برنامج دراسة
ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت

دراسة البدائل

مسوّدة التقرير الأوليّة

الملخّص التنفيذي

28 أيلول، 2012

إعداد

البروفسور جون انتوني ألن
كليّة الدراسات الشرقية والأفريقية، لندن
وكليّة كنجز، لندن

البروفسور عبدالله حسين ملكاوي
جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية

البروفسور يعقوب تسور
الجامعة العبرّية – القدس

مسوّدة

بيان عدم مسؤولية

هذا التقرير هو نتاج المؤلفين فقط. إنّ المخرجات والتفسيرات والاستنتاجات الواردة في هذه الوثيقة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر كلّ من: كليّة الدراسات الشرقية والافريقية، لندن، كليّة كنجز في لندن، جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية، و/أو الجامعة العبريّة في القدس.

جدول المحتويات

الاختصارات والرموز 5
مشروع دراسة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت 6
الملخص التنفيذي 6
1. مراجعة عامّة لدراسة البدائل 6
2. النتائج والاستنتاجات الرئيسية 17
3. مقارنة ومراجعة البدائل 34
4. ملخص التشاور مع الجهات المعنية 59

الجداول

الجدول م.ت. 1: مقارنة البدائل بمعايير الكلفة 44
الجدول م.ت. 2: ناقل المياه لأغراض استقرار البحر الميت فقط 47
الجدول م.ت. 3: مقارنة البدائل 48
الجدول م.ت. 4: درجة تأثير الآثار البيئية المحتملة وتوزيعها الجغرافي 51
الجدول م.ت. 5: درجة تأثير الآثار الاجتماعية المحتملة ونوزيعها الجغرافي 55

الأشكال

الشكل م.ت. 1: انخفاض مستوى سطح البحر الميت (مقاساً بالأمتار تحت مستوى سطح البحر على مدار السنين) 8
الشكل م.ت. 2: النمو السكاني (بالمليون) وتوقعات عدد السكان في إسرائيل، الأردن والسلطة الفلسطينية، للفترة بين 1950 – 2050 9

المربعات

المربع م.ت. 1: البدائل التي تمت دراستها 14
المربع م.ت. 2: طرق تقييم تكاليف المياه المالحة/مياه البحر والمياه الصالحة للشرب 16
المربع م.ت. 3: البيانات الاقتصادية وبيانات الكلفة والمياه 16
المربع م.ت. 4: بحيرة طبريا: الموازنة المائية وتوزيعها 20
المربع م.ت. 5: منهجية تقييم الآثار 42

الخرائط

الخارطة 1a. الحوض المائي للبحر الميت

الخارطة 1b. توزيع مناسيب الارتفاعات

الخارطة 2. تغيّر مساحة البحر الميت على مرّ السنين

الخارطة 3a. الحالة الأساسية زائد خيار الخط الناقل

الخارطة 3b. الحالة الأساسية زائد خيار النفق

الخارطة 4. خيارات نهر الأردن الأدنى

الخارطة 5. خيارات نقل المياه من البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت و البحر الأحمر – البحر الميت

الخارطة 6. خيارات نقل المياه من تركيا والعراق من خلال أنابيب نقل

الخارطة 7. خيارات تحلية المياه

الخارطة 8. درجة الآثار البيئية والاجتماعية – مناطق التأثير

تحويلات العملة

(حسب تحويلات العملة بتاريخ 28 أيلول، 2012)

1 دولار أمريكي (USD) = 3.89 شيكل إسرائيلي جديد (NIS)

1.0 شيكل إسرائيلي جديد (NIS) = 0.26 دولار أمريكي (USD)

1 دولار أمريكي (USD) = 0.71 دينار إردني (JD)

1 دينار أردني (JD) = 1.14 دولار أمريكي (USD)

الاختصارات والرموز

APC	Arab Potash Company (شركة البوتاس العربية)
BCM	billion cubic meters (بليون متر مكعب)
Capex	Capital expenditure (تكلفة رأس المال)
CEHA	World Health Organisation Centre for Environmental Health Activities (CEHA) (المركز الإقليمي لإنشطة صحة البيئة – منظمة الصحة العالمية)
DS	Dead Sea (البحر الميت)
DSMS	Dead Sea Modeling Study (دراسة النموذج الرياضي للبحر الميت)
DSW	Dead Sea Works (شركة أشغال البحر الميت)
ERM	Environmental Resources Management (الشركة التي تقوم بدراسة الأثر البيئي)
ESA	Environmental and Social Assessment (التقييم البيئي والاجتماعي)
FoEME	Friends of the Earth Middle East (جمعية أصدقاء الأرض – الشرق الأوسط)
GSI	Geological Survey of Israel (المسوحات الجيولوجية في إسرائيل)
GWh	Gigawatt hour (جيجا واط ساعة)
HLGT	High Level Gravity Tunnel (نفق بفعل الجاذبية ذو منسوب مرتفع)
IWMI	International Water Management Institute (المعهد الدولي لإدارة المياه)
JD	Jordanian Dinar (دينار أردني)
JIIS	Jerusalem Institute for Israel Studies (معهد القدس للدراسات الإسرائيلية)
JRSP	Jordan Red Sea Project (مشروع البحر الأحمر الأردني)
JVA	Jordan Valley Authority (سلطة وادي الأردن)
km	Kilometer (كيلومتر)
km^2	square kilometers (كيلومتر مربع)
LJR	Lower Jordan River (نهر الأردن الأدنى (من جهة المصب))
LLGT	Low Level Gravity Tunnel (نفق بفعل الجاذبية ذو منسوب منخفض)
M	Meter (متر)
m^3	cubic meter (متر مربع)
Mbsl	meters below sea level (الأمتار تحت مستوى سطح البحر)
MCM	million cubic meters (مليون متر مكعب)
MCM/y	million cubic meters per year (مليون متر مكعب سنوياً)
MDS	Mediterranean Sea-Dead Sea (البحر الأبيض المتوسط البحر الميت)
Mwh	Megawatt hour (ميجاواط ساعة)
NATO	North Atlantic Treaty Organization (حلف شمال الأطلسي)
NIS	New Israeli Shekel (شيكل إسرائيلي جديد)
NPV	Net Present Value (صافي القيمة الحالية)
Opex	Operational expenditure (تكاليف التشغيل)
PL	Pipe Line (الخط الناقل)
PPL	Phased Pipe Line (الخط الناقل المرحلي)
RSDS	Red Sea Dead Sea (البحر الأحمر – البحر الميت)
SoA	Study of Alternatives (دراسة البدائل)
ToR	Terms of Reference (الشروط المرجعية)
US$	US Dollar (دولار أمريكي)
WHO	World Health Organisation (منظمة الصحة العالمية)

مشروع دراسة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت

الملخص التنفيذي

1. مراجعة عامّة لدراسة البدائل

أهداف دراسة البدائل. تهدف دراسة البدائل إلى تزويد صناع القرار/ الجهات المعنية، وكافة المهتمين والعامّة، بالدراسة والتحليل والمقارنة للبدائل المتاحة لمشروع ناقل مياه البحر الأحمر - البحر الميت ، كما ورد في وصف المشروع، ومن خلال دراسة تقييم الجدوى التي أعدّها Coyne et Bellier (عام 2012)، بعنوان "برنامج دراسة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت – تقرير المسودّة النهائي لدراسة الجدوى – ملخّص التقرير الرئيسي." لا تهدف دراسة البدائل هذه إلى التوصية بجملة معينة من الأفعال للأطراف المستفيدة و/أو الجهات المعنية الأخرى.

تتضمّن البدائل لمشروع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت خيار الـ "عدم التنفيذ" أو "عدم قيام المشروع" وبدائل أخرى تعبّر عن جزء أو كل من الأهداف التالية المتبناة من قبل اسرائيل، الأردن، والسلطة الفلسطينية (حول برنامج الدراسة):

- حماية بيئة البحر الميت من التراجع البيئي،
- تحلية المياه/ توليد الطاقة، بأسعار مقبولة لكل من اسرائيل، الأردن، والسلطة الفلسطينية،
- وبناء رمز للسلام والتعاون في الشرق الأوسط.

تقدم دراسة البدائل هذه، مراجعة لمجموعة واسعة من الخيارات التي وضعت سابقاً لمعالجة هذه القضايا من قبل العديد من الأطراف خلال العقود المنصرمة. تصف الدراسة هذه البدائل بصورة معيارية، وتحدّد الجوانب الايجابية والجوانب السلبية لكلّ منها، ومبينةً كيفية مقارنة هذه البدائل بالمشروع الرئيسي من جهة، ومقارنتها بعضها ببعض من جهة أخرى. كما تجدر الإشارة هنا إلى أنّ هذه البدائل تمت دراستها الفنية والبيئية والاجتماعية بشكل موسّع.

ثلاثة عناصر رئيسية. يتضمن مشروع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت نقل ما يقارب 2,000 مليون متر مكعب من مياه البحر سنوياً مسافة تبلغ حوالي 180 كم، من البحر الأحمر إلى البحر الميت. عند اكتمال مراحل المشروع يتوقع ما يلي:

- *نقل المياه* – استقرار مستوى مياه البحر الميت، عن طريق تدفق ما يقارب 1,200 مليون متر مكعب سنوياً من المياه المالحة، الناتجة من عملية تحلية مياه البحر[1]،
- *تحلية المياه* – توفير ما يقارب 850 مليون متر مكعب من المياه الصالحة للشرب سنوياً، ومقاسمتها بين الأطراف الثلاثة المستفيدة،
- *وتوليد الطاقة* – توليد الكهرباء من الطاقة المائية للتقليل من كلفة التشغيل.

[1] 1,200 مليون متر مكعب سنوياً هي فقط الحد الأدنى من المياه اللازمة لاستقرار مستوى سطح البحر الميت، حيث يمكن أن تتعدى الحاجة إلى أكثر من ذلك بسبب: 1) ارتفاع القدرة السنوية للتحلية إلى ما يقارب 850 مليون متر مكعب 2) تغيّر ملوحة البحر الميت بمرور الزمن، مؤثرةً بذلك على معدلات التبخر، و 3) تأثير عوامل التغير المناخي على معدلات التبخر.

يستفيد مشروع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت من الفرق في منسوب مستوى سطح كل من البحرين، في توليد الكهرباء، وبالتالي تخفيض كلفة التشغيل في كلّ من عمليتي تحلية المياه وتدفق المياه المالحة.

برنامج دراسة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت. تشكّل دراسة البدائل جزءاً واحداً فقط من برنامج الدراسة، حيث يتضمن البرنامج الدراسات التكميلية التالية:

- دراسة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت، تقرير دراسة الجدوى الاقتصادية (Coyne et Bellier)،
- دراسة ناقل البحر الأحمر – البحر الميت، تقييم الآثار البيئية والاجتماعية (شركة إدارة المصادر البيئية ERM)،
- دراسة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت، دراسة البحر الميت (مجموعة Tahal)،
- ودراسة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت، دراسة البحر الأحمر (Thetis).

يمكن الحصول على المعلومات الخاصة ببرنامج الدراسة، بما فيها الشروط المرجعية، ومسودة التقارير، وسجلّ الاستشارات المجتمعية التي تم تنفيذها، من خلال الرابط الالكتروني التالي: www.worldbank.org/rds.

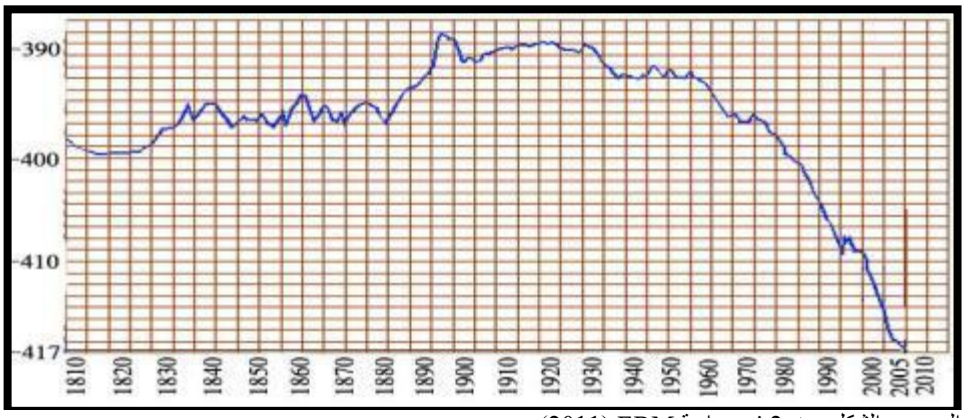
الوصل بين البحرين. إنّ الوصل بين البحرين ليست بالفكرة الجديدة. حيث تمت دراسة فكرة وصل جسمين مائيين منذ منتصف القرن الثامن عشر. حيث شكّل فارق المنسوب (400 متر) بين البحر الأحمر والبحر الميت، أو البحر الأبيض المتوسط والبحر الميت، عاملاً جاذباً منذ القدم بسبب ميزة الجريان بين البحرين بفعل الجاذبية الأرضية، وبالتالي امكانية توليد الطاقة الكهربائية. تبين الخارطة رقم 1a منطقة التجميع المائي للبحر الميت. كما تبين الخارطة الملازمة رقم 1b، توزيع مناسيب الارتفاعات لمنطقة التجميع. لقد ساعد انخفاض تكلفة التحلية في السنوات الأخيرة على زيادة اهتمام الأطراف المستفيدة بعمليتي النقل والتحلية مجتمعتين، واستغلالهما في الاستخدام المنزلي. وبما أن 60 إلى 70 بالمئة من المياه المنزلية يمكن اعادة استخدامها عن طريق تطبيق المعالجة المناسبة (بحسب Cohen et al، 2008)، فإنّ المياه المحلّاة، وبشكلٍ غير مباشر، تساهم في رفد مياه البحر الميت وإعادة احيائه، بالتلازم مع إعادة احياء الجزء الأدنى من نهر الأردن.

الوضع المعقّد. تعتبر عملية تحسين الوضع البيئي للبحر الميت، حيث تناقصت التدفقات إلى البحر الميت على مدار السنين، بسبب استخدامات المياه السطحية والجوفية في الأغراض الزراعية، والمنزلية، والصناعية، والسياحية، من أبرز التحديات التي تواجهها كل من اسرائيل، الأردن، والسلطة الفلسطينية. إنّ عملية تحسين الوضع الحالي في البحر الميت أصبح أكثر تعقيداً بالنظر إلى الإستهلاك الكبير لمياه البحر الميت في الصناعات الكيميائية – الهامّة اقتصادياً – في كلّ من إسرائيل والأردن. واذا قمنا باختيار بديل "عدم تنفيذ المشروع" فإنه من المتوقع أن يزيد انخفاض مستوى سطح الماء في البحر الميت بمقدار 150 متراً أخرى، ليستقر بعدها البحر الميت على شكل بحيرة مائية صغيرة بانخفاضٍ مقداره 543 متراً عن سطح البحر بحلول منتصف القرن الثاني والعشرين (بحسب Coyne et Bellier، 2008).

معدل انخفاض متسارع. منذ ستينات القرن العشرين، انخفض مستوى سطح البحر الميت أكثر من 30 متراً، حيث يبلغ حالياً انخفاض مستواه عن سطح البحر 426 متراً (بحسب سجلات شركة البوتاس العربية وشركة أشغال البحر الميت، تموز 2011). ينخفض مستوى البحر الميت حالياً بمعدل يزيد عن متر واحد سنوياً (انظر الشكل م.ت. 1). كما يحتاج استقرار مستوى سطح الماء في البحر الميت إلى تدفق سنوي إضافي يتراوح ما بين 700 – 800 مليون متر مكعب من المياه، ليصل انخفاض البحر الميت بذلك إلى 410

متراً عن سطح البحر. إلّا أنّ ذلك يتطلب توفير أكثر من 1,000 مليون متر مكعب سنوياً (بحسب وزارة البيئة، والمسح الجيولوجي الاسرائيلي، ومعهد القدس للدراسات الاسرائيلية، 2006، و Coyne et Bellier، 2010).

الشكل م.ت. 1: انخفاض مستوى سطح البحر الميت (مقاساً بالأمتار تحت مستوى سطح البحر على مدار السنين)

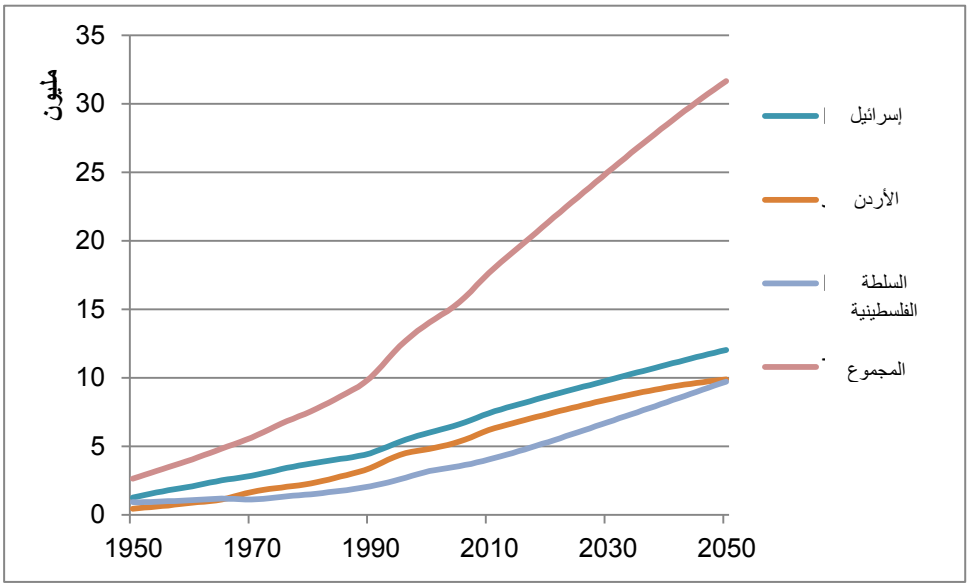


المصدر: الشكل م.ت.2 في دراسة ERM (2011).

آثار الانخفاض على الخط الشاطئي. تمخّض عن انخفاض مستوى مياه البحر الميت في أيامنا هذه، تراجعاً كبيراً للشاطئ ، وخصوصاً في الطرف الشمالي من البحر، مما أدى إلى نشوء المنحدرات على الجانبين، الغربي والشرقي من الشاطئ. إلّا أنّ الانحدار في الطرف الجنوبي غير ملحوظ، بسبب الاستغلال الكبير للمنطقة في انشاء احواض التبخير لاستخدامها في الصناعات الكيميائية. في المستقبل، سيتمثل الشكل الرئيسي لانخفاض مستوى سطح البحر في تزايد نشوء الشواطئ المنحدرة، وخصوصاً في الجانبين الغربي والشرقي من الشاطئ. وعلاوةً على ذلك، سيشهد الشاطئ الجنوبي من البحر، تراجعاً ملحوظاً في المستقبل، محولاً المساحة شرقي منطقة اللسان (Lisan Peninsula) إلى قاع جاف (انظر الخارطة 2). إنّ الانخفاض المتزايد أدّى إلى تشكّل أعداد كبيرة من الحفر الانهدامية المنتشرة حول البحر الميت. والتي تشكل خطراً كبيراً على كلّ من الناس، والموائل الطبيعية، والأنشطة التجارية. لقد دمّرت الحفر الانهدامية كلاً من البنى التحتية، والأراضي الزراعية، وفرضت قيوداً على استخدامات الأراضي. ومن المتوقع أن يتسبب الاستمرار في انخفاض مستوى مياه البحر الميت في زيادة عدم استقرار سطح الارض.

وفرة المياه والنمو السكاني. لا مفر من الطلب المتزايد على مصادر المياه الصالحة للشرب في المنطقة، حيث تبرز تلك الحاجة نتيجةً لاتساع الفجوة بين محدودية المصادر الطبيعية من جهة واحتياجات النمو السكاني المضطرد من جهة أخرى. يوضح الشكل م.ت. 1 تطور النمو السكاني والتوقعات المستقبلية للأطراف الثلاثة المستفيدة من المشروع في الفترة ما بين 1950 إلى 2050.

الشكل م.ت. 2: النمو السكاني (بالمليون) وتوقعات عدد السكان في إسرائيل، الأردن والسلطة الفلسطينية، للفترة بين 1950 – 2050



المصدر: الأمم المتحدة، دائرة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية. قسم تخمين سكان العالم، قاعدة البيانات التجريبية، 2011

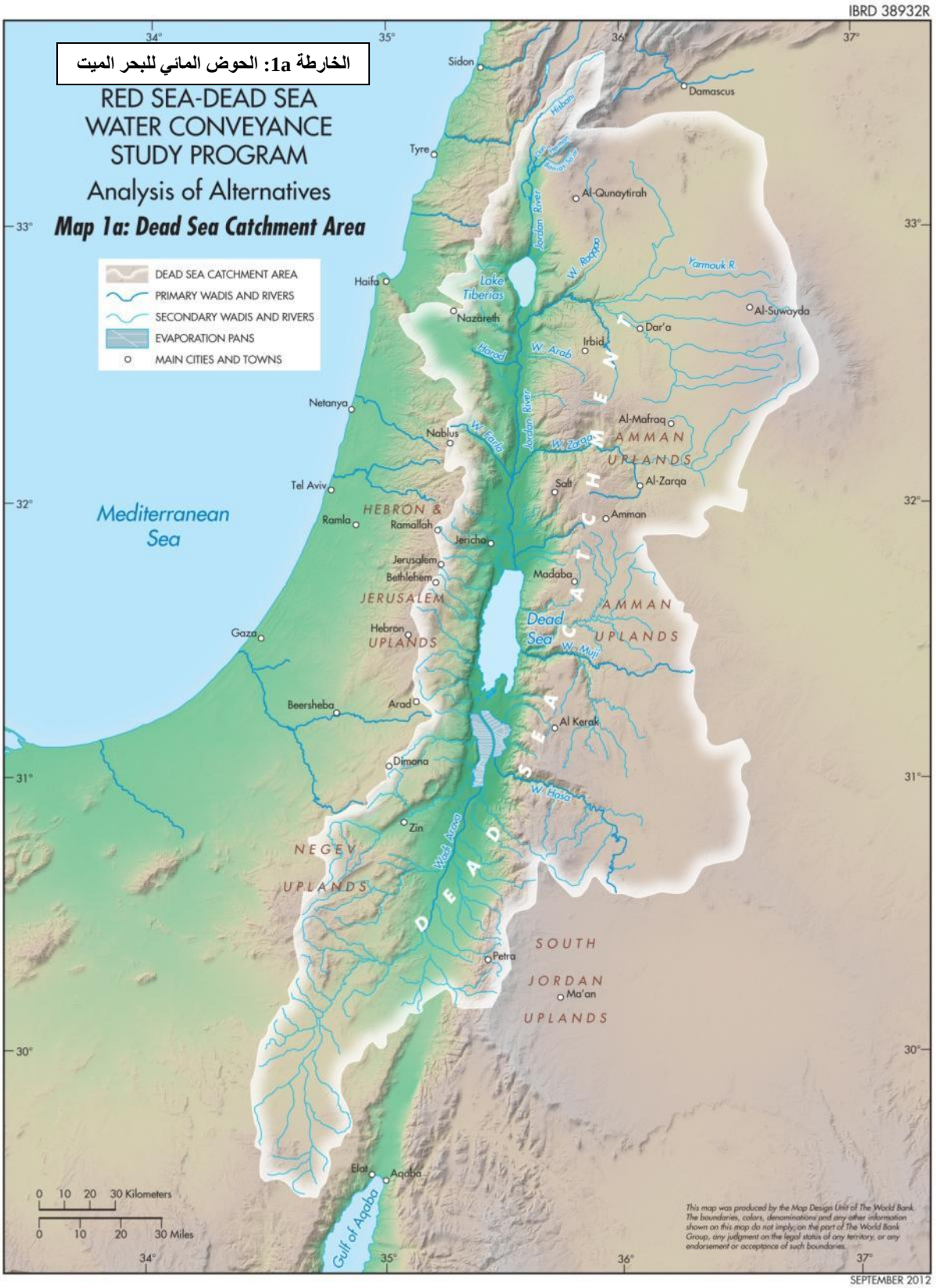
إنّ توفر كميات المياه الطبيعية [2] المستدامة من خلال التزويد السنوي للأحواض المائية تقدّر بحوالي 2,600 مليون متر مكعب سنوياً بالمتوسط، في كلّ من إسرائيل، والأردن، والسلطة الفلسطينية، مقسّمة كما يلي: 1,700 مليون متر مكعب/سنة في إسرائيل والسلطة الفلسطينية (بحسب مركز الخدمات الهيدرولوجية الاسرائيلية، 2007، و Weinberger et al، 2012)، و933 مليون متر مكعب/سنة في الأردن (بحسب، الاستراتيجية الأردنية للمياه، 2008 – 2022). يبلغ تعداد السكان الحالي للأطراف الثلاثة مجتمعين حوالي 18 مليون نسمة، ويتوقع أن يتجاوز هذا التعداد الـ 30 مليون نسمة بحلول عام 2050. هذا وبلغت حصة الفرد من مياه المصادر الطبيعية حوالي 139 متر مكعب سنوياً في عام 2010. وقد تنخفض حصة الفرد من المياه الطبيعية لتصل إلى حوالي 80 متر مكعب بحلول عام 2050. أما حصة المياه الأساسية للفرد "الاحتياجات البشرية الأساسية" فتبلغ حوالي 100 متر مكعب في السنة (بحسب Gleick، 1996). وبهذا، واعتباراً من عام 2030، لن يلبي معدل التزويد السنوي للأحواض المائية في كلّ من اسرائيل، والأردن، والسلطة الفلسطينية الاحتياجات البشرية الأساسية من المياه للسكان الحاليين. وذلك دون الاخذ بالاعتبار احتياجات المياه الأخرى في الأغراض الصناعية، والزراعية والبيئية.

