مشروع تحلية ونقل المياه العقبة عمان (مشروع الناقل الوطني)

دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي 2025

الفصل 10: تقييم الأثر التراكمي

جدول المحتويات

10 تقييم الأثر التراكمي 10-3
10.1 مقدمة 10-3
10.2 تقييم الأثر التراكمي 10-4
10.2.1 الخطوة 1: تحديد الحدود المكانية والزمانية 10-4
10.2.2 الخطوتان 2 و3: تحديد العوامل البيئية الحساسة وظروف خط اساس ومصادر الاثر التراكمي 10-5
10.2.3 الخطوتان 4 و 5: تقييم الأثر التراكمي، التخفيف والمراقبة 10-10
10.3 آثار المشروع على البنية التحتية الوطنية للمياه والمياه العادمة 10-13
10.3.1 البنية التحتية الوطنية الحالية للمياه 10-13
10.3.2 البنية التحتية الوطنية الحالية للمياه العادمة 10-13
10.3.3 الاثار المحتملة للمشروع على البنية التحتية للمياه والمياه العادمة 10-14
10.3.4 برنامج جاهزية البنية التحتية لمشروع الناقل الوطني 10-15
المراجع 10-17

قائمة الجداول

الجدول 10-1 : ملخص الموائل البحرية الحرجة (CH) وخصائص التنوع الحيوي ذات الأولوية (PBF) والأنواع المؤهلة لها 10-6
الجدول 10-2 : المؤشرات المفترضة لمنافذ السحب والتصريف الخاصة باطراف ثالثة 10-10
الجدول 10-3 : تفاصيل أنظمة المياه الجماعي الاحدى عشر 10-15

قائمة الأشكال

الشكل 10-1 : نهج من ست خطوات لتقييم الأثر التراكمي السريع (RCIA) 10-4
الشكل 10-2 : مناجم الفوسفات في الحسا والأبيض 10-9
الشكل 10-3 : موقع أقرب منفذ سحب وتصريف تابع لطرف ثالث من مرافق المشروع 10-11

10 تقييم الأثر التراكمي

10.1 مقدمة

تنجم الآثار التراكمية عن الآثار المتتالية والتدريجية و/أو المركبة لمشروع أو نشاط ما، عند إضافتها إلى آثار أخرى سابقة أو حالية أو مخططة و/أو متوقعة بشكل معقول في المستقبل. ومن المحتمل أن تحدث هذه الآثار عندما تقع المشاريع (وآثارها) في مكان قريب أو في وقت قريب.

يقدم هذا الفصل من دراسة تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع الناقل الوطني 2025 تقييم الأثر التراكمي السريع (CIA) الذي تم إجراؤه للمشروع، والذي تم تنفيذه وفقًا لأفضل الممارسات الدولية على النحو المنصوص عليه في معايير الأداء لمؤسسة التمويل الدولية (2012) (IFC)، والسياسة البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي لإعادة الاعمار والتنمية (2024) (EBRD) والإرشادات المرتبطة بها. وعلى وجه الخصوص، تم إكمال تقييم الأثر التراكمي المقدم في هذا الفصل باتباع نهج تقييم الأثر التراكمي المكون من ست خطوات والمحدد في دليل الممارسات الجيدة لمؤسسة التمويل الدولية: تقييم الأثر التراكمي وإدارته: إرشادات للقطاع الخاص في الأسواق الناشئة (آب 2013).

تشمل الأهداف الرئيسية لإجراء تقييم الأثر التراكمي الحاجة إلى:

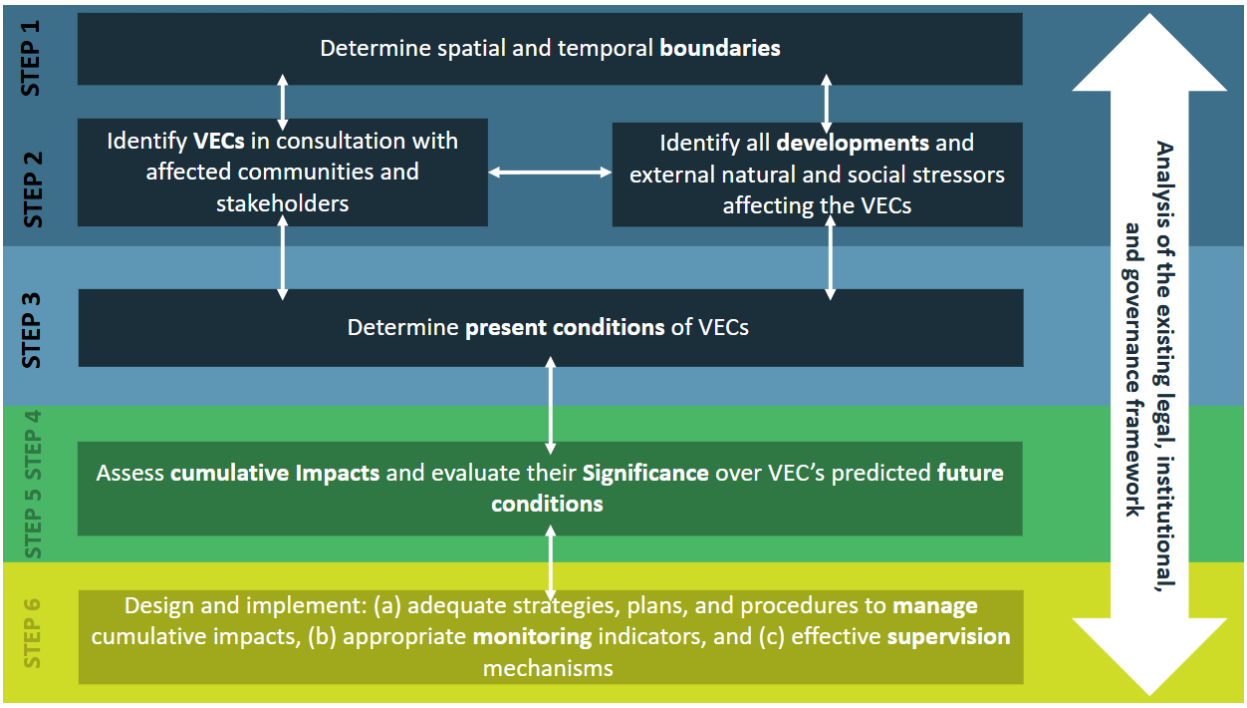
1. "تقييم الآثار والمخاطر المحتملة لمشروع تنموي مقترح على مدار الوقت، في سياق الآثار المحتملة من مشاريع تنموية أخرى والعوامل الخارجية البيئية والاجتماعية الطبيعية على عنصر بيئي أو اجتماعي محدد.
2. التحقق من أن الآثار والمخاطر الاجتماعية والبيئية التراكمية للمشروع المقترح لن تتجاوز الحد الذي قد يضر باستدامة أو جدوى العناصر البيئية والاجتماعية المختارة.
3. التأكد من أن قيمة المشروع المقترح والجدوى منه لا تقتصر على الآثار الاجتماعية والبيئية التراكمية.
4. دعم تطوير هياكل الحوكمة لاتخاذ القرارات وإدارة الآثار التراكمية على النطاق الجغرافي المناسب (مثل حوض الهواء، ومستجمعات الأنهار، والمدن، والمناظر الطبيعية الإقليمية).
5. ضمان تحديد وتوثيق ومعالجة مخاوف المجتمعات المتأثرة بشأن الآثار التراكمية للمشروع المقترح.
6. إدارة المخاطر المحتملة على السمعة" (IFC، 2013).

يعد مفهوم العناصر البيئية والاجتماعية ذات القيمة (VEC) أساسيًا لنهج تقييم المخاطر البيئية والاجتماعية (CIA) ويتم تعريفه في دليل الممارسات الجيدة لمؤسسة التمويل الدولية (2013) على أنه "السمات البيئية والاجتماعية التي تعتبر مهمة في تقييم المخاطر؛ وقد تكون:

- السمات المادية والموائل ومجموعات الحيوانات البرية (مثل التنوع الحيوي)
- خدمات النظم البيئية،
- العمليات الطبيعية (مثل دورات المياه والمغذيات، والمناخ المحلي)،
- الظروف الاجتماعية (مثل الصحة والاقتصاد)
- الجوانب الثقافية (مثل الطقوس الروحية التقليدية)".

تماشياً مع إرشادات تقييم الأثر التراكمي (CIA) الصادرة عن مؤسسة التمويل الدولية (IFC، 2013())، يبيّن الشكل1 أدناه الخطوات المتّبعة لتنفيذ تقييم الأثر التراكمي السريع لمشروع الناقل الوطني، ويتم شرح هذه الخطوات بمزيد من التفصيل في الأقسام اللاحقة.

