الإستراتيجية الوطنية لقطاع المياه

"حق لكل مواطن وثروة لكل الوطن"

المهندس جبران باسيل

وزارة الطاقة والمياه (تاريخ ٢٠١٠/١٢/٢٧)

الحكومة اللبنانية (قرار رقم ٢، تاريخ ٢٠١٢/٣/٩)

الجمهورية اللبنانية

وزارة الطاقة

وكل الطاقات

الوضع الحالي

توقعات العرض والطلب

البيئة الداعمة للقطاع

المخطط الاستثماري

خارطة الطريق الاستراتيجية

يهدف نموذج الطلب/العرض على المياه الى توقّع المصادر اللازمة لتغطية أي عجز منتظر

العناصر المكونة لنموذج توقّعات الطلب/العرض على المياه

الطلب

الطلب على المياه للإستهلاك المنزلي	العوامل الرئيسية التي تؤثر على الطلب
الإستهلاك للفرد x عدد السكان، مع الأخذ بعين الإعتبار المياه غير المحتسبة	▪ نمط استهلاك المياه (مياه الشفة، والصناعة، والري، والسياحة) ▪ النمو السكاني ▪ أثر النمو الإقتصادي على استهلاك المياه ▪ تغيير هيكلية التعرفات ▪ أثر المحافظة على المياه وترشيد إستعمالها ▪ خفض نسبة المياه غير المحتسبة ▪ تحسين فعالية طرق الري
الطلب على المياه للصناعة	
نسبة مؤية من الطلب المنزلي	
الطلب على المياه للري	
المساحة المرويّة x استهلاك المياه للري مع الأخذ بعين الإعتبار الفاعليّة	
الطلب على المياه للسياحة	
عدد السياح x مدّة التواجد في لبنان x استهلاك المياه لكل سائح	

العرض

السياسات الرئيسية لزيادة كميات المياه	تأمين مياه الشفة
▪ استعمال مصادر المياه المتوافرة بالطرق المُثلى ▪ تغيير السياسات العائدة للمياه الجوفيّة وطرق إنتاجها، وإعادة تغذية إصطناعيّة للطبقات الجوفيّة ▪ القدرة الحالية وإمكانيّة التخزين السطحيّة ▪ إعادة استعمال مياه الصرف الصحي بعد معالجتها ▪ إتفاقيات حول مصادر المياه المشتركة	**المياه السطحيّة** **المياه الجوفيّة** **التخزين**
	تأمين مياه لاستعمالات أخرى
	إعادة استعمال مياه الصرف الصحي بعد معالجتها في القطاعين الزراعي والصناعي فقط

تقديرات لمصادر المياه المطلوبة

- توقّع انخفاض العرض مقارنةً بالطلب
- تحديد ووضع خطط لسد العجز
- تحديد البنى التحتيّة المطلوبة لتلبية الطلب

الوضع الحالي

توقعات العرض والطلب

الطلب

العرض (المصادر)

الميزان بين العرض والطلب

توقعات الحاجة الى البنى التحتية

البيئة الداعمة للقطاع

المخطط الاستثماري

خارطة الطريق الاستراتيجية

تأخذ منهجيّة التوقّعات الطلب/العرض في الحسبان عدداً من العوامل والسياسات الرئيسية المؤثرة على الطلب على المياه (1/2)

يتوجب التأكّد من الإفتراضات وإعادة النظر بها في الوقت المناسب خلال مرحلة التطبيق

العوامل/السياسات الرئيسية	
1.أ الإستهلاك المنزلي	▪ افتراض مستويات الطلب على المياه للفرد وفقاً لمستوى التطوّر المُدني، وذلك استناداً إلى معايير دوليّة تم تعديلها لتتوافق مع الأوضاع المحليّة ▪ يشمل الإستهلاك المنزلي للمياه استهلاك المؤسسات التجاريّة والمؤسسات العامة
1.ب الإستهلاك الصناعي	▪ نظراً إلى عدم توافر دراسات حديثة حول مستوى استهلاك القطاع الصناعي للمياه، تم الإفتراض أن الإستهلاك الصناعي هو نسبة مئوية من الإستهلاك المنزلي
1.ج الإستهلاك للسياحة	▪ إستناداً إلى الإحصاءات الأخيرة الصادرة عن وزارة السياحة والمديريّة العامة للأمن العام، إضافةً إلى معايير دوليّة لتحديد إستهلاك القطاع السياحي للمياه ▪ إستناداً إلى معايير معتمدة في بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط لتحديد الإستهلاك اليومي للمياه لكل سائح
1.د الإستهلاك للري	▪ إستناداً إلى البيانات الأخيرة الصادرة عن وزارة الزراعة، وفقاً للمسح الأخير الذي قامت به منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، إضافةً إلى دراسات قام بها البنك الدولي ▪ سيتم خفض استهلاك المياه للري، وذلك من خلال تحسين فاعليّة منظومات الري الحاليّة والمستقبليّة، كما وسيتم اعتماد التقنيات المُثلى للري
2 النمو السكاني	▪ الإعتماد على بيانات السكان والنمو السكاني التاريخي وفقاً لتقديرات إدارة الإحصاء المركزي لاحتساب النمو السكاني في المستقبل ▪ تشمل عدد اللاجئين الفلسطينيين وفقاً لبيانات وكالة غوث اللاجئين (الأنروا)

تأخذ منهجيّة التوقّعات الطلب/العرض في الحسبان عدداً من العوامل والسياسات الرئيسية المؤثرة على الطلب على المياه (2/2)

يتوجب التأكّد من الإفتراضات وإعادة النظر بها في الوقت المناسب خلال مرحلة التطبيق

العوامل/السياسات الرئيسية	
3 الطلب على مياه للري	▪ الإعتماد على خطط الحكومة لتطوير قطاع الري وتحقيق تنمية ريفية متكاملة ومستدامة ▪ زيادة المساحات المرويّة وفقاً لسياسات الحكومة. وقد تم اعتماد الأهداف التالية: زيادة المساحات المرويّة من 90 هكتار حالياً إلى 120،000 هكتار سنة 2020 و 150،000 هكتار سنة 2035
4 أثر النمو الإقتصادي	▪ الإعتماد على النمو التاريخي والمستقبلي للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي لتحديد أثر النمو الإقتصادي على الطلب على المياه في المستقبل، ويؤدي ذلك إلى زيادة قدرها 1% سنوياً
5 تعديل التعرفة	▪ الإعتماد على مبدأ مرونة الطلب لتقدير أثر تغيير تعرفات خدمات المياه على الإستهلاك
6 المحافظة على المياه	▪ انخفاض استهلاك المياه نتيجة لمبادرات تحث المستهلكين على الحفاظ على المياه وترشيد استعمالها، ولها أثر على الإستهلاك المنزلي وغير المنزلي. وسيتم التخطيط وتنفيذ حملات التوعية والترشيد من خلال المركز اللبناني لإدارة وترشيد استخدام المياه في وزارة الطاقة والمياه
7 خفض نسبة المياه غير المحتسبة	▪ نسبة المياه غير المحتسبة مختلفة بين مؤسسات المياه الأربع، وتتراوح بين 40% و 52%. وقد تم اعتماد متوسط مرجح بنسبة 48% على المستوى الوطني. كما وتم اعتماد الأهداف التالية بعد خفض هذه النسبة: 30% سنة 2020 و 20% سنة 2035 ▪ انخفاض نسبة المياه غير المحتسبة بعد القيام مؤسسات المياه بمبادرات باشراف وزارة الطاقة والمياه وتحديد أثرها على توزيع المياه

1 الطلب على المياه

معظم هذه الاعتبارات مبنية على ممارسات عالمية، تمّ تكييفها مع الظروف المحلية

1.أ المنزلي

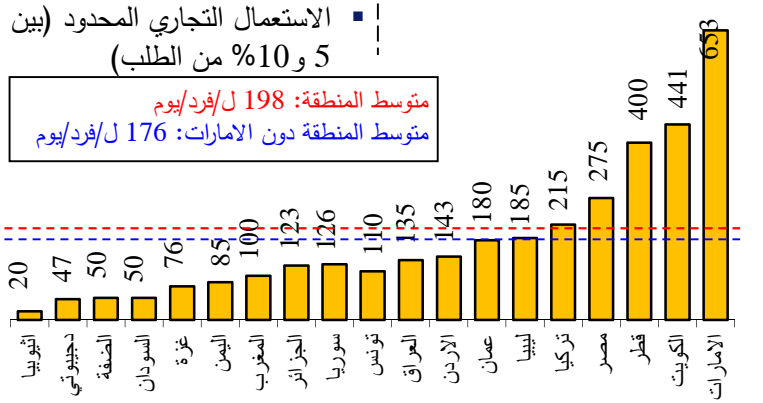
المناطق الريفية

- الشرب والطبخ
- الاستعمال الشخصي (الاستحمام، الغسيل وغيرها)
- غسل الملابس، غسل الصحون
- التنظيف
- ري الحدائق
- الاستعمال التجاري المحدود (لا يتعدى 3% من الطلب)

المنطق المدنية

- الشرب والطبخ
- الاستعمال الشخصي (الاستحمام، الغسيل وغيرها)
- غسل الملابس، غسل الصحون بالوسائل الآلية
- التنظيف
- ري الحدائق الكبيرة
- ري الحدائق العامة
- الاستعمال التجاري المحدود (بين 5 و10% من الطلب)

متوسط المنطقة: 198 ل/فرد/يوم
متوسط المنطقة دون الامارات: 176 ل/فرد/يوم



1.ب الصناعي

- الصناعات بمجملها صغيرة في الحجم: 99% من المصانع تحتوي أقل من 50 عامل
- معدل الاستعمال: أقل من 6,5 م3/يوم لكل مصنع صغير
- يمكن أصل الاستخدام الى 600 م3/يوم للمصانع الكبرى
- 11% من مجمل المياه المستخدمة في لبنان تذهب الى الصناعة

1.ج السياحة

- تعتمد الاستخدامات على حالات مماثلة من بلدان المنطقة
- متوسط الاستعمال السياحي في بلدان حوض المتوسّط: 440 ل/سائح/يوم

1.د الريّ

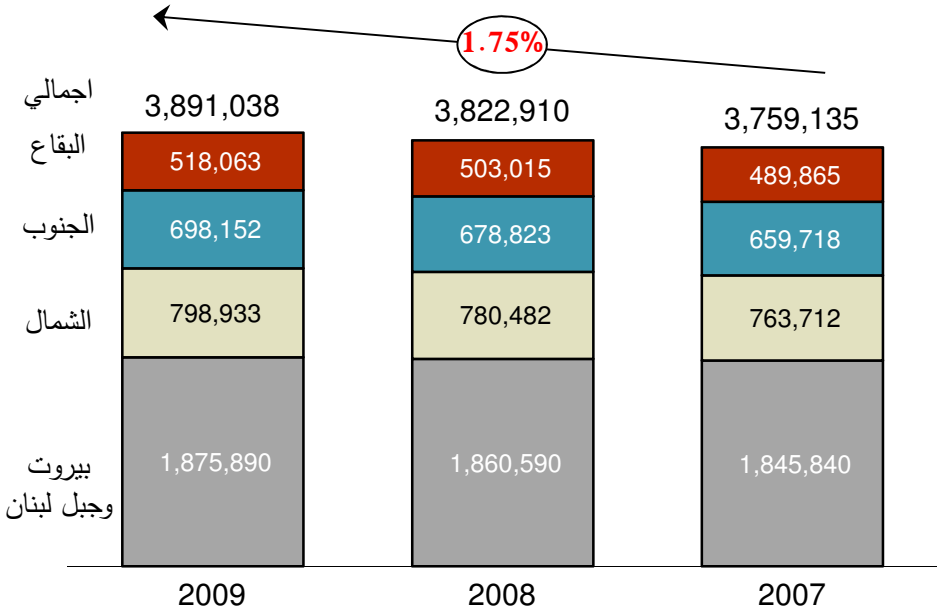
- تتضمّن الهدر في شبكات نقل وتوزيع مياه الريّ
- 63,400 هكتار (70.4%) تروى بواسطة الاقنية والتطويف
- 21,100 هكتار (23.4%) تروى بواسطة الرشاشات
- 5,500 هكتار (6.2%) تروى بواسطة النقاطات

الطلب المنزلي الريفي	الطلب المنزلي المدني	الطلب الصناعي	الطلب السياحي	الطلب على مياه الري
160 ل/فرد/يوم	180 ل/فرد/يوم	30% من الطلب المنزلي	400 ل/سائح/يو	9,000 م3/هكتار/سنة في 2010

