المشروع: تحلية ونقل المياه العقبة - عمّان (مشروع الناقل الوطني)

دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي 2025

الفصل 9: تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، والتخفيف والمراقبة

قائمة المحتويات

9 تقييم الأثر البيئي والاجتماعي والتخفيف منه ومراقبته 6
9.1 مقدمة 6
9.2 البيئة البحرية 6
9.2.1 نطاق 6
9.2.2 الضوابط الحالية 8
9.2.3 الأصوات تحت الماء والاضطرابات البحرية 8
9.2.4 آثار الإنشاءات البحرية 13
9.2.5 التصريفات التشغيلية لمحطات تحلية المياه 19
9.2.6 استخراج مياه البحر 27
9.3 البيئة البرية 31
9.3.1 نطاق 31
9.3.2 الضوابط الحالية 32
9.3.3 التأثيرات على التنوع الحيوي البري 32
9.3.4 التأثيرات الفيزيائية على البيئة الأرضية 38
9.4 جودة الهواء والغبار 41
9.4.1 نطاق 41
9.4.2 الضوابط الحالية 41
9.4.3 تأثيرات جودة الهواء والغبار 41
9.5 الضوضاء والاهتزاز والوهج 47
9.5.1 نطاق 47
9.5.2 الضوابط الحالية 47
9.5.3 تأثيرات الضوضاء والاهتزاز والوهج 48
9.6 إعادة التوطين والأراضي والأصول وسبل العيش 57
9.6.1 نطاق ..... Error! Bookmark not defined.
9.6.2 الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية 58
9.6.3 تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية 59
9.6.4 التخفيف 60
9.7 صحة المجتمع وسلامته وأمنه أثناء البناء 62
9.7.1 نطاق 62
9.7.2 الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية 64
9.7.3 تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية 66

9.7.4 التخفيف 67
9.8 التوظيف المحلي والمحتوى المحلي 69
9.8.1 نطاق ..... Error! Bookmark not defined.
9.8.2 الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية 70
9.8.3 تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية 70
9.8.4 التخفيف 71
9.9 إدارة العمالة 72
9.9.1 تحديد النطاق ..... Error! Bookmark not defined.
9.9.2 الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية 73
9.9.3 تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية 73
9.9.4 التخفيف 74
9.10 العنف القائم على النوع الاجتماعي والتحرش والاستغلال والاعتداء الجنسي (GBVH/SEAH) 75
9.10.1 نطاق 75
9.10.2 الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية 76
9.10.3 تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية 76
9.10.4 التخفيف 76
9.11 تنمية المجتمع 78
9.12 نظرة عامة على الآثار الاجتماعية المتبقية والالتزامات 79
9.13 التراث الثقافي 80
9.13.1 تحديد النطاق 80
9.13.2 تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية 82
9.13.3 التخفيف والتأثيرات المتبقية 91
9.14 خدمات النظام البيئي 101
9.15 التنوع الحيوي ملخص الآثار المتبقية 105
المراجع 110

قائمة الأشكال

الشكل 9-1 : المناطق والموائل المتوقعة التي ستتأثر بشكل مباشر بعملية البناء البحرية 15
الشكل 9-2 : السلوك النظري لعمود التشتت من موزع التصريف..... 20
الشكل 9-3 : المدى المتوقع للملوحة الزائدة بالنسبة للتركيز الطبيعي (ظروف الشتاء مع رياح شمالية شرقية) 21
الشكل 9-4 : سرعة الجر عند مصب البحيرة 28
الشكل 9-5 : خريطة حساسية الضجيج داخل محافظة العقبة بما في ذلك مسافات الحماية من الضجيج المتوقعة في أسوأ الحالات على طول مسار الناقل..... 52
الشكل 9-6 : خريطة حساسية الضجيج في محافظات معان والطفيلة والكرك، بما في ذلك المسافات العازلة للضجيج في أسوأ الحالات المتوقعة على طول مسار الناقل..... 53
الشكل 9-7 : خريطة حساسية الضجيج في محافظة عمّان، بما في ذلك المسافات العازلة للضجيج في أسوأ الحالات المتوقعة على طول مسار الناقل..... 54

قائمة الجداول

الجدول 9-1 : نظرة عامة على الأنشطة "المدرجة في تحديد النطاق" واثارها على البيئة البحرية 7
الجدول 9-2 : الآثار الصوتية المتوقعة تحت الماء على الأسماك والسلاحف البحرية 10
الجدول 9-3 : تقدير المساحة البحرية المتأثرة بالأعمال الإنشائية داخل منطقة الدراسة 14
الجدول 9-4 : ملخص نتائج نمذجة انتشار عمود التلوث 20
الجدول 9-5 : تقدير كمي للمنطقة المتأثرة بالعمود داخل منطقة الدراسة..... 21
الجدول 9-6 : السيناريو الروتيني جودة التصريف باستثناء الملوحة ودرجة الحرارة..... 24
الجدول 9-7 : سيناريو CIP جودة التصريف باستثناء الملوحة ودرجة الحرارة..... 24
الجدول 9-8 : تقدير المساحة المتأثرة بالاستخراج داخل منطقة الدراسة 29
الجدول 9-9 : أنواع الموائل البرية 32
الجدول 9-10 : تقدير تأثيرات المشروع البرية 34
الجدول 9-11 : المسافات المتوقعة من أنشطة بناء المشروع التي سيتم بعدها استيفاء معايير الضجيج المطبقة 48
الجدول 9-12 : مصفوفة الاستحقاقات الأولية 61
الجدول 9-13 : مصفوفة تقييم أهمية الأثر لممتلكات التراث العالمي لليونسكو..... 82
الجدول 9-14 : مصفوفة تقييم أهمية الأثر بالنسبة للممتلكات غير المدرجة في قائمة اليونسكو للتراث العالمي..... 82
الجدول 9-15 : حجم التأثير على مجالات التراث الثقافي غير المادي..... 82
الجدول 9-16 : نظرة عامة على أنشطة المشروع "المدرجة في النطاق" والاثار المحتملة على التراث الثقافي المادي (قبل التخفيف) 85
الجدول 9-17 : ملخص الآثار التي تم تقييمها على مجالات التراث الثقافي غير المادي..... 90
الجدول 9-18 : الآثار المحددة على التراث، والتخفيف، والآثار المتبقية المقدرة..... 96

الجدول 9-19 : إطار عمل توضيحي للتخفيف حسب مجال التراث الثقافي غير المادي.....100
الجدول 9-20 : إطار المراقبة والتقييم الإرشادي.....101
الجدول 9-21 : تحديد نطاق خدمات النظام البيئي واثاره والتخفيف 102
الجدول 9-22: ملخص الآثار المتبقية على البيئة البحرية - آثار البناء الناتجة عن أعمال التركيب.....106
الجدول 9-23: ملخص الاثر المتبقي على البيئة البحرية – آثار البناء والتشغيل الناتجة عن الاضطرابات تحت الماء.....107
الجدول 9-24: ملخص الآثار المتبقية على البيئة البحرية - مرحلة التشغيل: التصريفات من محطة تحلية المياه 108
الجدول 9-25: ملخص الاثار المتبقية على البيئة البحرية - مرحلة التشغيل استخراج مياه البحر.....108
الجدول 9-26: ملخص الاثار المتبقية على البيئة البرية - آثار البناء المؤقتة، وتغيير الموائل الدائم 109

9 تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، والتخفيف والمراقبة

9-1- المقدمة

هذا الفصل من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع الناقل الوطني لعام 2025 يعرض تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المرتبط بمرحلة البناء ومرحلة التشغيل للمشروع كما هو موضح في الفصل 5 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه.

وفقًا لمنهجية تقييم الأثر (انظر الفصل 3)، فقد تم إجراء تحديد النطاق لتحديد التفاعلات المحتملة بين المشروع والمستقبلات المحتملة، ولتحديد التفاعلات "الخارجة عن النطاق" من عملية تقييم الأثر البيئي الكاملة نظرًا لمحدودية احتمالية أن تؤدي إلى آثار بيئية أو اجتماعية ملحوظة.

تم تقييم التفاعلات التي لم يتم استبعادها مبدئيًا بناءً على الحجم المتوقع للأثر وحساسية المستقبلات، مع الاخذ بعين الاعتبار إجراءات الضبط القائمة، وقد تم على هذا الأساس تحديد درجة أهمية الأثر. تم تحديد الاجراءات التخفيفية لتحديد الضوابط الإضافية التي سيتم تنفيذها قبل التصميم التفصيلي، عند بدء البناء، وأثناء البناء، وقبل التشغيل وأثناءه. وحيثما كان ذلك مناسبًا، يتم القيام بأنشطة المراقبة والإبلاغ التي سيتم القيام بها للتأكد من تنفيذ هذه الضوابط وفعاليتها. وستشكل الضوابط التزامات للمشروع يتم تنفيذها من خلال خطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية للبناء (ESMMP) وكذلك الخطط والإجراءات الداعمة المرتبطة بها، ومن خلال نظام الإدارة البيئية والاجتماعية التشغيلية (ESMS) حسب واقع الحال.

المواضيع التي لم يتم تضمينها في هذا الفصل 9 تتكون من:

- الاثار التراكمية والعابرة للحدود – يتم تقييم هذه الجوانب في الفصلين 10 و 11 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA)
- غازات الاحتباس الحراري ومخاطر تغير المناخ – يتم تناول هذا الجانب في تقييم مخاطر الهشاشة المناخية (CVRA) الوارد في الفصل 12 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. ويأخذ تقييم مخاطر الهشاشة المناخية بعين الاعتبار جميع جوانب البيئة التي قد تتأثر نتيجة لتغير المناخ، بما في ذلك احتمال زيادة حالات الجفاف والفيضانات وما يرتبط بها من تأثر المشروع. وكما هو موضح في الفصل 5، وخلال مرحلة التشغيل، فانه سيتم توفير الطاقة بشكل روتيني لمشروع الناقل الوطني من خلال مرفق الطاقة المتجددة التابع للمشروع، بالإضافة إلى الطاقة المزودة من الشبكة من شركات نقل وتوليد الكهرباء الوطنية الأردنية. وهناك توقعات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة بالمشروع خلال كل من مرحلتي البناء والتشغيل في الفصل 5، إلى جانب الاجراءات المتعلقة بغازات الاحتباس الحراري التي تم تضمينها في تصميم المشروع لتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري إلى الحد الأدنى.

9-2- البيئة البحرية

9-2-1- تحديد النطاق

ترد تفاصيل أعمال البناء البحرية التي قد تؤثر على البيئة البحرية في الفصل 5، وصف المشروع، وستشمل ما يلي:

- أنشطة البناء:
  - بناء بحيرة سد جديدة، تتضمن هياكل تحصين لحمايتها من التآكل الناتج عن الأمواج والمد والجزر
  - بناء رصيف مؤقت بعرض 5 أمتار لتمكين استخدام الحفارات المزودة بمطارق لكسر الصخور، إذا كانت جرافات الحفارات التقليدية غير كافية، لإنشاء خندق بعرض 5 أمتار. من المفترض أن يتم بناء الرصيف من مواد مستوردة من محجر على الشاطئ. سيتم إزالة الرصيف بعد الانتهاء من البناء. لن يتم استخدام سفن التجريف
  - سيتم بناء بحيرة سحب جديدة (Intake Lagoon)، تتضمن منشآت حماية ساحلية (Revetment Structures) للحماية من التعرية الناتجة عن حركة الأمواج والمدّ والجزر.
  - سيتم بناء ء رصيف مؤقت واحد بعرض (5) أمتار لتمكين استخدام الحفّارات المزوّدة بمطارق تكسير (Peckers) لتفتيت الصخور، في حال عدم كفاية دلاء الحفّارات التقليدية، وذلك لإنشاء خندق بعرض (5) أمتار. ويُفترض أن يتم إنشاء

الرصيف من مواد مستوردة من محجر بري، على أن تتم إزالة الرصيف المؤقت بعد الانتهاء من أعمال البناء. ولن يتم استخدام أي سفن تجريف.

- سيتم نقل جميع المواد المستخرجة من الخندق إلى اليابسة، وتخزينها مؤقتًا واستخدامها لردم الخندق. ولن يحدث أي إلقاء جانبي، أو تخزين مؤقت، أو التخلص الدائم من نفايات الخندق في البحر.
- تسوية وتأسيس داخل الخندق باستخدام مواد مجمعة مثل المواد التي يُفترض أنها تُزود من محجر على اليابسة
- ردم الخندق، باستخدام المواد المستخرجة المخزنة على اليابسة والمواد المستوردة الإضافية ووضع درع صخري لحماية المخرج من تأثير الأمواج والتآكل
- استخدام سفينة متخصصة لتركيب المخرج البحري (Outfall Installation Vessel)، على أن تعتمد على المراسي لأغراض التمركز والتثبيت في الموقع
- تركيب مصب التصريف وأطواق تثبيت الخرسانية للتوازن على قاع البحر
- أنشطة سفن الدعم البحري

- الأنشطة التشغيلية:
  - سحب مياه البحر عبر البنية التحتية لمشروع السحب
  - تصريف المياه المالحة، والجرعات الصدمية، والمياه المعالجة العكسية، والمياه المعالجة في الموقع عبر موزع التصريف
  - محطة التحلية وموقع محطة ضخ السحب للتصريف
  - المسوحات التشغيلية باستخدام السفن

أنشطة المشروع التي قد تؤثر على البيئة البحرية والتي تم تقييمها في هذا القسم تم تلخيص أدناه فيالجدول1 .

الجدول1 : نظرة عامة على الأنشطة "المدرجة في تحديد النطاق" واثارها على البيئة البحرية

النشاط	نوع التأثير	المُستقبل	نهج التقييم
البناء: تشغيل السفن والمعدات	الصوت تحت الماء	الحيوانات البحرية الضخمة والسلاحف والأسماك	• نمذجة رقمية للصوت تحت الماء لنشاط حفر الخنادق استنادًا إلى البيانات المقدمة من العميل • بيانات ثانوية لتحديد حساسية المستقبلات
البناء: اضطراب قاع البحر (القاعي)، بما في ذلك الإرساء	التغيرات في جودة المياه، العكارة واختراق الضوء فقدان دائم للموائل القاعية اختناق الموائل القاعية	جودة المياه الموائل القاعية	• بيانات أساسية لتحديد حساسية المستقبلات • تحديد حجم الأثر بناءً على البيانات المقدمة من العميل
العمليات: استخراج مياه البحر	فقدان العوالق واليرقات المرجانية (البلانولا) وغيرها من أشكال الحياة العوالقية، بما في ذلك الأعشاب البحرية والرخويات ذات الصدفتين والأسماك	الموائل القاعية	• تقييم أفضل الممارسات الصناعية والحكم عليها • البيانات الأساسية والثانوية لتحديد حساسية المستقبلات • تحديد حجم الأثر بناءً على البيانات المقدمة من العميل
العمليات: تصريف المياه المعالجة من محطات تحلية المياه	التغيرات في جودة المياه، العكارة واختراق الضوء	الموائل القاعية جودة المياه الحيوانات البحرية الضخمة والسلاحف والأسماك	• النمذجة العددية لعمود التصريف لدعم تقييم المصير البيئي والآثار • البيانات الأساسية والثانوية لتحديد حساسية المستقبلات • تحديد حجم التأثير بناءً على البيانات المقدمة من العميل
العمليات: الصوت تحت الماء من سفن المسح	الأصوات تحت الماء	الحيوانات البحرية الضخمة والسلاحف والأسماك	• تقييم الأثر بناءً على البيانات المتاحة عن المشروع • بيانات ثانوية لتحديد حساسية المستقبلات

النشاط	نوع التأثير	المُستقبل	نهج التقييم
البناء والعمليات: محطة التحلية وموقع محطة ضخ السحب للتصريف	تغيرات جودة المياه	جودة المياه الحيوانات البحرية الضخمة والسلاحف والأسماك	• تقييم الأثر استناداً إلى البيانات المتاحة عن المشروع • البيانات الأساسية لتحديد حساسية المستقبلات
البناء والتشغيل: الإضاءة أثناء البناء والتشغيل البحري	الإزعاج الناتج عن الضوء	الحيوانات البحرية الضخمة والسلاحف والأسماك	• تقييم الأثر استنادًا إلى البيانات المتاحة عن المشروع • البيانات الأساسية لتحديد حساسية المستقبلات
البناء: أنشطة بناء المشروع على الشاطئ	الاضطراب الناجم عن الضجيج الجوي والوجود المادي	الطيور البحرية	• تقييم الأثر استنادًا إلى البيانات المتاحة عن المشروع • بيانات أساسية لتحديد حساسية المستقبلات

9-2-2- الضوابط الحالية

تشمل الضوابط الحالية التي يُفترض أنها فعالة ما يلي:

- البناء: تشغيل السفن والمعدات
  - جميع السفن والأنشطة البحرية يجب ان تلتزم بالأنظمة البحرية الدولية والأردنية المعمول بها، بما في ذلك تلك التي تتحكم في إدارة مياه التوازن
  - سيتم وضع خطط الطوارئ والاستجابة للانسكابات قبل البدء في أعمال البناء للأنشطة البحرية، بما يتماشى مع متطلبات وقدرات السلطة المختصة، وتوثيق تدريب جميع موظفي البناء المسؤولين والمكلفين
- البناء: الأعمال البحرية
  - سيتم تحديد مناطق العمل، بما في ذلك مواقع الإرساء، قبل بدء البناء، وسيتم وضع إجراءات للمراقبة المستمرة لأعمال البناء للتأكد من أن العمل سيبقى ضمن المناطق المحددة مسبقًا
- العمليات: استخراج مياه البحر
  - ستقتصر سرعة سحب مياه البحر على 0.15 م/ث، ما لم يثبت خلاف ذلك. كما ان فعالية تصميم نظام استخراج مياه البحر في منع جر الكائنات البحرية الضخمة والسلاحف والأسماك سيتم التأكد منه من خلال الصيانة والفحص الروتينيين
- العمليات: تصريف المياه المعالجة من محطة التحلية
  - تتوافق نوعية المياه المعالجة مع معايير التصريف الخاصة بالمشروع

9-2-3- الصوت تحت الماء والاضطرابات البحرية

يركز هذا التقييم على الآثار المرتبطة بالأصوات تحت الماء الناتجة عن:

- استخدام المطارق/المعاول المثبتة على الحفارات لكسر الصخور من أجل حفر خندق مخرج الصرف
- الأصوات التشغيلية المرتبطة باستخدام سفن المسح
- بالإضافة إلى ذلك، يتم أيضًا مراعاة الجوانب التالية:
- الاضطراب الناجم عن استخدام الإضاءة أثناء البناء والعمليات، والضجيج المحمول جواً والوجود المادي

9-2-3-1- حجم التأثير

فيما يتعلق بمرحلة البناء، تم الانتهاء من نمذجة الصوت تحت الماء كما هو موضح في الملحق 9A.2 بناءً على استخدام المطرقة لكسر الصخور، والتي تعتبر أعلى مصدر للضجيج.

وتركز النمذجة على مناطق الإصابة والاضطراب (أي الاستجابة) التي تثير المخاوف[1] ، وعلى منطقة الإصابة/فقدان السمع التي قد تحدث. وقد تم تصنيف مناطق الإصابة والاضطراب على النحو التالي:

- تغير مؤقت في العتبة السمعية (TTS): يكون التأثير المؤقت للعتبة السمعية TTS قابل للعكس ويمكن أن يؤثر على قدرة الفرد على اكتشاف الفريسة، وتجنب المفترسين، والتواصل أو التنقل
- التغير الدائم في العتبة السمعية (PTS): يكون التأثير الدائم للعتبة السمعية PTS دائما، ويمكن أن يؤثر على قدرة الفرد على اكتشاف الفريسة، وتجنب المفترسين، والتواصل أو التنقل

ويركز التقييم على الأنواع التالية من الحيتان التي تم الإبلاغ عنها في خليج العقبة والمشار إليها في تقييم الموائل البحرية الحرجة (CHA):

- الحيتان ذات التردد المنخفض (LF)، وهو مصطلح شائع الاستخدام في علم الأحياء البحرية وعلم الصوتيات لوصف أنواع الحيتان التي تنتج وتتواصل باستخدام أصوات منخفضة التردد، عادة ما تكون أقل من 1000 هرتز. ويندرج حوت برايد، الموجود في خليج العقبة، ضمن هذه الفئة
- الحيتان عالية التردد (HF). تندرج أنواع الدلافين والحيتان/الدلافين الكاذبة (Pseudorca crassidens)، الموجودة في خليج العقبة، ضمن هذه الفئة.

الحيتان ذات الترددات العالية جدًا (مثل الدلافين) والحيتان ذات الزعانف (الفقمات والأسود البحرية) لا توجد في خليج العقبة ولم يتم تقييمها.

لتقييم احتمالية إصابة الحيتان ذات التردد المنخفض والتردد العالي، تم استخدام معايير ساوثهول Southall et (2019) لمستويات ضغط الصوت (SPL) للأصوات النبضية، وإجراء مقارنة مع مستويات ضغط الصوت المرجعية الناتجة عن مصادر صوت نبضية مكافئة. وقد أظهر هذا التحليل أن قيم العتبة لجميع مجموعات الحيتان كانت أعلى من مستويات ضغط الصوت المرجعية المقاسة خلال أنشطة بناء نبضية مماثلة. ونتيجة لذلك، اعتُبر أن مستويات ضغط الصوت التي تنتج عادةً خلال هذه الأنشطة ليست كافية لإحداث إصابات من نوع التأثير المؤقت للعتبة السمعية TTS أو التأثير الدائم للعتبة السمعية PTS للثدييات البحرية. وعلى عكس مستويات ضغط الصوت، فإن مستويات التعرض للصوت (SEL) هي مقياس للطاقة يأخذ في الاعتبار كل من المستوى المستقبل ومدة التعرض. واستنادًا إلى مدة تشغيل مدتها 12 ساعة (أي ساعات النهار) عند المستويات المرجعية، توقعت دراسة النمذجة ظهور تأثير دائم للعتبة السمعية PTS محتمل على مسافات تصل إلى 76 مترًا للحيتان ذات التردد المنخفض LF وحتى 15 مترًا الحيتان عالية التردد HF. وتستند هذه العتبات إلى المعايير السمعية التي وضعها ساوثهول (2019) Southall، وترد تفاصيل إضافية في الملحق 9A.2.

لتقييم الآثار السلوكية المحتملة، تم استخدام عتبة المضايقة من المستوى B التي حددتها إدارة مصايد الأسماك البحرية الوطنية الأمريكية (NMFS) والبالغة 160 ديسيبل بالنسبة إلى 1 ميكروباسكال RMS للأصوات النبضية. وهذا يتوافق مع ثبات الثدييات البحرية، دون اتخاذ أي تدابير لتشجيعها على الخروج من المنطقة. وأسفر ذلك عن مسافة نصف قطرية متوقعة تبلغ حوالي 153 مترًا لجميع مجموعات السمع التي تم تقييمها. بناءً على التأثير المؤقت للعتبة السمعية TTS (الذي يعادل تغييرًا سلوكيًا للابتعاد عن منطقة معينة ويستخدم مستويات التعرض للصوت SELs)، فقد تم تقدير مسافة نصف قطرية تبلغ حوالي 500 متر لجميع مجموعات السمع التي تم تقييمها.

كما أخذ تقييم الصوت تحت الماء بعين الاعتبار التأثيرات المحتملة على الأسماك، بناءً على مستويات التوجيه الموضحة من قبل بوبر Popper et.al.، (2014). وتوفر هذه الإرشادات عتبات تأثير لأنواع مختلفة من الأسماك بناءً على قدراتها السمعية، وهي:

- الأسماك التي لا تمتلك مثانه هوائية للسباحة (تصنف على أنها كاشفة لحركة الجسيمات)
- الأسماك التي لديها مثانة هوائية للسباحة، ولكنها لا تشارك في السمع (تصنف على أنها كاشفة لحركة الجسيمات)
- الأسماك التي لديها مثانة هوائية للسباحة وتشارك في السمع (تصنف على أنها كاشفة للضغط بشكل أساسي)
- البيض واليرقات

[1] تجدر الإشارة إلى أنه لا توجد أدلة علمية كافية لتقييم الحجب بشكل صحيح، ولذلك لم يتم أخذه في الاعتبار في هذا التقييم.

وترد نتائج النمذجة أدناه في الجدول2 . وقد تم عرض النتائج لكل من مستويات ضغط الصوت SPL و مستويات التعرض للصوت SEL التراكمي على أساس مدة تعرض مدتها 12 ساعة. وتشير النتائج إلى ما يلي:

- الأسماك التي لا تمتلك مثانة هوائية للسباحة (الأسماك الغضروفية، بما في ذلك أسماك القرش والشفنين) هي الأكثر حساسية لمستويات الصوت. ويمكن أن تحدث الوفيات الناتجة عن مستويات التعرض الصوتي التراكمي في نطاق 16 مترًا، ويمكن أن تحدث الإعاقات القابلة للشفاء في نطاق 24 مترًا، ويمكن أن تحدث التغيرات القابلة للعكس المرتبطة بتحول العتبة المؤقت TSS في نطاق 684 مترًا
- الأسماك التي لديها مثانة هوائية للسباحة لديها حساسية أقل لمستويات الصوت. ويمكن أن تحدث الوفيات الناتجة عن مستويات التعرض الصوتي التراكمي في نطاق 44 إلى 64 مترًا، ويمكن أن تحدث الإعاقة القابلة للشفاء من 104 مترًا، ويمكن أن تحدث التغيرات القابلة للعكس المرتبطة بتحول العتبة المؤقت TSS في نطاق 684 مترًا
- يمكن أن تحدث وفيات الأسماك واليرقات بسبب مستويات التعرض الصوتي التراكمي في نطاق 44 مترًا.
- من المتوقع أن تكون السلاحف البحرية معرضة لخطر الوفاة أو الإصابة المميتة المحتملة على عمق 44 مترًا من مصدر الصوت

الأسماك البالغة التي لا توجد في المنطقة المجاورة مباشرة للنشاط المولد للصوت قادرة بشكل عام على الابتعاد وتجنب احتمال الإصابة الجسدية. ومع ذلك، فإن اليرقات ليست شديدة الحركة، وبالتالي فهي أكثر عرضة للإصابة بجروح من طاقة الصوت، بما في ذلك تلف السمع والكلى والقلب والمثانة السباحية. ويتكون الضرر الناجم عن الصدمة للبيض والأجنة النامية من تشوه وضغط الغشاء، وتجعد الجنين بشكل حلزوني، وتشريد الجنين، وتمزق الغشاء الصفراوي. الا ان مثل هذه الآثار من غير المرجح أن تحدث خارج المنطقة المجاورة مباشرة لأنشطة حفر الخنادق.

فيما يتعلق بالاضطراب (أو الاستجابة السلوكية)، يتم عرض آثار أنشطة البناء بشكل نوعي وليس كمي. بناءً على هذه المعايير النوعية، هناك مستوى عالٍ من خطر الاضطراب على مسافة تصل إلى "عشرات الأمتار" من المصدر ومستوى منخفض على مسافات تصل إلى مئات الأمتار. بالنسبة للبيض واليرقات، يكون الخطر مرتفعًا بالقرب من مركز النشاط (عشرات الأمتار) ومنخفضًا بعد هذه النقطة.

باختصار، باستخدام النهج الذي اعتمده بوبر Popper et al. (2014)، فان منطقة التغيير السلوكي ستمتد إلى ما يزيد عن 10 أمتار من المصدر، ولكن خطر الاضطراب سيكون معتدلاً ومن غير المرجح أن يكون كبيراً على مسافة تزيد عن 6 أمتار.

الجدول2 : الآثار الصوتية المتوقعة تحت الماء على الأسماك والسلاحف البحرية

نوع الحيوان	المعيار	الوفيات والإصابات المميتة المحتملة	الضعف		الاستجابة السلوكية
			إصابة قابلة للشفاء	تحول العتبة المؤقت	
الأسماك: لا توجد مثانه هوائية للسباحة (كشف حركة الجسيمات)	1 re dB SELcum .s· 2 µPa	16 م	24 م	68 م	(قريب) مرتفع (متوسط) معتدل (بعيد) منخفض
الأسماك: حيث لا تشارك المثانة الهوائية في السمع (كشف حركة الجسيمات)	1 re dB SELcum .s· 2 µPa	44 م	104 م	68 م	(قريب) مرتفع (متوسط) معتدل (بعيد) منخفض
الأسماك: حيث تشارك المثانة الهوائية في السمع (بشكل أساسي في الكشف عن الضغط)	1 re dB SELcum .s· 2 µPa	64 م	104 م	684 م	(قريب) مرتفع (متوسط) معتدل (بعيد) منخفض
البيض واليرقات	1 re dB SELcum .s· 2 µPa	44 م	(قريب) معتدل (متوسط) منخفض (بعيد) منخفض	(قريب) معتدل (متوسط) منخفض (بعيد) منخفض	(قريب) معتدل (متوسط) منخفض (بعيد) منخفض

نوع الحيوان	المعيار	الوفيات والإصابات المميتة المحتملة	الضعف		الاستجابة السلوكية
			إصابة قابلة للشفاء	تحول العتبة المؤقت	
السلاحف البحرية	1 re dB SELcum 2 µPa· s.	44 م	(قريب) معتدل (متوسط) منخفض (بعيد) منخفض	(قريب) معتدل (متوسط) منخفض (بعيد) منخفض	(قريب) معتدل (متوسط) منخفض (بعيد) منخفض

بشكل عام، تم تقييم تأثير الصوت تحت الماء على الأسماك والسلاحف والحيتان على أنه **تأثير سلبي طفيف**، وذلك للأسباب التالية:

- يُفترض أن ضجيج البناء الذي يتجاوز ضجيج حركة الملاحة البحرية الحالية داخل المنطقة المتأثرة بالأصوات تحت الماء المرتبطة بحفر الخنادق (منطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي) ستستمر لمدة شهر واحد وستكون متقطعة (لن تكون مستمرة على مدار 24 ساعة).
- لا يُعتقد أن الثدييات البحرية ستتأثر بشكل كبير بمستويات ضغط الصوت الناتجة عن أنشطة حفر الخنادق باستخدام آلة الحفر بسبب المساحة المكانية التي من المحتمل أن تحدث فيها التأثيرات (انظر أدناه) وانخفاض مستويات حدوث/كثافة الثدييات البحرية. كما يُعتقد أن الثدييات البحرية من المحتمل أن تتخذ إجراءات تجنب (مما يعادل اضطرابًا طفيفًا ومؤقتًا للغاية).
- استنادًا إلى الخصائص الصوتية لمعدات الحفر بالثقب، توقعت النماذج ظهور تأثير دائم للعتبة السمعية (PTS) على مسافات تصل إلى 76 مترًا للحيتان ذات التردد المنخفض (LF) و15 مترًا للحيتان ذات التردد العالي (HF).
- الامتداد المكاني للتأثير على الحيتان من حيث التغيرات المؤقتة في السلوك في نطاق 500 متر تقريبًا من مصدر الضجيج؛ مما ينتج عنه منطقة تأثير محتملة تبلغ حوالي 0.79 كم2.
- تشمل الآثار المكانية على الأسماك واليرقات معدل الوفيات في نطاق 16 مترًا بالنسبة للأنواع الأكثر حساسية، وتأثيرات سلوكية في نطاق 684 مترًا، وتأثيرات على السلاحف والبيض واليرقات في نطاق 44 مترًا.
- من المتوقع أن تكون المنطقة التي قد تحدث فيها تغيرات في سلوك الثدييات البحرية في نطاق 500 متر لجميع الثدييات البحرية
- سيقتصر الصوت تحت الماء الناتج عن أنشطة مرحلة التشغيل على استخدام سفن صغيرة (بحد أقصى 10 أفراد من الطاقم) لنشر معدات أخذ العينات البيئية، ولا يوجد أي خطط لإجراء أعمال تجريف صيانة. ويعتبر الصوت تحت الماء الناتج عن استخدام السفن الصغيرة في المشروع غير ذي أهمية مقارنة بالأنشطة الحالية للميناء، وهو أقل بكثير من مستويات الصوت الناتجة عن عمليات الشحن والميناء. وعلى هذا الأساس، يعتبر حجم التأثيرات ضئيلًا بشكل متحفظ، ويتراوح بين تأثيرات سلبية طفيفة.

تشمل الآثار المرتبطة بالاضطرابات الأخرى الإضاءة في محيط أعمال البناء والإضاءة الدائمة المرتبطة بالبنية التحتية لمدخل السحب ومخرج التصريف، وهي ضرورية لأسباب تتعلق بالصحة والسلامة (بما في ذلك الملاحة) والأمن. وأثناء البناء، ستكون الإضاءة مؤقتة، ومن المتوقع أن تكون الإضاءة الدائمة خلال مرحلة التشغيل محدودة، ولا يتوقع أن ترفع مستويات التلوث الضوئي الحالية في البيئة البحرية. ومن المتوقع أن يكون حجم التأثير ضئيلًا إلى طفيفًا.

9-2-3-2- حساسية المستقبلات

أثناء البناء، تعتبر منطقة التأثير للصوت تحت الماء في نطاق 500 متر من منطقة قناة السحب بالنسبة لتغيرات سلوك الثدييات البحرية، وفي نطاق 76 مترًا بالنسبة لتأثيرات الوفيات أو الإصابات على الأسماك والثدييات البحرية.

كما وان حساسية الأسماك والسلاحف والحيتان للأصوات تحت الماء تم تقيمها على **أنها عالية**، وذلك للأسباب التالية:

- الهشاشة والوجود:
  - تعتبر هشاشة أنواع الأسماك والسلاحف والحيتان التي من المحتمل وجودها داخل منطقة التأثير تجاه أصوات البناء تحت الماء منخفضة نسبيًا داخل منطقة التأثير بسبب:
- نطاق نشاط السفن الحالي

- انخفاض مستوى الوفرة
- عدم وجود خصائص بيئية فريدة من نوعها يمكن أن تدعم مناطق التجمع و/أو التكاثر مقارنة بمنطقة الدراسة الأوسع نطاقًا
  - تعتبر حساسية أنواع الأسماك والسلاحف والحيتان التي من المحتمل وجودها في منطقة التأثير تجاه الاضطرابات مثل الضوء والصوت المحمول جواً منخفضة نسبياً نظراً للخصائص الحالية للمنطقة (بيئة ميناء) وغياب مناطق تعشيش السلاحف في منطقة الدراسة. وبالمثل، من المتوقع أن تكون الطيور البحرية الموجودة في المنطقة معتادة إلى حد كبير على الضجيج المحمولة جواً.
- القيمة
  - تقييم الموائل البحرية الحرجة (CHA) أكد على وجود 3 أنواع من الأسماك تستوفي معايير الموائل الحرجة و 13 نوعًا بما في ذلك السلاحف والحيتان والأسماك التي تستوفي معايير ميزات التنوع الحيوي ذات الأولوية (PBF).
  - حدد تقييم الموائل البحرية الحرجة (CHA) البحرية نوعين من الطيور البحرية كميزات للتنوع الحيوي ذات الأولوية، وهما موجودان في نطاق الشتاء، ولكن لا يوجد أي منهما يعشش في منطقة الدراسة.
- المرونة
  - مرونة الأسماك والسلاحف والحيتان التي من المحتمل أن تكون موجودة في منطقة الدراسة ومنطقة التأثير على أصوات البناء تحت الماء تعتبر عالية نسبيًا، ونظرًا لاحتمال ابتعادها عن الأصوات في البيئة البحرية (باستثناء يرقات الأسماك) ما لم تكن على مسافة 76 مترًا من مصدر الصوت (بناءً على تقديرات التأثير الدائم للعتبة السمعية PTS في أسوأ الحالات). من المرجح أن يكون عدد المتضررين على أساس فردي، إن وجد. ولا يتوقع حدوث أي تأثير غير قابل للعكس على الوظيفة البيئية للموائل (بما في ذلك الموائل الحرجة) من خلال تأثيرات الأصوات تحت الماء. ومن المتوقع أيضًا أن تكون الطيور البحرية متسامحة إلى حد كبير وستبتعد عن الضجيج المحتمل المنقول عبر الهواء الناتجة عن أنشطة البناء.

9-2-3-3- أهمية التأثير والتخفيف والتأثيرات المتبقية

تعتبر أهمية تأثيرات الاضطراب والصوت تحت الماء **متوسطة**.

وفيما يلي تعريف للتخفيف من أهمية التأثير المحتمل:

- تخطيط البناء، الذي يجب إنجازه قبل البناء:
  - خطة إدارة أعمال البناء البحرية يجب ان تتضمن متطلبات تجنب الأصوات تحت الماء والتخفيف منها ومراقبتها بما يتوافق مع الإرشادات المعمول بها، والتي ستشمل إرشادات اللجنة المشتركة لحماية الطبيعة JNCC و رابطة المقاولين البحرين الدوليين IMCA ES005 "إرشادات حول التخفيف من الضجيج تحت الماء" (2025) و "إرشادات البنك الدولي بشأن البيئة والصحة والسلامة للموانئ والمرافئ والمحطات 2 شبلط 2017
  - خطة إدارة أعمال البناء البحرية ستتضمن نظامًا لإدارة الأصوات تحت الماء والتقارير المتكيفة لدمج برنامج مراقبة الثدييات البحرية مع ضوابط إدارة سفن البناء ومعدات الحفر التي ستشمل بروتوكول بدء العمل والتوقف في حالة ملاحظة مستقبلات الأصوات تحت الماء من قبل مراقبي الثدييات البحرية
  - بمجرد تحديد أنشطة البناء النهائية وأنواع السفن والمعدات، وتأكيد الجدول الزمني المرتبط ومصادر الأصوات تحت الماء، يقوم خبير الأصوات تحت الماء المختص باستخدام عملية إدارة التغيير البيئي والسلامة للتحقق من عدم وجود تغيير جوهري في التأثير.
  - قبل بدء البناء، يجب إكمال مسح ما قبل البناء للبناء الساحلي للتأكد من عدم وجود طيور معششة وطلب تطبيق اجراءات التخفيف المناسبة في حالة العثور على مواقع تعشيش.
  - لن يتم العمل ليلاً أثناء البناء بشكل روتيني
  - سيتم وضع خطة إضاءة لاختيار الإضاءة ووضعها بعناية لتقليل التلوث الضوئي الإضافي على البيئة البحرية خلال مرحلة البناء

- قبل الانتهاء من التصميم التفصيلي، يجب مراجعة متطلبات الإضاءة والتدابير اللازمة للحد من التلوث الضوئي الإضافي للبيئة البحرية.

- البناء: تشغيل السفن والمعدات
  - عناصر الصوت تحت الماء أثناء البناء، مدعومة من قبل مراقبين مدربين على مراقبة الثدييات البحرية (MMO)
- العمليات: تشغيل السفن
  - بمجرد تحديد أنشطة الصيانة في المرحلة التشغيلية النهائية وتأكيد الجدول الزمني المرتبط بها ومصادر الصوت تحت الماء، سيقوم خبير صوت تحت الماء مختص بالتحقق من عدم وجود تغيير جوهري في تأثير الصوت تحت الماء.

مع دمج التخفيف ضمن نظام الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع (ESMS)، ومع إجراءات التحقق والإبلاغ، فان التأثير المتبقي يعتبر **ضئيلًا**. حيث ان مبرر أهمية التأثير هو:

- انخفاض حجم التأثير بسبب انخفاض التعرض المحتمل، من خلال استخدام بروتوكول بدء وتوقف العمل بشكل تدريجي لتقليل احتمالية إزعاج أو إيذاء الثدييات البحرية والأسماك والسلاحف المعرضة للأصوات تحت الماء، وذلك بالسماح لأي من هذه الأنواع الموجودة في المنطقة بالابتعاد.

9-2-4- أثار الإنشاءات البحرية

يركز هذا التقييم على تأثيرات مرحلة البناء المرتبطة بتغيرات جودة المياه، والعكارة واختراق الضوء والموائل القاعية، المرتبطة بما يلي:

- بناء بحيرة سحب جديدة، باستخدام هياكل تحصين للحماية من التآكل
- سيتم نشر ستارة من الرواسب حول محيط جميع أعمال الحفر وإنشاء الرصيف البحري وبناء البحيرة والردم لمنع تأثيرات التعكر
- بناء رصيف مؤقت بعرض 5 أمتار، لتمكين استخدام الحفارات المجهزة بمطارق لكسر الصخور، إذا كانت جرافات الحفر التقليدية غير كافية، لإنشاء خندق بعرض 5 أمتار. ومن المفترض أن يتم بناء الرصيف من مواد مستوردة من محجر على الشاطئ. وسيتم إزالة الرصيف بعد الانتهاء من البناء. ولن يتم استخدام أي سفن تجريف
- سيتم نقل جميع الرواسب/المواد المحفورة من الخندق إلى الشاطئ وتخزينها مؤقتًا واستخدامها لردم الخندق. ولن يحدث أي إلقاء جانبي، او تخزين مؤقت او التخلص من رواسب/مواد قاع البحر بشكل دائم.
- سيتم تسوية وتأسيس داخل الخندق باستخدام مواد مجمعة مثل المواد التي من المفترض ان يتم تزويدها من محجر على اليابسة
- ردم الخندق باستخدام المواد المستخرجة المخزنة على الشاطئ والمواد المستوردة الإضافية ووضع مفرش خرساني لحماية مخرج الصرف من تأثير الأمواج والتآكل.
- استخدام سفينة تركيب مخرج الصرف، والتي ستستخدم المراسي لتحديد المواقع. ومن المفترض أن يتم نشر مراسي بمساحة 4 متر مربع على قاع البحر في 12 موقعًا
- تركيب مخرج الصرف، بما في ذلك أطواق تثبيت الخرسانية (كل 5 أمتار) على طول مخرج الصرف من عمق 10 أمتار تحت سطح الماء
- تشغيل السفينة، بما في ذلك معالجة مياه التوازن
- التصريف والجريان السطحي من محطة ضخ السحب ومحطة التحلية أثناء البناء

9-2-4-1- حجم التأثير

من المتوقع أن تشمل الآثار الناجمة عن أعمال البناء على الموائل القاعية ما يلي:

- بناء البحيرة

- حفر الخنادق والرصيف المؤقت
- التثبيت
- تركيب مخرج الصرف
- تغيير ديناميكيات الساحل المرتبطة بالبناء والوجود الدائم للبنية التحتية الساحلية

كما تم أخذ الحوادث العرضية بعين الاعتبار، وأكثرها احتمالاً هو انسكاب سائل هيدروليكي أو فقدان الاحتواء أثناء إعادة التزويد بالوقود أو تخزين المواد الخطرة.

فيما يتعلق بالتصريفات المتعلقة بالصرف والجريان السطحي من محطة ضخ السحب ومحطة التحلية أثناء البناء، ومن المفترض أن تشمل هذه التصريفات الجريان السطحي النظيف فقط مع وجود أنظمة تشغيلية وتصميمية لفصل الصرف لتجنب اختلاط الصرف من المناطق التي تحتوي على مواد خطرة مع المناطق المعرضة لمياه الأمطار فقط، وبالتالي لا يتوقع حدوث أي تأثير على البيئة البحرية. ومع ذلك، تم تحديد تدابير التخفيف لضمان تحديد الضمانات بشكل مناسب ووضعها موضع التنفيذ.

فيما يتعلق بتأثيرات التعكر، من المفترض أن استخدام ستائر التعكر في جميع أعمال الحفر وإنشاء الأرصفة البحرية وبناء البحيرات الشاطئية والردم سيمنع تأثيرات التعكر على الأنواع البحرية مثل العوالق والأسماك والسلاحف والحيتان. وسيتم التحقق من صحة هذا الافتراض قبل بدء البناء (انظر التخفيف أدناه).

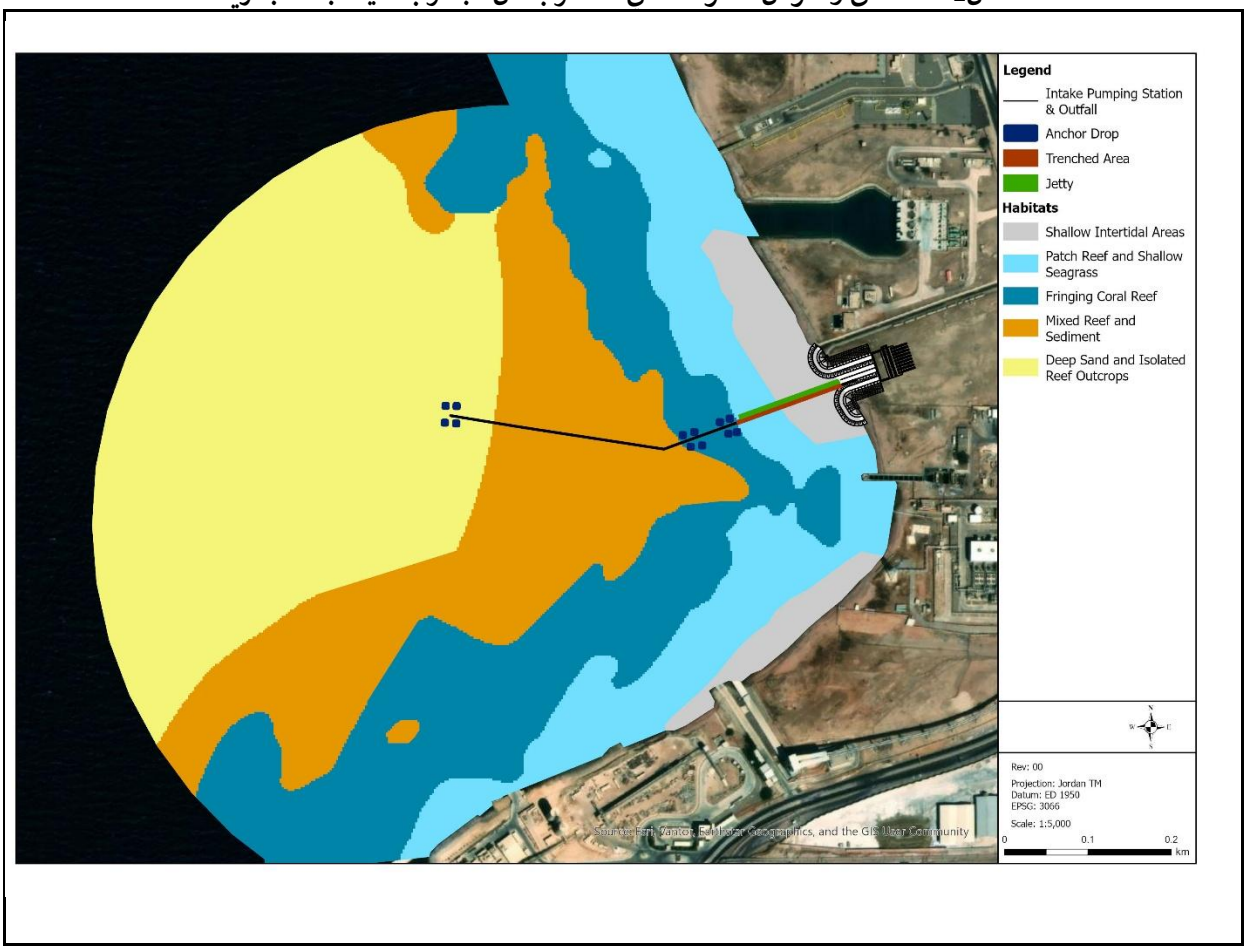
وتم إجراء تقييم كمي للتأثيرات باستخدام مسح خط الأساس البحري لعام 2025، وهو متوفر فيالجدول3 . كما ان المساحة الإجمالية لموائل المرجان في منطقة الدراسة المتأثرة بالبناء تقل عن 1٪.

أنواع موائل قاع البحر المتأثرة بشكل مباشر بأنشطة البناء موضحة فيالشكل1 أدناه.

الجدول3 : تقدير المساحة البحرية المتأثرة بالأعمال الإنشائية داخل منطقة الدراسة

نوع الموئل	غطاء المرجان	نطاق العمق	الإجمالي المبلغ عنه في منطقة الدراسة م ^{2}	حفر الخنادق، الرصيف المؤقت ومنطقة الإرساء م^2	منطقة إنشاء البحيرة الصناعية وتركيب مخرج الصرف م^2	إجمالي المساحة المتأثرة بالبناء م^2
المناطق الساحلية الضحلة	10	5-0	48	5	247	75
الشعاب المرجانية المرقعة والأعشاب البحرية الضحلة	10	15-5	119	46	25	491
الشعاب المرجانية المحيطة	40	35-15	204,822	172	224	396
مزيج من الشعاب المرجانية والرواسب	15	35	153	0	75	75
رمال عميقة ومرتفعات مرجانية معزولة	15	75-150+ م	22	86	167	253
المساحة الإجمالية المتضررة:			752,438	1	1,415	2,646 وهذا يمثل 0.35٪ من موطن المرجان في منطقة الدراسة

الشكل1 : المناطق والموائل المتوقعة التى ستتأثر بشكل مباشر بعملية البناء البحرية



بشكل عام، تم تقييم حجم تأثير عملية البناء البحرية على أنه **تأثير سلبي طفيف**، مع التبرير التالي:

- التأثيرات الأكثر أهمية ستحدث بسبب اضطراب موائل قاع البحر، مما يؤثر على أقل من 1٪ من موطن المرجان في منطقة الدراسة
- سيعتمد تعافي الأعشاب البحرية والشعاب المرجانية على مجموعة من العوامل، أهمها أنواع الركائز المناسبة (الركائز الصلبة للشعاب المرجانية والرواسب الرملية للأعشاب البحرية) وجودة المياه، بما في ذلك انخفاض العكارة. وستوفر أعمال البناء المرتبطة ببناء البحيرة، والمراتب الخرسانية لحماية مخرج الصرف، واستخدام أطواق تثبيت الخرسانية على المصب، موئلاً مناسباً لإعادة استعمار الشعاب المرجانية. وستسمح إزالة الرصيف المؤقت باستعادة الأعشاب البحرية
- من المفترض أن استخدام ستائر التعكر سيكون فعالاً في تجنب آثار التعكر، مع ملاحظة الإجراءات الإضافية للتخفيف الواردة أدناه للتحقق من هذا الافتراض
- المخاطر الناجمة عن إعادة تحريك التلوث بالرواسب تعتبر منخفضة إلى غير ذات أهمية، وكذلك المخاطر/التأثيرات الناجمة عن الانسكابات بسبب العدد المحدود من سفن البناء اللازمة والاعتماد على الحفارات الشاطئية لحفر الخنادق، مما يقلل من مخزون المواد الخطرة وإعادة التزود بالوقود في البحر
- الرصيف المؤقت الوصول الى موقع البناء سيكون مؤقتًا وسيتم إزالته. وستكون المنشآت الدائمة في قاع البحر لحماية مخرج الصرف، مثل المراتب الخرسانية، مشابهاً في شكل قاع البحر للهياكل المرجانية المتعرجة الموجودة حاليا في منطقة. وسيمتد السد البحري الجديد للبحيرة إلى أقل من 10 أمتار من الخط الساحلي الحالي، الذي يتكون من رمال مختلطة وركيزة صلبة. وتعتبر حركة الأمواج والمياه القريبة من الشاطئ منخفضة بسبب قوة واتجاه الرياح السائدة، كما تعتبر احتمالية حدوث اضطراب في ديناميكيات الخط الساحلي طفيفة (انظر التخفيف أدناه).
- ستكون الآثار محلية ومقتصرة على منطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.