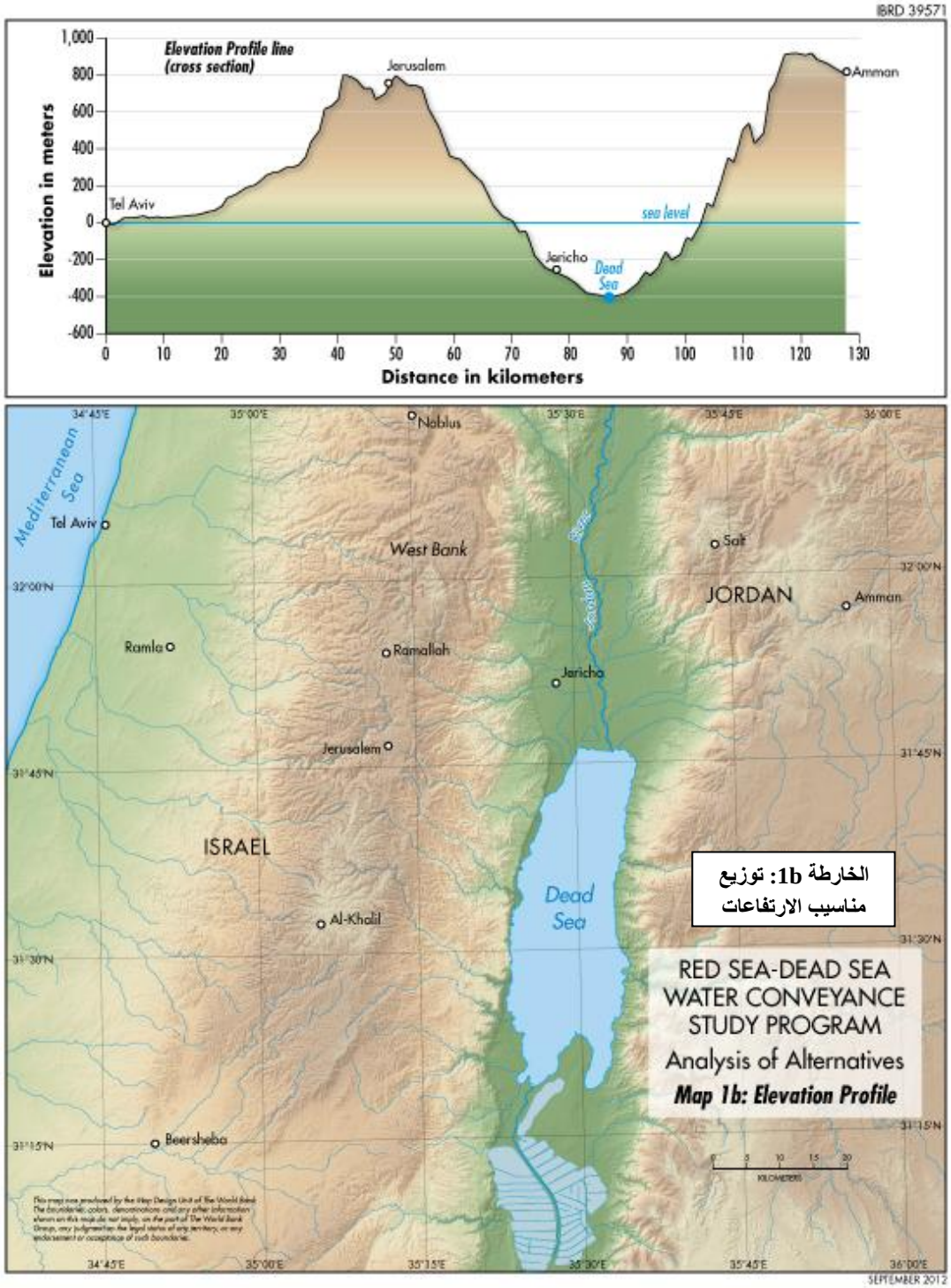
أسباب الانخفاض. ترجع أسباب انخفاض مستوى المياه في البحر الميت إلى الانخفاض المستمر في الجريان التاريخي لنهر الأردن والبالغ 1,300 مليون متر مكعب سنوياً بسبب استهلاك المياه – بشكل رئيسي من قبل اسرائيل، الأردن، وسوريا (بحسب Courcier et al، 2005، و Beyth، 2006). حيث تم تحويل المياه أعلى النهر، ومنذ خمسينيات القرن العشرين، وذلك لتلبية الاحتياجات المائية. وكان الدافع الرئيسي وراء تحويل المياه آنذاك، أولاً لتلبية الاحتياجات الزراعية، وثانياً لتوفير الطلب على المياه لأغراض الشرب.

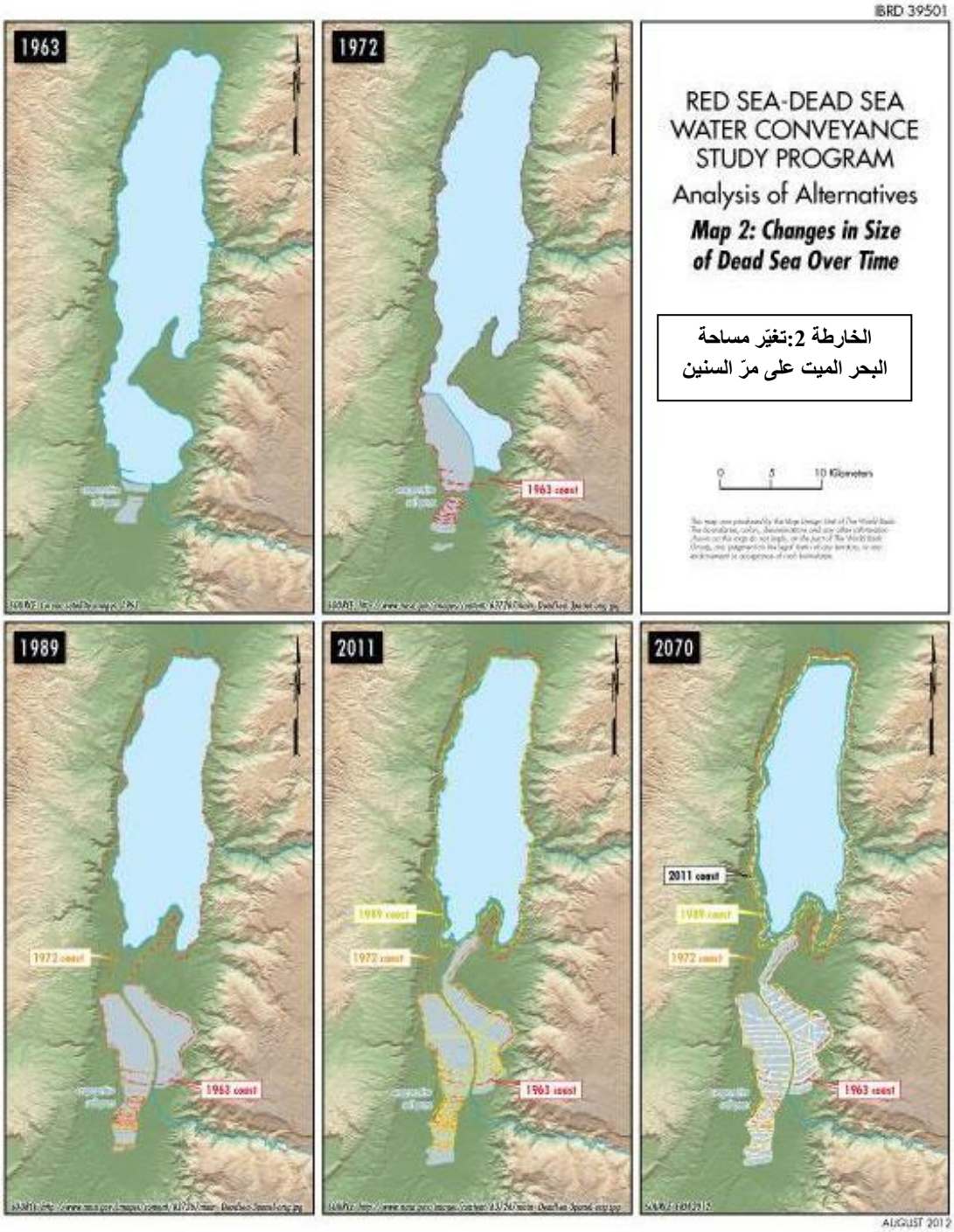
[2] المياه الطبيعية هي تلك المياه الناتجة عن هطول الأمطار المحليّة أو الجارية من الأحواض النهرية الأخرى. ويستدل على وجودها من خلال جريانها أو تجمعها السطحي أو الجوفي. ويمكن الاستعاضة عن استخدام هذه المياه في الأغراض الاقتصادية والمجتمعية باستخدام كل من المياه المكررة والمياه المحلّاة.

إنّ الطلب على المياه الصالحة للشرب لاستخدامها في الأغراض الصناعية والمنزلية سيزداد بشكل مضطرد. إلا أنّ تبني اجراءات كلّ من إدارة الطلب على المياه وادخال تكنولوجيا اعادة استخدام المياه، سيساهمان في خفض معدل الطلب على المياه الطبيعية ذات النوعية العالية لأغراض الريّ. في المستقبل، ستزداد وتيرة كلّ من عملية الطلب المتنامي على المياه ومقابلها عملية تبني اجراءات اكثر فاعلية لاستخدام المياه. كما يعزى الانخفاض في مستوى البحر الميت أيضاً إلى استخدام مياه البحر الميت كمواد خام تدخل في الصناعات الكيميائية التي تعتمد تقنية التبخير في كلّ من إسرائيل والأردن في الطرف الجنوبي من البحر، حيث يتم تعدين البوتاس، المغنيزيوم، المنغنيز، والبروميد. هذا ويقدّر صافي الكميات المستهلكة من مياه البحر الميت سنوياً في الصناعات الكيميائية بحوالي 262 مليون متر مكعب (بحسب Zbranek، 2012).

الخارطة 1a: الحوض المائي للبحر الميت




IBRD 39571
Elevation Profile line
(cross section)
Elevation in meters
Distance in kilometers
Tel Aviv
Jerusalem
Jericho
Dead Sea
sea level
Amman
Mediterranean Sea
Nablus
West Bank
Salt
JORDAN
Amman
Ramla
Ramallah
Jericho
Jerusalem
ISRAEL
Dead Sea
Al-Khalil
Beersheba
الخارطة 1b: توزيع مناسيب الارتفاعات
RED SEA-DEAD SEA
WATER CONVEYANCE
STUDY PROGRAM
Analysis of Alternatives
Map 1b: Elevation Profile
SEPTEMBER 2012



الخارطة 2:تغيّر مساحة البحر الميت على مرّ السنين

مجال تطبيق دراسة البدائل

توفّر دراسة البدائل مقارنةً بين الخيارات والبدائل المختلفة وبين مشروع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت، موضحةً درجة توافق تلك البدائل مع الأهداف المذكورة آنفاً. كما تقيّم الدراسة الآثار المترتبة على تلك البدائل من الناحية الاقتصادية، والبيئية، والاجتماعية.

اختبر فريق دراسة البدائل العديد من الاجراءات المقترحة من أجل: 1) معالجة الانخفاض الحاصل في البحر الميت، و 2) التغلب على ندرة المياه الصالحة للشرب في المنطقة. كما يعرض المربع م.ت. 1 أدناه، البدائل التي تم دراستها:

المربع م.ت. 1: البدائل التي تمت دراستها

***عدم التنفيذ* (NA1)** – التحليل الذي قدّمه الاستشاري في التقييم البيئي والاجتماعي

ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت (الحالة الأساسية-BC) BC1/BC2 – الوصف والتحليل الذي قدّمه الاستشاري في التقييم البيئي والاجتماعي

خيارات نهر الأردن الأدنى (FL)

- الخيار الأول (FL1) – اعادة احياء كاملة لمستويات الجريان التاريخية لأدنى النهر
- الخيار الثاني (FL2) – اعادة احياء جزئية لمستويات متباينة من الجريان التاريخي أدنى النهر

خيارات نقل المياه (TR)

- الخيار الأول (TR1) – نقل المياه من البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت
- الخيار الثاني (TR2) – نقل المياه من تركيا عبر خط الأنابيب الأرضي
- الخيار الثالث (TR3) – نقل المياه من حوض نهر الفرات عبر خط ناقل

خيارات تحلية المياه (DS)

- الخيار الأول (DS1) – تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر المتوسط ونقله إلى نهر الأردن الأدنى ومنطقة البحر الميت
- الخيار الثاني (DS2) – نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى وادي الأردن من أجل تحلية المياه محلياً واستخدامها أدنى نهر الأردن ومنطقة البحر الميت
- الخيار الثالث (DS3) – زيادة تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر المتوسط ونقله واستخدامه من قبل الأطراف الثلاثة المستفيدة للتخفيف من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن
- الخيار الرابع (DS4) – تحلية مياه البحر الأحمر في خليج العقبة/ايلات ونقله من أجل استخدامه من قبل الأطراف الثلاثة المستفيدة للتخفيف من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن

خيارات المحافظة على المياه والخيارات الفنية (TC)

- الخيار الأول (TC1) – تغيير التكنولوجيا المستخدمة في صناعات البحر الميت الكيميائية
- الخيار الثاني (TC2) – رفع مستوى المحافظة على المياه في حوض نهر الأردن الأدنى
- الخيار الثالث (TC3) – زيادة استخدام المياه العادمة المعالجة والمياه الرمادية المعالجة
- الخيار الرابع (TC4) – تغيير أنواع المحاصيل والأساليب الزراعية

بدائل أخرى حددت من قبل الاستشاريين (AA)

- الخيار الأول (AA1) – بيع الكهرباء لإسرائيل وضخ المخزون الاحتياطي
- الخيار الثاني (AA2) – النقل بالصهاريج، بالبالونات المائية، وبالخط الناقل البحري من تركيا
- الخيار الثالث (AA3) – الخط الناقل البحري المصاحب لناقل النفط والطاقة – Medstream

منظومة بدائل (CA) – اختبار العديد من منظومات البدائل وتقييم نجاعة هذه المنهجية – تم تحديد المنظومات التالية من قبل الاستشاريين أثناء اعداد هذه الدراسة:

- الخيار الأول (CA1) – التحلية في خليج العقبة وعلى ساحل البحر الأبيض المتوسط، استيراد المياه من تركيا واعادة استخدام المياه مع تطبيق اجراءات المحافظة عليها
- الخيار الثاني (CA2) – تخفيض استهلاك المياه في الصناعات الكيميائية وتخفيض استخدام المياه في الري من خلال تغيير الاساليب الزراعية وأنواع المحاصيل
- الخيار الثالث (CA3) – تحلية المياه في العقبة، وتخفيض الاستخدام في الصناعات الكيميائية، بالإضافة إلى زيادة استخدام المياه المكرّرة في الريّ
- الخيار الرابع (CA4) – تخفيض السحب من نهر الأردن، بالإضافة إلى التحلية الاقليمية للمياه في العقبة وتخفيض استخدام المياه في الريّ من خلال تغيير الأساليب الزراعية

يعتبر ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت الحالة والقاعدة الأساسية التي تمت مقارنة البدائل الأخرى بناءاً عليها. كما تم تقييم كافة البدائل والآثار المترتبة عليها من النواحي الاقتصادية، والبيئية، والاجتماعية مقابل الأهداف المذكورة آنفاً. يحمل الهدف البيئي لاستقرار البحر الميت طابع "حماية الصالح العام"، بينما يحمل هدف زيادة مصادر المياه الصالحة للشرب طابع "توفير الخدمة العامة " بهدف سد الاحتياجات الأساسية البشرية من الماء. إلا أن هذه المظاهر تؤثر على التكاليف والفوائد المصاحبة لكل هدف من الأهداف آنفة الذكر.

تشتمل البدائل التي تمت دراستها على ما يلي: 1) عمليات نقل المياه المالحة، ونقل المياه الطبيعية ذات النوعية العالية، بالإضافة إلى نقل المياه المحلّاة من مصادرها داخل وخارج أراضي الأطراف المستفيدة، و 2) اجراءات تنظيمية، واجراءات متعلقة بإدارة الطلب على المياه عند كلّ الأطراف المستفيدة، فيما يخص مجالات الزراعات المروية، والصناعات الكيميائية للبحر الميت ، بما في ذلك استخدامات المياه البلدية. وتجدر الإشارة هنا إلا أن خيار توليد الكهرباء من الطاقة المائية لا ينطبق على عدد من البدائل التي تمت دراستها هنا.

قامت هذه الدراسة بتوزيع الكلف التقديرية لبعض البدائل بين كلفة تدفق المياه المالحة/مياه البحر إلى البحر الميت وكلفة المياه الصالحة للشرب في عمّان حيثما كان ذلك مناسباً وبالتوافق مع الأهداف الرئيسية. (مثل بديل ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت، وبديل ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت). ويبين المربع م.ت. 2 الطريقة المتبعة في توزيع التكاليف.

المربع م.ت. 2: طرق تقييم تكاليف المياه المالحة/مياه البحر والمياه الصالحة للشرب

- **كلفة تدفق المياه المالحة/ مياه البحر إلى البحر الميت:** تعبّر كلفة تدفق المياه المالحة/ مياه البحر إلى البحر الميت عن تكاليف المشروع الذي يستهدف برمته استقرار مستوى سطح البحر الميت وإيصاله إلى مستوى 410 متراً تقريباً تحت مستوى سطح البحر. تشتمل عملية انقاذ البحر الميت في ايصال 1 بليون متر مكعب من مياه البحر سنوياً من البحر الأحمر، أو البحر الأبيض المتوسط، إلى البحر الميت، واستغلال فرق الارتفاع في توليد الكهرباء عن طريق الطاقة المائية.

- **كلفة المياه الصالحة للشرب في عمّان:** تتألف كلفة المياه الصالحة للشرب في عمّان (أو في أي مكان آخر) من التكاليف المضافة التالية: 1) نقل الكميات الإضافية من المياه لأغراض التحلية من المصدر (البحر الأحمر أو البحر الأبيض المتوسط) إلى محطة التحلية (في حال قيام عمليات التحلية بالقرب من البحر الميت)، 2) عملية التحلية ذاتها، و 3) نقل المياه المحلّاه إلى عمّان، أو أية مواقع أخرى

- **وحدة الكلفة:** يعبّر عن وحدة كلفة استقرار مستوى مياه البحر الميت بـ "دولار أمريكي/ سنة" ويعبّر عن وحدة كلفة انتاج المياه الصالحة للشرب في عمّان بـ "دولار أمريكي/ متر مكعب". لاحتساب كلفة استقرار مياه البحر الميت بوحدة "دولار أمريكي/ متر مكعب" ينبغي قسمة الكلفة السنوية لاستقرار مياه البحر الميت على كمية المياه المندفقة في البحر الميت. وبسبب توزيع الحجوم المتدفقة في البحر الميت على مراحل، فإن الأرقام الناتجة من العملية الحسابية تعبّر فقط عن تكلفة المياه المتدفقة في البحر الميت في نهاية كل مرحلة. تعرّف "نقطة تعادل الدخل مع المصروف" في هذه الدراسة بأنها النقطة التي عندها تغطي تكلفة انتاج المياه الصالحة للشرب في عمّان تكلفة التزويد. تشتمل تكاليف التزويد على نقل المياه من المصدر إلى محطة التحلية، وعملية التحلية، ومن ثم نقل المياه المحلّاه إلى عمّان.

يوضح

المربع م.ت. 3 التالي البيانات الاقتصادية والتكاليف وبيانات المياه.

المربع م.ت. 3: البيانات الاقتصادية وبيانات الكلفة والمياه

- **البيانات الاقتصادية وبيانات الكلفة:** تعتمد حسابات التكاليف المصاحبة لبديل البحر الأحمر – البحر الميت وبديل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت على البيانات المحدثة لـ "Coyne et Bellier". كما يعرض التقرير في مواضع عدّة من هذه الدراسة نتائج دراسات سابقة بنيت على معلومات اقتصادية قديمة.

- **بيانات المياه:** لقد توسعت البيانات الخاصة بالمصادر المائية في الشرق الأوسط عامةً، وبيانات حوض نهر الأردن خاصّةً، بشكل كبير خلال السنين القليلة الماضية، حيث تظهر المعلومات اسبوعياً وبشكل متسارع. يفصل فريق دراسة البدائل في هذا التقرير بين مصادر المعلومات الرسمية ومصادر المعلومات غير الرسمية. تتضمن مصادر البيانات الرسمية في هذه الدراسة: الخدمات الهيدرولوجية الاسرائيلية، سلطة المياه والصرف الصحي الاسرائيلية، المسوحات الجيولوجية في اسرائيل، مختبرات كينيرت (Kinneret) للعلوم البحرية، المعهد الاسرائيلي لبحوث البحيرات والمحيطات، دائرة الاحصاءات المركزية الاسرائيلية، شركة المياه الوطنية الاسرائيلية (Mekorot)، وزارة المياه والري الأردنية، سلطة المياه الأردنية، سلطة وادي الأردن، وسلطة المياه الفلسطينية. بينما تتضمن مصادر البيانات غير الرسمية: تقارير أصدقاء الأرض الشرق الأوسط، مشروع نهر الأردن (GLOWA)، مشروع سمارت (SMART)، محادثات مبادرة الاتحاد الاوروبية المائية لحوض البحر المتوسط والمشروع التجريبي (SWIM). اعتمدت الدراسة في تحليلاتها وتقييمها للبدائل على مصادر البيانات الرسمية فقط.

2. النتائج والاستنتاجات الرئيسية

بديل عدم التنفيذ (NA1)

سيترتب على عملية عدم معالجة الانخفاض في مياه البحر الميت خسائر اقتصادية، وبيئية، واجتماعية. بالإضافة إلى الشّح الوشيك للمياه الصالحة للشرب في عمان. قدّر Becker و Katz في دراستهما عام 2009 بأن خيار عدم تنفيذ المشروع سيكلف ما بين 73 – 227 مليون دولار أمريكي سنوياً. وقد بنيت تلك التقديرات بناءاً على قابلية السكان المحليين لتكبّد تلك الخسائر في سبيل المحافظة على مستوى البحر الميت. وتجدر الإشارة هنا أن خصائص البحر الميت الفريدة وفوائد المحافظة عليها لا تقتصر على المنطقة فحسب، بل تطال المجتمع الدولي بأسره. وقد تتجاوز فوائد الحد من انخفاض مستوى سطح البحر الميت بمجملها كل التقديرات.

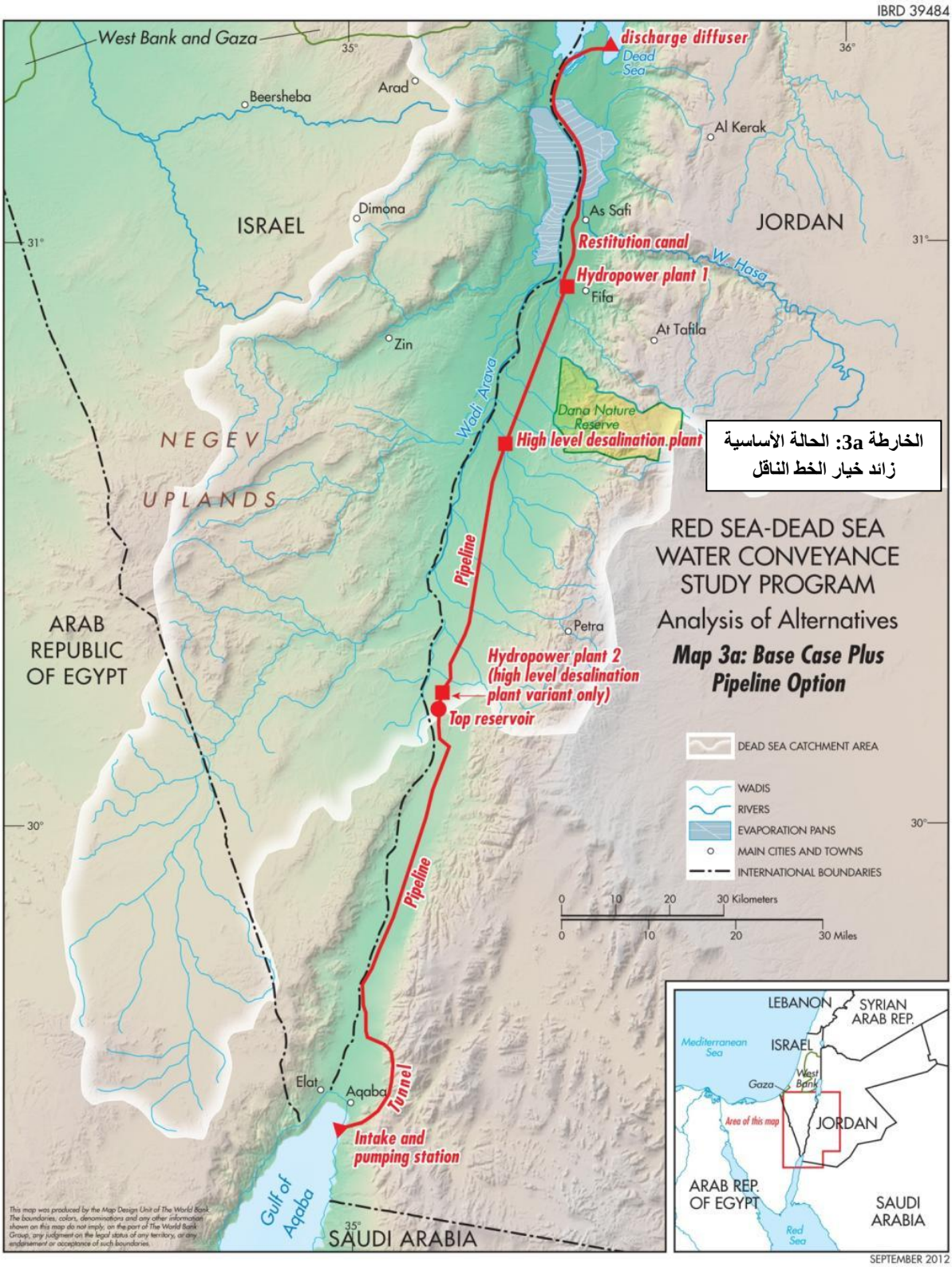
سيدفع خيار عدم تنفيذ المشروع بالأردن إلى البحث عن طرق أخرى لزيادة مصادر المياه الصالحة للشرب. وتتمثل أكثر الاحتمالات عند ذلك في تحلية مياه البحر في خليج العقبة ومن ثم نقل المياه المحلّاه إلى عمّان. وقد يتطلب ذلك توسعة خط الديسي (وهو ما يزال قيد الانشاء أثناء اعداد الدراسة) ليتسنى نقل تلك الكميات من المياه. تبلغ كلفة نقل مياه الديسي من حوض الديسي إلى عمّان حوالي 1.1 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب – بمسافة 325 كم تقريباً مع ارتفاع ملحوظ في مستوى مسار الخط، مما يتطلب ضخ المياه. تبلغ المسافة بين العقبة والديسي حوالي 70 كيلومتراً وبارتفاع 800 متر عن سطح البحر في منطقة الديسي، مما يفرض كلفة إضافية للنقل من العقبة إلى الديسي بما لايقل عن 0.4 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب. وبإضافة كلفة التحلية (0.5 دولار أمريكي للمتر المكعب) ترتفع بذلك كلفة المياه المحلّاه المنقولة إلى عمّان إلى 2 دولار أمريكي للمتر المكعب. وتعتبر هذه الكلفة كبير جداً اذاما قورنت بكلفة بعض البدائل الأخرى.