الشكل1 : نهج من ست خطوات لتقييم الأثر التراكمي السريع (RCIA)



10.2 تقييم الأثر التراكمي

10.2.1 الخطوة 1: تحديد الحدود المكانية والزمانية

تتضمن الخطوة الأولى من دراسة تقييم الأثر البيئي تحديد المنطقة الجغرافية التي قد تتأثر بالتأثيرات المحتملة للمشروع والمرافق المرتبطة به والتأثيرات التراكمية، مع الأخذ في الاعتبار احتمال حدوث تأثيرات إضافية ومركبة على العناصر البيئية والاجتماعية القيّمة (VECs) المحددة في الخطوة 2. بالنسبة لمشروع الناقل الوطني، تم تحديد المنطقة في البداية من منطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) كما هو موضح في الفصل 3، ثم تم تحسينها لاحقًا لتأخذ في الاعتبار ما يلي:

- أنشطة بناء وتشغيل المشروع والمرافق المؤقتة والدائمة للمشروع على النحو المحدد في الفصل 5 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) ونطاقها ومجال تأثيرها المرتبط بها على النحو المحدد من خلال التقييمات المقدمة في الفصل 9
- أعمال الكهرباء والنقل بما في ذلك خطوط النقل الهوائي والمحطات الفرعية التي ستنجزها أطراف ثالثة على النحو المحدد في الفصل 5 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه ونطاقها ومجال تأثيرها المرتبط بها على النحو المحدد من خلال التقييمات المقدمة في الفصل[1]
- موقع المصادر التراكمية للتأثير التي يمكن تحديدها بشكل معقول والتي لديها القدرة على التأثير بشكل تراكمي على العناصر البيئية والاجتماعية القيّمة (VECs) المتأثرة بالمشروع والمرافق المرتبطة به (انظر الأقسام10.2.2.1 و10.2.2.2 أدناه)

يتم تحديد الحدود الزمنية بناءً على المدة المتوقعة لأنشطة المشروع والمدة الناتجة عن أي تأثير على كل عنصر بيئي واجتماعي ذي قيمة، بالإضافة إلى مدى المعرفة الحالية بمصادر وأنواع ومقاييس التأثير من المشاريع التراكمية التي تتوفر تفاصيل عنها. وبالنسبة لغالبية الآثار التي تم النظر فيها، يُفترض أن النطاق الزمني يمتد طوال مدة إنشاء المشروع (حوالي 4 سنوات إجمالاً) مع إيلاء اعتبار إضافي للعوامل البيئية الحساسة التي قد تستمر آثارها بعد إزالة مصدر التأثير أو العامل المسبب للتوتر. وقد يشمل ذلك آثار إعادة التأهيل/التعافي التي قد تحدث على مدى فترة زمنية أطول (قد تمتد من أسابيع إلى سنوات، لا سيما فيما يتعلق بالآثار المادية على

[1] لم يتم بعد البت في التحسينات المحتملة التي قد تكون مطلوبة لخزانات المياه الحالية، إن وجدت. ومن المفهوم حالياً أنه من المرجح جداً أن خزان المنتزه على الأقل سيحتاج إلى توسيع، على الرغم من أن الأعمال المطلوبة لم يتم تحديدها بعد.

البيئة البحرية). ويتم النظر في الآثار أثناء التشغيل على مدى 30 عامًا، وهي مدة اتفاقية المشروع الموقعة بين شركة مشروع الناقل الوطني والحكومة الأردنية، ممثلة بوزارة المياه والري (MWI).

10.2.2 الخطوتان 2 و3: تحديد العوامل البيئية الحساسة وظروف خط اساس ومصادر الاثر التراكمي

10.2.2.1 تحديد العوامل البيئية الحساسة وظروف خط الاساس

وفقًا لدليل الممارسات الجيدة الصادر عن مؤسسة التمويل الدولية، تم اعتماد المعايير التالية لتحديد العوامل البيئية والاجتماعية الهامة التي يجب أخذها في الاعتبار في إطار تقييم الأثر البيئي والاجتماعي السريع:

- تعتبر مهمة و/أو حساسة في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA)
- تم تحديدها على أنها مهمة وذات أهمية علمية من قبل الخبراء الدوليين و/أو الوطنيين والمجتمع العلمي
- تعتبر مهمة أو حساسة من قبل أصحاب المصلحة الذين تمت استشارتهم من قبل المشروع

تم تحديد السمات الرئيسية والموائل والظروف والجوانب كما هو موضح في تعريف العناصر البيئية الحساسة، وحساسياتها، من خلال تطوير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه، والذي تضمن جمع البيانات الثانوية ومراجعتها، والتشاور مع أصحاب المصلحة كما هو موضح في الفصل 8، والمشاركة المستمرة والتشاور مع المجتمع العلمي الوطني.

وقد شمل ذلك التشاور مع الجهات التالية، من بين جهات أخرى:

- محطة العلوم البحرية (MSS)
- الجمعية الملكية لحماية الطبيعة (RSCN)
- دائرة الآثار العامة
- ممثل اليونسكو لمحمية وادي رم (WRPA)
- أعضاء مجموعات الخبراء البحريين والبرّيين الذين دعموا تقييمات الموائل الحرجة البحرية والبرّية (CHA)، والعلماء الوطنيين والدوليين الذين شاركوا في جمع البيانات الأساسية، والمسوحات، وإعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA)، وممثلو السلطات التنظيمية بما في ذلك سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة (ASEZA) ووزارة البيئة (MoEnv).

تم إجراء المراجعة الأولية للبيئات الحساسة (VECs) بناءً على قائمة أولية، تم تحسينها لاحقًا بالاقتران مع مراجعة مصادر الاثر التراكمي المحتمل (انظر القسم10.2.2.2 أدناه) لتحديد العناصر البيئية والاجتماعية القيمة (VECs) التي اعتُبر فيها احتمال حدوث آثار تراكمية غير مرجح أو أن الاثار ستكون غير ذات أهمية. أخذت هذه المراجعة في الاعتبار النطاق الجغرافي والزماني للتأثيرات بناءً على التقييمات الواردة في الفصل 9 وخط الاساس للعوامل البيئية الهامة، كما هو محدد في الفصلين 6 و7 من تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) وفي تقييمات الأثر البيئي التراكمي (CHA) البحرية والبرية (المرفقة بتقرير دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA)).

في كل حالة، عند الاقتضاء، تمت مراجعة النطاق المكاني والزماني لكل من الأثر وخط الأساس في سياق إرشادات تقييم الأثر التراكمي (CIA) الصادرة عن مؤسسة التمويل الدولية (IFC) للتأكد من أنه تم تحديده بشكل مناسب لغرض تقييم الأثر التراكمي. وخضوع العناصر البيئية والاجتماعية القيمة (VEC) التي تم تحديدها من خلال هذه العملية لمراجعة ثانية لاختيار العناصر البيئية والاجتماعية القيمة ذات الأولوية بناءً على أهميتها والمخاوف الحالية و/أو الآثار التراكمية المحتملة. وتشمل العناصر البيئية والاجتماعية القيمة ذات الأولوية ما يلي:

- الموائل الحرجة وخصائص التنوع الحيوي ذات الأولوية في البيئة البحرية كما هو محدد في تقييم الموائل البحرية الحرجة (راجعالجدول1)
- المجتمعات المحلية والشركات والمزارعون والرعاة في المناطق المجاورة لأنشطة بناء خط أنابيب الناقل، وتحديدًا بين الحسا والقطرانة

وتتم مناقشة ظروف خط الاساس والأهمية والحساسيات الرئيسية لكل عنصر من العناصر البيئة والاجتماعية القيمة في الفصلين 6 و 7 على التوالي.

الجدول*1* : ملخص الموائل البحرية الحرجة (CH) وخصائص التنوع الحيوي ذات الأولوية (PBF) والأنواع المؤهلة لها

قيمة التنوع الحيوي	الأنواع
السلاحف (PBFs)	الصقر (Eretmochelys imbricata) الخضراء (Chelonia mydas)
الثدييات البحرية (PBFs)	الدلفين الأحدب في المحيط الهندي (Sousa plumbea) الدلفين ذو الأنف الزجاجي في المحيط الهندي والهادئ (Tursiops aduncus) الدلفين المرقط الاستوائي (Stenella attenuate (الأنواع الفرعية: S. attenuata attenuata))
الأسماك الصفيحية (PBFs)	الشفنين المرقط (Aetobatus ocellatus) سمكة الراي السوطية (Himantura uarnak) الشفنين الشيطاني ذو الذيل الشوكي (Mobula mobular) الراي المانتا المحيطي (Mobula birostris) القنبلة النمرية (Torpedo panthera) الشفنين الوردي (Himantura fai) القرش ماكو قصير الزعنفة (Isurus oxyrinchus) القرش النمر (Galeocerdo cuvier)
الأسماك العظمية (CH)	سمكة البوقير (Cheilinus undulatus) سمكة الإمبراطور السماوية (Lethrinus mahsena) سمك القاروس الأحمر (Plectropomus marisrubri)
المحار (CH)	المحار العملاق (Tridacna squamosina)
موطن المرجان (CH)	جميع موائل الشعاب المرجانية
موطن الأعشاب البحرية (CH)	جميع موائل الأعشاب البحرية