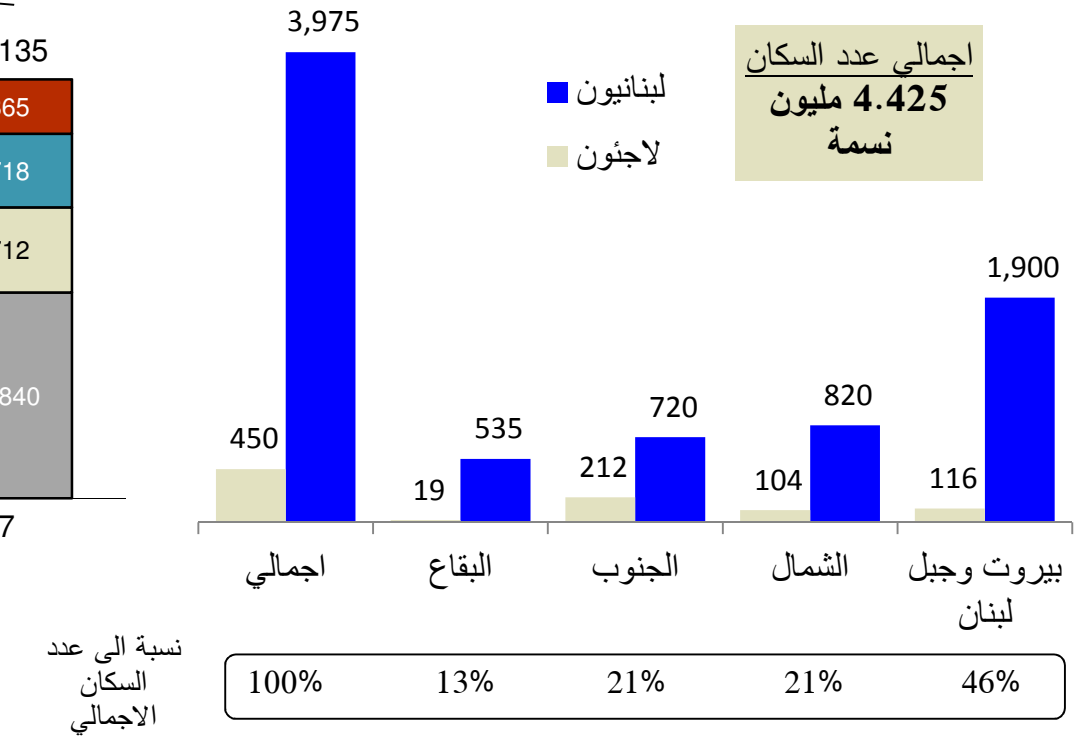
المصدر: وزارة الزراعة، الفاو، اليونسكو، البنك الدولي، الاسكوا، دراسات وزارة الطاقة والمياه (1996 و1999)

2 السكان والنمو السكاني

النمو السكاني في لبنان، 2007-2009
(%)



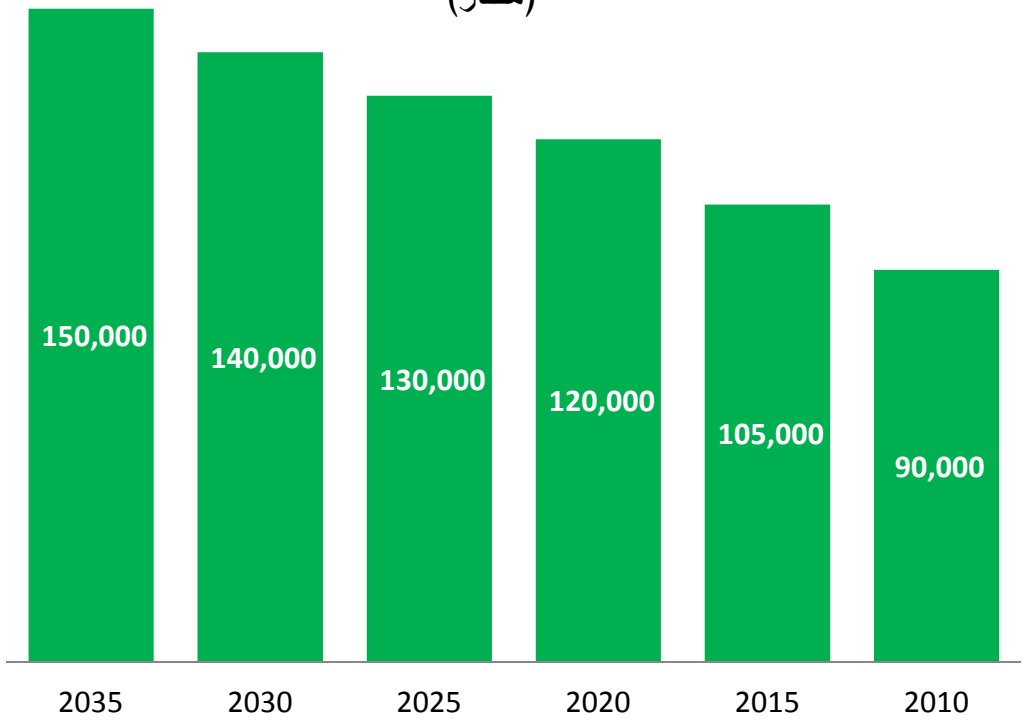
توزيع السكان وفقاً للمناطق، 2010
(بالآلاف)



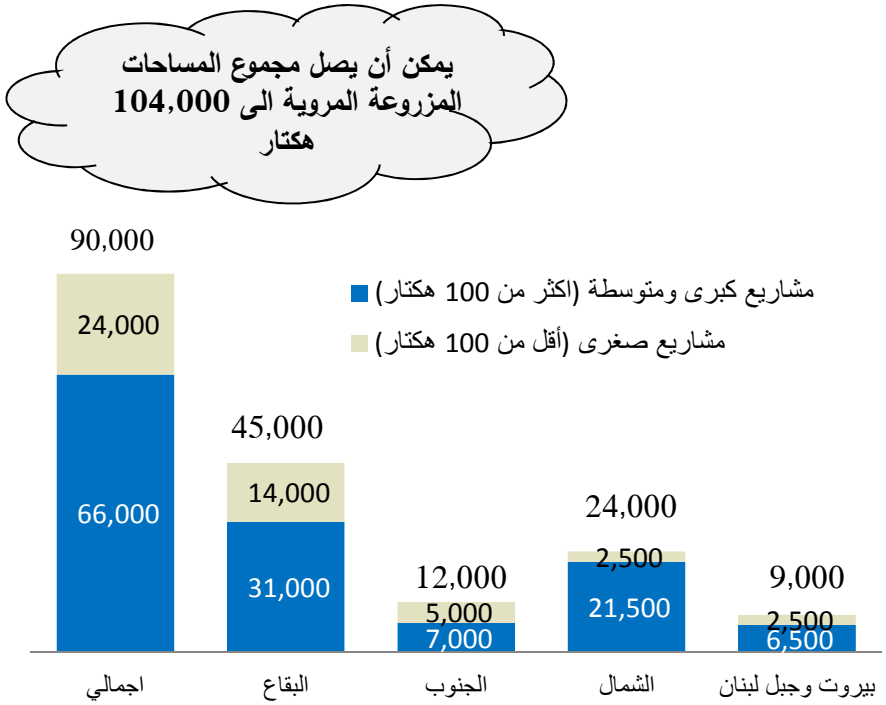
المصدر: ادارة الاحصاء المركزي، الاتروا

3 المساحات المروية والنمو الزراعي

النمو الزراعي المتوقع في لبنان، 2010-2035
(هكتار)



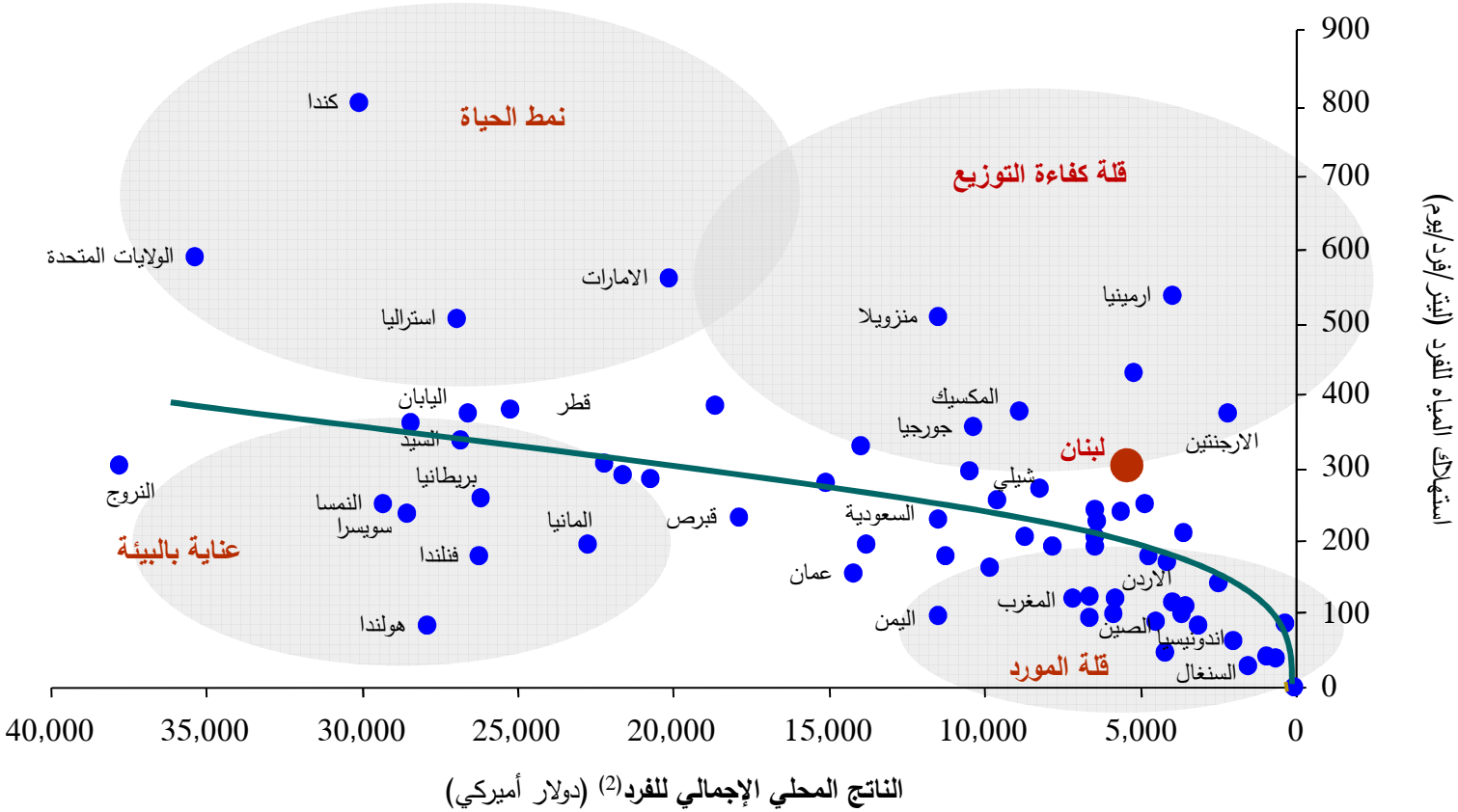
المساحات المروية في لبنان وفقاً للمناطق، 2010
(هكتار)



المصدر: وزارة الزراعة، الفاو، البنك الدولي، وزارة الطاقة والمياه

4 استهلاك مياه الشفة وعلاقته بالنمو الاقتصادي

استهلاك مياه الشفة[1] وعلاقته بالناتج المحلي الإجمالي للفرد



ملاحظة: (1) يتضمن المياه غير المحتسبة؛ (2) معدّل وفقاً لتعادل القوة الشرائية

المصدر: صندوق النقد الدولي، الامم المتحدة، تحليل وزارة الطاقة والمياه

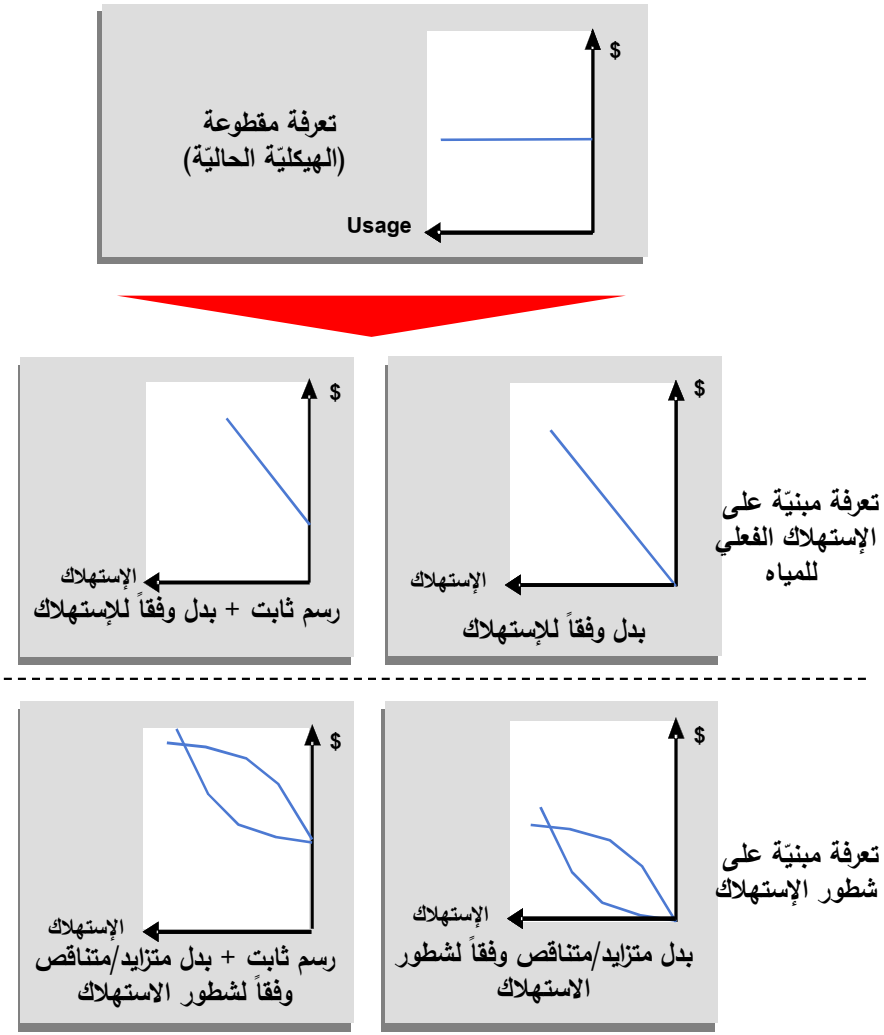
5 تأثيرات التغيرات في هيكلية التعرفة (1/2)