الآثار المترتبة على خيار عدم تنفيذ المشروع. لقد أدّى التناقص المتعاقب لمستوى المياه في البحر الميت إلى تراجع الشاطئ وتبخّر الجزء الجنوبي الضحل من البحر. مما تسبب في نشوء الحفر الانهدامية، والمسطحات الطينية، والمنحدرات، وانجرافات الأرض المصاحبة للنشاطات الزلزالية في المنطقة. كما تأثرت بذلك الأنظمة البيئية الأرضية والمائية، والبنى التحتية، والنشاطات السياحية، والمساكن المجاورة، وكذلك الصناعات الكيميائية. وتسبب ذلك أيضاً بتدمير غير قابل للاصلاح للمواطن الحيوية الشاطئية والأجناس الفريدة. تمتلك الواحات المنتشرة على جانبي البحر الميت أهميةً محلية وعالمية كبيرة. وسيساهم عدم اتخاذ أية اجراءات لتغيير هذا الوضع، في استمرارية تردّي البحر الميت والبيئة المحيطة به.

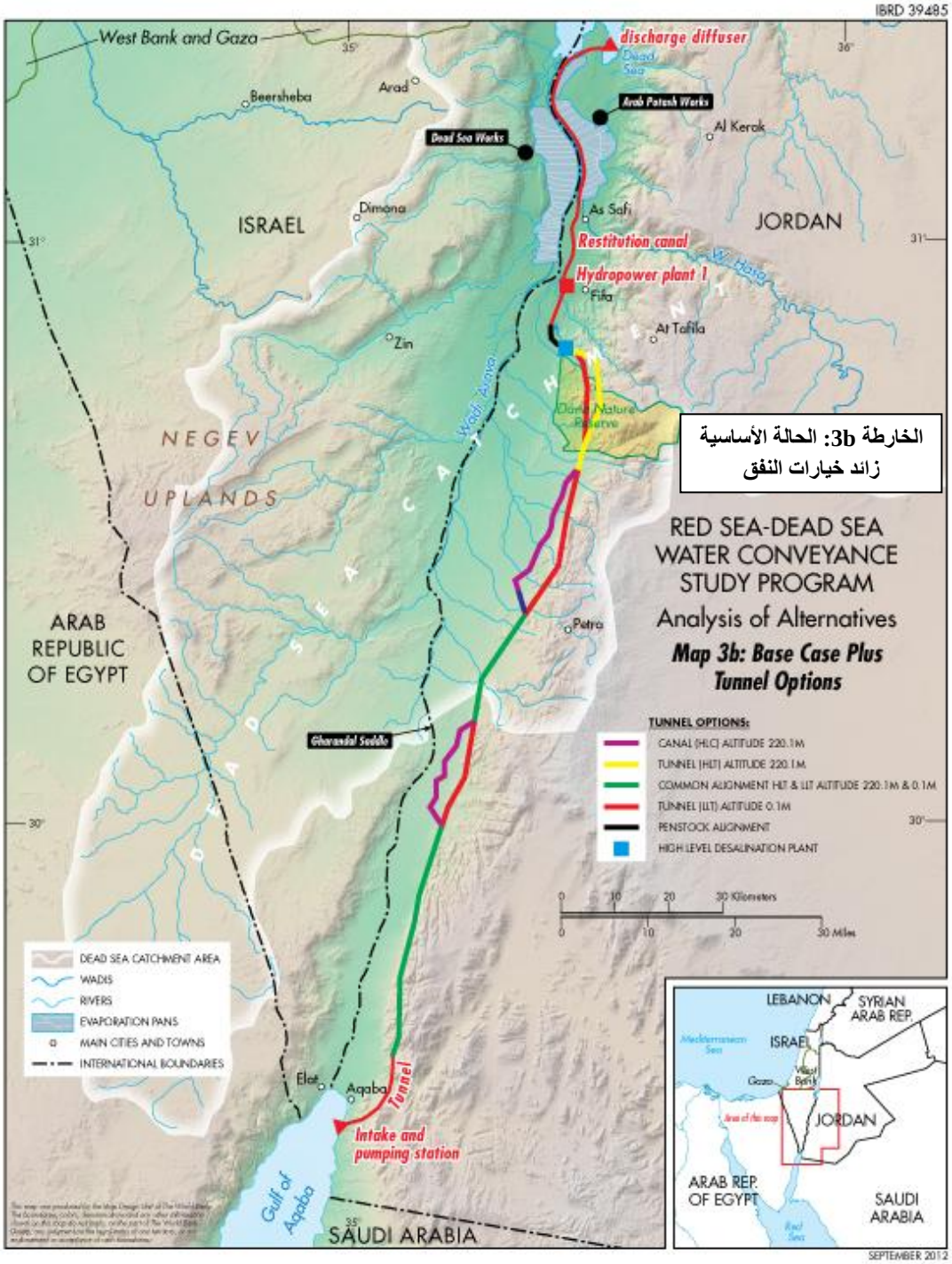
ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت (BC1/BC2 – انظر الخرائط 3a و 3b)

تعتمد كلفة تدفق مياه البحر – المياه المالحة في البحر الميت على المشروع الذي يتم اختياره، وتختلف هذه الكلفة على مدار مراحل تطبيق ذلك المشروع، كما يتأثر بالمعطيات الاقتصادية مثل معدل الفائدة وتعرفة الكهرباء. يتراوح متوسط الكلفة السنوية بعد اتمام مشروع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت (بطاقته القصوى) بين 58 و 344 مليون دولاراً أمريكيا. كما تتراوح كلفة المياه في عمّان بعد اتمام المشروع (بطاقته القصوى) بين 1.1 إلى 1.5 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب.

تتمركز المشاكل البيئية والاجتماعية المصاحبة للحالة الأساسية حول الآثار المحتملة على المسطحين المائيين على طرفي الخط الناقل (أي البحر الأحمر والبحر الميت)، ومظاهر الأنظمة البيئية الصحراوية الهشّة والنادرة هناك، بالإضافة إلى ارباكات الموروث الثقافي والمجتمعات القاطنة في وادي عربة وما حوله. تتمثل المشاكل الرئيسية الاستساغية، البيئية منها والاجتماعية، لمشروع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت في تدمير القيمة الموروثية العالمية للموقع بسبب خطر التغير في لون ونوعية مياه البحر الميت نتيجةً لتدفق المياه المالحة ومياه البحر الأحمر إليه.



الخارطة 3a: الحالة الأساسية
زائد خيار الخط الناقل



الخارطة 3b: الحالة الأساسية زائد خيارات النفق

خيارات نهر الأردن الأدنى (FL1/FL2 – أنظر الخارطة 4)

تعتبر عملية إعادة إحياء الجزء الجنوبي من نهر الأردن هدفاً مرغوباً به وذا قيمة بيئية، وتاريخية، وثقافية. مع أن عملية إعادة الجريان التاريخي لنهر الأردن يخدم الهدف الأول من أهداف المشروع في سبيل الحفاظ على البحر الميت، إلّا أن ذلك غير مجدٍ اقتصادياً واجتماعياً في هذه المرحلة. سيكون استرجاع الجريان إلى وضعه التاريخي (أكثر من 1,000 متر مكعب سنوياً) بالاعتماد على المياه المعالجة أمراً مجدياً فقط على المدى البعيد، وفقط في حالة تلبية متطلبات النمو السكاني من المياه الصالحة للشرب.

أمّا على المدى المتوسط والقريب، فتخدم عملية استرجاع مياه نهر الأردن جزئياً في توفير مصدر مائي وتعزيز الإدارة البيئية للمنطقة، وما يصاحب ذلك من استرجاع جزئي لمياه البحر الميت أو زيادة تزويد عمّان والمناطق الأخرى بالمياه الصالحة للشرب. تهدف عملية الاسترجاع الجزئي لنهر الأردن الأدنى إلى توفير الحد الأدنى من الجريان الطبيعي اللازم لإعادة احياء بعض الموائل البيئية والتنوع المائي في النهر. إنّ الاسترجاع الجزئي لجنوبي نهر الأردن، وعلى مدى عقدين من الزمن، يمكن أن يساهم في توفير ما نسبته 40% من المياه اللازمة لاستقرار مستوى المياه في البحر الميت. مما يشجع الأطراف المستفيدة على التعاون والعمل المشترك فيما بينها. تشمل المصادر المائية الرئيسية اللازمة لعملية الاسترجاع الجزئي لجنوبي نهر الأردن كلاً من: استخدام المياه العادمة المعالجة، والحد من استنزاف المياه في بحيرة طبريا (أنظر المربع م.ت. 4)، بالإضافة إلى نقل المياه المحلّاة من البحر الأبيض المتوسط مقروناً بتزويد عمّان بالمياه الصالحة للشرب.

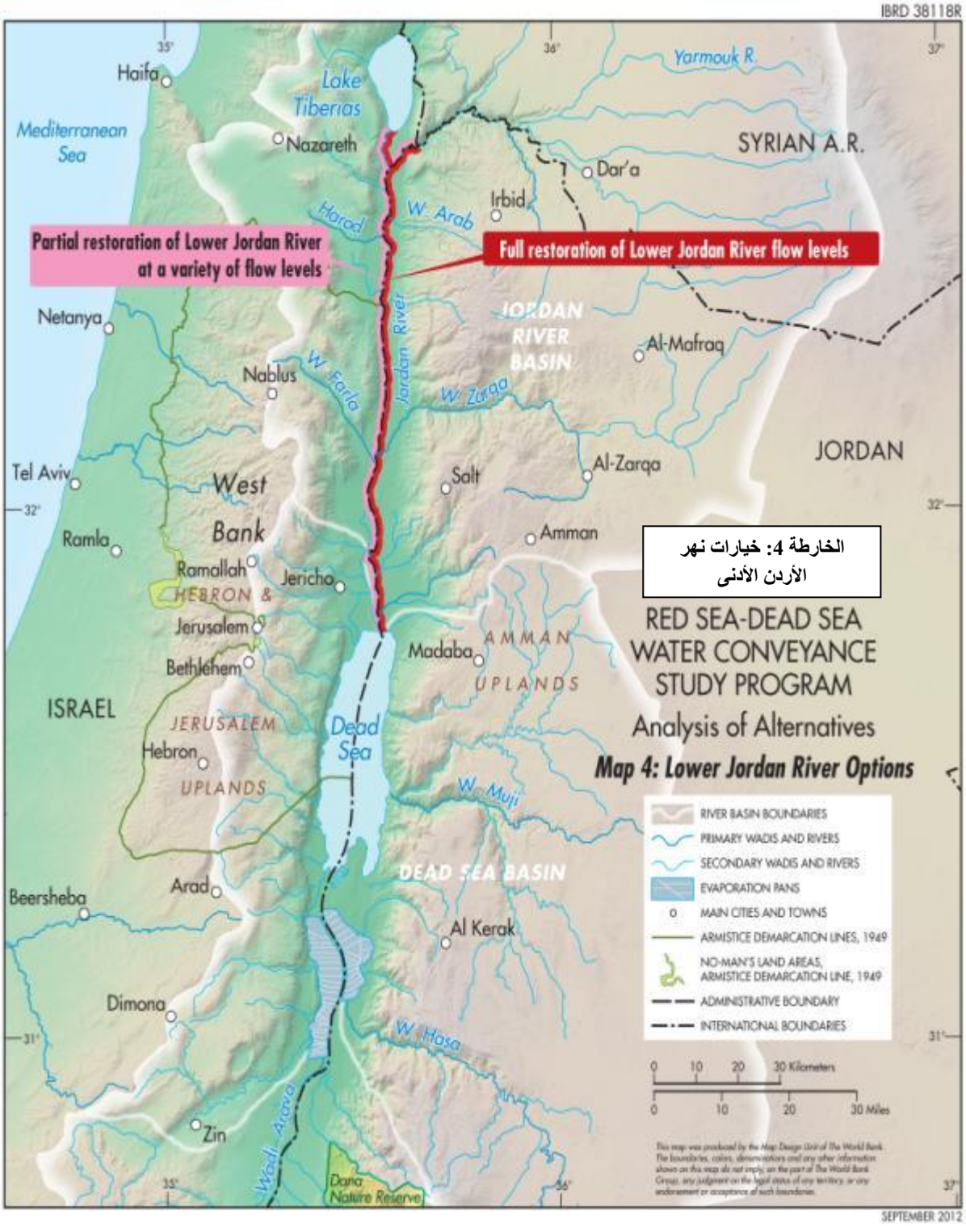
من وجهة نظر فريق دراسة البدائل، فإن استخدام المياه الصالحة للشرب من بحيرة طبريا، أو من خلال محطات التحلية، أو من أية مصادر طبيعية أخرى في استقرار مياه البحر الميت، لا يعتبر من الاستراتيجيات المقبولة ولا أمراً قابلاً للتطبيق، طالما أن الأطراف الثلاثة يعانون من شح مزمن للمياه الصالحة للشرب.

المربع م.ت. 4: بحيرة طبريا: الموازنة المائية وتوزيعها

تعرف بحيرة طبريا ببحيرة كينيريت (Kinneret)، أو بحر جاليلي (Galilee)، وهي بحيرة من المياه العذبة تقع على الطرف الجنوبي من أعالي نهر الأردن (أنظر الخارطة 1a). تشتمل استخدامات البحيرة على الاستجمام والترفيه، والصيد، وكمصدر للمياه للبلدات والقرى المجاورة ولمزوّد المياه الوطني في اسرائيل. في الفتر مابين 1973 – 2009، بلغ المعدّل السنوي لرفد مياه البحيرة 581 مليون متر مكعب (مجمل المياه الداخلة، بما فيها الأمطار)، وبإنحراف معياري 258 مليون متر مكعب (Weinberger et al، 2012). كما تخسر البحيرة ما معدّله 249 مليون متر مكعب سنوياً عن طريق التبخر (اشير إليه سابقاً)، تاركاً صافي رصيد المياه فيها 332 مليون متر مكعب سنوياً بالمعدل وبتفاوت كبير. تخصص مياه بحيرة طبريا لـ:

- *الضخ للبلدات والقرى المجاورة للبحيرة* – 40 مليون متر مكعب سنوياً. ستزداد هذه الكمية بزيادة النمو السكاني، حيث من المتوقع أن تصل إلى 50 مليون متر مكعب سنوياً خلال عقدٍ أو عقدين من الزمن.
- *الضخ إلى الأردن (تنفيذاً لاتفاقية السلام عام 1994)* – 50 مليون متر مكعب سنوياً.
- *كميات اضافية من المياه للأردن (حسب اتفاقية مبدئية سابقة بين اسرائيل والأردن)* – 50 مليون متر مكعب سنوياً.
- *اعادة احياء نهر الأردن الأدنى* – بين 20 إلى 30 متر مكعب سنوياً بالمعدل (تم الاتفاق على ذلك، وسيتم التطبيق حال الانتهاء من انشاء محطة بيتانيا (Bitania) لمعالجة المياه العادمة، ليتم استخدام مياهها المعالجة في الري بدلاً من مياه بحيرة طبريا).
- *مزوّد المياه الوطني الاسرائيلي* – الرصيد 152 مليون متر مكعب سنوياً بالمعدل (يحسب من خلال طرح 581 من مجموع 249+50+50+50+30). حيث ستكون هذه الكمية جاهزة ليتم ضخها عبر مزوّد المياه الوطني الاسرائيلي.
- *الرصيد المائي*: في المستقبل،اذا زادت اسرائيل من الطاقة الاستيعابية للمياه المحلّاة (بحسب سلطة المياه والصرف الصحي الاسرائيلية، 2011)، ستنخفض الحاجة إلى ضخ مياه بحيرة طبريا عبر مزوّد المياه الوطني الاسرائيلي، مما يعني زيادة حصة إعادة احياء نهر الأردن الأدنى، وحصة الأردن من المياه.

تتحقق جدوى زيادة جريان الجزء الجنوبي من نهر الأردن عن طريق استخدام مصادر المياه المعالجة. حيث سيساهم النمو السكاني في زيادة وفرة المياه المعالجة اللازمة لذلك. كما يؤدّي تبني أية بدائل أخرى في زيادة كميات المياه الصالحة للشرب، حيث يساهم ذلك، وبشكل غير مباشر، في جدوى استرجاع الجريان في نهر الأردن الأدنى، عن طريق توفير مصدر للمياه المعالجة. إنّ كل متر مكعب إضافي من المياه الصالحة للشرب سيتيح استعمالات إضافية عندما تقترن، مما يؤدي إلى توفير أكثر من 1.5 متر مكعب.



خيارات نقل المياه

نقل المياه من البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت (TR 1.4 – TR1.1 – أنظر الخارطة 4 و5)

هنالك مساران لناقل المياه من البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت، وهما المساران A و B في الجنوب وكذلك المسار الشمالي. ويشمل ذلك ناقل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت المسار الجنوبي A –عسقلان (Ashkelon) إلى الشمال من البحر الميت (عن طريق النفق ذو المنسوب المنخفض) (TR1.1) وخيار الخط الناقل المرحلي (TR1.2)، وكلاهما يسلكان المسار الجنوبي A.

أمّا المسار الشمالي، فيشمل خياران: ناقل البحر الأبيض المتوسط – إلى نهارايم – الباقورة – وبوجود محطة طاقة مائية (TR1.3) أو عدم وجود محطة طاقة مائية (TR1.4). بمراجعة المساران الجنوبيان A و B والكلفة المصاحبة لهما، استنتج فريق دراسة البدائل أنّ المسار الجنوبي A قادر على تزويد عمّان والمناطق الأخرى ذات الحاجة المائية، بالمياه وبأسعار مخفضة، طالما أنه ينقل المياه إلى الطرف الشمالي من البحر الميت. كما وجد بأن المسار الجنوبي B أعلى تكلفةً من البدائل الأخرى المشابهة. ونتيجة لذلك، تم استثناء ناقل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت ذو المسار الجنوبي B ، حيث قام الفريق فقط بدراسة المسار الجنوبي A بشقّيه TR1.1 و TR1.2 كخيارات جنوبية.

يتقاطع مسار ناقل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت الجنوبي مع منشأت الحوض المائي الجبلية، ويجب تحديد المسار بدقّة كي لا يتضرر هذا المصدر المائي الهام. يخدم المسار الجنوبي لناقل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت (ذو الارتفاع السطحي العالي) خيار الخط الناقل المرحلي فقط (كجزء تكميلي). لذا فهو غير مجدٍ اقتصادياً.

يجب تنفيذ مشروع ريادي استثنائي لخلط مياه البحر الأبيض المتوسط بمياه البحر الميت، مما يزيد من تكاليف المشروع الرئيسي. وحتى بالنظر إلى تنفيذ الخط، فسيكون المسار إما أطول أو أعمق، حيث يؤثّر ذلك جوهرياً على الكلفة. من هنا تبرز الحاجة إلى المزيد من تحليل التكاليف بعد أن يتم تحديد المسار بدقّة.

يمكن للنفق ذي المنسوب المنخفض لناقل البحر الأحمر – البحر الميت بفعل الجاذبية الأرضية (الحالة الرئيسية زائداً التحلية) تزويد المياه الصالحة للشرب بكلفة تتراوح ما بين 1.11 – 1.24 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب. كما تقدّر كلفة الناقل المرحلي للبحر الأحمر – البحر الميت (الحالة الأساسية زائداً التحلية) ما بين 1.33 – 1.5 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب. أمّا بالنسبة إلى ناقل البحر الأحمر – البحر الميت بفعل الجاذبية عبر النفق ذو المنسوب المنخفض/ المسار الجنوبي A ، فيتوقع أن ينقل المياه الصالحة للشرب بكلفة تتراوح ما بين 0.85 – 0.93 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب (أرجع إلى التقرير الرئيسي، الجزء 6، الجدول 6.2). يمكن لبديل ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت أن ينقل الماء بأفضلية 86 بالمئة من بديل ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت عن طريق النفق، وبكلفة 65 بالمئة من كلفة نقله عبر خط ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت (الناقل المرحلي).

إلا أن تلك التقديرات لا تشمل المشروع النموذجي الواجب تنفيذه لاختبار عملية خلط مياه البحر الأبيض المتوسط مع مياه البحر الميت. وحيث أنّ ناقل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت المسار الجنوبي غير قادر على احتضان المشروع الريادي كمرحلة مبدئية مكمّلة، فإن إنشاء ذلك المشروع الريادي بشكل منفصل سيزيد من الكلفة الاجمالية لتدفق المياه الصالحة للشرب ومياه البحر/ المياه المالحة إلى البحر الميت. تعتمد التكاليف الإضافية على حجم المشروع الريادي المطلوب تنفيذه وقد تكون تلك الزيادة جوهرية.

أما بالنسبة للمسار الشمالي لناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت، فلا يعتبر مجدياً بسبب أن مساره يمر عبر الوديان الخصبة والتي تغطي بعض الأحواض المائية الحساسة. حيث سيترتب على نقل المياه المالحة من خلال هذا المسار مخاطر بيئية عدّة، حيث تتواجد في تلك المناطق المياه الجوفية التي تستخدم للأغراض المنزلية والصناعية وفي بعض خدمات الريّ التكميلية. ونتيجة لهذه المخاطر فإن البدائل الشمالية (TR1.3 و TR1.4) تحتوي نهجاً يتضمّن القيام بعملية التحلية على شاطئ البحر الأبيض المتوسط، ومن ثم نقل المياه العذبة بواسطة خط أنابيب إلى عمّان والمناطق الأخرى.

سيكون المخرج الشرقي للمسار الشمالي لمياه البحر الأبيض المتوسط - البحر الميت بالقرب من ناهاريم – الباقورة، على نقطة إلتقاء نهري اليرموك والأردن. وعندها يمكن نقل المياه بشكل مستقيم إلى عمّان، عن طريق توسعة البنية التحتية للخط الموجود حالياً، أو قد ينقل الماء مع جريان الجزء الجنوبي من نهر الأردن، ومن ثم تجمع تلك المياه، وتعالج، وتنقل إلى عمّان. تتراوح كلفة نقل المياه عبر ناقل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت المسار الشمالي إلى عمّان ما بين 1.14 – 1.38 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب، وهو رقم تفضيلي بالمقارنة مع كلفة ناقل البحر الأحمر – البحر الميت والتي تتراوح ما بين 1.11 – 1.5 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب.

نقل المياه من تركيا عبر خط الأنابيب الأرضية (TR2 – أنظر الخارطة 6)

تعتمد القضية بشكل رئيسي على وفرة المياه في تركيا. قبل ما يقارب العشرين سنة، وعندما تم اقتراح تحويل المياه من مصدرها في سيحان – شيحان (Seyhan – Ceyhan) عبر "خط السلام" الناقل، كان الاعتماد على توفر مايقارب 2 بليون متر مكعب من المياه سنوياً في أنهار سيحان – شيحان القريبان من مدينة أضانا في الجنوب الشرقي من تركيا (أنظر الخارطة 6). لو توفرت هذه الكمية من المياه (2 بليون متر مكعب سنوياً) لكانت كافية لتلبية هدفين من أهداف هذه الدراسة الواردة أعلاه. إلا أن هذه الكمية من المياه (2 بليون متر مكعب سنوياً) غير متوفرة حالياً كما أفاد المعنيون الأتراك لفريق الدراسة.

تقديرات الكلفة المتضمنة في دراسات الجدوى السابقة للخطوط الناقلة الأرضية المقترحة غير متينة وغير محدّثة. في هذا السياق، في هذه المرحلة فإنّ عملية نقل المياه الصالحة للشرب بخطوط أرضية من تركيا لا تنافس أنظمة التحلية المقامة والمدارة جيداً حالياً في البلدان المستفيدة من المشروع.

