,٠٠ | ٢٣١,٧٤ |
| الري | ١٠٣,٢٥ | ٤,٥١ | ٢٩٩,٧٠ | ٥,١٧ | ٤١٢,٦٣ |
| السدود | ١٥٠,٠٠ | ١٠٧,٠٦ | ٤٨٠,٠٠ | ٥٣,٠٠ | ٧٩٠,٠٦ |
| البحيرات الاصطناعية | ٢٢,٩٠ | - | - | - | ٢٢,٩٠ |
| التغذية الاصطناعية للطبقة الجوفية (*) | | | | | ١٦,٥٠ |
| شبكات الأرصاد الجوية والهيدرومترية (*) | | | | | - |
| الدراسات العامة والاستقصاءات (**) | | | | | ١١,١٥ |
| المجموع | ٢٧٦,١٥ | ١٥٩,٠٣ | ٨٥٨,٩٨ | ١٦٣,١٧ | ١٤٨٤,٩٨ |

| | مؤسسة مياه لبنان الشمالي | مؤسسة مياه البقاع | مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| مجموع المشاريع | ١٣٢١,٨٢ | ١٢٨٢,٦٢ | ٢٦٣٣,٠٧ | ١٨٣٥,٣٥ | ٧١٦٩,٨٤ |
| ١٥% طوارئ | ١٩٨,٢٧ | ١٩٢,٣٩ | ٣٩٤,٩٦ | ٢٧٥,٣٠ | ١٠٧٥,٤٨ |
| المجموع العام | ١٥٢٠,١٠ | ١٤٧٥,٠١ | ٣٠٢٨,٠٣ | ٢١١٠,٦٥ | ٨٢٤٥,٣٢ |

الجدول رقم ٣٠: الكلفة التقديرية للمشاريع، لكل قطاع

(بالمليون دولار أمريكي، باستثناء ضريبة القيمة المضافة والاستملاكات)

| | المياه | الصرف الصحي | الري | السدود | البحيرات الاصطناعية | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مشاريع الأولوية ١ | | | | | | |
| مؤسسة مياه لبنان الشمالي | ٣٤٣,٧٤ | ٢٦٨,٧٨ | ٢٩,٠٢ | ١٩٦,٠٠ | ٣٣,٣٧ | ٨٧٠,٩٠ |
| مؤسسة مياه البقاع | ١٢٢,٦٠ | ٢١٤,٣٥ | ١٠٩,٥٨ | ٥٢,٠٠ | - | ٤٩٨,٥٢ |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | ٣٣٠,٨٤ | ٣٦٦,٩٠ | ٨٦,٥٥ | - | - | ٧٨٤,٢٩ |
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | ٢٨٤,٤٩ | ٥٦٩,٢٠ | ١,٠١ | ٦٥,٠٠ | - | ٩١٩,٦٩ |
| التغذية الاصطناعية للطبقة الجوفية (*) | | | | | | ٣,٦٥ |
| شبكات الأرصاد الجوية والهيدرومترية (*) | | | | | | ١٥,٦١ |
| الدراسات العامة والاستقصاءات (**) | | | | | | ٣٥,٩٦ |
| المجموع | ١٠٨١,٦٧ | ١٤١٩,٢٣ | ٢٢٦,١٥ | ٣١٣,٠٠ | ٣٣,٣٧ | ٣١٢٨,٦٤ |
| مشاريع الأولوية ٢ | | | | | | |
| مؤسسة مياه | - | ٢,٨٥ | ١١,٢٠ | ٥٠,٠٠ | ١١٠,٧٢ | ١٧٤,٧٧ |

| | المياه | الصرف الصحي | الري | السدود | البحيرات الاصطناعية | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| لبنان الشمالي | | | | | | |
| مؤسسة مياه البقاع | ٦٨,٧٧ | ٢٦٨,١٠ | ٨٣,٠٠ | ١٥٠,٠٠ | ٥٥,٢٠ | ٦٢٥,٠٧ |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | ١١١,٢٥ | ٧٦,٩٩ | ٤٠٨,٨٦ | ٢٧٣,٠٠ | ١١٩,٧٠ | ٩٨٩,٨٠ |
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | ٣١٢,٦٤ | ٢٠٥,٢٠ | ١,١٥ | ٢٠٠,٠٠ | ٣٣,٥٠ | ٧٥٢,٤٩ |
| التغذية الاصطناعية للطبقة الجوفية (*) | | | | | | ١١,٦٠ |
| شبكات الأرصاد الجوية والهيدرومترية (*) | | | | | | - |
| الدراسات العامة والاستقصاءات (**) | | | | | | ٢,٥٠ |
| المجموع | ٤٩٢,٦٦ | ٥٥٣,١٤ | ٥٠٤,٢١ | ٦٧٣,٠٠ | ٣١٩,١٢ | ٢٥٥٦,٢٣ |
| مشاريع الأولوية ٣ | | | | | | |
| مؤسسة مياه لبنان الشمالي | - | - | ١٠٣,٢٥ | ١٥٠,٠٠ | ٢٢,٩٠ | ٢٧٦,١٥ |
| مؤسسة مياه البقاع | - | ٤٧,٤٦ | ٤,٥١ | ١٠٧,٠٦ | - | ١٥٩,٠٣ |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | - | ٧٩,٢٨ | ٢٩٩,٧٠ | ٤٨٠,٠٠ | - | ٨٥٨,٩٨ |
| مؤسسة مياه بيروت وجبل لبنان | - | ١٠٥,٠٠ | ٥,١٧ | ٥٣,٠٠ | - | ١٦٣,١٧ |
| التغذية الاصطناعية للطبقة الجوفية (*) | | | | | | ١٦,٥٠ |
| شبكات الأرصاد الجوية | | | | | | - |