مقارنة بين هيكليات تعرفة من بلدأن أخرى في المنطقة

البلد	المدينة	الهيكلية	شطور التعرفة	مستوى التعرفة - مياه	مستوى التعرفة - صرف صحي
				د.أ./م3	د.أ./م3
تركيا	عدنا	مبنيّة على الإستهلاك	ثابتة	1.38	0.34
	أنقرة	مبنيّة على الإستهلاك	ثابتة	1.31	n/a
	إزمير	مبنيّة على الإستهلاك	متزايدة	1.45	1.02
	اسطنبول	مبنيّة على الإستهلاك	متزايدة	1.96	1.29
	قنيا	مبنيّة على الإستهلاك	ثابتة	0.98	n/a
سوريا	دمشق	مبنيّة على الإستهلاك	متزايدة	0.05	0.02
لبنان	بيروت وجبل لبنان	مقطوعة	-	0.43	0
المغرب	الدار البيضاء	مبنيّة على الإستهلاك	متزايدة	0.72	0.05
عمان	مسقط	-	-	0	n/a
فلسطين	رام الله	مبنيّة على الإستهلاك	متزايدة	1.23	0.32
البحرين	المنامة	مبنيّة على الإستهلاك	متزايدة	0.07	n/a
قطر	الدوحة	مبنيّة على الإستهلاك	ثابتة	1.21	n/a
المملكة العربية السعودية	جدّة	مبنيّة على الإستهلاك	ثابتة	0.05	0
	الرياض	مبنيّة على الإستهلاك	متزايدة	0.03	0
الإمارات العربية المتحدة	دبي	مبنيّة على الإستهلاك	متزايدة	2.16	n/a

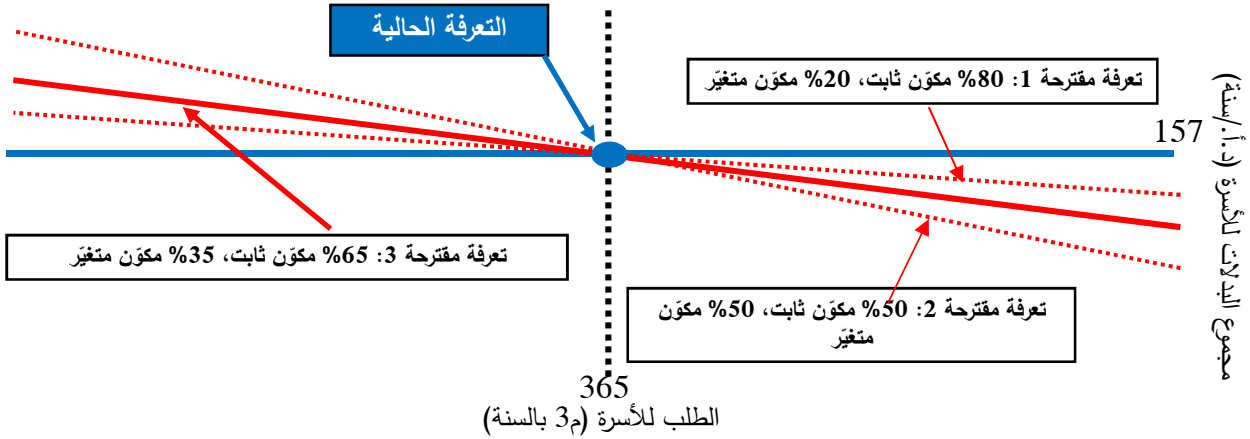
المصدر: شبكة IB-Net

هيكليات التعرفة الحالية والمُقترحة



5 تأثيرات التغيرات في هيكلية التعرفة (2/2)

	يجب أن تكون التعرفات معقولة	يجب أن تؤمن التعرفة إسترداد الكلفة	يحق للزبائن اختيار مستوى الاستهلاك	يجب التنبؤ بإيرادات المؤسسة
البدل المقطوع	✗	✗	✗	✓
البدل المبني على الإستهلاك الفعلي للمياه	✗	✗	✓	✗
البدل المبني على الإستهلاك الفعلي والمتزايد وفقاً لشطور الإستهلاك	✓	✓	✓	✗
بدل ثابت + بدل متغيّر مبني على الإستهلاك الفعلي	✗	✓	✓	✓
بدل ثابت + بدل متغيّر مبني على الإستهلاك الفعلي ومتزايد وفقا لشطور الإستهلاك	✓	✓	✓	✓



النقاط الاساسية

- سيتم تغيير هيكليات التعرفة جذرياً:
  - مياه الشفة: سيتم الإستعاضة عن التعرفة الحاليّة المقطوعة بتعرفة مبنيّة على الإستهلاك الفعلي للمياه بعد تغيير العيارات وتركيب عدادات
  - مياه الري: سيتم الإستعاضة عن التعرفات المطبّقة حالياً بتعرفة مبنيّة على الإستهلاك الفعلي للمياه حيث أمكن
  - الصرف الصحي: سيتم تطبيق تعرفة جديدة تكون نسبة مئوية من فاتورة مياه الشفة
- ستؤثر التعرفات الجديدة على كافة أنواع الإستهلاك. من الواجب تحديد وتحليل هذه التأثيرات في دراسات لاحقة
- بعد تحديد التغيّرات، من الواجب أخذها بعين الإعتبار في أنماط الطلب على المياه

6 المحافظة على المياه وترشيد استخدامها

المبادرات على مستوى الطلب المنزلي والصناعي
▪ تركيب أجهزة للحفاظ على المياه (التوجه نحو ادوات وتجهيزات صحية أكثر حداثة وكفاءة وتوفير للمياه)
▪ اعتماد غسّالات للملابس ذات فعاليّة عالية
▪ تغيير الأجهزة السمكرية لكبار المستهلكين كالمؤسسات التجاريّة والصناعيّة والسياحية
▪ القيام بحملات تواصل، وتوعية، وبرامج لتثقيف المواطنين
▪ القيام بتدقيق فني للوحدات السكنية والمؤسسات

المبادرات على مستوى الطلب للري
▪ اعتماد تقنيات فنيّة مثلى للري ذات فاعليّة عالية كالري بالتنقيط، والرشاشات، الخ.
▪ التنسيق مع وزارة الزراعة لاعتماد زراعات أقل طلباً لمياه الري
▪ القيام بحملات تواصل، وتوعية، وبرامج لتثقيف المزارعين
▪ القيام بتدقيق فني وزيادة فاعليّة الري وفقاً للأوضاع الميدانيّة

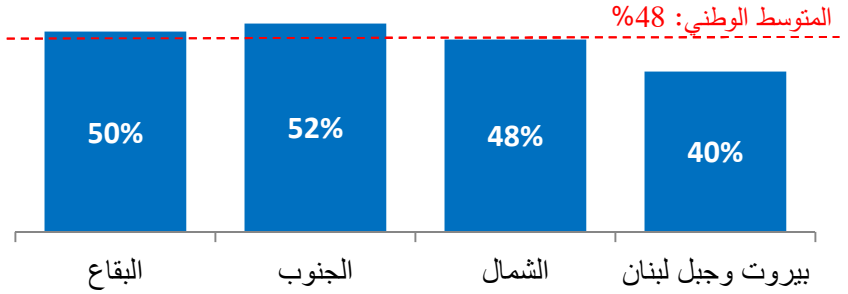
الحفاظ على 3.0 ليتر/فرد/يوم سنوياً بين العام 2011 و 2020

خفض كمية المياه من 9،000 إلى 7،000 متر مكعب/هكتار/سنة بحلول عام 2035

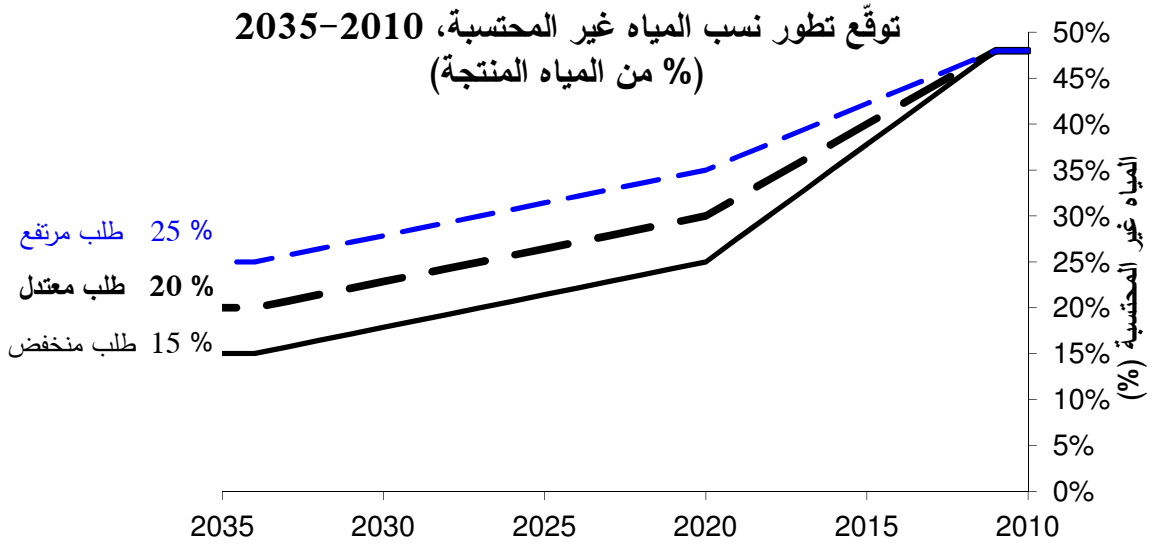
حملات التوعية والترشيد ستتم بشكل أساسي من خلال المركز اللبناني لإدارة وترشيد استخدام المياه في وزارة الطاقة والمياه

7 تخفيض نسب المياه غير المحتسبة

نسب المياه غير المحتسبة في المؤسسات، 2010
(% من المياه المنتجة)



توقّع تطور نسب المياه غير المحتسبة، 2010-2035
(% من المياه المنتجة)



الملاحظات والافتراضات

- بهدف اعطاء ليونة اضافية، تمّ وضع 3 سيناريوهات لناحية تطوّر الطلب على المياه وكمية المياه غير المحتسبة: سيناريو الطلب المرتفع، سيناريو الطلب المعتدل وسيناريو الطلب المنخفض
- يمكن الافتراض أن المياه غير المحتسبة ستصل إلى 30 ٪ في السنوات ال 10 المقبلة و 20 ٪ في 2035 على أساس انخفاض مبرمج عائد أساسا إلى تخفيض كميات التسرب (سيناريو متوسط)
- المعايير الدولية والخبرة في بلدان المنطقة تبين أنه من الممكن التوصل الى مستوى 20 ٪ للمياه غير المحتسبة
- افترضنا أنه سيتم تنفيذ مشاريع كبرى لتحسين نسب التسرب في شبكات النقل والتوزيع من قبل المؤسسات تحت إشراف وزارة الطاقة والمياه على مدى 2011-2020

المصدر: مؤسسات المياه، تحليل وزارة الطاقة والمياه

في سبيل تأمين بعض المرونة، تم اعتماد ثلاثة سيناريوهات للطلب على المياه: طلب منخفض، طلب معتدل، طلب مرتفع (1/2)