تجدر الإشارة إلى أنه بناءً على مراجعة مصادر الاثر التراكمي، تم استبعاد التنوع الحيوي البري والآثار السلبية المحتملة المرتبطة به من نطاق تقييم الأثر التراكمي. ويشمل ذلك المناطق المحمية والمخصصة، والموائل البرية الحرجة، وخصائص التنوع الحيوي ذات الأولوية (PBFs). وذلك لأن المصادر التراكمية التي تم تحديدها (كما هو موضح في القسم10.2.2.2 أدناه) تشمل الأنشطة الجارية الحالية في المناطق التي تم إنشاؤها بالفعل والمشاريع والأنشطة المستقبلية البعيدة جغرافيًا وزمنيًا عن أعمال مشروع الناقل الوطني. وبالتالي، فإن احتمال حدوث آثار تراكمية (بالاقتران مع آثار المشروع) وتأثيراته على الاستدامة أو الجدوى طويلة الأجل لهذه العناصر البيئية القيمة (VECs) غير مرجح. وهذا يتوافق أيضًا مع نتائج المشاورات، حيث لم تثار أي مخاوف كبيرة بشأن الآثار التراكمية أو المشتركة أو المتداخلة على التنوع الحيوي البري. بالإضافة إلى ذلك، يتم تحديد نطاق العناصر البيئية القيمة المتعلقة بالتراث الثقافي والصحة والسلامة المجتمعية على أساس المصادر التراكمية المحددة وعدم وجود احتمال لحدوث آثار إضافية ومشتركة على المجتمعات المتأثرة بالمشروع ومستقبلات التراث الثقافي المادي وغير المادي. ويتم النظر في الجوانب الاجتماعية في المقام الأول من حيث احتمال وجود مصادر اضطراب تراكمية.

10.2.2.2 تحديد مصادر التأثير التراكمي

تم تحديد مصادر الاثر التراكمي من خلال طرق مختلفة، بما في ذلك مراجعة مصادر البيانات الثانوية ومشاركة أصحاب المصلحة. وتم أخذ المصادر التالية في الاعتبار في هذا التقييم:

- الأنشطة الحالية والمخطط لها من قبل أطراف ثالثة تتفاعل مع البيئة البحرية في نطاق 2 كم تقريبًا من مرافق البنية التحتية المخطط لها لمرفق السحب والتصريف، وعلى وجه التحديد:
  - مرافق السحب والتصريف الحالية التابعة لأطراف ثالثة وأنشطة التطوير الجارية المرتبطة بوحدة التخزين وإعادة التغييز العائمة (FSRU)
- الأنشطة الحالية للجهات الخارجية المرتبطة بمنشآت تعدين الفوسفات التي تديرها شركة مناجم الفوسفات الأردنية، الواقعة بين حسا والأبيض (جنوب القطرانة) إلى الشرق مباشرة من الطريق السريع 15 على مسافة تتراوح بين 500 متر و1 كيلومتر من مسار خط أنابيب الناقل المخطط للمشروع (مع الأخذ في الاعتبار إعادة مسارات التوجيه في هذه المواقع) (انظر

- الشكل2)

ويتم وصف هذه المرافق بمزيد من التفصيل في الأقسام أدناه.

تشمل المشاريع والتطورات الخارجية التي تم تحديدها ولكن تم استبعادها من التقييم ما يلي:

- خط أنابيب الديسي-العقبة:

تضمن هذا المشروع إنشاء خط أنابيب مياه جديد بطول 68 كم من الديسي إلى العقبة، بما في ذلك خزانان لكسر الضغط. وكان الهدف من خط الأنابيب هو توفير 12 مليون متر مكعب إضافي من المياه سنويًا لمدينة العقبة بحلول عام 2030. وتم إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لهذا المشروع، وتم إجراء أنشطة تشاورية. ومع ذلك، قررت سلطة المياه الأردنية في النهاية إلغاء المشروع الذي كان سيوفر خط أنابيب الديسي-العقبة، وبدلاً من ذلك تم توفيره من خلال مشروع الناقل الوطني.

- مسح زلزالي ثلاثي الأبعاد لشرق الجفر

في نيسان 2025، بدأ برنامج مسح زلزالي ثلاثي الأبعاد يغطي ما يقرب من 4285 كيلومترًا مربعًا في محافظة معان بالقرب من الجفر. ويتم إجراء المسح بالشراكة مع الشركة العربية للجيوفيزياء والمساحة (ARGAS)، وهي شركة تابعة لصندوق الاستثمارات العامة السعودي، كجزء من رؤية الأردن للتحديث الاقتصادي (2023-2025)، التي تهدف إلى تعزيز قطاعي الطاقة والتعدين في الأردن. ومن المقرر أن يستغرق المسح ثمانية أشهر، مع فترة إضافية مدتها 24 شهراً لتحليل النتائج. فموقع منطقة المسح والتقدم الحالي غير معروفين؛ ومع ذلك، من المتوقع أن يتم الانتهاء من المسح في الربع الأول من عام 2026، قبل الموعد المتوقع لبدء أنشطة مشروع الناقل الوطني. عادةً ما تكون آثار أنشطة المسح الزلزالي طفيفة، ولا يتوقع أن يكون لها تأثيرات كبيرة على النباتات أو الحيوانات، كما أن الآثار الأخرى مؤقتة وقصيرة الأمد. ومن غير المعروف مدى تداخل المنطقة التي شملتها الدراسة مع مرافق مشروع الناقل الوطني، ولا سيما مسار خط أنابيب النقل؛ ومع ذلك، فإن الدراسات الاستقصائية التي سيجريها المشروع قبل البدء في الإنشاءات ستضمن أن أي تغييرات قد تحدث بسبب نشاط الدراسة الزلزالية سيتم تسجيلها في خط الأساس للمشروع قبل البدء في البناء.

- مشروع سكة حديد يربط أنشطة تعدين الفوسفات بميناء العقبة

يشمل هذا التطوير مبادرة مستقبلية في مرحلة مبكرة. قد يشمل المشروع شبكة سكك حديدية جديدة بطول حوالي 360 كيلومترًا، تربط مناجم الفوسفات والبوتاس في جميع أنحاء الأردن بميناء العقبة. وعلى الرغم من بدء دراسات الجدوى الأولية، إلا أن هذا المشروع لا يزال في مراحله الأولى. حيث من المعلوم أن خيارات المسار قيد الدراسة؛ ومع ذلك، فإن التقييم لا يزال في مرحلة أولية ويشمل أصحاب المصلحة الرئيسيين، بما في ذلك وزارة النقل الأردنية. ان تفاصيل المشروع، بما في ذلك التوقيت المحتمل للتنفيذ، ليست متقدمة بما يكفي لكي يتم النظر فيها في تقييم الأثر التراكمي هذا. في حالة تقدم مشروع السكك الحديدية، سيتعاون المشروع مع الجهات المعنية ذات الصلة لضمان تحديد الآثار التراكمية المحتملة (البيئية والاجتماعية) وتقييمها وإدارتها حسب الاقتضاء.

- المبادرات في إطار الخطة الرئيسية للتنمية الحضرية في سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة (2024-2040)

تقع مسؤولية التنمية في المنطقة الصناعية في العقبة على عاتق سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة (ASEZA)، حيث تم تحديد المشاريع في إطار الخطة الرئيسية للتنمية الحضرية للسلطة (2024-2040)، والتي تتماشى مع رؤية الأردن للتحديث الاقتصادي. وتشمل الخطة الرئيسية مجموعة واسعة من المبادرات والمشاريع عبر 8 استراتيجيات قطاعية مع أطر زمنية للتنفيذ تتراوح بين المدى القصير 2025-2030 والمدى المتوسط إلى الطويل 2030-2040. ولم يتم حتى الآن وضع تعريف كافٍ للمشاريع والجداول الزمنية لتمكين إجراء تحليل للأثر، ولكن استناداً إلى المعلومات المتاحة، لا توجد مشاريع تحلية مياه أخرى واسعة النطاق أو مشاريع تنطوي على استخراج مياه البحر على نطاق واسع مخطط لها في محيط البنية التحتية البحرية لمشروع الناقل الوطني. سيواصل المشروع التعاون مع أصحاب المصلحة ذوي الصلة داخل المنطقة الصناعية في العقبة لضمان تحديد وتقييم وإدارة الآثار التراكمية المحتملة (البيئية والاجتماعية) المتعلقة بأنشطة التنمية حسب الاقتضاء.

بالإضافة إلى ذلك، لا يعمل تقييم الأثر التراكمي على تقييم الآثار المحتملة للمشروع على البنية التحتية الوطنية للمياه والمياه العادمة بشكل مباشر. ومع ذلك، يتم مناقشة هذا الأمر في القسم10.3 أدناه في سياق وطني.