9-2-4-2- حساسية المستقبل

فيما يتعلق بآثار أعمال البناء البحرية، يُعتبر نطاق التأثير محصورًا ضمن بصمة الموائل القاعية لقاع البحر الناتجة عن أعمال بناء البحيرة، وحفر الخنادق، وإنشاء الرصيف المؤقت، وأعمال التثبيت بالمراسي، وتركيب خط التصريف البحري.

تم تقييم حساسية الموائل القاعية على **أنها عالية**، مع التبرير التالي:

- الهشاشة والوجود:
  - تعد موائل المرجان والأعشاب البحرية حساسة للتأثيرات المباشرة الناجمة عن الاختناق بسبب وضع المواد اللازمة لبناء الرصيف البحري وتركيب المصب والأطواق وسد البحيرة.
  - تعتبر هشاشة أنواع الأسماك والسلاحف والحيتان تجاه حفر الخنادق داخل منطقة التأثير منخفضة. ويرجع ذلك إلى الضوابط المتخذة لتجنب التعكر، وإمكانية استخدامها لاستجابات سلوكية لتجنب التعرض الطويل المدى، وفي حالة أنواع السلاحف والحيتان، انخفاض مستوى وفرتها.
- القيمة
  - أكد مسح خط الأساس البحري لعام 2025 وجود موائل طبيعية وكذلك الموائل الحرجة التالية وفقًا لتصنيف تقييم الموائل الحرجة:
    - الشعاب المرجانية والأعشاب البحرية
    - المحار العملاق
    - أسماك التيلوست (السمكة ذات الرأس المحدب (Cheilinus undulatus)، والإمبراطور السماوي (Lethrinus mahsena)، وسمك القاروس المرجاني الأحمر (Plectropomus marisrubri)
- المرونة
  - ستتأثر المناطق التي توجد فيها الشعاب المرجانية والأعشاب البحرية داخل منطقة التأثير بشكل مباشر بأعمال البناء البحرية. ومع ذلك، من المتوقع حدوث تجديد طبيعي؛ حيث سيتم استعمار الركيزة الصلبة بالشعاب المرجانية كما لوحظ في منطقة الدراسة، مع نمو الشعاب المرجانية على البنية التحتية البحرية القائمة. ومع إعادة تكوين موائل المرجان بعد البناء، لن يكون هناك فقدان مادي دائم للركيزة الصلبة؛ ومن المرجح أن يكون هناك زيادة في الركيزة الصلبة من حاجز البحيرة، ومصب الصرف، والأطواق الخرسانية. ولا تعتبر الخسائر في موائل المرجان غير قابلة للعكس أو دائمة، ويمكن تحسين وظائف/قيمة الموائل بشكل عام من خلال تركيب ركيزة صلبة إضافية لدعم نمو المرجان وموائل الأسماك. وهناك فرص تعزيز الموائل في اجراءات التخفيف أدناه.

9-2-4-3- أهمية التأثير والتخفيف والتأثيرات المتبقية

أهمية تأثير اعمال البناء البحرية تعتبر **متوسطة.**

يتم تحديد التخفيفات لتقليل أهمية التأثير أدناه:

- نقل جميع الموائل الحيوية (الشعاب المرجانية والمحار العملاق) إلى أعماق مائية يمكن للغواصين الوصول إليها بأمان. في الأردن، فان من الممارسات المتبعة نقل الشعاب المرجانية تحت إشراف سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة ومحمية الأردن البحرية (Jordan Marine Reserve)، حيث تبلغ معدلات البقاء على قيد الحياة 80٪. وسيتم وضع خطط نقل الشعاب المرجانية بالتشاور مع السلطات المختصة، وستتم الموافقة عليها قبل 3 أشهر على الأقل من بدء أعمال البناء.
- تخطيط البناء، الذي يجب أن يكتمل قبل البدء في البناء:
  - يجب أن تتضمن عملية اختيار التصميم النهائي وطرق البناء البحرية متطلبات تجنب وتقليل الآثار، بما في ذلك:
    - نشر ستائر الطمي

- النظر في جدوى الحساسيات الموسمية المرتبطة بفترات التكاثر/التزاوج، خاصة المرجان والمحار العملاق والأعشاب البحرية
- تخزين المواد المحفورة على الشاطئ مع التحكم المناسب في الصرف لمنع التأثيرات على جودة مياه البحر والأعشاب البحرية والشعاب المرجانية
- أهداف استعادة الموائل القاعية بعد البناء
- سيتم إكمال تقييم اعمال البناء والهياكل المؤقتة والدائمة على الشاطئ والهياكل المغمورة. وسيحدد التقييم الاجراءات التخفيفية المناسبة لتجنب الآثار المرتبطة بالتغيرات في ديناميكيات الشاطئ، والتي سيتم دمجها في التصميم وخطط المراقبة المرتبطة به، بما في ذلك خطة إدارة التنوع الحيوي
- سيتم الترويج للمواد وطرق المناولة التي لا تؤدي إلى تسرب الملوثات وتؤثر على جودة المياه

- إجراء مسح بيئي بحري قبل البناء، بما في ذلك تقييم التراث الثقافي للغواصين، قبل بدء البناء، مع ضمان توفير الوقت الكافي لدعم:

- التركيز على بيانات المركبات التي تعمل عن بُعد ROV تحت عمق 70 مترًا، والحاجة إلى أخذ عينات الحمض النووي البيئي EDNA لتأكيد وجود الأسماك وغيرها من الحيوانات البحرية والحيوانات البحرية غير الثابتة، والحاجة إلى تحديد كمية المرجان التي ستتأثر بالبناء.
- مسح مستوطنات المرجان باستخدام مصفوفات بلاطات الاستقرار وتقييم إمكانية جمعها وإدراجها كمادة داعمة ضمن خطة نقل الشعاب المرجانية
- تقييم المسارات الدقيقة للبنية التحتية المؤقتة والدائمة للمشروع على الشاطئ وتحت الماء

- إعداد خطة نقل المرجان التي ستشمل:

- رسم خرائط تفصيلية لركيزة المرجان/الشعاب المرجانية داخل منطقة البناء لتحديد المواد التي سيتم نقلها
- عملية إنشاء قائمة جرد بالشعاب المرجانية المرتبطة لتحديد عدد الشعاب المرجانية وصحتها وأنواعها.
- كيفية دمج بيانات الجرد في أهداف إعادة التأهيل المحددة

- وضع خطة لمنع التسرب خلال مراحل البناء والتشغيل، مدعومة باشراك مالكي الأصول من الأطراف الثالثة والسلطات المختصة المدمجة ضمن خطة إدارة منع التلوث

- ستشمل خطة منع التلوث في مرحلة البناء المواد الخطرة، وإدارة النفايات، والصرف الصحي ومراقبة المياه السطحية التي سيتم تنفيذها في محطة ضخ السحب لضمان تجنب تصريف أي مياه صرف أو مياه جارية قد تكون ملوثة في البحر.

- خطة منع التلوث ستشمل إجراءات وقائية في التصميم، وتخزين المواد الخطرة والتعامل معها، وإدارة النفايات، والصرف والمياه السطحية، بالإضافة إلى الضوابط التشغيلية، بما في ذلك إجراءات النظافة المنزلية، التي سيتم تنفيذها في محطة التحلية لضمان تجنب تصريف أي مياه صرف أو مياه جارية قد تكون ملوثة، بما في ذلك المستويات المرتفعة من المواد الصلبة العالقة، إلى البحر عبر نظام الصرف في الموقع. وسيتم إعداد خطة منع التلوث لمرحلة البناء وتحديثها لمرحلة التشغيل.

- يجب ان تشمل خطة منع التلوث إجراءات السلامة التصميمية، وتخزين المواد الخطرة والتعامل معها، وإدارة النفايات، والصرف والمياه السطحية، فضلاً عن الضوابط التشغيلية، بما في ذلك إجراءات النظافة المنزلية، التي سيتم تنفيذها في محطة تحلية المياه لضمان تجنب تصريف أي مياه صرف أو مياه جارية قد تكون ملوثة، بما في ذلك المستويات المرتفعة من المواد الصلبة العالقة، إلى البحر عبر نظام الصرف في الموقع. وسيتم إعداد خطة منع التلوث لمرحلة البناء وتحديثها لمرحلة التشغيل، وستتضمن متطلبات التفتيش والمراقبة للتحقق من فعالية الضوابط.

- إعداد خطة إدارة منع التلوث من أجل:

- إعداد إجراء اختبار هيدروليكي يوضح بالتفصيل كيفية الحصول على المياه، ويصف ويقيم أنشطة المعالجة وإعادة الاستخدام والتصريف، ويضمن تجنب التلوث والتآكل، فضلاً عن إدارة إعادة استخدام المياه للأغراض الزراعية.
- تقييم مخاطر التلوث في مواقع المشروع، باستخدام نهج قائم على المخاطر

- يجب ان تتوافق المواد الخطرة (الاختيار والإدارة والاستخدام)، والصرف الصحي ومياه الصرف (بما في ذلك جميع مياه الصرف في المخيمات ومواقع البناء) وتصريف المياه السطحية مع المعايير المعمول بها في الفصل 2 وتجنب مخاطر التلوث
  - إعداد خطة سلامة الملاحة بما يتناسب مع المخاطر والتأثيرات في مرحلتي البناء والتشغيل، إذا لزم الأمر
  - ستتضمن خطة إدارة أعمال البناء البحرية التي سيتم تضمينها في مواصفات مقاول البناء والتركيب البحري ما يلي:
- المتطلبات والضوابط لتجنب/تقليل فقدان الموائل القاعية (قاع البحر)، والعكارة، والأصوات تحت الماء، والمراقبة والتقارير التشغيلية اليومية، وإعادة التزود بالوقود، وإدارة المواد الخطرة، وإدارة النفايات، والاستجابة لحالات الطوارئ والانسكابات، بما في ذلك متطلبات احتواء جميع نفايات المطابخ والنفايات الصلبة والسائلة من السفن وشحنها إلى الشاطئ، واحتواء جميع المياه السوداء والرمادية من السفن وجمعها وشحنها إلى الشاطئ، وفصل مياه التوازن من السفن عن مصادر التلوث، وتصريف مياه الصرف من سطح السفن ومياه الغسيل إلى البحر طالما لم يكن هناك لمعان مرئي
- متطلبات الإدارة التكيفية للاستجابة للحدود المحددة، ضمن جداول زمنية محددة، لإدارة البناء والتشغيل، والصوت تحت الماء، وتعكر المياه في العمود المائي، والمعايير البيئية الأخرى

- مرحلة البناء:
  - قبل تسريح مقاول البناء والتركيبات البحرية، يجب إجراء مسح غواص لمنطقة البناء للتأكد من تحقيق أهداف استعادة الموائل البحرية
  - قبل تسريح مقاول بناء البحيرة، يجب إجراء مسح سريع لمنطقة البناء للتأكد من تحقيق أهداف استعادة الموائل ودمج النتائج في نظام الحوكمة الخاص بإجراءات الاستكمال والتفكيك لدى المقاول.

مع دمج التخفيف في نظام الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع، بما في ذلك التحقق والإبلاغ، يعتبر التأثير المتبقي **متوسطًا**. ومبرر أهمية التأثير هو:

- نقل المرجان والمحار العملاق في أعماق مائية تقل عن 35 مترًا، سيستهدف 1641 مترًا مربعًا، أي 62٪ من موطن قاع البحر حيث يوجد المرجان داخل منطقة الدراسة. كما وان نقل المرجان داخل مساحة إجمالية تبلغ 1005 مترًا مربعًا يعتبر غير قابل للتطبيق بسبب أعماق المياه التي تمنع وصول الغواصين
  - قامت المحمية الأردنية البحرية بالإبلاغ عن معدل بقاء على قيد الحياة بنسبة 80٪ للشعاب المرجانية المنقولة
- مخرج الصرف، والأطواق الخرسانية، وسد البحيرة، والمراتب الخرسانية لحماية مخرج الصرف حتى عمق 10 أمتار ستوفر ما يقدر 1500 متر مربع من الركيزة المناسبة لموطن المرجان والمحار العملاق والأسماك. ويعتبر هذا كافياً لتوفير موطن بديل لما يعتبر غير قابل للحياة بسبب عمق المياه الذي يمنع الغواصين من الوصول إلى المرجان لنقله.
  - تقييم جدوى توفير موائل مناسبة للصدف العملاق الذي ينغرس في الركيزة، مع ملاحظة أن الخرسانة قد لا تكون مناسبة.
- الضوابط التشغيلية والرقابية التي ستدعم تخطيط العمل، وفعالية اجراءات التخفيفية، بالإضافة إلى خطة إدارة التنوع الحيوي (BMP) وخطة عمل التنوع الحيوي (BAP) التي ستتحقق من الأثر المتبقي والإجراءات التخفيفية.
- من المتوقع حاليًا حدوث تأثير متبقي على الموائل الحرجة، مرتبطًا بتوقعات بقاء 80٪ من الشعاب المرجانية المنقولة على قيد الحياة. ولا بد التعويض لتوفير مكاسب صافية تقدر بـ 1,313 متر مربع من الموائل المكافئة مع تغطية مرجانية تتراوح من 40٪ إلى 10٪ ومراعاة تغطية الأعشاب البحرية؛ ويتم تقييم ذلك بشكل أكثر تفصيلاً في إطار عمل خطة عمل التنوع الحيوي (BAP)، والتي تراعي أيضًا الحاجة إلى مقاييس جودة الموائل ومضاعفات التعويض (بما في ذلك الخصومات الزمنية) لتوفير مكاسب صافية لجميع الأنواع الحيوية في الموائل الحرجة.

9-2-5- التصريفات التشغيلية لمحطة التحلية

يركز هذا التقييم على التصريف الاعتيادي للمياه المعالجة الناتجة عن محطة التحلية (بشكل أساسي محلول ملحي من عملية التناضح العكسي)، بما في ذلك المياه المعالجة الناتجة عن الغسيل العكسي والمياه المعالجة الناتجة عن التنظيف في الموقع (CIP) التي سيتم خلطها مع المياه المعالجة التي يتم تصريفها من التحلية قبل التصريف، كما هو موضح في الفصل 5.

تماشيا مع الارشادات الأردنية لعام 2022 بشأن تقييم الأثر البيئي لمحطات تحلية مياه البحر والمياه المالحة، وبالنظر إلى الاختصاصات الأخرى في خليج العقبة (المملكة العربية السعودية ومصر)، فان التصريف الذي يتم من محطة التحلية المقترحة تم تقييمها عن طريق استخدام مفهوم منطقة الخلط.

من الشائع أن تركز تقييمات تصريفات المياه المعالجة لمحطات تحلية المياه بشكل أساسي على الملوحة ودرجة الحرارة. ومع ذلك، قد تحتوي مياه الصرف من محطة تحلية المياه على مكونات كيميائية من عمليات أخرى في المحطة. وهذه المكونات الكيميائية يمكن أن تؤثر على البيئة البحرية، حيث أن عمود المياه المالحة الكثيف غالبًا ما يكون ضعيف التخفيف في المجال القريب ويغرق في قاع البحر بالقرب من نقطة التصريف. وهذا يمكن أن يعرض موائل قاع البحر لملوحة عالية ومكونات كيميائية أخرى بتركيزات ضارة، مما قد يكون له آثار بيئية على المدى الطويل.

وقد استخدم التقييم المقدم في هذا القسم نهج منطقة الاختلاط لتقديم تقييم قوي للآثار البيئية لعمود التصريف، مع الأخذ في الاعتبار درجة الحرارة والملوحة والمكونات الكيميائية.

يعتمد نهج تحديد منطقة الاختلاط المقدم في هذا القسم على ما يلي:

- تم اعتماد منطقة خلط بطول 100 متر لتقييم التصريف. ويتم تعريفها على أنها منطقة محددة في المسطح المائي المستقبل، تمتد حتى 100 متر من نقطة التصريف، حيث تخضع النفايات السائلة للتخفيف الأولي وحيث قد يتم تجاوز معايير جودة المياه مؤقتًا. ويستخدم هذا المفهوم على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم للحصول على التراخيص البيئية.
- بالنسبة للملوحة، استندت المعايير المطبقة في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع الناقل الوطني لعام 2022 على حدود منطقة الاختلاط إلى عدم تجاوز 2٪ من التركيز الطبيعي المحيط في المياه المستقبلة؛ ومع ذلك:
  - لم يتم تقديم أي إشارة محددة في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع الناقل الوطني لعام 2022 لهذه القيمة البالغة 2٪.
  - من المفهوم أن مستوى 2٪ هذا يشير على الأرجح إلى متوسط الملوحة الشهرية للبيئة المحيطة في الضوابط البيئية للتنمية الصناعية في الجبيل وينبع (وهي حالة خاصة في المملكة العربية السعودية).
  - يتطلب تطبيق معيار 2٪ ألا تزيد الملوحة عن 0.82 جزء في الألف (0.82 PSU) فوق متوسط القيمة الشهرية. وهذه القيمة أقل من التباين الطبيعي المقاس في الملوحة وتعتبر متحفظة للغاية
- بالنسبة للمكونات الكيميائية الأخرى في تصريف المياه المالحة (باستثناء الملوحة): تم اعتماد نهج متسق مع الاختصاصات الأخرى في خليج العقبة. واستندت المعايير المطبقة على حدود منطقة الاختلاط إلى شرط ألا يتجاوز 5٪ من التركيزات الطبيعية المحيطة في منطقة الاختلاط.
  - تشمل المكونات الكيميائية التي تم تقييمها تلك المواد الكيميائية التي قد تسبب تلوثًا بناءً على مراجعة البيانات المقدمة من مقاول الهندسة والتوريد والبناء بشأن حقن المواد الكيميائية في محطة تحلية المياه. بالإضافة إلى ذلك، تم النظر في معايير تصريف المشروع الواردة في الفصل 2، والتي تشمل عدم وجود الكلور في مياه الصرف من محطة تحلية المياه

لتحديد حجم الآثار، تم النظر في سلوك الانبعاثات وتكوينها (درجة الحرارة والملوحة وتركيزات المكونات الكيميائية).

9-2-5-1- حجم التأثير سلوك الانبعاثات

تم إجراء تقييم لتشتت الانبعاثات باستخدام برنامج النمذجة Delft3D (انظر الملحق 9A.1) لدعم اعتماد نهج منطقة الخلط بناءً على خصائص مخرج التصريف ومعلمات التصميم كما هو موضح في الفصل 5. وشملت المدخلات الرئيسية ما يلي:

- معدل تدفق التصريف 11.78 م ^{3}/ ثانية (بناءً على متوسط معدلات التدفق اليومية)
- ارتفاع درجة حرارة التصريف مقارنة بدرجة حرارة محيط مياه البحر التي يتم سحبها البالغة 1° C

- موزع مخرج التصريف يقع في أعماق مائية تتراوح بين -50 مترًا و-80 مترًا
- موزع مصمم لتعظيم التخفيف قبل وصول عمود التصريف إلى قاع البحر (يُسمى "الهبوط"). ويتميز تصميم موزع مخرج التصريف بفتحات موجهة عموديًا بزاوية 60 درجة. في حالة عدم وجود تأثيرات للتيار، يؤدي هذا التصميم إلى دفع المسار الأولي لعمود التصريف إلى أعلى حتى يصل إلى أقصى ارتفاع له، ثم يتسبب طفوه السلبي في سقوطه مرة أخرى نحو قاع البحر. وسيتفاعل عمود المياه المالحة المتساقط بعد ذلك مع قاع البحر، ويهيمن تأثير موجة الجاذبية على انتشاره (انظر
- الشكل2)

يتم عرض نتائج نمذجة انتشار عمود التصريف في

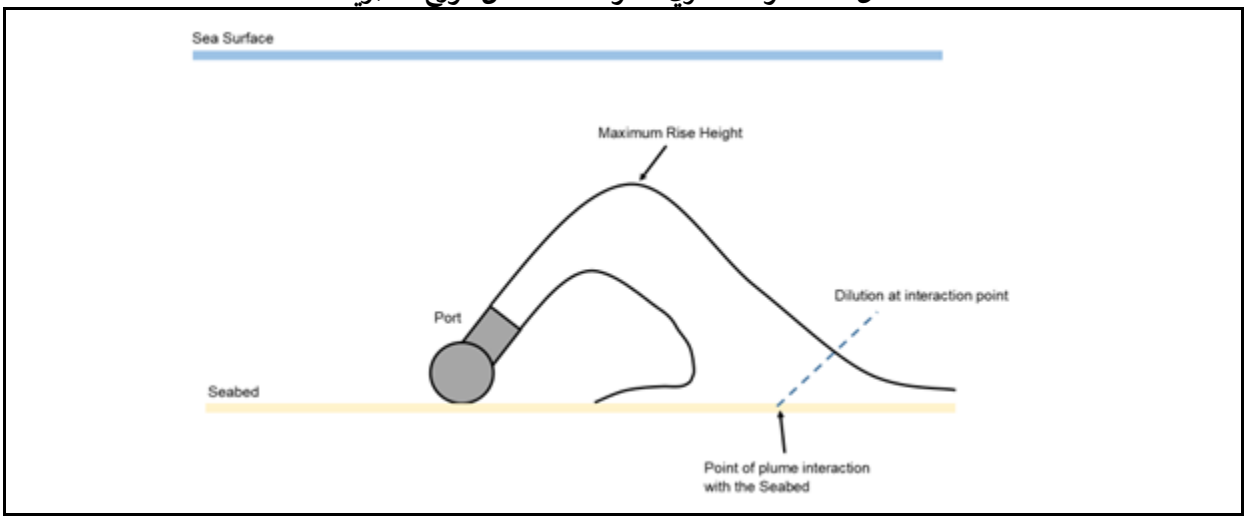
الجدول4 بافتراض أسوأ ظروف شتوية. وتشمل قيود النمذجة نهجًا مبسطًا لتضاريس قاع البحر في حالة عدم توفر بيانات قياس الأعماق عالية الدقة. وتشير نتائج نمذجة انتشار العمود إلى أن نقطة التفاعل بين العمود وقاع البحر، أي المسافة إلى نقطة ملامسة قاع البحر، تحدث على بعد حوالي 17 مترًا من الموزع. عند هذه النقطة، يتم تحقيق تخفيف بمقدار 31 مرة من مخرج الموزع، انظر

الشكل2 . وعند حافة منطقة الخلط التي يبلغ طولها 100 متر، يتم تحقيق تخفيف بمقدار 39 مرة. ولا يُتوقع أن يصل العمود إلى سطح البحر.

الجدول4 : ملخص نتائج نمذجة انتشار عمود التلوث

المؤشر	النتائج
المسافة الأفقية إلى أقصى ارتفاع	10
أقصى ارتفاع (بالنسبة إلى قاع البحر)	18
المسافة إلى قاع البحر من الموزع	17
التخفيف عند الهبوط	31 مرة
التخفيف الأدنى عند 100 متر	39

الشكل2 : السلوك النظري لعمود التشتت من موزع التصريف



9-2-5-2- حجم التأثير تكوين العمود

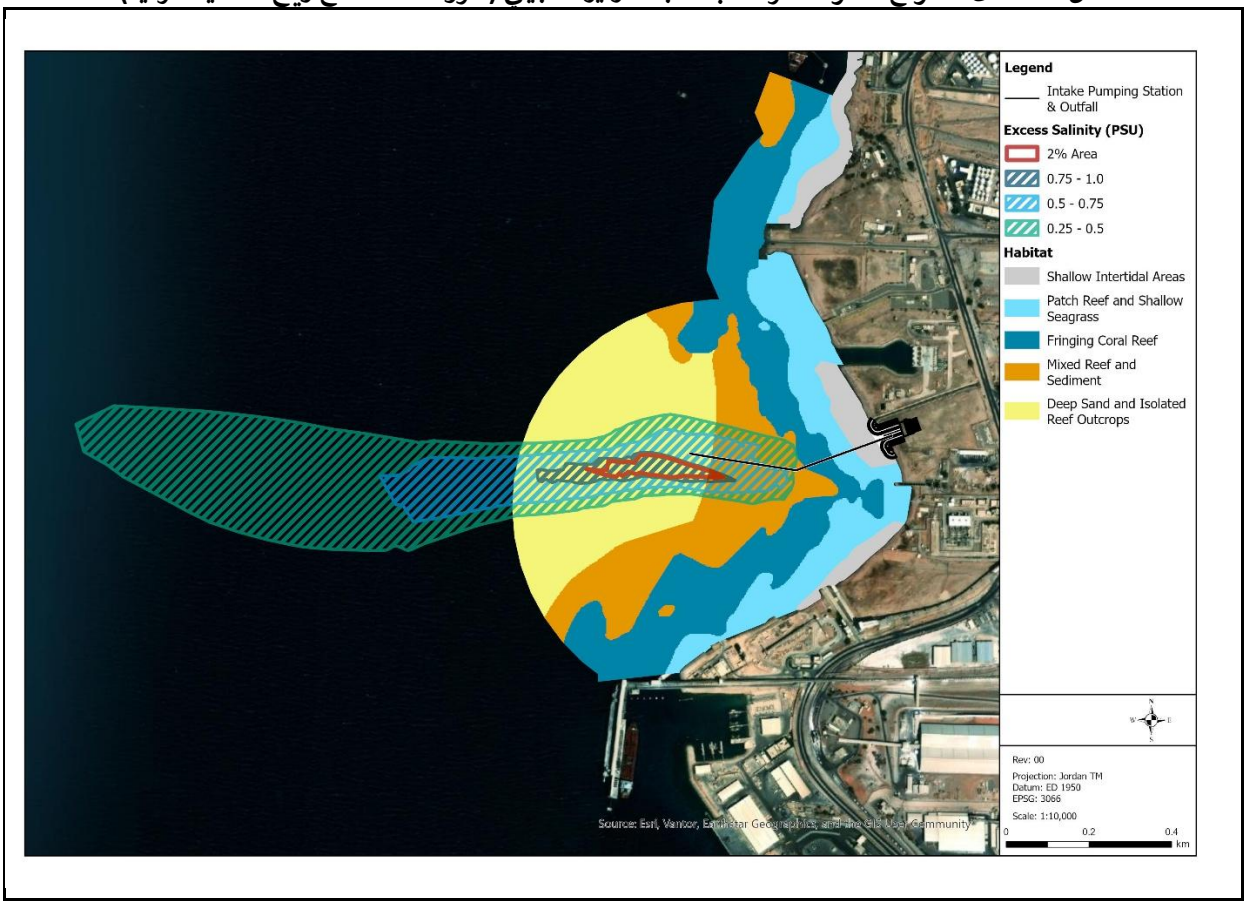
من المتوقع أن تكون درجة حرارة تصريف المياه المعالجة أعلى بـ 1 درجة مئوية من درجة حرارة مياه البحر. ومن المتوقع ألا يكون لذلك أي تأثير بيئي كبير، حيث يصل العمود إلى درجة حرارة مياه البحر المحيطة داخل منطقة الاختلاط قبل نقطة الهبوط، على بعد 17 مترًا من منافذ الموزع.

أظهرت النمذجة أن معيار الملوحة البالغ 2٪ داخل منطقة الاختلاط البالغ طولها 100 متر قد تم تجاوزه، حيث امتد العمود إلى ما يزيد عن 153 مترًا خارج محيط منطقة الاختلاط، انظرالشكل3 . وتبلغ المساحة الإجمالية لموائل قاع البحر التي ستتعرض لزيادة في الملوحة تتجاوز قيمة 2% (أي 0.82 وحدة ملوحة ‰/psu) نحو 9,076 مترًا مربعًا. وتتجاوز أعماق المياه ضمن هذه المنطقة 100 متر، ويُشار

إلى أن نسبة الغطاء المرجاني تقل عن 15%، وذلك بسبب محدودية توفر الضوء وغياب الركيزة المناسبة. ويُعرض ملخص للمساحة المكانية المتأثرة بسحابة الملوحة في

الجدول5 .

الشكل3 : المدى المتوقع للملوحة الزائدة بالنسبة للتركيز الطبيعي (ظروف الشتاء مع رياح شمالية شرقية)



الجدول5 : تقدير كمي للمنطقة المتأثرة بالعمود داخل منطقة الدراسة

نوع الموطن	نسبة تغطية المرجان ٪	نطاق العمق	الإجمالي المبلغ عنه في منطقة الدراسة م^2	إجمالي المساحة المتأثرة بالعمود متر مربع
المناطق الساحلية الضحلة	10	5-0	48	لا تأثير
الشعاب المرجانية الصغيرة والأعشاب البحرية الضحلة	10	15-5	119,648	لا تأثير
الشعاب المرجانية المحيطة	40	35-15	204,822	لا تأثير
الشعاب المرجانية العميقة المختلطة والرواسب	15	35	153,756	30
رمل عميق ومرتفعات مرجانية معزولة	15	75-150+ م	225,372	8
الإجمالي داخل منطقة الدراسة			752,438	9 وهذا يمثل 1.2٪ من موطن المرجان في منطقة الدراسة

تشير النماذج إلى أن تركيزات المياه المالحة على الحدود المصرية والسعودية ستتراوح بين 0.1 و 0.15 PSU (عند مستوى 98 في المائة)، أي أقل بكثير من معيار الملوحة البالغ 2٪. وهذه القيمة أقل من التباين الطبيعي المقاس في الملوحة وأقل من عتبات التأثيرات القابلة للقياس.

لتقييم المكونات الكيميائية في العمود، لا تعتبر المكونات التالية مهمة، مع ملاحظة أنه في قسم التخفيف، تم تضمين التزامات التحقق والرصد لضمان إضافي:

- الكلورة والمركبات العضوية المهلجنة
  - سيتم إجراء جرعات صدمة من حامض الكبريتيك/هيبوكلوريت الصوديوم لمدة 4 ساعات كل ستة أشهر للجرعات عند مخرج محطة ضح السحب أعلى المجمع (لمنع التدفق العكسي إلى بحيرة السحب) وذلك بهدف إزالة أي تلوث حيوي لهذه الهياكل. ويعد الهيبوكلوريت مادة كيميائية قصيرة العمر في مياه البحر، ومن غير المرجح أن يكون قابلاً للكشف داخل محطة تحلية المياه بعد سحب مياه البحر للمعالجة؛ ومع ذلك، يمكن أن يتحول إلى منتجات ثانوية مطهرة مهلجنة (مركبات عضوية مهلجنة). من المرجح أن تتم إزالة أي مواد عضوية مهلجنة أو مركبات مهلجنة أثناء عملية معالجة المياه عن طريق تجلط وترشيح مياه التغذية، وما يتبعها من نظام مناولة المواد الصلبة اللاحقة، والذي سيزيل المواد الصلبة المتجلطة، بما في ذلك البوليمرات المضافة وبعض الحديد، من المياه المعالجة. ولذلك، من غير المتوقع أن يتم تصريف المركبات العضوية المهلجنة والهيبوكلوريت والبوليمرات ضمن المياه المعالجة المالحة التي يتم تصريفها. كما ستشمل المحطة مراقبة مستمرة عند بعد عبر الإنترنت للتأكد من عدم وجود الكلور في المياه المعالجة كإجراء وقائي إضافي. كما وان هناك التزامات إضافية بالمراقبة وردت في قسم التخفيف أدناه.
- استخدام 2-2 ديبرومو-3-نيتريلوبروبيوناميد (DBNPA) أثناء التنظيف في الموقع (CIP) وتحييده قبل خلطه مع المحلول الملحي وتصريفه
  - بينما سيتم استخدام 2-2 ديبرومو-3-نيتريلوبروبيوناميد (DBNPA) كمادة كيميائية للتنظيف في الموقع بتركيز 0.2 جم/لتر في دفعة 300 م3، سيتم تعطيل هذه المادة عن طريق التحلل المائي القلوي قبل خلطها مع تيار التصريف. وينتج عن التحلل المائي القلوي لـ DBNPA الأمونيا وثاني أكسيد الكربون وأيونات البروميد وحمض السيانوأسيتيك.
  - حاليًا، يعتبر DBNPA مادة مرشحة للاستبدال بموجب انظمة REACH الخاصة بالاتحاد الأوروبي؛ ومع ذلك، فإنه يتمتع باستخدام مُعتَمد[2] في ثلاثة أنواع من المنتجات وتقييم مستمر[3] لاستخدامه كنوع منتج 12؛ مادة مضادة للطحالب لمنع أو التحكم في نمو الطحالب على المواد والمعدات والهياكل المستخدمة في العمليات الصناعية. وفي السياق الأوروبي، إذا تم منح هذه الموافقة، فإن DBNPA يعتبر مناسبًا للاستخدام في الاتحاد الأوروبي في محطات تحلية المياه، وبالتالي لا يخضع لأحكام قوائم الاستبعاد الخاصة بمؤسسات التمويل الأوروبية للتنمية (EDFI) والوكالة الفرنسية للتنمية (AFD).
- الحد من المغذيات، مثل الفوسفور والنيتروجين (الأمونيا والنترات)، وارتفاع الطلب الكيميائي على الأكسجين
  - خليج العقبة هو بيئة قليلة المغذيات؛ في مثل هذه البيئات، يمكن أن يؤثر تصريف المغذيات المحدودة على جودة المياه والنظم الإيكولوجية بسبب التغذية الزائدة واستنفاد الأكسجين. لذلك من المهم فهم وتقييم جميع مكونات التصريفات الروتينية بشكل كامل. ولا تذكر المعلومات المتاحة حاليًا عن المواد الكيميائية التي سيتم استخدامها في المحطة أي مواد كيميائية من هذا النوع وتأثيرات المغذيات المحدودة.

تقييم المكونات الكيميائية ركز على المواد الكيميائية المستخدمة في العمليات المذكورة في الفصل 5 لمعالجة المياه الروتينية و التنظيف في الموقع (CIP).الجدول6 والجدولالجدول7 أدناه نتائج الحسابات لتحديد التركيزات عند مخرج التصريف (نهاية الأنبوب) والأهداف والتركيزات المتوقعة عند حافة منطقة الاختلاط التي يبلغ طولها 100 متر ونقطة التفاعل (الهبوط) بين العمود وقاع البحر. وتُظهر النتائج أن المعلمات الرئيسية داخل التصريف من المتوقع أن تصل إلى 5٪ من تركيزات مياه البحر المحيطة داخل منطقة الاختلاط التي يبلغ طولها 100 متر وعند مسافة التلامس المتوقعة (على بعد 17 مترًا من نقطة التصريف)، باستثناء الحديد.

في أبسط صوره، يمكن النظر إلى تصريف المياه المالحة من محطة تحلية المياه على أنه تصريف لمياه البحر المركزة، والتي سيتم تخفيفها مرة أخرى إلى مياه البحر بعد تصريفها. ومع ذلك، إذا تمت إضافة كميات كبيرة من الأيونات الرئيسية إلى التصريف، بحيث تتغير نسبة الأيونات الرئيسية بشكل كبير عن تلك الموجودة في مياه البحر المحيطة، فمن الممكن أن تؤثر مياه البحر على المراحل الحساسة من حياة الكائنات البحرية.

[2] https://echa.europa.eu/regulations/biocidal-products-regulation/approval-of-active-substances/bpc-opinions-on-active-substance-approva

[3] https://echa.europa.eu/pt/information-on-chemicals/biocidal-active-substances/-/disas/factsheet/1224/PT12

ولا يُتوقع عمومًا أن تساهم المواد الكيميائية الأيونية الإضافية المستخدمة في محطة تحلية المياه بشكل كبير في تركيزات الأيونات والكاتيونات المختلفة التي يتم تصريفها من محطة تحلية المياه، حيث أن المحلول الملحي المركز هو المصدر الأكثر هيمنة لهذه المواد. واستنادًا إلى معدلات الجرعات المقترحة، لا يُتوقع أن تكون المواد الكيميائية المضافة موجودة بتركيزات من شأنها أن تسبب أي تشويه كبير لنسب الأيونات الرئيسية في مياه الصرف من محطة تحلية المياه مقارنة بمياه البحر.

والاستثناء من ذلك هو الحديد المشتق من كلوريد الحديديك المستخدم كمواد تكتل في العملية. وقد تم تقييم ذلك على أساس متوسط تركيزات التصريف المعلنة للمشروع والحد الأقصى لها، وهي 0.3 و 0.5 مجم/لتر على التوالي. وهذه التركيزات أكبر من التركيزات الطبيعية للحديد في خليج العقبة (1.94 ميكروغرام/لتر كحد أقصى)، ولا يوجد تخفيف كافٍ للتصريف لتحقيق تخفيفات كافية داخل منطقة الخلط التي يبلغ طولها 100 متر. وتعد تحمل المعادن ظاهرة موصوفة جيدًا في اللافقاريات البحرية التي تعيش في بيئات ملوثة بالمعادن، حيث تتعرض لتركيزات مرتفعة من الحديد القابل للذوبان (<0.45 ميكرومتر) والجسيمات الحديدية. وبالنسبة للشعاب المرجانية، هناك أدلة على أنها قد تكون قادرة على تنظيم دخول المعادن الثقيلة إلى أنسجة الشعاب المرجانية بشكل فعال، أو حتى منعها، و/أو عزلها في هياكلها العظمية. ومع ذلك، بالنسبة للشعاب المرجانية غير المتأقلمة مع البيئات الملوثة بالمعادن، يمكن أن يؤدي التعرض إلى فقدان الطحالب الزوزانتيلية المتعايشة معها مع ما يصاحب ذلك من آثار فسيولوجية. وأشارت التجارب إلى أن الشعاب المرجانية التي تأقلمت مع المواقع الملوثة بالمعادن أظهرت تأثيرًا للحديد بتركيزات تزيد عن 0.01 مجم/لتر، بينما أظهرت الشعاب المرجانية غير المتأقلمة تأثيرًا بتركيزات تزيد عن 0.005 مجم/لتر (Harland & Brown، 1989؛ Le Tissier، & Scoffin، Tudhope، Brown، 1991). وتبلغ تركيزات الحديد المتوقعة عند حافة 100 متر أعلى مستوياتها خلال التنظيف في الموقع (CIP)، عند 0.014 مجم/لتر.

بشكل عام، استنادًا إلى معدلات الجرعات المقترحة، باستثناء الحديد، لا يُتوقع أن تكون المواد الكيميائية المضافة موجودة بتركيزات من شأنها أن تشوه بشكل كبير نسب الأيونات الرئيسية في مياه الصرف من محطة تحلية المياه مقارنة بمياه البحر.

الجدول6 : السيناريو الروتيني جودة التصريف باستثناء الملوحة ودرجة الحرارة

مكونات التصريف	المحيط (بناءً على توقعات حزيران 2024)	التركيز المتوقع في نهاية الأنبوب (ملغم/لتر)	التركيز المستهدف لتحقيق معايير البيئة المحيطة بنسبة 5٪ (ملغم/لتر)	التركيز المتوقع عند حافة منطقة الخلط 100 م (معيار 5٪) (ملغم/لتر)	التركيز المتوقع عند نقطة الهبوط (معايير 5٪) (ملغم/لتر)	تم تحقيق معيار 5٪ عند حافة منطقة الاختلاط البالغ طولها 100 متر وقبل نقطة التلامس
الحديد	0.00194	0	0	0	0.0116	لا
كلوريد	24,074	48,933	25,278	24	24,876	نعم
صوديوم	12,997	26,417	13,647	13,332	13,430	نعم
المغنيسيوم	1,730	3,516	1,817	1,774	1,788	نعم
الكالسيوم	611	1,242	642	627	631	نعم
البوتاسيوم	559	1,136	587	573	578	نعم
كبريتات	3,250	6,606	3,413	3,334	3,358	نعم
بيكربونات	174	354	183	178	180	نعم

الجدول7 : سيناريو CIP جودة التصريف باستثناء الملوحة ودرجة الحرارة

مكونات التصريف	المحيط (بناءً على توقعات حزيران 2024)	التركيز المتوقع في نهاية الأنبوب (ملغم/لتر)	التركيز المستهدف لتحقيق معايير البيئة المحيطة بنسبة 5٪ (ملغم/لتر)	التركيز المتوقع عند حافة منطقة الخلط 100 م (معيار 5٪) (ملغم/لتر)	التركيز المتوقع عند نقطة الهبوط (معايير 5٪) (ملغم/لتر)	تم تحقيق معيار 5٪ عند حافة منطقة الاختلاط البالغ طولها 100 متر وقبل نقطة التلامس
الحديد	0.00194	0	0.00204	0	0.018	لا
كلوريد	24,074	48,936	25,278	24	24,876	نعم
صوديوم	12,997	26,444	13,647	13,333	13,431	نعم
المغنيسيوم	1,730	3,516	1,817	1,775	1,788	نعم
الكالسيوم	611	1,242	642	628	631	نعم
البوتاسيوم	559	1,136	587	573	578	نعم
كبريتات	3,250	6,607	3,413	3,334	3,358	نعم
بيكربونات	174	354	183	178	180	نعم

بشكل عام، تم تقييم تأثير التصريف الروتيني للمحلول الملحي من محطة تحلية المياه والتصريف غير الروتيني، بما في ذلك مياه الصرف المعالجة والمعادلّة من خلال التنظيف في الموقع، على أنه **تأثير سلبي طفيف،** وذلك للأسباب التالية:

- تقترب أقصى نسبة ملوحة زائدة على بعد 100 متر من الناشر من معيار 2٪، أي زيادة قصوى بنسبة 2٪ مقارنة بتركيزات الملوحة الأساسية. على الرغم من تجاوز المعيار قليلاً بناءً على التقييم الذي تم إجراؤه، فإن إجمالي موطن المرجان المعرض أقل من 2٪ من إجمالي موطن المرجان في منطقة الدراسة
- من المتوقع أن يكون تقييم المكونات غير العضوية الأخرى في تصريف النفايات السائلة في ظل ظروف التصريف الروتينية وغير الروتينية (أي مع وبدون النفايات السائلة المعالجة والمحايدة)، باستثناء الحديد، أقل من معيار +5٪ على بعد 17 مترًا من نقطة التصريف، أي أن التركيزات على بعد 17 مترًا من نقطة التصريف ستكون في حدود 5٪ من تركيزات مياه البحر المحيطة.

تشمل التصريفات الأخرى أثناء العمليات الصرف والجريان السطحي من محطة ضخ السحب ومحطة تحلية المياه. ومن المفترض أن تشمل هذه التصريفات عادةً الجريان السطحي النظيف فقط مع وجود أنظمة تشغيلية وتصميمية لفصل الصرف لتجنب اختلاط الصرف من المناطق التي تحتوي على مواد خطرة مع المناطق المعرضة لمياه الأمطار فقط، وبالتالي لا يتوقع حدوث أي تأثير على البيئة البحرية. ومع ذلك، تم تحديد تدابير التخفيف لضمان تحديد الضمانات بشكل مناسب وتطبيقها.

9-2-5-3- حساسية المستقبل

بالنسبة للتصريفات الروتينية من محطة تحلية المياه، تعتبر منطقة التأثير هي المنطقة التي تزيد فيها الملوحة عن 2٪ من التركيز الطبيعي المحيط. ويركز هذا على التأثيرات على الموائل المكشوفة للشعاب المرجانية المختلطة العميقة والرواسب، وموائل الرمال العميقة والشعاب المرجانية المعزولة، وكذلك الأنواع البحرية.

تم تقييم حساسية موائل قاع البحر والأنواع البحرية على أنها **عالية،** مع التبرير التالي:

- الهشاشة والوجود:
  - تمثل الشعاب المرجانية المختلطة العميقة والرواسب، وموائل الرمال العميقة والشعاب المرجانية المعزولة التي ستتعرض لعمود التصريف أقل من 2٪ من إجمالي موائل المرجان في منطقة الدراسة
  - تعتبر هشاشة أنواع الأسماك والسلاحف والحيتان التي من المحتمل أن تكون موجودة في المنطقة المتأثرة بالتصريف منخفضة بسبب انخفاض جودة الموائل مقارنة بموائل المرجان والأعشاب البحرية ذات الجودة الأعلى في المياه الضحلة وتجنب السلوك
- القيمة
  - أكد تقييم الموائل الحرجة وجود 3 أنواع من الأسماك تستوفي معايير الموائل الحرجة و 13 نوعًا، بما في ذلك أنواع السلاحف والحيتان والأسماك، وتستوفي معايير ميزات التنوع الحيوي ذات الأولوية، بالإضافة إلى الشعاب المرجانية والأعشاب البحرية ونوع من المحار يستوفي معايير الموائل الحرجة في البيئة القاعية
  - تبلغ نسبة تغطية المرجان في موائل المرجان العميقة المكشوفة ما يصل إلى 15٪، وهي تتمتع بأدنى مستوى من التنوع الحيوي في منطقة الدراسة. وتجدر الإشارة إلى أن موائل الشعاب المرجانية والأعشاب البحرية في المياه الضحلة ذات القيمة الأعلى، والتي تتمتع بثراء أكبر وتنوع ووفرة أكبر في المرجان، لن تتأثر.
- المرونة
  - قدرة المرجان الموجود في منطقة التأثير على تحمل آثار عمود التصريف تعتبر معتدلة، على أساس أنه، باستثناء الحديد والملوحة، كانت الزيادات في تركيزات الملوحة فوق تركيزات مياه البحر المحيطة في حدود 2٪ من التركيز المحيط في نطاق 17 مترًا من نقطة التصريف.
  - بينما تتنبأ النماذج بتجاوز معيار 2٪ للملوحة، بما لا يزيد عن 2٪ فوق المحيط على بعد 100 متر من التصريف، هناك أدلة على أن المرجان لديه القدرة على التكيف مع الملوحة الأعلى ضمن النطاق المتوقع وأن التعاقب الطبيعي قد يمكّن أنواع المرجان المقاومة للملوحة من استبدال الأنواع غير المقاومة.