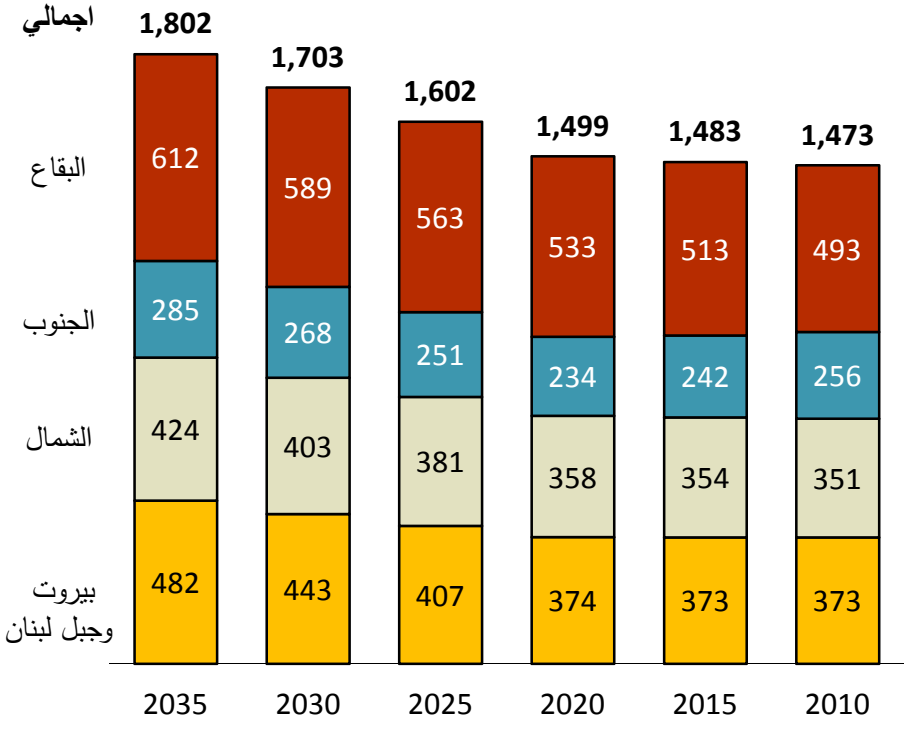
العوامل/السياسات الرئيسية	السيناريو 1 طلب منخفض	السيناريو 2 طلب معتدل	السيناريو 3 طلب مرتفع
1.أ الإستهلاك المنزلي	160 ل/فرد/يوم – المُدن 140 ل/فرد/يوم – الريف	180 ل/فرد/يوم – المُدن 160 ل/فرد/يوم – الريف	200 ل/فرد/يوم – المُدن 180 ل/فرد/يوم – الريف
1.ب الإستهلاك الصناعي	نسبة مئوية من الإستهلاك المنزلي 25%	نسبة مئوية من الإستهلاك المنزلي 30%	نسبة مئوية من الإستهلاك المنزلي 35%
1.ج الإستهلاك للسياحة	350 ليتر للسائح باليوم	400 ليتر للسائح باليوم	450 ليتر للسائح باليوم
1.د الإستهلاك للري	انخفاض من 9،000 إلى 7،000 متر مكعب/هكتار/سنة عام 2035	انخفاض من 9،000 إلى 7،000 متر مكعب/هكتار/سنة عام 2035	انخفاض من 9،000 إلى 8،000 متر مكعب/هكتار/سنة عام 2035
2 النمو السكاني	معدّل النمو السكاني المركب 2035 – 2010 %1.5	معدّل النمو السكاني المركب 2035 – 2010 %1.75	معدّل النمو السكاني المركب 2035 – 2010 %2.0

في سبيل تأمين بعض المرونة، تم اعتماد ثلاثة سيناريوهات للطلب على المياه: طلب منخفض، طلب معتدل، طلب مرتفع (2/2)

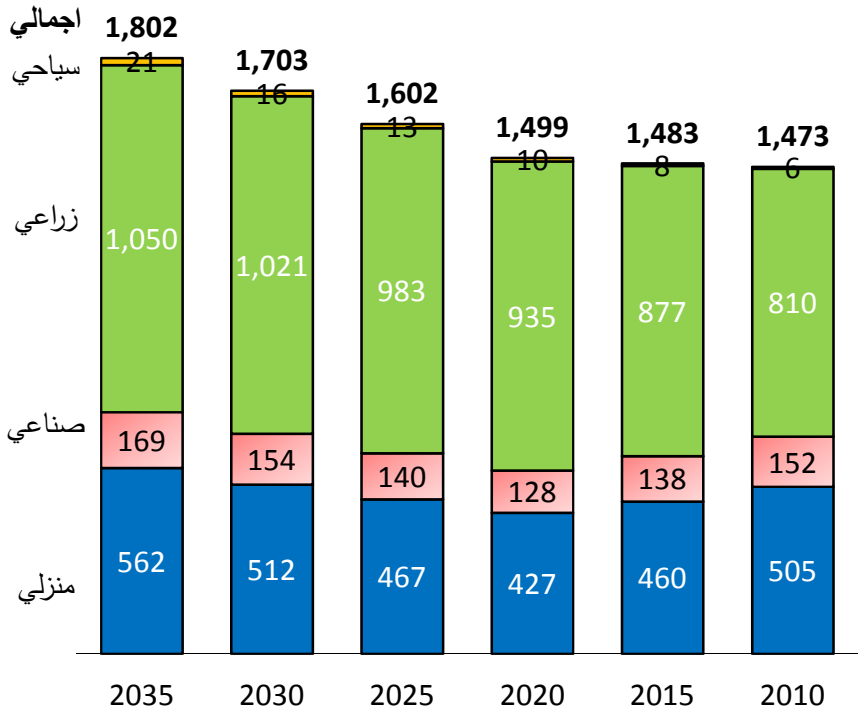
العوامل/السياسات الرئيسية	السيناريو 1 طلب منخفض	السيناريو 2 طلب معتدل	السيناريو 3 طلب مرتفع
3 الطلب على مياه للري	2020 – 110،000 هكتار 2035 – 130،000 هكتار	2020 – 120،000 هكتار 2035 – 150،000 هكتار	2020 – 140،000 هكتار 2035 – 180،000 هكتار
4 أثر النمو الإقتصادي	نمو الإستهلاك **0.8% بالسنة**	نمو الإستهلاك **1% بالسنة**	نمو الإستهلاك **1.2% بالسنة**
5 تعديل التعرفة	تطبيق التعرفة المبنيّة على الإستهلاك ابتداءً من **2012**	تطبيق التعرفة المبنيّة على الإستهلاك ابتداءً من **2013**	تطبيق التعرفة المبنيّة على الإستهلاك ابتداءً من **2014**
6 المحافظة على المياه	الوفر السنوي 2011 – 2020 **3.5 ليتر للفرد باليوم**	الوفر السنوي 2011 – 2020 **3.0 ليتر للفرد باليوم**	الوفر السنوي 2011 – 2020 **2.5 ليتر للفرد باليوم**
7 خفض نسبة المياه غير المحتسبة	من **48% إلى 25% سنة 2020** **إلى 15% سنة 2035**	من **48% إلى 30% سنة 2020** **إلى 20% سنة 2035**	من **48% إلى 35% سنة 2020** **إلى 25% سنة 2035**

يتوقّع أن يبلغ الطلب الاجمالي على المياه وفقاً لسيناريو الطلب المعتدل 1,802 مليون متر مكعب في السنة بحلول عام 2035

الطلب وفقاً للسيناريو المعتدل في المناطق
(مليون م3/سنة، 2010–2035)



الطلب وفقاً للسيناريو المعتدل لكل وجهة استعمال
(مليون م3/سنة، 2010–2035)



	2035	2030	2025	2020	2015	2010
استهلاك مدني (ليتر/فرد/يوم)	194	185	176	167	174	180
السكان (بالملايين)	6.82	6.37	5.74	5.26	4.83	4.43
الزراعة (بآلاف الهكتارات)	150	140	130	120	105	90

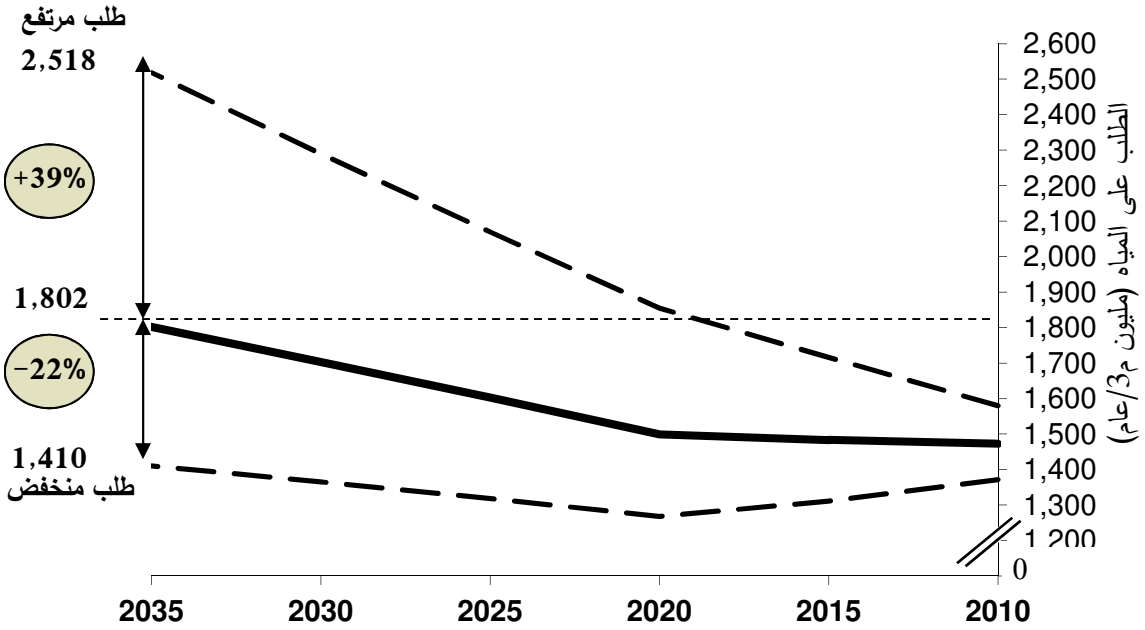
حاليا إن الكمية الفعلية من المياه المستهلكة هي مختلفة عن الطلب بسبب النقص الحاصل في الموارد وانخفاض مستويات الخدمة

المصدر: مؤسسات المياه، وزارة الطاقة والمياه

يتعدّى مدى التفاوت في الطلب وفقاً لكل من السيناريوهين المرتفع والمنخفض 60%

ملاحظات

- مدى التفاوت في الطلب وفقاً لكل من السيناريوهين المرتفع والمنخفض هو نتيجة الاختلاف في مختلف الدوافع لهذا التفاوت
- الدوافع الرئيسية هي: استهلاك الفرد، والنمو السكاني، وتأثير نمو الناتج المحلي الإجمالي، والاستهلاك الصناعي والاستهلاك الزراعي:
  - استهلاك الفرد في عتبات تتراوح بين 140 و 200 ليتر/فرد/يوم
  - متوسط معدل النمو السكاني السنوي يتراوح بين 1،5 ٪ و 2،0 ٪ بالنسبة للسيناريوهات المنخفضة والعالية على التوالي
  - الاستهلاك الصناعي يتراوح بين 25 ٪ و 35 ٪ منالاستهلاك المنزلي
  - المساحات المروية المتوقعة في 2035 تتراوح بين 13,000 و 180,000 هكتار والاستهلاك بين 7,000 إلى 8,000 م3/هكتار/سنة
  - أهداف المياه غير المحتسبة في عام 2035 تتراوح بين 15 ٪ و 25 ٪ للسيناريوهات المنخفضة والعالية على التوالي



سيناريوهات الطلب – الاستهلاك المنزلي في المناطق المدنية (ليتر/فرد/يوم)						
سيناريو منخفض	160	153	145	153	161	169
سيناريو معتدل	180	174	167	176	185	195
سيناريو مرتفع	200	195	190	199	209	220

سيناريوهات الطلب – الاستهلاك الري (م3/هكتار/سنة)						
سيناريو منخفض	9,000	8,600	8,200	7,800	7,400	7,000
سيناريو معتدل	9,000	8,600	8,200	7,800	7,400	7,000
سيناريو مرتفع	9,000	8,800	8,600	8,400	8,200	8,000

الوضع الحالي

توقعات العرض والطلب

الطلب

العرض (المصادر)

الميزان بين العرض والطلب

توقعات الحاجة الى البنى التحتية

البيئة الداعمة للقطاع

المخطط الاستثماري

خارطة الطريق الاستراتيجية

تتضمّن مصادر المياه في لبنان بشكل أساسي المياه السطحية والجوفية، بينما التخزين السطحي والمياه غير التقليدية فتبقى محدودة

المياه السطحيّة

- يوجد أكثر من 2،000 نبع في كافة المناطق اللبنانيّة، وتختلف كميات المياه الواردة من هذه الينابيع خلال السنة
- يتعدّى معدّل مجموع كميّة المياه 1،200 مليون متر مكعب سنوياً، وتصل هذه الكميّة إلى 200 مليون متر مكعب خلال أشهر الشح في الصيف
- تقوم مؤسسات المياه حالياً باستثمار معظم مصادر المياه السطحيّة (الينابيع). إمكانيّة تحسين استثمار هذه المصادر محدودة ولا تتعدى 1% سنوياً في خلال العشر سنوات القادمة