إنّ الآثار والمخاطر البيئية المترتبة على نقل المياه من تركيا ضئيلة، بسبب أن المياه المنقولة ذات نوعية عالية، وليست كمياه البحر أو المياه المالحة. إلا أنه يتوجب تقييم الآثار الاجتماعية بحذر، بسبب انتشار أنماطٍ مختلفة من استخدامات الأراضي والمساكن على طول مسار الخط الناقل. كما ينبغي هنا أخذ التدابير الضرورية للحد أو التقليل من الآثار المحتملة على الموروث الثقافي على طول مسار الخط الناقل.

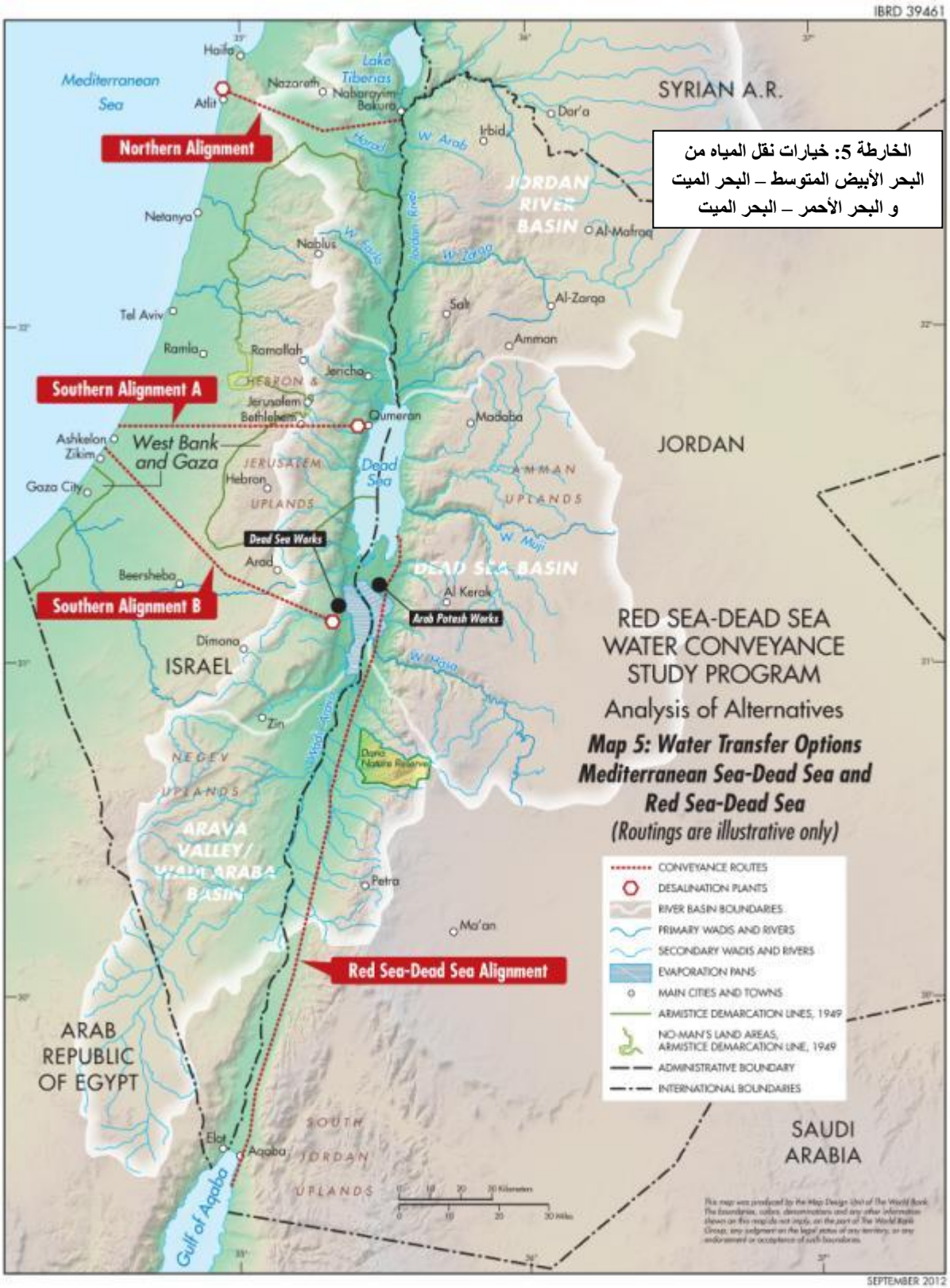
من المحتمل ظهور الآثار التراكمية جرّاء نقل المياه من أنهار سيحان (Seyhan) وشيحان (Ceyhan) في أنظمتهما البيئية أدنى النهر بعد نقطة المأخذ. وقد تمتد تلك الآثار إلى المنطقة الساحلية للبحر الأبيض المتوسط. كما تستوجب عملية إدارة الآثار البيئية والاجتماعية المترتبة على ذلك، قيام كلّ من تركيا، وسوريا، والأردن بتنفيذ عدّة إجراءات، وكلّ ضمن منطقته.

نقل المياه من نهر الفرات عبر خط ناقل (TR3 – أنظر الخارطة 6)

يعتبر نقل المياه (ذات النوعية العالية) من نهر الفرات في العراق وعبر انشاء الخط الناقل مجدياً، من النواحي الاقتصادية والفنية. إلّا أن كميات المياه المقترح نقلها – (160 مليون متر مكعب سنوياً) حسب الدراسات السابقة التي اجريت في تسعينيات القرن العشرين – قليلة جداً، حتى لتلبية الكميات المطلوبة من مياه الشرب في حوض الأردن. لا يمكن لناقل المياه من نهر الفرات في العراق أن يرفد البحر الميت بهدف استرجاعه، ولكنه يوفر مصدراً لسد حاجة الأردن من المياه الصالحة للشرب فقط. في هذه الأيام، لا يستطيع العراق أن يمنح كميات فائضة من مياه نهر الفرات، بسبب انخفاض معدّل جريان النهر بشكل ملحوظ، والذي يعزى إلى سحب المياه من النهر من قبل كلّ من تركيا، وسوريا، والعراق.

يعتبر الخط الناقل للمياه من نهر الفرات في العراق مجدياً فنياً. حيث أنّ كلفة المياه المنقولة من نهر الفرات أقل من كلفة المياه المنقولة من تركيا، وهذه الكلفة منافسة أيضاً لكلفة نقل المياه المحلّاة إلى عمّان بواسطة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت. الآثار الاجتماعية المترتبة على اقامة هذا الخط الناقل في العراق محدودة، بسبب محدودية المناطق المسكونة على طول مساره، وكذلك ندرة المناطق المسكونة على طول مساره في الأردن، إلى أن يصل الخط إلى المناطق الحضرية حول عمّان. يجب الأخذ بالعديد من الإجراءات في كلّ من العراق والأردن للحد أو التقليل من الآثار السلبية المحتملة على الموروث الثقافي على طول المسار. عوضاً

عن حدوث الآثار التراكمية بسبب نقل المياه من النظام البيئي أدنى النهر بعد نقطة المأخذ. أمّا في الأردن، فقد نجد بعض الآثار الإيجابية لهذا الناقل، والمتمثلة في توفير المزيد من المياه الصالحة للشرب للمستخدمين. وكذلك تحويل بعضاً من هذه المياه بشكل جزئي لرفد حوض البحر الميت.



الخارطة 5: خيارات نقل المياه من البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت و البحر الأحمر – البحر الميت

الخارطة 6: خيارات نقل المياه من تركيا والعراق من خلال أنابيب نقل

خيارات تحلية المياه (DS1 – DS4 – أنظر الخارطة 7)

خلفية بدائل تحلية المياه (DS1 – DS4). تخطط اسرائيل للوصول إلى 600 مليون متر مكعب سنوياً من الطاقة الاستيعابية لتحلية المياه بحلول عام 2014. ومن المؤمّل أيضاً إضافة 150 مليون متر مكعب سنوياً إلى الطاقة الاستيعابية الكلية لتصبح بذلك 750 مليون متر مكعب من المياه المحلّاة سنوياً بحلول عام 2020. كما تخطط اسرائيل أيضاً للوصول إلى طاقة قصوى تبلغ 1,500 مليون متر مكعب من المياه المحلّاة سنوياً بحلول عام 2050 (بحسب سلطة المياه والصرف الصحي، 2011). وبدعم من الاتحاد الأوروبي لدول حوض البحر الأبيض المتوسط، فإن السلطة الفلسطينية تبحث فنياً واقتصادياً جدوى إنشاء محطة لتحلية المياه في

قطاع غزة، بطاقة استيعابية مقدارها 55 مليون متر مكعب سنوياً. تتراوح كلفة تحلية المياه في اسرائيل ما بين 0.7 دولاراً أمريكياً في محطة تحلية عسقلان (Ashkelon) وإلى 0.54 دولاراً أمريكياً في محطة سوريك (Soreq) وهي ماتزال حالياً تحت الإنشاء، ويمكن لهذه الأرقام أن تستخدم كمؤشر لمقارنة خيارات تحلية المياه الموصوفة أدناه.

تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر المتوسط ونقله إلى نهر الأردن الأدنى ومنطقة البحر الميت (DS1)

يتضمن هذا البديل زيادة الطاقة الاستيعابية لتحلية المياه على ساحل البحر الأبيض المتوسط في شمال إسرائيل. حيث يتم توزيع المياه المحلّاة على الأطراف المستفيدة وتدفق جزءاً منه في نهر الأردن، والمياه المالحة بعد ذلك إلى البحر الأبيض المتوسط. يمكن في هذا البديل استرجاع مياه نهر الأردن الأدنى باستخدام المياه المحلّاة بمقدار معيّن، اذاما تم تطبيق ذلك بالتزامن مع زيادة توفير المياه الصالحة للشرب في عمّان (أنظر المسار الشمالي الناقل لمياه البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت في الخارطة الأعلى، TR1.3 و TR1.4). من وجهة نظر فريق دراسة البدائل، فإن استخدام المياه الصالحة للشرب من بحيرة طبريا، أو من خلال محطات التحلية، أو من أية مصادر طبيعية أخرى للمياه الطبيعية الصالحة للشرب في استقرار مياه البحر الميت، لا يعتبر من الاستراتيجيات المقبولة ولا أمراً قابلاً للتطبيق، طالما أن الأطراف الثلاثة يعانون من شح مزمن للمياه الصالحة للشرب.

نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى وادي الأردن من أجل تحلية المياه محلياً واستخدامها أدنى نهر الأردن ومنطقة البحر الميت (DS2)

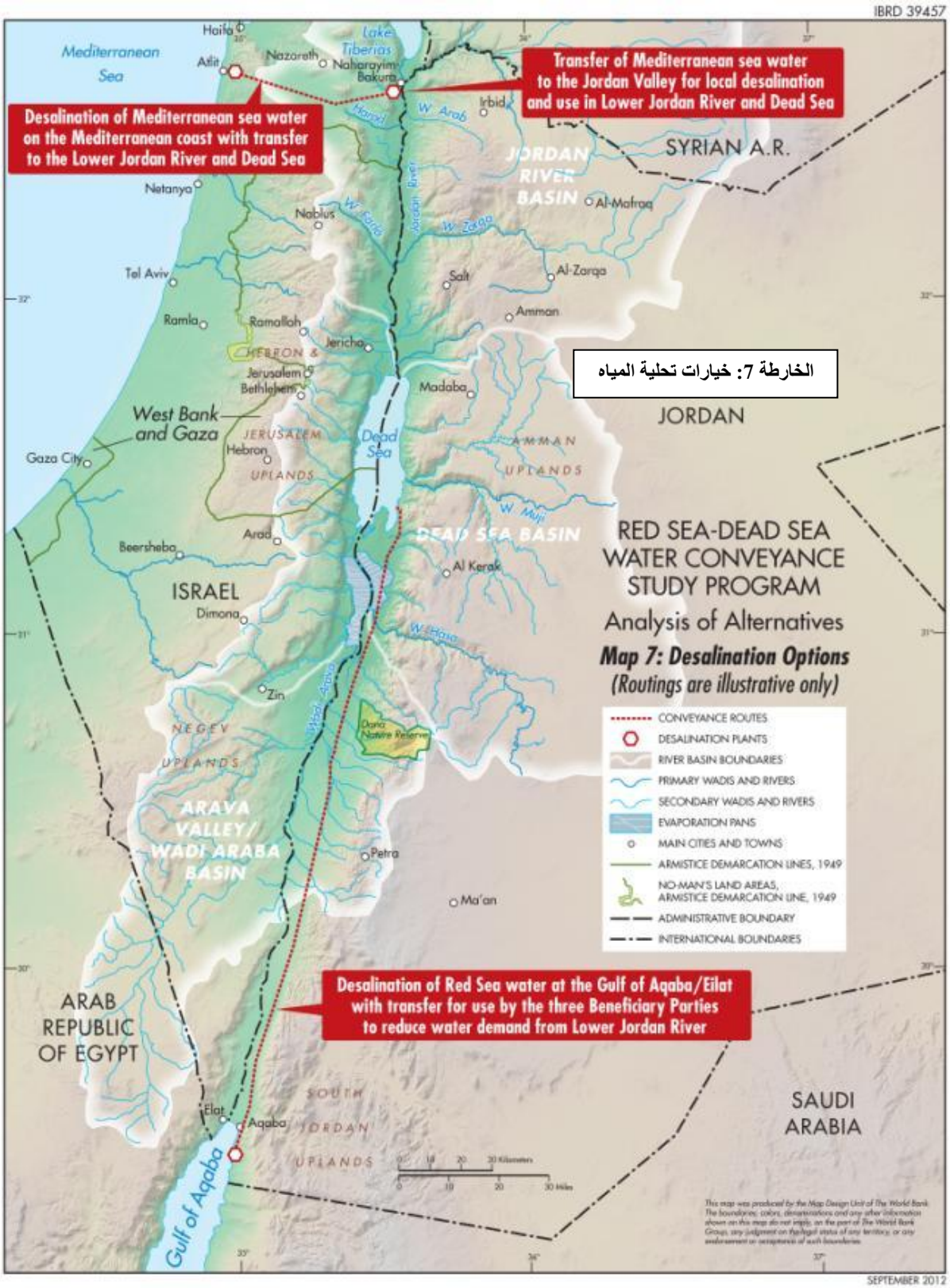
هذا البديل يشبه البديل DS1 ماعدا كون مياه البحر المستخرجة من شاطئ البحر الأبيض المتوسط يتم نقلها براً عبر خط ناقل/ نفق/ أو قناة من أجل تحليتها في وادي الأردن. ثم يتم بعد ذلك نقل المياه المالحة الناتجة عن عملية التحلية عبر خطٍ ناقل (أو قناة) إلى البحر الميت. لقد قام معهد صامويل نيمان (Samuel Neaman Institute) باختبار خيارٍ يتماشى مع هذا البديل. حيث يتضمن هذا الخيار نقل 2,000 مليون متر مكعب سنوياً من مياه البحر من البحر الأبيض المتوسط جنوبي حيفا إلى منطقة نهاريم – بيسان (Naharayim – Beit She'an). مما سينتج عنه 800 مليون متر مكعب سنوياً من المياه المحلّاة ذات النوعية العالية وضخها إلى الأردن. ويمكن نقل المياه المالحة الناتجة عن عملية التحلية (1,200 مليون متر مكعب سنوياً) إلى البحر الميت عبر قناة أو خط ناقل. إلّا أن هذا البديل ينطوي على أخطار بيئية كبيرة بسبب نقل مياه البحر والمياه المالحة عبر أحواض المياه الجوفية المستخدمة في انتاج المياه الصالحة للشرب. يقدّر صافي الكلف التشغيلية الكلية بحوالي 875 مليون دولار أمريكي في السنة، وبمبلغ استثماري كلي 5,710 مليون دولار أمريكي.

من وجهة نظر فريق دراسة البدائل، يعتبر هذا البديل اشكالي بسبب سير ناقل المياه عبر الوديان الخصبة والتي تعلو أحواض المياه الجوفية الحساسة، مما يؤدي إلى ظهور الأخطار البيئية المصاحبة لنقل المياه المالحة عبر المساحات حيث المياه الجوفية التي تستخدم في الأغراض المنزلية والصناعية وفي بعض الخدمات الحيوية التكميلية للري.

زيادة تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر الأبيض المتوسط ونقله واستخدامه من قبل الأطراف الثلاثة المستفيدة بهدف التخفيف من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن (DS3)

يتضمن هذا البديل زيادة الطاقة الاستيعابية لتحلية المياه على الساحل الإسرائيلي للبحر الأبيض المتوسط وغزة بواسطة إنشاء محطات تحلية جديدة وتطوير محطات التحلية الحالية. يتقاطع هذا البديل مع بدائل محطات التحلية الأخرى التي تمت مناقشتها أعلاه. تخطط السلطات الإسرائيلية لزيادة الطاقة الاستيعابية لتحلية المياه لتصل إلى 1.5 بليون متر مكعب سنوياً على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط بحلول عام 2050، وذلك بهدف تلبية احتياجات إسرائيل والسلطة الفلسطينية من المياه المنزلية. كما يمكن زيادة هذه الكميات لتلبية بعض الاحتياجات الحضرية من المياه في الأردن، عن طريق: 1) تخفيض الضخ من بحيرة طبريا إلى مزوّد المياه الوطني الإسرائيلي وزيادته إلى الأردن بالمقابل، و 2) نقل المياه المحلّاة بالقرب من مدينة حيفا إلى عمّان عن طريق نهارايم –

الباقورة (Naharayim –Bakura)/ (أنظر بديل ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط الشمالي TR.3 و TR.4 أعلاه). بالإضافة إلى ذلك، فإن السلطة الفلسطينية تعمل مع الاتحاد الأوروبي ومانحين آخرين على إنشاء محطة لتحلية المياه في غزة بقدرة 55 مليون متر مكعب سنوياً (سكرتارية الاتحاد الأوروبي لدول حوض البحر الأبيض المتوسط، 14 أيار 2011).



تحلية مياه البحر الأحمر في خليج العقبة/ أيلات ونقلها واستخدامها من قبل الأطراف الثلاثة المستفيدة للتقليل من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن (DS4)

يتصمن هذا البديل: 1) التأسيس لاستيعاب عملية التحلية على شاطئ خليج العقبة/ إيلات ونقل المياه المحلّاة من شاطئ البحر الأحمر إلى الأطراف الثلاثة المستفيدة، وكذلك أيضاً نقل المياه المالحة إلى البحر الميت، أو 2) نقل مياه البحر إلى البحر الميت وتحليته هناك ومقاسمة المياه المحلّاة بين الأطراف الثلاثة المستفيدة.

تبلغ كلفة تحلية مياه البحر في العقبة ونقلها إلى عمّان حوالي 2 دولار أمريكي للمتر المكعب ضمن هذه الطريقة. وهي تقريباً نفس كلفة تحلية مياه البحر في العقبة ونقلها إلى المناطق المكتظة بالسكان في كلّ من اسرائيل والسلطة الفلسطينية. وتفوق هذه الكلفة (2 دولار أمريكي للمتر المكعب) بكثير كلفة تحلية المياه على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط ونقلها إلى الأطراف الثلاثة المستفيدة، أو حتى الكلفة المصاحبة لناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت. إلّا أن هذا البديل يوفّر طريقة مناسبة لزيادة تزويد منطقة العقبة/ إيلات بالمياه.

مشروع البحر الأحمر في الأردن (لم يذكر في الشروط المرجعية)

مشروع البحر الأحمر في الأردن هو بديل لم يتم التطرق إليه في الشروط المرجعية التابعة لدراسة البدائل، ولكنه أصبح بديلاً معروفاً جيداً في السنتين الماضيتين. هذا البديل هو "مبادرة أردنية" فقط ولا تشمل اسرائيل أو السلطة الفلسطينية (أنظر المربع 4.1 في التقرير الرئيسي). يتألف هذا المشروع من 5 مراحل ويهدف في النهاية إلى أخذ 2,150 مليون متر مكعب من مياه البحر الأحمر في خليج العقبة، وتحلية جزء من هذه الكمية لإنتاج 80 مليون متر مكعب سنوياً من المياه الصالحة للشرب في منطقة العقبة، ومن ثم نقل الجزء المتبقي من مياه البحر والمياه المالحة عبر خطٍ ناقل ليتم تحليتها في البحر الميت وانتاج كمية إضافية من المياه الصالحة للشرب (850 مليون متر مكعب سنوياً). بالمجمل، يتم عبر هذه الطريقة تدفق ما يقّدّر بـ 1,220 مليون متر مكعب سنوياً إلى البحر الميت. يتوقع اتمام المرحلة الأولى للمشروع بحلول عام 2018، حيث يتم من خلال ذلك انتاج 250 مليون متر مكعب سنوياً من المياه المحلّاة وتدفق ما يقدّر بـ 190 ملوين متر مكعب سنوياً من المياه إلى البحر الميت.

خيارات المحافظة على المياه والخيارات الفنية (TC1 – TC4)

تغيير التكنولوجيا المستخدمة في صناعات البحر الميت الكيميائية (TC1)

لا يملك فريق دراسة البدائل أية تصورات عن ماهية التكنولوجيا التي يمكن استخدامها لتقليل كمية المياه المستهلكة في صناعات البحر الميت الكيميائية (إنتاج طن واحد من البوتاس). وبسبب عدم دفع أية مبالغ مالية مقابل استهلاك مياه البحر الميت من قبل المصانع الكيميائية في كلٍ من إسرائيل والأردن، فلا يوجد حافز لدى هذه المصانع لتطوير أو تبني تكنولوجيا أكثر فاعلية في استخدام تلك المياه. ومن الأمور التي ستساهم في خلق هذا الحافز، ايجاد آلية لدفع بعض الرسوم مقابل كمية المياه المستهلكة.

أفادت دراسة لمنظمة أصدقاء الأرض في حوض البحر الأبيض المتوسط (FoEME, 2012) أن هنالك أبحاثاً دولية جارية لزيادة كفاءة استخدام مياه البحر الميت في الصناعات الكيميائية. كما أوصت الدراسة، وبقوة، بضرورة تركيب عدّدات مياه في تلك المصانع لمعرفة كميات المياه المستهلكة بغية وضع الرسوم المناسبة لذلك (أنظر المربع 9.1).

رفع مستوى المحافظة على المياه في حوض نهر الأردن الأدنى (TC2)

في عام 2010، قامت القطاعات الزراعية، والصناعية، والبيئية في إسرائيل، باستخدام ما مقداره 664.3 مليون متر مكعب من المياه الثانوية (المياه المكررة، والمالحة، ومياه الفيضانات). منها حوالي 416.8 مليون متر مكعب من المياه المعالجة في محطات معالجة المياه العادمة – المياه المكررة. بالمقابل، تسترجع الأردن حالياً حوالي 84 مليون متر مكعب من المياه سنوياً بهذه الطريقة. وكلما زاد الاستهلاك الحضري للمياه في كلّ من الأطراف الثلاثة المستفيدة، كلما زاد التوسع في عمليات معالجة المياه العادمة. في الأعوام مابين 2007 – 2009 ، قامت سلطة المياه والصرف الصحي الإسرائيلية برفع تعرفة المياه للإستخدامات المنزلية والصناعية في إسرائيل. حيث تفيد البيانات التقديرية لسلطة المياه الإسرائيلية (بحسب سلطة المياه الإسرائيلية، 2012) بأن زيادة تعرفة المياه أدت إلى انخفاض الاستهلاك المنزلي للمياه وبنسبة 10 بالمئة، أي توفير حوالي 100 مليون متر مكعب سنوياً. وتكافئ هذه الكمية ما تنتجه محطة تحلية كبيرة، أو ثلثي صافي الكميات المطلوبة سنوياً لتشغيل منشآت البحر الميت وتعادل تقريباً صافي كميات المياه المستخدمة سنوياً في شركة البوتاس العربية. تعبّر هذه التجربة الإسرائيلية عن أهمية تسعير المياه. فإذا ما تم وضع التسعيرة المناسبة وتفعيلها بحرص، ستؤدي تعرفة المياه إلى تحفيز ترشيد استهلاك المياه والتقليل من المياه المفقودة بسبب ضعف صيانة البنى التحتية لنظام التزويد. من الواضح أن مجالات ترشيد استهلاك المياه تتعدى إلى أكثر من ذلك.

زيادة استخدام المياه العادمة المعالجة والمياه الرمادية المعالجة (TC3)

يمكن المحافظة على المياه على جميع المستويات البلدية، الصناعية، والمنزلية، من خلال زيادة استخدام المياه العادمة المعالجة. فعلى سبيل المثال، تم في إسرائيل تخفيض استخدام المياه العذبة/ الصالحة للشرب في الزراعة من 896.8 مليون متر مكعب في عام 1995 إلى 490.7 مليون متر مكعب في عام 2008 (إرجع إلى المعلومات المنشورة على الموقع الإلكتروني لسلطة المياه الإسرائيلية) – وهو تخفيض بنسبة 50 بالمئة تقريباً – وسيستمر تخفيض مخصصات الأغراض الزراعية من المياه الطبيعية. تعبر هذه الكميات الموفّرة من المياه على درجة من الأهمية في صياغة أية سياسة مائية وبيئية تسعى إلى توفير المياه واستدامة الموارد المائية البيئية في حوض الأردن.

يعتبر إعادة استخدام المياه في القطاعات البلدية (الحدائق العامّة)، والصناعية، والمنزلية (المياه الرمادية) من باب المحافظة على المياه أيضاً. ومما يجدر ذكره أن ما يتم تطبيقه من تكنولوجيا، ووضع الأنظمة التشريعية المصاحبة لها في كلّ من الأطراف الثلاثة، مثيرةً للإعجاب على المستويات الدولية. من المعروف أن كل متر مكعب واحد من المياه المعاد استخدامها في تلك الأنشطة يحسب على أساس 1.5 – 1.7 متر مكعب من المياه (بحسب Cohen et al، 2008). وهذا المبدأ ينطبق على أية مياه منتجة من محطة تحلية في مشروع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت، وجميع محطات التحلية المصاحبة لهذا النوع من البدائل.