9-2-5-4- أهمية التأثير والتخفيف والتأثيرات المتبقية

أهمية تأثير تصريفات محطة تحلية المياه تعتبر **متوسطة.** فيما يلي تعريفات للتخفيف من أهمية التأثير المحتمل:

- قبل الانتهاء من التصميم التفصيلي:
- الانتهاء من مسح بواسطة مركبة تعمل عن بعد لمنطقة موزع المياه ومنطقة الانبعاثات التي تتجاوز فيها الملوحة 2٪، لتقييم وجود ووفرة وجودة موائل قاع البحر.
- يجب أن تتضمن عملية اختيار التصميم النهائي لمصرف الصرف ومحطة تحلية المياه وإجراءات التشغيل والصيانة (O&M) نتائج هذا التقييم وما يلي:
  - تقييم جدوى ضوابط العملية أو المعالجة التي يمكن دمجها في المحطة لتقليل تركيز الحديد في التصريف
- سيتم تصميم الموزع وتكوين المنفذ لتعظيم التشتت بالقرب من الموزعات وتقليل مساحة المنطقة التي تتجاوز فيها الملوحة 2٪
- قبل اختيار تصميم مخرج التصريف ومحطة تحلية المياه وإجراءات التشغيل والصيانة، يتم تنفيذ عملية إدارة التغيير البيئي والاجتماعي للتحقق من عدم وجود تغيير جوهري في التأثير
- إجراءات تشغيل وصيانة محطة تحلية المياه للامتثال لمعايير التصريف ونتائج هذا التقييم للتصريفات التشغيلية، والتي ستشمل نظامًا لإعداد التقارير عن ضوابط العملية واستخدام المواد الكيميائية التي تعتبر ضرورية للحفاظ على الامتثال لمعايير التصريف إجراءات تشغيل وصيانة محطة تحلية المياه للامتثال لمعايير التصريف ونتائج هذا التقييم للتصريفات التشغيلية، والتي ستشمل:
- نظام إبلاغ لضوابط العمليات واستخدام المواد الكيميائية التي تعتبر ضرورية للحفاظ على الامتثال لمعايير التصريف
- خطة مفصلة للتشغيل والتشغيل التجريبي وأخذ العينات والمراقبة لتشمل مراقبة نقاط أخذ العينات الوسيطة، وليس فقط في نهاية الأنابيب، مع تكرار أخذ العينات بما يتوافق مع مراجعة التباين التشغيلي للمحطة وأنشطة التشغيل والصيانة.
- محطة مراقبة جودة المياه عنة بعد عبر الإنترنت سيتم تركيبها على خط تصريف المياه، إذا كانت المعدات متوفرة في الأردن وإذا سمحت السلطات الأمنية بذلك. وستقوم هذه المحطة بمراقبة مستمرة، على الأقل، للتعكر، والتوصيلية، ودرجة الحرارة، والكلور المتبقي، ودرجة الحموضة، والضغط.
- سيتم إجراء أخذ عينات غير مستمر وروتيني وتحليل مخبري غير متصل بالإنترنت للطلب الكيميائي على الأكسجين والحديد والمركبات العضوية المهلجنة وغيرها من المؤشرات المدرجة في معايير تصريف المشروع.
- سيكون جدول أخذ العينات عند بدء تشغيل المحطة متكرراً في البداية (على سبيل المثال، مرة واحدة على الأقل يومياً) وسيضمن أخذ عينات من التصريفات أثناء جميع أوضاع تشغيل المحطة وتحليلها
- سيتم تحديد أخذ عينات إضافية من اعلى المواقع في العملية لتوفير معلومات إضافية عن العناصر المثيرة للقلق، مثل التحييد الكامل لـ DBNPA، والتكوين المحتمل للمركبات العضوية المهلجنة بعد معالجة المدخلات بالهيبوكلوريت. ويجب أن يستمر أخذ العينات المتكرر حتى يستقر الملف الكيميائي لمخلفات المصنع ويتم إنشاء وفهم مجموعة بيانات جيدة تصف تباين المياه المعالجة مع أوضاع التشغيل.
- بعد المرحلة الأولية، يجب مراجعة تواتر أخذ العينات لضمان أن جدول أخذ العينات يوفر معلومات قوية تثبت امتثال التصريف لمعايير التصريف الخاصة بالحديد (0.3 مجم/لتر في المتوسط، 0.5 مجم/لتر كحد أقصى) والمركبات العضوية المهلجنة (صفر)
- سيتم تقييم جدوى اختبار سُمّية المياه المعالجة بالكامل، مع ملاحظة أنه سيتم إكمال مراجعة الاحتياجات والفوائد، بما في ذلك الآثار المترتبة على إنشاء منشأة معتمدة محليًا.
- التصميم التفصيلي لمحطة تحلية المياه ومحطات الضخ و التركيبات فوق الارض AGI، بحيث يشمل اجراءات لمنع تلوث التربة والمياه الجوفية و/أو المياه السطحية من الصرف الصحي الذي يحتمل أن يكون ملوثًا.
- قبل بدء التشغيل:
  - تحديث خطة منع التلوث الخاصة بالمشروع وضمان توفر الموارد اللازمة لتنفيذ خطة التشغيل وأخذ العينات والمراقبة

- تحديث خطة إدارة التنوع الحيوي وبرنامج مراقبة الموائل القاعية لدعم مرحلة التشغيل

- مرحلة التشغيل:
  - تنفيذ خطة منع التلوث الخاصة بالمشروع في مرحلة التشغيل
  - تنفيذ خطة إدارة التنوع الحيوي وخطة عمل التنوع الحيوي ومتطلبات مراقبة التنوع الحيوي المرتبطة بها

مع تطبيق التخفيف المدمج في نظام الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع، ومع التحقق والإبلاغ، يعتبر التأثير المتبقي متوسطًا، حيث من المتوقع أن يظل حجم التأثير طفيفًا ولن ينخفض إلى مستوى لا يذكر. ويتطلب تحقيق مزيد من التخفيض في حجم التأثير دمج التخفيف الإضافي الموصوف أعلاه في عملية محطة تحلية المياه وتصميم مخرج التصرف.

من المتوقع حاليًا حدوث تأثير متبقي على الموائل الحيوية، مرتبط بزيادة الملوحة داخل العمود فوق عتبة 2٪ المحيطة. ولا بد من التعويض لتوفير مكاسب صافية تقدر بـ 9076 متر مربع من موائل المرجان مع تغطية مرجانية بنسبة 15٪ أو أقل؛ ويتم تقييم ذلك بشكل إضافي في إطار خطة العمل المتعلقة بالتنوع الحيوي (BAP) التي تراعي أيضًا الحاجة إلى مقاييس جودة الموائل لتوفير مكاسب لأنواع الموائل الحيوية الأخرى.

9-2-6- استخراج مياه البحر

يركز هذا التقييم على المرحلة التشغيلية والتأثيرات المرتبطة بسحب مياه البحر. فيما يلي الميزات الرئيسية للنظام:

- معدل السحب المخطط له هو 21.8 م ^{3}/ ثانية
- سيتم إنشاء بحيرة سحب جديدة
- سيتم تشغيل ستارة فقاعية عند الفوهة بشكل مستمر؛ مما سيقلل بشكل كبير من احتمالية جرف المواد العالقة والطافية. وترد تفاصيل إضافية أدناه
- سيتم استخدام نظام استعادة الأسماك وإعادتها من اجل استعادة الأسماك أو الحيوانات الأخرى التي تمر عبر ستارة الفقاعات وتصفية المياه الواردة تلقائيًا وبشكل موثوق وإعادة الحياة البحرية والحطام المستعاد إلى حوض المعالجة المناسب وإعادته خارج البحيرة
- سيتم اجراء فحص من مرحلتين تتضمن شبكة خشنة 50 مم وشبكة دقيقة 5 مم

9-2-6-1- حجم التأثير

اعتماد موقع سحب مياه اصطناعي قائم على البحيرة، إلى جانب ستارة الفقاعات ونظام استعادة الأسماك وإعادتها، سيوفر ضمانات متعددة للتخفيف من احتمال جرف الأسماك والحيوانات البحرية، مثل السلاحف. وتعتبر الآثار على الأسماك والحيوانات البحرية ضئيلة، حيث تم استخدام ستائر الفقاعات وأنظمة استعادة الأسماك وإعادتها في محطات الطاقة وأثناء أنشطة البناء البحرية كحواجز فعالة (Chang، وآخرون، 2024).

يعد جرف يرقات المرجان والأعشاب البحرية التي يتم تلقيحها عبر عمود الماء (والتي تشمل معظم الأنواع في خليج العقبة) والمحاريات (خاصة المحار العملاق) التي تشكل موائل حيوية، مصدر قلق رئيسي. أحد العوامل الرئيسية في تحديد حجم التأثير هو:

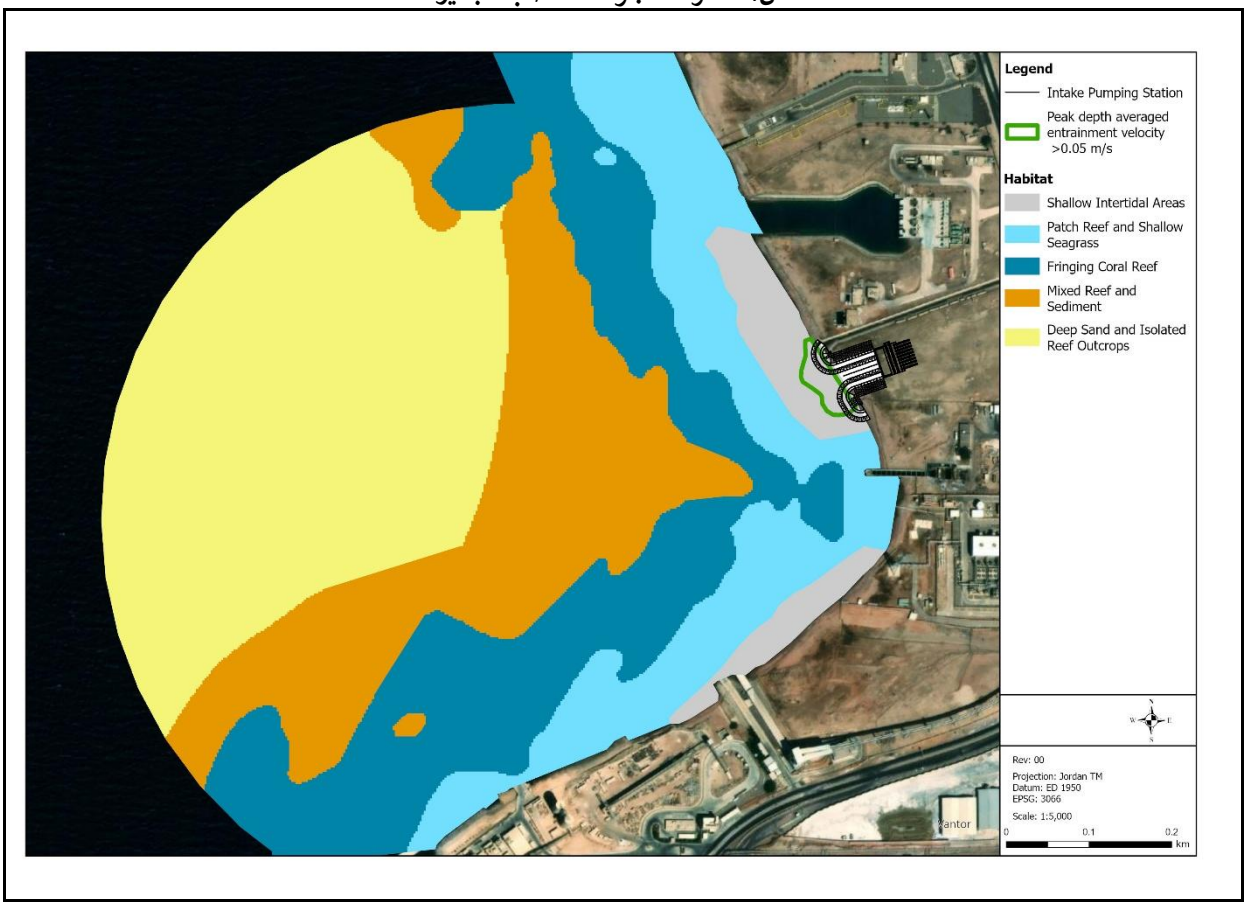
- سرعة الجر عند مصب البحيرة وفي المنطقة المحيطة بها
- الموئل داخل المنطقة الذي يمكن أن يوفر مصدرًا محليًا للأنواع ذات أشكال الحياة اليرقية العوالق يشكل:
  - لقاح أو بذور الأعشاب البحرية
  - يرقات المرجان
  - أجسام التكاثر للصدف العملاق (البيض والحيوانات المنوية)
  - الأسماك، مع ملاحظة أن التقييم أدناه يركز على المرجان والمحار

تقع البحيرة الاصطناعية في منطقة ساحلية لا تتعرض لأمواج أو تيارات مائية قوية بسبب شكل الساحل. وتقع البحيرة داخل خليج منفصل محمي من الشمال والجنوب برؤوس صخرية تم تطويرها لتوفير مرافق مينائية. كما هو موضح في الفصل 6، فإن اتجاه التيار

السائد هو الجنوب الشرقي، موازياً لاتجاه الرياح السائد، مع سرعات تيار نموذجية تبلغ 0.05 م/ث. ويوجد موطن ضحل بين المد والجزر على الجانب المواجه للبحر من البحيرة المقترحة، مع تغطية مرجانية تبلغ 2٪.

تم الانتهاء من تقييم سرعة السحب عند مصب البحيرة، انظرالشكل4 . وتظهر النتائج أنه على بعد 30 مترًا من البحيرة، تكون سرعة سحب المدخل مماثلة لسرعات التيار المائي النموذجية البالغة 0.05 م/ث.

الشكل4 : سرعة الجر عند مصب البحيرة



لا توجد أعشاب بحرية في منطقة سحب المدخل حيث تتجاوز سرعة التيار سرعة التيارات العادية. وسجل مسح خط الأساس البحري لعام 2025 موائل بين المد والجزر لا توفر ظروف قاع بحري رملي مناسبة للأعشاب البحرية. لذلك، يعتبر حجم التأثير المحتمل على تكاثر الأعشاب البحرية من خلال جرف حبوب اللقاح أو البذور منخفضًا، خاصة وأن ستارة الفقاعات ستمنع وصول معظم حبوب اللقاح أو البذور إلى الأعشاب البحرية، إن وجدت، والتي عادةً ما تكون غير قابلة للحياة عند مدخل البحيرة لأنها ستجرف إلى الشاطئ في الظروف العادية.

تؤثر سرعة التيار بشكل كبير على يرقات المرجان وجامعات المحار العملاقة من خلال التحكم في انتشارها واحتجازها واستقرارها. وغالبًا ما تكون التدفقات المعتدلة مثالية للنقل، والتدفقات البطيئة (داخل الطبقة الحدودية القاعية) ضرورية للالتصاق، في حين أن التيارات القوية يمكن أن تجرفها أو تعيق استقرارها. وتعتمد اليرقات المرجانية والامشاج العملاقة على التيارات للتشتت لأنها ضعيفة السباحة (بسرعات تتراوح بين 0.005 م/ث و 0.0001 م/ث)، لذا فهي عائمة بشكل سلبي إلى حد كبير مقارنة بالتيارات.

فيما يلي أهم القضايا التي تؤثر على أهمية حجم التأثير المرتبط بيرقات المرجان والأنواع الأخرى ذات أشكال الحياة اليرقية العالقة، بما في ذلك انجراف الأمشاج العملاقة إلى البحيرة:

- ستوفر ستارة الفقاعات حاجزًا أمام الانجراف، ولا يُفترض أن تكون فعالة بنسبة 100٪ بالنسبة لحجم يرقات المرجان وجامعات المحار العملاقة (0.1 إلى 0.09 مم)، ولكن من المفترض أنه يمكن أن يقلل من الانجراف بنسبة 40-50٪ (أعلى بالنسبة لحبوب اللقاح والبذور البحرية، التي تكون أكبر حجماً، في نطاق 0.2-5 مم)، وفقاً لما أورده مقاول الهندسة والتوريد والبناء. وهذا عبارة عن تقدير وسيتم تأكيده من خلال دراسة الترسيب داخل البحيرة خلال مرحلة التشغيل ودمجه في خطة عمل التنوع الحيوي (BAP)، انظر التخفيف أدناه

- تبلغ مساحة المنطقة التي تتجاوز فيها سرعة تيار السحب الداخلي السرعة العادية للتيار (<0.05 م/ث) حوالي 3500 م^2.
  - يُصنف موطن قاع البحر في هذه المنطقة على أنه منطقة مدية، حيث تبلغ نسبة تغطية المرجان 2% كحد أدنى، وتوجد فيه المحار العملاق
- يعتبر تأثير السحب عبر ستارة الفقاعات على تكاثر المرجان ضئيلًا للغاية للأسباب التالية:
  - الوفرة المحتملة ليرقات المرجان من المرجان حيث تتجاوز سرعة التيار الداخل السرعات العادية للتيار منخفضة جدًا
  - أي يرقات مرجانية موجودة يمكن استخلاصها، تمر عبر ستارة الفقاعات، ستكون بالفعل قريبة جدًا من الشاطئ/الساحل، وتعتبر فرص بقائها على قيد الحياة وقدرتها على الاستقرار منخفضة جدًا، كما يتضح من انخفاض تغطية المرجان المسجلة
- يعتبر حجم التأثير على المحار، بما في ذلك الأنواع الحيوية في الموائل الحرجة، بسبب انجراف الامشاج في مرحلة التكاثر عبر ستارة الفقاعات، معتدلاً للأسباب التالية:
  - أفاد مسح خط الأساس البحري لعام 2025 عن وجود محار عملاق داخل هذه المنطقة
  - من المحتمل أن يتم جرف جزء من الامشاج الخاصة بالصدف العملاق داخل المنطقة التي تتجاوز فيها سرعة التيار الداخل السرعات العادية، ومن المفترض أن حاجز الفقاعات سوف ينحرف ما لا يقل عن 40٪ من الامشاج
  - قد تعاني المحاريات من خارج نطاق تيار السحب، ولكن داخل منطقة الدراسة، من انخفاض في معدل نجاح التكاثر (على الرغم من أن معدل نجاح التكاثر الطبيعي أقل من 10٪) حيث ستبقي التيارات السائدة الامشاج قريبة من الشاطئ وبالتالي قد تدخل نطاق تيار السحب
  - بشكل عام، تقدر المساحة الإجمالية للموائل التي من المحتمل أن يصبح غير صالح لاستقرار يرقات المحار، لأنه يقع ضمن نطاق سحب الاستخراج، بحوالي 3500 متر مربع.

تم إجراء تقييم متحفظ للتأثيرات المحتملة على المرجان والأنواع الأخرى ذات أشكال الحياة اليرقية العالقة، بما في ذلك المحار العملاق، على كامل منطقة الدراسة، انظرالجدول8 . وتعتبر المساحة الإجمالية التي قد تتأثر بانجراف اليرقات العالقة أقل من 5٪ من موطن قاع البحر داخل منطقة الدراسة. لا يتوقع حدوث تأثيرات خارج منطقة الدراسة.

الجدول8 : تقدير المساحة المتأثرة بالاستخراج داخل منطقة الدراسة

نوع الموئل	نسبة تغطية المرجان	نطاق العمق	الإجمالي المبلغ عنه في منطقة الدراسة م^2	إجمالي المساحة المتأثرة بالاستخراج بالمتر المربع
المناطق الساحلية الضحلة	10٪ - مع ملاحظة أن نطاق الاستخراج في المنطقة يتراوح بين 2 و تم الإبلاغ عن 3٪	5-0	48	3,500، بافتراض تأثير بنسبة 100٪ على يرقات المرجان القابلة للحياة وتجنيد أمشاج المحار
الشعاب المرجانية الصغيرة والأعشاب البحرية الضحلة	10	15-5	119	17,947، بافتراض تأثير بنسبة 15٪ على يرقات المرجان القابلة للحياة وتجنيد أمشاج المحار
الشعاب المرجانية المحيطة	40	35-15	204,822	10,241، بافتراض تأثير بنسبة 5٪ على يرقات المرجان القابلة للحياة وتجنيد أمشاج المحار
الشعاب المرجانية العميقة والرواسب	15	35	153,756	لا تأثير
رمل عميق ومرتفعات مرجانية معزولة	15	-75 +150 م	225,372	لا تأثير
الإجمالي داخل منطقة الدراسة			752,438	35,946 ويمثل هذا 4.2٪ من موطن المرجان في منطقة الدراسة. تجدر الإشارة إلى أن 21,447 م^{2}من الموطن المتأثر به غطاء مرجاني بنسبة 10٪ أو أقل

بشكل عام، تم تقييم تأثير الاستخراج الروتيني للمياه من قبل محطة تحلية المياه على أنه **تأثير سلبي طفيف،** مع التبرير التالي:

- ستحدث التأثيرات المحتملة على يرقات المرجان القابلة للحياة وتجنيد أمشاج المحار في أقل من 5٪ من موطن المرجان، والذي يدعم أيضًا أمشاج المحار في منطقة الدراسة
- ستكون الآثار محلية ومقتصرة على منطقة الدراسة.

9-2-6-2- حساسية المستقبل

بالنسبة لتأثيرات استخراج مياه البحر، تعتبر منطقة التأثير داخل منطقة الدراسة وبشكل أساسي داخل الأجزاء الضحلة من موطن الشعاب المرجانية.

تم تقييم حساسية الموائل القاعية على **أنها عالية،** مع التبرير التالي:

- توجد أنواع ذات أشكال حياة يرقية عائمة داخل منطقة التأثير، بما في ذلك
  - حبوب اللقاح أو بذور الأعشاب البحرية
  - يرقات المرجان
  - أجنة المحار العملاق (البيض والحيوانات المنوية)
  - الأسماك، مع ملاحظة أن التقييم أدناه يركز على المرجان والمحار
- القيمة
  - أكد مسح خط الأساس البحري لعام 2025 وجود موائل طبيعية والموائل الحرجة التالية وفقًا لتصنيف تقييم الموائل الحرجة:
    - الشعاب المرجانية والأعشاب البحرية
    - المحار العملاق
    - أسماك التيلوست (السمكة ذات الرأس المحدب (Cheilinus undulatus)، والإمبراطور السماوي (Lethrinus mahsena)، وسمك القاروس المرجاني الأحمر (Plectropomus marisrubri)
- المرونة
  - تعتبر مرونة موطن المرجان والأنواع المتأثرة بالانجراف عالية نظرًا لأن البصمة البيئية للمنطقة المتأثرة تقل عن 5٪ من الموطن المكافئ.

9-2-6-3- أهمية التأثير والتخفيف والتأثيرات المتبقية

تعتبر أهمية تأثير استخراج مياه البحر **متوسطة**. فيما يلي تعريف التخفيفات الرامية إلى الحد من أهمية التأثير المحتمل:

- قبل الانتهاء من التصميم التفصيلي ووضع اللمسات الأخيرة على تصميم الاستخراج:
  - القيام بتصميم وبدء دراسة ميدانية لتوطين المرجان التي ستؤكد فترات تكاثر/تزاوج اليرقات العالقة الأساسية، وعلى افتراض أنه يمكن ترتيب الوصول إلى بحيرة السحب الحالية، مع تركيب لوحات التوطين في هذه البحيرة
  - على مقاول الهندسة والتوريد والبناء دمج نتائج تقييم تخفيف تأثيرات السحب في التصميم النهائي وإجراءات التشغيل والصيانة (O&M) لاختيار:
    - جدوى وتصميم ستارة الفقاعات المثلى، بما في ذلك الحاجة إلى ستارة انحراف إضافية (بالإضافة إلى الستارة الموجودة عبر مدخل البحيرة) (باستخدام نتائج تقييم تكاثر المرجان/العوالق
    - جدوى وتصميم مثالي لنظام استعادة الأسماك وإعادتها
  - يجب دمج نتائج تقييم تخفيف انجراف المياه وتأكيد تأثيرات البناء على الموائل القاعية ودراسة ميدانية لتوطين المرجان في خطة إدارة التنوع الحيوي وتحديثات إطار عمل خطة إدارة التنوع الحيوي.

- برنامج مراقبة المرجان والأعشاب البحرية المناسب سيدعم من حيث المبدأ التخطيط والتنفيذ وتحديد الأهداف لتحقيق أهداف قابلة للقياس (لا خسارة صافية و/أو مكاسب صافية) لجميع الأنواع والموائل الحيوية، مع مراعاة الآثار المحتملة للسحب والقيود البيئية الأساسية المحددة في الفصل 6.

- قبل بدء العمليات:
  - دمج تقييم تخفيف آثار السحب في المدخل وضوابط التشغيل والصيانة لدعم تخفيف آثار السحب على تكاثر/تزاوج يرقات العوالق
- مرحلة العمليات:
  - تنفيذ خطة إدارة التنوع الحيوي في مرحلة العمليات، وخطة عمل التنوع الحيوي، ومتطلبات مراقبة التنوع الحيوي المرتبطة بها، ودعم برنامج تجديد المرجان

مع تطبيق التخفيف المدمج في نظام الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع، ومع التحقق والإبلاغ، يعتبر التأثير المتبقي متوسطًا، حيث من المتوقع أن يظل حجم التأثير طفيفًا ولن ينخفض إلى مستوى غير مؤثر. ويتطلب إجراء مزيد من التخفيضات في حجم التأثير دمج التخفيف الموصوف أعلاه في ستارة الفقاعات في بحيرة السحب، وإكمال الدراسات للتحقق من تأثيرات تجنيد اليرقات المرجانية القابلة للحياة والأعشاب البحرية واللقاح.

من المتوقع حاليًا حدوث تأثير متبقي على الموائل الحرجة، مرتبط بسحب مياه البحر. و لا بد التعويض لتوفير مكاسب صافية تقدر بـ 21,447 متر مربعًا من موائل المرجان مع تغطية مرجانية بنسبة 10٪ أو أقل؛ ويتم تقييم ذلك بشكل إضافي في إطار خطة عمل التنوع الحيوي (BAP)، الذي يأخذ في الاعتبار أيضًا الحاجة إلى مقاييس جودة الموائل لتوفير مكاسب لأنواع الموائل الحرجة الأخرى.

9-3- البيئة البرية

9-3-1- تحديد نطاق العمل

ترد تفاصيل أنشطة البناء والتشغيل في الفصل 5، وتشمل ما يلي:

- أعمال البناء في محطة ضخ السحب (IPS) ومحطة تحلية المياه والتركيبات فوق الأرض لنظام الناقل ومنشأة الطاقة المتجددة وخط أنابيب النقل والمنشآت المرتبطة بها (خطوط النقل الهوائية (OHTLs) والمحطات الفرعية وذلك لدعم محطة تحلية المياه ومنشأة الطاقة المتجددة وخزان أبو علندا 2 وخزان المنتزه في عمّان. ستشمل أنشطة البناء ما يلي:
  - نقل المركبات والمعدات والموظفين
  - تحسين المسارات الحالية وإنشاء مسارات جديدة للوصول
  - تحضير ممر عمل خط أنابيب النقل (إزالة التربة السطحية، إزالة النباتات)
  - ردم وإعادة تأهيل خندق خط الأنابيب والأراضي التي تعرضت لأضرار مؤقتة بسبب أعمال البناء
  - عبور خط الأنابيب، بما في ذلك عبور الوديان
  - بناء مرافق مؤقتة (مخيمات وساحات)
  - بناء التركيبات فوق الأرض AGI، بما في ذلك إزالة الموقع، وضوابط الصرف المؤقتة والدائمة
  - تشغيل معسكرات البناء
- حالياً، لم يتم تأكيد مواقع مخيمات البناء الخمسة، حيث يقع 2 أو 3 منها خارج المناطق الحضرية في عمّان أو العقبة. وسيستوعب كل مخيم ما يصل إلى 1500 شخص وسيظل قيد التشغيل لمدة 36 شهراً تقريباً
- ستشمل مرحلة التشغيل والصيانة نقل المركبات والمعدات والموظفين، وفحص حق مرور خط الأنابيب وتشغيل محطة ضخ السحب IPS ومحطة تحلية المياه والتركيبات فوق الأرض AGI والمرافق المرتبطة بها
- استخدام الموارد في مرحلتي البناء والتشغيل، بما في ذلك المواد الخام مثل الركام والمياه والكهرباء
- توليد النفايات ومياه الصرف الصحي في مرحلة البناء والتشغيل، وإدارة المواد الخطرة

تم في هذا القسم تقييم أنشطة المشروع التي قد يكون لها تأثير على البيئة البرية.

9-3-2- الضوابط الحالية

تشمل الضوابط الحالية التي يُفترض أنها فعالة ما يلي:

- سيتم وضع خطط طوارئ واستجابة للانسكابات لأنشطة مرحلة البناء، بما يتماشى مع متطلبات وقدرات السلطة المختصة، وتدريب موثق لجميع موظفي البناء المسؤولين والمكلفين
- سيتم ترخيص جميع مقاولي النفايات المشاركين في تخزين النفايات ونقلها ومعالجتها والتخلص منها
- سيتم ترخيص جميع موردي المواد الخام، وسيتم وضع عملية فحص واختيار الموردين لتشمل تقييم المعايير البيئية والاجتماعية للموردين الرئيسيين، بما في ذلك تفتيش الموقع وعملية التحاق لدعم الامتثال لمعايير المشروع المعمول بها في الفصل 2.

9-3-3- التأثيرات على التنوع الحيوي البري

يركز هذا التقييم على:

- تأثيرات البناء المرتبطة بتنظيف الموقع وأعمال البناء وإعادة تأهيل المناطق المؤقتة والتغييرات طويلة الأجل في المناظر الطبيعية وتعديل الصرف في محطة تحلية المياه وموقع الطاقة المتجددة والتركيبات فوق الأرض AGIs
- تأثيرات التشغيل المرتبطة باختبار خط الأنابيب
- التأثيرات التشغيلية المرتبطة بالفحص الروتيني لنظام النقل
- التأثيرات التشغيلية المرتبطة بخط أنابيب النقل البحري
- كما هو مذكور في الفصل 6، فإن خط أنابيب النقل يمتد لأكثر من 90٪ من طوله بجوار الأصول الخطية الحالية، بما في ذلك خط أنابيب مياه الديسي (الذي يوجد بجانبه طريق/مسار بناء قديم) والطرق العامة الحالية. على الرغم من وجود بنية تحتية خطية، أكد مسح خط الأساس للأرضي لعام 2025 الذي تم إجراؤه لدعم دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه أنه تم العثور على موائل طبيعية في 43٪ من المسار، وموائل شبه طبيعية/متدهورة في 10٪، وموائل معدلة في ما يقرب من 45٪.
- يتم تلخيص الأثر المحتمل للمشروع باستخدام المعلومات الحالية الواردة في الفصل 6 أدناه فيالجدول9 . وتم استبعاد المرافق المرتبطة من الجدول لأن خط النقل الهوائي (OHTL) سيكون له تأثير دائم ضئيل من الأبراج، وتقع خزانات المياه في عمّان في مناطق حضرية، وتعتبر المحطات الفرعية ضمن نطاق تأثير مكونات المشروع.

الجدول9 : أنواع الموائل البرية

عنصر المشروع	إجمالي الهكتارات	المعدل	طبيعي	شبه طبيعي/ متدهور
خط أنابيب النقل - بافتراض متوسط حق مرور يبلغ 42 متراً، باستثناء المخيمات المؤقتة ومناطق البناء	1859	83	808	21
محطة تحلية المياه و التركيبات فوق الأرض	86	71	15	-
منشأة الطاقة المتجددة	492	-	492	-
الإجمالي	2437	902	1315	219

9-3-3-1- حجم التأثير

سيتطلب إنشاء خط الأنابيب إخلاء حق المرور، بما في ذلك إزالة المواد السطحية لتوفير أرضية مستقرة يمكن أن تدعم آلات البناء. وقد تم افتراض عرض نموذجي لحق المرور يبلغ 42 مترًا، مع تكديس المواد السطحية في صفوف لتقليل التآكل وإعادة التحرك الناتج عن الرياح. وستشمل المراحل اللاحقة من بناء خط الأنابيب الحفر وحفر الخنادق، ونقل المواد لتكسيرها لتوفير مواد ردم مناسبة، وخفض اللحام لأقسام خط الأنابيب ، والردم. ولم يتم تحديد المدة التي ستظل فيها الخنادق مفتوحة، سواء بشكل كامل قبل الردم أو جزئيًا للسماح بالتفتيش أثناء الاختبار الهيدروليكي.

تشمل الآثار الرئيسية المرتبطة بأنشطة مرحلة البناء التي قد تؤثر على التنوع الحيوي البري ما يلي:

- الإزالة المؤقتة للنباتات والمواد السطحية داخل حق المرور، مع ملاحظة أن حق المرور سيتم استعادته وأعمال الحفر
- تحويل الأراضي بشكل دائم في محطة تحلية المياه ومحطات توليد الطاقة المتجددة، مع تعديل الأراضي في منشأة الطاقة المتجددة
- إزعاج مؤقت بسبب الضجيج:
  - البناء:
    - أثناء بناء خط الأنابيب، وبصرف النظر عن الكسارات، ستكون مصادر المركبات والآلات لفترة مؤقتة. وقد تم الإبلاغ عن أن معدل تقدم حفر خط الأنابيب يصل إلى 100 متر في اليوم، مع تقدم خطوات بناء خط الأنابيب اللاحقة بمعدلات تصل إلى 800 متر في اليوم
    - سيتم تشغيل الكسارات في مواقع ثابتة لأسابيع متتالية
    - في مواقع المخيمات، ستعمل معدات توليد الطاقة على مدار 24 ساعة في اليوم
    - تنبأت نماذج معدات بناء خط الأنابيب بارتفاع مستويات الضجيج عن المستويات المحيطة بما يصل إلى 1 كم في المناطق النائية التي لا توجد بها مصادر بشرية يمكن أن تقل مستويات الضجيج فيها عن 35-55 ديسيبل (A). ومن المتوقع أن تصل مستويات الضجيج إلى 55 ديسيبل (A) في نطاق 200 متر من معدات بناء خط الأنابيب
    - بصرف النظر عن المخيمات التي ستحتوي على آلات تعمل على مدار 24 ساعة في اليوم، فإن مصادر ضجيج البناء ستكون في الغالب عاملة فقط خلال النهار
  - العمليات:
    - ستستخدم جميع مواقع التشغيل طاقة الشبكة، وستقتصر مصادر الضجيج الروتينية على مصادر ضجيج المركبات والمصانع.
    - سيتم استخدام مولدات الديزل الطارئة لتوفير طاقة احتياطية للأنظمة الحيوية في الموقع في حالة انقطاع التيار الكهربائي. ومن المفترض أنها ستستخدم بشكل متقطع.
- ستكون الانبعاثات الجوية من المركبات والمصانع أعلى ما يمكن خلال مرحلة البناء؛ ولا تعتبر تأثيرات جودة الهواء على النباتات جوهرية استنادًا إلى تقييم فحص جودة الهواء المقدم في هذا الفصل
- احتمال دخول أنواع غريبة على طول مسار النقل
- ارتفاع مستوى الغبار على النباتات المجاورة لحق المرور
- احتجاز الحيوانات البرية داخل الخندق والحفريات المؤقتة والأسوار
- الاصطدام بالمركبات، وستكون غالبية تحركات المركبات المرتبطة بالمشروع خلال مرحلة البناء
  - لم يتم الانتهاء من التخطيط التفصيلي لحركة المرور أثناء البناء. وتم تقديم تقديرات أولية لحركة الشاحنات، حيث من المتوقع أن تزيد حركة المركبات عن مليون حركة، وستكون غالبيتها مرتبطة بأنشطة حق المرور للخط الأنابيب. ستكون حوالي 80٪ من حركة المركبات على مسارات وصول مؤقتة مجاورة لحق المرور، وستكون النسبة المتبقية على شبكة الطرق العامة
  - ستكون مستويات حركة المرور التشغيلية منخفضة للغاية، خاصة في المناطق النائية على حق المرور، وستقتصر على أنشطة التفتيش، ولم يتم تحديد تواترها بعد، ولكن من المفترض ألا تزيد عن مرة كل ثلاثة أشهر
- جذب الحيوانات البرية بسبب التخلص غير المنظم من النفايات
- خطر صعق الطيور بالكهرباء من خطوط النقل الهوائية
  - نادرًا ما تحتوي خطوط النقل الهوائية على مكونات حية ومؤرضة قريبة بما يكفي لكي تلمسها الطيور في وقت واحد، لذلك يعتبر خطر الصعق بالكهرباء ضئيلًا.

- خطر اصطدام الطيور بخطوط النقل الهوائية

  - تعتبر اصطدامات الطيور بخطوط النقل الهوائية (OHTL) خطرًا على الطيور. تقع خطوط النقل الهوائية (OHTL) في مسار هجرة وادي ريفت/البحر الأحمر وتتداخل جزئيًا مع جبال العقبة والساحل ضمن مناطق التنوع الحيوي الرئيسية KBA/ مناطق الطيور المهمة والتنوع الحيوي IBA وهي منطقة مهمة للطيور المهاجرة، خاصة في فصل الربيع. والأنواع الأكثر إثارة للقلق هي الطيور المحلقة، خاصة تلك ذات الحجم الكبير والقدرة المنخفضة على المناورة مثل اللقالق والبجع. على الرغم من أن هذه المنطقة يعبرها آلاف الطيور المحلقة كل ربيع، إلا أنها ليست موقع تجمع، بمعنى أن معظم الأنواع لا تتوقف، وتكتفي بالعبور على ارتفاعات عالية. كشفت دراسات الطيور على طول خط النقل الكهربائي المقترح أن معظم الطيور المهاجرة المحلقة تم تسجيلها في جبهة عريضة تحلق فوق ارتفاع خط الكهرباء. كشفت عمليات البحث عن الجثث على طول خط النقل الهوائي الحالي عن معدل وفيات منخفض جدًا (فقط طائر سمان واحد Coturnix coturnix). لذلك، من المتوقع أن تكون معدلات الوفيات لخط النقل الهوائي منخفضة جدًا.

  - الأنواع الأكثر عرضة للخطر هي طائر السورك الأبيض Ciconia Ciconia وبعض الطيور الجارحة الكبيرة مثل النسر الإمبراطوري الشرقي Aquila heliacal، ونسر فيرو Aquila verreauxii، والنسر المرقط الكبير Clanga clanga، والنسر الأصلع Gyps fulvus، والنسر المصري Neophron percnopterus. تعتبر الطيور الجارحة الأصغر حجماً والأكثر رشاقة مثل الصقور والعصفور الشامي Accipiter brevipes أقل عرضة للخطر بسبب صغر حجمها وقدرتها العالية على المناورة. تكشف مراقبة الوفيات بعد الإنشاء على خطوط النقل الهوائي على طول ساحل البحر الأحمر في مصر (استمرار نفس مسار الهجرة) عن وفيات اللقالق البيضاء والبجع الأبيض الكبير Pelecanus onocrotalus، ولكن معدل وفيات الطيور الجارحة منخفض جدًا (لا توجد سجلات لوفيات الصقر الأسود أو العصفور الشام). تحدث وفيات اللقالق والبجع في الغالب في مناطق ساخنة منفصلة حيث تصل الطيور إلى ارتفاعات منخفضة بعد عبور خليج السويس.

  - ستحدد مراقبة الوفيات بعد البناء أهمية هذا التأثير وتحدد الحاجة إلى الإدارة التكيفية.

- خطر اصطدام الطيور مع منشأة الطاقة المتجددة

  - هناك بعض الأدلة على أن الطيور قد تصطدم بألواح الطاقة الشمسية (Kagan et al. 2014، Visser et al. 2019، Kosciuch et al. 2020)، على الرغم من أن الآليات الكامنة وراء نفوق الطيور في مزارع الطاقة الشمسية غير مفهومة جيدًا، مما يعني أنه من غير الممكن حاليًا التنبؤ بمعدلات اصطدام الطيور بألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية . ومع ذلك، من الثابت أن معدلات الوفيات أقل بكثير مقارنة بتلك المرتبطة بأنواع أخرى من البنية التحتية، مثل الاصطدام بخطوط النقل أو الصعق بالكهرباء على خطوط التوزيع المحلية سيئة التصميم. ومن الممكن أيضًا أن يحدث عدد قليل من الاصطدامات في السياج المحيط بالمنشأة. في حالة حدوث وفيات، فمن المرجح أن تؤثر على الطيور المغردة المقيمة، والتي لا تثير قلقًا كبيرًا من حيث الحفاظ عليها. ستحدد مراقبة الوفيات بعد البناء أهمية هذا التأثير وتحدد الحاجة إلى الإدارة التكيفية.

  - ستحدد مراقبة الوفيات بعد البناء مدى أهمية هذا التأثير وستحدد الحاجة إلى الإدارة التكيفية.

- بشكل عام، يعتبر حجم التأثيرات على الموائل الأرضية **معتدلًا سلبيًا**. بافتراض إعادة تأهيل المناطق المؤقتة بشكل فعال، تبلغ المساحة الإجمالية المتأثرة 1534 هكتارًا، انظرالجدول10 . ويستثني هذا التقدير خط النقل الهوائي (OHTL)، ولكن البصمة ستقتصر على الأساسات الخرسانية للأبراج وستكون محدودة النطاق. وسيتم إجراء التقديرات النهائية للمساحة المتأثرة عندما تتوفر تفاصيل التصميم.

- ستتراوح مدة التأثيرات من أسابيع في بعض المناطق إلى كامل مدة برنامج البناء ومرحلة التشغيل في المرافق الدائمة.

الجدول10 : تقدير تأثيرات المشروع البرية

عنصر المشروع	إجمالي الهكتارات	نوع التأثير	تأثيرات على الموائل الطبيعية والمتدهورة
خط أنابيب النقل - بافتراض متوسط حق مرور يبلغ 42 مترًا واستبعاد المخيمات المؤقتة ومناطق البناء	1859	مؤقت	10
محطة تحلية المياه و تركيبات فوق الارض	86	دائم	15
منشأة الطاقة المتجددة	49	مختلطة، من المفترض أن 70٪ من الموقع يمكن إعادته إلى حالته قبل البناء	49
الإجمالي	24		15

9-3-3-2- الحساسية

تم تقييم حساسية التنوع الحيوي البري على أنها **عالية**، وذلك بناءً على التبرير التالي:

- القيمة
  - يقع المشروع في منطقة موطن حيوي حرج، بسبب وجود ثلاثة أنواع من النباتات التي من المحتمل أن تكون مؤهلة لتصنيفها على أنها موطن حيوي حرج:
    - نباتان (الشيح الأردني Artemisia jordanica والهينبان المصري Hyoscyamus muticus)
    - طائر واحد (الصقر الشام Accipiter brevipes).

    خمسة أنواع قد تكون مؤهلة لتصنيفها كموائل حرجة:
    - نباتان (Stipagrostis spp. و Calligonum comosum)
    - نوعان من الطيور (الصقر الأسود Falco concolor والنسر السهوب Aquila nipalensis)

    يتداخل المشروع مع:
    - منطقتين رئيسيتين للتنوع الحيوي (KBAs) ومناطق مهمة للطيور والتنوع الحيوي (IBAs)، حوض حسمى – رم مناطق التنوع الحيوي الرئيسية KBA/ مناطق الطيور المهمة والتنوع الحيوي IBA وساحل وجبال العقبة مناطق التنوع الحيوي الرئيسية KBA/ مناطق الطيور المهمة والتنوع الحيوي IBA.
    - المنطقة الفاصلة لمحمية وادي رم وموقع التراث العالمي (WHS)
  - تسعة أنواع من الطيور، نوعان من الزواحف، نوع واحد من النباتات ونوع واحد من الثدييات استوفت معايير التنوع الحيوي ذات الأولوية للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية.
    - يلزم إجراء مسوحات ميدانية إضافية لتأكيد وجود (نبات Artemesia jordanica والزواحف Testudo graeca) أو مدى وجودها (في حالة النباتات والحيوانات الزاحفة الأخرى الموائل الحرجة CH و PBF) داخل نطاق المشروع، حيث لم يتم تأكيد/تحديد وجودها/توزيعها بشكل كامل خلال مسح الخط الأساس الذي أجري في تموز 2025. كإجراء احترازي، تم اتخاذ اجراءات التخفيف؛ انظر قسم التخفيف.
- الضعف والوجود والمرونة:
  - تعتبر أنواع النباتات والزواحف والثدييات الموجودة ضمن نطاق المشروع في المناطق الأكثر عرضة للتأثر بأعمال الحفر أثناء البناء
    - هناك حاجة إلى إجراء مسوحات ميدانية إضافية لتأكيد وجود الأنواع وتوزيعها التفصيلي، وستُدمج نتائجها في اجراءات التخفيف، انظر قسم التخفيف
    - سيتم تنفيذ اجراءات تجنب ما قبل البناء، وضوابط البناء وإعادة التأهيل لضمان أن تقتصر الآثار على هذه العناصر على تلك المرتبطة بالتغيرات الدائمة في الموائل، والتي من المتوقع أن تقل عن 25٪ من مساحة المشروع (انظرالجدول10)
  - هشاشة النباتات: Artemesia jordanica، شجيرة أو شجيرة صغيرة، Hysoscyamus muticus عشبة معمرة أو شجيرة صغيرة، و Calligonum comosum، شجيرة، جميعها مرتبطة بالموائل القاحلة وتعتبر من الأنواع الحرجة. Cleome droserifolia هي شجيرة أو شجيرة صغيرة تعيش في موائل مماثلة وتعتبر من الأنواع الحرجة. جميع هذه الأنواع معمرة، وبالتالي لها مواقع مستقرة توجد فيها بشكل منتظم. وهذا يجعل جميع هذه الأنواع معرضة للتأثيرات المباشرة للبناء، ولا سيما عمليات إزالة الأشجار قبل الحفر.
  - ضعف الثدييات الزاحفة: تم تحديد السحلية المصرية ذات الذيل الشوكي (Uromastyx aegyptia) على أنها من الأنواع الحساسة للغاية. على طول المسار، ترتبط هذه السحلية بالصحراء ذات النباتات المتناثرة/غير المزروعة، وهي من الأنواع التي تحفر جحورًا ذات شكل مميز. جحور هذه الأنواع معرضة للتأثيرات المباشرة لأنشطة البناء. قد تكون الأفراد أيضًا معرضة للتأثيرات المباشرة للحفريات المفتوحة وحركة الآلات والمركبات على طول المسار. تعد السلاحف ذات الأرجل الشوكية (Testudo graeca) من الأنواع المعرضة للخطر التي لم يتم تسجيلها بعد على طول مسار خط الأنابيب.

وتعكس هشاشتها هشاشة U aegyptiaca من حيث الأفراد. تتكاثر فوق سطح الأرض، حيث تدفن بيضها في أعشاش ضحلة تكون عرضة للاضطراب الميكانيكي والتدمير.

- ضعف الثدييات: أدى وجود الوعل النوبي (Capra nubiana) داخل منطقة وادي رم المحمية إلى تفعيل معايير PBF. هذا النوع متحرك ومعرض للاضطراب الناتج عن الضوضاء وغيرها من الأنشطة، مما قد يحد من حركته عبر أي منطقة موطن تتقاطع مع منطقة البناء. في حالات حدوث حركة، سيكون معرضًا لأي حفريات مفتوحة وغير مغطاة على طول مساره.
- الطيور

- تشمل الطيور الأكثر حساسية لتطوير خط الأنابيب والمرافق المرتبطة به تلك الأنواع التي تتكاثر أو تبحث عن طعامها على الأرض في موائل صحراوية خالية من النباتات أو ذات نباتات متناثرة حيث سيتم بناء تلك البنى التحتية. وينطبق هذا بشكل خاص على طائر القطقاط ذو الذيل البني (Oenanthe moesta)، وهو من الأنواع الحساسة للغاية بالنسبة للمشروع، وفقًا لمعايير EBRD PR6. وقد تم رصد هذا النوع المقيم في مواقع مختلفة على طول مسار خط الأنابيب، بما في ذلك حوض هيسما-روم IBA/KBA والمناطق الواقعة إلى الشمال، والوادي على بعد حوالي 10 كم شمال الموقع المقترح لخزان التنظيم 3 للمشروع وعلى طول الجزء 7 من مسار خط الأنابيب. ومن المرجح أن تتأثر أيضًا الأنواع الأخرى التي تعشش على الأرض (مثل القمريات).
- سيكون التأثير الأهم هو تدمير الأعشاش أثناء أعمال الإزالة والبناء.
- ستكون الآثار المتعلقة بالاضطراب مؤقتة وذات حجم منخفض.
- من المتوقع أن تكون الآثار المتعلقة بفقدان الموائل وتدهورها بسبب إزالة النباتات وأعمال البناء داخل مسار خط الأنابيب مؤقتة، حيث سيتم استعادة المناطق التي تمت إزالتها بعد الانتهاء من البناء
- خط النقل الهوائي – فقدان الموائل في منطقة أعمدة خط النقل الهوائي صغير النطاق. كما أن فقدان أعشاش الطيور التي تعشش على الأرض بسبب أعمال البناء من المتوقع أن يكون نادرًا ومن غير المرجح أن يؤثر على أي من الموائل الحرجة أو الأنواع PBF. سيكون الاضطراب أيضًا مؤقتًا وذو تأثير ضئيل.

9-3-3-3- أهمية التأثير والتخفيف والتأثيرات المتبقية

تعتبر أهمية تأثيرات التنوع الحيوي البري **متوسطة**.

فيما يلي تعريفات للتخفيف من أهمية التأثير المحتمل:

- قبل الانتهاء من خطط البناء والجدول الزمني:

- إجراء مسح للتنوع الحيوي البري في ربيع 2026 على طول ممر أعمال المشروع المقترح لدعم إعداد تقييم حساسيات وقيود التنوع الحيوي
- إجراء تقييم حساسيات وقيود التنوع الحيوي البري من أجل:

- دعم دمج حساسيات التنوع الحيوي في عملية اختيار التصميم النهائي وطرق البناء
- تأكيد القيود الموسمية التي تعتبر فيها المخاطر على الطيور المتكاثرة كبيرة، وإذا لزم الأمر، تحديد قيود البناء الموسمية لتجنب التأثيرات على الموائل الحرجة و PBF والموائل الطبيعية
- تأكيد القيود المكانية على مرافق وأنشطة البناء المؤقتة التي يوصى بتجنبها لدعم تجنب التأثيرات على الموائل الحرجة و PBF والموائل الطبيعية
- تأكيد نطاق وجدول زمني للمسوحات البيئية قبل البناء
- تأكيد المواقع المطلوبة لجمع البذور وإعادة زراعتها. سيتم تحديد عملية إعادة زراعتها داخل حق مرور خط الأنابيب في خطة عمل التنوع الحيوي (BAP)، بدعم من خطة إدارة التنوع الحيوي (BMP) التي ستحدد ضوابط التشغيل الإنشائية، لتجنب التأثير المتبقي على النباتات

- تأكيد موقع نقل الحيوانات، بما في ذلك موقع الإطلاق. سيتم تحديد العملية في خطة عمل التنوع الحيوي (BAP)، بدعم من خطة إدارة التنوع الحيوي (BMP) التي ستحدد ضوابط التشغيل الإنشائية، لتجنب التأثيرات المتبقية على الحيوانات

- ضمن خطة إدارة التنوع الحيوي، تضمين نتائج تقييم القيود البيئية وتأكيد برنامج المسح البيئي قبل البناء وتحديد الضوابط التالية:

- تحديد جميع المناطق التي سيتم فيها البناء لضمان أن تقتصر جميع أعمال الحفر على المناطق المطلوبة، مع التركيز بشكل خاص على مناطق الموائل الطبيعية

- ضرورة تجنب جميع أنشطة البناء خلال موسم التكاثر (من منتصف شباط إلى أوائل تموز) في المناطق التي تم العثور فيها على طائر القطقاط ذو الذيل البني أو أي نوع آخر من أنواع PBF (غير محتمل) في مواسم التكاثر الحالية/السابقة

- تركيب أجهزة تحويل مسار الطيور على طول خط النقل الكهربائي العالي الجهد وفقًا للممارسات الصناعية الدولية الجيدة

- ضمان أن تكون أبراج خطوط النقل الهوائية الصديقة للحيوانات البرية، مما يعني أن المسافة بين المكونات المكهربة كافية لمنع الصعق الكهربائي و/أو أن هذه المكونات معزولة بشكل مناسب، وفقًا للممارسات الصناعية الدولية الجيدة

- تخطيط البناء، الذي يجب إكماله قبل البناء:

- إجراء مسح سنوي لتقييم الطيور المتكاثرة لتقييم مناطق البناء التي سيتم فيها العمل خلال مواسم التكاثر وتحديث تقييم حساسيات وقيود التنوع الحيوي

- إجراء برنامج المسح البيئي قبل البناء، بما في ذلك تقييم احتمالية/مخاطر التآكل وتحديث تقييم حساسيات وقيود التنوع الحيوي

- سيقوم مقاول الهندسة والتوريد والبناء بإعداد تقييم للقيود البيئية باستخدام نتائج برنامج المسح البيئي قبل البناء، وستحتفظ بسجل للقيود لدعم البناء

- وضع بروتوكول لإعادة تهيئة الموائل وبروتوكول لعبور الأودية ليتم تطبيقهما على الأودية الرئيسية

- إعداد خطة إدارة أعمال البناء البرية التي سيتم تضمينها في مواصفات مقاول البناء والتركيب والتي ستشمل أحكام خطة إدارة التنوع الحيوي ذات الصلة بالبناء.