المياه الجوفيّة

- تعتمد مؤسسات المياه في لبنان على حوالي 650 بئر عام لتأمين مياه الشفة للمواطنين. وتُقدّر الكمية المُستهلكة سنة 2009 بأكثر من 270 مليون متر مكعب
- يُقدّر عدد الآبار الخاصة التي تؤمن مياه الشفة والري بحوالي 43،000. ومن الممكن أن تكون الكميّة الإجماليّة المُستهلكة سنة 2009 من هذه الآبار حوالي 440 مليون متر مكعب. **على عكس باقي مصادر المياه، تؤمن الآبار الخاصة المياه لشريحة فقط من المواطنين**
- بالرغم من أنه تم وضع سياسات صارمة لاستخراج المياه الجوفيّة، لن يتم التخطيط لخفض كمية المياه الجوفية المستخرجة قبل سنة 2015، وهي السنة التي يُتوقّع في خلالها اعتماد بدائل أكثر استدامة. وسيتم الحد من استخراج المياه الجوفية في الفترة ما بين 2015 و 2024 بنسبة 6% سنوياً، والإعتماد بشكل أكبر على الآبار العامة
- في النهاية، لا يجب أن تتعدى كمية المياه الجوفية المستخرجة القدرة على إعادة التخزين الطبيعية، أي حوالي 500 مليون متر مكعب بالسنة

التخزين السطحي

- ينحصر التخزين السطحي للمياه بسدّين، ومجموع القدرة التخزينيّة هو 235 مليون متر مكعب:
  - سدّ القرعون: 220 مليون متر مكعب ثابت، و 160 مليون متر مكعب (180 مليون متر مكعب كحد أقسى) متحرّك
  - سدّ شبروح: 8 مليون متر مكعب ثابت، و 15 مليون متر مكعب متحرّك كحد أقسى
- يتم حالياً استثمار 45 مليون متر مكعب فقط لمياه الشفة والري، أما الباقي فيُستثمر لتوليد الطاقة الكهرمائية

المصادر غير التقليدية

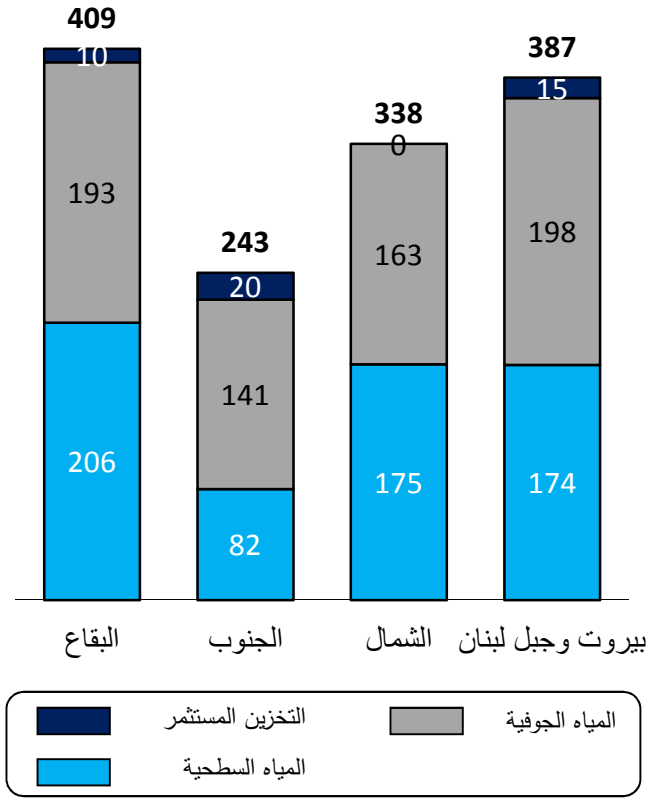
- وصل معدّل نسبة معالجة الصرف الصحي إلى 6–8% في سنة 2009. عملياً لم يتم حتى الآن إعادة استعمال مياه الصرف الصحي بعد المعالجة
- يقوم حالياً القطاع الخاص بتحلية كميّة محدودة من المياه (4.5 مليون متر مكعب). كما وتقوم مؤسسة كهرباء لبنان بتحلية المياه (5.5 مليون متر مكعب)
- يُتوقّع أن ترتفع كميّة المياه الناتجة عن مصادر المياه غير التقليديّة، ولكن لم يتم شملها في النموذج نظراً إلى النقص في البيانات المطلوبة

المصدر: وزارة الطاقة والمياه، مؤسسات المياه، وزارة الزراعة

هنالك 3 سيناريوهات مختلفة للسياسة المتبعة للمصادر المائية تحاكي احتمالات التوازن بين المياه الجوفية والتخزين السطحي

مصادر المياه وفقاً للمنطقة، 2010
(مليون م3)

المصادر الاجمالية: 1,377 مليون م3/سنة
مصادر سطحية: 46%
مياه جوفية: 51%
تخزين سطحي مستثمر: 3%



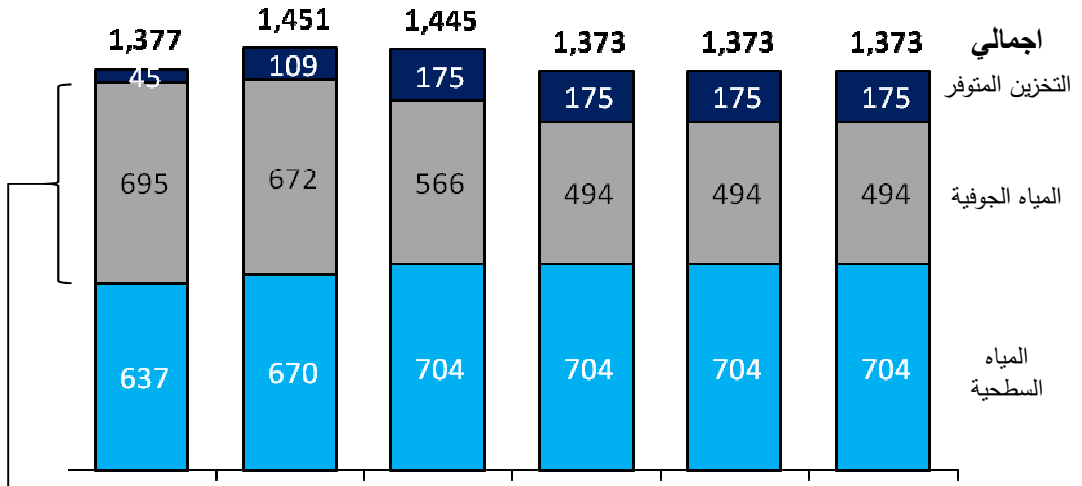
سيناريوهات	
سياسة الاعتماد على كمية مرتفعة من المياه الجوفية (سيناريو 1)	▪ الاستفادة من المياه السطحية المتجددة المتاحة الى أبعد حدود ▪ استعمال كامل كميات المياه الجوفية المستخدمة حالياً من قبل وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه والقطاع الخاص ▪ توفير تخزين سطحي اضافي لسد النقص في الموارد المتوفرة
سياسة الاعتماد على كمية معتدلةمن المياه الجوفية (سيناريو 2)	▪ الاستفادة من المياه السطحية المتجددة المتاحة الى أبعد حدود ▪ استعمال كميات معتدلة من المياه الجوفية المستخدمة حالياً من قبل وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه والقطاع الخاص (لا تتعدى 90% من كامل الموارد الجوفية المتجددة طبيعياً) ▪ الاعتماد أكثر على التخزين السطحي لسد النقص في الموارد المتوفرة
سياسة الاعتماد على كمية متدنية من المياه الجوفية (سيناريو 3)	▪ الاستفادة من المياه السطحية المتجددة المتاحة الى أبعد حدود ▪ استعمال كميات متدنية من المياه الجوفية المستخدمة حالياً من قبل وزارة الطاقة والمياه ومؤسسات المياه والقطاع الخاص (لا تتعدى 60% من كامل الموارد الجوفية المتجددة طبيعياً) ▪ الاعتماد بشكل كبير على التخزين السطحي لسد النقص في الموارد المتوفرة

نظراً لمحدودية المياه السطحية، يتوجب حسن ادارة توازن مصادر المياه السطحية والجوفية لتأمين المصادر الاضافية اللازمة

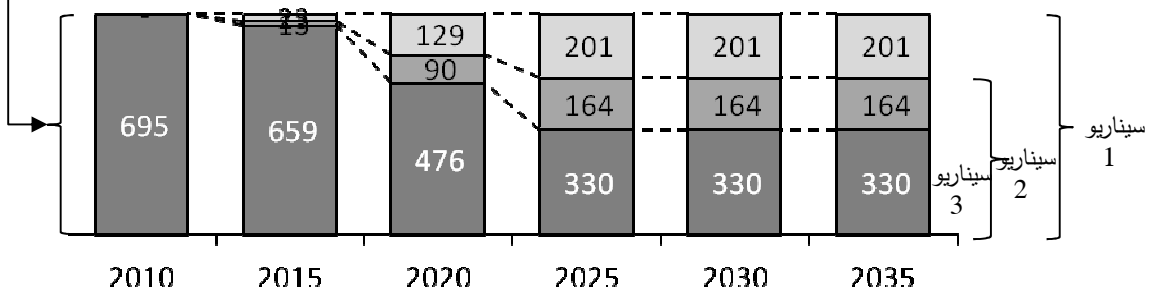
النقاط الرئيسية

- سعة التخزين المستثمرة حالياً لأغراض الشفة والري هي 45 مليون متر مكعب :
  - شبروح: 15 مليون متر مكعب في بيروت وجبل لبنان
  - القرعون : من أصل 220 مليون متر مكعب مجموع الحجم الثابت (160 مليون متر مكعب حجم متحرك) ، لا يستغل حاليا سوى 30 مليون متر مكعب : 10 مليون متر مكعب للري في البقاع الجنوبي المرحلة الأول (2,000 هكتار) و 20 مليون متر مكعب لمشروع القاسمية – رأس العين في لبنان الجنوبي. ويجري حاليا استخدام ما تبقى من المخزون لتوليد الطاقة الكهرمائية. سيتم استخدام 110 مليون متر مكعب في المستقبل (2014-2018) لأغراض الري في مشروع البقاع الجنوبي المرحلة الثانية (20 مليون متر مكعب إضافية) ، ومن خلال القناة 800 لأغراض الري (90 مليون متر مكعب) ، ومياه الشفة (20 مليون متر مكعب) في الجنوب
- توجّب تخفيض الكميات المستخرجة من المياه الجوفية إلى ما لا يزيد عن 500 مليون متر مكعب بحلول عام 2025
- توجّب تحسين موارد المياه السطحية ليصل إلى نحو 700 مليون متر مكعب بحلول عام 2020

توزيع المصادر بين سطحي وجوفي وتخزين سطحي
(مليون م3/سنة، 2010–2035)



سيناريوهات محتملة للمياه الجوفية
(مليون م3/سنة، 2010–2035)



الوضع الحالي

توقعات العرض والطلب

الطلب

العرض (المصادر)

الميزان بين العرض والطلب

توقعات الحاجة الى البنى التحتية

البيئة الداعمة للقطاع

المخطط الاستثماري

خارطة الطريق الاستراتيجية

تمّ تحديد عدد من الإعتبارات والإفتراضات لمخرجات الطلب/العرض وفقاً لغزارة المتساقطات والفترة الزمنية