تغيير أنواع المحاصيل والأساليب الزراعية (TC4)

يهدف هذا البديل إلى تخفيض كميات المياه الصالحة للشرب المخصصة في ريّ المحاصيل الأقل أهمية. تتأتى عملية المحافظة على المياه في هذا الجانب عن طريق تعديل الأنماط الزراعية وتغيير الحدود المسموحة لتعرفة المياه. هذا وتعتبر عملية المحافظة على المياه في القطاعات الزراعية حالياً في كلّ من الأطراف الثلاثة عاملاً جوهرياً (أنظر Gafny et al، 2010، و Gorskaya et al، 2010). إن الانتقال من استخدام المياه العذبة في ريّ المزروعات إلى قطاع زراعي يعتمد على المياه المكررة أمر موضوعي تماماً، ويتطلب خلطاً في أنواع المحاصيل المزروعة، وتغيير الأساليب والطرق الزراعية المتبعة، وكذلك تحسين التسويق لهذه الأفكار. في إسرائيل، كان هنالك انتقال ناجح في استخدام المياه المكررة، وتغيير الأساليب الزراعية، من خلال تفعيل الاجراءات الخاصة بتوزيع الحصص المائية المعتمدة على الفاتورة والتسعيرة. وتشمل هذه الإجراءات: أولاً، تم رفع أسعار مياه الريّ بالتدريج، مما أدّى إلى انخفاض المخصصات المائية لتعكس بذلك ندرة المياه الطبيعية. ثانياً، زيادة كميات المياه المكرّرة بشكل ثابت، حيث يتم جمع كلّ

المياه المنزلية العادمة ومعالجتها، ومن ثم يصار إلى إيصال تلك المياه المكرّرة إلى مناطق الريّ. و لإنجاح هذه العملية، عملت الحكومة على توفير التسهيلات، ووضع الأنظمة، وإشراك الأطراف الثانوية الأخرى في هذه العملية.

تبين لنا التجربة الإسرائيلية أن التطبيق التدريجي لسياسات إعادة توزيع الحصص المائية فعّال جداً، وقادر على زيادة كفاءة إستخدام المياه الشحيحة. اقترنت عملية وضع التسعيرة واصدار الفواتير بتوفير خدمات امتدادية أخرى. حيث ساعدت تلك الإجراءات والخدمات المزارعين في الانتقال إلى مرحلة تغيير خلط المحاصيل وتغيير أساليب الزراعة والريّ.

بدائل أخرى حددت من قبل الاستشاريين (AA1 – AA3)

في هذا السياق، تمت مناقشة البدائل التالية من حيث قدرتها على تلبية الأهداف المبينة في برنامج الدراسة:

بيع الكهرباء لإسرائيل وضخ المخزون الاحتياطي (AA1)

يمكن الأخذ بهذا البديل جنباً إلى جنب مع تنفيذ مشروع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت (BC1، و BC2) ووضع البنية التحتية، واستدراج عقود إدارة دولية، بهدف استغلال ضخ المياه في كلّ من إسرائيل والأردن لتوليد الطاقة الكهربائية. سيتضمن ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت الحاجة إلى رفع وإيصال المياه عبر مسافات طويلة، كما هو الحال في بدائل ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت، مما يضعنا أمام تكاليف توليد الطاقة. تتطلب منا الحاجة إلى توفير المزيد من الطاقة في تشغيل ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت وبدائل النقل الأخرى – والتي تتعدى الطاقة التي يتم توليدها من خلال محطات الطاقة المائية – أن نقوم بتقييم الآثار الاقتصادية الناجمة عن كلّ من: بيع كهرباء المشروع خلال المراحل التي تتضمن تعرفة كهرباء مرتفعة في إسرائيل، واستخدام الكهرباء من الشبكة عندما تكون التعرفة منخفضة.

النقل بواسطة الصهاريج، البالونات المائية، الخط الناقل البحري من تركيا (AA2)

يتضمن هذا البديل نقل المياه من نهري سيحان وشيحان (Seyhan and Ceyhan) و/أو من منطقة Manavgat في تركيا بواسطة النقل بالصهاريج، البالونات المائية، أو الخط البحري. ترغب تركيا في بيع المياه الصالحة للشرب لتغطية جزء أوكل من التكاليف الناتجة عن استثمارات انشائية كبيرة في منطقة Manavgat. إن كميات المياه المتوفرة من خلال نهر Manavgart – بمعدّل جريان سنوي يتجاوز 4 بليون متر مكعب (بحسب DSI، 1999) ومنشأة تصديرية بطاقة استيعابية تصل إلى 400 مليون متر مكعب سنوياً – ستكون كافية جداً لتلبية الاحتياجات من المياه الصالحة للشرب.

لقد ظهرت العديد من المخاوف حول توفّر الكميات الكافية من المياه من أنهار سيحان – شيحان، والتي كانت تشكل مصدراً بارزاً للمياه في الماضي. لا تعالج كميات المياه المنقولة بحراً من تركيا مشكلة استقرار مستوى مياه البحر الميت، إلّا أنها توفّر كميات متزايدة من المياه الصالحة للشرب ذات النوعية العالية، والتي تساهم بدورها وبشكل غير مباشر في إعادة استرجاع نهر الأردن الأدنى واستقرار البحر الميت، عن طريق إعادة استخدام ما يزيد عن 50 بالمئة من المياه المستوردة.

الخط الناقل البحري المصاحب لناقل النفط والطاقة – Medstream (AA3)

ستكون المياه، واحدة من المصادر التي يتم نقلها من تركيا بواسطة خط أنابيب شركة ميدستريم البحرية. لم يتم تحديد كميات المياه المنقولة بدقّة. وحتى أن الكميات المنقولة لا تكفي لرفد مياه البحر الميت. إلّا أنها قد تفي بسد حاجة المنطقة من المياه الصالحة للشرب.

منظومات البدائل (CA1 – CA4)

تتطلب الشروط المرجعية للمشروع اختبار "عدد من منظومات البدائل لتقييم الفوائد المتوقعة من كل طريقة". قامت الدراسة بتقييم أربعة منظومات بديلة (بدائل مركّبة) من أصل عدد كبير من منظومات البدائل المحتملة. تتضمن هذه البدائل ما يلي:

منظومة البدائل رقم 1. التحلية في خليج العقبة وعلى ساحل البحر الأبيض المتوسط، استيراد المياه من تركيا واعادة استخدام المياه مع تطبيق اجراءات المحافظة عليها (CA1)

تأخذ هذه المنظومة بالمنظور المستقبلي لفترة ثلاثة عقود أو أكثر. حيث يمكن للأطراف المستفيدة تطبيقها تدريجياً. للتطبيق التدريجي عدد من الحسنات. أولاً، تتصف هذه الطريقة بالمرونة والاستجابة، وخصوصاً للتطورات التكنولوجية. وثانياً، طريقة التطبيق المرحلية قابلة للتمويل أكثر من المشروع المطبّق جملة واحدة، والذي يتطلب تخصيص مبلغ استثماري ضخم عند التنفيذ.

ثالثاً، تلبي هذه الطريقة كلاً من هدف استرجاع مياه البحر الميت وهدف توفير المياه المحلّاة الصالحة للشرب لاستخدامها بشكل رئيسي في عمّان. رابعاً، امكانية تطبيقها دون اللجوء إلى إنشاء خط ناقل مباشر بين بحرين. خامساً، وهو هام جداً، تجنّب مخاطر خلط مياه البحر الأحمر أو البحر الأبيض المتوسط بمياه البحر الميت. وأخيراً، تتجنب هذه الطريقة تنفيذ الدراسة النموذجية المكلفة اللازمة عند البدء بتنفيذ مشروع النقل المائي بين البحرين على نطاق كامل.

في نفس الوقت، يتطلب هذا البديل، وقد يروّج أيضاً، للتعاون الوثيق والمستدام بين الأطراف المستفيدة عن طريق جملة من الاجراءات التخطيطية التكميلية والإدارية، والاستثمارية.

أثبتت التجربة الإسرائيلية مؤخراً، أنه يمكن للمياه البلدية والصناعة تكريرها بكفاءة وتوفير كميات استراتيجية من المياه المناسبة لأغراض الريّ وأغراض إعادة احياء البيئة. من المتوقع هنا أن يتم تطبيق مثل هذه السياسات في الأردن على مدار الثلاثة عقود القادمة أو أكثر. حيث تكرّر الأردن حالياً ما يقارب 84 مليون متر مكعب من المياه سنوياً من خلال عمليات معالجة المياه العادمة واستخدامها بشكل رئيسي كمصدر تكميلي في ريّ بعض المحاصيل. يتوقع فريق دراسة البدائل، إلى أنه وبعد مضي ثلاثة أو أربعة عقود من الزمن، ستصل مخصصات الأردن من المياه للاستهلاك الحضري نحو 1.2 بليون متر مكعب سنوياً. وتتألف هذه الكميات مما يلي:

- ***مياه طبيعية*** – استغلال حصص الأردن من المياه الطبيعية المتوفرة. 350 مليون متر مكعب من مياه الأنهار المتوفرة (بحسب استراتيجية المياه الأردنية، 2008 – 2022)،
- ***إعادة جدولة المياه*** – إعادة جدولة حصص مياه الريّ للاستخدامات الحضرية في الأردن. 300 مليون متر مكعب سنوياً يمكن اعادة جدولتها من استخدامات الريّ إلى الاستخدامات الحضرية،

- ***المياه المتوفرة من خلال تحسين أساليب إدارة المياه في الأردن*** – اجراءات فنية وتغيير سلوكيات استخدام المياه – ويشمل ذلك تخفيض نسبة الفاقد والتسريب من المياه عن طريق تنفيذ عدد من الإجراءات الفنية وادخال التعرفة الجديدة للمياه وتبني محفزات المحافظة على المياه، 100 – 200 مليون متر مكعب سنوياً.

- **مياه جديدة للأردن:**
  - *مياه إضافية* من بحيرة طبريا (100 – 200 مليون متر مكعب سنوياً)، تحلية المياه في العقبة (100 مليون متر مكعب سنوياً)، تحلية المياه على طول الساحل الشمالي للبحر الأبيض المتوسط، و/أو استيراد المياه من تركيا – أنهار Manavgat (400 مليون متر مكعب سنوياً)،
  - *وتكرير المياه الحضرية*. يمكن تكرير ما نسبته 60 بالمئة من المخصصات السنوية من المياه الحضرية (1.2 بليون متر مكعب) لإنتاج 720 مليون متر مكعب سنوياً من المياه المعالجة.

تحت هذه المنظومة من البدائل، يمكن تلبية احتياجات الأردن من المياه الصالحة للشرب وايقاف الانخفاض في مستوى البحر الميت، عن طريق الاسترجاع الجزئي لجريان المياه في نهر الأردن الأدنى. يجب الأخذ بالإجراء التالي لكسب تأييد المزارعين في الأردن لهذه البدائل: تخصيص 300 مليون متر مكعب من المياه سنوياً لأغراض الريّ في الأردن للتعويض مكان المياه الطبيعية المسحوبة من مخصصات الريّ للإستخدامات الحضرية. تستخدم كميات المياه المتوفرة – حوالي 400 مليون متر مكعب سنوياً – في استرجاع كلّ من نهر الأردن الأدنى والبحر الميت.

وباستخدام أسلوب مشابه في كلّ من إسرائيل والسلطة الفلسطينية، يمكن توفير كميات إضافية من المياه المكررة (حوالي 600 مليون متر مكعب سنوياً) زيادةً عن مخصصات الريّ من المياه المكررة. كما يمكن استخدام هذه الكميات من المياه في استرجاع مياه نهر الاردن الأدنى والبحر الميت بعد تلبية الاحتياجات المستقبلية من مياه الريّ.

في غضون 30 – 40 سنة، ستوفر المياه المكرّرة المتبقية – صافي حصص المياه المكررة لأغراض الريّ – ما يقارب 800 – 1,000 مليون متر مكعب سنوياً لأغراض إعادة الإحياء البيئي. كما يمكن تحقيق هذه التغييرات على استخدامات المياه بشكل تدريجي بحيث توفّر كميات كافية من المياه لإعادة احياء نهر الأردن الأدنى ورفع المياه في البحر الميت أعلى من مستواه الحالي.

منظومة البدائل رقم 2. تخفيض استهلاك المياه في الصناعات الكيميائية وتخفيض استخدام المياه في الري من خلال تغيير الاساليب الزراعية وأنواع المحاصيل (CA2)

يتأتى هذا البديل المركّب من خلال تخفيض كميات المياه المستخدمة في صناعات البحر الميت الكيميائية. لقد أظهرت التجربة الإسرائيلية أنه يمكن ادّخار كميات كبيرة من المياه الطبيعية المستخدمة في أغراض الريّ، والأغراض البلدية والصناعية. اختيرت هذه المنظومة من البدائل يتم تحليلها نظراً للأسباب التالية: 1) تفضّل شركات الكيماويات تخفيض استهلاكها من مياه البحر الميت على فرض رسوم للمتر المكعب الواحد من هذه المياه، و 2) نوقشت إعادة هيكلة أنماط المحاصيل في المنطقة منذ زمن، ومخرجات هذا النقاش والبدائل المطروحة مألوفة، على الرغم من صعوبتها.

منظومة البدائل رقم 3. تحلية المياه في العقبة، وتخفيض الاستخدام في الصناعات الكيميائية، بالإضافة إلى زيادة استخدام المياه المكرّرة في الريّ (CA3)

لقد تم اختيار هذه المنظومة من البدائل لتحليلها بسبب: 1) تمت مناقشة إنشاء محطة تحلية تحت برنامج دراسة البحر الأحمر – البحر الميت ومشروع البحر الأحمر الأردني، و 2) تطبق الآن عملية البلورة الباردة (التعدين البارد) أو عملية أخرى من قبل شركات البوتاس والتي قد تثبت كفاءتها على المدى القريب، و 3) هنالك استخدامات جوهرية للمياه المكررة لأغراض الزراعة في كلّ من إسرائيل والأردن، ويظهر أن استخدام كميات أكبر من هذا المصدر، أمر مجدي.

منظومة البدائل رقم 4. تخفيض السحب من نهر الأردن، بالإضافة إلى التحلية الاقليمية للمياه في العقبة وتخفيض استخدام المياه في الريّ من خلال تغيير الأساليب الزراعية (CA4)

لقد تم اختيار هذه المنظومة من البدائل لتحليلها بسبب: 1) يمكن الوصول إلى تخفيض استخدام المياه من نهر الأردن الأدنى عن طريق اتخاذ عدد من الإجراءات مثل تغيير أنواع المحاصيل وتعديل الأساليب الزراعية، زيادة استخدام المياه المكررة أو تغيير تكنولوجيا الريّ، و 2) لازالت هناك مناقشات تدور حول إنشاء محطة للتحلية في منطقة العقبة كجزء من مشروع البحر الأحمر الأردني.

تساهم منظومة البدائل CA2-4 إلى توفير بعض (ولكن ليس استراتيجياً) المياه الصالحة للشرب و/أو المياه للأغراض البيئية. إذاما تم تنفيذ جميع عناصر هذه المنظومة من البدائل، سيتم توفير 100 – 200 مليون متر مكعب سنوياً من المياه ذات النوعية العالية، وتسخير أكثر من 200 مليون متر مكعب من المياه المعاد استخدامها سنوياً في الريّ، وتسخير نفس الكمية تقريباً من المياه في الخدمات البيئية المختلفة – مثل استرجاع الجريان في نهر الأردن الأدنى واستقرار مستوى مياه البحر الميت (أنظر الجدول م.ت.1). تلك كانت أبرز البدائل في منظور العقدين القادمين من الزمن، إلّا أنها لا توفر اعتمادية بعيدة المدى للمياه.

3. مقارنة ومراجعة البدائل

إطار مراجعة البدائل. يعرض الجزء التالي مراجعة عامّة لمقارنة عدد كبير من البدائل التي تمت مناقشتها في برنامج دراسة البدائل. وهي توفر بذلك مقارنة واسعة للبدائل المفردة والمركّبة على نحو مفيد ومبسط لصانعي القرار والجمهور. صممت دراسة البدائل لتقييم ومقارنة العديد من البدائل حسب المعايير التالية:

- استقرار البحر الميت أو إعادة احيائه،
- انتاج مصدر جديد للمياه الصالحة للشرب وتقاسمها في المنطقة،
- تعزيز التعاون بين الأطراف المستفيدة،
- تكاليف الإنشاء والتشغيل،
- والآثار البيئية والاجتماعية المحتملة.

لم يعط التقييم درجة عالية لقدرة البدائل على توليد الكهرباء باستخدام الطاقة المائية وذلك لأن ناقل البحر الأحمر – البحر الميت وغيره من البدائل المحتملة يستلزم طاقة أكثر مما ينتج.

وصولاً إلى هذه المرحلة، تم تنفيذ تحليل البدائل حسب المتطلبات الواردة في الشروط المرجعية. وقد تبنت مراجعة مقارنة البدائل في هذا الجزء تصنيفاً مبسطاً للبدائل. هذا التصنيف مضاعف، بالاعتماد على كون البديل المفرد أو البديل المركّب يحققان كامل الأهداف المرجوة من ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت أو بعضاً منها. كلما تقدّمت عملية التحليل، كلما أصبح من الواضح أن البدائل الجزئية لها خاصية توفير الحلول التدريجية. حيث يشار إلى هذا الصنف الثاني من البدائل على أنها بدائل جزئية وتدريجية.

البدائل

بديل عدم التنفيذ. تم وصف بديل "عدم تنفيذ المشروع" بالتفصيل في كلّ من دراسة الجدوى (Coyne et Bellier، 2012) ودراسة تقييم الآثار البيئية والاجتماعية (ERM، 2012). وخلصت كلا الدراستين إلى أنه ينطوي على عدم تنفيذ المشروع تأثيرات جوهرية وغير قابلة للإصلاح، على البحر الميت والبيئة المحيطة. بحلول عام 2070 ستتناقص مساحة البحر الميت بنسبة 16 بالمئة إضافية، أو بنسبة تراكمية 40 بالمئة منذ البدايات الأولى للقرن العشرين. تحت هذا البديل، ستتوقف حتماً أعمال الصناعات الكيماوية، مسببة تقليصاً كبيراً آخراً للناتج المحلي الإجمالي. إذا أوقفت الصناعات الكيميائية انتاجها خلال العقدين القادمين من الزمن، فسيستقر البحر الميت حتماً، تحت بديل عدم تنفيذ أي مشروع، على مستوى 515 متراً تحت سطح البحر، أو تقريباً 100 متر أخفض من المستوى الحالي.

البدائل الشاملة. تم تحديد بديلين مفردين ومنظومة بدائل واحدة القادرة على تلبية المعايير الخمسة المذكورة أعلاه. وهذه البدائل هي:

- BC1 – ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت الحالة الأساسية زائداً التحلية،
- TR1 – ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت – المسار الجنوبي A،
- CA1 – المنظومة رقم 1 تحلية المياه في العقبة وعلى شاطئ البحر الأبيض المتوسط، استيراد المياه من تركيا، وتكرير المياه والمحافظة عليها.

يلبي ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت جميع الميزات الفنية، ويتوقع أن يكون أقل كلفة. إلّا أن ذلك سيواجه العديد من التحديات الكبيرة المتمثلة في صياغة الاتفاقيات التعاونية المتعددة الأطراف لحشد الدعم من أجل تنفيذ هذا البديل. ويجب الانتباه هنا بأنه يتوقع للبديلين BC1 و TR1 أعلاه، أن يحتاجا إلى برنامج نموذجي لاختبار خلط مياه البحر الأحمر أو البحر الأبيض المتوسط فيزيائياً بمياه البحر الميت، والذي يتطلب مصاريف كبيرة ووقتاً للتنفيذ والتقييم. لبديل الخط الناقل المرحلي لمياه البحر الأحمر – البحر الميت ميزة على بديل ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت ذي المسار الجنوبي (النفق بفعل الجاذبية)، كون الأول يتضمن تنفيذ المشروع النموذجي ضمن مراحله الأساسية، بينما يتطلب البديل الثاني تنفيذ هذا النموذج بشكل منفصل. وهذا من شأنه أن يزيد من الكلفة الكلية لناقل مياه البحر الأبيض المتوسط ذي المسار الجنوبي مقارنةً بكلفة الناقل المرحلي لمياه البحر الأحمر – البحر الميت. ومع ذلك وبوجود الكلفة الإضافية للمشروع النموذجي، فإنه من المتوقع أن تكون كلفة تدفق مياه البحر/ المياه المالحة في البحر الميت وكلفة تحلية المياه في عمّان أقل بكثير في حالة ناقل البحر الأبيض المتوسط – البحر الأحمر ذي المسار الجنوبي مقارنةً مع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت المرحلي.

بدائل غير شاملة. تم اختبار تسعة عشر بديلاً ليست شاملة في تلبيتها للمعايير الخمسة الآنفة الذكر. وتتضمن هذه البدائل، تلك البدائل المعروضة في دراسات سابقة، وتلك المطروحة من قبل الأطراف المعنية، أو المقترحة من قبل فريق دراسة البدائل. بالإضافة إلى بدائل مركّبة مما سبق ذكره. المعلومات المتوفرة عن هذه البدائل محدودة في بعض الأحيان، وغالباً ما يتم تحديثها. ومع ذلك، تجدر الملاحظة بأن العديد من تلك البدائل "غير الشاملة" قد تكون مجدية فنياً واقتصادياً أكثر من غيرها، وجاذبة للمستثمرين، وأسهل للتنفيذ من قبل الأطراف المعنية.

البدائل الشاملة – ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت (BC1)، ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت (TR1) ومنظومة البدائل رقم 1 (CA1)

سيكون كلّ من بديل ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت (الحالة الأساسية زائداً التحلية) وبديل ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط ذي المسار الجنوبي A مشروعين متميزين في البنية التحتية الهيدروليكية وعلى درجة من الأهمية إقليمياً وعالمياً. يلبي كلّ منهما المعايير الثلاثة المحددة أعلاه، كلاهما يستطيع استرجاع مستوى المياه في البحر الميت دون فرض تكاليف غير مقبولة على الأنظمة البيئية – باستثناء عدم الدقة في التنبؤ بالآثار المترتبة على تدفق وخلط مياه غريبة من البحر الأحمر أو البحر الأبيض المتوسط. سيساهم الاجراء الاحترازي المتمثل في تنفيذ هذين البديلين الشاملين بشكل متعاقب وعلى مراحل، في زيادة الكلفة الإجمالية بشكل كبير. يمكّن كلا الناقلين من ايصال المياه الصالحة اللشرب إلى الأطراف المستفيدة من المشروع. كما يساهم كلا الناقلين في تعزيز التعاون المشترك.

تبلغ كلفة المياه الصالحة للشرب من ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت بفعل الجاذبية عن طريق النفق ذو المنسوب المنخفض 1.11 – 1.24 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب، أو 1.33 – 1.50 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب بواسطة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت المرحلي. أمّا كلفة المياه الصالحة للشرب المنقولة بواسطة ناقل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت، فتبلغ 0.85 – 0.93 دولاراً أمريكياً للمتر المكعب. ينقل بديل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت المياه بنسبة 86 بالمئة مقارنة بأفضل بديل لناقل البحر الأحمر – البحر الميت بفعل الجاذبية و عبرالنفق منخفض المستوى، وبكلفة نسبتها 65 بالمئة من كلفة المياه المنقولة عبر خط ناقل البحر الأحمر – البحر الميت المرحلي. تتطلب البدائل الشاملة مساحات من الأراضي لبناء منشآت تداول المياه، ومحطات للتحلية، ومحطات لتوليد الكهرباء بالطاقة المائية. وفي حالة الخط الناقل، المساحات اللازمة لإنشاء الخط الناقل. ستسبب مرحلة إنشاء الخط الناقل، وفي جميع مراحله، إرباكات محلية عديدة. إلّا أن حدّة هذه الآثار السلبية تخف اذاما تم تطبيق الإجراءات التخفيفية المناسبة. حيث من غير المتوقع أن تبقى الآثار الاجتماعية السلبية بعد تطبيق الإجراءات التخفيفية المناسبة.

من وجهة نظر الكلفة، يعتبر ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت هو البديل المفضّل. إن حاجة المنطقة الملحّة لزيادة مصادر المياه الصالحة للشرب قد تشجع توطيد العلاقات الثلاثية التعاونية المطلوبة لتنفيذ ذلك. يمكن التخفيف من حدّة الآثار البيئية والاجتماعية المتوقعة لهذين البديلين الشاملين في حال نجاح المشروع النموذجي لخلط مياه أي من البحرين مع مياه البحر الميت. ومع ذلك، فمن المتوقع ظهور آثار بيئية واجتماعية كبيرة على المدى القصير خلال المرحلة الإنشائية، وحتى مع وجود الاجراءات التخفيفية المناسبة. حتى بوجود الاجراءات التخفيفية المناسبة والإدارة الجيدة، ستستمر بعض الآثار البيئية والاجتماعية إلى ما بعد المرحلة الإنشائية حتى لو كانت ضئيلة. أنظر الجدولين م.ت.3 وم.ت.4 أدناه.