مرافق السحب والتصريف التابعة لأطراف ثالثة وتطوير وحدة التخزين والتغيير العائمة

من المقرر تركيب مرافق البنية التحتية للسحب والتصريف للمشروع بجوار الساحل في منطقة العقبة الصناعية، التي تضم العديد من المرافق الصناعية والبنية التحتية كما هو موضح في الفصل 6 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. ومن المعروف أن عددًا من هذه المرافق تستخرج مياه البحر وتعمل على تصريف المياه العادمة. وتشمل هذه المرافق ما يلي:

- شركة صناعات الأسمدة والكيماويات العربية المحدودة كيمابكو، وهي شركة تابعة لشركة البوتاس العربية، والتي تستخرج مياه البحر لعمليات تحلية المياه
- المجمع الصناعي الذي تديره شركة مناجم الفوسفات الأردنية (JPMC) ومحطة الطاقة الحرارية في العقبة، وكلاهما يستخرج مياه البحر لعمليات التبريد مع تصريف مياه التبريد لاحقًا في خليج العقبة
- ميناء الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح للغاز الطبيعي المسال، الذي يدير وحدة تخزين وإعادة التغييز العائمة (FSRU) التي تستخرج مياه البحر. وتقوم وحدة تخزين وإعادة التغييز باستخدام مياه البحر للتدفئة أثناء إعادة التغييز، وفقًا لتعليمات سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة رقم 159 لعام 2014 بشأن مياه التبريد، ثم تعيد مياه البحر المستخدمة إلى البيئة البحرية

وفي وقت إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه، لم تكن التفاصيل الدقيقة المتعلقة بهذه التصريفات متاحة. وتم استخدام التقديرات والافتراضات المهنية لتقدير نوع وحجم التصريفات وبالتالي تقدير التفاعل المحتمل بين المشروع وعمليات السحب والتصريف من قبل أطراف ثالثة (انظر القسم10.2.3.1 أدناه).

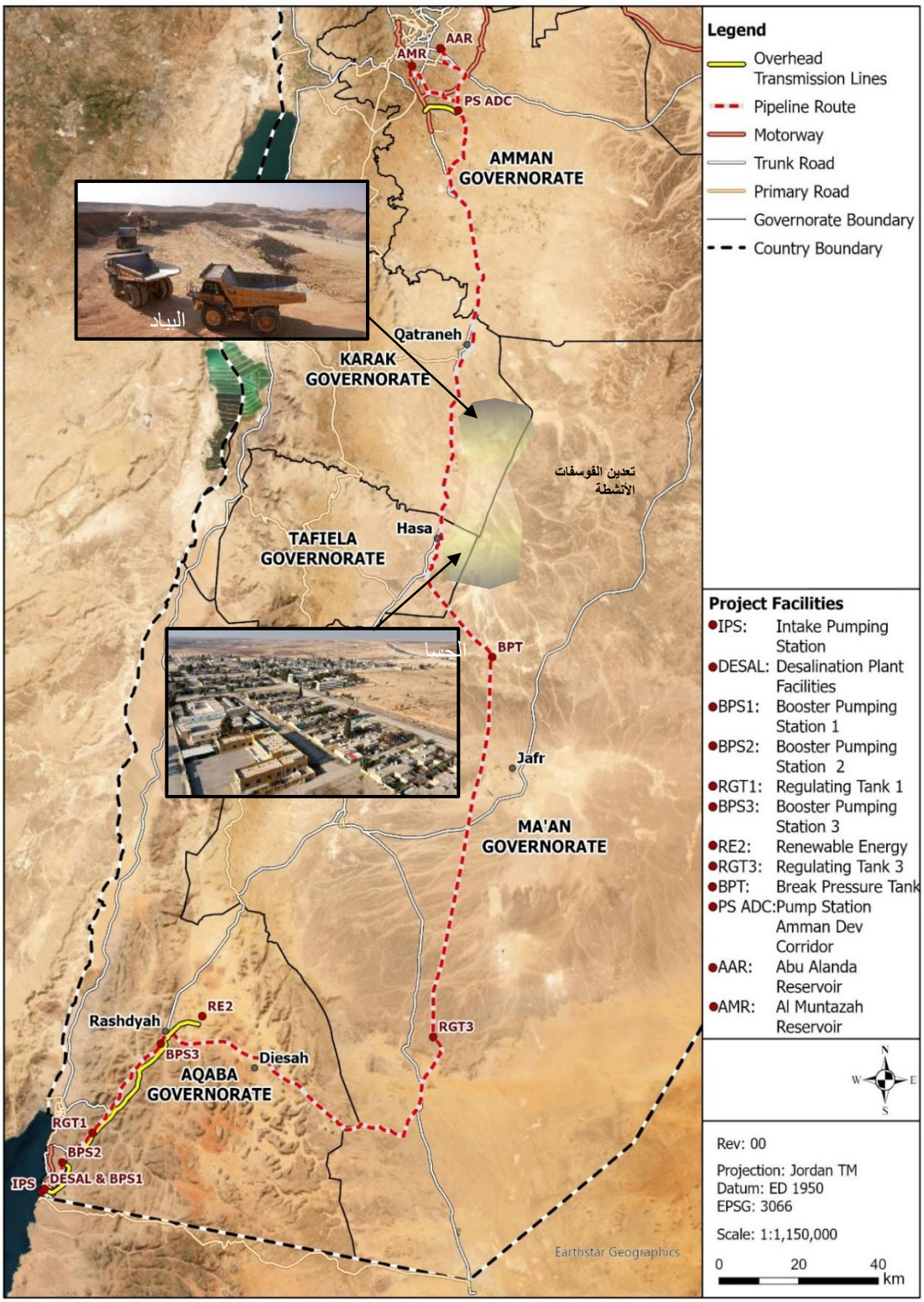
فيما يتعلق بمرفق وحدة تخزين وإعادة التغييز، يجري حالياً تنفيذ مشروع لاستبدال مرفقFSRU الحالية بوحدة إعادة تغييز برية (ORU) ووحدة تخزين عائمة مستأجرة (FSU)، ويُعرفان معاً باسم "مشروع ORU للغاز الطبيعي المسال في العقبة". وسيتم بناء وحدة إعادة التغييز البرية (ORU) على أرض تقع داخل حدود محطة الغاز الطبيعي المسال الحالية. وسيتم استخدام وحدة التخزين العائمة (FSU) لتخزين الغاز الطبيعي المسال في خزانات مبردة قبل تفريغها. وسيؤدي مشروع وحدة إعادة التغييز البرية (ORU) في العقبة إلى نقل عملية إعادة التغييز من وحدة إعادة التغييز العائمة (FSRU) الحالية إلى البر، وبالتالي لن يتم تصريف مياه البحر من الوحدة العائمة كما هو الحال الآن. ولا تتوفر حالياً تفاصيل بشأن عملية إعادة التغييز البرية أو أي تصريفات جديدة محتملة ناتجة عنها. كما سيتعاون المشروع مع أصحاب المصلحة ذوي الصلة لضمان تحديد وتقييم وإدارة الآثار التراكمية المحتملة (البيئية والاجتماعية) المتعلقة بمشروع وحدة إعادة التغييز في العقبة حسب الاقتضاء.

<u>أنشطة تعدين الفوسفات (الحسا والأبيض)</u>

تدير شركة مناجم الفوسفات الأردنية (JPMC) ثلاثة مناجم للفوسفات في الأردن؛ منجم الشيدية، الذي يقع على بعد أكثر من 10 كيلومترات من مسار خط أنابيب الناقل المخطط في محافظة معان، واثنان من المرافق الكبيرة المتصلة ببعضهما البعض يشملان منجمي الحسا والأبيض، اللذين يقعان على مقربة من المسار، كما هو موضح في

الشكل2 . حيث تغطي هذه المناجم، التي تعمل منذ ستينيات وسبعينيات القرن الماضي، مساحة كبيرة من الأراضي يتم فيها استخراج رواسب الفوسفات باستخدام تقنيات التعدين المكشوف، يليها الغربلة والسحق. ويتم إنتاج منتجات أخرى من خلال تركيز خام الفوسفات واستخدام وحدات التجفيف. ثم يتم نقل منتجات الفوسفات من المناجم إلى المرافق الصناعية والمرافق المرفئية في العقبة إما عن طريق السكك الحديدية أو الطرق البرية أو إلى المرافق في الشيدية لاستخدامها في إنتاج حامض الفوسفوريك. ففي عام 2024، أنتج منجمي الحسا والأبيض 1,939 و 2,077ألف طن من الفوسفات على التوالي، وعملا على توظيف ما مجموعه 330 شخصًا في كلا العمليتين (JPMC، 2025).

الشكل2 : مناجم الفوسفات في الحسا والأبيض



10.2.3 الخطوتان 4 و 5: تقييم الأثر التراكمي، التخفيف والمراقبة

10.2.3.1 تقييم الآثار التراكمية على البيئة البحرية

تعمل محطة الطاقة الحرارية في العقبة منذ عام 2000 وتتمتع بنظام إدارة متكامل يغطي الصحة والسلامة والأمن والبيئة (HSSE)، وهو معتمد وفقًا لمعايير الايزو ومعايير سلسلة تقييم الصحة والسلامة المهنية، OHSAS. ويتم إجراء مراقبة تشغيلية للتصريفات لضمان الامتثال للانظمة والمعايير المعمول بها، مع إجراء مراقبة روتينية للبيئة المحيطة من قبل سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة (ASEZA) ومحطة العلوم البحرية (MSS). ويتم تلخيص نتائج برنامج المراقبة الوطني (NMP) الذي يغطي 18 موقعًا على طول الساحل الأردني في الفصل 6.