سنة عاديّة

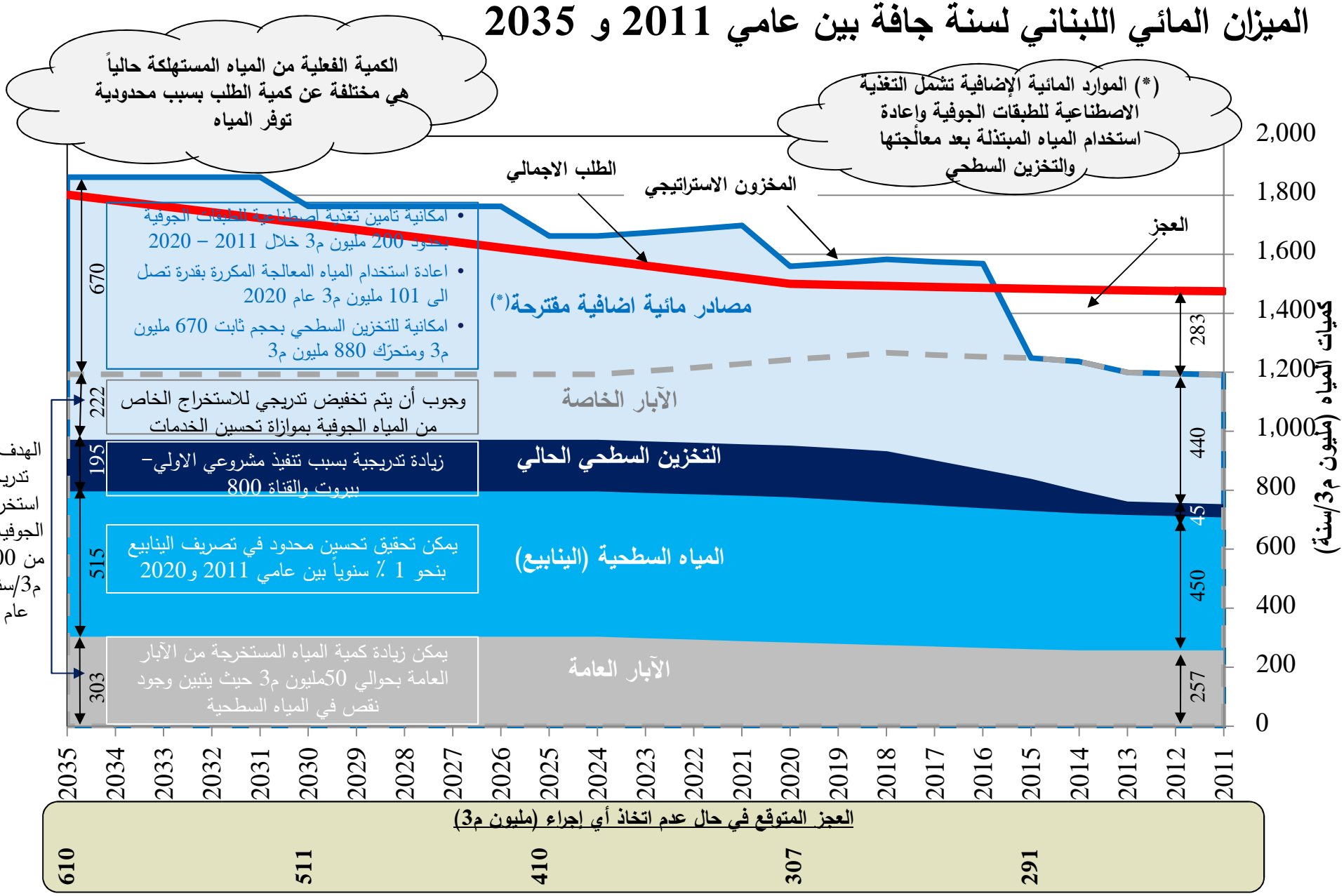
- مجموع المتساقطات: 8.6 مليار متر مكعب بالسنة
- مجموع مصادر المياه المتجدّدة: 4.1 مليار متر مكعب بالسنة
- المصادر الجوفيّة التي تتغذّى طبيعياً: 500 مليون متر مكعب بالسنة كحد أقصى

سنة جفاف

- بتواتر مرّة كل عشر سنوات
- متساقطات وكميّة مياه سطحية أقل من السنة العاديّة بنسبة 70%
- المصادر الجوفيّة المتوافرة: 80% من السنة العادية

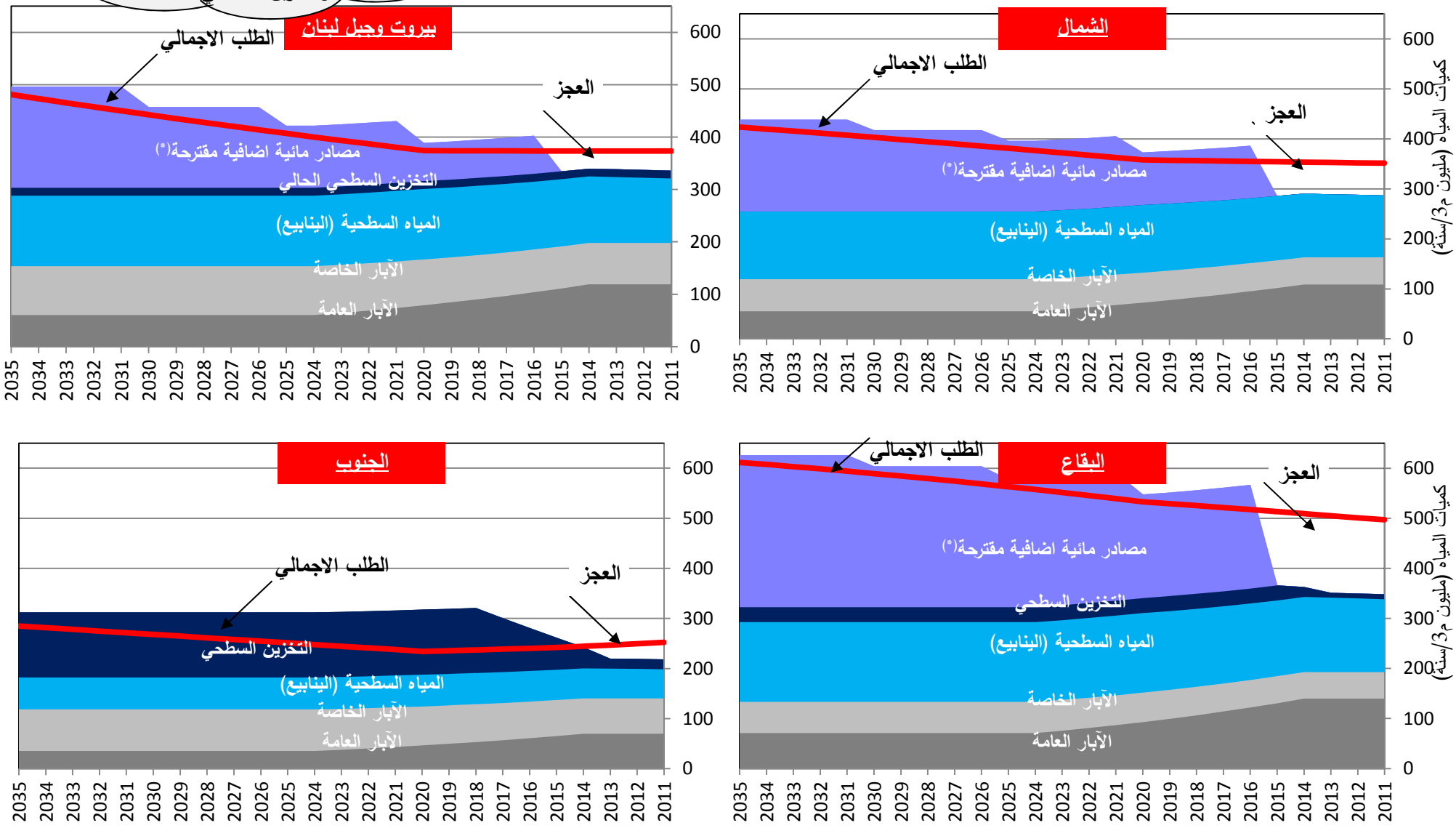
	سنة عاديّة	سنة جفاف
سنة كاملة	▪ المياه السطحيّة: 100% من الكمية التي يمكن استثمارها في خلال السنة بعد زيادة الفاعليّة ▪ المياه الجوفيّة: 90% من القدرة السنويّة لإعادة التخزين ▪ التخزين المستثمر: 100% من القدرة التخزينيّة (45 مليون متر مكعب سنة 2010)	▪ المياه السطحيّة المتوافرة: 70% من المعدّل في السنة العادية ▪ المياه الجوفية المتوافرة: 100% من المعدّل في السنة العادية ▪ التخزين المستثمر: 100% من القدرة التخزينيّة (45 مليون متر مكعب سنة 2010)
أشهر الصيف (تموز – تشرين الأول)	▪ مجموع الطلب: حوالي 60% من مجموع الطلب السنوي (الطلب للري حوالي 70% من مجموع الطلب السنوي) ▪ كميّة المياه السطحيّة المتوافرة: 25% من المجموع السنوي ▪ المياه الجوفية من الآبار الخاصة: 70% من المجموع السنوي ▪ المياه الجوفية من الآبار العامة: 60% من المجموع السنوي ▪ استعمال التخزين: 65% من القدرة التخزينيّة	▪ كميّة المياه السطحيّة المتوافرة: 25% من المجموع في سنة جفاف ▪ مياه من الآبار الخاصة: 70% من المجموع في سنة جفاف ▪ مياه من الآبار العامة: 60% من المجموع في سنة جفاف ▪ استعمال التخزين: 65% من القدرة التخزينيّة

الميزان المائي اللبناني لسنة جافة بين عامي 2011 و 2035



الميزان المائي في المناطق لسنة جافة بين عامي 2011 و 2035

(*) الموارد المائية الإضافية تشمل التغذية الاصطناعية للطبقات الجوفية وإعادة استخدام المياه المبتذلة بعد معالجتها والتخزين السطحي



الوضع الحالي

توقعات العرض والطلب

الطلب

العرض (المصادر)

الميزان بين العرض والطلب

توقعات الحاجة الى البنى التحتية

البيئة الداعمة للقطاع

المخطط الاستثماري

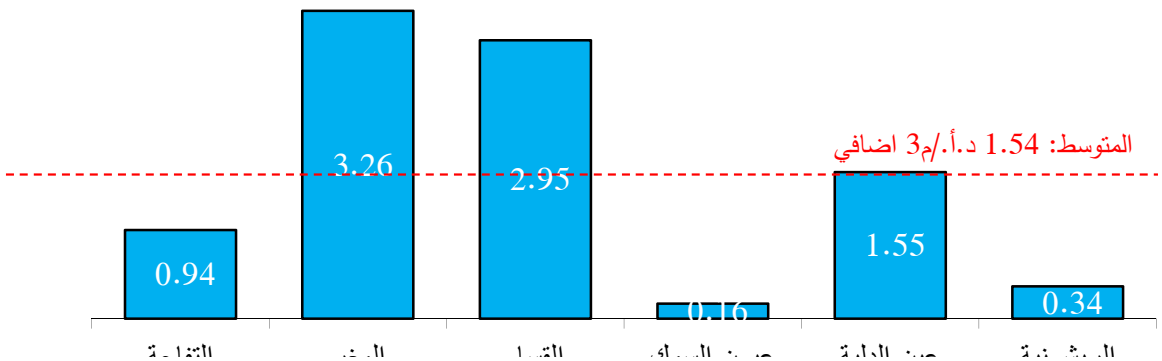
خارطة الطريق الاستراتيجية

سوف يتمّ تحسين الاستفادة من المياه السطحية المتجددة (الينابيع) المتاحة بنسبة 1% لكل سنة خلال الفترة بين 2011-2020

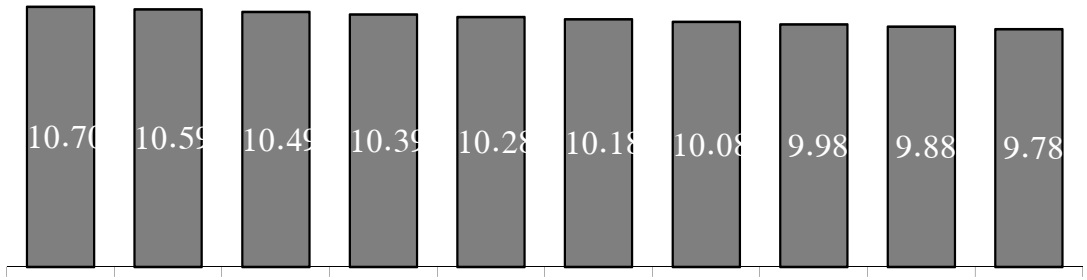
نقاط رئيسية

- يتمّ حالياً استثمار موارد المياه السطحية (الينابيع) الموجودة إلى حد كبير من قبل مؤسسات المياه
- يمكن تحقيق تحسين محدود على تصريف هذه الينابيع بنحو 1 ٪ سنوياً للفترة 2011 -2020
- أثبتت التجارب السابقة في وزارة الطاقة والمياه الجدوى من أعمال تحسين كفاءة المصادر السطحية (الينابيع)
- قد تمّ تحقيق زيادة قدرها 10-15 ٪ من التدفق الأساسي خلال موسم الشحائح

خبرة وزارة الطاقة والمياه في تحسين تصريف الينابيع
(كلفة المتر المكعب الاضافي بالدولار الامريكي)



كلفة تحسين تصريف الينابيع
(مليون د.أ.، 2011-2020)

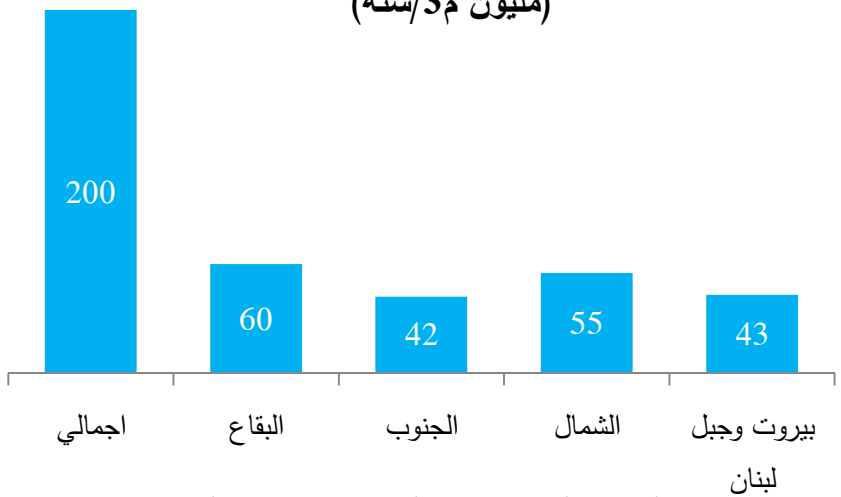


يبلغ حجم المياه المنتظر تحقيقه من خلال التغذية الاصطناعية للطبقات الجوفية 200 مليون م3 كمرحلة أولى