- مرحلة البناء:

- تنفيذ خطة إدارة أعمال البناء البرية طوال مدة أعمال البناء

- قبل تسريح مقاول البناء البري، إجراء مسح سريع لمنطقة البناء للتأكد من تحقيق أهداف استعادة الموائل ودمج النتائج في نظام إدارة الإنجاز والتسريح الخاص بالمقاول

- بعد التأكد من تحقيق أهداف استعادة التنوع الحيوي للأعمال الإنشائية البرية، تحديث خطة إدارة التنوع الحيوي ومتطلبات مراقبة التنوع الحيوي لدعم مرحلة العمليات وتنفيذ خطة عمل التنوع الحيوي

- مرحلة العمليات:

- تنفيذ خطة إدارة التنوع الحيوي (BMP) وخطة عمل التنوع الحيوي (BAP) ومتطلبات مراقبة التنوع الحيوي المرتبطة بها، بما في ذلك مراقبة برنامج مراقبة الوفيات بين الطيور (PCFM) لتحديد أهمية الآثار الناجمة عن خط النقل الهوائي (OHTL) والإبلاغ عن الحاجة إلى الإدارة التكيفية

مع تطبيق التخفيف المدمج في نظام الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع (ESMS)، ومع التحقق والإبلاغ، يعتبر الأثر المتبقي متوسطًا، حيث من المتوقع أن يظل حجم الأثر معتدلًا ولن ينخفض إلى مستوى غير ذات اهمية. ويتطلب تحقيق مزيد من التخفيض في حجم الأثر دمج التخفيف الموصوف أعلاه في جداول البناء النهائية، فضلاً عن التنفيذ الكامل لخطة عمل التنوع الحيوي (BAP) لتجنب جميع الآثار المتبقية على الموائل الحرجة و PBF والموائل الطبيعية.

من المتوقع حاليًا حدوث تأثير متبقي على 368 هكتارًا من الموائل الطبيعية والمتدهورة:

- سيتم فقدان ما مجموعه 162 هكتارًا من الموائل الطبيعية والمتدهورة بشكل دائم بسبب وجود مرافق دائمة، من خلال تحويل الموائل
- سيتأثر ما مجموعه 205 هكتارات من الموائل الطبيعية والمتدهورة، بافتراض تأثير متبقي بنسبة 20٪ من الخسارة المؤقتة، بعد إعادة حق المرور للخط الأنابيب.

9-3-4- التأثيرات المادية البرية

يركز هذا التقييم على:

- التأثيرات اثار عملية البناء المرتبطة بتنظيف الموقع، وأعمال البناء، وإعادة المناطق المؤقتة إلى حالتها الأصلية، والتغيرات طويلة الأجل في المناظر الطبيعية وتغييرات الصرف في محطة تحلية المياه وموقع الطاقة المتجددة ومرافق التركيبات فوق الأرض.

9-3-4-1- حجم التأثير

ستتطلب أنشطة البناء المرتبطة بالخط الأنابيب ومحطة تحلية المياه وموقع الطاقة المتجددة والتركيبات فوق الأرض إزالة النباتات والتربة السطحية والحفر وأعمال الحفر، وبالنسبة للخط الأنابيب، حفر الخنادق ونقل المواد للتكسير لتوفير مواد ردم مناسبة، وخفض لحام أقسام الخط الأنابيب ، والردم. في محطة تحلية المياه وموقع الطاقة المتجددة والتركيبات فوق الارض AGIs، وسيتم تركيب المرافق كما هو موضح في الفصل 5 وتشغيلها قبل بدء العمليات.

تشمل الآثار المادية الرئيسية المرتبطة بأنشطة مرحلة البناء ما يلي:

- الإزالة المؤقتة للنباتات والمواد السطحية داخل حق المرور، مع ملاحظة أن حق المرور سيتم استعادته
- أعمال الحفر، بما في ذلك التعامل مع النفايات التي تم التخلص منها بشكل غير قانوني من قبل أطراف ثالثة والأراضي الملوثة
- تحويل دائم للأراضي في محطة تحلية المياه و التركيبات فوق الأرض، مع تعديل الأراضي في منشأة الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى تغيير الصرف لتحويل المياه السطحية حول هذه المواقع
- تعطيل وتغييرات في الصرف السطحي:
  - لا تشمل منطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي أي مجاري مائية دائمة. ولم يتم ملاحظة أي مناطق طبيعية بها مياه راكدة في مسح خط الأساس لعام 2025 في حزيران
  - جميع الأودية متقطعة ولا تتدفق إلا نتيجة لهطول الأمطار على مناطق مستجمعات المياه خلال موسم الأمطار
  - معدل هطول الأمطار في منطقة المشروع منخفض جداً. يقع معظم المشروع في منطقة البادية، حيث يقل معدل هطول الأمطار السنوي عن 50 ملم، ويصل عدد أيام هطول الأمطار إلى 15 يوماً في السنة، معظمها في فصل الشتاء.
  - أثناء البناء:
    - قد تؤدي الطبيعة المتغيرة لأنشطة بناء خط الأنابيب إلى اضطراب مؤقت في تدفق المياه السطحية؛ ومع ذلك، من المفترض أن إعادة الترميم لن تترك أي تغييرات دائمة في تدفق المياه السطحية أو تراكمها.
    - يكون الخطر الأكبر في مواقع الوديان الرئيسية؛ ولم يتم حتى الآن وضع خطط أو جداول زمنية مفصلة للبناء.
    - من المفترض أن يتم وضع خطط البناء لتقييم المخاطر عند العمل داخل الأودية من الأمطار والمياه السطحية، وتعزيز تقليل التعرض في الفترات التي من المرجح أن تهطل فيها الأمطار وتقييم الحاجة إلى تركيب قنوات مياه جانبية مؤقتة.
  - أثناء العمليات:
    - ستقتصر الآثار على تدفق المياه السطحية على المرافق الدائمة، التي لم يتم الانتهاء من تصميمها بعد.

- لا يزال تصميم مرافق المشروع قيد التنفيذ؛ سيتم اعتماد معيار تصميم شدة هطول الأمطار لمرة كل 100 عام، وفقًا لاتفاقية المشروع، لهياكل المشروع. يتم النظر في تصريف التدفق الخارج من مرافق المشروع في قسم التخفيف.
- لا يوجد حالياً أي تخطيط لاستخراج المياه من المياه الجوفية الحالية؛ ومن المفترض أن جميع المياه اللازمة للبناء والتشغيل والعمليات ستكون من مصادر منظمة، إما من الشبكة الحالية أو عبر صهاريج الطرق
- ستشمل مرحلة البناء والتشغيل تصريف المياه من مواقع المشروع ما يلي:
  - أنظمة مياه الأمطار، التي سيتم تصميمها لفصل مياه الأمطار عن مصادر التلوث
  - تصريف المياه من المناطق التي تحتوي على مواد خطرة، على سبيل المثال في المناطق التي يتم فيها تخزين النفايات الخطرة أو الوقود. سيتم التعامل مع تصريف المياه من هذه المواقع إما كنفايات ويتم التخلص منها بواسطة مرافق مرخصة أو معالجتها في الموقع وتصريفها وفقًا للمعايير المعمول بها في الفصل 2
- الانسكابات العرضية والحوادث المرتبطة بالتعامل غير المنضبط مع النفايات والمواد، بما في ذلك الخرسانة.
- من المفترض أن تتم إدارة جميع نفايات البناء من نقطة التوليد إلى موقع التخلص النهائي وفقًا للمعايير المعمول بها، ويتم توفير اجراءات التخفيف

تتعلق غالبية الآثار المادية المرتبطة بالمشروع باحتمال تعطيل تدفقات المياه السطحية أو المساهمة المحتملة فيها، سواء إلى الأودية أو البيئة عبر قنوات الصرف، فضلاً عن احتمال انتقال التلوث وزيادة مخاطر الفيضانات واحتمال تآكل التربة. عادةً، كما هو موضح أعلاه، نظرًا لانخفاض كثافة هطول الأمطار في المنطقة والطبيعة الموسمية للأودية، من المتوقع أن تكون الآثار على جودة المياه السطحية بسبب الصرف والجريان السطحي منخفضة، ولكنها تعتمد على تكوين الجريان السطحي؛ في حين أنه عادةً ما يكون غير ملوث، إلا أنه لا يزال هناك احتمال لحدوث تسرب ملوث، على سبيل المثال في حالة حدوث انسكاب. ويجري حالياً تصميم المرافق الدائمة والمؤقتة، ويشمل ذلك تصميم أنظمة الصرف ومراعاة مخاطر الفيضانات؛ ولا تتوفر هذه التفاصيل حالياً. في حين سيتم توجيه الصرف من خط الأنابيب الناقل والتركيبات فوق الأرض (AGIs) إلى البيئة البرية، سيتم توجيه الصرف من محطة تحلية المياه ومحطة ضخ السحب (IPS) عبر قنوات جديدة ووصلات إلى قنوات الصرف الحالية المؤدية إلى البحر (انظر القسم5-2-9-).

بشكل عام، واتخاذًا لنهج احترازي، يُعتبر حجم الآثار المادية الأرضية **كبيرًا وسلبيًا.**

وستتراوح مدة التأثيرات من أسابيع في بعض المناطق إلى كامل مدة برنامج البناء ومرحلة التشغيل في المرافق الدائمة.

9-2-4-3- الحساسية

يتم تقييم حساسية البيئة البرية المادية على **أنها** معتدلة، مع التبرير التالي:

- القيمة والهشاشة والوجود والمرونة:
  - لا توجد مجاري مائية دائمة داخل منطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي
  - تختلف طبيعة الأودية الموجودة في منطقة الدراسة باختلاف التضاريس والظروف الجيولوجية، حيث تتدفق المياه بسرعة وبكثافة عبر الأودية في المناطق الصخرية، مثل وادي اليتم، وتتدفق ببطء عبر المناطق الأكثر استواءً ورمليّة التي تصب في مستجمعات مياه صغيرة تبلغ مساحتها بضع عشرات من الكيلومترات المربعة. تعتبر هذه الأودية ذات قيمة من منظور التنوع الحيوي للحفاظ على التنوع الحيوي (حيث تتحمل الأنواع النباتية والحيوانية الموجودة فيها ظروف الصحراء وقلة هطول الأمطار)، وتوفر، حيث تتجمع المياه بشكل طبيعي أو اصطناعي، إمدادات مياه الشرب للماشية ودعم أنشطة الرعي. لا تستخدم المجتمعات المحلية المياه المستمدة من الأودية كمصدر لمياه الشرب.
  - هناك مناطق من الأراضي قد تتأثر بأنشطة المشروع في جميع أنحاء منطقة الدراسة تستخدم لأنشطة الرعي والرعي، ولكن لا توجد مناطق من الأراضي تستخدم حصريًا لهذا الغرض. لا تستخدم التربة كمورد في أي مكان في منطقة الدراسة.
  - تعد المياه الجوفية مصدرًا مهمًا للمياه في منطقة الدراسة، حيث تستخدم كمصدر للري ومياه الشرب من خلال الآبار. ومع ذلك، فقد تأثرت جودتها وإمداداتها بشدة بسبب الاستخراج المفرط، مما أدى إلى ضغط على الإمدادات وزيادة قيمة هذا المورد. يوجد عدد كبير من الآبار في منطقة الدراسة تستخدمها المجتمعات المحلية، بالإضافة إلى نظام من الأنابيب فوق الأرض لتزويد المجتمعات والمزارع بالمياه.
  - تحدث حالات تآكل التربة الطبيعي والفيضانات في جميع أنحاء منطقة الدراسة بسبب الظروف الطبيعية التي تشمل العواصف الرملية التي تستمر لأيام والأمطار الغزيرة المركزة التي يمكن أن تحدث خلال ساعات قليلة. يمكن أن تؤدي

هذه الأحداث إلى تغيير سريع في المناظر الطبيعية وسلامتها. في ديسا على وجه التحديد، أثار السكان قضية تغول الرمال وعدم استقرار الكثبان الرملية باعتبارها مصدر قلق مستمر.

9-3-4-3- أهمية التأثير والتخفيف والتأثيرات المتبقية

تعتبر أهمية الآثار المادية البرية **متوسطة**.

فيما يلي تعريفات للتخفيف من أهمية التأثيرات المحتملة:

- قبل الانتهاء من التصميم التفصيلي ووضع اللمسات الأخيرة على خطط البناء والجدول الزمني:
  - إجراء مراجعة للمخاطر المحتملة للانسكاب التي تغطي مراحل البناء والتشغيل، وسيتم دعم ذلك من خلال التعاون مع مالكي الأصول من الأطراف الثالثة والسلطات المختصة. سيتم استخدام نتائج هذه الدراسات والتعاون لإكمال تقييم مخاطر الانسكاب وتوثيق الإجراءات الوقائية، مثل الهندسة والعمليات والإجراءات وغيرها، ودمجها في خطة إدارة منع التلوث.
  - إعداد خطة إدارة منع التلوث من أجل:
    - إعداد إجراء اختبار هيدروليكي يوضح بالتفصيل كيفية الحصول على المياه، ويصف ويقيم أنشطة المعالجة وإعادة الاستخدام والتصريف، ويضمن تجنب التلوث والتآكل، فضلاً عن إدارة إعادة استخدام المياه للأغراض الزراعية.
    - تقييم مخاطر التلوث في مواقع المشروع، باستخدام نهج قائم على المخاطر
    - المواد الخطرة (الاختيار والإدارة والاستخدام) والصرف الصحي ومياه الصرف (بما في ذلك جميع مياه الصرف في المخيمات ومواقع البناء) وتصريف المياه السطحية للامتثال للمعايير المعمول بها في الفصل 2 وتجنب مخاطر التلوث
  - إعداد خطة لإدارة النفايات، مع توفير الوقت الكافي لاختيار المقاول المناسب الذي:
    - يتم دعمه بتوقعات النفايات، والتي سيتم استخدامها لتخطيط العناية الواجبة لشركات نقل النفايات ومعالجتها والتخلص منها المحتملة للتأكد من قدرتها على إدارة أنواع وكميات النفايات المتوقعة وفقًا لمعايير نفايات المشروع.
    - تحديد الأنشطة التشغيلية لإدارة النفايات لدعم جميع الأنشطة من الفصل إلى التخلص النهائي، وفقًا للمعايير المعمول بها
- تخطيط البناء، الذي يجب إكماله قبل البناء:
  - سيتم تقييم مخاطر المياه الجوفية عند الانتهاء من المسح الجيوتقني لمقاول الهندسة والتوريد والبناء وتأكيد استخدام المياه الجوفية أثناء البناء
  - إعداد خطة إدارة أعمال البناء البرية التي سيتم تضمينها في مواصفات مقاول البناء والتركيب. ستؤكد الخطة ما يلي:
    - ضوابط تجنب/تقليل الآثار على التنوع الحيوي وتآكل التربة
    - تخزين وحفظ التربة السطحية/المواد السطحية
    - إدارة اضطرابات الموائل الصغيرة
    - أهداف محددة لاستعادة الموائل الأرضية، بما في ذلك ضوابط التآكل ومبادرات تحسين الموائل لدعم خطة العمل البيولوجية
    - متطلبات الإدارة التكيفية للاستجابة لأعمال البناء المؤقتة مثل تصريف المياه، والتخزين المؤقت للمواد، وحفر الخنادق لمواد البناء، وتوجيه واستخدام الطرق المؤقتة. سيتم وضع بروتوكول تقييم مخاطر التنوع الحيوي المناسب للغرض لتقييم أعمال البناء المؤقتة، مع مراعاة تقييم حساسيات وقيود التنوع الحيوي
    - بروتوكولات المراقبة والتفتيش، بما في ذلك تواتر التفتيش
    - مؤشرات الأداء الرئيسية لتحديد متطلبات مراقبة الامتثال والأداء وإعداد التقارير

9-4- نوعية الهواء والغبار

9-4-1- النطاق

ترد تفاصيل أنشطة البناء في الفصل 5، وتشمل ما يلي:

- استخدام معدات وآلات البناء للقيام بأعمال تجهيز الموقع والحفر والأعمال المدنية والميكانيكية لبناء محطة ضخ السحب (IPS) ومحطة تحلية المياه ونظام تركيبات الناقل فوق الارض (AGIs) ومرفق الطاقة المتجددة وخطوط النقل الهوائي (OHTLs)
- استخدام معدات وآلات البناء لتركيب أنابيب نقل المياه الواردة والصادرة وأنبوب النقل، بما في ذلك حفر الخنادق (باستخدام تقنيات قياسية وتقنيات الدق)، ومد الأنابيب، واللحام، والردم
- أعمال الحفر ونقل التربة في محطة ضخ السحب (IPS) ومحطة تحلية المياه ونظام تركيبات الناقل فوق الأرض AGIs ومرفق الطاقة المتجددة وعلى طول خطوط النقل الهوائي (OHTLs) وخط أنابيب الناقل
- حركة المرور خارج الموقع على الطرق العامة المرتبطة باللوجستيات المتعلقة بالمشروع

لدعم مرحلة البناء، سيقوم المشروع أيضًا بإنشاء مناطق تخزين مؤقتة وطرق وصول ومناطق تخزين ومناولة المخلفات على مسافة تصل إلى 10 كيلومترات من مسار خط الأنابيب وما يصل إلى خمس مخيمات بناء (إما عن طريق بناء مرافق جديدة أو استخدام المرافق المناسبة الموجودة حيثما كانت متاحة).

9-4-2- الضوابط الحالية

تشمل الضوابط الحالية للبناء، التي يُفترض أنها فعالة فيما يتعلق بتوليد الانبعاثات الجوية من استخدام معدات وآلات البناء، ما يلي:

- يجب إيقاف تشغيل جميع الآلات التي يتم استخدامها بشكل متقطع في الفترات الفاصلة بين الأعمال أو خفض سرعتها إلى الحد الأدنى. وسيتم إيقاف محركات الشاحنات عندما تكون المركبات متوقفة
- يجب استخدام المعدات والمركبات وصيانتها بحيث لا تتجاوز الانبعاثات الجوية الناتجة قيم الانبعاثات الحدية المنصوص عليها في المعايير المعمول بها في الفصل 2
- يجب صيانة أسطول المركبات أو المعدات التي تنبعث منها غازات الاحتراق على فترات زمنية ووفقًا للطرق المحددة من قبل الشركة المصنعة.
- يجب تسجيل سجلات صيانة أسطول المركبات والآلات والمعدات.
- يجب أن تفي معدات الاحتراق الثابتة المختارة للاستخدام في أنشطة البناء (بما في ذلك مولدات الديزل المؤقتة في المخيمات عند الحاجة) بحدود مصادر الانبعاثات ذات الصلة على النحو المنصوص عليه في التشريعات الوطنية.

9-4-3- تأثيرات نوعية الهواء والغبار

يركز هذا التقييم على تأثيرات نوعية الهواء والغبار المرتبطة بما يلي:

- استخدام معدات ومرافق البناء للقيام بأنشطة البناء في مواقع مرافق المشروع بناءً على أنواع وأعداد المعدات والمرافق الإرشادية (انظر ملحقات الفصل 5)
- حركة المرور المرتبطة بالمشروع باستخدام الطريق السريع الرئيسي
- تشغيل مخيمات البناء
- توليد الغبار المرتبط بحفر الخنادق وأعمال الحفر ونقل المخلفات عبر مواقع مرافق المشروع
- استخدام مولدات الطوارئ خلال مرحلة التشغيل

9-4-3-1- حجم التأثير

تم إجراء تقييم مبدئي باستخدام النمذجة لتقدير الزيادات المتوقعة في الملوثات الرئيسية الناشئة عن الالات والمعدات المرتبطة بأنشطة البناء المخطط لها في جميع مرافق المشروع (محطة ضخ السحب (IPS) ومحطة تحلية المياه والتركيبات فوق الارض AGIs ومرفق الطاقة المتجددة) وعلى طول خط أنابيب الناقل وخط النقل الهوائي (OHTL). كما قيم التقييم التغيرات في نوعية الهواء المرتبطة بحركة مرور مشاريع البناء المتوقعة على الطريق السريع.

وقد تم تطوير نهج تقييم حجم الآثار المحتملة بناءً على إرشادات تخطيط نوعية الهواء الصادرة عن المعهد البريطاني لإدارة نوعية الهواء (IAQM)، والتي تحدد معايير أفضل الممارسات الصناعية لتقييم آثار مشاريع التنمية على نوعية الهواء.

وتقترح الإرشادات التعبير عن حجم التغير التدريجي في التركيزات كنسبة من مستوى تقييم نوعية الهواء، أي بناءً على حدود نوعية الهواء المعمول بها. ثم يتم تحديد حجم التأثير بناءً على التغير بالنسبة للقيم الحدية والتغير المطلق في تركيزات الملوثات الناتجة عن المشروع. يتم وصف حدود نوعية الهواء الوطنية والدولية المعمول بها في الفصل 2 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه، ويتم عرض تركيزات خط الأساس المسجلة في محطات نوعية الهواء التمثيلية في الأردن في الفصل 6. وتشير نتائج محطات المراقبة في المناطق الحضرية والريفية[4] إلى أنه بالنسبة لجميع الملوثات المثيرة للقلق (أي التي تم تحديد حدود نوعية الهواء لها)، قد طابقت حدود نوعية الهواء المعمول بها في جميع مواقع المراقبة لجميع الملوثات باستثناء:

- تم رصد تجاوزات في تركيز الجسيمات الدقيقة PM2.5، حيث تبين أنها تتجاوز الحدود الوطنية لنوعية الهواء في 12 موقعًا من أصل 14 موقعًا خاضعًا للمراقبة في عام 2024. وكانت الاستثناءات الوحيدة هي محطات المراقبة داخل محافظة الطفيلة، والمراقبة اليومية لتركيز PM2.5 في العقبة، حيث لم تُسجل أي تجاوزات.
- الجسيمات الدقيقة PM10، التي وُجد أنها تتجاوز القيم الحدية في عدد من المواقع في مناسبات متعددة، ويعتبر ذلك في المقام الأول بسبب تكرار حدوث ظواهر الغبار الطبيعية
- كبريتيد الهيدروجين (H2S)، حيث سُجلت تجاوزات طفيفة في المحطتين في محافظة معان حيث يتم قياس هذا المؤشر
- الأوزون، الذي تم تسجيله فقط في محطة المراقبة في العقبة، حيث تم تسجيل بعض التجاوزات الطفيفة للحدود القصوى.

وكانت تركيزات SO_2 و NO_2 المسجلة أقل بكثير من القيم الحدية في جميع محطات المراقبة الحضرية والريفية. وعلى هذا النحو، ووفقًا لإرشادات أفضل الممارسات، تم اختيار $PM_{2.5}$ بشكل متحفظ كأساس لتقييم حجم التغيير.

المسافات المتوقعة من أنشطة البناء التي تم تحديد تأثيرات نوعية الهواء بمختلف أحجامها بناءً على الالات والمعدات التي يُفترض استخدامها في بناء وتركيب كل عنصر من عناصر المشروع (بافتراض مصدر مساحي مع توزيع متجانس للمنشأة). ويتم عرض هذه التقديرات في ملاحق الفصل 5. بالنسبة لمحافظات العقبة ومعان والطفيلة والكرك، فقد أشارت نتائج نمذجة نوعية الهواء إلى ما يلي:

- من المتوقع أن تؤدي أنشطة البناء والتركيبات فوق الأرض (داخل محافظتي العقبة ومعان) ومرفق الطاقة المتجددة وعلى طول خط النقل الهوائي(داخل محافظة العقبة) إلى تأثيرات معتدلة على نوعية الهواء في نطاق 1 متر، تتناقص إلى تأثيرات ضئيلة في نطاق 15 مترًا من الأنشطة.
- من المتوقع أن تؤدي أنشطة البناء المرتبطة بخط أنابيب الناقل، بما في ذلك حفر الخنادق وتركيب الأنابيب واللحام والردم وصيانة الطرق، إلى تأثيرات معتدلة على نوعية الهواء في نطاق 1-5 أمتار، وتقل هذه التأثيرات إلى حد لا يكاد يذكر في نطاق 15-30 مترًا.
- من المتوقع أن يؤدي استخدام معدات التكسير والغربلة كجزء من أنشطة بناء خط أنابيب الناقل (والتمكن من إعادة استخدام المواد المحفورة للردم حيثما كان ذلك مناسبًا) إلى تأثيرات معتدلة على نوعية الهواء في نطاق 10 أمتار، تتناقص إلى تأثيرات ضئيلة في نطاق 45 مترًا من المعدات.
- من المتوقع أن تؤدي أنشطة البناء المرتبطة بمحطة ضخ السحب (IPS) ومحطة تحلية المياه (داخل محافظة العقبة) إلى تأثيرات معتدلة على نوعية الهواء في نطاق 5-10 أمتار، تتناقص إلى تأثيرات ضئيلة في نطاق 25 مترًا من مصادر البناء.

اما داخل محافظة عمان، فقد توقع التقييم تأثيرات معتدلة إلى كبيرة في نطاق 5-30 مترًا من أنشطة البناء المرتبطة بخط أنابيب الناقل وخطوط النقل الهوائي والتركيبات فوق الارض. كما توقع تأثيرات معتدلة إلى كبيرة في نطاق 25 إلى 45 مترًا بسبب استخدام معدات

[4] تجدر الإشارة إلى أنه تم تسجيل تجاوزات في تركيز ثاني أكسيد النيتروجين في محطة رصد سحاب الواقعة داخل مدينة الملك عبد الله الثاني الصناعية ذات الطابع الصناعي المكثف.

التكسير والغربلة. ويرجع ارتفاع مستوى التأثير داخل محافظة عمّان في المقام الأول إلى ارتفاع تركيزات خط أساس نوعية الهواء الحالية المسجلة في هذه المنطقة (انظر الفصل 6).

فيما يتعلق بحركة المرور على الطرق، تم إجراء تقييم فرز استنادًا إلى تدفقات المرور الحالية المتاحة للطريق السريع 15[5] وعدد حركات المرور المتوقعة أثناء بناء خط أنابيب الناقل استنادًا إلى التقديرات الدلالية المقدمة من فريق المشروع مع الافتراض بأن جميع حركة مرور المشروع ستستخدم هذا الطريق السريع. وأشار التقييم الأولي إلى أن حركة المرور المرتبطة بالمشروع من المتوقع أن تؤدي إلى تأثيرات طفيفة إلى معتدلة على مسافة تتراوح بين 5 و15 متراً من الطريق السريع في محافظات العقبة ومعان والطفيلة والكرك، وتأثيرات كبيرة إلى معتدلة على مسافة تتراوح بين 5 و15 متراً في محافظة عمان، وذلك مرة أخرى بناءً على المستويات الأعلى لخط الاساس المسجلة في هذه المحافظة.

بشكل عام، يُظهر تقييم نوعية الهواء أن التأثيرات على نوعية الهواء بسبب أنشطة البناء من المتوقع أن تحدث في نطاق قصير من كل نشاط (لا يزيد عن 45 مترًا تقريبًا) ويتم تصنيف هذه التأثيرات عادةً على أنها معتدلة إلى ضئيلة مع توقع تأثيرات أكثر أهمية في عمّان حيث يتم الإبلاغ بشكل روتيني عن تركيزات من $PM_{2.5}$ اعلى من القيم الحدية.

فيما يتعلق بـ NO_2، لا يُتوقع أن تكون الزيادات المقدرة في التركيزات كبيرة، ومن المتوقع أن تظل التركيزات المتوقعة أقل بكثير من القيم الحدية المطبقة. فيما يتعلق بـ PM_{10}، لا يُتوقع أن يؤدي تشغيل المعدات والآلات إلى أي تجاوزات إضافية، أي لا تجاوزات تتجاوز تلك المسجلة بالفعل كجزء من خط الأساس.

فيما يتعلق بالمناطق المؤقتة التي سيستخدمها المشروع، على سبيل المثال للتخزين والتخزين المؤقت، لم يتم تحديدها بعد؛ ومع ذلك، سيكون من الضروري إجراء أعمال حفر في هذه المناطق مماثلة لتلك المرتبطة بمناطق AGI الخاصة بالمشروع كما هو موضح أعلاه، مع توقع أن تكون الآثار على نوعية الهواء من استخدام معدات وآلات البناء على نطاق مماثل.

فيما يتعلق بمخيمات البناء، قد يتم إنشاء ما يصل إلى خمس مخيمات على طول مسار خط الأنابيب لتوفير المرافق لعمال المشروع (انظر الفصل 5). ومن المتوقع أن تتمركز معظم القوى العاملة في المرافق التي سيتم بناؤها في العقبة وعمّان، مع وجود مرافق أصغر للقوى العاملة في مواقع استراتيجية على طول المسار (يتم تقييم المناطق الواقعة جنوب موقع خزان التنظيم RGT3 3، بالقرب من الجفر وبالقرب من الحسا في محافظات العقبة ومعان والطفيلة). وعندما يكون هناك حاجة لإنشاء مخيمات جديدة، قد تنشأ آثار على نوعية الهواء من معدات البناء المستخدمة لإنشاء المخيمات (بما في ذلك أعمال الحفر والأعمال المدنية)، والتي من المتوقع أن تكون على نطاق مماثل لتلك الآثار التي تم تحديدها من أنشطة البناء المرتبطة بـ AGIs بالمشروع، ومن مولدات الديزل المؤقتة التي توفر الطاقة للمخيمات. ولم يتم إجراء نمذجة للانبعاثات الجوية لتقييم الآثار الناجمة عن هذه المولدات بسبب عدم كفاية المعلومات المتاحة عن المشروع، ولكن من خلال اتباع نهج نوعي، تشمل الملوثات الرئيسية الناتجة عن استخدام المولدات NO_2 و SO_2 (تختلف حسب جودة الديزل) بالإضافة إلى PM_{10} و $PM_{2.5}$. كما نوقش أعلاه، حيث تم تسجيل تركيزات NO_2 و SO_2 أقل بكثير من القيم الحدية في جميع محطات مراقبة نوعية الهواء، ولا يُتوقع أن تؤدي إضافة مصادر المولدات المؤقتة، بناءً على حجم المخيم والطلب النموذجي على الطاقة لمخيم بهذا الحجم، إلى تجاوز القيم الحدية. وقد تكون مساهمة تركيزات PM_{10} و $PM_{2.5}$ الناتجة عن استخدام المولدات أكثر أهمية بالنظر إلى التجاوزات الحالية المسجلة في محطات المراقبة كما هو موضح أعلاه، ولكن من المتوقع أن تكون المساهمات هامشية بالنظر إلى الحجم المحتمل للمولدات (التي توفر الطاقة لعمليات المخيم فقط).

وخلال مرحلة التشغيل، سيتم توفير الطاقة بشكل روتيني لمرافق المشروع من مرفق الطاقة المتجددة التابع للمشروع وعبر الشبكة. حيث تقتصر مصادر الانبعاثات أثناء التشغيل على المولدات الكهربائية الطارئة التي توفر الطاقة للأنظمة الحيوية فقط. من غير المتوقع أن تكون انبعاثات الملوثات الرئيسية، بما في ذلك PM_{10} و $PM_{2.5}$ من عمليات المشروع، ملحوظة في المستقبلات، ومن المتوقع أن تكون تأثيرات نوعية الهواء ضئيلة. ومع ذلك، تم تحديد إجراءات التخفيف لضمان الامتثال لمعايير الانبعاثات المناسبة وإدارة الشكاوى المحتملة في حالة ظهورها.

يشير الغبار إلى الجسيمات العالقة والمترسبة التي يصل قطرها إلى 75 ميكرون (µm) والتي يمكن أن تسبب إزعاجًا عامًا من خلال ترسبها. وتعرّف PM_{10} و $PM_{2.5}$ بأنهما جسيمات يقل قطرها الهوائي عن 10 و 2.5 ميكرون (µm) على التوالي، وهي ناتجة عن مزيج من العمليات البشرية (أعمال البناء) والعمليات الطبيعية مثل انجراف الجسيمات بشكل طبيعي بفعل الرياح خلال فترات الجفاف الطويلة. في حين توجد قيم حدية لكل من PM_{10} و $PM_{2.5}$، لا توجد معايير أو أهداف وطنية أو دولية للغبار. ولذلك، يتم اعتماد إرشادات أفضل الممارسات الصناعية لتقييم مخاطر الغبار المحتملة، مع الأخذ في الاعتبار الآثار الصحية المحتملة المرتبطة بـ PM_{10} و $PM_{2.5}$ والإزعاج الناجم عن تلوث الغبار.

سيشمل المشروع إعداد الموقع وتجريفه وحفر الخنادق والحفريات ونقل التربة في جميع مرافق المشروع والمناطق المؤقتة. وعلى هذا الأساس، ونظراً لطبيعة البيئة المغبرة بطبيعتها، يُعتبر أن جميع مراحل أعمال البناء من المحتمل أن تشكل خطراً مرتفعاً لانبعاثات الغبار.

[5] استنادًا إلى أرقام عبور محطات الرسوم التي قدمتها وزارة الأشغال العامة والإسكان الأردنية في محطة رسوم سجن سواقة

ويدعم ذلك أيضاً بيانات حط أساس نوعية الهواء الواردة في الفصل 6 لـ PM_{10} و $PM_{2.5}$، وكذلك الملاحظات المبلغ عنها حول العواصف الغبارية المتكررة في جميع أنحاء الأردن.

وبشكل عام، استنادًا إلى التقييمات الأولية التي تم إجراؤها والمناقشة أعلاه، تم تقييم حجم التأثير على نوعية الهواء نتيجة لأنشطة البناء على أنه **تأثير سلبي طفيف**، وحجم التأثير المرتبط بالغبار على أنه **تأثير سلبي معتدل**، مع التبرير التالي:

- ستكون أنشطة البناء في أي موقع على طول مسار خط أنابيب الناقل مؤقتة بطبيعتها وتستمر من أيام إلى أسابيع. حيث لم يتم تقييم إمكانية استخدام مسار الوصول بسبب عدم توفر التفاصيل في هذه المرحلة من المشروع.
- ستستمر أنشطة البناء في مواقع AGI لعدة سنوات، مع أنشطة مكثفة لمدة أشهر.
- ستستمر أنشطة البناء المرتبطة بمناطق المشروع المؤقتة، مثل المخيمات ومناطق التخزين، لفترات تتراوح بين أسابيع وأشهر.
- لا يُتوقع تجاوز حدود نوعية الهواء لـ NO_2 أو SO_2 في أي موقع نتيجة لاستخدام معدات وآلات البناء أو المولدات المؤقتة في المخيمات
- فيما يتعلق بـ $PM_{2.5}$ حيث يتم تسجيل تجاوزات قيم حدود خط الأساس بشكل روتيني، لا يُتوقع حدوث تدهور كبير طويل الأمد في نوعية الهواء نتيجة لاستخدام معدات ومرافق البناء أو المولدات المؤقتة في المخيمات
- فيما يتعلق بالغبار، هناك احتمال لزيادة قصيرة إلى متوسطة المدى في ترسب الغبار وتركيزات PM_{10} و $PM_{2.5}$ في جميع المواقع المجاورة لأنشطة البناء، والتي ستستمر طوال مدة أنشطة البناء.

9-4-3-2- حساسية المستقبلات

تشمل المستقبلات الرئيسية الحساسة للتغيرات في نوعية الهواء وتوليد الغبار بسبب أنشطة بناء المشروع المجتمعات الواقعة في المنطقة المجاورة مباشرة للأعمال، بالإضافة إلى الشركات الفردية والمرافق المجتمعية والمناطق متعددة الاستخدامات. وترد في الفصل 7 أقرب المدن والقرى إلى مرافق المشروع في محافظات العقبة ومعان والكرك والطفيلة وعمان. اما فيما يتعلق بمحطة ضخ السحب ومحطة تحلية المياه وخطوط نقل السحب والتصريف المرتبطة بها، فتقع هذه المرافق داخل المنطقة الصناعية في العقبة، وتقع أقرب المجتمعات على بعد أكثر من 3 كيلومترات من أنشطة البناء المخطط لها. وتشمل المدن والقرى الواقعة على بعد كيلومتر واحد من مسار خط أنابيب النقل و AGIs والمواقع التي يتم النظر فيها لبناء مرافق مخيمات مؤقتة (راجعالشكل5 والشكل6 للمواقع):

- الديسة، الصالحية، مزفر، أم البساتين، الطويسة، الطويل، الراشدية والشاكرية في محافظة العقبة
- الحسا في محافظة الطفيلة
- القطرنة والسلطاني في محافظة الكرك

وتختلف المسافة بين الممتلكات في هذه المواقع وحافة عرض العمل المتوقع لأنشطة بناء خط الأنابيب، حيث سمحت المسارات البديلة المعتمدة في الديسة والحسا والقطرانة بتجاوز العديد من العقارات التي كانت في السابق الأقرب إلى المسار. داخل هذه المحافظات، كما هو موضح أعلاه، حيث تشير نتائج مراقبة خط الأساس إلى أنه على الرغم من الالتزام بالقيم الحدية لثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت بشكل روتيني، إلا أن هناك تجاوزات متكررة للقيم الحدية للجسيمات الدقيقة PM10 وPM2.5، مع تسجيل ارتفاعات حادة خلال العواصف الرملية التي قد تستمر لعدة أيام وتؤثر على مناطق بأكملها. وقد سُجل أدنى تركيز للجسيمات الدقيقة PM10 وPM2.5 في محطتي المراقبة التابعتين لمحافظة الطفيلة، بما في ذلك محطة ريفية تقع في الحسا، حيث بلغت متوسطات التركيز السنوية المسجلة في عام 2024 القيم الحدية المطبقة للجسيمات الدقيقة PM10 وPM2.5.

داخل محافظة عمّان، سيمر مسار خط أنابيب الناقل عبر ضواحي مدينة عمّان وعلى مقربة من العديد من المساكن والممتلكات التجارية والمناطق الصناعية والشركات. وللتوضيح، يُظهر الرسم البيانيالشكل7 مسار الخط ومواقع المستقبلات (المناطق السكنية بشكل أساسي) الحساسة للضجيج. وهذه المستقبلات حساسة أيضًا لنوعية الهواء وتأثيرات الغبار. حيث يعتر خط أساس نوعية الهواء في المدينة أسوأ من أي مكان آخر على طول المسار بسبب البيئة الحضرية والعديد من المصادر الصناعية. وتشير نتائج محطة مراقبة نوعية الهواء في سحاب إلى أن نوعية الهواء قد تم تصنيفها على أنها "جيدة" لمدة 35 يومًا فقط في عام 2024، بينما سجلت 59 يومًا على أنها "غير صحية للمجموعات الحساسة".

ويعد الغبار أحد المجالات الرئيسية اثارة للقلق داخل المجتمعات التي تمت استشارتها كجزء من عملية التشاور مع أصحاب المصلحة (انظر الفصل 8)، لا سيما فيما يتعلق بإمكانية مساهمته في مشاكل صحية فضلاً عن إحداث إزعاج.

تم تقييم حساسية المستقبلات للتغيرات في نوعية الهواء والإزعاج المرتبط بالغبار على أنها **متوسطة** مع التبرير التالي:

- الهشاشة والتواجد:
  - احتمال حدوث تدهور طفيف في نوعية الهواء واحتمال متوسط لحدوث إزعاج للمستقبلات (خاصة العقارات السكنية التي تقع على بعد حوالي 50 مترًا من أنشطة البناء)
- القيمة
  - تغيرات طفيفة إلى متوسطة في نوعية الهواء متوقعة عند المستقبلات القريبة من أعمال البناء خلال فترة أنشطة البناء، مع احتمال حدوث تأثيرات أكبر داخل مدينة عمّان حيث تكون المستقبلات أكثر كثافة ونوعية الهواء أقل.
- المرونة
  - ستكون الزيادة في الملوثات وتكوين الغبار مؤقتة بطبيعتها وقصيرة إلى متوسطة المدى وقابلة للعكس؛ ولن يستمر التأثير على المستقبلات بمجرد توقف أعمال البناء.

9-4-3-3- أهمية التأثير والتخفيف والتأثيرات المتبقية

تعتبر أهمية تأثير نوعية الهواء **طفيفة**، بينما تعتبر أهمية تأثير الغبار **معتدلة.**

فيما يلي تعريفات للتخفيف من أهمية التأثير المحتمل المرتبط بنوعية الهواء وتأثيرات الغبار:

- تخطيط البناء، الذي يجب إتمامه قبل البدء في البناء:
  - دمج اجراءات إدارة الغبار التالية في خطة إدارة منع التلوث قبل بدء الأعمال:
    - تحديد أنشطة البناء المولدة للغبار وتحديد وتصنيف المستقبلات الحساسة التي قد تتأثر
    - مراجعة وتقييم ممارسات إدارة الغبار لتقليل تأثيرات الغبار على السكان والمقيمين والحيوانات وتقليل احتمالية ترسب الغبار في المجاري المائية/المسطحات المائية. وقد تشمل الممارسات، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:
      - استخدام مصدات الرياح أو الشبكات الشبكية أو الأسوار شبه المنفذة
      - التحكم في سرعة المركبات للحد من انتشار الغبار الناتج عن حركة المرور وإعادة تعليقه عن طريق تحديد حدود السرعة وفرضها
      - ضمان تغطية الشاحنات التي تنقل الرمل أو التراب أو المواد السائبة الأخرى (شاحنات مغطاة)
      - تعليق إزالة التربة السطحية واستبدالها أثناء الرياح القوية
      - استخدام نظام لجمع الغبار عند تفريغ المواد السائبة
      - عند النظر في استخدام تقنيات التثبيت الرطب، سيكون من الضروري إجراء تقييم لتقديم مبررات مناسبة، بما في ذلك مصدر المياه المقترح (مع تفضيل استخدام المياه المعاد تدويرها)
    - بروتوكولات للتواصل مع السكان والمقيمين لتقديم إنذار مسبق بالأعمال التي تجري، عند الاقتضاء، بما في ذلك المدة والتأثيرات المحتملة للغبار. وفي حالة الأعمال المطلوبة استجابة لحالة طارئة، يجب اعلام السكان والمقيمين المحليين في أقرب وقت ممكن عمليًا بأن هناك اعمال طارئة جارية
    - برنامج مراقبة الغبار ليشمل:
      - الموقع والتكرار والنهج المتبع لإجراء عمليات التفتيش البصري داخل الموقع وخارجه أثناء أنشطة البناء للتأكد من فعالية اجراءات مكافحة الغبار والحاجة، إذا لزم الأمر، إلى اجراءات إضافية للحد من الغبار وممارسات إدارية للتحكم بشكل مناسب في انبعاثات الغبار
      - يتم الاحتفاظ بسجلات عمليات التفتيش والنتائج وحفظها.
      - محفزات لزيادة تكرار عمليات التفتيش في الموقع، على سبيل المثال عند القيام بأنشطة ذات احتمالية عالية لتوليد الغبار وأثناء فترات الجفاف أو الرياح الطويلة
      - عملية التقارير المتعلقة بنتائج المراقبة البصرية للغبار
      - قنوات الاتصال/الإفصاح المتعلقة بنتائج المراقبة البصرية للغبار، مع الأسر المتضررة والجهات الحكومية المعنية

- ضمان أن تتضمن آلية التظلم الخاصة بالمشروع عملية معالجة الشكاوى المتعلقة بالغبار والرد عليها، بما في ذلك المتطلبات المرتبطة بإجراء مراجعات لممارسات إدارة الغبار ومراقبة الغبار استجابة للشكاوى.
- دمج اعتبارات تأثيرات الغبار ونوعية الهواء في التخطيط التفصيلي لمخيمات البناء ومرافق المشروع المؤقتة لتوجيه تصميم الموقع واختيار المعدات واجراءات الحد من الغبار (عند الاقتضاء)

- مرحلة البناء:

- عندما يتم تخزين اكوام الركام ونقلها ومناولتها في الهواء الطلق وتعرضها للرياح، يجب تنفيذ الاجراءات اللازمة للحد من الغبار.
- يجب تغطية جميع المواد المولدة للغبار التي يتم نقلها من وإلى مواقع أعمال البناء بواسطة أغطية.

- يجب تنفيذ ما يلي إلى أقصى حد ممكن/عمليا:
  - تقليل وقت تخزين مخزونات المخلفات إلى الحد الأدنى
  - محاذاة اكوام النفايات مع اتجاه الرياح السائدة لتقليل المساحة المعرضة للتآكل بفعل الرياح
  - تقليل ارتفاع اكوام التخزين إلى الحد الأدنى واستخدام منحدرات لطيفة مع ضغط أسطح الاكوام
  - تخزين المواد بعيدًا عن حدود الموقع وفي اتجاه الريح بعيدًا عن المستقبلات الحساسة
  - تقليل ارتفاع وسقوط مواد الحفر أثناء المناولة

- خطط لتصميمات البناء بحيث تكون الآلات والأنشطة المسببة للغبار بعيدة عن المستقبلات، قدر الإمكان
- النظر في جدوى إقامة حواجز أو دعامات صلبة حول الأنشطة التي تسبب الغبار أو حدود الموقع بارتفاع لا يقل عن ارتفاع أي اكوام في الموقع
- حيثما أمكن/كان ذلك ممكنًا، يجب باغلاق الموقع أو العمليات المحددة التي تنطوي على احتمالية عالية لتوليد الغبار والموقع الذي من المتوقع أن يكون نشطًا لفترة طويلة مع وجود مستقبلات مجاورة
- الحفاظ على نظافة أسوار الموقع والحواجز والسقالات باستخدام طرق الرش بالماء (حيثما أمكن ذلك)
- ضرورة إزالة المواد التي قد تنتج غبارًا من الموقع في أسرع وقت ممكن ما لم تكن هناك حاجة لإعادة استخدامها في الموقع
- ضرورة تغطية المخزونات أو بذرها أو إحاطتها بسياج لمنع الرياح من إثارة الغبار.
- حظر إشعال النيران وحرق النفايات
- حيثما أمكن، إعادة زراعة النباتات في أعمال الحفر والمناطق المكشوفة/مخزونات التربة لتثبيت الأسطح في أقرب وقت ممكن. استخدام قماش الخيش أو المهاد أو المواد المثبتة حيثما يتعذر إعادة زراعة النباتات أو التغطية بالتربة السطحية، في أقرب وقت ممكن.
- عدم إزالة الغطاء إلا في مناطق صغيرة أثناء العمل وليس دفعة واحدة
- تأكد من تخزين الرمل والركامات الأخرى في مناطق محصنة وعدم السماح لها بالجفاف، ما لم يكن ذلك مطلوبًا لعملية معينة، وفي هذه الحالة التأكد من وجود اجراءات رقابة إضافية مناسبة
- التأكد من أن الأسمنت السائب والمواد المسحوقة الدقيقة الأخرى يتم تسليمها في صهاريج مغلقة وتخزينها في صوامع مزودة بأنظمة مناسبة للتحكم في الانبعاثات لمنع تسرب المواد والملء الزائد أثناء التسليم.
- بالنسبة للإمدادات الصغيرة من المواد المسحوقة الدقيقة، تأكد من إغلاق الأكياس بعد الاستخدام وتخزينها بشكل مناسب لمنع الغبار
- استخدم الات كنس الغبار على الطرق المؤدية إلى الموقع والطرق المحلية (بمساعدة الماء حيثما أمكن ذلك)
- تجنب الكنس الجاف للمساحات الكبيرة.