يلبّي أحد منظومات البدائل (وهو CA1) جميع الأهداف الثلاثة – ينقذ البحر الميت، يلبي احتياجات الماء الصالح للشرب، ويعزز التعاون المشترك. تقترح منظومة البدائل CA1 تحلية المياه في العقبة وعلى ساحل البحر الأبيض المتوسط، وكذلك استيراد المياه من تركيا، بالإضافة إلى التكرير والمحافظة على المياه. تبلغ الفترة الزمنية اللازمة لإنشاء هذا البديل ثلاثة عقود أو أكثر من الزمن. إلّا أن هذه الفترة الزمنية أطول من الزمن اللازم للتحضير، وإكمال الدراسات النموذجية، والتخطيط والإنشاء لناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت. لا شك أن مظاهر التعاون الإقليمي في هذا البديل معقّد بشكل خاص ومليء بالتحديات. بالإضافة إلى ضرورة تأكيد وفرة المياه اللازمة للاستيراد من تركيا على المدى البعيد.

البدائل غير الشاملة

على الرغم من أن لا بديل من البدائل غير الشاملة في هذا التقرير يمكن أن تسترتجع كلياً مستوى مياه البحر الميت إلى الحد المطلوب وهو416 متراً تحت سطح البحر، إلّا أن هذه البدائل يمكن أن تحقق الاستقرار المطلوب للبحرالميت فوق مستواه الحالي. حيث تشتمل هذه البدائل على مجموعة من الإجراءات اذاما اخذت فردياً أو مشتركة مع غيرها سيكون لها آثاراً ايجابية تدريجية على حالة البحر الميت. فإذا ما تمت إدارة اثنين من بدائل الخيارات الفنية وخيارات المحافظة على المياه بفعالية – وهما: TC1 تغيير التكنولوجيا المستخدمة في صناعات البحر الميت الكيميائية، و TC2 زيادة أساليب المحافظة على المياه في نهر الأردن الأدنى – فإنهما سيعملان على ايصال كميات إضافية من المياه إلى البحر الميت. إلّا ان تلك الكميات غير كافية لاسترجاع مياه البحر الميت. ونفس الحالة تنطبق على البدائل المركّبة: ففي حالة منظومة البدائل CA2 – تخفيض استخدام المياه في الصناعات الكيميائية والريّ، ومنظومة البدائل CA3 – تخفيض استخدام المياه في الصناعات الكيميائية وزيادة استخدام المياه المكررة، ومنظومة البدائل CA4 – تخفيض استخدام المياه الأردنية وتخفيضات استخدام المياه في الريّ، مجدداً، فإن تلك الكميات التي ستتدفق مبدئياً إلى البحر الميت لها أثر ضئيل على استرجاع مستويات مياه البحر الميت.

يمكن للعديد من البدائل غير الشاملة أن تلعب دوراً هامّاً في توفير كميات إضافية من المياه وتقاسمها اقليمياً عن طريق تحسين وفرة المياه الصالحة للشرب تدريجياً. تستطيع جميع خيارات التحلية عن طريق المشاريع توفير كميات اضافية من المياه الصالحة للشرب طالما كانت كلفة الإنشاء وكلفة المتر المكعب من المياه الصالحة للشرب متماشية مع نوعية محطات التحلية الحالية. منذ اطلاق برنامج دراسة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت، امتلكت إسرائيل قدرة تحلية تصل إلى 600 مليون متر مكعب سنوياً من خلال المحطات القائمة أو تلك التي قيد الانشاء. كما تم التخطيط لامتلاك قدرة تحلية تصل إلى 750 مليون متر مكعب سنوياً بحلول عام 2020. ولكن يتوجب حشد مصادر أخرى لتحلية المياه على المدى البعيد.

إن تقديرات كلف البدائل غير الشاملة غير كافية لأغراض المقارنة الدقيقة. تشتمل هذه البدائل على مشاريع انتاج مياه محلّاه من محطات تحلية حديثة جداً، وبكلفة تحلية معروفة جيداً، لهذا تستطيع الجهات الممولة أن تقوم بتمويل رأس مال إنشاء المحطة وتكاليف انتاج المياه الصالحة للشرب.

إن الآثار البيئية والاجتماعية للبدائل غير الشاملة، والمتبقية حتى بعد تطبيق الإجراءات التخفيفية، تكون متوسطة في أسوء حالاتها. في العديد من الحالات، يحسّن البديل من الوضع الحالي. إلّا أنه يترتب على العديد من البدائل غير الشاملة آثاراً بيئية واجتماعية كبيرة على المدى القصير، وتحديداً خلال المرحلة الإنشائية ، وكذلك الحال في البدائل الشاملة. حتى بوجود الاجراءات التخفيفية المناسبة والإدارة الجيدة، ستستمر بعض الآثار البيئية والاجتماعية إلى ما بعد المرحلة الإنشائية بالظهور، حتى لو كانت ضئيلة.

التعاون: مهم للأطراف المستفيدة، للجهات الممولة، للمانحين، والمستثمرين

القبول السياسي خارج مجال البحث في دراسة البدائل. لا يتضمن مجال البحث في هذه الدراسة تقييم ومقارنة القبول السياسي للعديد من البدائل. في النهاية، فإن التقييم السياسي والقرارات المتعلقة بالقضايا السياسية المعقّدة المراد بحثها من أجل المضيّ بتنفيذ ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت، أو بدائل أخرى فردية، أو منظومة من البدائل، هو شأن من شؤون الأطراف المستفيدة. ستؤدي مخرجات هذه العمليات السياسية بمجملها أو بجزءٍ منها إلى إعطاء فكرة عن مقدرة الدراسة على "بناء رمز للسلام والتعاون في الشرق الأوسط".

برنامج الدراسة – مرآة للتعاون. يعكس برنامج دراسة البدائل أرضية التعاون المستدام بين الأطراف المستفيدة في سبيل: معالجة التحديات الإدارية التي تواجه البحر الميت، توليد الكهرباء، وانتاج كميات اضافية من المياه الصالحة للشرب عن طريق التحلية. تتعدى دراسة البدائل هذه العملية إلى تقييم العديد من البدائل خارج اطار ناقل مياه البحر الأحمر – البحرالميت. يجدر بالأطراف المستفيدة إعادة تعريف وتجديد أرضية التعاون المشترك كلما تقدّم العمل بالمشروع، مبينين للمانحين والمستثمرين المحتملين والجهات المعنية الأخرى، وجود إلتزام طويل الأمد لإدارة التعاون المشترك، وتوفير المناخ الاستثماري المناسب.

أهمية أطر التعاون المشترك. ستحتاج الأطراف المستفيدة إلى العديد من الأطر التعاونية بين حكوماتها و/أو ابرام اتفاقيات بين حكوماتها من أجل الانتقال من حيز التخطيط إلى حيز التطبيق، بغية معالجة التحديات المتنوعة التي تواجه إدارة البحر الميت. ستبرز الحاجة إلى ابرام هذه الاتفاقيات لتطوير، وإنشاء، وتشغيل البنى التحتية للعديد من البدائل المقترحة في دراسة البدائل. كما يتطلب ذلك حشد المصادر الشعبية والخاصة، وجود ترتيبات رسمية وواضحة في العديد من المواقف. كما يجب أن تتصف هذه الترتيبات بالشفافية وسهولة الولوج إليها من قبل المستثمرين، والمانحين، وكذلك عامّة الناس.

الحاجة إلى تعاون كبير ومستدام. تحتاج جميع البدائل التي تم تقييمها في دراسة البدائل هذه، إلى التعاون الكبير والمستدام بين الأطراف المستفيدة. تروّج البدائل الشاملة الثلاثة إلى وجوب التعاون الوثيق بين الأطراف المستفيدة. ولا ننسى هنا أنّ الجهات الدولية الممولة التي تخاطب من أجل التمويل، تتطلب وجود اتفاقيات مبرمة بين الأطراف المستفيدة. وخصوصاً عندما تتضمن البدائل تدفق المياه المالحة في البحرالميت، أو عندما تشتمل المشاريع على نقل المياه المالحة أو المياه الصالحة للشرب من أرض أحد الأطراف المستفيدة إلى أرض الآخر.

مقومات التعاون الناجح. تتطلب البرامج الكبيرة والمعقّدة، كتلك التي قيد الدراسة، صياغة رؤيا مشتركة بين الأطراف المستفيدة والمعنيين، بحيث تسمح بوضع طريقة مستدامة لتحقيق الأهداف على المدى البعيد. يعتمد نجاح التعاون على وجود العديد من العناصر، بما فيها: إلتزام الشعوب بالتعاون المستمر، تطوير أطر للتعاون المشترك، وقابلية الأطراف المتعاونة للتكيّف مع التغيرات الطارئة. أمّا في سياق البحر الميت وبعيداً عن هذه المتطلبات فمن الضروري أن تقوم الأطراف المستفيدة بتوظيف الأساليب والطرق

الإدارية الجيدة حال ظهورها، وكذلك التبني الفعّال والاستعمال الناجح للأدوات السياسية والاقتصادية، بما فيها الحوافز الاقتصادية، بالإضافة إلى التعبير عن الرغبة في تطبيق التكنولوجيا والطرق الجديدة على كافة المستويات وتنوعها.

الأسلوب المستخدم في دراسة البدائل. يعتمد الأسلوب المتبع في دراسة البدائل على افتراض توفّر الرغبة في التعاون والتطبيق. وفي نفس الوقت، هنالك مخاطر كبيرة من احتمالية عدم التعاون على نحوٍ مستدام، أو عدم الرغبة في التعاون بتاتاً من قبل بعض من الأطراف المعنية أو كلها. تتزايد هذه المخاطر كلما ازداد عدد الأطراف المعنية، وتعقّدت جملة الإجراءات التي تستوجب التعاون، وزادت متطلبات التمويل لتغطية الاستثمارات وتكاليف التشغيل. لقد زوّد فريق دراسة البدائل، وخلال تحليلهم للبدائل ومراجعة المقارنة بينها، بالملاحظات المتعلقة بهذه العوامل. من خلال فقرات هذه الدراسة ومن خلال جداول الجوانب الايجابية والسلبية. حيث أتاح ذلك للفريق الإشارة إلى التحديات والفرص المتوفرة للتعاون، والمصاحبة للعديد من البدائل.

الآثار والمخاطر البيئية، والاجتماعية، والثقافية

الآثار والمخاطر البيئية، والاجتماعية، والثقافية. يترتب على جميع البدائل، بما فيها بديل "عدم تنفيذ المشروع" مجموعة من الآثار البيئية، والاجتماعية، والثقافية، الايجابية منها والسلبية، وبأنواع مختلفة ودرجات متفاوتة. يعرض الجدول 2.1 في سياق التقرير الرئيسي ملخصاً لدراسات تقييم الآثار لكلّ من البدائل المحتملة على مرّ السنين. يتفاوت مستوى المعلومات المقدّمة عن الجوانب البيئية والاجتماعية و الثقافية المصاحبة للبدائل كثيراً، حيث يتروح بين دراسات تقييمية مفصّلة للآثار (تتطلب الاستشارة المجتمعية وجلسات المكاشفة) إلى الدراسات التي تتعرض إلى الجوانب الهندسية والاقتصادية.

يعرض الجدول م.ت.3 للآثار والمخاطر المحتملة الناتجة عن البدائل. حيث يقدّم الجدول مقارنةً واسعة لجميع البدائل من زوايا مختلفة. يكمّل هذا الجدول كلّ من الجدول م.ت.4 والجدول م.ت.5، حيث يعرضان مراجعةً لتوزّع الآثار ودرجة تأثير المشاكل البيئية والاجتماعية على مناطق التأثير كما في الخارطة 8. تستخدم هذه الجداول نفس اسلوب التقييم الذي تبنّته ERM (عام 2012) في دراستها للآثار البيئية والاجتماعية لناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت (المربع م.ت.5).

تنوّع المواقع وأنواع الآثار. كما هو موضح في الخارطة 8، فإنّ لبعض البدائل قيد الدراسة آثار بيئية واجتماعية محتملة، قد تنتشر على مساحات جغرافية واسعة. وقد تكون الآثار محدودة الاتساع في بدائل أخرى. تتنوع أنواع الآثار والمخاطر، حيث تشمل الآثار المباشرة المصاحبة للمشروع، بالإضافة إلى الآثار غير المباشرة التي قد تنتج عنه. علاوةً على ذلك، يجب الأخذ بعين الاعتبار عند اختيار البديل أو منظومات البدائل، الآثار التراكمية، سواءاً من المشروع نفسه أو من خلال المشاريع الأخرى المقامة في منطقة التأثير، وحاجة تلك المشاريع إلى ايجاد البنى التحتية وغيرها. من الملاحظ هنا أن معظم البدائل تتضمن عملية إنشاء البنى التحتية وفي ذلك نوع من المرونة على الصعيد المحلي من حيث اختيار مواقع المنشآت، كمحطات التحلية، أو تحديد المسارات، كمسار الخط الناقل. كما تسمح هذه المرونة في وضع التصاميم التي من شأنها أن تحدّ أو تقلل من الآثار على البيئية، والناس والموروث الثقافي.

فرصة لترسيخ الآثار الايجابية. إنّ لعملية تنفيذ البدائل، الجزئية منها أو المركّبة، آثاراً ايجابية عديدة، منها: 1) حماية وإعادة احياء معلم شعبي وعالمي يتمثل في تحسين وضع البحر الميت، 2) زيادة وفرة مصادر المياه لكلّ من إسرائيل، والأردن، والسلطة الفلسطينية، و 3) توفير فرص مستدامة للتعاون بين الأطراف المستفيدة من خلال إدارة المصادر والتطوّر الإجتماعي. يتوقع أيضاً للإجراءات المتخذة في معالجة انخفاض مستوى البحر الميت، أن تقلل من التدهور الفيزيائي المستمر للمناطق المحاذية للشاطئ، والتي تعاني من هبوط الأرض فيها ونشوء الحفر الانهدامية. سيتسبب عدم اتخاذ أية اجراءات لتحسين إدارة المنطقة وتحسين حالة البحر الميت، في ظهور مخاطر واسعة، وهي ما يجب أن تؤخذ بالاعتبار عند اختيار البدائل فرديةً كانت أو مركّبة. وتجدر الملاحظة هنا بأنه يمكن الأخذ بالعديد من الاجراءات والأفعال الإدارية، وبمخاطر أقل، للمساهمة في تحسين حالة البحر الميت وزيادة مصادر المياه على المدى المتوسط والبعيد.

تغييرات محتملة على الأنظمة البيئية. ينتج عن العديد من البدائل التي نوقشت في هذه الدراسة، بما فيها ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت وناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت، وخيارات نقل المياه من تركيا والعراق، تغييرات مباشرة وغير مباشرة على الأنظمة البيئية. تتمثل أكثر الآثار المحتملة تعقيداً في عملية خلط كميات مختلفة من مياه البحر الأحمر ومياه البحر الأبيض المتوسط، بالإضافة إلى المياه المالحة الناتجة من عمليات التحلية، مع مياه البحر الميت. على الرغم من أنّ هذه الآثار المحتملة تمت دراستها من خلال مشاريع سابقة (Tahal، 2011)، وبسبب المخاطر الكبيرة المترتبة على عملية خلط المياه، فقدت برزت الحاجة إلى تنفيذ دراسات إضافية، بما في ذلك المشاريع الريادية، وذلك قبل المضيّ في تبني أي من البدائل. في هذا السياق، يجب الانتباه إلى تأثير خلط المياه على الصناعات الكيميائية والصناعة السياحية بسبب التغيرات التي قد تطرأ على التركيب الكيميائي للمياه في البحر الميت. إن لعملية نقل المياه من مصادر خارجية كنقل المياه من تركيا والعراق باستخدام الخطوط الناقلة، أو الصهاريج، أو أية طرق أخرى، آثاراً على بيئة مجرى النهر، عند نقطة المأخذ، أو أدنى النهر بسبب انخفاض جريان المياه. بالمقابل فإن اتخاذ الإجراءات التي تساهم في تحسين كمية ونوعية المياه الجارية في نهر الأردن الأدنى تدعم عملية استرجاع واعادة احياء كلّ من النهر والبحر الميت دون التعرض إلى مثل هذه الآثار.

استخدام المياه المحلّاة. يمكن إدارة الآثار البيئية والفيزيائية الناتجة عن سحب كميات كبيرة من مياه البحر الأحمر أو البحر الأبيض المتوسط بنجاح، اذا ما اختيرت المواقع المناسبة لذلك، ووضعت تصاميم المأخذ بحرص. وفي نفس الوقت، يحتاج انشاء محطات التحلية إلى تخصيص مساحات كبيرة من الأراضي سواءاً على شواطئ الأطراف المستفيدة المحدودة المساحة، أو على أراضي داخلية. علاوةً على ذلك، تحتاج عملية التحلية إلى مقدار كبير من الطاقة، وما يصاحب ذلك من آثار ناتجة عن عملية توليد الطاقة، وما يتضمنه ذلك من استخدام المرشّحات ومواد اخرى ينبغي التخلص منها بشكل مناسب. تتفاوت عملية إدارة المياه المالحة الناتجة عن محطات التحلية بين البدائل المختلفة. حيث يستخدم بعضها كمصدر لرفد البحر الميت، وبعضها الآخر قد يطرح في مياه البحر الأبيض المتوسط. ففي حالة التدفق في البحر الأبيض المتوسط، تتفاوت الآثار بالاعتماد على حساسية البيئة الشاطئية والبحرية في الموقع المقترح، وكذلك التصاميم الخاصة بآلية تدفق المياه المالحة. وبهذا، تختلف الآثار المصاحبة للبدائل المشتملة على عمليات التحلية حسب مواقع كلّ من المأخذ، والمحطة، ونقطة التدفق. ينبغي تخيل الآثار المرتبطة بعملية تشغيل مختلف المنشآت بأنها تتناسب بشكل مباشر مع حجم ونوع التكنولوجيا المستخدمة في المحطة أو المحطات.

نقل المياه العذبة، مياه البحر، والمياه المالحة. ينتج عن نقل مياه البحر، أو المياه المالحة، أو المياه العذبة عبر الخطوط الناقلة آثاراً محتملة خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل. وهنا تبرز الحاجة إلى تقييم المخاطر الزلزالية والجيولوجية المصاحبة لعملية بناء وتشغيل الخطوط الناقلة والقنوات، واحتمالية تعرّض هذه النواقل للتصدع، وبالتالي تسرّب مياه البحر والمياه المالحة إلى الأحواض المائية المستخدمة. أبدت بعض الأطراف مخاوفها من ارباك المسارات الطبيعية للحياه البرية، خلال كلّ من مرحلتي الإنشاء والتشغيل بسبب الإبقاء على الخطوط الناقلة غير مدفونة. وظهرت مخاوف أخرى إضافية تمثلت في ارباك الموائل الطبيعية في المنطقة، نتيجةً لطرح المخلفات ونواتج الحفريات. بالإضافة إلى ذلك، يتضمن هذا النوع من المشاريع عمليات إعادة التوطين واستملاك الأراضي، حيث تختلف في حدّتها وكميتها حسب طول الخط الناقل ومساره، وكذلك الحاجة إلى مواقع لطرح مخلفات الحفريات كما في حالة حفر الأنفاق. يجب أيضاً معالجة المخاطر الواقعة على الموروث الثقافي باستخدام المسوحات الميدانية وصياغة الإجراءات للتصرف في حالة العثور على أثرٍ تاريخي بطريق الصدفة. يمكن تجنب هذه المخاطر أو التقليل منها في الظروف الاعتيادية، عن طريق اختيار مسار الخط الناقل بعناية، ووضع التصاميم التي توفر الحماية اللازمة للخط الناقل ضد التسرّب، بالإضافة إلى الإشراف الدقيق على عمليات الإنشاء، وما تتضمنه من مراقبة للجوانب البيئية والاجتماعية.

تدابير إدارة المياه واستخدام الحوافز الاقتصادية. اشتملت دراسة البدائل – سواءاً الفردية منها أو المركّبة – على تدابير المحافظة على المياه، وزيادة استخدام المياه المعالجة والمياه الرمادية، والتنويع في زراعة المحاصيل، واستخدام الحوافز الاقتصادية. تعرض البدائل جملة من الإجراءات التي إن تم الأخذ بها، يمكن أن تؤدي إلى نتائج ايجابية على استخدام مصادر المياه، بغض النظر عن

وجود اجراءات لإدارة البحر الميت. توفّر عملية كلّ من تدابير المحافظة على المياه والتوسّع في استخدامات المياه المعالجة فرصاً لتحسين وفرة ونوعية مصادر المياه السطحية والجوفية. كما يمكن لتغيير أنماط المحاصيل المزروعة أن يحسّن من رصيد المياه. تنتج أعظم الفوائد المجنية على المدى المتوسط والمدى البعيد من خلال تبنّي الحوافز الاقتصادية التي تروّج لطرق المحافظة على المياه والاستخدام الأمثل لمياه البحر الميت المالحة. سيساهم ذلك في تخفيض استخدامات المياه والمياه المالحة مما سيسمح أيضاً بزيادة استقرار البحر الميت وتحسين جريان نهر الأردن الأدنى.

زيادة مصادر المياه والاعتماد عليها. يركّز عدد كبير من البدائل على ايجاد الوسائل الكفيلة بزيادة وفرة المياه للأطراف المستفيدة. حيث تتضمن هذه الوسائل استيراد المياه الطبيعية من مصادر خارجية كتركيا والعراق. بينما يركّز البعض الآخر على تصنيع المياه من خلال عمليات التحلية. هنالك فوائد اجتماعية كبيرة لزيادة توفير كميات اضافية من المياه العذبة في المستقبل، بما في ذلك الوصول إلى المياه ذات النوعية العالية لأغراض الاستهلاك المنزلي، وكذلك توفيرها للقطاع السياحي المتنامي. لا شك أن توفير مياه جديدة، ودعم ميزانية المياه، سيؤدي إلى خلق فرص هامّة للأنشطة السياحية، ويكفّ اليد عن استخدام المياه ذات النوعية الأقل في أوجه أخرى. يتخوّف كثيرون من احتمالية تراجع العمل بمحفزات المحافظة على مصادر المياه وترشيد استهلاكها اذا ما تم الحصول على كميات فائضة من المياه. للتغلب على هذه المخاوف، يجب تعزيز خطط وبرامج الاتصال المجتمعي، ومراقبتها عن كثب.

آثار ومخاطر اجتماعية متنوعة. إنّ للبدائل التي تم عرضها في هذه الدراسة آثاراً اجتماعيةً متنوعة، مباشرة وغير مباشرة. تدخل القضايا الاجتماعية في تقييم الجدوى كعنصر هامٍ جداً. كما يجب إيلاء الآثار الاجتماعية المختلفة أهميةً كبيرة، خاصةً تلك الواقعة على المرأة، وتلك التي تمس احتياجات الناس بشكل متاشر، بالإضافة إلى قضايا المساواة الاجتماعية. على الرغم من عرض الآثار الاجتماعية المحتملة للبدائل في الجدول 13.5، إلّا أن ذلك لا يغني عن التقييم الفعّال والمفصّل على مستوى المشروع الواحد عن طريق خبراء اجتماعيين ميدانيين ومؤهلين، ويأخذون بعين الاعتبار مشاورة المجتمعات في بحثهم.

إعادة التوطين القسري واستملاك الأراضي. تتمثل القضية الأبرز لعدد من البدائل قيد الدراسة، وبخاصّة تلك التي تتضمن نقل وتحلية المياه، في الحاجة إلى إعادة التوطين القسري واستملاك الأراضي. فبينما تعود الملكية الرسمية لمعظم الأراضي إلى الدولة، فهنالك الاستخدامات غير الرسمية للأراضي، والمجتمعات المحلية المستخدمة لها. وتشمل تلك المجتمعات البدو الرحّل أيضاً. تتضمن بعض البدائل، كبديل ناقل البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت، مرور الخط الناقل عبر أراضٍ كثيفة السكان، الشاطئية منها والداخلية. على عكس التواجد المتناثر للسكان في الأرضي الواقعة ما بين البحر الأحمر والبحر الميت، باستثناء منطقتي العقبة وإيلات. إنّ من شأن عملية تنفيذ مشاريع البدائل الواقعة ضمن المناطق كثيفة السكان، أن تزيد من تعقيد التخطيط واستصدار الرخص، عوضاً عن الكلفة الباهظة للتعويض المالي عن فقدان الأراضي، المساكن/ المنشآت، وغيرها مما يتم فقدانه. وفي جميع الحالات، يجب وضع وتطوير خطط خاصة بإعادة التوطين واستملاك الأراضي، بحيث تبنى على اسس التقييم الاجتماعي والاستشارة المجتمعية، وتشتمل على آليات التظلّم ومعالجة المشاكل ذات العلاقة.

التطوير الإقليمي والفرص الوظيفية. للبدائل التي تمت دراستها خاصية دعم النهضة والتطوّر في المنطقة، بما في ذلك التطوّر في مجال السياحة، وخلق الفرص الوظيفية خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل. تشمل الفوائد السياحية المتوقعة، وخصوصاً في منطقة البحر الميت، تحسين الظروف الحالية لبقعةٍ ذات تفرّدٍ عالمي، والتغلب التدريجي على مشكلة انخفاض المياه فيها. ولا يغيب عن الذهن الآثار السلبية الكبيرة التي قد تحدث نتيجة لتدفق المياه المالحة في البحر الميت، والافتقار إلى معرفة الآثار السلبية والاستساغية الناتجة عن هذا النوع من الخلط. وهذا بدوره قد يؤثّر على أهميّة هذا الموقع في المنطقة كمقصد سياحي عالمي. على الرغم من مساهمة جميع بدائل هذا المشروع في خلق فرص عمل للسكان المحليين في مجال الإنشاءات، فمن المهم جداً إدارة التوقعات الشعبية في هذا الصدد. تتطلب النشاطات الإنشائية وجود عدد كبير من العاملين خلال مراحل الإنشاء والتفكيك، إلّا أنها تتطلب عدداً محدوداً من العاملين على المدى البعيد في المرحلة التشغيلية. المطلوب من جميع البدائل التي تشتمل على نشاطات إنشائية أن تدير، وبحرص، حركة تنقلات العاملين الأجانب، من وإلى مواقع الإنشاء، وما يصاحب هذه التنقلات من مخاطر وإشكاليات إجتماعية.