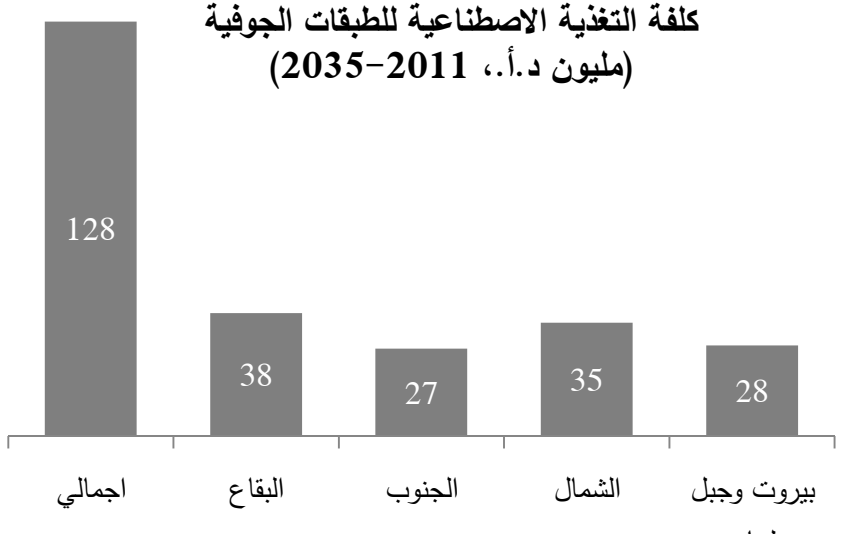
التغذية الاصطناعية للطبقات الجوفية – المبررات

- تستغل المياه الجوفية في لبنان الى ابعد حدود، لا سيما في بيروت وطرابلس وجنوب لبنان والبقاع
- يتجدد طبيعياً حوالي 500 مليون متر مكعب سنويا. يتمّ حالياً استخراج نحو 700 مليون متر مكعب سنويا مما يؤدي إلى عجز قدره حوالي 200 مليون متر مكعب سنويا. ونتيجة لذلك، فإن منسوب المياه الجوفية ينخفض تدريجياً مع تسرب المياه المالحة في المناطق الساحلية
- تنتشر المياه الجوفية الكارستية بشكل واسع في جميع أنحاء لبنان وتحتوي على كميات كبيرة من المياه
- المياه الجوفية هي مورد متواجد في غالبية المناطق دون تبخر المياه السطحية ودون الحاجة الى منشآت نقل كبيرة
- التغذية الاصطناعية للمياه ممكنة من الناحية التقنية في جزء كبير من البلاد
- يمكن بدء مشاريع نموذجية بالقرب من بيروت وطرابلس وبعلبك. أما في جنوب لبنان فإن الوضع يتطلب تعمقاً أكبر
- الدراسات الأولية تظهر ان كل بئر يمكن أن يكون لها قدرة استيعاب من 50–100 لتر / ثانية خلال فترة لا تقل عن 3 أشهر

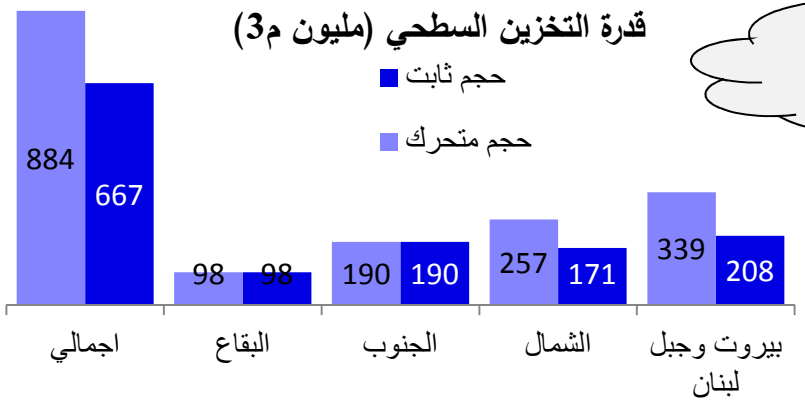
قدرة التغذية الاصطناعية للطبقات الجوفية (مليون م3/سنة)

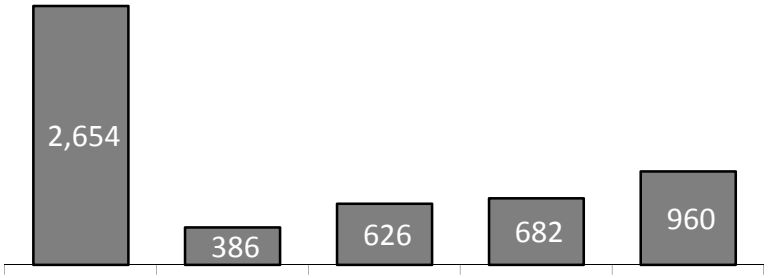


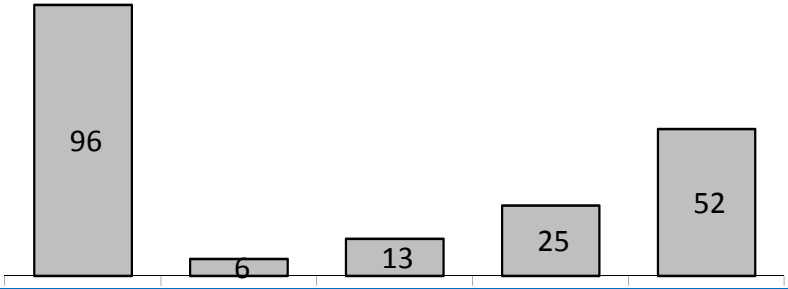
كلفة التغذية الاصطناعية للطبقات الجوفية (مليون د.أ.، 2011–2035)



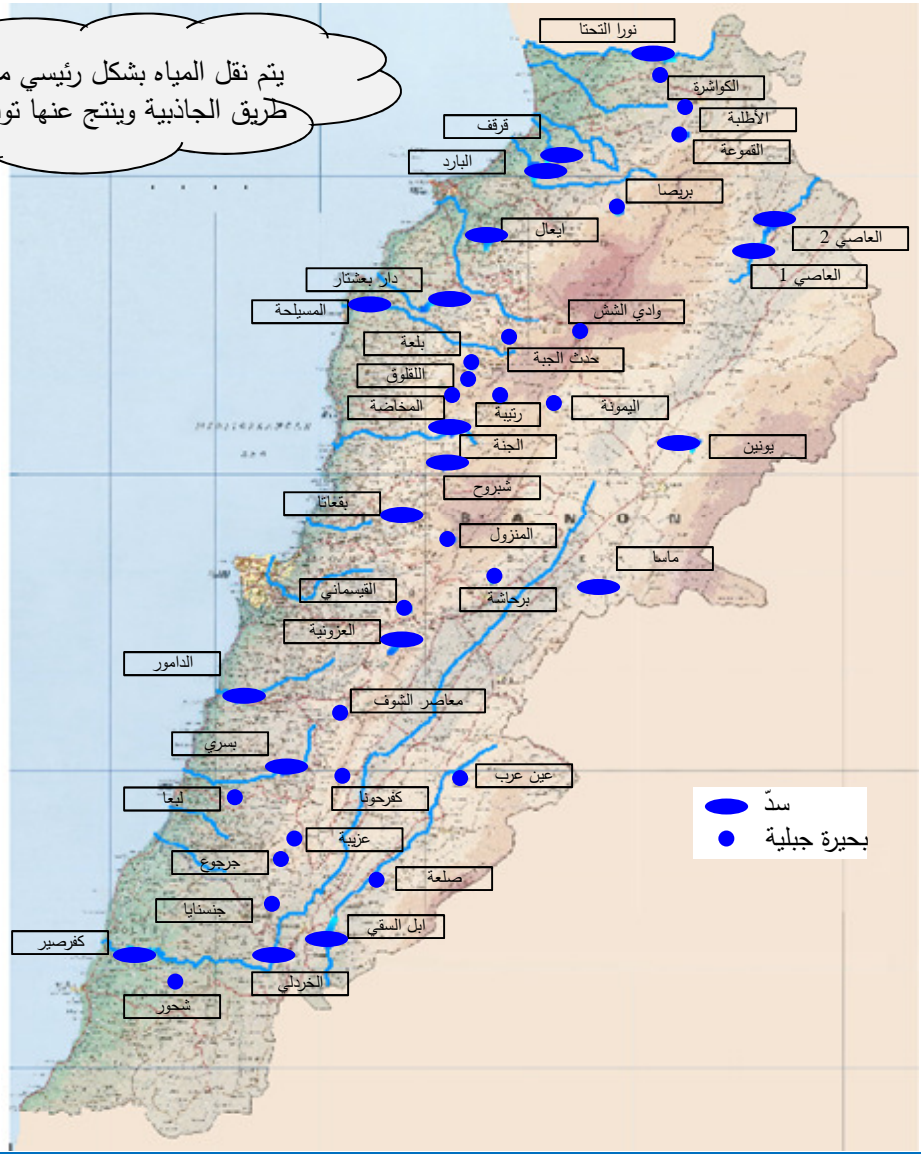
تبلغ قدرة التخزين السطحي 670 مليون م3 كحجم ثابت (حتى 880 مليون م3) في مواقع محددة







يتم نقل المياه بشكل رئيسي من السدود عن طريق الجاذبية وينتج عنها توفير في الطاقة

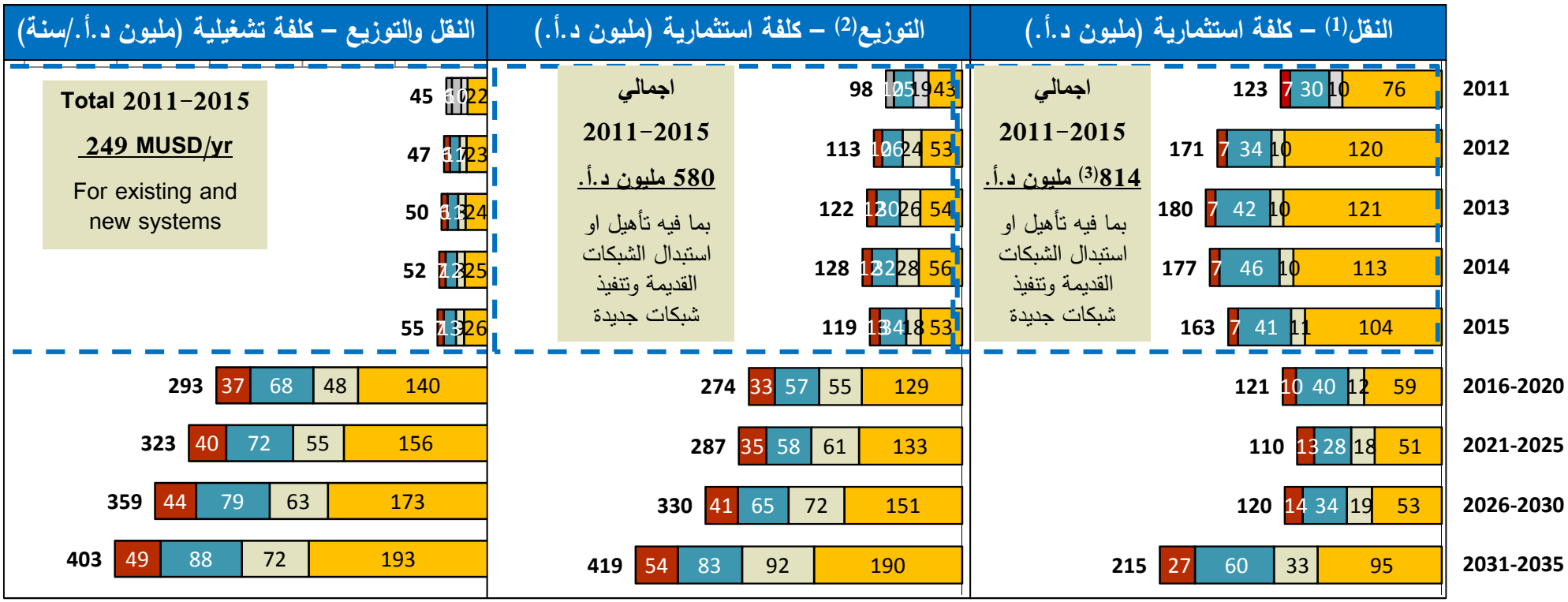


قدرة التخزين السطحي في المناطق

تعريف السدّ	حجم التخزين- ثابت/متحرك (مليون م3)			كلفة استثمارية (مليون د.أ.)	كلفة تشغيلية (مليون د.أ./سنة)
	اجمالي	شفة	ري		
بقعاتة	6-12	6-12	0.0	69.0	2.3
المنزول	0.35	0.35	0.0	15.0	0.2
بسري	120	120	0.0	265.0	26.4
القيسماني	1.0	1.0	0.0	25.0	0.3
العزونية	4.1-5.0	4.1-5.0	0.0	65.0	1.1
معلصر الشوف	2.2	2.2	0.0	53.0	0.5
الدامور	42-106	34-94	8-12	150.0	7.3
الجنة	30-90	25-75	5-15	300.0	13.2
المخاضة	2.0	2.0	0.0	9.0	0.6
رتيبة	0.3	0.15	0.15	9.0	0.1
اجمالي بيروت وجبل لبنان	208-339	195-312	13-27	960.0	52.0
البارد	37-90	37-90	0.0	144.0	14
قرقف	20-25	0.0	20.0-25	81.0	0.5
الكواشرة	0.35	0.0	0.35	3.0	0.0
نورا التحتا	35-50	0.0	35-50	69.0	0.9
القموعة	1.2	0.0	1.2	25.0	0.1
الاطلبة	0.70	0.70	0.0	18.0	0.3
المسيلحة	6-12	5-10	1-2	55.0	2.0
بلعة	1.2-2.2	1.2-2.2	0.0	26.0	0.4
ايعال	12-18	9.5-14	2.5-4	69.0	3.2
بريصا	0.8	0.0	0.8	20.0	0.1
دار بعشتار	55.0	20.0	35.0	150.0	3.0
وادي الششّ	1.0	0.9	0.1	13.0	0.3
حدث الجبة	0.4	0.4	0.0	9.0	0.1
اجمالي الشمال	171-257	75-138	96-119	682.0	25.0