- في مرحلة التصميم التفصيلي، سيتم تحديد حدود مصادر الانبعاثات ذات الصلة ضمن مواصفات المعدات لضمان الامتثال لمعايير انبعاثات مصادر النقاط ذات الصلة وحدود نوعية الهواء الواردة في الفصل 2

- سيتم تطوير مرحلة التشغيل لمنع التلوث وستشمل اجراءات لضمان تقليل آثار نوعية الهواء أثناء التشغيل، بما في ذلك الحاجة إلى تشغيل المعدات وصيانتها وفقًا لمواصفات الشركة المصنعة، وإدارة الشكاوى وإجراء مراقبة نوعية الهواء (عند الضرورة) استجابة للشكاوى

مع تطبيق التخفيف المدمج في نظام الادارة البيئة والاجتماعية للمشروع (ESMS) مع التحقق والإبلاغ، يعتبر التأثير المتبقي **طفيفًا.** ويبرر انخفاض أهمية الاثر الى مايلي:

- انخفاض حجم الاثر بسبب استخدام ممارسات وإجراءات التحكم في الغبار

9-5- الضجيج والاهتزازات والوهج

9-5-1- تحديد النطاق

ترد تفاصيل أنشطة البناء في الفصل 5 وستشمل ما يلي:

- استخدام معدات والات البناء للقيام بأعمال تجهيز الموقع والحفر والأعمال المدنية والميكانيكية لبناء محطة ضخ السحب (IPS) ومحطة تحلية المياه والتركيبات فوق الارضAGIs ومرفق الطاقة المتجددة وخطوط النقل الهوائي (OHTLs)
- استخدام معدات والات البناء لتركيب أنابيب السحب والتصريف وأنبوب الناقل، بما في ذلك حفر الخنادق (باستخدام تقنيات قياسية وتقنيات الدق)، ومد الأنابيب، واللحام، والردم
- حركة المرور خارج الموقع على الطرق العامة المرتبطة باللوجستيات المتعلقة بالمشروع
- لدعم مرحلة البناء، سيقوم المشروع أيضًا بإنشاء مناطق تخزين مؤقتة وطرق وصول ومناطق تخزين ومناولة المخلفات على مسافة تصل إلى 10 كيلومترات من مسار خط الأنابيب وما يصل إلى خمس مخيمات بناء (إما عن طريق إنشاء مرافق جديدة أو استخدام المرافق المناسبة الموجودة حيثما كانت متاحة).
- سيتم تركيب خط أنابيب الناقل بشكل أساسي باستخدام تقنيات الحفر، ولكن من المقرر استخدام طرق بدون حفر لعبور الوديان والطرق السريعة الرئيسية وتقاطعات الطرق السريعة، مع افتراض استخدام تقنيات الحفر بالبراغي.

9-5-2- الضوابط الحالية

تشمل الضوابط الإنشائية الحالية التي يُفترض أنها فعالة فيما يتعلق بتوليد الضجيج الناتج عن استخدام معدات وآلات البناء ما يلي:

- يجب استخدام المعدات واتباع أساليب البناء والنقل بحيث لا تتجاوز مستويات الضجيج القيم المحددة في المعايير المعمول بها في الفصل 2.
- يجب عدم استخدام المركبات الثقيلة ليلاً بين الساعة 22:00 و 06:00 قدر الإمكان.
- يجب تزويد المعدات المستخدمة بمعدات قياسية للحد من الضجيج وصيانتها وفقًا لتعليمات الشركات المصنعة، على سبيل المثال، يجب تزويد جميع المركبات والمعدات الميكانيكية بكاتمات صوت فعالة للعادم وصيانتها في حالة جيدة وفعالة.
- يجب إيقاف تشغيل جميع الآلات التي تستخدم بشكل متقطع في الفترات الفاصلة بين العمل أو خفض سرعتها إلى الحد الأدنى. يجب إيقاف محركات الشاحنات عندما تكون المركبات متوقفة.
- يجب احترام ساعات العمل العادية في المناطق السكنية أو بالقرب منها، وبشكل عام، يجب أن يقتصر العمل الليلي على الحد الأدنى بالقرب من تلك المناطق. كما يجب تسليم المواد اللازمة للعمل الليلي خلال ساعات العمل العادية ووضعها في أقرب مكان ممكن من منطقة العمل التي تحتاجها.
- يجب أن تتضمن مواصفات مخيم البناء للمعدات والالات التي سيتم شراؤها لدعم تشغيل المخيم مواصفات مصادر الضجيج ذات الصلة على النحو المنصوص عليه في التشريعات الوطنية. ويجب تشغيل وصيانة الالات والمعدات المشتراة وفقًا لتعليمات الشركات المصنعة، وتزويدها بوسائل مناسبة للحد من الضجيج حسب الاقتضاء.

9-5-3- تأثيرات الضجيج، والاهتزازات، والوهج

يركز هذا التقييم على مرحلة البناء والتأثيرات المرتبطة بما يلي:

- استخدام معدات وآلات البناء للقيام بأعمال تجهيز الموقع والحفر والأعمال المدنية على طول مسار خط أنابيب الناقل وفي مواقع AGI بناءً على أنواع وأعداد معدات وآلات البناء ذات الدلالة (راجع ملاحق الفصل 5)
- تشغيل معسكرات البناء
- حركة المرور خارج الموقع على الطرق العامة المرتبطة باللوجستيات المتعلقة بالمشروع
- استخدام طرق ومعدات الحفر اللولبي للعبور بدون حفر خنادق
- دقّ الركائز بالاهتزاز على طول مسار النقل (في المناطق الحضرية) وضغط أسطح الطرق النهائية بالاهتزاز

بالإضافة إلى ذلك، يتم تقييم اثار الضجيج التشغيلية المرتبطة بتشغيل مرافق المشروع، بما في ذلك اللوجستيات التشغيلية واحتمالية تأثيرات الوهج والانعكاسات الضوئية المرتبطة بتشغيل مرفق الطاقة المتجددة

9-5-3-1- حجم التأثير

تم إجراء تقييم تمهيدي باستخدام النمذجة لتقدير مستويات الضجيج الناشئة عن المعدات والالت ذات الدلالة المرتبطة بكل نشاط على طول مسار النقل وفي مواقع AGIs. وقد ركز التقييم على هذه المرافق نظرًا لاحتمال آثارها على المجتمعات المحلية؛ حيث تقع محطة ضخ السحب (IPS) ومحطة تحلية المياه ومحطة تعزيز الضخ BPS1 1 ومرفق الطاقة المتجددة على بعد أكثر من 3 كيلومترات من أقرب مستقبل مجتمعي، وبالتالي فإن احتمال تأثير ضجيج البناء في هذه المواقع على المستقبلين محدود.

تم إجراء التقييم وفقًا للإرشادات الواردة في دليل الممارسات الصناعية الفضلى، وتحديدًا BS5228:2009. وقد تم تحديد حدود الضجيج لأنشطة المشروع بناءً على ما يلي:

- التعليمات الأردنية للحد والوقاية من الضجيج (2003). ويجب أن تلتزم مستويات الضجيج الصادرة عن المشاريع التي تصدر ضجيجا بعدد من الحدود المحددة ليلاً ونهاراً بناءً على فئة المنطقة التي تقع فيها نشاطات التطوير
- إرشادات IFC EHS 1.7 الضجيج، التي تحدد حدود الضجيج النهارية والليلية لنوعين من المستقبلات: المستقبلات السكنية والمؤسسية والتعليمية والمستقبلات الصناعية/التجارية

بناءً على أن المشروع لا يخطط للقيام بأعمال ليلية، ومع الأخذ في الاعتبار حدود الضجيج الأكثر صرامة لكل نوع/فئة من المستقبلات، تم اعتماد حدود الضجيج التالية للتقييم:

- جميع المناطق السكنية باستثناء القرى (حد نهاري 55 ديسيبل (A))
- المناطق السكنية في القرى (بما في ذلك المناطق التي تضم عددًا قليلاً من المساكن) (50 ديسيبل (A) حد نهاري)
- المؤسسات التعليمية والمستشفيات ودور العبادة (حد أقصى 45 ديسيبل (A) خلال النهار)

تم استخدام العدد والنوع المقدرين للمعدات والآلات المتوقع استخدامها في بناء وتركيب AGI عامة وفي كل مرحلة من مراحل تركيب خط أنابيب الناقل (بما في ذلك الحفر التقليدي والحفر باستخدام الألواح المعدنية) ومستويات ضغط الصوت المرتبطة بها للتنبؤ بمستويات الضجيج المتوقعة مع زيادة المسافة عن المصدر. وقد تمت مقارنة مستويات الضجيج المتوقعة بالقيم الحدية المذكورة أعلاه لاستخلاص المسافة التي سيتم الوصول إلى هذه القيم الحدية عندها، أي المسافة التي سيتم عندها استيفاء معايير الضجيج (الجدول11).

الجدول11 : المسافات المتوقعة من أنشطة بناء المشروع التي سيتم بعدها استيفاء معايير الضجيج المطبقة

نوع المستقبل/ المنطقة	نشاط البناء	معيار الضجيج، ديسيبل (A)	المسافة التي يتم بعدها استيفاء معيار الضجيج، متر
جميع المناطق السكنية باستثناء القرى	بناء وتركيب AGI	55	21
	الحفر التقليدي، الردم وصيانة الطرق، التكسير والغربلة		30
	حفر الخنادق باستخدام الألواح المعدنية		36
	تركيب الأنابيب واللحام		20

نوع المستقبل/ المنطقة	نشاط البناء	معيار الضجيج، ديسيبل (A)	المسافة التي يتم بعدها استيفاء معيار الضجيج، متر
المناطق السكنية في القرى	بناء وتركيب AGI	50	32
	حفر الخنادق، الردم وصيانة الطرق، التكسير والغربلة		46
	تركيب الأنابيب واللحام		310
المؤسسات التعليمية والمستشفيات ودور العبادة	بناء وتركيب AGI	45	52
	الحفر التقليدي، الردم وصيانة الطرق، التكسير والغربلة		75
	حفر الخنادق باستخدام الألواح المعدنية		925
	تركيب الأنابيب واللحام		500

افترضت توقعات الضجيج تطبيق الضوابط الحالية (راجع القسم2-5-9-) والافتراضات المتحفظة التالية:

- الافتراض بان جميع ال تعمل في وقت واحد
- بعدم انخفاض الضجيج بسبب تأثيرات الحواجز من خلال المباني والهياكل الحالية
- بعدم انخفاض الضجيج نتيجة للفحص الطوبوغرافي.

تظهر النتائج أن المسافات المتوقعة تتراوح بين 200 متر و925 مترًا، مع وجود أكبر المسافات، وبالتالي أعلى مستويات الضجيج المتوقعة، المرتبطة بحفر الخنادق باستخدام الألواح المعدنية؛ وهو نشاط من المتوقع القيام به كبديل للحفر التقليدي في المناطق المقيدة، خاصة داخل المناطق الحضرية والمناطق المبنية.

فيما يتعلق بالعبور بدون حفر، من المتوقع استخدام طرق الحفر اللولبي بالبراغي في 53 موقعًا منفصلاً يغطي طولًا إجماليًا يبلغ حوالي 2 كم لكل معبر، ويستغرق إكماله عادةً عدة أيام. حيث لم يتم تأكيد مواقع المعابر والمعدات المحددة التي سيتم استخدامها، ولكن من المتوقع أن تشمل أنشطة الحفر بالبراغي المناطق الريفية والمأهولة بالسكان. وبافتراض انتشار المعدات النموذجية من مشاريع خطوط الأنابيب المماثلة للأنشطة المماثلة (TAP، 2013)، فمن المتوقع أن تكون مستويات الضجيج الناتجة مماثلة لتلك الناتجة عن تركيب الأنابيب واللحام، على الرغم من حدوثها خلال فترات زمنية أقصر بكثير.

كما نوقش في القسم1-3-4-9- أعلاه، قد يتم إنشاء ما يصل إلى خمس مخيمات بناء على طول مسار خط الأنابيب لتوفير مرافق لعمال المشروع، مع وجود المرافق الرئيسية للعمال في عمان والعقبة. وعندما يكون هناك حاجة لإنشاء مخيمات جديدة، قد تنشأ آثار ضجيج من اليات البناء والمعدات المستخدمة لإنشاء المخيمات (بما في ذلك أعمال الحفر والأعمال المدنية)، والتي من المتوقع أن تكون على نطاق مماثل لتلك الآثار التي تم تحديدها من أنشطة البناء المرتبطة بمشروع AGIs.

قد ينشأ الضجيج أيضًا من حركة مرور المشروع التي تستخدم الطريق السريع الرئيسي. وقد تم إجراء تقييم لفحص الضجيج بناءً على تقديرات متحفظة لأعداد المركبات الثقيلة المرتبطة بالمشروع التي تستخدم الطريق السريع، وبيانات خط أساس الضجيج المتاحة وتقديرات تدفق حركة المرور الحالية على طول الطريق السريع 15 (انظر الملحق B1.9). وأشار التقييم إلى أن الزيادات المقدرة في تدفقات حركة المرور على الطريق السريع (الطريق السريع 15) من المتوقع أن تؤدي إلى زيادات طفيفة في مستويات الضجيج (بين 0.9 و 1.5 ديسيبل) في المستقبلات المجاورة للطريق السريع. ومستويات الضجيج في المستقبلات المجاورة للطريق السريع عالية بشكل عام (أعلى من 75 ديسيبل) ولا يتوقع أن تكون الزيادة كبيرة، حيث من المتوقع أن يكون التأثير الملموس على المستقبلات محدودًا بسبب الضجيج الناتج عن حركة مرور مركبات البناء.

سيتم بناء وتركيب مرافق AGI على مدى فترات تتراوح بين 6 أشهر و2 سنة، حيث ستكون المدة الأقصر مرتبطة بمرفق خزان كسر الضغط (BPT) والأطول في محطات الضخ. وستكون فترات العمل الأكثر كثافة مع أكبر المعدات في الموقع خلال أعمال إعداد الموقع والحفر، والتي ستستمر لعدة أشهر. كما سيتم بناء وتركيب خط أنابيب الناقل على مدى سنتين، مع تقدم الأنشطة في 5 مراحل متتالية على طول المسار. وبناءً على معدل التقدم المتوقع، فمن المتوقع أن تتم أنشطة تركيب خط الأنابيب في مواقع على طول المسار لعدة أيام إلى أسابيع مع تقدم المراحل، مع استغراق الأنشطة في المناطق المقيدة وقتًا أطول بسبب الحاجة المحتملة إلى تقنيات بناء بديلة. وعندما يتطلب الأمر استخدام الأساسات الخرسانية للحفر والحفر اللولبي للمعابر غير الحفرية، فمن المتوقع أن تتم هذه الأنشطة على مدار عدة أيام.

تتوافق المنهجية المعتمدة لتقييم الفرز المقدم أعلاه مع الإرشادات الدولية الأخرى المتعلقة بضجيج البناء، على سبيل المثال، طريقة ABC في BS5228-1:2009+A1:2014، التي تحدد حدودًا مطلقة لضجيج البناء بناءً على مستويات خط اساس الصوت. وتعترف

طريقة تقييم ABC، التي تمثل معيارًا صناعيًا لتقييم ضجيج البناء، بالطبيعة المحددة والمؤقتة لضجيج البناء وتحدد حدًا أقصى خلال النهار يبلغ 65 ديسيبل، وهو أعلى بكثير من الحدود المتحفظة المعتمدة لهذا التقييم.

عند 65 ديسيبل (A)، يمكن استشعار الضجيج بواسطة المستقبلات وقد تسبب اضطرابًا مؤقتًا؛ ومع ذلك، تقر الإرشادات بأن بعض درجات اضطراب الضجيج أمر لا مفر منه خلال أنشطة البناء لفترات زمنية معينة للسماح بتقدم أعمال البناء. وللمقارنة، سيتم استيفاء معيار 65 ديسيبل (A) لمختلف أنشطة بناء خطوط الأنابيب وخطوط AGIs في نطاق يتراوح بين 75 و150 مترًا تقريبًا (بافتراض عدم وجود تأثيرات حاجزة أو حواجز وجميع المحطات تعمل في وقت واحد). فسيكون مستوى الضجيج البالغ 45 ديسيبل (A)، وهو الحد المطلق الأكثر صرامة المعتمد للتقييم، ممثلاً لمستويات الضجيج في بيئة ريفية هادئة، كما هو موضح في مستويات خط أساس الضجيج الواردة في الفصل 6 من دراسة تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه.

فيما يتعلق بتشغيل مخيمات البناء، يتم تحديد حجم وموقع المخيمات بشكل عام كما هو موضح في الفصل 5، ولا يُتوقع أن تشتمل المخيمات على أنواع مصادر الضجيج الرئيسية للمعدات التي تولد مستويات ضجيج كبيرة محتملة (عادةً المعدات الدوارة مثل الضواغط الكبيرة والمضخات والمولدات والمعدات الإيقاعية مثل الكسارات). وسيتم اختيار المعدات المتوقع استخدامها بشكل مناسب لحجم المخيمات والطلب عليها. وسيشمل ذلك المولدات المؤقتة والمرافق المؤقتة لتخزين وإمداد المياه العذبة، ومعالجة مياه الصرف الصحي والمياه العادمة، وأنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) لإقامة العمال. وإن احتمال أن تولد هذه المصادر ضجيجا يؤثر بشكل كبير خارج حدود المخيمات غير مؤكد، ولكن استنادًا إلى المخيمات ذات الحجم والمواصفات العامة المماثلة، لا يُتوقع أن تكون مستويات الضجيج التشغيلية الناتجة عن تشغيل معدات مخيمات البناء كبيرة. ومع ذلك، يتم اتباع نهج متحفظ للاعتراف بعدم اليقين بشأن الآثار المحتملة للضجيج، وتعتبر الآثار المحتملة ذات أهمية سلبية معتدلة.

بشكل عام، استنادًا إلى التقييم الأولي الذي تم إجراؤه والمناقشة أعلاه، تم تقييم تأثير ضجيج البناء البري على أنه **سلبي** معتدل، مع التبرير التالي:

- ستكون أنشطة البناء في أي موقع على طول مسار خط الأنابيب مؤقتة بطبيعتها وتستمر من أيام إلى أسابيع، مع استمرار أنشطة الدق لعدة أيام
- ستستمر أنشطة البناء في مواقع AGI وتشغيل مخيمات البناء لفترات تصل إلى سنوات، مع استمرار الأنشطة الأكثر كثافة لفترات تصل إلى أشهر. لا توجد أي أنشطة تدعيم بالركائز مخططة في مواقع شركة AGI.
- يتوقع تقييم ضجيج معدات بناء المحطة أن يتم الالتزام بأكثر حدود الضجيج صرامة بالنسبة للمستقبلات الأكثر حساسية (مثل المدارس والمستشفيات وأماكن العبادة) على مسافة تتراوح بين 500 متر و925 متر من المصدر (مع أكبر مسافات لأنشطة الدق)، ولكن من المرجح أن تكون هذه المسافات تقديرات متحفظة للغاية بالنظر إلى الطبيعة المتحفظة للتقييم الأولي والحدود المعتمدة.

فيما يتعلق بالاهتزازات، تم اجراء تقييم مبدئي للاهتزازات (انظر الملحق 9.ب1) لدراسة الآثار المحتملة الناتجة عن دقّ الركائز بالاهتزاز على طول مسار الناقل (في المناطق الحضرية) وضغط أسطح الطرق النهائية بالاهتزاز. وتوقع التقييم عدم وجود أي إزعاج محتمل للاهتزازات للمجتمعات على مسافة تتجاوز 20 مترًا (في حالة الضغط بالاهتزاز) أو 25 مترًا (في حالة دقّ الركائز بالاهتزاز)، كما توقع عدم حدوث أي أضرار تجميلية ناتجة عن الاهتزازات على مسافة تتجاوز 4 أمتار (بافتراض استخدام هياكل مبانٍ خفيفة الوزن). وبناءً على ذلك، يُتوقع أن تكون تأثيرات الاهتزازات ضئيلة أو طفيفة. وقد حُددت إجراءات التخفيف لضمان إدارة مخاطر الاهتزازات والحد منها بشكل مناسب، بما في ذلك المخاطر التي تهدد سلامة المنشآت الحساسة.

من المتوقع أن تكون آثار الضجيج أثناء العمليات محدودة. وسيتم وضع المعدات المسببة للضجيج، بما في ذلك المضخات، داخل غرف المضخات والأماكن المغلقة في كل مرفق على النحو المحدد في التصميم والمصممة لضمان الامتثال لمعايير الضجيج المطبقة في الفصل 2. ومن المتوقع أن تكون حركة المرور إلى المواقع القريبة من المستقبلات الحساسة للضجيج (على سبيل المثال داخل المجتمعات) ضئيلة أثناء العمليات. وبالتالي، من غير المتوقع أن يكون الضجيج الناتج عن المشروع ملحوظًا في المستقبلات الحساسة للضجيج. ومع ذلك، تم تحديد الإجراءات الاحترازية لضمان الامتثال لمعايير الضجيج المناسبة وإدارة الشكاوى المحتملة في حالة ظهورها.

وتم النظر في آثار الاضطراب الناجم عن الألواح الشمسية في تقييم تم إجراؤه للتأكد من احتمال حدوث تأثيرات الوهج والانعكاس الناتجة عن تشغيل مرفق الطاقة المتجددة (RE) التابع للمشروع والذي يضم مرفق للطاقة الشمسية الكهروضوئية. استنادًا إلى موقع ومسافة المستقبلات التي قد تتأثر بمرفق الطاقة المتجددة وتصميم واتجاه الألواح، وقد خلص التقييم إلى أنه لا يتوقع حدوث تأثيرات الوهج والانعكاس، ولم يتم توقع أي تأثيرات (انظر الملحق B3.9).

9-5-3-2- حساسية المستقبل

تشمل المستقبلات الرئيسية الحساسة للضجيج الناتجة عن إنشاء خط أنابيب الناقل و AGIs السكان المقيمين في محيط أنشطة البناء، والمستقبلات شديدة الحساسية مثل شاغلي دور العبادة والمرافق الطبية والمستشفيات والمؤسسات التعليمية، وبدرجة أقل، المستقبلات الصناعية والتجارية.

وتشمل المدن والقرى الواقعة في نطاق 1 كم من مسار خط أنابيب الناقل أو AGIs المدن والقرى التالية:

- الديسة، الصالحية، مزفر، أم البساتين، الطويسة، الطويل، الراشدية والشاكرية في محافظة العقبة
- الحسا في محافظة الطفيلة
- القطرانة والسلطاني في محافظة الكرك

وهذه هي الأكثر حساسية لتأثيرات الضجيج بسبب قربها من الأعمال. داخل محافظة عمّان، ويمر خط الأنابيب عبر العديد من المجتمعات في ضواحي مدينة عمّان (شمال محطة ضخ ممر عمان التنموي PSADC مباشرةً)، وينقسم عند ممر PSADC لمسافة 15-20 كم تقريباً حتى نهايات الخزان. وتصنف هذه المناطق في الغالب على أنها عالية الحساسية، بناءً على أعداد وأنواع المستقبلات الموجودة، أي أعلى عدد من المستقبلات السكنية.

وتقع المرافق المجتمعية، بما في ذلك دور العبادة والمراكز الطبية والمؤسسات التعليمية، بما في ذلك المدارس، داخل المدن والقرى المذكورة أعلاه، مع وجود أعلى نسبة في عمّان. حيث تشمل أقرب المرافق التعليمية في الطرف الجنوبي من المسار جامعة العقبة للعلوم الطبية وجامعة العقبة للتكنولوجيا، اللتين تقعان على بعد 150 إلى 200 متر من المسار و300-350 متر من موقع BPS2.

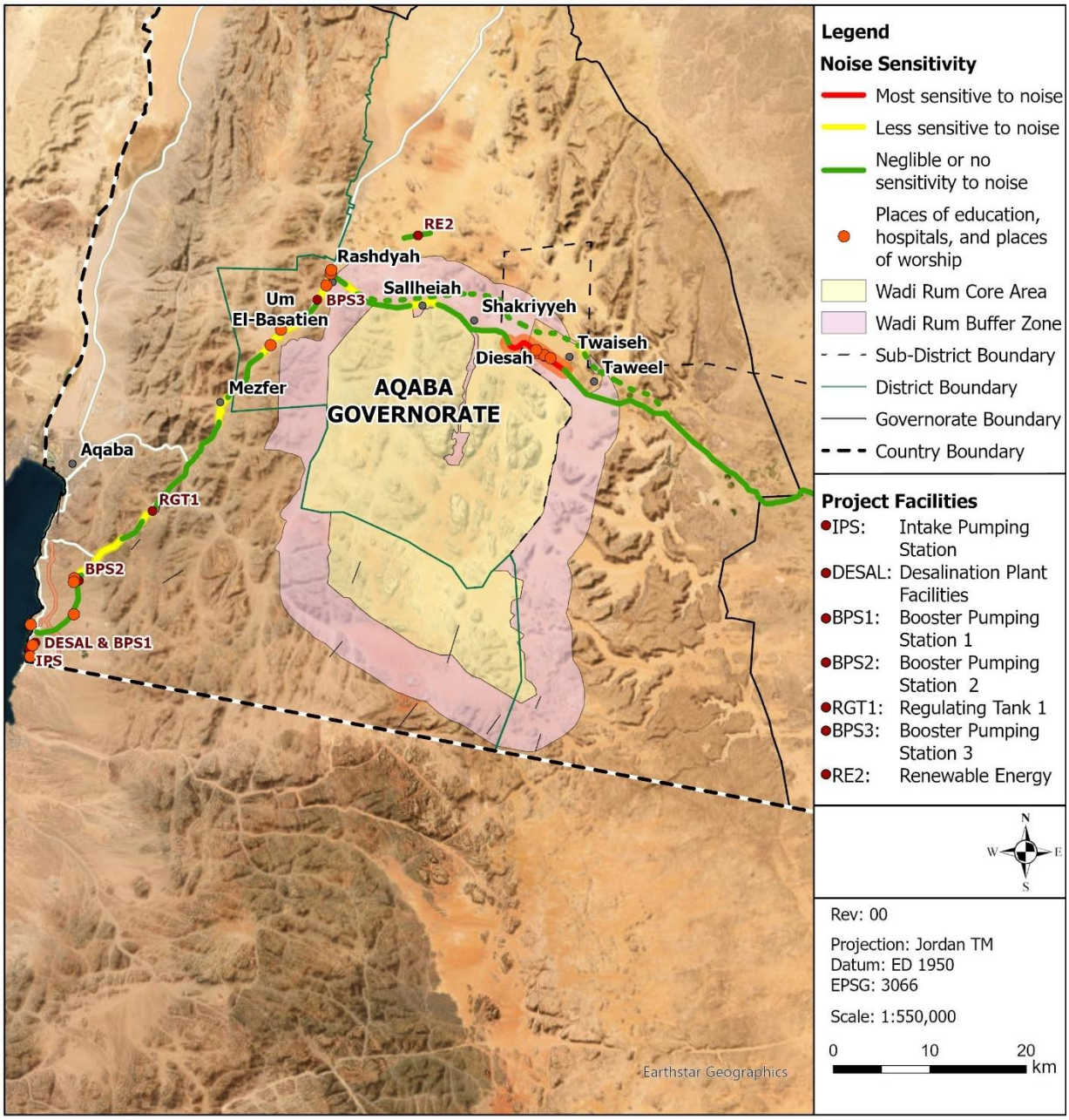
الشكل5 والشكل6 والشكل7 مواقع المستقبلات الأكثر حساسية للضجيج التي تم تحديدها على خريطة مسار الناقل بالكامل استنادًا إلى خريطة الحساسية الاجتماعية الواردة في الفصل 7 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه وفئات المستقبلات المستمدة من معايير الضجيج ذات الصلة الواردة في الفصل 2. وقد تم اتباع نهج متحفظ في تطبيق فئات المستقبلات، حيث تم تطبيق الفئة الأعلى على التجمعات السكنية الأكثر كثافة وسكانًا، بما في ذلك مدينة عمّان، وتطبيق الفئة الأقل حساسية على التجمعات السكنية المصنفة على أنها قرى، وكذلك المواقع التي تم تحديدها على أنها ذات كثافة سكانية منخفضة أو التي تم تحديدها على أنها مواقع متعددة الاستخدامات ويحتمل أن تكون فيها عقارات سكنية. وتُظهر الأرقام أيضًا المسافات المرتبطة التي يُتوقع بشكل متحفظ أن يتم الالتزام بحدود الضجيج المطبقة (استنادًا إلى أسوأ حالات مستويات ضجيج ناتجة عن الألواح الركائزية) لكل فئة من فئات المستقبلات. وتُظهر الأرقام أن غالبية المسار (أكثر من 73٪) يمر عبر مناطق مصنفة على أنها ذات حساسية منخفضة أو لا تذكر. فهذه المناطق هي عمومًا مناطق ريفية وغير مأهولة بالسكان. ومن المتوقع أن يقع حوالي 14٪ ضمن فئة "المناطق السكنية داخل القرى" وأن يقع حوالي 13٪ من المسار ضمن الفئة الأعلى (بشكل رئيسي داخل مدينة عمان).

الشكل5 ،الشكل6 والشكل7 يوضح أيضًا المواقع المعروفة لأماكن العبادة (بما في ذلك المساجد) والمستشفيات والعيادات وأماكن التعليم (بشكل أساسي الجامعات).

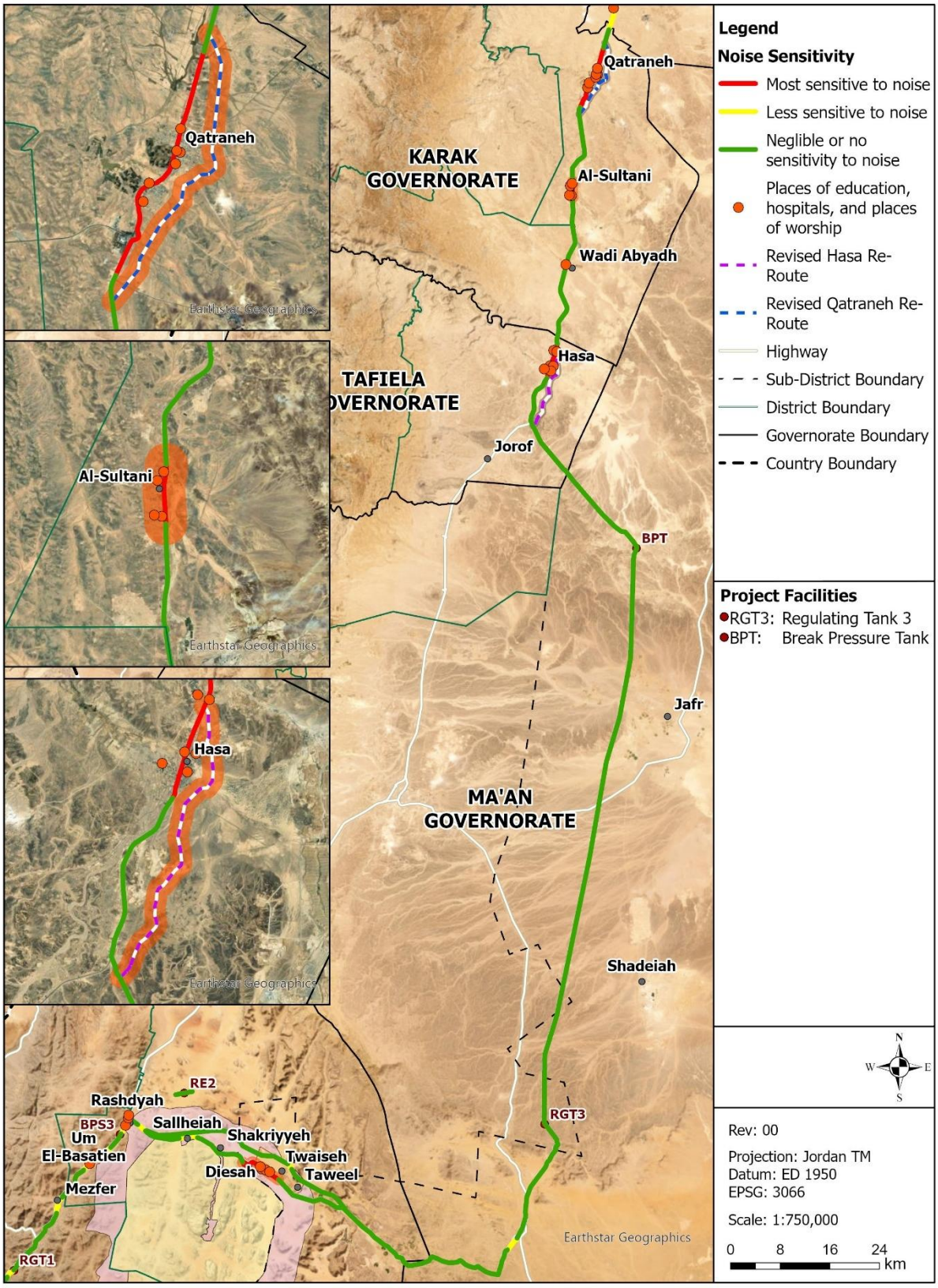
ويتم تقييم حساسية المستقبلات لضجيج البناء على أنها **متوسطة** مع التبرير التالي:

- الهشاشة والتواجد:
  - احتمال حدوث اضطراب بسبب ضجيج البناء للمستقبلات المعروفة الموجودة بشكل موثوق على طول مسار الناقل ولكنها ليست شديدة الهشاشة أو الضعف
- القيمة
  - احتمال حدوث اضطراب بسبب ضجيج البناء للمقيمين في المدن والقرى وضواحي عمان وشاغلي دور العبادة والمرافق الطبية وأماكن التعليم على بعد 1 كم من مسار خط أنابيب الناقل ومناطق AGI ومخيمات البناء
- المرونة
  - سيكون الاضطراب مؤقتًا بطبيعته، قصير إلى متوسط المدى وقابل للعكس؛ ولن يستمر التأثير على المستقبلات بمجرد انتقال مصدر الضجيج.

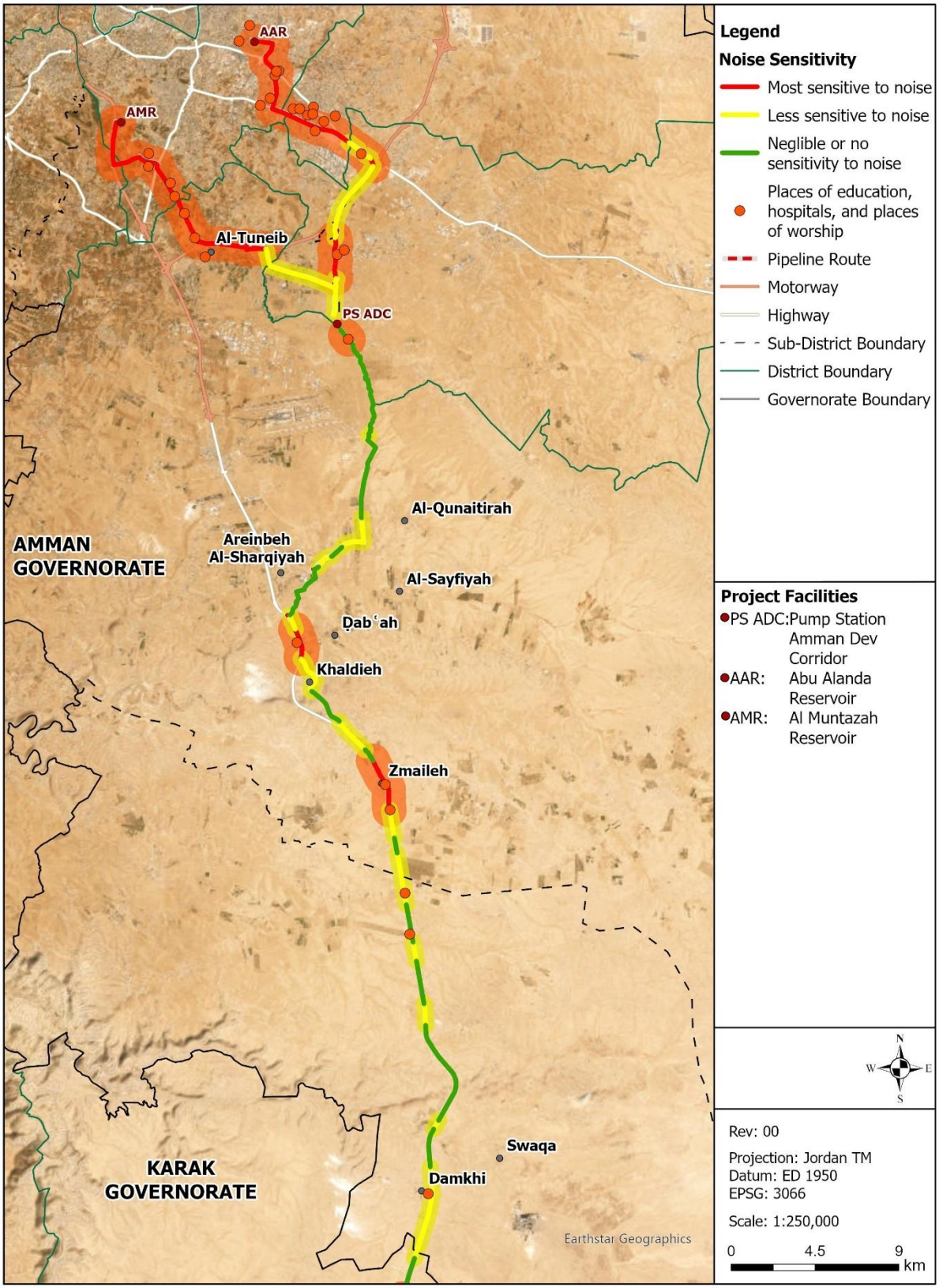
الشكل5 : خريطة حساسية الضجيج داخل محافظة العقبة بما في ذلك مسافات الحماية من الضجيج المتوقعة في أسوأ الحالات على طول مسار الناقل



الشكل6 : خريطة حساسية الضجيج في محافظات معان والطفيلة والكرك، بما في ذلك المسافات العازلة للضجيج في أسوأ الحالات المتوقعة على طول مسار الناقل



الشكل7 : خريطة حساسية الضجيج في محافظة عمّان، بما في ذلك المسافات العازلة للضجيج في أسوأ الحالات المتوقعة على طول مسار الناقل



9-5-3-3- أهمية الأثر والتخفيف منه والآثار المتبقية

تعتبر أهمية تأثير الضجيج البرية **متوسطة**.

فيما يلي تعريفات للتخفيف من أهمية الاثر المحتمل المرتبط بآثار ضجيج البناء:

- تخطيط البناء، الذي سيتم استكماله قبل البناء:
  - وضع خطة لإدارة الضجيج والاهتزازات الناتجة عن أعمال البناء تتوافق مع التشريعات الوطنية والمعايير الدولية الواردة في الفصل 2، وتشمل جميع الطرق الممكنة والمعقولة للحد من انبعاثات الضجيج وتقليل تأثيرها على الأشخاص/الممتلكات المجاورة لمناطق/مواقع المشروع. ويجب أن تتضمن الخطة على الأقل ما يلي:
    - تقدير الترددات والمدة وأيام الأسبوع وساعات العمل المخططة ومستويات الضجيج المتوقعة في محيط أنشطة البناء الخاصة بالمشروع في جميع مرافق المشروع وعلى طول خط الأنابيب الذي سيتم إنجازه بواسطة خبير تقييم ضجيج مؤهل
    - بروتوكولات للتواصل مع السكان والمقيمين لتقديم تحذير مسبق بالأعمال التي تجري حيثما كان ذلك مناسبًا، بما في ذلك المدة والتأثيرات المحتملة للضجيج والاهتزازات. وفي حالة الأعمال التي تتطلب استجابة لحالة طارئة، يجب اعلام السكان والمقيمين المحليين في أقرب وقت ممكن عمليًا بأن الاعمال الطارئة جارية
  - ضمان أن تتضمن آلية التظلم الخاصة بالمشروع عملية معالجة الشكاوى المتعلقة بالضجيج والرد عليها، بما في ذلك المتطلبات المرتبطة بإجراء مراقبة الضجيج والاهتزازات استجابة للشكاوى. وينبغي أن يشمل ذلك النظر في عملية معجلة لمعالجة التظلمات الحرجة المتعلقة بالضجيج الناجمة عن أعمال البناء والرد عليها.
  - تضمين خطة إدارة الضجيج والاهتزازات الناتجة عن البناء برنامجًا لمراقبة الضجيج قبل بدء الأعمال، يتألف من العناصر التالية:
    - تحديد مصادر الضجيج/الاهتزازات وتحديد وتصنيف المستقبلات الحساسة التي قد تتأثر
    - وصف المتطلبات القانونية المعمول بها المتعلقة بمعايير قياس الضجيج/الاهتزازات، ومواقع القياس، وتكرار المراقبة (متقطعة أو مستمرة) وبرنامج المراقبة المخطط للأعمال، مع مراعاة موقع وحساسية المستقبلات التي قد تتأثر
    - وصف الترتيبات المتخذة للتخفيف من الضجيج/الاهتزازات أثناء البناء فيما يتعلق بمصادر الضجيج والمستقبلات الحساسة المحددة، بما في ذلك اختيار المعدات الأكثر هدوءًا ووضع الجداول الزمنية
    - عملية الإبلاغ المتعلقة بنتائج مراقبة الضجيج /الاهتزازات
    - خطوط الاتصال/الإفصاح المتعلقة بنتائج مراقبة الضجيج /الاهتزازات مع الأسر المتضررة والجهات الحكومية المعنية
  - دمج مراعاة تأثيرات الضجيج في التخطيط التفصيلي لمخيمات البناء ومرافق المشروع المؤقتة لاثراء الموقع والتصميم واختيار المعدات واجراءات الحد من الضجيج (عند الضرورة)
  - سيتم إجراء مراجعة لمخاطر الاهتزازات، بما في ذلك الحاجة إلى إكمال مسح للتلف، كجزء من تخطيط البناء.
  - يجب أن تتم جميع أعمال دق الركائز بواسطة معدات مزودة بنظام لتقليل الضجيج أو بواسطة أنظمة دق صامتة. ويجب عدم استخدام التكديس الايقاعي الا في حالة عدم توفر أي نظام آخر مناسب.
  - تصميم المعدات الدائمة بحيث تتوافق مع حدود الضجيج
- مرحلة البناء:
  - أثناء البناء، يجب على المقاولين تنفيذ خطة إدارة ضجيج البناء والاهتزازات وبرنامج مراقبة الضجيج
  - يجب استخدام حواجز ضجيج مؤقتة لتقليل مستويات الضجيج حيثما كان ذلك مناسبًا وعمليًا. ويمكن أن تكون هذه الاجراءات مناسبة بشكل خاص للمعدات الثابتة أو شبه الثابتة مثل الكسارات الهوائية ومنصات دق الركائز والضواغط.

ويجب أن تكون الحواجز قريبة من المرفق قدر الإمكان، ولتوفير التخفيف الكافي، يجب أن تكون كتلتها لكل وحدة مساحة 7 كجم/م² على الأقل. ويمكن أن تشمل الحواجز أكوام التربة ومكاتب الموقع وأكواخ الموقع والأكواخ الصوتية أو الحواجز.

- يجب أن تكون جميع الضواغط والمولدات المستخدمة أثناء أنشطة البناء من النماذج "الخافضة للصوت" ومزودة بأغطية صوتية مبطنة ومحكمة الإغلاق بشكل صحيح، ويجب أن تظل مغلقة أثناء استخدام الآلات، ويجب أن تكون جميع الأدوات الهوائية الإيقاعية مزودة بكاتمات صوت أو كاتمات صوت من النوع الموصى به من قبل الشركات المصنعة.
- يجب تخطيط الأعمال التي تولد ضجيجا عاليا (مثل أعمال الدق) بما يتماشى مع الانظمة الوطنية واحترام مستويات الضجيج المحيطة القصوى في أقرب مستقبلات
- يجب أن تكون المعدات الثابتة (مثل المولدات والضواغط المؤقتة) بعيدة قدر الإمكان عن المستقبلات القريبة (مثل المجتمعات). يوجب توجيه المعدات المعروفة بإصدار ضجيج قوي في اتجاه واحد، كلما أمكن ذلك، بحيث يتم توجيه الضجيج بعيدًا عن أي مستقبلات حساسة.
- يجب، قدر الإمكان، تنفيذ أي أنشطة تتطلب كسر الخرسانة باستخدام معدات تكسر الخرسانة بالانحناء بدلاً من الطرق الإيقاعية.
- وحيثما كان ذلك ممكنًا بشكل معقول، يجب أن تعمل المعدات الثابتة في مواقع البناء بالطاقة الكهربائية بدلاً من الديزل أو البنزين.
- يجب وضع جميع المعدات المساعدة مثل المولدات والمضخات بحيث تسبب أقل قدر ممكن من الإزعاج الصوتي، ويجب توفير أغطية عازلة للصوت إذا لزم الأمر.

- مرحلة التشغيل:

- سيتم وضع خطة الضجيج والاهتزازات في مرحلة التشغيل كجزء من خطة إلادارة والمراقبة البيئية والمجتمعية (ESMMP) وستتضمن اجراءات لضمان تقليل آثار الضجيج أثناء التشغيل إلى الحد الأدنى، بما في ذلك الحاجة إلى تشغيل المعدات وصيانتها وفقًا لمواصفات الشركة المصنعة، وإدارة العلاقات مع المجتمع المحلي، وإدارة الشكاوى، وإجراء مراقبة الضجيج والاهتزازات استجابةً للشكاوى، وتحديد متطلبات نقطة اتصال مخصصة لإدارة الشكاوى.
- سيتم تخطيط اللوجستيات التشغيلية (مثل التسليم إلى مواقع المشروع) لتقليل تأثير الضجيج على المجتمعات المحلية إلى الحد الأدنى.
- سيتم إجراء مسح للضجيج على حدود محطة ضخ السحب IPS ومحطة تحلية المياه ومحطات ضخ الناقل في السنة الأولى من التشغيل المستقر لتأكيد الحاجة إلى إجراء مسوحات لاحقة في حالة وجود تظلمات وإذا تم تسجيل تجاوزات للضجيج.

مع تطبيق التخفيف المدمج في نظام إدارة السلامة البيئية والاجتماعية للمشروع مع التحقق والإبلاغ، يعتبر التأثير المتبقي **طفيفًا.** ويبرر انخفاض أهمية التأثير الى ما يلي:

- انخفاض حجم التأثير بسبب استخدام ضوابط الضجيج بما في ذلك تحديد مواقع المعدات واستخدام حواجز الضجيج واختيار المعدات الأكثر هدوءًا.

9-6- إعادة التوطين والأراضي والأصول وسبل العيش

9-6-1- تحديد النطاق

يشمل مشروع الناقل الوطني على بنية تحتية خطية تمتد عبر خمس محافظات هي العقبة معان والكرك والطفيلة وعمان، وإحدى عشرة لواء وسبع اقضية. وسيتطلب بناء وتشغيل المشروع الوصول المؤقت والدائم إلى الأراضي لبناء جميع عناصر المشروع، بما في ذلك حقوق الارتفاق والمرافق الملحقة (مثل طرق الوصول والمخيمات ومناطق التخزين). وبالتالي، قد تؤدي أنشطة المشروع إلى آثار متفاوتة من حيث الحجم والمدة على الأراضي والأصول وسبل العيش.

يمكن تصنيف آثار إعادة التوطين بشكل عام على النحو التالي:

- النزوح المادي، الذي ينطوي على فقدان الأراضي السكنية أو المباني أو الحاجة إلى إعادة التوطين
- النزوح الاقتصادي، الذي ينطوي على فقدان أو تقييد الوصول إلى الأراضي أو الأصول أو الموارد التي تدعم سبل العيش (مثل المحاصيل وشبكات الري ومناطق الرعي وانشطة الاعمال التجارية الصغيرة أو الأنشطة على جانب الطريق)، في حال حدوث إعادة توطين مادي أم لا

وبالنسبة لمشروع الناقل الوطني، لا يُتوقع حاليًا حدوث نزوح مادي واسع النطاق، حيث أن غالبية مسار خط الأنابيب يتبع ممرات البنية التحتية القائمة ويتضمن عددًا من المسارات البديلة كما هو موضح في الفصل 4. ومع ذلك، قد تتأثر بعض المباني السكنية أو التجمعات السكنية غير الرسمية. تقدم خطة أعاد التوطين RPF تقديرًا أوليًا بأن 228 مسكنًا قد تتأثر؛ ومع ذلك، لا يُتوقع أن تتأثر الغالبية العظمى من المباني السكنية التي تم حسابها بشكل كامل بطريقة تؤدي إلى النزوح المادي. وبشكل عام، تتأثر فقط الأسوار ومواقف السيارات أو طرق الوصول. وعلى هذا النحو، واستنادًا إلى هذه التقديرات، فمن المتوقع أن يكون إعادة التوطين المادي محدودًا.

من المتوقع أن يكون النزوح الاقتصادي هو النوع السائد من الاثار، خاصة خلال مرحلة البناء. وقد تشمل هذه الاثار ما يلي:

- الفقدان المؤقت للوصول إلى الأراضي أو سبل العيش بسبب أعمال البناء والقيود المفروضة على حق المرور (RoW)
- الخسارة المؤقتة أو الدائمة للدخل الزراعي، أو الوصول إلى المراعي، أو الأضرار التي تلحق بالماشية والمحاصيل والأشجار والأسوار أو البنية التحتية للري
- الخسارة الدائمة للأصول (المباني والأكشاك) للأعمال التجارية
- النقل المؤقت لأصول الأعمال التجارية أثناء البناء
- اضطراب مؤقت أو انخفاض الوصول إلى الأعمال التجارية أو الباعة على جانب الطريق
- اضطراب مؤقت في الأعمال السياحية وتقليل الوصول إلى الأنشطة السياحية
- في حالات محدودة، تأثيرات دائمة حيث لا يمكن إعادة استعمال الأراضي بشكل آمن أو عملي بعد البناء

النوع السائد من الآثار المتعلقة بإعادة التوطين هو تعطيل الوصول إلى الشركات أثناء البناء.

على الرغم من أن غالبية هذه الآثار من المتوقع أن تكون مؤقتة، إلا أنها قد تظل لها آثار كبيرة على المدى القصير على الأسر المتضررة، لا سيما بين الشركات الصغيرة والرعاة والمؤسسات على جانب الطريق التي يعتمد دخلها أو دورات الرعي فيها على الموسم.