استنادًا إلى نتائج محطة المسح الأقرب إلى موقع السحب والتصريف (في مرافق تحميل الفوسفات)، هناك بعض الأدلة التي تشير إلى أن جودة المياه في هذا الموقع قد تأثرت بتبادل المياه المحدود، بما في ذلك على الأرجح التصريفات والتأثيرات البشرية مع تقلبات لوحظت في الخصائص الفيزيائية وتركيزات المغذيات غير العضوية في مياه البحر. ومع ذلك، فإن جودة الرواسب مشابهة إلى حد كبير لتلك الموجودة في المواقع الأخرى التي تمت مراقبتها، ولم يتم تحديد أي تلوث كبير.

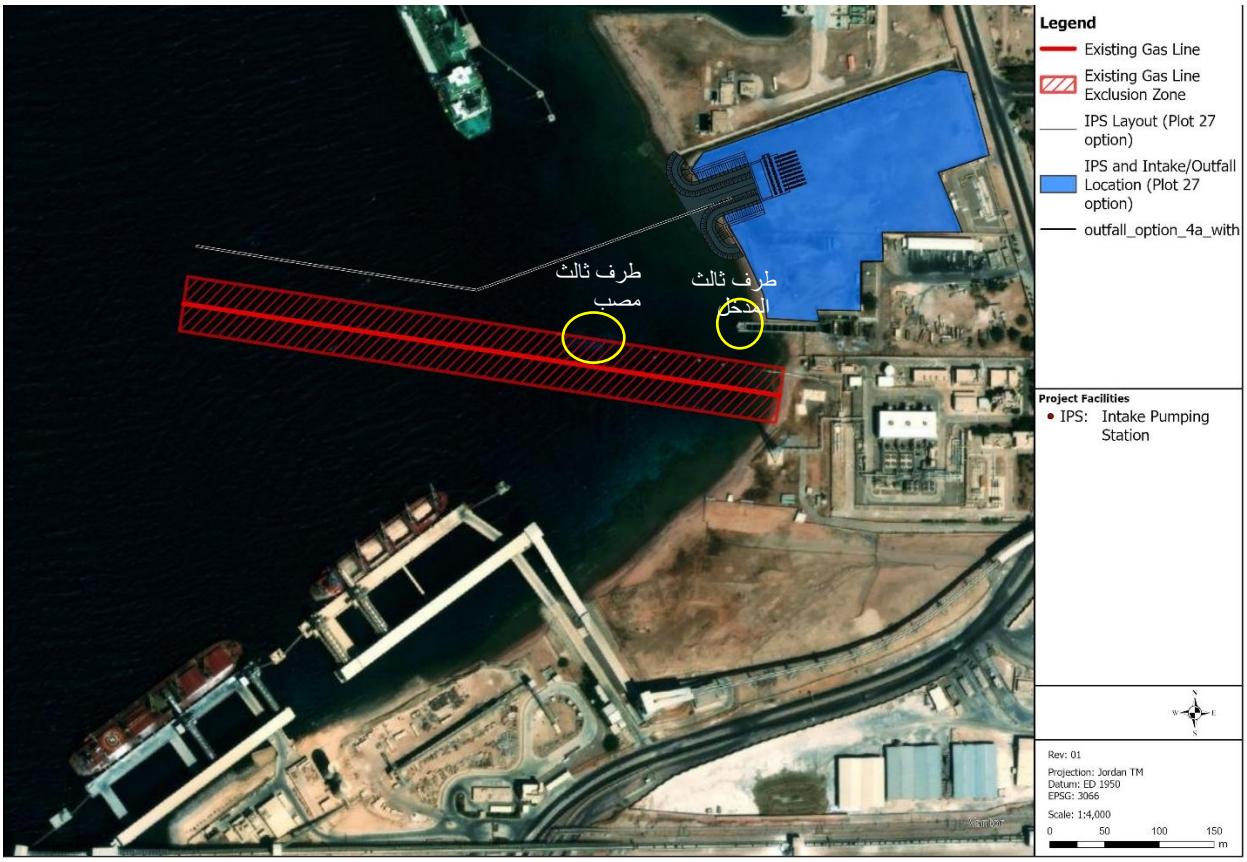
فيما يتعلق بالموائل القاعية، كما هو موجز في الفصل 6، حددت المسوحات التي أجريت في محيط منطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاستدامة وجود كائنات قاعية كبيرة بما في ذلك المرجان، والرخويات ذات الصدفتين، والهيدروزوانات، والشوكيات، والإسفنج، والطحالب الكبيرة مع وجود أدلة على اضطراب وتغيير ناتج بشكل أساسي عن أنشطة البناء وأنشطة السفن والموانئ المستمرة. وبشكل عام، أظهرت الشعاب المرجانية والمؤشرات الحيوية الأخرى، باستثناء الأعشاب البحرية، وفرة أكبر في المقاطع العرضية الأعمق مقارنة بالمقاطع العرضية الأقل عمقًا. وأظهرت نتائج مسح الموائل القاعية لعام 2025 في محيط المشروع وجود الشعاب المرجانية في جميع أنحاء منطقة المسح. وقد تبين أن مجتمعات المرجان تنتقل من أشكال متفرقة ومتحملة للرواسب في المياه الضحلة إلى تجمعات متنوعة ووفيرة ومتفرعة في الشعاب المرجانية متوسطة العمق، وأخيرًا إلى مرجان منخفض التنوع ومنخفض التضاريس في بيئات أعمق وأقل إضاءة. وقد تبين أن أحواض الأعشاب البحرية تكون أوسع وأكثر كثافة واستمرارية في المياه الضحلة وتغيب إلى حد كبير في المياه العميقة.

لتقييم احتمالية الآثار التراكمية، تم وضع عدد من الافتراضات بشأن منافذ سحب وتصريف محطة العقبة الحرارية، استنادًا إلى ملاحظات الغواصين خلال مسح الموائل القاعية لعام 2025. وترد هذه الافتراضات فيالجدول2 ، بينما ترد مواقع السحب والتصريف المفترضة فيالشكل3 .

الجدول2 : المؤشرات المفترضة لمنافذ السحب والتصريف الخاصة بأطراف ثالثة

الجانب	الوصف/المؤشر
نوع المحطة	محطة توليد الطاقة
موقع التصريف	يرجى الرجوع إلىالشكل3
نوع المصب	منفذ واحد قريب من قاع البحر مائل قليلاً إلى الأعلى، قطره 1 متر (تقديري)
معدل التصريف	تؤدي السرعة المفترضة التي تبلغ حوالي 2 م/ث في خط الأنابيب إلى معدل تصريف يبلغ حوالي 1.5 م^3/ث
درجة الحرارة الزائدة	+8 درجة مئوية (درجة الحرارة الزائدة النموذجية)
الملوحة الزائدة	غير متوفر
موقع وعمق منفذ السحب	راجعالشكل3 . افترض سحب متوسط العمق

الشكل3 : موقع أقرب منفذ سحب وتصريف تابع لطرف ثالث من مرافق المشروع



تم إجراء مراجعة لمنفذ السحب والتصريف لاطراف اخرى من أجل نمذجة الانتشار السريع للعمود كما هو موضح في الملحق 9A.1 واستنادًا إلى المؤشرات المفترضة الواردة فيالجدول2 اعتُبر أن التصريف من محطة العقبة الحرارية التابعة لطرف اخر لن يتفاعل بشكل كبير مع تصريف المياه المعالجة للمشروع، حيث سيكون التأثير الرئيسي هو زيادة طفيفة في درجة حرارة المياه عند منفذ السحب لمشروع الناقل الوطني. وقد تم اعتبار أن هذا سيؤدي إلى تأثير طفيف على كثافة المياه عند المنفذ، والذي بدوره لن يؤثر إلا قليلاً على سلوك عمود تصريف المياه. وللتأكد من ذلك، تم دمج التصريف الحالي في النمذجة التي تم إجراؤها لمنفذ السحب للمشروع للحالات التي تم النظر فيها (والتي تضمنت عددًا من تكوينات السحب المختلفة)، وتبين أن الطبيعة الطافية للمياه المعالجة أدت إلى أعلى إعادة تدوير في سيناريو نمذجة الرياح الغربية. وذلك لأن العمود الطافي يصل إلى السطح ويكون أكثر عرضة لقوى الرياح التي تؤثر في المنطقة. وبشكل عام، خلصت النمذجة إلى أنه لا يوجد تفاعل متوقع بين تصريف مشروع الناقل الوطني وتصريف محطة الطاقة الحرارية الحالية.