بالإضافة إلى ذلك، ينبغي تحليل الآثار البيئية والاجتماعية غير المباشرة التي يحفزها إقامة المشروع الرئيسي، مثل إعادة التوطين غير الرسمية بالقرب من المواقع الإنشائية، مما يستلزم التحليل والسيطرة على كلّ حالة على حدة.

إدارة الصحة والسلامة. تتطلب جميع البدائل المشتملة على عمليات البناء، إدارة الآثار المترتبة على المرحلة الإنشائية فيها، بما في ذلك توفير وسائل حماية صحة وسلامة المجتمعات المحلية والعاملين (بحسب ارشادات البيئية والصحة والسلامة الصادرة عن مجموعة البنك الدولي، 2007). من المشاكل الشائعة المتعلقة بالنشاطات الإنشائية، الإزعاجات، والإرباكات (مثل الضجيج)، والاهتزازات، وتولّد الغبار. مما يتطلب المراقبة الحثيثة والسيطرة من قبل الجهات الحكومية المعنية، والمقاولين، وآخرين. كما يجب اتخاذ التدابير اللازمة لمعالجة المشاكل الصحية والسلامة العامة للعاملين، ومعاملتها باهتمام أثناء التخطيط والمراقبة في المرحلة الإنشائية، بهدف حماية جميع الأشخاص والعاملين من المخاطر. على جميع النشاطات التي تتضمن عمليات إنشائية، توفير أدوات الحماية الضرورية للحد من انتشار مرض نقص المناعة المكتسبة الإيدز (HIV/AIDs). تتناسب درجة الآثار المحتملة المتعلقة بالصحة والسلامة العامة مع حجم البرنامج الإنشائي، ودرجة تعقيد المنشآت التشغيلية التي يتم استحداثها بغية تنفيذ المشروع.

الموروث الثقافي – قضية خاصة. يجب إيلاء موضوع حماية الموروث الثقافي والمحافظة عليه الإهتمام الكبير أثناء تطوير وتنفيذ معظم البدائل التي تمت دراستها هنا. هذه المخاطر تخص كل موقع على حدة. وتتطلب تنفيذ مسوحات ميدانية بواسطة جهات مؤهلة لتحديد آثارها ومخاطرها المحتملة على المصادر الثقافية (بحسب البنك الدولي، 2009). فعلى الرغم من أهمية الموروث الثقافي في المنطقة، وشهرتها الواسعة، لم تولي الأطراف المعنية هذه العوامل الأهمية الكافية عندما قامت باقتراح وتطوير هذه البدائل في الماضي. تطرّق مشروع ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت إلى دراسة هذا الأثر من خلال التقييم البيئي والاجتماعي (ERM، 2011). ولم تتطرق البدائل الأخرى، حسب معرفة فريق دراسة البدائل، إلى إجراء المسوحات الميدانية اللازمة لتقييم الآثار المحتملة بشكل أوسع. بالنظر إلى غنى المنطقة بالمصادر الثقافية، المعروفة منها وغير المعروفة، تبرز الحاجة إلى اتباع "طرق التعامل مع الأثر التاريخي المكتشف بطريق الصدفة" – والتي يجب الإشراف عليها بالشكل المناسب –كون البدائل المطروحة تشتمل على نشاطات إنشائية، وهي على تماس مباشر مع سطح الأرض وما تحته.

الحاجة إلى إدارة وتخفيف ومراقبة الآثار. بعد اتخاذ القرار من قبل الأطراف المستفيدة بالمضيّ بواحد أو أكثر من البدائل، ينبغي صياغة خطة إدارة بيئية واجتماعية قوية، خاصّة بذلك المشروع/ المشاريع، بحيث تكون قابلة للتمويل. يجب أن تعالج هذه الخطة جميع المخاطر المحتملة في عمليات التصميم والتنفيذ والتشغيل للمشروع/ المشاريع. ويتضمن ذلك رصد المبالغ اللازمة لمعالجة المخاطر ضمن ميزانية المشروع، ووضع الاجراءات التخفيفية الرئيسية على جدول التنفيذ. كما يجب تخصيص الميزانية اللازمة لتنفيذ ومراقبة الإجراءات الإدارية والتخفيفية اللازمة لمعالجة الآثار السلبية المتعددة، من قبل الجهات الجكومية والكوادر المتخصصة. ومن المناسب أيضاً استخدام طرف ثالث لمراقبة تطبيق الخطة، وهي ممارسة مطلوبة في مثل هذا النوع من المشاريع المعقّدة.

استمرارية عمل لجنة الخبراء المستقلة. بالتزامن مع تطبيق الممارسات العالمية الجيدة، يجب أن يستمر عمل لجنة الخبراء المستقلة عند اتخاذ أي قرار من قبل الأطراف المستفيدة بشأن المضيّ بتطوير و/أو تنفيذ البدائل قيد البحث في هذه الدراسة. سيكون الاستمرار في عمل لجنة الخبراء المستقلة مفيداً لجميع الأطراف المعنية بسبب تعقيد جملة الإجراءات المقترحة تحت معظم البدائل، والظروف البيئية والاجتماعية الحساسة، بالإضافة إلى انتشار الإرث الثقافي في المنطقة.

جداول المقارنة

الجدول م.ت.1 – ملخص المقارنة حسب معايير مختارة للتكاليف. يقارن الجدول كلّ من البدائل بالمعايير المختارة الواردة في الشروط المرجعية لدراسة البدائل. كما يحسب الجدول أيضاً كلفة المياه الصالحة للشرب في عمّان للبدائل القابلة للحساب. بالإضافة

إلى ذلك، يحكم الجدول على كل عنصر من عناصره على شكل "تقييم الجدوى" حيث يمثل نظرة فريق دراسة البدائل على مدى موضوعية البديل وصعوبة فهمه.

الجدول م.ت.2 – نقل المياه إلى البحر الميت بهدف استقراره فقط. يقدّم الجدول الكلفة الوصف الفيزيائي والكلفة، للبدائل التسعة الخاصة بـ "استقرار البحر الميت فقط"، حيث يشمل الجدول على تقدير كلفة الإنشاء والكهرباء المتوقع توليدها لكل من الخيارات بالإضافة إلى مؤشر الارتفاع في مستوى البحر.

الجدول م.ت.3 – مقارنة البدائل. يعرض الجدول للقارئ مقارنةً مرئية للبدائل كما يلي: 1) قدرتها على تلبية الأهداف الثلاثة لبرنامج الدراسة، 2) متطلبات رأس المال ومتطلبات الطاقة، و 3) الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة قبل وبعد تطبيق الإجراءات التخفيفية.

الجدول م.ت.4 – التوزيع المساحي ودرجة تأثير الآثار البيئية المحتملة. تم تنظيم الجدول بالاعتماد على الموقع الجغرافي (أنظر الخارطة 8) وتم تصميمه لتزويد القارئ بعرض مرئي للآثار والمخاطر البيئية المحتملة المتوقعة للبدائل المختلفة. على سبيل المثال، بالنظر إلى شاطئ البحر الميت، تقريباً كل البدائل – باستثناء بديل عدم التنفيذ – لها آثار ايجابية على المنطقة شديدة الحساسية.

الجدول م.ت.5 - التوزيع المساحي ودرجة تأثير الآثار الاجتماعية المحتملة. تم تنظيم الجدول بالاعتماد على الموقع الجغرافي (أنظر الخارطة 8) وتم تصميمه لتزويد القارئ بعرض مرئي للآثار والمخاطر الاجتماعية المحتملة المتوقعة للبدائل المختلفة. على سبيل المثال، لبديل "عدم تنفيذ المشروع" أثر اجتماعي كبير على البحر الميت وشاطئه. على النقيض من العديد من البدائل، فإن الآثار الاجتماعية ستكون إما متوسطة، أو ضئيلة أو معدومة.

يبين الجدول المربع م.ت. 5 أدناه، الوصف الأولي لمنهجية التقييم

المربع م.ت. 5: منهجية تقييم الآثار

الدليل: ●=ايجابي، O =ضئيل/معدوم، ●=متوسط، ●=كبير

لقد قام فريق دراسة البدائل بمراجعة الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة من إقامة البدائل، مستخدمين الطريقة المتبعة من قبل ***ERM*** في تقييم الآثار البيئية والاجتماعية والذي تم اعداده لبرنامج دراسة ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت، وإعطاء درجة التقييم لكل من الآثار البيئية والاجتماعية قبل وبعد الإجراءات التخفيفية.

لقد عالج التقييم الآثار بخصائصها الزمنية المختلفة (آثار دائمة، آثار مؤقتة، آثار على المدى البعيد) وكلّ من الآثار الروتينية وغير الروتينية (بمعنى، تلك الآثار التي تظهر من الاحداث العرضية غير المخطط لها أو الأحداث الخارجية).

كما عرض التقييم تلك الآثار الناتجة عن مشاريع أخرى يحفزها إنشاء المشروع قيد الدراسة كآثار تراكمية مع مشاريع أخرى في نفس المكان والزمان.

تم التعبير عن درجة أهمية الأثر حسب استجابة التصميم له، كما يلي:

- حرج: الأثر على المتلقي الحساس شديد جداً لدرجة غير مقبول (إما بسبب خرقه للمعايير أو ما هو غير طبيعي كعلاقته بصحة الإنسان وسبل عيشه، أو تسببه في دمار غير قابل للإصلاح لمصدر أو ميزة ذات قيمة عالية) وأن الاجراءات التخفيفية غير قادرة على تغيير ذلك،
- كبير: يجب التخفيف من حدّة الأثر على المتلقي الحساس، إمّا لكونه يخرق المواصفات ذات العلاقة، أو غير طبيعي، أو يخرق الارشادات أو السياسات، أو يسبب دماراً لمصدر نادر أو ذي قيمة عالية ولفترة طويلة،
- متوسط: التأثير على المتلقي الحساس إمّا عابر أو مقبول ضمن المواصفات الحالية، الخ، ولكن يجب التخفيف منه لضمان

عدم تفاقم الأثر بسبب تراكمه أو سوء إدارته،

- ضئيل أو غير مؤثّر: الآثر مؤقت، ذو درجة منخفضة، ضمن المواصفات المقبولة الخ، وقليل المخاوف بالنسبة للمعنيين، و
- إيجابي: يتمثل الأثر في تحسين حالة المتلقي الحساس.

لقد استخدم فريق دراسة البدائل نفس طريقة التقييم المتبعة في التقييم البيئي والاجتماعي، لأغراض التوافق بين الدراستين. كما ذكر في دراسة التقييم البيئي والاجتماعي، لا يوجد هناك تعريف قانوني أو اتفاق على تعريف درجة الأهمية للأثر، ولأغراض دراسة تقييم الآثار، وضع التعريف العملي التالي:

"يعتبر الأثر ذو أهمية كبيرة، سواءاً كان منفصلاً أو متحداً مع غيره من الآثار، يجب، ومن وجهة نظر فريق دراسة الآثار البيئية والاجتماعية، أن يدرس في تقرير تقييم الآثار البيئية والاجتماعية، بحيث يتم بناءاً عليه اتخاذ القرار بالمضيّ قدماً بالمشروع، وتحت أيَ من الشروط"

الجدول م.ت. 1: مقارنة البدائل بمعايير الكلفة

(على فرض أن النسبة المئوية (%) تمثل الكلفة السنوية من رأس المال)

البديل	الحالة	الملاحظات	المياه الصالحة للشرب في عمّان هل تفي الكميات ببرنامج الطلب؟	المياه الصالحة للشرب في عمّان الكلفة (>2060) (دولار أمريكي للمتر المكعب)	تدفق المياه في البحر الميت هل الكمية كافية لاستقرار مستوى المياه في البحر الميت؟	تدفق المياه في البحر الميت الكلفة السنوية (مليون دولار أمريكي)	تقييم الجدوى
عدم تنفيذ المشروع NA1			غير متوفر	> 2	لا	غير متوفر	مرتفع
ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت	النفق ذو المستوى المنخفض بفعل الجاذبية BC1	تحلية مياه على مستوى عالي وتوليد الكهرباء بالطاقة المائية مقابل نسبة فائدة	نعم	1.11 (%4) – 1.24 (%6)	نعم	58 - 226	متوسط/ مرتفع
	خط أنابيب مرحلي BC2		نعم	1.33 (%4) – 1.50 (%6)	نعم	114 - 247	مرتفع
استرجاع مياه نهر الأردن الأدنى	كلّي وجزئي FL1/FL2	سحب المياه من بحيرة طبريا	لا	كلفة مضافة: 0.38	لا	غير متوفر	مرتفع
		الخط الناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت	لا	كلفة مضافة: 0.5 – 0.75	لا	غير متوفر	متوسط
		تكرير المياه العادمة	لا	غير متوفر	لا	غير متوفر	مرتفع
خيارات نقل المياه	من البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت TR1.1 – TR1.4	المسار الجنوبي A – عسقلان (Ashkelon) – شمال البحر الميت، تحلية مساه وتوليد طاقة بمستوى منخفض	نعم	0.85 (%4) – 0.93 (%6)	نعم	من 60- (2%) إلى 99 (%6)	متوسط/ مرتفع
		المسار الجنوبي A – عسقلان (Ashkelon) – شمال البحر الميت، تحلية مساه وتوليد طاقة بمستوى منخفض (مرحلي)	نعم	0.85 (%4) – 0.93 (%6)	نعم	من 38- (2%) إلى 148 (%6)	متوسط
		المسار الشمالي – من أتليت (Atlit) إلى نهارايم (Naharayim) – الباقورة (Bakura) مع توليد الطاقة	نعم	1.14 (%6)	لا	غير متوفر	متوسط
		المسار الشمالي – من أتليت (Atlit) إلى نهارايم (Naharayim) – الباقورة (Bakura) بدون توليد الطاقة	نعم	1.38 (%6)	لا	غير متوفر	متوسط
	خطوط ناقلة رئيسية TR2	من أنهار سيحان-شيحان (Seyhan-Ceyhan) في تركيا	غير مؤكّد	غير متوفر	لا	غير متوفر	منخفض
	TR3	من نهر الفرات في العراق	لا	غير متوفر	لا	غير متوفر	منخفض

البديل	الحالة	الملاحظات	المياه الصالحة للشرب في عمّان هل تفي الكميات ببرنامج الطلب؟	المياه الصالحة للشرب في عمّان الكلفة (>2060) (دولار أمريكي للمتر المكعب)	تدفق المياه في البحر الميت هل الكمية كافية لاستقرار مستوى المياه في البحر الميت؟	تدفق المياه في البحر الميت الكلفة السنوية (مليون دولار أمريكي)	تقييم الجدوى
خيارات تحلية المياه	كلفة تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على شاطئ البحر الأبيض المتوسط ونقلها إلى نهر الأردن الأدنى والبحر الميت DS1		نعم	؟	لا	غير متوفر	متوسط
	نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى وادي الأردن لتتم تحليتها محلياً واستخدامها في نهر الأردن الأدنى والبحر الميت DS2		نعم	؟	لا	غير متوفر	متوسط
	كلفة زيادة تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على شاطئ البحر الأبيض المتوسط ثم نقلها واستخدلمها من قبل الأطراف المستفيدة لتخفيف الطلب على المياه في نهر الأردن الأدنى DS3		نعم	؟	لا	غير متوفر	متوسط
	تحلية مياه البحر الأحمر في العقبة/ إيلات ونقلها واستخدامها من قبل الأطراف المستفيدة لتخفيف الطلب على المياه في نهر الأردن الأدنى DS4		نعم	؟	لا	غير متوفر	متوسط
الخيارات الفنية والمحافظة على المياه	الصناعات الكيميائية TC1	أعمال الشركة العربية لبوتاس البحر الميت	لا	؟	لا	غير متوفر	متوسط
	زيادة المحافظة على المياه واستخدام النياه العادمة والمياه الرمادية المعالجة في الزراعة TC2		لا	؟	لا	غير متوفر	مرتفع
	تغيير أنماط المحاصيل والأساليب الزراعية TC3		لا	؟	لا	غير متوفر	متوسط
بدائل إضافية حدّدها فريق	بيع الكهرباء إلى إسرائيل حسب التسعيرة الإسرائيلية القصوى مع التخزين أو بدونه AA1	أنظر التقرير الرئيسي، الجزء 11 – تختلف التكاليف حسب الافتراضات المستخدمة	نعم	$1.11-$1.50	نعم	58-247	متوسط

البديل	الحالة	الملاحظات	المياه الصالحة للشرب في عمّان هل تفي الكميات ببرنامج الطلب؟	المياه الصالحة للشرب في عمّان الكلفة (>2060) (دولار أمريكي للمتر المكعب)	تدفق المياه في البحر الميت هل الكمية كافية لاستقرار مستوى المياه في البحر الميت؟	تدفق المياه في البحر الميت الكلفة السنوية (مليون دولار أمريكي)	تقييم الجدوى
الدراسة	النقل بالصهاريج والبالونات المائية AA2	من Manavgat أو من أنهار سيحان-شيحان (Seyhan-Ceyhan) في تركيا	لا	4.5 – 1.5	لا	غير متوفر	منخفض
	النقل عبر الأنابيب البحرية AA3		غير مؤكّد	؟	لا	غير متوفر	منخفض
منظومات البدائل	المنظومة 1. التحلية على شاطئي العقبة والبحر الأبيض المتوسط، الاستيراد من تركيا، وتكرير المياه والمحافظة عليها	تتطلب تعاون وثيق ومستدام بين الأطراف المستفيدة فيما يتعلق بالتخطيط، الاستثمار، والإدارة	مبدئياً	؟	جزئياً	غير متوفر	منخفض/ متوسط
	المنظومة 2. تخفيض استهلاك المياه في الصناعات الكيميائية وتخفيض استهلاك الريّ من خلال تغيير المحاصيل والاساليب الزراعية CA1		لا	؟	لا	غير متوفر	منخفض
	المنظومة 3. التحلية في العقبة، وتخفيض استهلاك المياه في الصناعات الكيميائية، وزيادة استخدام المياه المعالجة في الريّ CA2		لا	؟	لا	غير متوفر	منخفض
	المنظومة 4. تخفيض استهلاك المياه من نهر الأردن، والتحلية الاقليمية في العقبة، وتخفيض المياه في الريّ من خلال تغيير الأساليب الزراعية CA3		لا	؟	لا	غير متوفر	منخفض

***درجات تقييم الجدوى**

مرتفع: يمكن الاتفاق/إنشاء البديل من خلال جهود التعاون المشترك مع تطبيق الإجراءات التخفيفية المتوسطة

متوسط: يمكن الاتفاق/إنشاء البديل من خلال جهود تعاونية محددة جيداً ومستدامة بالإضافة إلى تطبيق الاجراءات التخفيفية البيئية والاجتماعية الهامّة

منخفض: مستوى جهود التعاون، و/أو التكاليف البيئية والاجتماعية المطلوبة للإتفاق/إنشاء البديل على درجة كبيرة من الأهمية بحيث تجعل البديل قابل للتنفيذ باحتمالية ضعيفة جداً

الجدول م.ت. 2: ناقل المياه لأغراض استقرار البحر الميت فقط

(الكمية، طول الخط، الارتفاع الفعّال، توليد الطاقة، رأس المال) ولا تتضمن الكلفة المضافة للتحلية.

			كمية المياه (مليون متر مكعب)[3] (كمية)	الطول الكلّي لناقل المياه (كم)	الإرتفاع الفعّال (إرتفاع) (متر)	توليد الطاقة (جيجا واط ساعة/ سنة)[4]	توليد الطاقة (ميغا واط)	ميزانية الإنشاءات (بليون دولار أمريكي)
ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت		النفق بفعل الجاذبية ذو المستوى المنخفض	غير محدودة	180	390	1911	218	5.80
		الخط الناقل المرحلي	غير محدودة	180	324	1518	181	3.43
ناقل مياه البحر الأبيض المتوسط – البحر الميت	المسار الجنوبي A	النفق بفعل الجاذبية ذو المستوى المنخفض	غير محدودة	90	--	--	--	3.67
		الخط الناقل المرحلي	غير محدودة	90	145	711	81	3.05
	المسار الجنوبي B	الخط الناقل المرحلي	غير محدودة	90	238	1166	133	3.3
	خط أنابيب المسار الجنوبي المرحلي	مع توليد الطاقة	غير محدودة	70 – 65	220	1078	123	[5]1.69
		بدون توليد الطاقة	غير محدودة	70 – 65	220	--	--	[3] 1.69
نقل المياه من أنهار سيحان و شيحان (Seyhan and Ceyhan) من تركيا بواسطة الخط الناقل			400	800	>1500 تراكمي[6]	لا يوجد	لا يوجد	[7]5.00
نقل المياه من نهر الفرات في العراق			160	600	500	لا يوجد	لا يوجد	غير متوفر

[3] كمية المياه المفترضة 2000 مليون متر مكعب/ سنة ، بمعنى معدل جريان تقريباً 63.0 متر مكعب/ ثانية.

[4] الطاقة (w) = ρ*Q*h*g (حيث ρ كثافة الماء، Q معدل جريان الماء بوحدة متر مكعب/ ثانية، h فرق الإرتفاع بوحدة متر، و g تساوي 9.8 متر/ ثانية مربع. طاقة المياه الفعلية تساوي حوالي 90% من القيمة النظرية)

[5] كلفة الإنشاء لنقل المياه من أتليت (Atlit) إلى نهارايم – الباقورة (Naharayim – Bakura)

[6] يتطلب هذا المسار وجود محطات رفع

[7] تكاليف عام 1992 من: Gruen, G, E. ،1994، حصص المياه المستوردة في اتفاقة السلام الإسرائيلية-الفلسطينية-الأردنية، Shuval, H. و Isaac، المياه والسلام في الشرق الأوسط، محضر المؤتمر الأول الإسرائيلي-الفلسطيني لمصادر المياه، المقام في زيورخ عام 1992، امستردام: Elsevier، صفحة 273 – 288.