| | المياه | الصرف الصحي | الري | السدود | البحيرات الاصطناعية | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| والهيدرومترية (*) | | | | | | |
| الدراسات العامة والاستقصاءات (**) | | | | | | ١١,١٥ |
| المجموع | - | ٢٣١,٧٤ | ٤١٢,٦٣ | ٧٩٠,٠٦ | ٢٢,٩٠ | ١٤٨٤,٩٨ |
| مجموع المشاريع | ١٥٧٤,٣٣ | ٢٢٠٤,١١ | ١١٤٢,٩٨ | ١٧٧٦,٠٦ | ٣٧٥,٣٩ | ٧١٦٩,٨٤ |
| ١٥% طوارئ | ٢٣٦,١٥ | ٣٣٠,٦٢ | ١٧١,٤٥ | ٢٦٦,٤١ | ٥٦,٣١ | ١٠٧٥,٤٨ |
| المجموع العام | ١٨١٠,٤٨ | ٢٥٣٤,٧٣ | ١٣١٤,٤٢ | ٢٠٤٢,٤٧ | ٢٠٤٢,٤٧ | ٨٢٤٥,٣٢ |
| | *بما في ذلك الدراسات والتنفيذ | | | | | |
| | **بما في ذلك الدراسات الجيولوجية العامة + وحدة إدارة المشاريع والإدارة | | | | | |

## ٤,٥ تكلفة أعمال المياه والصرف الصحي للفرد الواحد

الجدول رقم ٣١: نسبة تكلفة المشاريع للفرد

| المشروع | الكلفة (مليون دولار أميركي) | عدد السكان للفرد | النسبة دولار أميركي/للفرد |
|---|---|---|---|
| مؤسسة مياه لبنان الشمالي | | | |
| مشاريع مياه الشرب | | | |
| NL-W A قضاء البترون | ٢٣,٦٢ | ٩٣٥٧٨ | ٢٥٢ |
| NL-W B قضاء حلبا | ٧٢,٠٥ | ٣٧٧٧٧٦ | ١٩١ |
| NL-W C قضاء الكورة | ٣١,٩٢ | ١٧١٥٠٨ | ١٨٦ |
| NL-W D قضاء المنية | ٣٠,٩٠ | ١٦٧٧٤٢ | ١٨٤ |
| NL-W E قضاء الضنية | ٣٢,٨٠ | ١٢١٠٧٤ | ٢٧١ |
| NL-W F قضاء زغرتا | ٤٨,٧٥ | ١٣٩٢٥١ | ٣٥٠ |
| NL-W G قضاء طرابس | ٣٠,٨٠ | ٤٨٣٤٥١ | ٦٤ |
| NL-W H قضاء القبيات | ٧٢,٩٠ | ١٧٩٨٣٨ | ٤٠٥ |
| | | المعدل | ١٩٨ |
| مشاريع الصرف الصحي | | | |
| NL-WW A قضاء عكار | ١١١,٧٠ | ٦٣٥٨٣٨ | ١٧٦ |
| NL-WW B قضاء الكورة | ٢٩,٧٣ | ١٧١٥٠٨ | ١٧٣ |
| NL-WW C قضاء المنية | ٨٠,٣٠ | ١٦٧٧٤٢ | ٤٧٩ |
| NL-WW D قضاء زغرتا | ٤١,٥٠ | ١٣٩٢٥١ | ٢٩٨ |
| NL-WW E قضاء البترون | ٨,٤٠ | ٩٣٥٧٨ | ٩٠ |