وتشير هذه النتيجة، إلى جانب نتائج النمذجة لمسار مشروع الناقل الوطني وتصريف المياه المعالجة غير الروتينية، إلى عدم وجود تأثيرات تراكمية كبيرة على البيئة البحرية ولا يُتوقع حدوث تأثيرات سلبية على البيئة البحرية. وسيتم تأكيد ذلك من خلال برامج المراقبة المستمرة المعمول بها بالفعل ومن خلال التخفيف المخطط له لمشروع الناقل الوطني، كما هو موضح في الفصل 9، فيما يتعلق بتصميم البنية التحتية للسحب والتصريف للمشروع وبنائها وتشغيلها.

10.2.3.2 تقييم الآثار التراكمية على البيئة المادية والمجتمعات

الاثر الرئيسي لعمليات التعدين في مناجم الحسا والأبيض، حيث توجد احتمالية للاثار التراكمية، هو توليد الغبار الذي يمثل مصدر إزعاج ومشكلة صحية. وقد أثيرت هذه المسألة باعتبارها مصدر قلق كبير خلال مشاورات أصحاب المصلحة في المشروع. وتتم الأنشطة في مواقع التعدين وفقًا للمعايير الدولية، مع وجود أنظمة إدارة تتوافق مع ISO 9001 لإدارة الجودة، وISO 45001 للصحة والسلامة المهنية، وISO 14001 لإدارة البيئة، وISO 31000 لإدارة المخاطر. تقوم شركة مناجم الفوسفات الاردنية، التي تدير المناجم، بإعداد تقارير الاستدامة وفقًا للمعايير الوطنية والعالمية ذات الصلة، بما في ذلك المبادرة العالمية لإعداد التقارير - معيار التعدين، ومؤشر MSCI - مؤشرات استدامة صناعة التعدين، وأهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (UN SDGs)، وتدرك أن هذه التقارير لها "أهمية خاصة لصناعة التعدين نظرًا لتأثيرها البيئي الكبير، ومخاطر الصحة والسلامة، وتأثيراتها على السكان المحليين، وتعقيدات الحوكمة التي تنطوي على الالتزام بالأنظمة والممارسات الأخلاقية". (JPMC، 2025). وتتضمن تقارير الاستدامة التي تصدرها شركة مناجم الفوسفات

الاردنية مقاييس الأداء الرئيسية لجوانب مثل استخدام الطاقة والمياه، وتوليد النفايات، والتوظيف، وعدد الحوادث، وما إلى ذلك، وتشمل المبادرات البيئية والاجتماعية والمجتمعية المخطط لها والمنفذة في مواقع الشركة والمجتمعات المحيطة بها، بالإضافة إلى نظرة عامة على عمليات المشاركة المجتمعية المعمول بها.

يُعتبر الغبار مصدر قلق رئيسي، لا سيما خلال مواسم الجفاف. وقد تم تحديد مبادرات لدراسة الأساليب والتقنيات اللازمة للسيطرة على هذه المشكلة بالتعاون مع الجمعية العلمية الملكية (RSS)، بما في ذلك الجسيمات العالقة ذات القطر الأقل من 10 ميكرومتر (PM10) الجسيمات العالقة الدقيقة ذات القطر الأقل من 2.5 ميكرومتر(PM2.5) برامج مراقبة الهواء الجارية، والري المنتظم للطرق الداخلية ومناطق التشغيل للحد من انتشار الغبار، واستخدام مواد كابحة للغبار في المناطق ذات حركة المرور الكثيفة، وإنشاء وصيانة حواجز نباتية حيثما أمكن ذلك، ومراجعة برامج الصيانة الوقائية لمعدات التعدين لتقليل انبعاثات الغبار الناتجة عن الأعطال الميكانيكية.

تشير عمليات مراقبة PM_{10}و $PM_{2.5}$التي أجريت في جميع أنحاء الأردن، كما ورد في الفصل 6، إلى تجاوزات متكررة للقيم الحدية ذات الصلة، مع تسجيل ارتفاعات حادة خلال العواصف الرملية التي يمكن أن تستمر لعدة أيام وتؤثر على مناطق بأكملها. وقد سُجلت أدنى تركيزات لـ PM10 و PM2.5 في محطتي الرصد داخل محافظة الطفيلة، بما في ذلك محطة ريفية تقع في الحسا، حيث استوفت متوسطات التركيزات السنوية لعام 2024 القيم الحدية المطبقة لـ PM_{10} و $PM_{2.5}$. وهذا يشير إلى أن الغبار الذي يتكون من PM_{10} و $PM_{2.5}$ (أي بقطر هوائي أقل من 10 و2.5 ميكرون (µm))، والذي يشكل خطراً على الصحة، قد يكون أقل خطورة في المناطق الريفية. ومع ذلك، هذا لا يعني عدم وجود جسيمات ذات قطر هوائي أكبر، والتي يمكن أن تسبب إزعاجاً. علاوة على ذلك، يتأثر انتشار الغبار بشكل كبير بالظروف الجوية، ولا سيما سرعة الرياح واتجاهها. ولا يُعرف موقع محطة المراقبة في حصة بالنسبة لأنشطة التعدين وتأثير الظروف الجوية.

سيحدث الاثر التراكمي للغبار الناتج عن أنشطة التعدين التي تقوم بها أطراف اخرى وأنشطة بناء المشروع، لا سيما تلك المرتبطة بتركيب خط أنابيب الناقل بين الحسا القطرانة، خلال فترة أنشطة بناء المشروع وسيكون مؤقتًا، حيث يتم تركيب خط الأنابيب على طول المسار. ويتم عرض الإجراءات الاحترازية لتقليل احتمالية تأثير الغبار الناتج عن المشروع في الفصل 9. وستشمل هذه الاجراءات برنامجًا لمراقبة الغبار، وتحديد وتنفيذ ممارسات إدارة الغبار، والتشاور المستمر مع المستقبلات الحساسة التي قد تتأثر. ولزيادة التخفيف من آثار الغبار، يوصى بإجراء مشاورات مع مرافق التعدين للتعاون وتنسيق الجهود حول الاجراءات العملية للسيطرة على الغبار، وإجراء مشاورات مع المجتمعات المتأثرة، مثل الاستفادة من الخبرة المحلية والإقليمية التي تمتلكها بالفعل مرافق التعدين والاستجابة بشكل استباقي لمخاوف المجتمع. ونظراً لقصر مدة أنشطة المشروع نسبياً واجراءات الرقابة المحددة، يعتبر أن الآثار التراكمية لن تكون كبيرة وسيتم التخفيف منها بشكل كافٍ.

10.3 آثار المشروع على البنية التحتية الوطنية للمياه والمياه العادمة

يقدم هذا القسم ملخصًا لآثار وتأثيرات مشروع الناقل الوطني على البنية التحتية الوطنية للمياه والمياه العادمة بشكل عام والاجراءات التي سيتم تنفيذها لإدارة هذه الآثار المحتملة في إطار برنامج جاهزية البنية التحتية لشركة مشروع الناقل الوطني (NCP).

10.3.1 البنية التحتية الوطنية الحالية للمياه

- يُعرّف نظام توزيع المياه الجماعي بأنه النظام الوطني المسؤول عن إنتاج ومعالجة ونقل المياه البلدية إلى المرافق الإقليمية الثلاث:
- شركة مياه الأردن (مياهنا) التي تخدم عمان والمحافظات الوسطى
- شركة مياه اليرموك (YWC) التي تخدم المحافظات الشمالية
- شركة مياه العقبة (AW) التي تخدم المحافظات الجنوبية

يتكون نظام التوزيع الجماعي في الأردن من خمسة أنظمة إمداد رئيسية توفر معاً ما يقرب من نصف المياه البلدية في البلاد: نظام طبقة المياه الجوفية في الديسي، ونظام محطة معالجة زي، ونظام الزارة ماعين، ونظام الزعتري، ونظام وادي العرب. وتدار هذه الأنظمة في إطار إداري مختلف: الديسي بموجب اتفاقية البناء والنقل والتشغيل تحت إشراف سلطة المياه الاردنية؛ وزي والزارة ماعين تدار من قبل مياهنا؛ والزعتري ووادي العرب تدار من قبل شركة مياه العقبة. وتأتي الإمدادات البلدية المتبقية من أنظمة أصغر تديرها شركات المرافق مباشرة.

وعلى الصعيد الوطني، فان تغطية إمدادات المياه عالية، حيث تصل إلى 94٪ من السكان (2021). حيث يتألف نظام كل محافظة من آبار محلية وخزانات ومحطات ضخ وشبكات توزيع.

تدير مياهنا المحافظات الوسطى؛ وتغطي هذه الأنظمة عمان والزرقاء والبلقاء ومادبا، وتمثل أكثر من 63٪ من إجمالي الاستهلاك الوطني. وباستثناء عمان، فإن معظم الشبكات قديمة، وتعاني من تقلبات كبيرة في الضغط، وارتفاع معدل المياه غير المفوتر (NRW)، وانخفاض كفاءة الطاقة. في عام 2021، تراوحت نسبة المياه غير المدرة للدخل بين 47٪ في عمّان و72٪ في البلقاء، بمتوسط 52٪.