الجدول م.ت. 3: مقارنة البدائل

الدليل: ✗ لا، ✓ نعم، $ بليون دولار أمريكي، ⚡ جيجاواط ساعة، ● =ايجابي، O =ضئيل/معدوم، ● =متوسط، ● =كبير

رمز البديل	اسم البديل	يعمل على استقرار مستوى البحر الميت	يزوّد المياه إلى الأطراف الثلاثة المستفيدة	يولّد الكهرباء باستخدام الطاقة المائية	يروّج للتعاون الإقليمي	تكلفة رأس المال (بليون دولار أمريكي)	صافي متطلبات الطاقة (جيجا واط ساعة/ سنة)	الآثار البيئية		الآثار الاجتماعية	
								قبل الإجراءات التخفيفية	بعد الإجراءات التخفيفية	قبل الإجراءات التخفيفية	بعد الإجراءات التخفيفية
أ – عدم تنفيذ المشروع											
NA1	عدم تنفيذ المشروع	✗	✗	✗	✗	كلفة تدمير البنية التحتية والسياحة		●		●	
ب – ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت											
BC1	الحالة الأساسية زائداً التحلية – النفق بفعل الجاذبية ذو المنسوب المنخفض (LLGT)	✓	✓	✓	✓	$$$$$ $$$$$	⚡⚡⚡⚡⚡⚡	●	●/●	●	●
BC2	الحالة الأساسية زائداً التحلية – الخط الناقل المرحلي (PPL)	✓	✓	✓	✓	$$$$$ $$$$$	⚡⚡⚡⚡⚡⚡	●	●/●	●	●
ت – إعادة احياء نهر الأردن الأدنى – الاسترجاع الجزئي لجريان نهر الأردن											
FL1	اعادة احياء كاملة لمستويات الجريان التاريخية لأدنى النهر	✗	✗	✗	✓	غير معروف ولكن مكلف	⚡⚡	●	●	●	●
FL2	اعادة احياء جزئية لمستويات متباينة من الجريان التاريخي أدنى النهر	✗	✗	✗	✓	$$	⚡⚡	●	●	●	●
ث – خيارات نقل المياه											
TR1.1	نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت – المسار الجنوبي A (النفق ذو المستوى المنخفض)	✓	✓	✓	✓	$$$$$	⚡⚡⚡⚡⚡	●	●	●	●
TR1.2	نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت – المسار الجنوبي B (الخط المرحلي والنفق بفعل الجاذبية)	✓	✓	✓	✓	$$$$$	⚡⚡⚡⚡	●	●	●	●
TR1.3	نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت – المسار الشمالي وتوليد الطاقة	✗	✗	✓	✓	$$$$$	⚡⚡⚡	●	●	●	●

رمز البديل	اسم البديل	يعمل على استقرار مستوى البحر الميت	يزوّد المياه إلى الأطراف الثلاثة المستفيدة	يولّد الكهرباء باستخدام الطاقة المائية	يروّج للتعاون الإقليمي	تكلفة رأس المال (بليون دولار أمريكي)	صافي متطلبات الطاقة (جيجا واط ساعة/ سنة)	الآثار البيئية		الآثار الاجتماعية	
								قبل الإجراءات التخفيفية	بعد الإجراءات التخفيفية	قبل الإجراءات التخفيفية	بعد الإجراءات التخفيفية
TR1.4	نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت – المسار الشمالي وبدون توليد الطاقة	✗	✗	✗	✓	$$$$	⚡⚡⚡⚡	●	●	●	●
TR2	نقل المياه من تركيا عبر خط الأنابيب الأرضي (خط السلام)	✗	✓	✗	✓	$$$$$$	⚡⚡⚡⚡⚡	●	●	●	●
TR3	نقل المياه من حوض نهر الفرات عبر خط ناقل	✗	✓	✗	✗	$$$$	⚡⚡⚡	●	●	●	●
جـ - خيارات تحلية المياه											
DS1	معهد صمويل نيمان مسار MD-1 - تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر المتوسط ونقله إلى نهر الأردن الأدنى ومنطقة البحر الميت	✓	✓	✓	✓	$$$$$$	⚡⚡⚡⚡⚡⚡⚡	●	●/●	●	؟
DS2	معهد صمويل نيمان مسار MD-2 - نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى وادي الأردن من أجل تحلية المياه محلياً واستخدامها أدنى نهر الأردن	✓	✓	✗	✓	$$$$$$	⚡⚡⚡⚡⚡	●	●	●	●
DS3	زيادة تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر المتوسط ونقله واستخدامه من قبل الأطراف الثلاثة المستفيدة للتخفيف من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن	✗	✓	✗	✓	$$$	⚡⚡⚡⚡	●	●	●	●
DS4	تحلية مياه البحر الأحمر في خليج العقبة/ايلات ونقله من أجل استخدامه من قبل الأطراف الثلاثة المستفيدة للتخفيف من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن	جزئي ولكن غير كافي	✓	✗	✓	$	⚡⚡⚡	●	●	●	●
حـ - الخيارات الفنية والمحافظة على المياه											
TC1	تغيير التكنولوجيا المستخدمة في صناعات البحر الميت الكيميائية	جزئي ولكن غير كافي	✗	✗	✓	غير معروف	غير معروف	●	●	●	●
TC2	رفع مستوى المحافظة على المياه في حوض نهر الأردن الأدنى	✗	✓	✗	✓	غير معروف	غير معروف	●	●/●	●	●

رمز البديل	اسم البديل	يعمل على استقرار مستوى البحر الميت	يزوّد المياه إلى الأطراف الثلاثة المستفيدة	يولّد الكهرباء باستخدام الطاقة المائية	يروّج للتعاون الإقليمي	تكلفة رأس المال (بليون دولار أمريكي)	صافي متطلبات الطاقة (جيجا واط ساعة/ سنة)	الآثار البيئية		الآثار الاجتماعية	
								قبل الإجراءات التخفيفية	بعد الإجراءات التخفيفية	قبل الإجراءات التخفيفية	بعد الإجراءات التخفيفية
TC3	زيادة استخدام المياه العادمة المعالجة والمياه الرمادية المعالجة	✗	✓	✗	✗	غير معروف ولكن جوهري	غير معروف	●	●/●	●	●
TC4	تغيير أنواع المحاصيل والأساليب الزراعية	✗	✓	✗	✗	غير معروف ولكن جوهري	غير معروف	●	●/●	●	●
خ - بدائل أخرى تم تحديدها من قبل فريق دراسة البدائل											
AA1	بيع الكهرباء لإسرائيل وضخ المخزون الاحتياطي	✓	✓	✓	✓	$$$$$$ $$$$$	⚡⚡⚡⚡⚡⚡	●	●/●	●	●
AA2	النقل بالصهاريج، بالبالونات المائية، وبالخط الناقل البحري من تركيا	✗	✓	✗	✓	$	⚡	●	●	●	●
AA3	الخط الناقل البحري من تركيا	✗	✓	✗	✓	$$$$$$	⚡⚡⚡⚡⚡	●	●	●	●
د – منظومات البدائل											
CA1	التحلية في خليج العقبة وعلى ساحل البحر الأبيض المتوسط، استيراد المياه من تركيا واعادة استخدام المياه مع تطبيق اجراءات المحافظة عليها	✓	✓	✗	✓	غير معروف ولكن جوهري	⚡⚡⚡⚡⚡	●	●	●	●
CA2	تخفيض استهلاك المياه في الصناعات الكيميائية وتخفيض استخدام المياه في الري من خلال تغيير الاساليب الزراعية وأنواع المحاصيل	جزئي ولكن غير كافي	✓	✗	✓	غير معروف ولكن جوهري	غير معروف ولكن جوهري	●	●/●	●	●
CA3	تحلية المياه في العقبة، وتخفيض الاستخدام في الصناعات الكيميائية، بالإضافة إلى زيادة استخدام المياه المكرّرة في الريّ	جزئي ولكن غير كافي	✓	✗	✓	$$	⚡⚡	●	●	●	●
CA4	تخفيض السحب من نهر الأردن، بالإضافة إلى التحلية الاقليمية للمياه في العقبة وتخفيض استخدام المياه في الريّ من خلال تغيير الأساليب الزراعية	جزئي ولكن غير كافي	✓	✗	✓	$$	⚡⚡	●	●	●	●

الجدول م.ت. 4: درجة تأثير الآثار البيئية المحتملة وتوزيعها الجغرافي

الدليل: ●=ايجابي، O =ضئيل/معدوم، ●=متوسط، ●=كبير

رمز البديل	اسم البديل	منطقة البحر الأحمر – البحر الميت										مناطق أخرى				ملاحظات
		البحر الأحمر	ساحل البحر الأحمر	وادي عربة	محطة تحلية ومحطة توليد الطاقة	الصناعات الكيميائية	ساحل البحر الميت	البحر الميت	ناقل المياه المحلّاة	نهر الأردن الأدنى	شرقي البحر الأبيض المتوسط	الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط	النقل من شرقي البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت	
	الحساسية النسبية للمنطقة (قليل (L)، متوسط (M)، مرتفع (M))	M	M	H	M	H	M	H	M	H	M	M	H	
	أ – عدم تنفيذ المشروع													
NA 1	عدم تنفيذ المشروع	O	O	O	O	●	●	●	O	●	O	O	O	
	ب – ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت													
BC1	• النفق بفعل الجاذبية ذو المنسوب المنخفض (LLGT)	●	●	●	●	●	●	●	●	O	O	O	O	منسوب مرتفع وتحلية ومنشآت لتوليد الطاقة
BC2	• الخط الناقل المرحلي (PPL)	●	●	●	●	●	●	●	●	O	O	O	O	
	ت – إعادة احياء نهر الأردن الأدنى – الاسترجاع الجزئي لجريان نهر الأردن													
FL1	• السحب من بحيرة طبريا	O	O	O	O	O	●	●	O	●	O	O	O	
FL2	• انتاج ونقل المياه المحلّاة من البحر الأبيض المتوسط	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●	
FL3	• المياه العادمة المعالجة	O	O	O	O	O	●	O	O	●	O	O	O	
	ث – خيارات نقل المياه													
TR1.1	*نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت* • المسار الجنوبي A (النفق ذو المستوى المنخفض)	O	O	●	●	●	●	●	●	O	●	●	●	منسوب منخفض وتحلية ومنشآت لتوليد الطاقة
TR1.2	*نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت* • المسار الجنوبي B (الخط المرحلي والنفق بفعل الجاذبية)	O	O	●	●	●	●	●	●	O	●	●	●	ناقل مرحلي ومنسوب منخفض وتحلية ومنشآت لتوليد الطاقة
TR1.3	• المسار الشمالي A – من Atlit إلى Naharayim-Bakura – مع توليد الطاقة	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	مع توليد الطاقة

رمز البديل	اسم البديل	منطقة البحر الأحمر – البحر الميت										مناطق أخرى				ملاحظات
		البحر الأحمر	ساحل البحر الأحمر	وادي عربة	محطة تحلية ومحطة توليد الطاقة	الصناعات الكيميائية	ساحل البحر الميت	البحر الميت	ناقل المياه المحلّاة	نهر الأردن الأدنى	شرقي البحر الأبيض المتوسط	الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط	النقل من شرقي البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت	
	الحساسية النسبية للمنطقة (قليل (L)، متوسط (M)، مرتفع (M))	M	M	H	M	H	M	H	M	H	M	M	H	
TR1.4	• المسار الشمالي B – من Atlit إلى Naharayim-Bakura – بدون توليد الطاقة	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	بدون توليد الطاقة
TR2	*الخطوط الناقلة* • من أنهار *Seyhan-Ceyhan* التركية	O	O	O	O	O	O	O	O	●	●	●	●	أفادت السلطات التركية بأن سحب المياه غير مجدي بسبب عدم كفاية المياه اقترحت تزويد المياه العذبة لأغراض الشرب فقط
TR3	• من نهر الفرات – العراق	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	مقترح قديم: لا تتوفر المياه من نهر الفرات في هذا الوقت. اقترحت تزويد المياه العذبة لأغراض الشرب فقط
	جـ - خيارات تحلية المياه													
DS1	• تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر المتوسط ونقله إلى نهر الأردن الأدنى ومنطقة البحر الميت	O	O	O	O	O	O	O	●	O	●	●	●	التحلية تحدث على ساحل البحر الأبيض المتوسط
DS2	• نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى وادي الأردن من أجل تحلية المياه محلياً واستخدامها أدنى نهر الأردن ومنطقة البحر الميت	O	O	O	O	O	O	●	●	●	●	●	●	تقع محطة التحلية شمالي البحر الميت
DS3	• زيادة تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر المتوسط ونقله واستخدامه من قبل الأطراف الثلاثة المستفيدة للتخفيف من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن	O	O	O	O	O	O	O	●	O	O	●	●	
DS4	• تحلية مياه البحر الأحمر في خليج العقبة/ايلات ونقله من أجل استخدامه من قبل	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	O	O	

رمز البديل	اسم البديل	منطقة البحر الأحمر – البحر الميت										مناطق أخرى				ملاحظات
		البحر الأحمر	ساحل البحر الأحمر	وادي عربة	محطة تحلية ومحطة توليد الطاقة	الصناعات الكيميائية	ساحل البحر الميت	البحر الميت	ناقل المياه المحلّاة	نهر الأردن الأدنى	شرقي البحر الأبيض المتوسط	الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط	النقل من شرقي البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت	
	الحساسية النسبية للمنطقة (قليل (L)، متوسط (M)، مرتفع (M))	M	M	H	M	H	M	H	M	H	M	M	H	
	الأطراف الثلاثة المستفيدة للتخفيف من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن													
	حـ - الخيارات الفنية والمحافظة على المياه													
TC1	• تكنولوجيا جديدة في صناعات البوتاس	O	O	O	O	●	●	●	O	O	O	O	O	
TC2	• رفع مستوى المحافظة على المياه في حوض نهر الأردن الأدنى	O	O	O	O	●	●	●	O	●	O	O	O	
TC3	• زيادة استخدام المياه العادمة المعالجة والمياه الرمادية المعالجة	O	O	O	O	O	●	●	O	●	O	O	O	
TC4	• تغيير أنواع المحاصيل والأساليب الزراعية	O	O	●	O	O	●	●	O	●	O	O	O	
	خـ - بدائل أخرى تم تحديدها من قبل فريق دراسة البدائل													
AA1	• بيع الكهرباء لإسرائيل بالاعتماد على التسعيرة القصوى، مع وبدون المخزون	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	أنظر الجزء 11
AA2	• النقل بالصهاريج، بالبالونات المائية، وبالخط الناقل البحري من Manavgat تركيا	O	O	O	O	O	O	O	O	O	●	●	●	لأغراض مياه الشرب فقط
AA3	• الخط الناقل البحري المصاحب لناقل النفط والطاقة – Medstream	O	O	O	O	O	O	O	O	●	●	●	●	لأغراض مياه الشرب، الآثار مشتركة مع خدمات الطاقة والنفط، حجوم قليلة من المياه
	د – منظومات البدائل													
CA1	• رقم 1. التحلية في خليج العقبة وعلى ساحل البحر الأبيض المتوسط، استيراد المياه من تركيا واعادة استخدام المياه مع تطبيق اجراءات المحافظة عليها	●	●	●	●	●	●	●/●	●	●	●	●	●	
CA2	• رقم 2. تخفيض استهلاك المياه في الصناعات الكيميائية وتخفيض استخدام المياه في الري من خلال تغيير الاساليب الزراعية وأنواع	O	O	O	O	●	●	●	O	●	O	O	O	

رمز البديل	اسم البديل	منطقة البحر الأحمر – البحر الميت										مناطق أخرى				ملاحظات
		البحر الأحمر	ساحل البحر الأحمر	وادي عربة	محطة تحلية ومحطة توليد الطاقة	الصناعات الكيميائية	ساحل البحر الميت	البحر الميت	ناقل المياه المحلّاة	نهر الأردن الأدنى	شرقي البحر الأبيض المتوسط	الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط	النقل من شرقي البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت	
الحساسية النسبية للمنطقة (قليل (L)، متوسط (M)، مرتفع (M))		M	M	H	M	H	M	H	M	H	M	M	H	
	المحاصيل													
CA3	• رقم 3. تحلية المياه في العقبة، وتخفيض الاستخدام في الصناعات الكيميائية، بالإضافة إلى زيادة استخدام المياه المكرّرة في الريّ	●	●	●	●	O	●	O	●	O	O	O	O	تقع محطة التحلية في العقبة على شاطئ البحر الأحمر
CA4	• رقم 4. تخفيض السحب من نهر الأردن، بالإضافة إلى التحلية الاقليمية للمياه في العقبة وتخفيض استخدام المياه في الريّ من خلال تغيير الأساليب الزراعية	●	●	●	●	●	●	O	●	●	O	O	O	

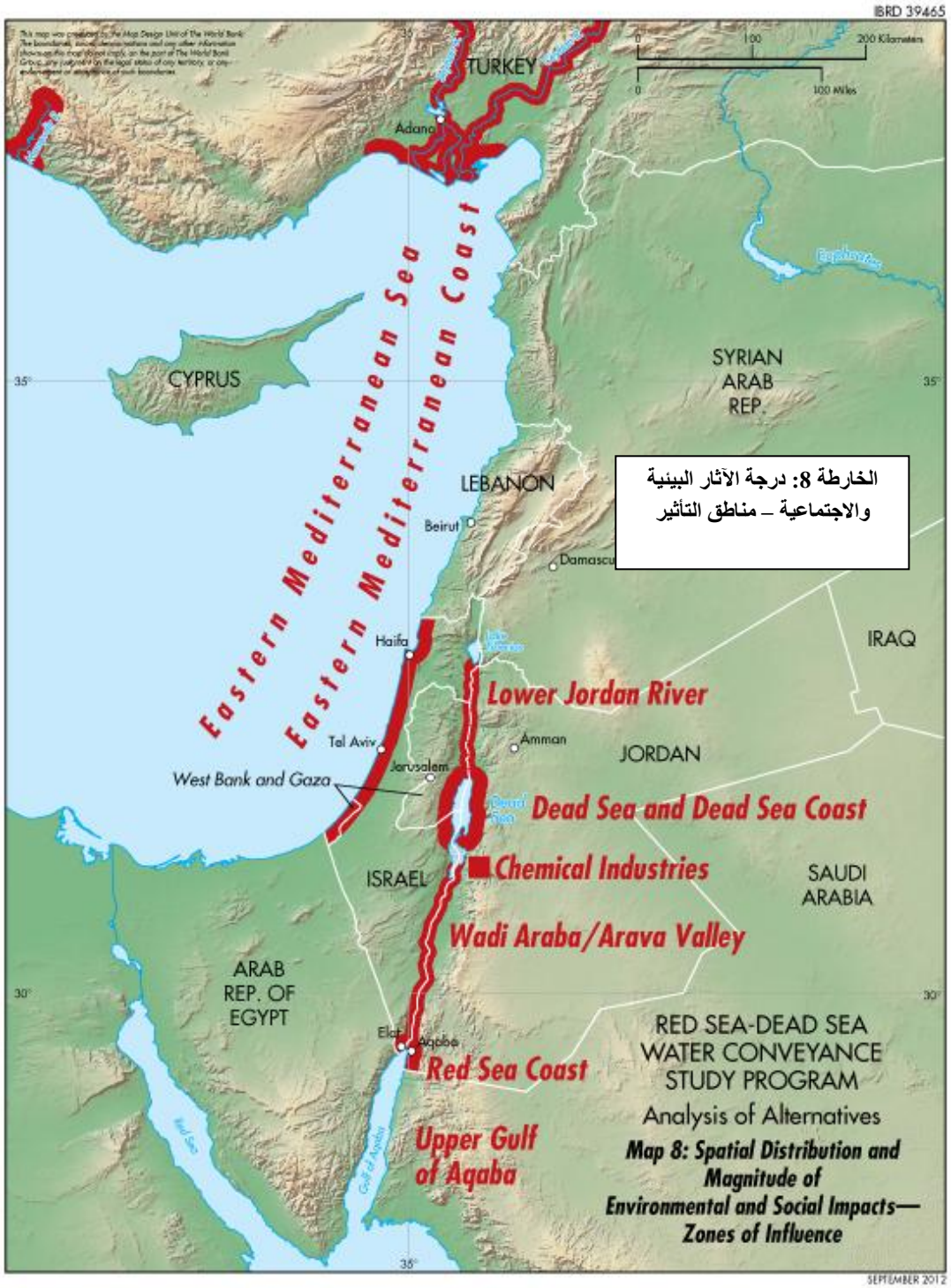
الجدول م.ت. 5: درجة تأثير الآثار الاجتماعية المحتملة ونوزيعها الجغرافي

الدليل: ●= ايجابي، O =ضئيل/معدوم، ●= متوسط، ●=كبير

رمز البديل	اسم البديل	منطقة البحر الأحمر – البحر الميت										مناطق أخرى				ملاحظات
		البحر الأحمر	ساحل البحر الأحمر	وادي عربة	محطة تحلية ومحطة توليد الطاقة	الصناعات الكيميائية	ساحل البحر الميت	البحر الميت	ناقل المياه المحلّاة	نهر الأردن الأدنى	شرقي البحر الأبيض المتوسط	الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط	النقل من شرقي البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت	
	الحساسية النسبية للمنطقة (قليل (L)، متوسط (M)، مرتفع (M))	M	M	H	M	H	M	H	L	H	L	M	H	
	أ – عدم تنفيذ المشروع													
NA1	عدم تنفيذ المشروع	O	O	O	O	●	●	●	O	O	O	O	O	
	ب – ناقل مياه البحر الأحمر – البحر الميت													
BC1	• النفق بفعل الجاذبية ذو المنسوب المنخفض (LLGT)	●	●	●	●	●	●	O	●	O	O	O	O	منسوب مرتفع وتحلية ومنشآت لتوليد الطاقة
BC2	• الخط الناقل المرحلي (PPL)	●	●	●	●	●	●	O	●	O	O	O	O	
	ت – إعادة احياء نهر الأردن الأدنى – الاسترجاع الجزئي لجريان نهر الأردن													
FL1	• السحب من بحيرة طبريا	O	O	O	O	O	O	●	O	●	O	O	O	
FL2	• انتاج ونقل المياه المحلّاة من البحر الأبيض المتوسط	O	O	O	O	O	●	●	O	●	●	●	●	
FL3	• المياه العادمة المعالجة	O	O	O	O	O	O	●	O	●	O	O	O	
	ث – خيارات نقل المياه													
TR1.1	*نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت* • المسار الجنوبي A (النفق ذو المستوى المنخفض)	O	O	O	O	O	●	●	O	O	O	●	●	منسوب منخفض وتحلية ومنشآت لتوليد الطاقة
TR1.2	*نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت* • المسار الجنوبي B (الخط المرحلي والنفق بفعل الجاذبية)	O	O	O	O	O	●	●	O	O	O	●	●	ناقل مرحلي ومنسوب منخفض وتحلية ومنشآت لتوليد الطاقة
TR1.3	• المسار الشمالي A – من Atlit إلى Naharayim-Bakura – مع توليد الطاقة	O	O	O	●	●	●	●	●	●	●	●	●	مع توليد الطاقة

رمز البديل	اسم البديل	منطقة البحر الأحمر – البحر الميت										مناطق أخرى				ملاحظات
		البحر الأحمر	ساحل البحر الأحمر	وادي عربة	محطة تحلية ومحطة توليد الطاقة	الصناعات الكيميائية	ساحل البحر الميت	البحر الميت	ناقل المياه المحلّاة	نهر الأردن الأدنى	شرقي البحر الأبيض المتوسط	الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط	النقل من شرقي البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت	
الحساسية النسبية للمنطقة (قليل (L)، متوسط (M)، مرتفع (M))		M	M	H	M	H	M	H	L	H	L	M	H	
TR1.4	• المسار الشمالي B – من Atlit إلى Naharayim-Bakura – بدون توليد الطاقة	O	O	O	🟠	🟠	🟢	🟢	🟢	🟢	🟠	🟠	🔴	بدون توليد الطاقة
	الخطوط الناقلة	O	O	O	O	O	O	O	O	🟢	🟢	🟢	O	تم اقتراح تزويد المياه العذبة لأغراض الشرب فقط
TR2	• من أنهار *Seyhan-Ceyhan* التركية													
TR3	• من نهر الفرات – العراق	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
جـ - خيارات تحلية المياه														
DS1	• تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر المتوسط ونقله إلى نهر الأردن الأدنى ومنطقة البحر الميت	O	O	O	🟠	🟢	🟢	🟢	🟠	🟢	🟠	🟠	🟠	التحلية تحدث على ساحل البحر الأبيض المتوسط
DS2	• نقل مياه البحر الأبيض المتوسط إلى وادي الأردن من أجل تحلية المياه محلياً واستخدامها أدنى نهر الأردن ومنطقة البحر الميت	O	O	O	🟠	🟢	🟢	🟢	🟠	🟢	🟠	🟠	🔴	تقع محطة التحلية شمالي البحر الميت
DS3	• زيادة تحلية مياه البحر الأبيض المتوسط على ساحل البحر المتوسط ونقله واستخدامه من قبل الأطراف الثلاثة المستفيدة للتخفيف من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن	O	O	O	🟠	🟢	🟢	🟢	🟠	🟢	🟠	🟠	🟠	
DS4	• تحلية مياه البحر الأحمر في خليج العقبة/ايلات ونقله من أجل استخدامه من قبل الأطراف الثلاثة المستفيدة للتخفيف من الطلب على المياه أدنى نهر الأردن	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🟢	🟠	🟠	O	O	O	O	
حـ - الخيارات الفنية والمحافظة على المياه														
TC1	• تكنولوجيا جديدة في صناعات البوتاس	O	O	O	O	🟠	🟢	🟢	O	O	O	O	O	
TC2	• رفع مستوى المحافظة على المياه في حوض نهر الأردن الأدنى	O	O	🟢	O	O	🟢	🟢	O	O	O	O	O	
TC3	• زيادة استخدام المياه العادمة المعالجة والمياه الرمادية المعالجة	O	O	O	O	O	🟢	🟢	O	🟠	O	O	O	

رمز البديل	اسم البديل	منطقة البحر الأحمر – البحر الميت											مناطق أخرى				ملاحظات
		البحر الأحمر	ساحل البحر الأحمر	وادي عربة	محطة تحلية ومحطة توليد الطاقة	الصناعات الكيميائية	ساحل البحر الميت	البحر الميت	ناقل المياه المحلّاة	نهر الأردن الأدنى	شرقي البحر الأبيض المتوسط	الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط	النقل من شرقي البحر الأبيض المتوسط إلى البحر الميت	
الحساسية النسبية للمنطقة (قليل (L)، متوسط (M)، مرتفع (M))		M	M	H	M	H	M	H	L	H	L	M	H	
TC4	• تغيير أنواع المحاصيل والأساليب الزراعية	O	O	O	O	O	🟢	🟢	O	🟠	O	O	O	
خـ - بدائل أخرى تم تحديدها من قبل فريق دراسة البدائل														
AA1	• بيع الكهرباء لإسرائيل بالاعتماد على التسعيرة القصوى، مع وبدون المخزون	O	O	🟠	O	O	O	O	O	O	O	O	O	إرجع إلى التقرير
AA2	• النقل بالصهاريج، بالبالونات المائية، وبالخط الناقل البحري من Manavgat تركيا	O	O	O	O	O	🟢	🟢	O	O	🟠	🟠	🟠	لأغراض مياه الشرب فقط
AA3	• الخط الناقل البحري المصاحب لناقل النفط والطاقة – Medstream	O	O	O	O	O	O	O	🟠	O	🟠	🟠	🟠	لأغراض مياه الشرب، الآثار مشتركة مع خدمات الطاقة والنفط، حجوم قليلة من المياه
د – منظومات البدائل														
CA1	• رقم 1. التحلية في خليج العقبة وعلى ساحل البحر الأبيض المتوسط، استيراد المياه من تركيا واعادة استخدام المياه مع تطبيق اجراءات المحافظة عليها	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🟢	🟢	🟠	🟢	🟠	🟠	🟠	
CA2	• رقم 2. تخفيض استهلاك المياه في الصناعات الكيميائية وتخفيض استخدام المياه في الري من خلال تغيير الاساليب الزراعية وأنواع المحاصيل	O	O	O	O	🔴	🟢	🟠	O	🟠	O	O	O	
CA3	• رقم 3. تحلية المياه في العقبة، وتخفيض الاستخدام في الصناعات الكيميائية، بالإضافة إلى زيادة استخدام المياه المكرّرة في الريّ	🟠	🟠	🟠	🟠	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	O	O	O	تقع محطة التحلية في العقبة على شاطئ البحر الأحمر
CA4	• رقم 4. تخفيض السحب من نهر الأردن، بالإضافة إلى التحلية الاقليمية للمياه في العقبة وتخفيض استخدام المياه في الريّ من خلال تغيير الأساليب الزراعية	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	O	O	O	



الخارطة 8: درجة الآثار البيئية والاجتماعية – مناطق التأثير

4. ملخص التشاور مع الجهات المعنية

(سيتم ادراجها بعد عقد الجلسات التشاورية مع الجهات المعنية)