| المشروع | الكلفة (مليون دولار أميركي) | عدد السكان للفرد | النسبة دولار أميركي/للفرد |
|---|---|---|---|
| | | المعدل | ٢٢٥ |
| مؤسسة مياه البقاع | | | |
| مشاريع مياه الشرب | | | |
| BQ-W A قضاء بعلبك | ٧٤,٥٤ | ٥٨٨٨٧٢ | ١٢٧ |
| BQ-W B قضاء الهرمل | ٣٨,٥٢ | ١٠٧٨٢٠ | ٣٧٠ |
| BQ-W C قضاء البقاع الغربي، زحلة وراشيا | ٧٦,٩٨ | ٧٤٢٩٤٠ | ١٠٤ |
| | | المعدل | ١٣٣ |
| مشاريع الصرف الصحي | | | |
| BQ-WW A قضاء بعلبك | ٢٩٥,٢٨ | ٥٨٨٨٧٢ | ٥٠١ |
| BQ-WW B قضاء الهرمل | ١١٦,٧٥ | ١٠٧٨٢٠ | ١٠٨٣ |
| BQ-WW C قضاء زحلة-البقاع الغربي | ٤٤,٠٠ | ٦٦٥٥٦٠ | ٦٦ |
| BQ-WW D قضاء راشيا | ٧٣,٨٨ | ٧٧٣٨٠ | ٩٥٥ |
| | | المعدل | ٣٦٨ |
| مؤسسة بيروت وجبل لبنان | | | |
| مشاريع مياه الشرب | | | |
| BML-W A قضاء بيروت | ١٠١,٢٧ | ٦٤٣٠٥٩ | ١٥٧ |
| BML-W B قضاء جبيل | ٣٥,٥٦ | ٢١٨١٢٨ | ١٦٣ |
| BML-W C قضاء بعبدا عاليه | ١٠٠,٢٦ | ١١٩٨٤٨٥ | ٨٤ |
| BML-W D قضاء كسروان | ٤٨,٨١ | ٤٦٤٤٨٠ | ١٠٥ |
| BML-W E قضاء الشوف | ١٢٧,٤٢ | ٤٠٩٠٠٦ | ٣١٢ |
| BML-W F قضاء المتن | ٩٢,٢٠ | ١٠٦٤٤٢٩ | ٨٧ |
| | | المعدل | ١٢٦ |
| مشاريع الصرف الصحي | | | |
| BML-WW A قضاء بيروت | ٥٠,٠٠ | ٦٤٣٠٥٩ | ٧٨ |
| BML-WW B قضاء جبيل | ١٤٠,٢٥ | ٢١٨١٢٨ | ٦٤٣ |
| BML-WW C قضاء بعبدا عاليه | ٢٨٩,٢٥ | ١١٩٨٤٨٥ | ٢٤١ |
| BML-WW D قضاء كسروان | ٢٣,٤٠ | ٤٦٤٤٨٠ | ٥٠ |

| المشروع | الكلفة (مليون دولار أميركي) | عدد السكان للفرد | النسبة دولار أميركي/للفرد |
|---|---|---|---|
| BML-WW E قضاء الشوف | ١٣٨,٤٥ | ٤٠٩٠٠٦ | ٣٣٩ |
| BML-WW F قضاء المتن | ٢٣٨,٠٥ | ١٠٦٤٤٢٩ | ٢٢٤ |
| | | المعدل | ٢٢٠ |
| مؤسسة مياه لبنان الجنوبي | | | |
| مشاريع مياه الشرب | | | |
| SL-W A قضاء النبطية | ٨٥,٧٢ | ٣٥٣١٠٧ | ٢٤٣ |
| SL-W B قضاء جزين | ٣١,٥٥ | ٤٦٩٦٤ | ٦٧٢ |
| SL-W C قضاء صور | ٧٦,٨٧ | ٦٣٩٧٢٦ | ١٢٠ |
| SL-W D قضاء الزهراني | ٧٠,٥٠ | ٢١٠١٨٣ | ٣٣٥ |
| SL-W E قضاء صيدا | ٤٣,٩٠ | ٣١٧٢٠٢ | ١٣٨ |
| SL-W F قضاء بنت جبيل | ٩٠.٦٠ | ٣٠١٣٦٦ | ٢٠٢ |
| SL-W E قضاء مرجعيون وحاصبيا | ٥٥,٤١ | ١٣٦٠٥٧ | ٤٠٧ |
| | | المعدل | ٢١٢ |
| مشاريع الصرف الصحي | | | |
| SL-WW A قضاء النبطيه | ٧٨,٧٠ | ٣٥٣١٠٧ | ٢٢٣ |
| SL-WW B قضاء صور | ٨٧,٣٥ | ٦٣٩٧٢٦ | ١٣٧ |
| SL-WW C قضاء بنت جبيل | ٢٠٥,٨٠ | ٣٠١٣٦٦ | ٦٨٣ |
| SL-WW D قضاء جزين | ١٥,٦٢ | ٤٦٩٦٤ | ٣٣٣ |
| SL-WW E قضاء صيدا | ١٣٥,٧٠ | ٣١٧٢٠٢ | ٤٢٨ |
| | | المعدل | ٣١٥ |