تدير شركة مياه اليرموك المحافظات الشمالية؛ وتعتبر شبكات إربد والمفرق وجرش وعجلون قديمة بشكل عام وتفتقر إلى تقسيم الضغط المناسب، مما يجعل من الصعب التحكم في المياه غير المدرة للدخل. معظم التوصيلات المنزلية قديمة، مما يؤدي إلى تسرب من الدرجة الثالثة. في عام 2021، زودت المنطقة الشمالية حوالي 21٪ من إجمالي المياه في الأردن، حيث تراوحت نسبة المياه غير المدرة للدخل بين 40٪ (إربد) و68٪ (المفرق)، بمتوسط 50٪.

أما شركة مياه العقبة، فإضافة إلى العقبة، تدير شبكات المياه في المحافظات الجنوبية، والتي تغطي الكرك والطفيلة ومعان. وهذه الشبكات قديمة، ولا توجد إدارة للضغط في أنابيب النقل والتوزيع. بالإضافة إلى ذلك، فإن معظم عدادات العملاء معطلة. ونظام المياه في محافظة العقبة ضمن منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة (ASEZ) متطور للغاية وذو درجة عالية من الأتمتة، بما في ذلك حلول القياس الذكية. وفي عام 2021، زودت أنظمة المياه في المحافظات الجنوبية حوالي 15٪ من إجمالي إمدادات المياه في الأردن. وتراوحت نسبة المياه غير المفوترة (NRW) بين 33٪ (العقبة) وحوالي 74٪ (معان)، بمتوسط مرجح قدره 58٪.

10.3.2 البنية التحتية الوطنية الحالية للمياه العادمة

تشغل الأردن 32 محطة لمعالجة المياه العادمة (WWTPs)، بما في ذلك ستة مرافق لمعالجة مياه الصرف الصحي. وتبلغ الطاقة الإجمالية للمعالجة حوالي 600,000 متر مكعب/يوم (≈220 مليون متر مكعب/سنة) ومن المتوقع أن تصل إلى 800,000 متر مكعب/يوم (≈290 مليون متر مكعب/سنة) بحلول عام 2028 بعد الانتهاء من المشاريع الجارية. حيث ان أكبر مرفق، محطة معالجة مياه عادمة في السمرة، تبلغ طاقتها 365,000 متر مكعب في اليوم، تليها محطة معالجة المياه العادمة في جنوب عمان بطاقة 52,000 متر مكعب في اليوم. تخدم محطة السمرة، الواقعة في الزرقاء، كل من عمان والزرقاء، وقد عالجت في عام 2021 حوالي 68٪ من تدفق المياه العادمة الوطنية.

تتألف شبكات المياه العادمة من مجاري التجميع ومحطات الضخ وأنابيب النقل ومحطات المعالجة، والتي تعالج مجتمعة 220 مليون متر مكعب سنويًا (2021). وتغطي شبكة الصرف الصحي الوطنية حوالي 66٪ من السكان.

- المحافظات الوسطى: تغطية شبكات الصرف الصحي عالية نسبياً (81٪ من إجمالي المياه العادمة الوطنية)، مما يعكس الطابع الحضري للمنطقة. تعاني بعض الخطوط الرئيسية في عمّان والزرقاء من فيضانات موسمية، خاصة في فصل الشتاء، بسبب التوصيلات غير القانونية بشبكات تصريف مياه الأمطار. وتتطلب العديد من الشبكات القديمة في عمّان والزرقاء والبلقاء إعادة تأهيل.

- المحافظات الشمالية: تتراوح التغطية بين 17٪ في المفرق و50٪ في إربد، وتخدمها خمس محطات لمعالجة المياه العادمة تعالج حوالي 12٪ من المياه العادمة الوطنية. ويحد من التوسع إلى المناطق غير المخدومة محدودية قدرة النظام
- المحافظات الجنوبية: تبلغ تغطية شبكات الصرف الصحي 20٪ في الطفيلة و85٪ في العقبة، حيث تعالج مجتمعة حوالي 6٪ من المياه العادمة الوطنية. خارج العقبة، وتغطي الشبكات المراكز الحضرية فقط؛ ويتطلب توسيع التغطية إلى المجتمعات الريفية، لا سيما في معان، استثمارات كبيرة. وستعمل خطط التوسع بالاسترشاد بتحليلات التكلفة والعائد والاثر البيئي، مع التركيز على حماية المياه الجوفية

10.3.3 الاثار المحتملة للمشروع على البنية التحتية للمياه والمياه العادمة

سيمثل بدء تشغيل مشروع الناقل الوطني، الذي سيوفر 300 مليون متر مكعب إضافي من المياه المحلاة سنويًا، التحول الأكثر أهمية في نظام المياه البلدية في الأردن منذ إنشاء مشروع الديسي. وفي حين أن هذا المورد الجديد سيحسن بشكل كبير من أمن المياه الوطني وموثوقية الإمدادات، فإنه سيخلق أيضًا تحديات تقنية وتشغيلية ومؤسسية كبيرة، لا سيما للمحافظات الوسطى والشمالية، حيث سيتم استهلاك معظم المياه في نهاية المطاف.

10.3.3.1 الآثار المترتبة على إمدادات المياه

سيتم تخصيص حوالي 250 مليون متر مكعب سنويًا من المياه المحلاة للمحافظات الوسطى والشمالية، مع استخدام عمّان كمركز توزيع رئيسي من خلال خزاني أبو علندا والمنتزه. وقد يؤدي هذا الارتفاع المفاجئ في حجم الإمدادات إلى ضغط كبير على شبكات التوزيع والكميات الكبيرة الحالية، التي صُممت في الأصل لتدفقات أصغر وإمدادات متقطعة.

قد تشمل الآثار الرئيسية ما يلي:

- مخاطر الحمل الزائد الهيدروليكي: تتطلب خطوط الأنابيب وخزانات التخزين ومحطات الضخ في عمان والزرقاء وإربد تحديثات لتتكيف مع الضغوط العالية والتشغيل المستمر. بدون هذه التعزيزات، وقد يواجه النظام انفجارات واختلالات في الضغط وانخفاض في الكفاءة.
- تحديات المياه غير المفوترة (NRW): وتعاني الشبكات الوسطى والشمالية بالفعل من مستويات عالية من المياه غير المفوترة، بمتوسط 52٪ و50٪ على التوالي. وقد تؤدي زيادة التدفق عبر البنية التحتية القديمة دون إعادة تأهيل موازية إلى تفاقم الخسائر المادية، مما يقابل جزءًا من المكاسب الجديدة من المياه.
- زيادة الطلب على الطاقة: سترتفع متطلبات الضخ وإدارة الضغط بشكل كبير، مما سيؤدي إلى ارتفاع تكاليف التشغيل والاعتماد على الطاقة. سيكون من الضروري دمج مضخات موفرة للطاقة وأنظمة إدارة ضغط ذكية للحفاظ على الاستدامة.
- توسيع نطاق الخدمة: ستسمح المياه الإضافية لمرافق المياه (مياهنا وشركة مياه اليرموك) بتوسيع نطاق تغطية الخدمة والتحرك نحو الإمداد المستمر (على مدار 24 ساعة). ومع ذلك، سيتطلب ذلك تحديث الخزانات وصمامات التحكم وأنظمة SCADA لضمان توزيع مستقر وإدارة عادلة للضغط في جميع أنحاء المرتفعات والمناطق الحضرية المكتظة بالسكان.

10.3.3.2 آثار إمدادات مياه الصرف الصحي

من المتوقع أن يؤدي إضافة 300 مليون متر مكعب سنويًا من المياه الصالحة للشرب إلى زيادة متناسبة في المياه العادمة، تقدر بـ 210 مليون متر مكعب سنويًا، بافتراض عودة حوالي 70٪ من الاستهلاك المنزلي إلى شبكة الصرف الصحي. وسيؤدي ذلك إلى ضغط غير مسبوق على البنية التحتية الحالية للمياه العادمة وقدرة المعالجة في المناطق الوسطى والشمالية.

قد تشمل الآثار الرئيسية ما يلي:

- زيادة الحمل على محطات المعالجة: ستشهد محطات معالجة المياه العادمة في السمرة وجنوب عمان، التي تعالج بالفعل ما يقرب من 70٪ من تدفق المياه العادمة الوطنية، زيادة كبيرة في الحمل. وبدون توسيع السعة، التي تقدر بـ +150,000 متر مكعب/يوم للسمرة و+25,000 متر مكعب/يوم لجنوب عمان، قد تتجاوز هذه المحطات حدود تصميمها، مما يعرضها لخطر المعالجة الجزئية أو التسريبات الجانبية.
- قيود خط الصرف الصحي الرئيسي: تعاني شبكات التجميع الرئيسية في عمّان والزرقاء بالفعل من الحمل الزائد الموسمي والتسرب أثناء العواصف. ومن المرجح أن يؤدي ارتفاع التدفق الأساسي الناتج عن زيادة التصريف المنزلي إلى تسريع التدهور وقد يؤدي إلى فيضانات محلية، خاصة في الأماكن التي يتم فيها توصيل مياه الأمطار بشكل غير قانوني بنظام المياه المعالجة.