أثار أصحاب المصلحة المشاركون في المشروع المخاوف والطلبات التالية المتعلقة بالتأثيرات الاقتصادية المحتملة لإعادة التوطين، خلال مشاركة أصحاب المصلحة في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) في الفترة من ايلول إلى تشرين اول 2025 (انظر الفصل 8):

- التأثيرات على الأراضي والمنازل والمزارع والشركات: شدد أصحاب الشركات والمزارع والمنازل السكنية على أهمية أن يوفر المشروع تعويضات عادلة وشفافة وفي الوقت المناسب لجميع الأصول المتضررة، بما في ذلك المنازل السكنية والشركات والمزارع والمحاصيل وأنظمة الري. وشدد أصحاب المصلحة على أن التعويضات يجب أن تعكس القيمة السوقية، وليس الأسعار الإدارية الأقل، وأن الأهلية لا يجب أن تعتمد فقط على وثائق الملكية أو الترخيص الرسمية، كما يجب أن تحترم حقوق العشائر في المناطق ذات الصلة.
- وأشار مالكو الماشية إلى خطر سقوط الماشية في الخنادق أو تعرضها لحوادث مرورية بسبب أعمال البناء، حيث كانت هذه مشكلة قد واجهت مشروع خط أنابيب الديسي، ولم يتم تقديم أي تعويضات عن الماشية.

- كما أثار الرعاة مسألة احتمال أن يعيق البناء الوصول إلى مناطق الرعي أو نقاط المياه.
- وأعرب أصحاب الأعمال السياحية في منطقة وادي رم عن قلقهم من أن تؤثر أعمال البناء على السياحة وتؤدي إلى خسارة في الدخل أو الأعمال التجارية.
- وأعربت العديد من النساء المعنيات في البادية الجنوبية عن قلقهن من أن يؤدي البناء إلى فقدان النباتات الرئيسية لرعي الماشية، فضلاً عن فقدان النباتات الطبية التي يقمن بجمعها.

كما أبرزت الملاحظات الميدانية والمحادثات الآثار المحتملة التالية المتعلقة بإعادة التوطين:

- التهجير المحتمل للعمال الزراعيين الذين يعيشون في خيام على الأراضي الزراعية (مصريون، معظمهم من الرجال العزاب، ولكن أيضًا عائلات سورية في محافظة عمان)
- الآثار المحتملة على الرعاة البدو الذين يعيشون في خيام على أراضي الدولة على أو بالقرب من حق المرور.

9-6-2- الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية

من المحتمل أن تؤثر الآثار المتعلقة بإعادة التوطين على السكان وانشطة الاعمال (المالكين والعمال) المدن والقرى القريبة من موقع بناء المشروع، وكذلك مستعملي الأراضي مثل المزارعين والعمال الزراعيين والرعاة.

أدى اعتماد مسارات التحويل، الموضحة في الفصل 4، في مدن الديسة والحسا والقطرانة إلى تقليل حجم الآثار المحتملة لإعادة التوطين بشكل كبير. ومع ذلك، لا يزال هناك سكان محليون ومستعملو أراضي وشركات من المحتمل أن يتعرضوا لآثار إعادة التوطين الموضحة أعلاه، لا سيما في المناطق الحضرية المكتظة بالسكان في محافظة عمان.

وعلى وجه التحديد، قد تؤثر الآثار المتعلقة بإعادة التوطين على المجموعات التالية:

- سكان المدن والقرى والتجمعات السكانية التي سيمر بها خط الأنابيب. ومن المحتمل أن تشمل هذه المجموعات حالياً: مزفر، وأم البساتين في منطقة القويرة، والسلطاني في منطقة القطرانة، والدامخي في منطقة أم الرصاص الفرعية، والزميلة والخالدية في منطقة الجيزه، ثم بلديات المناطق الحضرية وشبه الحضرية في عمّان.
- أنشطة الاعمال (الملاك والعاملون) في المدن والقرى والتجمعات السكنية التي سيمر بها خط الأنابيب.
- الاعمال التجارية (الملاك والعاملون) والصناعات على طول الطريق السريع الصحراوي في محافظات العقبة والطفيلة والكرك وعمّان.
- الشركات السياحية في المناطق المحيطة بوادي رم، ولا سيما المخيمات الواقعة شمال الطريق الذي يمر بمحاذاة المنطقة الفاصلة لوادي رم التابعة لليونسكو.
- المزارعون وعمال المزارع الموجودون في المناطق التي سيمر بها خط الأنابيب، وحيث سيمر خط النقل الهوائي، وحيث سيقع مرفق الطاقة المتجددة، ولا سيما في منطقة القويره، وقضاء الديسة، وقضاء الجفر، على طول ممر الطريق السريع الصحراوي وفي المناطق المجاورة له في الوية الحسا والقطرنة والجيزه، وحيث يتفرع ممر خط الأنابيب في لواء الموقر. وتتألف هذه المزارع من مزيج من المزارع العائلية الصغيرة إلى العمليات التجارية المتوسطة والكبيرة. العمال الزراعيون هم في الغالب عمال مهاجرون، بما في ذلك العمال المصريون، والعمال السوريون (خاصة في عمان ووسط الأردن)، ومجتمع راسخ من المزارعين الباكستانيين يتركزون في محافظة عمان. ويعيش بعض العمال السوريين مع عائلاتهم في المزارع، في خيام مؤقتة.
- الرعاة، بما في ذلك:
  - الرعاة المستقرون/الرعي: الرعاة المستقرون أو الرعي المرتبط بالأسر البدوية المستقرة، في جميع أنحاء منطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي في البادية الجنوبية والوسطى، ولا سيما في المناطق الحضرية وشبه الحضرية، ويشمل ذلك الأسر التي تقيم بشكل دائم في القرى أو البلدات المدرجة في الجدول 7.1، في جميع أنحاء محافظات العقبة ومعان والطفيلة والكرك وعمّان. يمكنك أيضًا العثور على أعداد صغيرة من الرعاة المستقرين الذين يقيمون في خيام ويعيشون بشكل غير رسمي على أراضي الدولة أو الأراضي الخاصة، في جميع المحافظات الخمس في منطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.
  - الرعاة شبه الرحل والرحل لا سيّما في المناطق المحيطة بـ الحسا والقطرانة، وبلدية الجفر.

- قد يتحرّك الرعاة ومواشيهم من الأسر المستقرة أو شبه الرحّلة أو الرحّلة عبر ممر المشروع أو بالقرب منه في أوقات معيّنة من السنة، استجابةً لهطول الأمطار، وتوفّر المراعي، وإمكانية الوصول إلى مصادر المياه أو ممرّات الرعي .وتكون هذه التحركات عادةً موسمية وتكيّفية بطبيعتها، وسيتم تناولها بمزيد من التفصيل من خلال تقييمات تفصيلية لاستخدامات الأراضي وإمكانية الوصول كجزء من إجراءات إعداد خطة إعادة التوطين.(RAP)

في هذا السياق العام، تشمل الفئات المعرضة لهذه الأنواع من الاثار ما يلي:

- النساء، اللواتي يواجهن عوائق هيكلية في التمثيل في صنع القرار العام. وقد تؤدي مشاركة النساء المحدودة في الأماكن المختلطة بين الجنسين إلى تقييد قدرتهن على إثارة المخاوف من خلال قنوات التشاور أو التظلم التقليدية.
- الشباب، خاصة في مناطق البادية حيث معدلات البطالة مرتفعة للغاية والفرص الاقتصادية نادرة، مما يجعلهم أكثر عرضة للتوقعات والإحباطات المرتبطة بالمشروع واحتمال تعطل سبل عيشهم.
- الأسر التي تعيش في مناطق سكنية غير رسمية وغير مسجلة. وتشمل هذه الأسر أي أسر تعيش على أراضي الدولة دون ضمانات رسمية لحيازتها، مثل الرعاة الذين يقيمون في خيام أو هياكل مختلطة من الخيام والمنازل على أراضي مملوكة للدولة أو للقطاع الخاص، أو العمال الزراعيين الذين يعيشون في خيام على المزارع أو بالقرب منها. ويشمل ذلك أيضًا التجمعات السكنية غير المخططة التي تفتقر إلى الخدمات البلدية الأساسية، بما في ذلك الإمدادات المنتظمة بالمياه والكهرباء وإدارة النفايات والبنية التحتية، والتي قد تعتمد على توصيلات الخدمات التي تم تركيبها ذاتيًا، مما يزيد من التعرض لمخاطر الصحة والسلامة ويجعل السكان عرضة لأي اضطرابات أو قيود على الوصول تتعلق بالبناء.
- العمال العرضيون والموسميون وغير الرسميين، لا سيما في الزراعة (بما في ذلك اللاجئون السوريون)، الذين لديهم دخل منخفض وغير مستقر وحماية محدودة ضد الاضطرابات المؤقتة في سبل العيش.
- الأعمال غير الرسمية التي قد يتم تجاهلها في أي اجراءات تعويض محتملة بسبب افتقارها إلى الوضع الرسمي.
- الشركات السياحية الصغيرة في منطقة وادي رم وحولها، والتي بدأت للتو في التعافي من الضغوط الاقتصادية المطولة الأخيرة، في أعقاب الصدمة المزدوجة لوباء كوفيد-19 وعدم الاستقرار الإقليمي. قد تكون هذه الشركات حساسة بشكل خاص تجاه القيود المؤقتة على الوصول أو الاضطرابات أثناء البناء في حالة تعرضها لها.
- الرعاة الصغار، الذين يعملون في ظروف متزايدة الخطورة بسبب تراجع المراعي، ومحدودية الوصول إلى المياه، وارتفاع أسعار الأعلاف. قد تكون هذه الأسر حساسة بشكل خاص تجاه القيود المؤقتة على الوصول أو الاضطرابات أثناء البناء في حال تعرضها لها.
- الأسر المعيشية الهشة/أو المعرضة للتأثر اقتصاديًا، بما في ذلك تلك التي تتلقى مساعدات من صندوق المعونة الوطني (NAF)، والتي عادة ما يكون لديها احتياطيات محدودة لمواجهة الاضطرابات قصيرة الأجل في الدخل أو التنقل أو الوصول إلى الخدمات.

9-6-3- تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية

9-6-3-1- حجم التأثير

يتم تقييم الحجم المحتمل للتأثيرات المتعلقة بإعادة التوطين على أنه **متوسط** إلى **كبير**، اعتمادًا على موقع أعمال البناء ومدتها. في حين أن المشروع مصمم لتقليل تملك الأراضي والنزوح المادي والاقتصادي إلى الحد الأدنى، فإن النطاق المكاني لخط الأنابيب، الذي يعبر عدة تجمعات سكانية وأنواع من استعمالات الأراضي، يعني أن عددًا كبيرًا من الناس قد يتأثر مؤقتًا بالقيود أو اضطرابات الوصول. بالإضافة إلى ذلك، بالنسبة لأولئك الذين يعتمدون على المراعي ونقاط المياه المحدودة، والزراعة الصغيرة، أو الأنشطة غير الرسمية على جانب الطريق، فإن فقدان الوصول حتى لفترة قصيرة يمكن أن يكون له آثار كبيرة على سبل العيش.

9-6-3-2- حساسية المستقبل

تُقيَّم حساسية الأشخاص الذين قد يتأثرون على **أنها عالية**، لا سيما بالنسبة للأسر الريفية في البادية، حيث يُعد الوصول إلى الأراضي والمراعي وموارد المياه أمرًا أساسيًا لسبل العيش والهوية الاجتماعية. وتزداد الهشاشة بين الأسر التي تستعمل الأراضي بشكل غير رسمي أو عرفي (مثل المستعملين غير المسجلين للأراضي الحكومية، والرعاة المستقرين، والمقيمين غير الرسميين)، لأنهم يفتقرون إلى الأمن الرسمي لحيازة الأراضي وقد لا يحق لهم الحصول على تعويض بموجب القانون الوطني دون اجراءات إضافية تتماشى مع معايير

المقرضين. كما تزداد الهشاشة بالنسبة للأعمال التجارية غير الرسمية، أو تلك الأعمال التجارية الصغيرة التي تفتقر إلى الوثائق الرسمية، حيث قد لا يحق لها الحصول على تعويض بموجب القانون الوطني دون اجراءات إضافية.

تشكل النساء والمزارعون والرعاة الصغار والشركات الصغيرة أيضاً مجموعات حساسة بسبب انخفاض قدرتها على التكيف، وهشاشتها الاقتصادية المحتملة، ومحدودية وصولها إلى مصادر دخل بديلة، والعوائق المحتملة التي تحول دون مشاركتها في عمليات التشاور أو التعويض.

9-6-3-3- أهمية الأثر

قبل التخفيف، تم تقييم الأهمية الإجمالية للتأثيرات المتعلقة بإعادة التوطين على أنها **سلبية كبيرة قبل التخفيف**، مما يعكس كلاً من النطاق المكاني الكبير للمشروع والحساسية العالية للفئات المتضررة، حتى في الحالات التي يكون فيها النزوح المادي محدودًا.

9-6-4- التخفيف

سيطبق المشروع إطار عمل سياسة إعادة التوطين وفقا للمتطلب البيئي والاجتماعي 5 للبنك الأوروبي لاعادة الاعمار والتنمية ومعيار الأداء 5 لمؤسسة التمويل الدولية (RPF) وفقًا لـ EBRD ESR5 و IFC PS5، والذي سيوجه إعداد خطة عمل إعادة التوطين للمشروع (RAP) بمجرد تأكيد تفاصيل التصميم النهائي ومتطلبات تملك الأراضي. سيضمن إطار سياسة إعادة التوطين وخطة إجراءات إعادة التوطين اللاحقة معاملة جميع الأشخاص المتأثرين، سواء كانوا يتمتعون بحقوق قانونية أو عرفية أو غير رسمية في الأراضي، معاملة عادلة وتعويضهم وفقًا للمعايير الدولية.

سيتم تضمين تقييم موجّه لاستخدام الأراضي ضمن خطة إعادة التوطين (RAP) لتقييم الآثار المحتملة على الرعاة والماشية، بما في ذلك الأسر المستقرة والرحّلة وشبه الرحّلة، وذلك يشمل تقييم ما إذا كان المشروع قد يؤثّر على مناطق الرعي أو مصادر المياه أو إمكانية الوصول إلى هذه المناطق أو إلى مراكز تغذية الماشية.

سيتضمن إطار خطة عمل إعادة التوطين وخطة إعادة التوطين المبادئ واجراءات التخفيف التالية:

- تقليل الاستيلاء على الأراضي/الوصول إليها: الاستمرار في تحسين مسار خط الأنابيب الخاص بالمشروع وعرض العمل المرتبط به لتجنب أو تقليل التأثيرات على الأراضي الخاصة والمجتمعية والمناطق الزراعية والمؤسسات الواقعة على جوانب الطرق.
- تعويض جميع المتضررين: تقديم تعويض نقدي أو عيني عن فقدان الأراضي والمحاصيل والأشجار والأصول الأخرى، بكامل تكلفة الاستبدال، قبل دخول الأراضي
- استعادة سبل العيش والمساعدة: تنفيذ دعم موجه لاستعادة سبل العيش للأشخاص النازحين اقتصاديًا، بما في ذلك الرعاة والمزارعون الصغار والأعمال التجارية الصغيرة، للمساعدة في إعادة تأسيس مصادر الدخل وتقليل آثار الانتقال
- الدعم الموجه للفئات الهشة/أو المعرضة للتأثر: تحديد الأسر الهشة/أو المعرضة للتأثر (مثل الأسر التي تعيلها نساء، والأسر ذات الدخل المنخفض، والمستوطنون غير الرسميون) وتقديم المساعدة المخصصة لضمان المساواة في الوصول إلى الاستحقاقات وعمليات التشاور
- الوصول المؤقت وتخطيط البناء: التنسيق بين مقاول الهندسة والبناء والتوريد EPC والبلديات المحلية لتقليل مدة قيود الوصول إلى الحد الأدنى وتوفير طرق بديلة حيثما أمكن ذلك. وسيشمل ذلك أيضًا عملية لتقليل اضطراب الوصول إلى الأعمال التجارية إلى الحد الأدنى، على النحو التالي: 1) تنفيذ جرد ميداني (البصمة المباشرة والبصمة القريبة)؛ 2) مراجعة تفصيلية قبل البناء مع مقاول الهندسة والتوريد والبناء EPC؛ 3) تقييم جميع الحالات التي يمكن فيها تجنب أو تقليل تأثيرات الوصول أو مساحة وقوف السيارات من قبل مقاول EPC أثناء البناء، وكذلك الحالات التي لا يمكن فيها تجنب التأثير؛ 4) في الحالات التي يمكن فيها تجنب أو تقليل مشاكل الوصول، سيقوم مقاول EPC بإعداد خطط إدارة الوصول الخاصة بالموقع لتنفيذها أثناء البناء؛ 5) في الحالات التي لا يمكن فيها تجنب مشاكل الوصول، سيتم إجراء تقييم للخسائر (دخل الأعمال، الهيكل، الموظفون) وإدراجه في خطة إعادة التأهيل
- إشراك أصحاب المصلحة والإفصاح: الاستمرار في إشراك الأشخاص الذين قد يتأثرون، وملاك الأراضي، والمزارعين، وعمال المزارع، والرعاة، والشركات، والسكان المحليين، والسلطات البلدية، لضمان شفافية متطلبات الأراضي، والتوقيت، وإجراءات التعويض
- معالجة التظلم: قنوات مخصصة للتظلمات المتعلقة بالأراضي والتعويضات، مدمجة في آلية التظلمات الشاملة للمشروع ولكن يتم تتبعها بشكل منفصل لضمان حلها وتوثيقها في الوقت المناسب

- المراقبة والالتزامات بعد البناء: ستشكل مراقبة إعادة التوطين واستعادة سبل العيش جزءًا من نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS). وستشمل المؤشرات الرئيسية ما يلي:
  - عدد الأسر المتضررة وفئات التأثير (الأراضي والمحاصيل والأصول والدخل)
  - نسبة الأشخاص المتضررين الذين تم تعويضهم قبل دخول الأراضي
  - عدد أنشطة استعادة سبل العيش التي تم إنجازها والنتائج التي تم تحقيقها
  - عدد الشكاوى المتعلقة بالأراضي ومعدل حلها
  - رضا الأشخاص المتضررين من المشروع عن اجراءات التعويض واستعادة سبل العيش

ستؤكد مراجعة ما بعد البناء استعادة الوصول إلى الأراضي واستعادة سبل العيش وإنهاء جميع الالتزامات قبل المرحلة التشغيلية.

الجدول12 مصفوفة أولية للحقوق. سيتم تفصيل ذلك في مراحل لاحقة من تطوير خطة إعادة التوطين والتشاور بشأنها مع الأشخاص المتضررين من المشروع.

الجدول12 : مصفوفة الاستحقاقات الأولية

الخسارة أو الاثر	الجهة المؤهلة	الاستحقاق
الأراضي المملوكة للقطاع الخاص (الزراعية أو السكنية أو التجارية)	مالك الأرض الذي يمتلك وثائق ملكية مسجلة	تعويض عن تكلفة الاستبدال، بما في ذلك قيمة أي تطوير على الأرض مثل آبار المياه، والبنية التحتية للري أو الصرف، وحقوق المياه، وأي هياكل أخرى - نقدًا. في حالة وجود مستأجر (انظر السطر أدناه)، يمكن تقاسم التعويض بين مالك الأرض والمستأجر وفقًا لأحكام التشريعات الأردنية ووفقًا للاتفاق بين الطرفين. في حالة الملكية المشتركة، سيتم تعويض كل شريك في الملكية حسب حصته في العقار. هذا الجزء من التعويض (الأراضي المسجلة) يقع تحت مسؤولية وزارة المياه والري. وقد تم بالفعل تحديد قطع الأراضي المسجلة وإجراء تقييم أولي لها.
	المستأجر الذي لديه عقد إيجار رسمي	حصة التعويض المستحقة لمالك الأرض عن الأرض والمشاريع العقارية عليها، وفقاً للاتفاق بين الطرفين. سيتم دفع التعويضات للمستأجرين الرسميين من قبل وزارة المياه والري (MWI). هذا الجزء من التعويض (الأراضي المسجلة) يقع أيضاً تحت مسؤولية وزارة المياه والري لأنه يتعلق بقطع الأراضي المسجلة. سيتعين تحديد المستأجرين كجزء من إعداد خطة إعادة التوطين.
الاستعمال الزراعي غير الرسمي للأراضي الحكومية	مستعملوا الأراضي الزراعية غير الرسميين	لا يوجد تعويض عن الأرض. تعويض عن أي هياكل ثابتة (مثل الصوبات الزراعية والبنية التحتية للري والصرف) مملوكة للمستخدم غير الرسمي واستعادة سبل العيش فيما يتعلق بأي خسارة في الدخل. تعويض عن الأشجار والمحاصيل السنوية بتكلفة الاستبدال، مع مراعاة مدة الدورة الزراعية.
الأراضي العامة وحق المرور العام مع الاستعمال غير الرسمي (الاشغال غير المسجل) من قبل الشركات - إعاقة الوصول إلى الأعمال التجارية	مستخدم الأراضي غير الرسمي (صاحب العمل أو المشغل)	تعويض عن تكلفة النقل المؤقت إذا كان لا بد من إزالة مبنى أثناء البناء أو دعم عيني للنقل. تعويض عن أي أصول ثابتة لا يمكن نقلها (مثل الأساسات أو الألواح). دعم سبل العيش عن فقدان الدخل خلال فترة البناء فيما يتعلق بتوقف النشاط التجاري أو تعطيل الوصول إلى الأعمال التجارية. سيتم تحديد التعويض على أساس الدخل الصافي الشهري للأعمال التجارية المماثلة في المنطقة المطبقة على المدة المتوقعة للاضطراب في الوصول.
الأراضي الحكومية المستخدمة للرعي	الرعاة الأفراد أو العشائر/القبائل التي تستخدم الأراضي على أساس جماعي	دعم استعادة سبل العيش في الحالات التي تكون فيها الآثار كبيرة - عينياً. يمكن تقديم التعويض على مستوى المجتمع المحلي في شكل مرافق أو مشاريع اجتماعية، بعد التشاور مع الممثلين المعنيين للرعاة البدو.
المباني السكنية على الأراضي الخاصة أو العامة	مالك المبنى	تعويض عن المباني بتكلفة الاستبدال – نقدًا دعم الانتقال إلى مسكن مكافئ مع ضمان حيازة قانونية مستقرة.
المباني غير السكنية على الأراضي الخاصة أو العامة	مالك المبنى	تعويض عن المباني بتكلفة الاستبدال – نقدًا.

الخسارة أو الاثر	الجهة المؤهلة	الاستحقاق
الأشجار والمحاصيل على الأراضي الزراعية	مالك الأشجار أو المحاصيل (ليس بالضرورة مالك الأرض)	بغض النظر عن حالة شغل الأرض، تعويض بتكلفة الاستبدال للمحاصيل السنوية إذا لم يكن من الممكن حصادها قبل الاستيلاء على الأرض، وتعويض بتكلفة الاستبدال للمحاصيل المعمرة (الأشجار) – نقدًا.
النشاط التجاري (في حالة التوقف المؤقت أو الدائم للنشاط)	المالك (أو المشغل)	تعويض عن فقدان الدخل في حالة التعليق المؤقت للعمليات التجارية المتعلقة بالمشروع – نقدًا. دعم استعادة سبل العيش.
	الموظف	تعويض عن فقدان الدخل في حالة التعليق المؤقت للعمالة المتعلقة بالمشروع – نقدًا.
الأشخاص المهمشون المتضررون	الأسر الهشة/أو المعرضة للتأثر	دعم تكميلي وتسهيل الوصول إلى الدعم الاجتماعي المتاح من الدولة أو المنظمات غير الحكومية.

9-7- الصحة المجتمعية والسلامة والامن أثناء البناء

9-7-1- تحديد النطاق

سيتضمن بناء المشروع أعمالًا مدنية كبيرة، وحفرًا، ونقل آلات ثقيلة، وزيادة حركة المرور على الطرق الوطنية والمحلية، وقيودًا مؤقتة على الوصول، وتخزين المواد، وقوة عاملة كبيرة في مجال البناء. تمثل هذه الأنشطة مسارات متعددة للاثر المحتمل على صحة المجتمع وسلامته وأمنه، لا سيما على سكان المجتمع ومستخدمي الطرق والشركات والمزارعين والرعاة الموجودين في مناطق المشروع أو بالقرب منها.

تشمل الآثار المحتملة لأعمال البناء على صحة المجتمع وسلامته وأمنه ما يلي:

- مخاطر البناء والاضطرابات:
  - تشكل الخنادق المفتوحة أو الحفريات غير المحمية خطراً محتملاً على المجتمعات المحلية والماشية، ويرتبط ذلك إلى حد كبير ببناء خط الأنابيب. وتزداد هذه المخاطر في الأماكن التي تتقاطع فيها مع تحركات المجتمع المحلي أو وجود الماشية، مثل الرعاة الذين ينقلون الماشية، والأطفال الذين يلعبون أو يذهبون إلى المدرسة، أو المركبات. وفي حالة عدم إعادة الترميم في الوقت المناسب، أو عدم وجود حواجز أو لافتات تحذير واضحة، تزداد احتمالية الدخول العرضي أو الإصابة أو فقدان الماشية.
  - الغبار: من المحتمل أن تولد أعمال الحفر والتجريف المتعلقة بالبناء لجميع عناصر المشروع كميات كبيرة من الغبار، والتي يمكن أن تشكل خطراً على الصحة عند استنشاقها أو يمكن أن تسبب إزعاجاً للمجتمعات والمقيمين ومستعملي الأراضي القريبة. وقد تم تقييم النطاق الكامل وتأثيرات الغبار المتعلق بالبناء في القسم4-9- أعلاه.
  - الضجيج والاهتزازات: قد تؤدي أنشطة البناء لجميع عناصر مشروع الناقل الوطني إلى توليد ضجيج واهتزازات، مما قد يسبب إزعاجًا للمجتمعات والمقيمين ومستعملي الأراضي المجاورة. تم تقييم النطاق الكامل وتأثيرات ضجيج البناء والاهتزازات في الأقسام5-9- أعلاه.
  - تعد المخاطر المتعلقة بالسلامة المرتبطة بتخزين المواد مشكلة محتملة تتعلق إلى حد كبير بمناطق التخزين وتخزين أجزاء الأنابيب الكبيرة واحتمال جذبها للكلاب الضالة أو خلق مناطق محتملة للسلوك المعادي للمجتمع بالقرب من المجتمعات المحلية.
  - زيادة التعرض لمخاطر الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات المحلية. قد تؤدي أنشطة المشروع في أنظمة الوديان والمناطق المنخفضة إلى تغيير مؤقت في أنماط الصرف الطبيعي، وقد تؤدي أعمال البناء مثل الحفريات والطرق المؤقتة ومناطق التخزين إلى عرقلة المجاري المائية الطبيعية، مما قد يعرض المجتمعات المجاورة ومستخدمي الطرق ومناطق الرعي لمخاطر الفيضانات إذا لم تتم إدارتها بشكل صحيح.
- تأثيرات المرور والوصول والسلامة على الطرق:
  - قد يؤدي زيادة حركة المركبات الثقيلة على طول الطريق السريع الصحراوي والطرق المحلية الداخلية إلى خلق مخاطر على سلامة المشاة ورعاة الماشية ومستخدمي وسائل النقل، فضلاً عن زيادة مستويات الغبار.

- قد يؤثر التقييد المؤقت للحركة أو الوصول على الطرق على السكان والشركات والمزارعين والرعاة وغيرهم من مستخدمي الطرق.
- قد تؤدي زيادة حركة المركبات الثقيلة على طول الطرق الحالية - خاصة في المناطق النائية من محافظات العقبة ومعان والطفيلة والكرك، بما في ذلك المناطق المتضررة بالفعل من زحف الرمال ومحدودية أكتاف الطرق - إلى تسريع تدهور الطرق وتقليل السلامة والتأثير على إمكانية وصول السكان يومياً.

- **تدفق العمال**: سيتطلب المشروع قوة عاملة مؤقتة في مجال البناء قد تشمل عمالاً أردنيين وغير أردنيين. وقد يؤدي ذلك إلى تدفق مؤقت للعمال غير المحليين إلى مختلف البلديات القريبة من مواقع أعمال البناء أو مخيمات العمال. ما لم يتم التعامل مع هذا الأمر بعناية، من خلال تدخل استباقي ومستمر، فقد يؤدي ذلك إلى آثار محتملة على صحة المجتمع وسلامته وأمنه، مثل زيادة انتشار الأمراض المعدية، وزيادة السلوكيات المعادية للمجتمع، والعنف القائم على النوع الاجتماعي/الاعتداء الجنسي والعنف الجنسي، أو التوترات بين القوى العاملة والمجتمعات المحلية. قد يؤدي وجود العمال - خاصة عندما تكون مواقع البناء قريبة من مجتمعات ريفية صغيرة أو محافظة - إلى مخاوف بشأن الأعراف الثقافية والتفاعل مع النساء والشباب والمخاطر الأمنية المتصورة.
- **التأثيرات على البنية التحتية والخدمات المجتمعية**: قد تؤدي أنشطة البناء الخاصة بالمشروع إلى ضغوط محلية على البنية التحتية والخدمات الأساسية للمجتمع، لا سيما في المناطق والمناطق الفرعية القريبة من محطة تحلية المياه وممر خط الأنابيب ومناطق التخزين الخاصة بالبناء والطرق المؤدية إليها ومواقع إقامة العمال. في المدن والقرى القريبة من مواقع العمل، لا سيما في المناطق النائية في الجنوب ووسط البادية، قد تؤدي الزيادة المؤقتة في أعداد القوى العاملة إلى زيادة الطلب على الخدمات الصحية الأولية وأنظمة المياه والصرف الصحي وإدارة النفايات وقدرة الاستجابة للطوارئ. في حين أن ندرة المياه تؤثر على جميع المناطق في الأردن، إلا أنها حادة بشكل خاص في بعض مجتمعات البادية النائية في مناطق مشروع الناقل الوطني مثل الجفر والمدن والقرى في منطقة وادي رم وما حولها. قد تواجه البلديات الصغيرة ذات الميزانيات المحدودة، مثل تلك الموجودة في تلك المناطق، تحديات في إدارة النفايات الصلبة المتزايدة، وصيانة الطرق، أو الاستجابة لحوادث المرور إذا لم يتم وضع اجراءات تخفيف مناسبة.
- **مخاطر الترتيبات الأمنية**: قد يؤدي استخدام أفراد الأمن العامين أو الخاصين إلى زيادة المخاطر على المجتمعات القريبة من مناطق المشروع، مثل استخدام القوة المفرطة أو الترهيب أو السلوك غير اللائق إذا لم تتم إدارتها بشكل مناسب. قد يتم نشر أفراد الأمن في مواقع البناء الرئيسية ومناطق التخزين ومواقع إقامة العمال. على الرغم من أن منطقة المشروع لا تعتبر بيئة ذات تهديد أمني مرتفع، فإن وجود وأنشطة مقدمي خدمات الأمن - سواء كانوا عامين (مثل PSD، شرطة البادية) أو أمن خاص متعاقد - قد يشكل مخاطر محتملة للمجتمعات المحلية إذا لم تتم إدارتها بما يتماشى مع الممارسات الدولية الجيدة (مثل المبادئ الطوعية بشأن الأمن وحقوق الإنسان). قد تشمل الآثار المحتملة إساءة استخدام القوة، والترهيب (الفعلي أو المتصور)، والتفاعلات غير اللائقة مع السكان المحليين، أو السلوك التمييزي تجاه مجموعات معينة (بما في ذلك النساء والشباب والعمال المهاجرون). قد يؤدي عدم كفاية التواصل بشأن الأدوار والبروتوكولات الأمنية أيضًا إلى عدم ثقة المجتمع المحلي، أو الخوف من الانتقام عند تقديم الشكاوى.

أثار أصحاب المصلحة المشاركون في المشروع المخاوف والطلبات التالية المتعلقة بصحة المجتمع وسلامته أثناء البناء، خلال مشاركة أصحاب المصلحة في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) في الفترة من ايلول إلى تشرين اول 2025 (انظر الفصل 8):

- طلب إشراف بلدي على جميع مقاولي البناء وطلب تنسيق وثيق بين المقاولين والبلديات
- قد يؤدي الغبار الناتج عن البناء إلى تفاقم المشكلة الحالية المتمثلة في تغلغل رمال الصحراء التي تؤثر على الأسر في منطقة وادي رم
- قد يؤدي الغبار الناتج عن أعمال البناء إلى تفاقم مشاكل الصحة المجتمعية (الربو وجفاف العينين، إلخ)
- قد يؤثر ضجيج البناء ليلاً في المناطق السكنية على نوم الناس
- قد تجذب أجزاء الأنابيب التي تُترك لفترات طويلة الكلاب الضالة أو أنواع أخرى من الأنشطة غير المشروعة أو المعادية للمجتمع في المناطق السكنية
- تشكل الخنادق المفتوحة خطرًا على الناس، وخاصة الأطفال، وكذلك على الماشية، التي قد تسقط فيها
- عدم وجود معابر آمنة حول مواقع البناء في المناطق الحضرية، لا سيما في المناطق التي يسير فيها الأطفال إلى المدرسة والعودة منها

- خطر تعرض السكان لحوادث مرورية مرتبطة بالبناء (الحاجة إلى ضوابط للسرعة)
- خطر اصطدام حركة مرور البناء بالماشية (خاصة الإبل في لواء القويرة قضاء الديسة)
- ضغط القوى العاملة في مجال البناء على الخدمات الصحية المثقلة بالأعباء بالفعل في بعض المناطق
- قد تتسبب حركة مرور مركبات البناء في إتلاف الطرق البلدية
- قد يتسبب البناء في ازدحام مروري أو مشاكل في وقوف السيارات في المناطق الحضرية
- قد تعيق أعمال البناء وصول السكان والشركات والمزارعين والرعاة
- قد تتسبب اهتزازات أعمال البناء في أضرار هيكلية للمنازل
- قد تؤدي أعمال البناء إلى تعطيل الأعمال التجارية.

9-7-2- الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية

قد تؤثر الآثار المتعلقة بالصحة والسلامة والأمن المجتمعي الناجمة عن أعمال البناء على السكان والشركات (المالكين والعاملين) في المدن والقرى القريبة من موقع المشروع، والسلطات المحلية مثل البلديات والمقاطعات والمناطق الفرعية، وكذلك مستخدمي الأراضي مثل المزارعين والعمال الزراعيين والرعاة.

أدى اعتماد المسارات البديلة، الموضحة في الفصل 4، في مدن الديسة والحسا والقطرانة إلى تقليل حجم الآثار المحتملة على صحة المجتمع وسلامته بشكل كبير. ومع ذلك، لا يزال من المرجح أن يتعرض سكان المدن والقرى في لواء الديسة/القويرة، على طول الطريق السريع الصحراوي في الوية الحسا والقطرانة ثم في محافظة عمان والمناطق الحضرية وشبه الحضرية/الضواحي في عمان، للتأثيرات المذكورة أعلاه على صحة المجتمع وسلامته وأمنه. علاوة على ذلك، من المرجح أن تتعرض المناطق الحضرية المكتظة بالسكان في محافظة عمّان لحساسية أعلى وتأثر أكبر بسبب الكثافة السكانية فيها.

وعلى وجه التحديد، قد تؤثر الآثار المتعلقة بالصحة والسلامة والأمن المجتمعي الناجمة عن أعمال البناء على الفئات التالية:

- سكان المدن والقرى والتجمعات السكانية الواقعة بالقرب من أنشطة بناء المشروع (هذه مفصلة في الجدول 7.1 من الفصل 7)
- الشركات (الملاك والعاملون) في المدن والقرى والتجمعات السكانية الواقعة بالقرب من أنشطة بناء المشروع.
- الشركات (الملاك والعاملون) والصناعات الواقعة على طول الطريق السريع الصحراوي في محافظات العقبة والطفيلة والكرك وعمّان
- الشركات السياحية في المناطق المحيطة بوادي رم، ولا سيما المخيمات الواقعة شمال الطريق الذي يمر بمحاذاة المنطقة الفاصلة لوادي رم التابعة لليونسكو. من غير المرجح أن تتأثر الشركات السياحية في العقبة وحولها بمخاطر البناء، ولكنها قد تتأثر بتدفق العمال إلى العقبة وحركة مرور البناء وترتيبات أمن المشروع.
- المزارعون والعمال الزراعيون الموجودون بالقرب من أنشطة بناء المشروع، لا سيما في لواء القويرة، وقضاء الديسة، وقضاء الجفر، وعلى طول ممر الطريق السريع الصحراوي وفي محيطه في الوية الحسا والقطرانة والجيزة، وحيث يتفرع ممر خط الأنابيب في لواء الموقر. تتألف هذه المزارع من مزيج من المزارع العائلية الصغيرة الحجم إلى المزارع التجارية المتوسطة والكبيرة الحجم. عمال المزارع هم في الغالب عمال مهاجرون، بما في ذلك العمال المصريون، والعمال السوريون (خاصة في عمان ووسط الأردن)، ومجتمع من المزارعين الباكستانيين المقيمين منذ فترة طويلة في محافظة عمان. يعيش بعض العمال السوريين مع عائلاتهم في المزارع، في خيام مؤقتة.
- الرعاة، بما في ذلك:
  - الرعاة المستقرون/الرعي: الرعاة المستقرون أو الرعي المرتبط بالأسر البدوية المستقرة، في جميع أنحاء منطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي في البادية الجنوبية والوسطى، ولا سيما في المناطق الحضرية وشبه الحضرية، ويشمل ذلك الأسر التي تقيم بشكل دائم في القرى أو البلدات المدرجة في الجدول 7.1، في جميع أنحاء محافظات العقبة ومعان والطفيلة والكرك وعمّان. يمكنك أيضًا العثور على أعداد صغيرة من الرعاة المستقرين الذين يقيمون في خيام ويعيشون بشكل غير رسمي على أراضي الدولة أو الأراضي الخاصة، في جميع المحافظات الخمس لمنطقة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. قد تشمل الآثار المحتملة للبناء احتمال إزعاج حيواناتهم بالضوضاء أو الغبار، أو سقوط الماشية في الخنادق

المفتوحة أو اصطدامها بمركبات البناء، أو إعاقة البناء لحركة الماشية أو الوصول إلى نقاط المياه أو مناطق الرعي أو مراكز تغذية الماشية.

- الرعاة شبه الرحل والرحل ولا سيّما في المناطق المحيطة بـ الحسّا والقطرانة وبلديّة الجفر
- قد تتحرّك القطعان والرعاة من الأُسر المستقرّة أو شبه الرحّالة أو الرحّالة عبر الممر أو بالقرب منه في أوقات معيّنة من السنة استجابةً لهطول الأمطار، وتوفر المراعي، والوصول إلى نقاط المياه أو ممرّات الرعي. وتكون هذه التحركات عادةً موسمية وتكيّفية بطبيعتها، وسيتم تناولها بمزيد من التفصيل من خلال تقييمات مفصّلة لاستخدامات الأراضي وإمكانيات الوصول كجزء من عملية خطّة إعادة التوطين (RAP).

انظر القسم4-6-9- أعلاه للاطلاع على الإجراءات الاحترازية التي يتخذها المشروع لتقييم هذا الاثر المحتمل بشكل أكثر تفصيلاً.

- السلطات المحلية، ولا سيما البلديات الواقعة بالقرب من أنشطة بناء المشروع.

من بين هذه المجموعات من أصحاب المصلحة الذين قد يتأثرون، تشمل المجموعات المعرضة لهذه الأنواع من الاثار ما يلي:

- النساء، اللواتي يواجهن عوائق هيكلية تحول دون حركتهن ووصولهن إلى وسائل النقل، وتمثيلهن في صنع القرار العام، فضلاً عن تعرضهن لمخاطر متزايدة للعنف والتحرش القائمين على النوع الاجتماعي (GBVH) والاستغلال والاعتداء الجنسيين والتحرش (SEAH). كما أن مشاركة النساء المحدودة في الأماكن المختلطة بين الجنسين قد تحد من قدرتهن على إثارة المخاوف من خلال قنوات التشاور أو التظلم التقليدية.
- الشباب، خاصة في مناطق البادية حيث معدلات البطالة مرتفعة للغاية والفرص الاقتصادية نادرة، مما يجعلهم أكثر عرضة للتوقعات والإحباطات المرتبطة بالمشروع واحتمال تعطل سبل عيشهم.
- الأطفال، الذين قد يكونون أكثر عرضة للتأثر بالآثار المحتملة للبناء على صحة وسلامة المجتمع بسبب عدم وعيهم بمخاطر البناء، أو استخدامهم للطرق أو الممرات المحلية للذهاب إلى المدرسة.
- الأسر التي تعيش في مناطق سكنية غير رسمية وغير مسجلة. وتشمل هذه الأسر أي أسر تعيش على أراضي الدولة دون ضمانات رسمية لتملكها، مثل الرعاة الذين يقيمون في خيام أو هياكل مختلطة من الخيام والمنازل على أراضٍ مملوكة للدولة أو للقطاع الخاص، أو العمال الزراعيين الذين يعيشون في خيام على المزارع أو بالقرب منها. ويشمل ذلك أيضًا التجمعات السكنية غير المخططة التي تفتقر إلى الخدمات البلدية الأساسية، بما في ذلك إمدادات المياه المنتظمة والكهرباء وإدارة النفايات والبنية التحتية، والتي قد تعتمد على توصيلات الخدمات التي تم تركيبها ذاتيًا، مما يزيد من التعرض لمخاطر الصحة والسلامة ويجعل السكان عرضة لأي اضطرابات أو قيود على الوصول تتعلق بالبناء.
- الأشخاص ذوو الإعاقة، ولا سيما الشباب ذوو الإعاقة، الذين قد يواجهون عوائق إضافية في الوصول إلى فرص العمل والنقل والخدمات وعمليات التشاور.
- شركات السياحة الصغيرة في منطقة وادي رم وحولها، والتي بدأت للتو في التعافي من الضغوط الاقتصادية المطولة الأخيرة، في أعقاب الصدمة المزدوجة لوباء كوفيد-19 وعدم الاستقرار الإقليمي. قد تكون هذه الشركات حساسة بشكل خاص تجاه القيود المؤقتة على الوصول أو الاضطرابات أثناء البناء في حالة تعرضها لها.
- الرعاة الصغار، الذين يعملون في ظروف متزايدة الخطورة بسبب تراجع المراعي، ومحدودية الوصول إلى المياه، وارتفاع أسعار الأعلاف. وقد تكون هذه الأسر حساسة بشكل خاص تجاه القيود المؤقتة على الوصول أو الاضطرابات أثناء البناء في حال تعرضها لها.
- الأسر المعيشية الهشة/أو المعرضة للتأثر اقتصاديًا، بما في ذلك تلك التي تتلقى مساعدات من صندوق المعونة الوطني (NAF)، والتي عادة ما يكون لديها احتياطيات محدودة لمواجهة الاضطرابات قصيرة الأجل في الدخل أو التنقل أو الوصول إلى الخدمات.
- سكان المدن والقرى الذين يعانون من مشاكل صحية في الجهاز التنفسي (مثل الربو) أو مشاكل صحية قائمة تتعلق بالبيئة المترية (مثل جفاف العين)، والذين قد يكونون أكثر حساسية للغبار المحتمل الناتج عن أعمال البناء.

9-7-3- تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية

9-7-3-1- حجم التأثير

في حين أن اعتماد مسارات الطرق البديلة، الموضحة في الفصل 4، في مدن الديسة والحسا والقطرانة قد قلل بشكل كبير من حجم الآثار المحتملة على صحة وسلامة المجتمع، فإن حجم الآثار المحتملة الإجمالية على صحة وسلامة وأمن المجتمع يُقيَّم على **أنه كبير**. سيشمل البناء أنشطة متعددة متزامنة عبر ممر طويل خطي، يتقاطع أو يمر بالقرب من المناطق المأهولة بالسكان والتجمعات السكانية والأنشطة التجارية والصناعية والمناطق الزراعية وأنشطة الرعي والطرق العامة. ويعني نطاق المخاطر المحتملة (بما في ذلك زيادة حركة المركبات الثقيلة، ومخاطر السلامة على الطرق، ومخاطر السلامة أثناء البناء، والأضرار العرضية للبنية التحتية أو المرافق العامة، والإزعاج الناجم عن الغبار والضجيج، والتفاعلات المحتملة بين العمال والسكان المحليين) أن عددًا كبيرًا من الأشخاص قد يتأثر بشكل مباشر أو غير مباشر.

في حين أن مدة الأعمال في أي موقع فردي ستكون محدودة نسبيًا، ومن المتوقع أن تكون العديد من الآثار (مثل الضجيج والغبار أو القيود المؤقتة على الوصول) قصيرة الأجل وقابلة للعكس (انظر القسمين9-4-3- و9-5-3- أعلاه)، فإن هناك آثارًا أخرى تنطوي على عواقب خطيرة أو دائمة. وتشمل هذه الآثار الحوادث المرورية التي تشمل أفراد المجتمع المحلي، وحوادث السلامة المرتبطة بالحفريات أو الآلات غير المحمية، وتعطيل الأعمال التجارية على جانب الطريق والأعمال السياحية التي قد يعتمد دخلها على الوصول دون انقطاع والتنقل المحلي.

نظراً للامتداد الجغرافي لمسار خط الأنابيب، وعدد الأشخاص المعرضين للتأثر المحتمل، ومدى المخاطر المحتملة على الصحة والسلامة، فإن الحجم الإجمالي للتأثير غير المخفف يعتبر **كبيراً**، على الرغم من أن مدة معظم الاضطرابات الفردية ستكون مؤقتة.

9-7-3-2- حساسية المستقبل

تُقيَّم حساسية الأشخاص الذين قد يتأثرون بالتأثيرات المحتملة على الصحة والسلامة الناجمة عن البناء على **أنها عالية**. ويعكس ذلك حجم المشروع ونطاقه الجغرافي، فضلاً عن تنوع السكان والأنشطة الموجودة على طول الممر ومدى تعرضهم للخطر. حيث يمر المشروع عبر عدة محافظات وظروف اجتماعية واقتصادية، من المناطق الريفية في البادية الوسطى والجنوبية، إلى الأحياء الحضرية وشبه الحضرية المكتظة بالسكان بالقرب من عمّان، ويشمل اقتصادات مهمة في مجالات السياحة والزراعة والرعي والأعمال الصغيرة، بالإضافة إلى العديد من المناطق السكنية.

هناك عدة عوامل سياقية تزيد من هذه الحساسية. في الجنوب، حيث يعتمد عدد من المجتمعات المحلية حول وادي رم والعقبة بشكل كبير على الدخل المرتبط بالسياحة، وهو قطاع بدأ للتو في التعافي من الصدمة المزدوجة لوباء كوفيد-19 وعدم الاستقرار الإقليمي الأخير. وفي مناطق أخرى، تعتمد الأسر على التجارة على جانب الطريق، أو خدمات النقل، أو الزراعة والرعي على نطاق صغير - وهي سبل عيش معرضة بشكل مباشر لاضطرابات محتملة مرتبطة بالبناء. في جميع أنحاء منطقة المشروع، هناك أيضًا أعداد كبيرة من الأطفال في سن الدراسة الذين يذهبون إلى المدرسة سيرًا على الأقدام أو يعبرون التقاطعات بانتظام، وأعداد كبيرة من الماشية والرعاة الذين يستخدمون أو يعبرون طرق الوصول التي قد تتداخل مع مناطق البناء، وكل ذلك يزيد من مخاطر السلامة. أخيرًا، يعد الطريق السريع الصحراوي شريان نقل رئيسي يربط العديد من هذه المدن والبلدات والقرى معًا.

بالإضافة إلى ذلك، أشار أصحاب المصالح خلال مشاركتهم مرارًا وتكرارًا إلى إرث مشروع خط أنابيب الديسي السابق، حيث أفاد العديد منهم بتعرضهم لتأثيرات سلبية من البناء، مما أدى إلى مخاوف دائمة بشأن كفاية الإشراف على المقاولين وتطبيق معايير الصحة والسلامة. في حين أن هذه المخاوف لا تعني عدم الامتثال لمشروع الناقل الوطني، إلا أنها تسلط الضوء على حساسية موجودة مسبقًا وتسامح منخفض من قبل أصحاب المصلحة بالمشروع تجاه أي مخاطر متصورة على صحة المجتمع وسلامته.

بشكل عام، تشير هذه العوامل إلى أن السياق الاجتماعي والاقتصادي للمشروع والمستقبلات المحتمل تأثرها به لديهم حساسية **عالية** تجاه الآثار المحتملة على صحة وسلامة المجتمع، حتى في الحالات التي قد تكون فيها مدة التعرض قصيرة.

9-7-3-3- أهمية التأثير

نظرًا للجمع بين حجم الاثر **الكبير** والحساسية **العالية** للسياق الاجتماعي والاقتصادي، يتم تقييم الأهمية الإجمالية للآثار المحتملة على صحة وسلامة المجتمع أثناء البناء على **أنها سلبية كبيرة قبل التخفيف**. حيث إن المساحة الكبيرة التي يشغلها المشروع، إلى جانب تنوع البيئات المتأثرة، من المناظر الطبيعية الرعوية النائية إلى المناطق شبه الحضرية المكتظة بالسكان، تعني أن مجموعة واسعة من الأشخاص والأصول قد تتعرض لمخاطر متعددة ومتفاعلة. على الرغم من أن العديد من الاضطرابات الفردية ستكون مؤقتة ومحددة

الموقع، فإن الحجم التراكمي للتعرض المحتمل، إلى جانب الحساسيات السياقية ومخاوف المجتمع بشأن أداء المقاول والإشراف على السلامة، يرفع مستوى المخاطر الإجمالي إلى درجة كبيرة في حالة عدم تنفيذ إجراءات وقائية وإدارية قوية.