تعريف السدّ	حجم التخزين- ثابت/متحرك (مليون م3)			كلفة استثمارية (مليون د.أ.)	كلفة تشغيلية (مليون د.أ./سنة)
	اجمالي	شفة	ري		
كفرحونا	1.2	0.0	1.2	17.0	0.1
لبعة	0.8	0.0	0.8	15.0	0.1
عزيبة	0.6	0.0	0.6	13.0	0.1
جرجوع	0.5	0.5	0.0	19.0	0.3
شحور	0.56	0.56	0.0	22.0	0.3
جنسنايا	0.95	0.95	0.0	15.0	0.2
ابل السقي	50	15.0	35.0	200.0	3.9
الخردلي	120	20.0	100.0	280.0	6.4
كفرصير	15	3.0	12.0	45.0	1.8
اجمالي الجنوب	189.6	40.0	149.6	626.0	13.1
اليمونة	1.5	0.0	1.5	قيد التنفيذ	0.1
يونين	5.8	5.8	0.0	66.0	1.5
العاصي 1	63	0.0	63.0	50.0	1.3
العاصي 2	15	0.0	15.0	141.0	0.8
برحاشة	0.55	0.55	0.0	37.0	0.6
عين عرب	2.0	2.0	0.0	21.0	0.5
صلعة	2.5	2.5	0.0	36.0	0.6
ماسا	8.0	1.5	6.5	35.0	0.8
اجمالي البقاع	98.4	12.4	86.0	386.0	6.0

المتطلبات المالية المتوقعة لشبكات نقل وتوزيع مياه الشفة

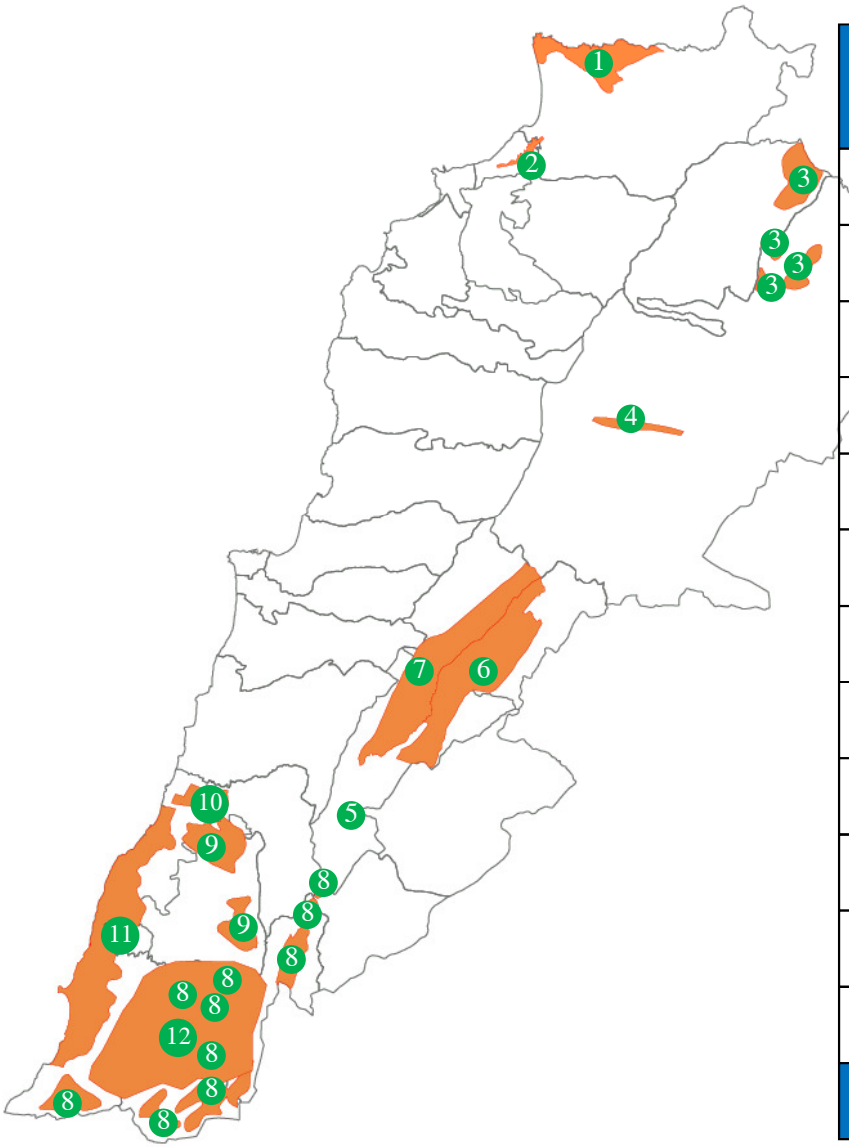


النقاط الاساسية

- النفقات الرأسمالية في السنوات الخمس الأولى مرتفعة نسبياً بسبب المتطلبات اللازمة لتأهيل المنشآت الحالية أو استبدال الاصول التي تخطت عمرها الافتراضي (اكثر من 50 ٪ من الشبكات الموجودة)
- نفقات رأسمالية مرتفعة في بيروت/جبل لبنان والجنوب في 2011-2015 تعود الى تنفيذ مشروعي جرّ الاولي – بيروت وقناة 800 (حصة مياه الشفة فقط)
- تحقيق حجم خزانات بقدرة تخزين توازي 0،5 و 1 من وقت الاحتفاظ اليومي لبيروت/ جبل لبنان وباقي المؤسسات على التوالي
- تركيب عدادات لدى المشتركين حتى عام 2015 بنسبة 95٪ في بيروت/جبل لبنان، 85% في الشمال والجنوب و75٪ في البقاع. اجمالي تركيب أكثر من مليون عداد في 2011-2020

ملاحظة : (1) تشمل العدادات الرئيسية والفرعية وعدادات الخزانات، (2) يشمل عدادات المشتركين، (3) يشمل النفقات الرأسمالية لمشروعي الأولي - بيروت وقناة 800 (حصة مياه الشفة فقط)

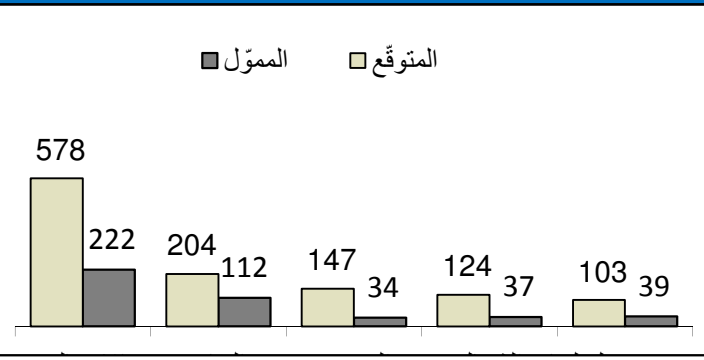
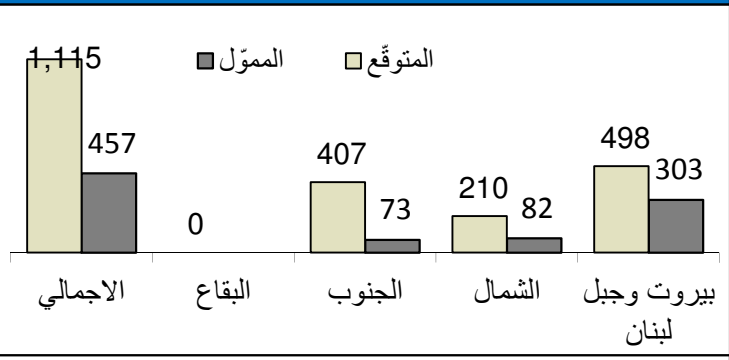
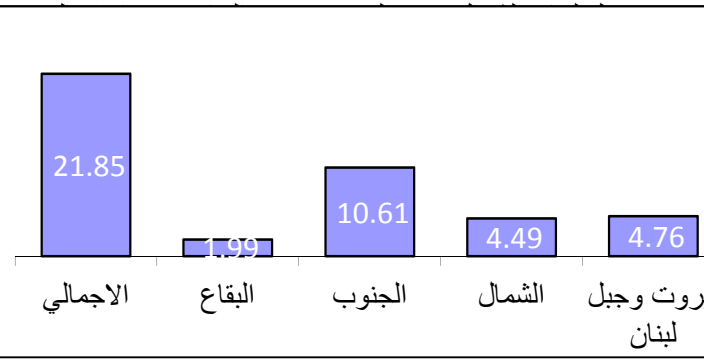
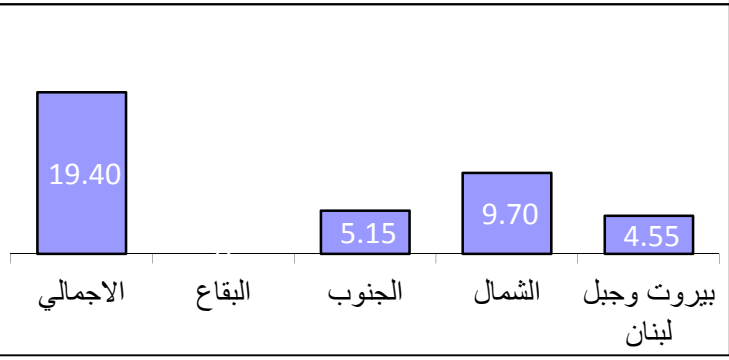
المتطلبات المالية المتوقعة لشبكات الريّ



التعريف	المساحة (هكتار)	مدة التنفيذ		الكلفة الاستثمارية (مليون د.أ.)	الكلفة التشغيلية (مليون د.أ./سنة)
		قبل 2020	بعد 2020		
1 مشروع ريّ نورا التحتا	5,000	✓		58	1.2
2 مشروع ريّ البارد	750	✓		6	0.2
3 مشروع ريّ حوض العاصي	5,400	✓		170	2.8
4 مشروع ريّ يونين	1,550	✓		28	0.6
5 مشروع ريّ أسفل سدّ القرعون	500		✓	8	0.25
6 مشروع ريّ البقاع الجنوبي (المرحلة الثانية) الضفة اليسرى	6,700	✓		60	1.25
7 مشروع ريّ البقاع الجنوبي الضفة اليمنة والشمال	12,800		✓	35	0.7
8 مشروع ريّ جنوب لبنان – القناة 800	14,700	✓	✓	255+255	5.2
9 خطّ نقل أنان – النبطية	3,500		✓	145	2.6
10 مشروع ريّ صيدا – جزّين	1,200		✓	8	0.25
11 مشروع ريّ القاسمية رأس العين (المرحلة الثانية)	2,100		✓	22	0.5
12 مشروع ريّ الخردلي	9,000		✓	220	3.8
الاجمالي	**63,200**	**31,600**	**31,600**	**1,040**	**18.35**

المصدر : وزارة الطاقة والمياه

المتطلبات المالية المتوقعة لمشاريع الصرف الصحي

	المنظومات في الداخل	المنظومات الساحلية	ملاحظات
الكلفة الاستثمارية (مليون د.أ.)			▪ تمول الشبكات العائدة لمحطات المعالجة الساحلية والداخلية من قبل مجلس الإنماء والإعمار
الكلفة التشغيلية (مليون د.أ./سنة)			

الافتراضات

- سيتم تمويل وإنجاز المنظومات التي يتم تمويلها جزئيا في الوقت الحالي وسنصبح جاهزة للعمل بحلول عام 2015
- سيتم تنفيذ المنظومات غير الممولة حالياً بين 2013–2020
- من المقدر أن المناطق المتبقية والتي لا تشملها المنظومات التي تمّ تحديدها سوف يتطلّب تنفيذها نحو 500 مليون دولار وسيتم التنفيذ بين عامي 2013–2020