- فرص إعادة الاستخدام: يمثل زيادة حجم المياه المعالجة فرصة لتعزيز برامج إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة للري في وادي الأردن وربما في المرتفعات الشمالية. ومع ذلك، سيتطلب ذلك استثمارًا موازيًا في البنية التحتية لنقل المياه المُعاد استخدامها وأنظمة مراقبة الجودة.
- مخاطر حماية المياه الجوفية: بدون التوسع الكافي في تغطية شبكة الصرف الصحي، خاصة في المناطق شبه الحضرية والريفية في المفرق وجرش وعجلون، قد يؤدي ارتفاع استهلاك المياه المنزلية إلى زيادة تصريفات البالوعات، مما يزيد من خطر تلوث المياه الجوفية.

يؤكد حجم هذه الآثار المتوقعة على الدور الحاسم لبرنامج جاهزية البنية التحتية التابع لبرنامج التمويل الوطني، الذي تم تصميمه خصيصًا لمعالجة هذه التحديات في المراحل النهائية.

10.3.4 برنامج جاهزية البنية التحتية لمشروع الناقل الوطني

يهدف برنامج جاهزية البنية التحتية لمشروع الناقل الوطني إلى ضمان أن تكون أنظمة المياه العادمة الوطنية جاهزة من الناحية الهيدروليكية والتشغيلية والمؤسسية لاستقبال وتوزيع 300 مليون متر مكعب سنويًا من المياه المحلاة من مشروع الناقل الوطني دون إثقال كاهل البنية التحتية الحالية. من خلال الاستثمارات الموجهة في خطوط الأنابيب والنواقل والخزانات ومحطات الضخ وقدرات معالجة مياه المياه العادمة وأنظمة إعادة الاستخدام، ويسد برنامج الجاهزية الفجوة بين الإمدادات الجديدة من المياه المحلاة والمستخدمين النهائيين في المحافظات الوسطى والشمالية والجنوبية. في جوهره، يحول برنامج الجاهزية مشروع الناقل الوطني من مشروع إمداد مستقل إلى عنصر متكامل تمامًا في نظام أمن المياه في الأردن، ويربط بين تحلية المياه ونقلها وتقديم الخدمات في المناطق الواقعة أسفل المجرى في إطار وطني متماسك. فبرنامج الجاهزية هو مبادرة وطنية تكميلية تقودها وزارة المياه والري (MWI) وسلطة المياه الأردنية (WAJ) لإعداد أنظمة المياه العادمة في الأردن لاستقبال ونقل واستخدام 300 مليون متر مكعب سنويًا من المياه المحلاة التي سيتم إنتاجها في إطار مشروع الناقل الوطني.

تدعو الاستراتيجية الوطنية للمياه (2023-2040) إلى الإدارة المتكاملة للمياه والمياه العادمة، وتحلية المياه، وإعادة استخدامها، والحد من الفاقد غير المفوتر. وتضع الخطة الاستراتيجية لوزارة المياه والري (2025-2027) أولوية الجاهزية لتكامل مشروع الناقل الوطني، بينما تحدد الخطة الرئيسية للمياه للمحافظات الوسطى (2025) 272 مليون دينار أردني من الاستثمارات المسبقة المتعلقة بتوسيع سعة النقل والضخ والتخزين.

10.3.4.1 نقل المياه وتوزيعها

بينما يركز مشروع الناقل الوطني على تحلية المياه ونقلها وتسليمها في خزاني أبو علندا والمنتزه، ويضمن برنامج الجاهزية إمكانية نقل هذه المياه الجديدة وتوزيعها وإعادة استخدامها بكفاءة في جميع أنحاء المملكة دون إثقال كاهل الأنظمة الحالية.

الجدول3 أدناه.

الجدول3 : تفاصيل أنظمة المياه الجماعي الاحدى عشر

المشروع	العناصر الرئيسية	كميات المياه (مليون متر مكعب/سنة)
الأولوية 1		
الجزء 1: النقل المحافظات الوسطى، عمّان والزرقاء. أبو علندا – طارق	• خزان طارق الجديد بسعة 50,000 متر مكعب • 28,000 متر مكعب جديد خزان جريبا • خط أنابيب نقل 1,400 مم من AA2 إلى طارق (19.6 كم) • خط أنابيب نقل 800 مم متصل بالجريبا (11.8 كم)	• 45 مليون متر مكعب/سنة إلى خزان طارق • 12 مليون متر مكعب/سنة إلى خزان جريبا
الجزء 2: نقل عمان المنتزه – دابوق	• خزان جديد بسعة 70,000 متر مكعب ومستقبل خزان بسعة 30,000 متر مكعب في موقع المنتزه • محطة ضخ جديدة في موقع المنتزه (6,000 مترمكعب/ساعة) • خط أنابيب نقل 1200 مم من المنتزه إلى دابوق (21.52 كم)	**52 مليون متر مكعب/سنة إلى خزان دابوق**
الجزء 3: النقل عمّان أبو علندا – خو الجزء 4: النقل شمالاً. خو – حوفا	نطاق التصميم التفصيلي قيد المراجعة مع CDM Smith	57 مليون متر مكعب/سنة إلى حوفا

المشروع	العناصر الرئيسية	كميات المياه (مليون متر مكعب/سنة)
الجزء 5: النظام الأساسي – جديد – الوسط	سيبدأ التصميم التفصيلي في تشرين ثاني 2025	--
الجزء 6: نقطة النقل والتسليم – العقبة	TBD	50 مليون متر مكعب/سنة
الأولوية 2		
الجزء 7: تعزيز النظام الأساسي – الوسط	يُحدد لاحقًا	--
الجزء 8: نظام نقل جديد - المحافظات الشمالية (جرش /حوفا- صمد/ صمد-رأس منيف)	نطاق التصميم التفصيلي قيد المراجعة مع الخطة الوطنية لادارة المياه	--
الجزء 9: التعزيز الاساسي للشمال	نطاق التصميم التفصيلي قيد المراجعة مع الخطة الوطنية لادارة المياه	--
الجزء 10: النقل والتدعيم الأساسي - المحافظات الجنوبية - معان	TBD	TBD
الجزء 11: النقل والطاقة الاساسية - المحافظات الجنوبية - الكرك والطفيلة	TBD	TBD

10.3.4.2 نقل وتوزيع مياه المياه العادمة

لاستيعاب الزيادة المتوقعة في المياه العادمة المنزلية نتيجة لزيادة توافر المياه، يشمل البرنامج ما يلي:

- توسيع محطات معالجة المياه العادمة الرئيسية: توسيع محطة السمرة بطاقة 48,000 متر مكعب/يوم، وتوسيع محطة معالجة المياه العادمة في شمال العقبة بطاقة 12,000 متر مكعب/يوم، ومحطة معالجة المياه العادمة في الرمثا بطاقة 11,000 متر مكعب/يوم
- إنشاء محطات جديدة لمعالجة المياه العادمة: محطة معالجة المياه العادمة في وادي الزرقاء بطاقة 350,000 متر مكعب في اليوم، بالإضافة إلى محطات معالجة المياه العادمة في منطقتي دير علا وناعور، ومحطة معالجة المياه العادمة في عين الباشا في منطقة البقعة بدلاً من محطة معالجة المياه العادمة في البلقاء
- إنشاء شبكات تجميع جديدة في المناطق غير المخدومة والمناطق شبه الحضرية
- تحديث أنظمة نقل المياه المعالجة لإعادة استخدامها، بهدف توصيل المياه المعالجة إلى وادي الأردن، ودعم ري ما يصل إلى 25000 هكتار.
- دمج معايير مراقبة جودة المياه المعالجة وإعادة استخدامها في إطار الخطط الرئيسية للمياه العادمة وإعادة استخدامها (المتوقع في الربع الثاني من عام 2026)

تم تصميم تنفيذ البرنامج لضمان تحقيق الفائدة الكاملة من مشروع الناقل الوطني، وتحسين إعادة استخدام المياه، وتعزيز المرونة في إطار الاستراتيجية الوطنية للمياه.

المراجع

مؤسسة التمويل الدولية 2012 ،(IFC). معايير الأداء بشأن الاستدامة البيئية والاجتماعية. واشنطن العاصمة: مؤسسة التمويل الدولية.
متاح على: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards [تم الاطلاع في 22 حزيران 2025].

شركة مناجم الفوسفات الأردنية 2025 ،(PLC)، تقرير الاستدامة 2024. متاح على: تقارير الاستدامة - JPMC [تم الاطلاع في 14 تشرين ثاني 2025]

أكوا باور، 2025، التقرير السنوي المتكامل 2024 متاح على: أكوا باور | تقارير الاستدامة [تم الاطلاع 14 تشرين ثاني 2025]