9-7-4- التخفيف

من أجل منع وإدارة الآثار المحتملة على صحة وسلامة المجتمع وأمنه أثناء البناء، سيتبنى مشروع الناقل الوطني نهجًا شاملاً لإدارة صحة وسلامة المجتمع وأمنه، يقوم على الالتزام الصارم بالأنظمة الوطنية الأردنية للصحة والسلامة المهنية والممارسات الدولية الجيدة (مثل إرشادات IFC EHS).

فيما يلي تعريفات للتخفيفات الرامية إلى الحد من أهمية الاثر المحتمل:

التخطيط والتنسيق قبل البناء:

- وضع خطة إدارة الصحة والسلامة والامن المجتمعي للمشروع (CHSSMP) من قبل مقاول الهندسة والتوريد والبناء EPC، بالتشاور مع جميع البلديات المتأثرة والسلطات المحلية الأخرى ذات الصلة، والموافقة عليها من قبل شركة مشروع الناقل الوطني قبل التجهيز. وستشمل الإجراءات الاحترازية المحددة المفصلة في خطة CHSSMP ما يلي:
  - اجراءات لمعالجة المخاطر المحتملة للبناء وتأثيرات الاضطرابات، بما في ذلك:
    - تجنب البناء ليلاً في المناطق السكنية، حيثما أمكن ذلك
    - تنفيذ اجراءات للحد من الغبار بالقرب من المجتمعات المحلية والمدارس ومناطق الرعي والمزارع (انظر القسم 9-4- للاطلاع على الالتزامات التفصيلية المتعلقة بالغبار)
    - تنفيذ اجراءات للحد من الضجيج والاهتزازات بالقرب من المجتمعات المحلية والمدارس ومناطق الرعي والمزارع (انظر القسم5-9- للاطلاع على الالتزامات التفصيلية المتعلقة بالضجيج والاهتزازات)
    - التخزين الآمن والترتيب المنظم للأنابيب/المعدات لتجنب خلق مخاطر أو جذب الاستخدام غير الاجتماعي
    - تسييج الموقع بوضوح ووضع لافتات وإضاءة حول الخنادق المفتوحة وساحات الآلات ومناطق وضع المواد، لمنع الوصول العرضي
    - تدابير الإدارة الهيدرولوجية، مثل الحفاظ على مسارات الصرف الطبيعية، وتركيب تحويلات مؤقتة، عند الضرورة، وتجنب عرقلة مجاري المياه
  - اجراءات لمعالجة الآثار المحتملة المرتبطة بتدفق العمال، بما في ذلك:
    - تخطيط إقامة القوى العاملة لتجنب الضغط على الخدمات المحلية.
    - تزويد مخيمات العمال بمرافق طبية خاصة بها لتجنب الضغط غير المبرر على الخدمات والمرافق الصحية المحلية في المناطق الريفية وشبه الحضرية التي يشملها المشروع.
    - تطبيق مدونة قواعد سلوك العمال على جميع عمال المشروع، بما في ذلك المقاولون والمقاولون من الباطن.
    - تطبيق مدونة قواعد السلوك الخاصة بالعنف الجنسي والجنساني والعنف القائم على النوع الاجتماعي لجميع العاملين في المشروع، بما في ذلك المقاولين والمقاولين الفرعيين، واجراءات أخرى لمنع العنف الجنسي والجنساني والعنف القائم على النوع الاجتماعي (انظر قسم العنف الجنسي والجنساني والعنف القائم على النوع الاجتماعي-9 10- لمزيد من الاجراءات المتعلقة بالعنف الجنسي والجنساني والعنف القائم على النوع الاجتماعي).
  - اجراءات لمعالجة الآثار المحتملة على البنية التحتية والخدمات المجتمعية، بما في ذلك:
    - اجراءات إدارة النفايات الصلبة والمياه العادمة بما يتماشى مع قدرات البلدية.
    - التنسيق مع خدمات الأمن العام والاستجابة للطوارئ لضمان الاستعداد للحوادث أو الطوارئ، بما في ذلك بروتوكولات الاستجابة المشتركة ونقاط الاتصال
    - التنسيق مع البلديات لمعالجة أي آثار على المرافق المجتمعية

- اجراءات لمعالجة المخاطر المجتمعية المرتبطة بأمن المشروع بما يتماشى مع الممارسات الدولية الجيدة (مثل المبادئ الطوعية بشأن الأمن وحقوق الإنسان)، بما في ذلك:
  - التعاون مع قوات الأمن العام لضمان التوافق والتنسيق بشأن اجرات أمن المشروع
  - الفحص الدقيق والتدريب والمراقبة لمقدمي خدمات الأمن الخاص فيما يتعلق بمعايير السلوك وحقوق الإنسان ومنع العنف القائم على النوع الاجتماعي/الاعتداء الجنسي والعنف الجنسي والاستغلال الجنسي، والاستخدام المتناسب للقوة.
  - بروتوكولات واضحة للتعامل مع المجتمعات المحلية، بما في ذلك التواصل المحترم والوعي الثقافي.
  - إجراءات شفافة تمنع أفراد الأمن من الانخراط في إنفاذ القانون بما يتجاوز ولايتهم.
- اتخاذ اجراءات لضمان التنسيق الوثيق أثناء البناء مع السلطات المختصة، مثل البلديات والالوية والاقضية، وسلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة بالنسبة للقسم الواقع في العقبة، ومديريات الصحة، والدفاع المدني
- أي اجراءات إضافية ضرورية لمعالجة الآثار المحتملة على صحة وسلامة المجتمع وأمنه على الفئات الهشة/أو المعرضة للتأثر الموضحة بالتفصيل في القسم2-7-9- .
- اجراءات المراقبة والإبلاغ أثناء البناء وبعده

- وضع خطة لإدارة حركة المرور والسلامة على الطرق، تستند إلى توقعات مفصلة لحركة المرور وتدفقات النقل والطرق، على أن يتم إعدادها من قبل مقاول الهندسة والتوريد والبناء، بالتنسيق الوثيق مع البلديات ووزارة الأشغال العامة والإسكان، والموافقة عليها من قبل شركة مشروع الناقل الوطني قبل التجهيز. ويجب أن تأخذ هذه الخطة في الاعتبار امور وصول المجتمع، واجراءات السلامة حول المجتمعات والماشية.

تنفيذ البناء:

سيؤدي تنفيذ جميع الاجراءات الموضحة في خطة إدارة الصحة والسلامة والأمن المجتمعي وخطة إدارة المرور والسلامة على الطرق، مدعومة بالمراقبة المستمرة والاتصال الشفاف والمشاركة الاستباقية مع السلطات المحلية (البلديات والالوية/الاقضية) وممثلي المجتمع المحلي، إلى تقليل احتمالية وشدة الآثار السلبية على الصحة والسلامة والأمن المجتمعي بشكل كبير، مما يقلل من الأهمية المتبقية إلى متوسطة أو منخفضة بعد التخفيف.

سيضمن مقاول الهندسة والتوريد والبناء المشاركة العامة التالية:

- الاعلام المبكر بجداول البناء للمحافظات والالوية/الاقضية والبلديات المدرجة في خطة البناء الخاصة بالمشروع
- حملات توعية وإعلام عامة مسبقة قبل وأثناء البناء لتنبيه المجتمعات المحلية بشأن جداول العمل والمناطق المحظورة والإغلاقات المؤقتة والالتفافات واحتياطات السلامة - خاصة في المدارس ومناطق الرعي والمناطق السياحية

التزامات المراقبة والإبلاغ أثناء البناء وبعده:

ستشكل مراقبة أداء الصحة والسلامة والأمن المجتمعي جزءًا لا يتجزأ من نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS) الشامل لمشروع الناقل الوطني. وسيحافظ مقاول الهندسة والتوريد والبناء، تحت إشراف فريق الشؤون البيئية والاجتماعية والحوكمة لمشروع الناقل الوطني، على نظام للمراقبة المستمرة وتسجيل والإبلاغ عن أي حوادث تتعلق بسلامة المجتمع أو الحوادث التي كادت أن تحدث أو التظلمات المتعلقة بأنشطة البناء. وستشمل المؤشرات الرئيسية عدد الحوادث ونوعها، وأوقات الاستجابة، ومعدلات حل التظلمات، ومستويات رضا المجتمع المحلي.

وسيتم تجميع تقارير المراقبة الأسبوعية والشهرية خلال فترة البناء النشط، مدعومة بعمليات تفتيش مشتركة دورية مع البلديات والالوية/الاقضية، وسلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة (في مناطق مشروع محافظة العقبة). وستؤدي أي مخاطر ناشئة إلى اتخاذ إجراءات تصحيحية فورية، وإذا لزم الأمر، إجراء تعديلات على خطة الإدارة البيئية والاجتماعية (CESMP). كما سيتم مشاركة نتائج المراقبة ونشرات السلامة بشكل شفاف مع أصحاب المصلحة المحليين والبلديات وسلطات المحافظة للحفاظ على الثقة والمساءلة.

بعد البناء، سينفذ المشروع برنامج تحقق وإغلاق بعد البناء لضمان تنفيذ جميع الالتزامات والإجراءات الاحترازية بشكل فعال، ومعالجة أي مخاطر متبقية أو مخاوف مجتمعية معلقة قبل التشغيل. وسيشمل ذلك:

- إجراء عمليات تفتيش نهائية للسلامة والتحقق من إعادة تأهيل الطرق بالتنسيق مع وزارة الأشغال العامة والبلديات المحلية.

- إغلاق أي طرق وصول مؤقتة ومساحات تخزين وحفر استعارة باستخدام لافتات مناسبة وأسوار وإعادة تأهيل.
- إجراء مشاورات بعد البناء مع البلديات والالوية/الاقضية، بما في ذلك مستعملي الأراضي خارج المناطق الحضرية (مثل المزارعين والرعاة) للتأكد من رضاهم عن إعادة الترميم وتحديد أي آثار غير متوقعة.
- سيتم تجميع نتائج المراقبة والمشاورات بعد الإنشاء في تقرير ختامي عن الصحة والسلامة المجتمعية، يؤكد أن الآثار المتبقية قد تم التخفيف منها بشكل فعال، وأن الدروس المستفادة قد تم دمجها، وأن المشروع يفي بمتطلبات كل من الدولة والجهة المقرضة قبل الدخول في مرحلة التشغيل الكامل.

9-8- التوظيف المحلي والمحتوى المحلي

9-8-1- تحديد النطاق

من المتوقع أن تولد فرص التوظيف والمشتريات المرتبطة ببناء وتشغيل المشروع فوائد اجتماعية واقتصادية إيجابية للبعض، لا سيما من حيث خلق فرص عمل قصيرة الأجل مرتبطة بالبناء وفرص التعاقد، والفرصة المحتملة لتطوير المهارات. ومع ذلك، في السياق الاجتماعي والاقتصادي لمنطقة المشروع، فإن هذه الامور حساسة ومعقدة للغاية. وقد أشار أصحاب المصلحة في جميع المحافظات باستمرار إلى أن التوظيف المحلي والاستعانة بالمقاولين المحليين، فضلاً عن آلية تنفيذ ذلك، هي من أهم توقعاتهم واهتماماتهم خلال اشراكهم في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.

في حين يتم النظر الى التوظيف والمشتريات المحلية عمومًا على ان لهما تأثير إيجابي، فإن تنفيذهما قد يؤدي إلى عواقب غير متكافئة أو غير مقصودة إذا لم تتم إدارتهما بشفافية وبطريقة تعتبر عادلة ومنصفة. وفي الممارسة العملية، يمكن أن يؤدي التنافس على الوظائف والعقود المتعلقة بالمشروع إلى توترات بين المناطق المحلية أو القبائل/العشائر أو المجموعات الاجتماعية، لا سيما عندما تكون التوقعات عالية ولكن فرص التوظيف والتعاقد محدودة أو موزعة بطريقة يُنظر إليها على أنها متحيزة. حيث تُظهر التجربة المبلغ عنها لمشاريع البنية التحتية السابقة في الأردن، بما في ذلك مشروع خط أنابيب الديسي، كيف أن غياب عمليات توظيف شفافة وعادلة من وجهة نظر السكان المحليين يمكن أن يؤدي إلى استياء محلي واحتجاجات أو حتى اضطرابات اجتماعية وعنف. وبالمثل، أبرزت تعليقات المشاركين بعض الأمثلة الإيجابية لعمليات التوظيف في مشاريع البنية التحتية أو البناء السابقة، مما يدل على أن التوظيف والتعاقد المحليين يمكن أن يتم بطريقة تعتبر شفافة وعادلة من وجهة نظر السكان المحليين.

وبناءً على ذلك، في حين أن المشروع ينطوي على فوائد اقتصادية محلية كبيرة، فإنه ينطوي أيضًا على مخاطر اجتماعية كبيرة إذا لم يتم إدارة التوقعات وإذا لم يُنظر إلى عمليات التوظيف والمشتريات على أنها شفافة وعادلة وشاملة.

وقد أثار أصحاب المصلحة المشاركين في المشروع المخاوف والطلبات التالية المتعلقة بالتوظيف المحلي والمشتريات المحلية، خلال مشاركة أصحاب المصلحة في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) في الفترة من ايلول إلى تشرين اول 2025 (انظر الفصل 8):

- أعرب جميع أصحاب المصلحة عن رأي موحد مفاده أن المشروع يجب أن يضمن مشاركة أصحاب المصلحة من المجتمع المحلي في المشروع وتخصيص فرص العمل المحلية والعقود المحلية والمزايا الأخرى بطريقة شفافة وعادلة وشاملة. وشدد النساء والشباب من أصحاب المصلحة المشاركين على أهمية ضمان عدم تهميشهم في أي مشاركة في مشروع الناقل الوطني أو تخصيص للمزايا.
- توقعات قوية بأن يتم إعطاء الأولوية لأصحاب المصلحة المحليين في فرص العمل والعقود المحلية، من خلال عمليات شفافة وعادلة، وألا يتم تهميش الشباب والنساء من الفرص. وكان هناك مطالبات للاستثمار في التدريب المهني لإعداد الشباب والنساء للتوظيف وفرص التعاقد الأخرى
- أكد جميع أصحاب المصلحة في جميع مناطق مشروع الناقل الوطني على أهمية تنسيق المشروع بشكل وثيق مع البلديات ومحافظي الالوية/الاقضية في إدارة توزيع المزايا المحلية، مثل التوظيف المحلي والعقود المحلية.
- أبرز العديد من أصحاب المصلحة البدو أهمية ضمان أن توزيع المزايا المتعلقة بالمشروع - مثل فرص العمل المحلية وفرص الشراء - بشكل شفاف يحترم الانتماءات العشائرية المحلية والتفاهمات العرفية للأراضي العشائرية، لتجنب خلق توترات غير مقصودة بين مختلف المجموعات القبلية/العشائرية. كما تم التأكيد على أن احترام التفاعلات العشائرية ودورها المركزي في المجتمعات البدوية أمر ضروري، لأنها تحمل قيمة اجتماعية كبيرة.

9-8-2- الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية

من المحتمل أن تؤثر فرص التوظيف والمشتريات المتعلقة بالمشروع، وتنفيذ هذه الفرص المحتملة، على الأشخاص والشركات في جميع أنحاء الأردن، وكذلك على الصعيد الدولي. فالتوقعات المتعلقة بالتوظيف المحلي والمشتريات المحلية خاصة بالمجتمعات القريبة جدًا من أعمال المشروع (انظر القسم **Error! Reference source not found.** أعلاه). في مناطق مشروع البادية الوسطى والجنوبية، هناك طبقة إضافية من توقعات القبائل/العشائر للاستفادة من المشروع، فيما يتعلق بأي تداخل للمشروع مع حقوق الأراضي العرفية للقبائل/العشائر أو بالقرب منها.

في هذا السياق العام، تشمل الفئات المعرضة لهذه الأنواع من التأثيرات ما يلي:

- النساء، اللواتي يواجهن حواجز هيكلية تحول دون حركتهن ووصولهن إلى وسائل النقل والمشاركة الاقتصادية والتمثيل في صنع القرار العام، فضلاً عن تعرضهن لمخاطر متزايدة من العنف والتحرش القائمين على النوع الاجتماعي (GBVH) والاستغلال والاعتداء الجنسيين والتحرش (SEAH). كما أن مشاركة النساء المحدودة في الأماكن المختلطة بين الجنسين قد تحد من قدرتهن على إثارة المخاوف من خلال قنوات التشاور أو التظلم التقليدية.
- الشباب، خاصة في مناطق البادية حيث معدلات البطالة مرتفعة للغاية والفرص الاقتصادية نادرة، مما يجعلهم أكثر عرضة للتوقعات والإحباطات المرتبطة بالمشروع واحتمال تعطل سبل عيشهم.
- الأشخاص ذوو الإعاقة، ولا سيما الشباب ذوو الإعاقة، الذين قد يواجهون عوائق إضافية في الوصول إلى فرص العمل والنقل والخدمات وعمليات التشاور.

9-8-3- تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية

9-8-3-1- حجم التأثير

يُقدر الحجم المحتمل لهذا التأثير على أنه كبير (إيجابي وسلبي)، اعتمادًا على مدى فعالية تنفيذ اجراءات التوظيف والمشتريات. حيث سيوفر المشروع عددًا كبيرًا من فرص العمل المؤقتة وفرص الشراء خلال مرحلة البناء، نظرًا لحجم الأعمال ونطاقها الجغرافي، وعدد المقاولين المشاركين، ومدة أنشطة البناء في عدة محافظات. ومع ذلك، لن يوفر المشروع سوى عدد قليل من فرص العمل الدائمة.

وإذا تمت إدارتها بفعالية، يمكن أن تسهم هذه الفرص بشكل إيجابي في سبل العيش المحلية واستقرار دخل الأسر والنشاط التجاري المحلي. ومع ذلك، فإن حجم الآثار السلبية المحتملة كبير أيضاً إذا لم تتحقق التوقعات أو إذا لم تكن ممارسات التوظيف والمشتريات شفافة وشاملة. وقد يؤدي استبعاد العمال أو الموردين المحليين (الفعلي أو المتصور)، سواء بسبب نقص المعلومات أو المهارات المحدودة أو المحسوبية، إلى عدم رضا كبير ونزاع بين أصحاب المصلحة في المشروع.

كما أن المساحة الجغرافية الكبيرة للمشروع تزيد من عدد الأشخاص المتأثرين بشكل مباشر وغير مباشر، مما يضخم الحجم الإجمالي للآثار المحتملة. وبالتالي، يتم تقييم حجم هذا التأثير، مع الأخذ في الاعتبار الأبعاد الإيجابية والسلبية المحتملة، على أنه كبير قبل التخفيف.

9-8-3-2- حساسية المستقبل

تُقيَّم حساسية المجتمعات المحلية فيما يتعلق بفرص العمل والمشتريات في المشروع وتنفيذ هذه الفرص المحتملة في السياق الاجتماعي والاقتصادي للمشروع على **أنها عالية**. وتعد معدلات البطالة في المحافظات والمناطق الجنوبية من بين أعلى المعدلات على الصعيد الوطني، لا سيما في لواء القويرة وقضاء الديسة وقضاء الجفر، حيث ادت محدودية الاستثمار الخاص وفرص العمل في القطاع العام إلى استمرار الهشاشة الاقتصادية، لا سيما بين النساء والشباب في هذه المناطق. وكانت توقعات أصحاب المصلحة المحليين بشأن التوظيف المحلي والمشتريات المحلية، لا سيما بين أصحاب المصلحة البدو في البادية الوسطى والجنوبية، عالية.

في مناطق القبائل/العشائر البادية هذه، يمكن أن يكون عدم الانصاف أو الاستبعاد المتصور في عمليات التوظيف وتوزيع العقود المحلية آثار أوسع نطاقاً تتجاوز الأفراد، مما يؤدي إلى إثارة المظالم على مستوى القبائل أو العشائر. ويتفاقم هذا الخطر بسبب الديناميكيات الاجتماعية التي يبلغ عنها أصحاب المصلحة بأن الواسطة (النفوذ الشخصي أو الوساطة) لا تزال تؤثر على فرص الحصول على الوظائف، مما يثير مخاوف بشأن الشفافية والمساءلة في التوظيف والتعاقد.

كما أن النساء والشباب معرضون بشكل خاص للخطر في هذا السياق، نظراً لمشاركتهم المنخفضة تاريخياً في القوى العاملة ومحدودية فرصهم في الحصول على عمل رسمي. وبدون اجراءات إدماج متعمدة، فإنهم معرضون لخطر الاستبعاد من المزايا المرتبطة بالمشروع.

ونظراً للجمع بين الاعتماد الاجتماعي والاقتصادي المرتفع والتوقعات المحلية القوية والتوترات الاجتماعية القائمة، فإن حساسية هذا التأثير تُقيَّم على **أنها عالية**.

9-8-3-3- أهمية التأثير

بالنظر إلى الحجم الكبير للفوائد والمخاطر المحتملة، إلى جانب الحساسية العالية للمستقبلات، فيتم تقييم الأهمية الإجمالية لهذا التأثير قبل التخفيف على أنه كبير (سلبي/إيجابي). حيث يمكن أن يجلب هذا التأثير فوائد إيجابية واسعة النطاق للاقتصادات المحلية، ولكنه ينطوي أيضًا على مخاطر جسيمة تتمثل في حدوث توترات اجتماعية سلبية أو الإضرار بالسمعة إذا لم يتم إدارته بشكل عادل وشفاف.

نظرًا للجمع بين حجم التأثير **الكبير** والحساسية الاجتماعية والاقتصادية **العالية** للسياق، يتم تقييم الأهمية الإجمالية للتأثيرات المحتملة المتعلقة بالتوظيف والمشتريات المحلية (السلبية والإيجابية) على **أنها كبيرة قبل التخفيف**.

9-8-4- التخفيف

بشكل عام، واستنادًا إلى التعليقات المتسقة من أصحاب المصلحة المشاركين في جميع مناطق المشروع، ستكون الخطوة الأولى والرئيسية نحو تنفيذ عمليات شفافة وعادلة هي العمل بالتنسيق الوثيق مع البلديات المحلية والمحافظين للالوية/ لاقضية.

فيما يلي تعريفات للتخفيفات الرامية إلى تقليل أهمية التأثير المحتمل:

قبل البناء: التخطيط والتنسيق والالتزامات:

- يقوم مقاول الهندسة والتوريد والبناء وشركة مشروع الناقل الوطني بالتسجيل في برنامج التوظيف الوطني(NEP) التابع لوزارة العمل (MoL)، وهو برنامج حكومي رائد قائم على الأداء يقدم دعم للأجور والتوظيف لتحفيز القطاع الخاص على توظيف الأردنيين، وخاصة الشباب والنساء. حيث يجمع البرنامج بين (1) دعم الأجور المؤقت، (2) الضمان الاجتماعي وعلاوات النقل، و(3) التدريب أثناء العمل والتدريب القصير في الفصول الدراسية، المرتبط بعقود العمل الفعلية الموقعة.
- وضع خطة للتوظيف المحلي والمشتريات المحلية للمشروع، بالتنسيق مع مقاول الهندسة والتوريد والبناء، وبالتشاور مع الالوية/الاقضية والبلديات المحلية من أجل تصميم عمليات التوظيف المحلي والمشتريات المحلية الأكثر فعالية وشفافية وإنصافاً لكل منطقة من مناطق المشروع. وستدمج هذه الخطة عملية برنامج التوظيف الوطني (NEP) التابع لوزارة العمل. كما سيتم النظر في طرق مختلفة لضمان الشفافية والإنصاف، بما في ذلك الطلب المتكرر من أصحاب المصلحة المشاركون في البادية لإنشاء لجان استشارية محلية شاملة (LACs) من خلال الالوية /الاقضية تحت إشراف المحافظين المحليين. كما سيتم النظر في الاستفادة من الأمثلة الإيجابية لعمليات التوظيف في مشاريع البنية التحتية أو البناء السابقة، التي أبلغ عنها أصحاب المصلحة من المجتمع المحلي والسلطات المحلية.
- سيقوم مقاول الهندسة والتوريد والبناء بوضع خطط التوظيف والمشتريات المحلية بالتشاور مع فريق الشؤون البيئية والاجتماعية والحوكمة في شركة مشروع الناقل الوطني والسلطات المحلية، مع دمج النهج الذي حددته خطة التوظيف الوطني وإطار عمل التوظيف والمشتريات المحلية لمشروع الناقل الوطني. وستحدد هذه الخطط أهدافًا واقعية للتوظيف والمشتريات المحلية، مع إعطاء الأولوية لسكان الالوية والاقضية المتأثرة بشكل مباشر. وستحدد هذه الخطط عدد وأنواع الوظائف المستهدفة بشكل خاص للتوظيف المحلي (غير الماهرة، وشبه الماهرة، والمهرة)، وإجراءات التحقق وحفظ السجلات، فضلاً عن الاجراءات اللازمة لمعالجة المشتريات المحلية.
- بناء القدرات وتنمية المهارات: ستعمل شركة مشروع الناقل الوطني ومقاول الهندسة والتوريد والبناء مع وزارة العمل وخطة التوظيف الوطني ومراكز التدريب المهني ذات الصلة لتعزيز التدريب على المهارات والإعداد قبل التوظيف، مع التركيز بشكل خاص على الشباب (بما في ذلك الشباب ذوي الإعاقة) والنساء لمساعدتهم على التأهل للوظائف والعقود المتعلقة بالبناء.
- التواصل المسبق مع السلطات المحلية: سيقوم مقاول الهندسة والتوريد والبناء بمشاركة المعايير المتوقعة لاختيار المشتريات المحلية قبل البناء من خلال البلديات والمقاطعات والمناطق الفرعية، حتى تتمكن الشركات المحلية من الحصول على تدريب إضافي إذا لزم الأمر.

سيتضمن إطار عمل وخطط التوظيف المحلي والمشتريات المحلية التابعان لشركة مشروع الناقل الوطني ومقاول الهندسة والتوريد والبناء المواصفات التالية:

- إجراءات توظيف شفافة: سيتم الإعلان عن جميع فرص العمل أثناء البناء بشكل علني ومسبق من خلال القنوات المحلية المتاحة (البلديات ووسائل التواصل الاجتماعي ومكاتب الالوية/الاقضية). وستكون معايير التوظيف واضحة، على أساس الجدارة والمهارات ذات الصلة. وسيتم الاختيار من خلال لجنة اختيار متنوعة بالتنسيق مع السلطات المحلية.
- المشتريات المحلية العادلة: سيقوم المشروع ومقاولو مقاول الهندسة والتوريد والبناء بتحديد وتأهيل الموردين ومقدمي الخدمات المحليين حيثما أمكن ذلك، مع مراعاة الامتثال لمعايير الصحة والسلامة والبيئة والأخلاق. وستعطي إجراءات المشتريات الأولوية للشركات المحلية من داخل الوية/اقضية المشروع، ولا سيما الشركات الصغيرة والمتوسطة والتعاونيات.
- التنسيق مع السلطات المحلية وممثلي العشائر وجمعيات المجتمع المحلي: سيتم تنسيق التوظيف والعقود المحلية من خلال سلطات المحافظة واللواء/القضاء والبلدية، مما يضمن التوافق مع انظمة العمل الرسمية والإنصاف بين القبائل/العشائر والمحليات (بما في ذلك النساء والشباب). وعند الاقتضاء، سيتم استخدام اللجان الاستشارية المحلية (LACs)، ذات التمثيل الشامل (النساء والشباب، إلخ) لتسهيل التواصل وضمان الشفافية وتخفيف التظلمات المحتملة بشأن التوظيف أو توزيع العقود.
- المشاركة الشاملة: سيتم التواصل بشكل مستهدف من خلال الجمعيات والتعاونيات المجتمعية المحلية، وكذلك منصات التواصل الاجتماعي (مثل Facebook) مع الفئات غير الممثلة بشكل كافٍ، بما في ذلك النساء /الشباب والشباب ذوو الإعاقة والشركات الصغيرة، لضمان إتاحة فرص العمل والمشتريات لجميع شرائح السكان، وليس فقط للأفراد أو العائلات ذات العلاقات الجيدة.
- معالجة التظلمات والرقابة: سيتم تلقي أي تظلم يتعلق بالتوظيف والمشتريات وتوثيقها وحلها على الفور من خلال الية معالجة التظلم.
- ستشمل مؤشرات المراقبة والإبلاغ ما يلي:
  - عدد ونسبة الموظفين المحليين (حسب اللواء/القضاء، والجنس، والعمر، ومستوى المهارة)
  - عدد وقيمة العقود الممنوحة للموردين المحليين
  - عدد وقيمة العقود الممنوحة للجمعيات النسائية المحلية/الموردين التعاونيين
  - عدد التظلمات المتعلقة بالتوظيف أو المشتريات ومعدل حلها
  - مستويات المشاركة في برامج التدريب والمهارات (مصنفة حسب الجنس)
  - مستويات رضا المجتمع المحلي مقاسة من خلال المشاركة الدورية (مصنفة حسب الجنس)
- سيقوم المشروع بإصدار ملخصات ربع سنوية للمراقبة يتم مشاركتها مع الجهات المقرضة والسلطات المحلية والمجتمعات المحلية من خلال مكاتب المحافظات والالوية/الاقضية والبلديات، كجزء من التزامه بالشفافية.
- قبل تسريح مقاول الهندسة والتوريد والبناء، سيتم تنفيذ برنامج للتحقق والإغلاق بعد البناء للتأكد من الوفاء بالتزامات التوظيف والمشتريات المحلية، واستخلاص الدروس المستفادة، ومعالجة أي مخاوف أو تظلمات مجتمعية معلقة. وسيتم تضمين ذلك في تقرير إغلاق التوظيف والمشتريات المحلية، الذي يلخص الفوائد المحققة والامور المتبقية والتوصيات لتعزيز المشاركة الاقتصادية للمجتمع والفوائد خلال المرحلة التشغيلية.

9-9- إدارة العمالة

9-9-1- تحديد النطاق

سيوظف المشروع عددًا كبيرًا من العمال أثناء البناء، بما في ذلك الموظفين المباشرين والمقاولين الفرعيين لشركة مشروع الناقل الوطني ومقاول الهندسة والتوريد والبناء والمقاولين الفرعيين، بالإضافة إلى مقدمي الخدمات من الأطراف الثالثة. في حين أن خلق فرص العمل هو نتيجة إيجابية، فإن حجم وتنوع وتعقيد القوى العاملة في مجال البناء ينطوي أيضًا على مخاطر محتملة تتعلق بظروف العمل والصحة والسلامة المهنية (OHS) وإقامة العمال وتكافؤ الفرص والمعاملة العادلة.

وعلى الرغم من أن تشريعات العمل الأردنية توفر إطارًا قانونيًا قويًا يحكم ظروف العمل، بما في ذلك ساعات العمل والأجور والصحة والسلامة المهنية والضمان الاجتماعي، إلا أن هناك حالات من الفجوات في التنفيذ، لا سيما في مشاريع البناء الكبيرة متعددة المقاولين

التي تشمل العمالة المهاجرة. وتدير وزارة العمل نظامًا وطنيًا لتفتيش العمل وتطبيق معايير الصحة والسلامة المهنية من خلال المكاتب الإقليمية، ولكن هذه المكاتب تواجه قيودًا في بعض الأحيان.

وبالتالي، تشمل المجالات التي تنطوي على مخاطر محتملة ما يلي:

- عدم اتساق تطبيق معايير الصحة والسلامة المهنية بين المقاولين والمقاولين الفرعيين
- ساعات العمل المفرطة، والتأخر في دفع الأجور، أو عدم وضوح العقود
- تعرض العمال لمخاطر طبيعية (مثل الفيضانات المفاجئة، والعواصف الرملية المفاجئة، والحرارة الشديدة، والرياح الموسمية العاتية)
- المعاملة غير المتكافئة للعاملات من النساء أو عدم كفاية توفير الحماية للأمومة ومنع العنف القائم على النوع الاجتماعي والتعويض عنه
- سوء ظروف السكن أو المعيشة للعمال غير المحليين أو الأجانب
- حرمان العمال الأجانب المعينين بموجب نظام الكفالة من حقوق العمل الأساسية
- عدم الوعي بقنوات التظلم المتاحة للعمال أو عدم إمكانية الوصول إليها
- عدم قدرة العمال على التنظيم والتفاوض
- احتمال حدوث اضطرابات بين العمال أو مخاطر تضر بسمعة الشركة في حالة سوء التعامل مع امور العمل.

9-9-2- الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية

يشمل الأشخاص المتأثرون بالمشروع فيما يتعلق بأي آثار محتملة تتعلق بإدارة العمل جميع العمال المرتبطين بالمشروع، بما في ذلك الموظفون المباشرون والمقاولون الفرعيين لشركة مشروع الناقل الوطني ومقاولو المشروع والمقاولين الفرعيين، فضلاً عن مقدمي الخدمات من الأطراف الثالثة.

في هذا السياق العام، تشمل الفئات المعرضة لأي آثار محتملة تتعلق بإدارة العمل ما يلي:

- النساء، اللواتي يواجهن عوائق هيكلية في الوصول إلى وسائل النقل والمشاركة الاقتصادية، فضلاً عن زيادة مخاطر التعرض للعنف والتحرش القائمين على النوع الاجتماعي (GBVH) والاستغلال والاعتداء الجنسيين والتحرش (SEAH). قد تؤدي مشاركة النساء المحدودة في الأماكن المختلطة بين الجنسين إلى تقييد قدرتهن على إثارة المخاوف من خلال قنوات التشاور أو التظلم التقليدية.

9-9-3- تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية

9-9-3-1- حجم التأثير

يُقيَّم حجم الآثار المحتملة على **أنه** كبير، نظرًا لكبر حجم القوى العاملة في مجال البناء، والاعتماد المتوقع على العديد من المقاولين الفرعيين، واحتمال توظيف عمال محليين ومهاجرين، مما يزيد من تعقيد الرقابة ومخاطر عدم الامتثال. وعلى العكس من ذلك، فإن التنفيذ الفعال لنظام موحد لإدارة العمل من شأنه أن يقلل بشكل كبير من المخاطر ويمكن أن يحقق نتائج إيجابية مستدامة من خلال التوظيف العادل وتحسين رفاهية العمال.

9-9-3-2- حساسية المستقبل

يُقيَّم مدى حساسية سياق العمل في المشروع على **أنه** مرتفع، نظرًا لأن عمال البناء معرضون بطبيعة الحال لمخاطر جسدية وظروف عمل متغيرة واختلالات في ميزان القوى في مكان العمل. وتزداد الحساسية بالنسبة للعمال الأجانب، الذين قد يواجهون حواجز لغوية، ووصولًا محدودًا إلى آليات التظلم، وحركة مقيدة. كما تمثل العاملات مجموعة معرضة للخطر، نظرًا لانخفاض معدلات مشاركة الإناث في قطاع البناء على الصعيد الوطني، والحاجة إلى ضمانات صريحة ضد التحرش والتمييز. وأخيراً، يُعد العمال غير الرسميين وذوي المهارات المنخفضة مجموعة معرضة للخطر أيضاً، نظراً لافتقار هذه المجموعة في كثير من الأحيان إلى الحماية الصحية والسلامة.

9-9-3-3- أهمية الأثر

يتم تقييم الأهمية الإجمالية للاثار المتعلقة بالعمل على أنها **سلبية كبيرة قبل التخفيف،** مما يعكس مزيجًا من الخطورة المحتملة والحساسية العالية.

9-9-4- التخفيف

من أجل منع وإدارة الآثار المحتملة على إدارة العمالة أثناء البناء، سيقوم مشروع الناقل الوطني بوضع وتنفيذ خطة شاملة لإدارة العمالة وظروف العمل، للامتثال لقانون العمل الأردني، وكذلك للامتثال لأفضل الممارسات الدولية، بما في ذلك معايير العمل الأساسية لمنظمة العمل الدولية بشأن عدم التمييز، وحرية تكوين الجمعيات، وحظر العمل القسري وعمل الأطفال، والصحة والسلامة المهنية، ومتطلبات الجهة المقرضة (IFC PS2، EBRD ESR2).

فيما يلي تحديد الإجراءات الاحترازية للحد من أهمية الأثر المحتمل:

تخطيط البناء، الذي يجب إكماله قبل البدء في البناء:

- يقوم مقاول الهندسة والتوريد والبناء بوضع خطة لإدارة شروط العمل وظروف العمل تتضمن الالتزامات التالية لجميع العمال (بما في ذلك عمال المياومة وغير المتفرغون):
  - عقد مكتوب: (باللغة العربية + لغة العامل) يصدر لجميع العمال؛ يتم تسجيل العمال اليوميين في سجل العمالة اليومية مع شروط الأجر اليومي المكتوبة، والنطاق، وساعات العمل، وأجور العمل الإضافي، واستحقاقات الراحة، وإجراءات تعويض الإصابات
  - أجور عادلة ودفع في الوقت المحدد: تساوي أو تزيد عن الحد الوطني الأدنى للأجور ؛ العمل الإضافي بمعدلات قانونية؛ عدم وجود خصومات غير قانونية؛ كشوف رواتب شفافة
  - لا رسوم، لا احتجاز جوازات السفر: لا يدفع العمال أبدًا رسوم التوظيف/التعيين؛ وتبقى وثائق الهوية مع العمال
  - الراحة وساعات العمل: لا تتجاوز ساعات العمل العادية 8 ساعات في اليوم أو 48 ساعة في الأسبوع؛ راحة أسبوعية لمدة 24 ساعة على الأقل؛ إدارة مناوبات العمل بحيث لا يتجاوز أي فرد 11 ساعة في أي 24 ساعة (بما في ذلك فترات الراحة)؛ العمل الإضافي فقط في حالات الاستثناء القانونية ويُدفع بنسبة 125-150٪
  - تعويض الإصابات والرعاية الطبية: الإسعافات الأولية الفورية والنقل؛ الإخطار والتعويض وفقًا للقانون؛ تسجيل الحادث في غضون 48 ساعة إلى وزارة العمل
  - الحماية الاجتماعية: إعلام العمال بحقوقهم في التأمين ضد الإصابات والتعويض؛ يجب على المقاول إثبات تغطية (مؤسسة الضمان الاجتماعي أو تأمين ضد الحوادث مكافئ) لجميع العمال في الموقع، بما في ذلك عمال المياومة، وشرح خطوات الحصول على التعويض في حالة الإصابة
  - الظروف الجوية السيئة: يجب على أصحاب العمل حماية العمال في الظروف الجوية السيئة؛ الالتزام بأي ساعات يحددها الوزير يحظر فيها العمل، وفقًا للمادة 9 من النظام رقم 2023/31؛ إيقاف العمل أو إعادة جدولته عند إعلان الوزير حظر العمل في حالات الحرارة الشديدة (مثل حظر العمل من الظهر إلى بعد الظهر أثناء موجات الحر)، وتوثيق الامتثال في السجل اليومي
- ستحدد الخطة وتقيّم وتوفر اجراءات إدارية لمخاطر الكوارث الطبيعية مثل مراقبة الطقس وبروتوكولات الإنذار المبكر وإجراءات العمل الآمنة الخاصة بالموقع مثل تعليق الأعمال في المناطق المعرضة للفيضانات عند بلوغ عتبات هطول الأمطار، وتدريب العمال على التعرف على علامات التحذير من الكوارث الطبيعية وإجراءات الاستجابة للطوارئ وطرق الإخلاء الآمنة
- ستدعم الخطة ما يلي:
  - مدونة قواعد السلوك وشروط التوظيف: سيحصل جميع العمال على عقود مكتوبة بلغة يستطيعون فهمها، تحدد شروط التوظيف والأجور وساعات العمل والمزايا. وستحظر مدونة قواعد السلوك على نطاق المشروع التمييز والتحرش والعنف القائم على النوع الاجتماعي والتحرش (GBVH) بجميع أنواعه، والعمل القسري وعمل الأطفال، وستضمن احترام حرية تكوين الجمعيات. وسيتم الطلب من جميع العمال قراءة وتوقيع مدونة قواعد سلوك العمال (المقدمة بلغة العمال) والتي سيتم شرحها شفهيًا أيضًا.

- الصحة والسلامة المهنية (OHS): سينفذ مقاولو مقاول الهندسة والتوريد والبناء خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية التي تفي بالمعايير الوطنية والدولية، وتغطي التدريب والإشراف والإبلاغ عن الحوادث والاستجابة للطوارئ.
- معايير سكن العمال: في حالة إيواء العمال في مرافق مؤقتة، يجب أن تتوافق هذه المرافق مع المتطلبات الواردة في الفصل 2 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه، بما يضمن توفير مساحة كافية، ومرافق صرف صحي، ومياه صالحة للشرب، وإمكانية الحصول على الرعاية الطبية.
- آلية معالجة التظلمات (GRM): سيتم إنشاء نظام مخصص لتظلمات العمال، يكون سريًا ومتاحًا ومنفصلًا عن آلية تظلمات المجتمع المحلي، مما يسمح للعمال بالإبلاغ عن المشكلات دون التعرض للانتقام
- حماية العمال الأجانب: سيضمن المشروع أن تكون وكالات التوظيف مرخصة وأخلاقية، وألا يتم فرض رسوم توظيف على العمال، وألا يتم احتجاز جوازات السفر أو وثائق الهوية.
- إدماج وحماية العاملات: سيوفر المقاولون مرافق تراعي الفوارق بين الجنسين (على سبيل المثال، ستكون غرف تغيير الملابس النسائية والمراحيض وغرف الصلاة منفصلة عن الرجال. وستكون جميع هذه المرافق مزودة بأبواب قابلة للقفل بأعداد كافية). سيطبق مشروع الناقل الوطني سياسات عدم التسامح مطلقًا مع جميع أشكال التحرش، بما في ذلك العنف والتحرش القائم على النوع الاجتماعي (GBVH) والاستغلال والاعتداء الجنسي (SEAH) (انظر القسم10-9- أدناه)، ويضمن المساواة في الأجور وحقوق الأمومة وفقًا للقانون.
- التدريب والتوعية: سيخضع جميع العمال والمشرفين والمديرين لتدريب على حقوق العمل والصحة والسلامة واستخدام آليات التظلم و GBVH/SEAH (انظر القسم10-9- لمزيد من التفاصيل) وسياسات مكافحة التحرش

- المراقبة والإبلاغ:
  - سيقدم المقاولون تقارير شهرية عن المقاييس التي ستشمل أعداد القوى العاملة والجنس والجنسية والتدريب والحوادث والتظلمات.
  - سيواصل فريق الشؤون البيئية والإدارية والحوكمة في شركة مشروع الناقل الوطني الإشراف على جميع المقاولين من خلال عمليات تفتيش عمل منتظمة وتدقيق الامتثال، مدعومة بمراجعة الوثائق ومقابلات مع العمال.

9-10- العنف القائم على النوع الاجتماعي والتحرش والاستغلال والاعتداء الجنسيين (GBVH/SEAH)

9-10-1- تحديد النطاق

يمكن أن تزيد مشاريع البناء الكبيرة التي تنطوي على تجهيز قوة عاملة كبيرة من مخاطر العنف القائم على النوع الاجتماعي والتحرش (GBVH) والاستغلال والاعتداء الجنسيين والتحرش (SEAH) — لا سيما إذا كان العمال يقيمون بالقرب من المجتمعات المحلية، حيث يختلط العمال المهاجرون والمحليون، أو حيث تواجه النساء والفتيات بالفعل قيودًا على التنقل والمشاركة الاقتصادية أو الوصول إلى شبكات الحماية.

على الرغم من أن الدراسات المتعلقة بالعنف القائم على النوع الاجتماعي والتحرش والاعتداء والاستغلال الجنسي في الأردن لا تزال محدودة، تشير الدراسات الحالية إلى أن التحرش الجنسي يشكل عائقًا كبيرًا أمام بقاء المرأة وتقدمها في سوق العمل، فضلاً عن كونه مشكلة تواجهها النساء في وسائل النقل العام.

في جميع أنحاء منطقة مشروع الناقل الوطني، أشارت مشاركة أصحاب المصلحة مع النساء إلى حساسيات اجتماعية ثقافية ومعايير قائمة على النوع الاجتماعي غير متكافئة. ووصفت النساء القيود المفروضة على التنقل، وفي بعض الحالات الاعتماد على إذن الذكور للمشاركة في الأماكن العامة. وأعربت بعض النساء المشاركات عن قلقهن بشأن احتمال إقامة عمال المشروع في المنطقة، ودعون إلى مراقبة صارمة لوجودهم والتزامهم بالعادات الاجتماعية المحلية.

وقد تزيد هذه العوامل السياقية من خطر العنف الجنساني والعنف الجنسي والاعتداء الجنسي أثناء البناء، خاصة في المواقع القريبة من أماكن إقامة العمال، أو حيث يتعامل عمال البناء مع السكان المحليين.

قد تشمل المخاطر ما يلي:

- التحرش أو السلوك غير اللائق من قبل العمال تجاه النساء أو الفتيات

- زيادة الضغط على تنقل النساء بسبب المخاطر الأمنية المتصورة
- استغلال الفئات الهشة/أو المعرضة للتأثر (مثل العمال غير الرسميين واللاجئين السوريين)
- مخاطر التحرش الجنسي والعنف الجنسي المرتبطة بعدم المساواة في ديناميات القوة بين العمال وأفراد المجتمع
- الخوف من الانتقام أو الوصمة المرتبطة بالإبلاغ عن حالات العنف الجنساني والعنف القائم على النوع الاجتماعي/الاستغلال الجنسي والاعتداء الجنسي.

على الرغم من أن المشروع سينفذ القوانين الأردنية التي تحظر التحرش والعنف، فإن متطلبات الجهات المقرضة تتطلب ضمانات إضافية لمنع مخاطر العنف القائم على النوع الاجتماعي/السلامة والأمن والحرية الجنسية والجنسانية والاستجابة لها ومراقبتها.

9-10-2- الأشخاص المتأثرون بالمشروع والحساسيات السياقية

يشمل الأشخاص المتأثرون بالمشروع لأي آثار محتملة تتعلق بالعنف الجنساني والعنف الجنسي والجنساني والأمن والسلامة جميع النساء والفتيات اللواتي يعشن في مناطق المشروع، واللواتي قد يتعاملن مع القوى العاملة في مشروع البناء، وكذلك النساء العاملات في المشروع، بما في ذلك العاملات لدى المقاولين.

9-10-3- تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية

9-10-3-1- حجم التأثير

يُقيَّم حجم الآثار المحتملة للعنف الجنسي والجنساني والعنف الجنسي والجنساني ضد الأطفال من **معتدل إلى كبير**، اعتمادًا على حجم القوى العاملة وقربها من المجتمعات المحلية وقوة أنظمة إدارة المقاولين. حتى عدد قليل من الحوادث قد يكون له آثار خطيرة وطويلة الأمد على الناجيات ويمكن أن يقوض الثقة في المشروع.

9-10-3-2- حساسية المستقبل

تقيَّم الحساسية على **أنها** عالية، بسبب الديناميكيات والأعراف المحلية المتعلقة بالجنس، واحتمال ضعف ثقافة الإبلاغ.

9-10-3-3- أهمية التأثير

يُقيَّم الأثر الإجمالي للتأثيرات المتعلقة بالعمل على أنه **سلبي كبير قبل التخفيف،** مما يعكس مزيجًا من الحجم المحتمل والحساسية العالية.

9-10-4- التخفيف

سيتبنى المشروع نهجًا يركز على الناجيات، وبشكل سري، ولن يتم التسامح مطلقًا مع مخاطر العنف القائم على النوع الاجتماعي/الجنساني والعنف الجنسي والجنساني، وذلك امتثالًا لقانون العمل الأردني، وكذلك لأفضل الممارسات الدولية.

فيما يلي تعريفات للتخفيفات الرامية إلى الحد من أهمية الاثر المحتمل للعنف القائم على النوع الاجتماعي/الاعتداء الجنسي والعنف الجنسي:

- السياسات وقواعد السلوك ومتطلبات المقاولين:
  - وضع وتطبيق مدونة قواعد سلوك بشأن العنف القائم على النوع الاجتماعي/الاعتداء الجنسي والعنف الجنسي في جميع أنحاء مشروع الناقل الوطني لجميع العمال والمديرين والمقاولين الفرعيين، مترجمة إلى اللغة العربية (أو لغات أخرى إذا لزم الأمر). وسيتم الطلب من جميع العمال قراءة وتوقيع مدونة قواعد سلوك العمال هذه (المقدمة باللغة التي يتحدثها العمال)، والتي سيتم شرحها شفوياً أيضاً.
  - مطالبة مقاولي EPC والمقاولين الفرعيين بتنفيذ خطط عمل قوية للوقاية من العنف القائم على النوع الاجتماعي والعنف الجنسي والجنساني والعنف القائم على الهوية الجنسية (GBVH/SEAH) والاستجابة له.
  - تدريب إلزامي تمهيدي وتجديدي لجميع العمال حول التوقعات السلوكية والحدود وعواقب سوء السلوك.

- إدارة العمال والإشراف عليهم:
  - بروتوكولات الإشراف لمنع سوء السلوك بين العمال والمجتمع، بما في ذلك فرض قيود على حركة العمال عند الضرورة.
  - حظر تعاطي الكحول والمخدرات في أماكن إقامة العمال أو بالقرب من المجتمعات المحلية.
  - الحفاظ على أماكن إقامة العمال وفقًا لإرشادات إيواء العمال الصادرة عن مؤسسة التمويل الدولية/البنك الأوروبي لاعادة الاعمار والتنمية.
- الإبلاغ الآمن والسهل والسري:
  - دمج قنوات حساسة للعنف القائم على النوع الاجتماعي في آلية التظلم الخاصة بالمشروع (GRM)، مع ضمان السرية والخصوصية وعدم الانتقام.
  - توفير قنوات متعددة للإبلاغ (مسؤولو الاتصال، منسقات شؤون المرأة، الخط الساخن، WhatsApp، وسطاء مجتمعيون موثوق بهم).
  - ضمان حصول الموظفين المسؤولين عن آلية التظلمات الخاصة بالمشروع ومسؤولي الاتصال على تدريب متخصص في مجال العنف القائم على النوع الاجتماعي والعنف الجنسي والجنساني.
- شراكات لدعم الناجيات
  - تحديد مسبق لمقدمي الخدمات المحليين المتخصصين في مجال العنف القائم على النوع الاجتماعي، بما في ذلك الملاجئ والخدمات النفسية والاجتماعية والمساعدة القانونية، والتعاون معهم لضمان توفير مسارات إحالة للناجيات. ويمكن تحديد الموارد المتاحة بدعم من وزارة التنمية الاجتماعية ومنظمات المجتمع المحلي.
- المشاركة المجتمعية الشاملة
  - إجراء مشاورات للنساء فقط، عند الضرورة، لضمان أن تتمكن النساء من إثارة مخاوفهن المتعلقة بالسلامة بحرية.
  - تقديم تحديثات عن أعمال البناء وإخطارات بوجود العمال في جميع المواقع الحضرية.
- مسؤولية المقاول
  - الفصل الفوري والإحالة القانونية في حالة تأكيد انتهاكات العنف القائم على النوع الاجتماعي/السلامة والوصول إلى المرافق الصحية/الصحة الجنسية والإنجابية.
  - فرض عقوبات تعاقدية ومراقبة الأداء المرتبطة بالامتثال لقوانين العنف الجنسي والعنف القائم على النوع الاجتماعي/الاعتداء الجنسي والاعتداء الجنسي والعنف الجنسي.
  - اشتراط امتثال المقاولين الفرعيين كشرط لمنح العقد.
- المراقبة والإبلاغ
  - إدراج مؤشرات العنف الجنسي والعنف القائم على النوع الاجتماعي/الاعتداء الجنسي والاعتداء الجنسي في المراقبة الروتينية، بما في ذلك إتمام التدريب، والحوادث المبلغ عنها، وأوقات الاستجابة، وحالة الإجراءات التصحيحية.
  - تقديم تقارير ربع سنوية إلى الإدارة العليا في شركة مشروع الناقل الوطني (NCPC) والجهات المقرضة.
  - إجراء تدقيقات من قبل أطراف ثالثة حسب الاقتضاء.

الأهمية المتبقية (بعد التخفيف):

إذا تم تنفيذ التخفيف بالكامل، يمكن تقليل المخاطر إلى **متوسطة** إلى **طفيفة؛** ومع ذلك، نظرًا لأن العنف القائم على النوع الاجتماعي/الاعتداء الجنسي والعنف الجنسي لا يمكن تقليله إلى الصفر، فسيظل مجالًا ذا أولوية عالية ويخضع للمراقبة المستمرة.

9-11- تنمية المجتمع

تدرك شركة مشروع الناقل الوطني أنه بالإضافة إلى إدارة الآثار السلبية، فإن لها دورًا مهمًا في دعم التنمية المستدامة والشاملة في مناطق المشروع. طوال فترة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) وأنشطة إشراك أصحاب المصلحة المرتبطة به، وقد أعربت المجتمعات المحلية والسلطات المحلية وممثلو العشائر والمجموعات النسائية والشباب باستمرار عن توقعاتهم بأن يساهم المشروع في التنمية الاجتماعية والاقتصادية المحلية بطريقة عادلة وشفافة وغير تمييزية. في حين أن هذه التوقعات تقع خارج النطاق الرسمي للتخفيف من الأثر، إلا أنها ذات صلة جوهرية بالحفاظ على الثقة وتعزيز الترخيص الاجتماعي ودعم النجاح والقابلية للتشغيل على المدى الطويل للمشروع.

ولتعكس ذلك، تلتزم شركة مشروع الناقل الوطني بتنفيذ خطط التنمية المجتمعية (CDPs)، بما يتماشى مع دليل تنمية المجتمع الصادر عن مؤسسة التمويل الدولية (2020)، وبما يسترشد بمبادئ الإنصاف والشفافية والشمولية. وستحدد البرامج اجراءات مجدية ومتناسبة لتعزيز المساهمات الإيجابية حيثما تتماشى مع أهداف المشروع والجدوى الفنية والجداول الزمنية.

سيتم تصميم خطة التنمية المجتمعية لتحقيق الأهداف التالية:

- الحصول على ترخيص محلي للعمل من خلال تعزيز الثقة والعلاقات الإيجابية.
- تعزيز سبل العيش من خلال برامج تنموية موجهة.
- التخفيف من الآثار الاجتماعية وتعزيز النمو الشامل.
- التوافق مع أهداف التنمية الوطنية.

ستقوم شركة مشروع الناقل الوطني أولاً بوضع إطار شامل للتنمية المجتمعية (CDF) سيكون بمثابة هيكل توجيهي لوضع برنامج للتنمية المجتمعية (CDPs) مخصص على مختلف مستويات المجتمع. وإدراكًا بأن كل مجتمع قد يواجه تحديات وأولويات مختلفة، سيتم تصميم خطة للتنمية المجتمعية محدد لتلبية الاحتياجات الفريدة لأصحاب المصلحة المحليين، بما في ذلك الفئات الهشة/أو المعرضة للتأثر. ويُقصد من إطار التنمية المجتمعية الشامل وخطط التنمية المجتمعية الفردية أن تكون وثائق ديناميكية ومتطورة سيتم مراجعتها وتحديثها حسب الضرورة طوال مدة المشروع. وهذا يعكس التزام شركة مشروع الناقل الوطني طويل الأمد بتنمية المجتمع، والذي سيستمر ويتكيف استجابة للتأثيرات المستمرة والاحتياجات الناشئة.

عملية تطوير خطة التنمية المجتمعية:

1. إشراك أصحاب المصلحة: لتحديد احتياجات ومخاوف وانشغالات المجتمعات المتأثرة بالمشروع. سيكون الإشراك تشاركيًا وشاملًا، باستخدام أساليب ملائمة ثقافيًا وشاملة. وسيتم إجراء تقييم للتنمية المجتمعية لفهم احتياجات المجتمع والتأثيرات المحتملة، والتي ستُستخدم في تصميم نهج التنمية المجتمعية.
2. تصميم برامج التنمية المجتمعية وتحديد أولوياتها: باستخدام البيانات المستمدة من دراسات خط الاساس ومشاركة أصحاب المصلحة ونتائج تقييم التنمية المجتمعية، وستقوم شركة مشروع الناقل الوطني بتصميم خطط التنمية المجتمعية بما يتماشى مع إطار عمل التنمية المجتمعية وتركز على الاحتياجات المحددة للمجتمعات وكذلك الأهداف الإنمائية الوطنية والدولية. ستركز الجهود الأولية على مبادرات تجريبية صغيرة النطاق لبناء الثقة وإظهار الالتزام. وسيتم مزامنة جدول تنفيذ هذه البرامج مع مراحل البناء والتشغيل للمشروع.
3. ربط أنشطة الاعمال التجارية الأساسية: سيتم تصميم برامج التنمية المجتمعية بحيث تدمج الأنشطة التجارية الأساسية بطرق تحقق فوائد ملموسة للمجتمعات المحلية.
4. وحيثما أمكن، ستعطي خطط التنمية المجتمعية الأولوية للتوظيف المحلي، وتعزز تنمية المهارات، وتشجع المشاركة الاقتصادية الشاملة من خلال الشراكات مع الشركات والمؤسسات المحلية.
5. الشراكات والحوكمة: ستتعاون شركة مشروع الناقل الوطني مع المنظمات غير الحكومية والمنظمات المجتمعية للاستفادة من المعرفة المحلية. وسيضمن التنسيق مع الجهات الحكومية التوافق مع خطط التنمية البلدية والوطنية. كما سيتم إنشاء هيكل حوكمة، بما في ذلك لجنة توجيهية تمثل المجتمع المحلي، للإشراف على تنفيذ خطط التنمية المجتمعية (يمكن أن تكون هذه هي اللجان الاستشارية المحلية (LACs) التي تم إنشاؤها لمشروع الناقل الوطني الأوسع نطاقًا).
6. التنفيذ والمراقبة: ستدير شركة مشروع الناقل الوطني خطط التنمية المجتمعية وتموّلها. ويمكن ضمان تمويل المبادرات المجتمعية مباشرة من قبل شركة مشروع الناقل الوطني أو من خلال دعم البرامج المنظمة الحالية. كما سيتم تخصيص ميزانيات مخصصة واستكشاف فرص التمويل المشترك. وسيتم تطوير إطار عمل قوي للمراقبة والتقييم (M&E)، بما في ذلك مؤشرات

الأداء الرئيسية وآليات التغذية الراجعة لتقييم الأثر وتكييف البرامج حسب الحاجة. وتشمل النهج الرئيسية قيد الدراسة لتمويل برامج التنمية المجتمعية ما يلي:

- إنشاء مؤسسة
- دعم المنظمات غير الحكومية القائمة
- المساهمات المباشرة في المبادرات الجارية التي أطلقتها المجتمعات المحلية
- المساهمات المباشرة في البرامج الحكومية القائمة مع مصادر تمويل مرتبطة ملتزمة بمبادرات المجتمع
- غير ذلك

المستفيدون من المشروع:

سيكون المستفيدون من المشاريع المجتمعية المقترحة هم أفراد المجتمع المتأثرون بشكل مباشر وغير مباشر بتطوير المشروع. حيث سيركز المشروع على دمج النساء والشباب والأفراد المهمشين في المجتمع الذين قد يتأثرون بشكل غير متناسب بالآثار الخارجية للتنمية.

النتائج المتوقعة:

من المتوقع أن يؤدي تنفيذ خطط التنمية المجتمعية إلى النتائج التالية:

- تحسين وصول المجتمعات المحلية إلى الخدمات والبنية التحتية.
- تعزيز الترخيص الاجتماعي للعمل وتقليل مخاطر المشروع.
- تعزيز مرونة المجتمع والاندماج الاقتصادي.
- عمليات تنمية شفافة وخاضعة للمساءلة.

الخطوات التالية:

لضمان التنفيذ الفعال وفي الوقت المناسب، ستتخذ شركة مشروع الناقل الوطني الخطوات التالية في الربع الأول من عام 2026:

- إجراء مشاركة أصحاب المصلحة وتقييم تنمية المجتمع.
- الانتهاء من تصميم برامج التنمية المجتمعية.

12-9- نظرة عامة على الآثار الاجتماعية المتبقية والالتزامات

حدد تقييم الآثار الاجتماعية مجموعة من المخاطر والفرص المحتملة المرتبطة ببناء وتشغيل المشروع. وتشمل هذه الآثار وإعادة التوطين، وتأثيرات الأراضي وسبل العيش، وصحة المجتمع وسلامته وأمنه، والتوظيف والمشتريات المحلية، وظروف العمل والعمالة، والعنف القائم على النوع الاجتماعي/السلامة والأمن والصحة والبيئة. وفي حين أن معظم الآثار السلبية من المتوقع أن تكون مؤقتة ومرتبطة بمرحلة البناء، فإن حجمها ونطاقها الجغرافي يتطلبان إدارة قوية وحوارًا مستمرًا مع الأشخاص المتضررين والسلطات.

سيتم التعامل مع إدارة هذه المخاطر والفرص المحتملة من خلال خطط الإدارة التالية التي سيتم تطويرها أو تحديثها قبل البناء:

- خطة إعادة التوطين
- خطة الصحة والسلامة والأمن المجتمعي
- خطة إدارة المرور والسلامة على الطرق
- إطار عمل وخطة التوظيف والمشتريات المحلية
- خطة إدارة العمالة وظروف العمل
- خطة تنمية المجتمع المحلي التابعة لشركة مشروع الناقل الوطني
- خطة إشراك أصحاب المصلحة التابعة لشركة مشروع الناقل الوطني

في جميع الأبعاد الاجتماعية، ظهرت عدة مواضيع شاملة تدعم الالتزامات الاجتماعية للمشروع ونهج الإدارة والاستجابة المباشرة للتعليقات الواردة من مشاركة أصحاب المصلحة في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي في ايلول وتشرين اول 2025.

- مشاركة شفافة وشاملة ومحترمة: سيعتمد نجاح المشروع على قدرته على الحفاظ على اتصال مفتوح ومناسب من الناحية الزمنية ومناسب ثقافيًا مع جميع أصحاب المصلحة. وستسترشد مشاركة أصحاب المصلحة بمبادئ الشفافية والمشاركة والاحترام، مما يضمن مشاركة المعلومات بشكل استباقي، في صيغ يمكن الوصول إليها من قبل مختلف مجموعات أصحاب المصلحة المحليين. وستكون عمليات المشاركة متكررة ومستمرة — وليست أحداثاً لمرة واحدة — مما يتيح للمخاوف والتوقعات والتعليقات أن تشكل التصميم المستمر للمشروع لإجراءات الإدارة وأنشطة المراقبة.
- التعاون مع السلطات المحلية وهياكل الحوكمة المجتمعية: ستلعب هياكل الحوكمة المحلية — بما في ذلك المحافظات والالوية والاقضية والبلديات وممثلو القبائل/العشائر والمنظمات المجتمعية — دوراً محورياً في تمثيل مصالح المجتمع المحلي وتسهيل التنسيق بين المشروع والسكان المحليين. وسيقوم المشروع بالتنسيق بنشاط مع السلطات المختصة وهياكل الحوكمة المجتمعية لضمان تنفيذ مشاركة المجتمع المحلي، وصحة المجتمع المحلي وسلامته، واجراءات إدارة الآثار المتعلقة بإعادة التوطين، والتوظيف والمشتريات المحلية، وآليات معالجة التظلمات بطريقة تتوافق مع النظم الإدارية المحلية وتعزيز الملكية المؤسسية والمجتمعية. وسيساعد الاستفادة من الهياكل القائمة على ضمان الشرعية المحلية والكفاءة والاستدامة لجهود الإدارة الاجتماعية.
- الشمول: يدرك المشروع أن النساء والشباب والفئات الأخرى التي قد تكون عرضة للخطر يمكن أن تتأثر بشكل مختلف وقد تواجه عوائق في المشاركة في صنع القرار وتقاسم المنافع. ولذلك، تم الالتزام بتعميم تمكين المرأة والاندماج الاجتماعي في جميع عناصر المشروع — من فرص التوظيف والتدريب إلى عمليات التشاور ومعالجة التظلمات. وسيتم إيلاء اهتمام خاص لبيئات العمل الآمنة للنساء، والمساواة في الأجور عن العمل المتساوي، وضمان استفادة النساء أيضًا من المشروع من خلال التوظيف والمشتريات المحلية، والاستماع إلى وجهات نظر النساء ودمجها في أنشطة المشاركة المجتمعية، بما في ذلك من خلال المشاورات المخصصة للنساء والتعاون مع الجمعيات المحلية.
- تمثيل ومشاركة جميع شرائح المجتمع: إدراكاً للتنوع الاجتماعي في منطقة المشروع — بما في ذلك الانتماءات العشائرية، والسكان الريفيون والحضريون، والأعمال التجارية التي تعتمد على السياحة، والعمال الزراعيون، ومجتمعات الرعاة — فضلاً عن حقيقة أن جزءاً كبيراً من مشروع الناقل الوطني سيكون في جنوب ووسط البادية، وستهدف اجراءات المشاركة والتخفيف إلى تمثيل واسع ومشاركة عادلة. ويتعامل المشروع مع مختلف ممثلي القبائل/العشائر، والجمعيات النسائية، وجمعيات الشباب، والمنظمات المجتمعية الأخرى ذات المصالح، لضمان أن يكون لجميع شرائح السكان صوت في صنع القرار وأن يستفيدوا من الفرص المتعلقة بالمشروع
- معالجة التظلمات بشكل فعال وفي الوقت المناسب: سيكون وجود آلية فعالة لمعالجة التظلمات أمرًا أساسيًا للحفاظ على الثقة والمساءلة بين مشروع الناقل الوطني وأصحاب المصلحة. وستوفر الآلية قنوات سهلة الوصول وسرية ومناسبة ثقافياً لتلقي التظلمات وتوثيقها وحلها. وستعطي الأولوية للحل المبكر على المستوى المحلي حيثما أمكن ذلك، من خلال التعاون مع السلطات البلدية والالوية/الاقضية، ومسؤولي الاتصال المجتمعي (CLOs) واللجان التمثيلية. وسيتم وضع إجراءات واضحة وأطر زمنية ودورات تغذية راجعة لضمان معالجة الشكاوى بسرعة وإنصاف، وإبلاغ جميع الأطراف بالنتائج بشفافية.

بشكل عام، ومع افتراض التنفيذ الفعّال لإجراءات التخفيف، يُتوقَّع أن تكون الآثار الاجتماعية المتبقية محدودة بشكل عام، على أن تتراوح بين متوسطة إلى محدودة فيما يتعلّق بالآثار المرتبطة بـ العنف القائم على النوع الاجتماعي والتحرّش والاستغلال والاعتداء الجنسي (GBVH/SEAH).

9-13- التراث الثقافي

9-13-1- نطاق

يشمل المشروع بنية تحتية تمتد جغرافياً عبر خمس محافظات هي العقبة ومعان والكرك والطفيلة وعمان، وإحدى عشر لواء وسبع اقضية، وتمتد منطقة التأثير (AOI) على طول حوالي 438 كم من خليج العقبة إلى جنوب عمان، مع احتمال حدوث تأثيرات على التراث الثقافي خلال مراحل البناء والتشغيل للمشروع بدرجات متفاوتة من حيث الحجم والمدة.

ومن الناحية الموضوعية، يتم النظر في تأثيرات التراث الثقافي المادي وغير المادي (ICH) بالرجوع إلى معايير اليونسكو والإيكوموس، خاصةً فيما يتعلق باتفاقية 2003 للتراث الثقافي غير المادي، بما في ذلك التقاليد الشفوية والفنون الأدائية والممارسات الاجتماعية

والمعرفة بالطبيعة والحرف اليدوية التقليدية. بالنسبة للتراث الثقافي المادي، تم تطبيق مجموعة أدوات تقييم الأثر التراثي (HIA) التابعة لليونسكو وفهم أصول التراث.

9-1-1-13- التراث الثقافي المادي

ينصب التركيز الرئيسي لتقييم الأثر الملموس على التراث الثقافي على أنشطة المشروع التي من المحتمل أن تؤثر على التراث الثقافي الملموس المرتبط بمحمية وادي رم (WRPA) كما حددتها اليونسكو ومنطقتها الفاصلة؛ ويتم تقييم هذه الأنشطة في تقييم الأثر على التراث الثقافي. فيما يلي ملخص لأنشطة المشروع التي من المحتمل أن تؤثر على التراث الثقافي الملموس في محمية وادي رم وما حولها، وبالتالي يتم تقييمها:

- أعمال البناء التي تسبب اضطرابًا في التربة داخل النطاق المادي لخط أنابيب الناقل (حيث يمر عبر المنطقة الفاصلة لمحمية وادي رم)، وخط أنابيب النقل الهوائي (حيث يمر إلى الشمال الغربي من المنطقة الفاصلة لمحمية وادي رم)، ومرفق الطاقة المتجددة، وجميع مجمعات العمل المرتبطة بها، والمخزونات، وطرق الوصول، وما إلى ذلك.
- زيادة الضجيج والغبار والتلوث والإضاءة والاهتزازات والتأثيرات البصرية (مثل الآلات المرئية وأكوام النفايات) المرتبطة بأعمال البناء.
- الوجود التشغيلي للبنية التحتية الجديدة الدائمة فوق الأرض: خط أنابيب النقل الهوائي (OHTL) ومرفق الطاقة المتجددة وربما طرق الوصول الأخرى ومستودعات الصيانة وما إلى ذلك.
- زيادة الضجيج والغبار والتلوث والإضاءة والاهتزازات والتأثيرات البصرية (مثل آلات الصيانة والأعمال) المرتبطة بتشغيل المشروع.
- أعمال الصيانة والإصلاح التي يتم تنفيذها أثناء تشغيل المشروع، والتي قد تتطلب بعضها حفريات إضافية تتجاوز مساحة الحفر الخاصة بالبناء.

9-1-1-13-2- التراث الثقافي غير المادي

يستند نطاق تقييم التراث الثقافي غير المادي إلى أنشطة المشروع التي قد تؤثر على التراث الثقافي غير المادي بطرق مختلفة. تشمل الآثار السلبية المحتملة التي تم تقييمها ما يلي:

- الاضطرابات المرتبطة بالبناء: يمكن أن تتسبب أنشطة مثل حفر الأساسات والحفر والنقل وانشاء مرافق مؤقتة في قيود قصيرة الأجل على حركة المجتمع المحلي والوصول إلى الأراضي التقليدية وتغيير أنماط استعمالات الأراضي.
- التغييرات البصرية والمكانية: يمكن أن تؤثر الهياكل الدائمة مثل أبراج خطوط النقل الهوائي وعناصر الأنابيب فوق الأرض على المناظر الطبيعية والتفاعلات البصرية مع المناظر الطبيعية.
- تقييد الوصول وإمكانية الوصول: يمكن أن يؤدي زيادة حركة المرور وحركة الآلات والاحتلال المؤقت للمواقع إلى تقييد الوصول مؤقتًا إلى المناطق ذات الأهمية الثقافية، بما في ذلك التجمعات السكانية والمساحات المجتمعية أو المرافق الدينية.
- الآثار الاجتماعية لوجود القوى العاملة: يمكن أن يؤدي الوجود المؤقت للقوى العاملة في مجال البناء إلى آثار اجتماعية واضطرابات داخل المجتمعات المحلية.
- اضطراب الأحداث الثقافية: يمكن أن تؤدي أنشطة المشروع إلى اضطراب أو نقل الأحداث الثقافية والعروض والمهرجانات.
- فقدان الوصول إلى الموارد الطبيعية: قد يحدث انخفاض في الوصول إلى المناطق البيئية أو المواد المستخدمة في المعرفة الثقافية والحرف اليدوية التقليدية.
- التأثيرات الاقتصادية وتأثيرات على سبل العيش: يمكن أن تؤثر الاضطرابات في الأسواق المحلية أو التجمعات بسبب البناء بشكل غير مباشر على التقاليد الحرفية وسبل العيش.
- الضجيج والتدخل الحسي: يمكن أن تولد أنشطة البناء الضجيج والغبار والتدخلات البصرية بالقرب من المواقع ذات الأهمية الثقافية وأماكن العبادة.
- نزوح التعبير الثقافي: في الحالات الشديدة، يمكن أن يكون هناك فقدان دائم أو إسكات للتقاليد الشفوية، أو توقف العروض التقليدية، أو نزوح الحرفيين.

9-13-2- تقييم الأثر: الحجم والحساسية والأهمية

9-2-13-1- معايير الأهمية الخاصة بالتراث الثقافي

يتم تقييم أهمية الآثار المتعلقة بالتراث الثقافي المادي وفقًا لإرشادات أفضل الممارسات باستخدام المصفوفات الموضحة فيالجدول13 والجدول14 .

الجدول13 مصفوفة التقييم المستخدمة لتحديد أهمية التأثير على ممتلكات التراث العالمي لليونسكو (أي محمية وادي رم)، بينما يلخص الجدولالجدول14 مصفوفة التقييم المستخدمة لتحديد أهمية الاثر على جميع الأصول المادية الأخرى للتراث. ويتم ذلك وفقًا لمجموعة أدوات تقييم الأثر على الصحة التابعة لليونسكو (اليونسكو 2022) .

الجدول13 : مصفوفة تقييم أهمية الأثر لممتلكات التراث العالمي لليونسكو

السمات التى تنقل القيمة العالمية الاستثنائية	أهمية الاثر (سواء كان سلبيًا أو إيجابيًا)			
	لا شيء	تغيير ضئيل	بعض التغيير	تغيير كبير
	حجم التأثير (سواء كان سلبيًا أو إيجابيًا)			
	محايد	طفيف	متوسط	كبير

ملاحظة: OUV = القيمة العالمية الاستثنائية

الجدول14 : مصفوفة تقييم أهمية الأثر بالنسبة للممتلكات غير المدرجة في قائمة اليونسكو للتراث العالمي

أهمية الأصول التراثية	أهمية الأثر (سواء كان سلبياً أو إيجابياً)				
	لا تغيير	تغيير طفيف	تغيير طفيف	تغيير معتدل	تغيير كبير
استثنائي (الفئة أ)	محايد	طفيف	متوسط/كبير	كبير/كبير جدًا	كبير جدًا
كبير (الفئة أ)	محايد	طفيف	متوسط/طفيف	متوسط/كبير	كبير/كبير جدًا
بعض (الفئة ب)	محايد	محايد/طفيف	طفيف	متوسط	متوسط/كبير
منخفض (الفئة ج)	محايد	محايد/طفيف	محايد/طفيف	طفيف	متوسط/طفيف

9-2-13-2- معايير تقييم التراث الثقافي غير المادي: حجم الأثر

توفر المصفوفة الواردة فيالجدول15 الإطار النوعي لتقييم اثر أنشطة المشروع على مجالات التراث الثقافي غير المادي فيما يتعلق بسمات القيمة العالمية الاستثنائية. وهي تستند إلى دليل اليونسكو(2022) وإطار العمل لتقييم الأثر في سياق التراث العالمي، حيث توائم تقييم أثر التراث الثقافي غير المادي مع مقياس الحجم المستخدم لتقييم أثر التراث. يتم تقييم كل مجال بناءً على درجة التغيير في ممارسات المجتمع المحلي، ونقل التراث، والمشاركة، والسياق البيئي. ويُقصد بهذا الإطار أن يُستخدم خلال مراحل تحديد النطاق وتقييم الأثر، لتوجيه التقييم المتسق عبر واجهة التراث الثقافي غير المادي ذي القيمة العالمية الاستثنائية.

الجدول15 : حجم التأثير على مجالات التراث الثقافي غير المادي

مجالات التراث الثقافي غير المادي	لا شيء/محايد	ضئيل/طفيف	بعض/معتدل	كبير/كبير جدًا
التقاليد والتعبيرات الشفوية	لا انقطاع في سرد القصص أو الشعر أو الذاكرة الشفوية أو استخدام اللغة؛ الاستمرار في نقل التراث في المجتمع دون عوائق.	انخفاض مؤقت أو محلي في فرص الأداء الشفهي (على سبيل المثال، بسبب قيود الوصول إلى الموقع)، ولكن دون فقدان دائم للمعرفة أو الممارسة.	انخفاض ملحوظ في التبادل الشفهي أو أماكن سرد القصص أو انتقال المعرفة بين الأجيال بسبب الاضطرابات الاجتماعية أو المكانية.	فقدان دائم أو لا رجعة فيه للتقاليد الشفوية، أو تهجير رواة القصص، أو إسكات التعبير الشفوي المرتبط بالمناظر الطبيعية المتأثرة.
الفنون الأدائية	الأداء والموسيقى والرقص غير متأثرين؛ تظل الأماكن أو المناسبات متاحة.	اضطراب طفيف في أماكن العروض أو الجمهور (على سبيل المثال، الضجيج، النقل المؤقت).	اضطراب مستمر أو فقدان الأحداث الثقافية أو أماكن العروض أو الممارسات بين الأجيال.	توقف العروض التقليدية بسبب النزوح أو تحويله الى سلعة أو فقدان الممارسين.
الممارسات الاجتماعية والطقوس	تستمر الطقوس والمهرجانات بشكل كامل وبمشاركة كاملة؛ لا يوجد	مضايقات طفيفة أو اضطراب في الجدول	اضطراب توقيت الطقوس أو مكانها أو المشاركة فيها؛	إلغاء أو تغيير جذري للطقوس/المهرجانات؛ فقدان

مجالات التراث الثقافي غير المادي	لا شيء/محايد	ضئيل/طفيف	بعض/معتدل	كبير/كبير جدًا
والمناسبات الاحتفالية	تدخل في التوقيت أو المعنى أو الوصول.	الزمني، لكن الأحداث تظل قابلة للتنفيذ.	انخفاض مشاركة المجتمع أو أصالتها.	التماسك الاجتماعي أو المعرفة بالطقوس.
المعرفة والممارسات المتعلقة بالطبيعة والكون	تظل أنظمة المعرفة البيئية (مثل الملاحة والرعي وإدارة الموارد) سليمة وممارسة.	تغييرات بيئية أو تغييرات طفيفة في الوصول تحد قليلاً من تطبيق المعرفة التقليدية.	اضطراب معتدل في البيئة أو المساحة التي تدعم أنظمة المعرفة التقليدية.	تغيير بيئي شديد أو تقييد الوصول مما يؤدي إلى فقدان المعرفة البيئية التقليدية والهوية الثقافية المرتبطة بالطبيعة.
الحرف اليدوية التقليدية	لا يوجد تأثير على الإنتاج أو المواد أو نقل المهارات بين الأجيال.	نقص مؤقت أو محلي في المواد أو الوصول إلى أماكن العمل، ولكن من المرجح أن يتعافى الوضع.	انخفاض توافر المواد الطبيعية أو الأسواق أو قنوات النقل؛ تراجع ممارسة الحرف اليدوية.	فقدان دائم للتقاليد الحرفية أو ورش العمل أو حاملي المعرفة؛ تحويلها الى سلعة أو نزوح الحرفيين.

9-2-13-3- معايير تقييم التراث الثقافي غير المادي: حساسية المستقبل

يتم دمج تقييم حساسية المستقبلات للتراث الثقافي غير المادي في عملية تقييم الأثر التي تستخدم مصفوفة نوعية قائمة على السمات. يتوافق هذا النهج مع إرشادات اليونسكو ومجموعة أدوات تقييم الأثر في سياق التراث العالمي، المعدلة لتناسب التراث الحي.

تشمل المعايير الرئيسية لتقييم الحساسية ما يلي:

- استمرارية الممارسة والنقل: التدخل المحتمل في التعلم بين الأجيال أو النقل الشفهي أو دورات الأداء.
- الوصول إلى المساحات والموارد الطبيعية الرئيسية: توفر واستخدام المواقع، ومراعي الماشية، والينابيع، أو غيرها من الميزات البيئية اللازمة لممارسة التراث الثقافي غير المادي.
- سلامة وأصالة التعبير الثقافي: الحفاظ على مصداقية الممارسات واعتراف المجتمع بها.
- العلاقة بالتراث المادي والمناظر الطبيعية: الآثار على البيئة المعمارية أو الأثرية التي ترسخ معنى التراث الثقافي غير المادي.

تشمل المجالات والمجتمعات الحساسة للتغييرات المتعلقة بالتراث الثقافي غير المادي ما يلي:

- مجالات التراث الثقافي غير المادي: تعتبر الممارسات والطقوس الاجتماعية والمؤسسات الدينية والطقوس المرتبطة بها والمعارف البيئية التقليدية المتعلقة باستعمالات الأراضي وتقاسم المياه حساسة للغاية. وتعتمد هذه المجالات بشكل كبير على استمرارية الممارسة وحرية الحركة داخل المناظر الطبيعية المألوفة.
- المجتمعات المعرضة للخطر: تُعتبر المجتمعات البدوية حساسة للغاية بسبب ارتباط تراثها الثقافي غير المادي ارتباطًا وثيقًا بالبيئة الصحراوية، اعتمادًا على استمرارية الممارسة والحركة دون قيود.
- المناطق الجغرافية المتأثرة: تم تحديد المجتمعات الواقعة على طول ممر الطريق السريع الصحراوي، ولا سيما بالقرب من العقبة ومعان والقطرانة والحسا وجنوب عمان، على أنها الأكثر عرضة للتعطل المؤقت بسبب قربها من مناطق البناء وتجمع المساجد والمقابر وأماكن التجمع المجتمعية.

يمكن تقسيم مجالات التراث الثقافي غير المادي الحساس إلى مجالات عالية الحساسية ومجالات منخفضة الحساسية. تشمل المجالات عالية الحساسية الممارسات الاجتماعية والطقوس والمناسبات الاحتفالية (لأن التجمعات المجتمعية تعتبر أساسية للهوية) والمعارف والممارسات المتعلقة بالطبيعة والكون (لارتباطها بالاستعمال التقليدي للأراضي).

تشمل مجالات التراث الثقافي غير المادي ذات الحساسية المتوسطة التقاليد الشفوية والفنون الأدائية (التي تتطلب استمرارية النقل الاجتماعي) والحرف اليدوية التقليدية (التي تتطلب دعمًا للاستمرارية). كما تم تحديد المؤسسات الدينية والطقوس المرتبطة بها على أنها ذات حساسية متوسطة إلى عالية، اعتمادًا على الوقت من السنة.

9-2-13-4- تقييم الأثر على التراث الثقافي المادي

حدد تقييم الأثر الذي تم إجراؤه لتحديد الأثر المحتمل على التراث الثقافي المادي أن أنشطة المشروع قد تؤثر سلبًا على أهمية أو القيمة العالمية الاستثنائية (OUV) لمجموعة من التراث الثقافي المادي، سواء المحدد أو غير المحدد، داخل وحول محمية وادي رم. وتساهم بعض أصول التراث المادي هذه (مثل بعض الفنون الصخرية) في هوية المجتمعات الحالية وممارسة واستمرار تراثها الحي.

تم تحديد وتقييم الآثار المحتملة على التراث المادي لكل مرحلة من مراحل المشروع (أي البناء والتشغيل).الجدول16 الأصول التراثية المادية، والسمات التراثية المحددة لكل من هذه الأصول التي قد تتأثر بالمشروع، ويصف كل أثر محتمل، بما في ذلك ما إذا كان الاثر دائمًا أو مؤقتًا، قابلًا للعكس أو غير قابل للعكس، وجديدًا أو تراكميًا. ويتضمن الجدول أيضًا تقييمًا لجودة كل أثر (على سبيل المثال، إيجابي أو محايد أو سلبي) وأهمية كل أثر (على سبيل المثال، طفيف/بسيط أو معتدل أو كبير/واسع النطاق). واستند هذا التقييم إلى تقييم شامل، مستند إلى جمع بيانات شامل (مثل التقييم المكتبي، والمسح الأثري، ومراجعة الصور الملتقطة بالأقمار الصناعية) وإلى طرق التقييم الكمي والنوعي، بما في ذلك الملاحظات الميدانية، وتحليل القطع الأثرية، وتحليل مجال الرؤية، وإنتاج الصور المركبة. وتم تحديد أهمية التأثير بشكل نهائي باستخدام مصفوفة نوعية قائمة على السمات تجمع بين القيمة العالمية الاستثنائية (OUV) لمحمية وادي رم، والأهمية التراثية للمواقع غير التابعة لليونسكو، وحجم ومدة كل اثر محتمل وفقًا للمعايير الواردة فيالجدول13 والجدول14 .

وأشار التقييم إلى أن المشروع قد يكون له مجموعة من الآثار الضارة على القيمة العالمية الاستثنائية لمحمية وادي رم وعلى الأهمية التراثية لطابع المناظر الطبيعية التاريخية للمنطقة، ومختلف الأصول التراثية غير المصنفة، والأصول التراثية المحتملة (غير المعروفة حتى الآن).

ووجد التقييم أن بعض الآثار المحددة ستنتج عن أنشطة البناء أو التشغيل، مما يتسبب في أضرار مادية أو خسارة للأصول التراثية الملموسة (مثل المواقع الأثرية والمعالم والآثار). وستكون هذه الآثار دائمة ولا رجعة فيها ويمكن أن تكون مباشرة (مثل تداخل الأعمال المقترحة مع المواقع المعروفة) أو غير مباشرة (مثل تسبب الاهتزازات الناتجة عن الأعمال في إلحاق الضرر بأحد الأصول في المنطقة المجاورة)، ومن المؤكد أن عددًا من هذه الآثار سيحدث إذا تم المضي قدمًا في المشروع بشكله الحالي. على سبيل المثال، يُقترح حاليًا إنشاء مرفق الطاقة المتجددة عبر موقع يتداخل مع الأصول التراثية AHS002-AHS005 و AHF003-AHF005، مما سيؤدي بالتأكيد إلى فقدان تلك الأصول. وفي حالات أخرى، وجد التقييم أن الاثار قد تحدث؛ وسوف يعتمد حدوثها أو عدم حدوثها في النهاية على التصميم النهائي وموقع البنية التحتية والأعمال. على سبيل المثال، لم يتم تحديد التصميم النهائي لطرق الوصول، ولكنها قد تؤثر سلبًا على القيمة العالمية الاستثنائية للمنطقة الأساسية لمحمية وادي رم إذا تم في النهاية توجيه أي من طرق الوصول هذه عبر المنطقة الأساسية لمحمية وادي رم.

ووجد التقييم أن هناك اثار أخرى محددة ستنتج عن إدخال بنية تحتية حديثة وكبيرة بالقرب من الأصول التراثية الملموسة، مما ينتقص من بيئتها التاريخية وطابعها. وستكون هذه الاثار دائمة على الرغم من أنها قابلة للعكس من الناحية الفنية.

كما تم تحديد اثار ناتجة عن زيادة الضجيج والغبار والتلوث والإضاءة والاهتزازات أو غيرها من التأثيرات البصرية (مثل الآلات المرئية وأكوام النفايات) المرتبطة بأنشطة البناء أو التشغيل. وقد تنتقص هذه التأثيرات الناجمة عن البناء أو التشغيل من المحيط التاريخي للأصول التراثية الملموسة و/أو الطابع التاريخي للمناظر الطبيعية في المنطقة. وقد تكون هذه الآثار، في حالة عدم وجود اجراءات للتخفيف، مؤقتة وقابلة للعكس (الآثار المرتبطة بالبناء)، أو دائمة وقابلة للعكس (الآثار المرتبطة بالتشغيل)، أو متقطعة وقابلة للعكس (الآثار المرتبطة بالصيانة).

الجدول16 : نظرة عامة على أنشطة المشروع "المدرجة في النطاق" والاثار المحتملة على التراث الثقافي المادي (قبل التخفيف)

النشاط	أصول التراث الثقافي المادي التي قد تتأثر	السمات التراثية التي قد تتأثر	وصف الاثر المحتمل	تقييم جودة وأهمية الأثر
البناء: أعمال الحفر داخل النطاق المادي لخط أنابيب الناقل (حيث يمر عبر المنطقة الفاصلة لمحمية وادي رم (**WRPA**) وخط أنابيب النقل الهوائي (OHTL) (حيث يمر إلى الشمال الغربي من المنطقة الفاصلة لـ WRPA) ومرفق الطاقة المتجددة وجميع مجمعات العمل المرتبطة بها والمخزونات وطرق الوصول وما إلى ذلك.	محمية وادي رم	الفن الصخري والنقوش والمواقع الأثرية والاكتشافات والمعالم. طبقات الصحراء شبه القاحلة والتضاريس الطبيعية والمعالم الثقافية.	احتمال تلف أو فقدان بعض الأصول في حالة نقل أي آلات بناء عبر WRPA أو استخدامها داخلها خلال مرحلة البناء، أو في حالة وضع أي طرق وصول أو مواقع تخزين مرتبطة بها، وما إلى ذلك، داخل WRPA في نهاية المطاف. تأثير دائم ولا رجعة فيه.	سلبي معتدل
	طابع المناظر الطبيعية التاريخية	مواقع التراث الموضوعة خصيصًا لاستغلال الخصائص الطبيعية للمنطقة وتوضيح العلاقة التي لا تنفصم بين المجالين الطبيعي والثقافي.	احتمال حدوث آثار ضارة إذا تقاطعت أي مواقع تراثية تساهم في الطابع التاريخي للمناظر الطبيعية (مثل المواقع غير المعروفة وغير المسجلة حتى الآن) مع مساحة الحفر الخاصة بالمشروع، وبالتالي تعرضت للتلف أو الفقدان. تأثير دائم ولا رجعة فيه.	سلبي طفيف
	الأصول التراثية غير المحددة	البقايا المادية الباقية وموقع سكة حديد العقبة (بما في ذلك الهياكل المرتبطة بها ومحطة قطار وادي رم)، والمواقع AHS002-AHS005، والمعالم AHF003-AHF005.	احتمال حدوث أضرار مادية مباشرة في المكان المقترح لعبور خط الأنابيب للسكة الحديدية (موقع واحد) وفي الأماكن الأخرى التي يمر فيها بالقرب من مسار السكة الحديدية. خسارة مؤكدة للمواقع AHS002-AHS005 والمعالم AHF003 (التي تقع ضمن المساحة المقترحة لمرفق الطاقة المتجددة) واحتمال خسارة أو تلف المعالم AHF004 و AHF005 (التي تقع بالقرب من أعمال البناء). تأثير دائم ولا رجعة فيه.	سلبي معتدل – محايد
	الأصول التراثية المحتملة	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة.	احتمال تلف أو فقدان أي مواقع أو معالم محتملة (غير معروفة حتى الآن) تتقاطع مع مساحة الحفر أو الأعمال التمكينية المرتبطة بها. تأثير دائم ولا رجعة فيه.	سلبي كبير – محايد
البناء: زيادة الضجيج والغبار والتلوث والإضاءة والاهتزازات والتأثيرات البصرية (مثل الآلات المرئية وأكوام المخلفات) المرتبطة بأعمال البناء.	WRPA	الفن الصخري والنقوش والمواقع الأثرية والاكتشافات والمعالم. طبقات الصحراء شبه القاحلة والتضاريس الطبيعية والمعالم الثقافية. التنوع الكبير في التضاريس الطبيعية والمذهلة في بيئة محمية.	احتمال حدوث آثار ضارة على بعض الأصول التراثية (خاصة تلك القريبة من الحدود الشمالية للمنطقة الأساسية لـ WRPA) إذا أدت آثار البناء (مثل الضجيج والغبار وما إلى ذلك) إلى أي ضرر مادي أو خسارة لتلك الأصول و/أو انتقاص من بيئتها الطبيعية غير المطورة إلى حد كبير. تأثير دائم ولا رجعة فيه (تأثيرات مادية)؛ تأثير مؤقت وقابل للعكس (تأثيرات على البيئة).	سلبي متوسط – طفيف
	طابع المناظر الطبيعية التاريخية	المساحات الشاسعة والمحفوظة من الصحراء الطبيعية مع تدخلات طفيفة نسبيًا.	احتمال الإضرار بطابع المناظر الطبيعية التاريخية غير المطورة إلى حد كبير والطبيعية للمنطقة. تأثير مؤقت وقابل للعكس.	سلبي طفيف
	الأصول التراثية غير المحددة	الموقع التاريخي الباقي لخط سكة حديد العقبة والمواقع والمعالم التالية غير المصنفة: المرصد، NN/موقع مسح	احتمال الإضرار بالموقع التاريخي لهذه الأصول. تأثير مؤقت وقابل للعكس.	سلبي طفيف – محايد

النشاط	أصول التراث الثقافي المادي التي قد تتأثر	السمات التراثية التي قد تتأثر	وصف الاثر المحتمل	تقييم جودة وأهمية الأثر
		صحراء معان 8، WR-14_19، WR-14_22، AHF004، و AHF005.		
	أصول تراثية محتملة	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة.	احتمال الإضرار بالبيئة التاريخية لأي أصول تراثية محتملة أخرى (غير معروفة حتى الآن) قد توجد داخل منطقة المشروع أو حولها. تأثير مؤقت وقابل للعكس.	سلبي طفيف – محايد
التشغيل: بنية تحتية دائمة تظل مرئية وفوق سطح الأرض بعد البناء. ويشمل ذلك خط النقل الهوائي، ومرفق الطاقة المتجددة، وربما طرق وصول أخرى ومستودعات صيانة وما إلى ذلك.	WRPA	الفن الصخري والنقوش والمواقع الأثرية والاكتشافات والمعالم. طبقات الصحراء شبه القاحلة والتضاريس الطبيعية والمعالم الثقافية.	احتمال التداخل مع البيئة الطبيعية غير المطورة إلى حد كبير لهذه الأصول التراثية، لا سيما عندما تقع بالقرب من الحدود الشمالية لـ WRPA و/أو على النقاط المرتفعة في المناظر الطبيعية. تأثير دائم وقابل للعكس وتراكمي.	محايد
	طابع المناظر الطبيعية التاريخية	مساحات شاسعة ومحفوظة من الصحراء الطبيعية مع تدخلات حديثة طفيفة نسبيًا.	احتمال التأثير سلبًا على الطابع الطبيعي والتاريخي للمناظر الطبيعية غير المطورة بشكل عام، من خلال زيادة كمية البنية التحتية الحديثة المرئية داخل المنطقة. تأثير دائم وقابل للعكس وتراكمي.	سلبي طفيف
	أصول تراثية غير محددة	الموقع التاريخي الباقي لخط سكة حديد العقبة والمواقع غير المصنفة التالية: المرصد و WR-14_19.	احتمال الإضرار بالموقع التاريخي لهذه الأصول، من خلال إدخال بنية تحتية حديثة جديدة ومرئية. تأثير دائم وقابل للعكس وتراكمي.	سلبي طفيف – محايد
	الأصول التراثية المحتملة	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة.	احتمال أن تقلل البنية التحتية الكبيرة والمرئية من القيمة التاريخية لأي أصول تراثية محتملة أخرى (غير معروفة حتى الآن) قد توجد داخل منطقة المشروع أو حولها. تأثير دائم وقابل للعكس وتراكمي.	سلبي طفيف – محايد
التشغيل: زيادة الضجيج والغبار والتلوث والإضاءة والاهتزازات والتأثيرات البصرية (مثل صيانة الآلات والأعمال) المرتبطة بتشغيل المشروع.	WRPA	الفن الصخري والنقوش والمواقع الأثرية والاكتشافات والمعالم. طبقات الصحراء شبه القاحلة والتضاريس الطبيعية والمعالم الثقافية.	احتمال أن تؤثر الآثار التشغيلية (مثل زيادة الضجيج والغبار وما إلى ذلك) سلبًا على المحيط التاريخي للأصول التراثية (خاصة تلك الموجودة على طول الحدود الشمالية للمنطقة الأساسية لـ WRPA). تأثير دائم وقابل للعكس وتراكمي.	سلبي طفيف
	طابع المناظر الطبيعية التاريخية	مساحات شاسعة محفوظة من الصحراء الطبيعية مع تدخلات حديثة طفيفة نسبيًا.	احتمال الإضرار بطابع المناظر الطبيعية التاريخية غير المطورة والطبيعية إلى حد كبير. تأثير دائم وقابل للعكس وتراكمي.	سلبي طفيف
	أصول تراثية غير محددة	الموقع التاريخي الباقي لخط سكة حديد العقبة والمواقع والمعالم التالية غير المصنفة: مرصد، NN/موقع مسح صحراء معان 8، WR-14_19، AHF004، WR_14_22، و AHF005.	احتمال الإضرار بالموقع التاريخي لهذه الأصول التراثية. تأثير دائم وقابل للعكس وتراكمي.	سلبي طفيف – محايد

النشاط	أصول التراث الثقافي المادي التي قد تتأثر	السمات التراثية التي قد تتأثر	وصف الاثر المحتمل	تقييم جودة وأهمية الأثر
	أصول تراثية محتملة	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة.	احتمال الإضرار بالبيئة التاريخية لأي أصول تراثية محتملة أخرى (غير معروفة حتى الآن) قد توجد داخل منطقة المشروع أو حولها. تأثير دائم وقابل للعكس وتراكمي.	سلبي طفيف – محايد
العمليات: أعمال الصيانة والإصلاح التي يتم تنفيذها أثناء تشغيل المشروع، والتي قد تتطلب بعضها حفريات إضافية تتجاوز مساحة الحفر الخاصة بالبناء.	الأصول التراثية غير المحددة	البقايا الباقية من سكة حديد العقبة والمعالم غير المحددة التالية: AHF004 و AHF005.	احتمال حدوث أضرار أو خسائر إذا تطلب الأمر إجراء أي حفريات خارج نطاق الحفريات الخاصة بالبناء وتداخلت مع هذه الأصول التراثية. تأثير دائم ولا رجعة فيه.	سلبي طفيف – محايد
	أصول تراثية محتملة	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة.	احتمال حدوث تلف أو فقدان للأصول المحتملة (غير المعروفة حتى الآن) إذا تداخلت مع أي أعمال حفر جديدة أو موسعة. تأثير دائم ولا رجعة فيه.	سلبي طفيف – محايد

9-13-2-5- ملخص تقييم تأثير التراث الثقافي المادي: حجم التأثير

تم تقييم حجم تأثيرات المشروع على التراث الثقافي المادي (أي مدى تأثير المشروع على الأصول) ووجد أنه يتراوح بشكل كبير بين **محايد وسلبي كبير**، اعتمادًا على موقع أنشطة المشروع وطبيعتها ومدتها. وتم تحديد اثر كبير ومحدد في حالة واحدة فقط: حيث سيؤدي بناء مرفق الطاقة المتجددة إلى فقدان المواقع AHS002-AHS005 والميزة AHF003. ومع ذلك، في معظم الحالات، تم تقييم الاثار المحتملة المحددة على أنها ذات تأثير ضئيل.

وفي بعض الحالات، تبين بعد تقييم شامل أن الآثار المحتملة التي تم تحديدها كانت محايدة من حيث الحجم. على سبيل المثال، تم الإشارة إلى أن إدخال بنية تحتية دائمة فوق الأرض قد يؤثر على بيئة الأصول التراثية داخل محمية وادي رم WRPA. ومع ذلك، وبعد إجراء تقييم شامل للمناظر الطبيعية والتقييم البصري (LVIA)، تم تقييم هذا الجانب من المشروع في النهاية وتبين أنه لا يؤثر على هذا الجانب من منطقة WRPA، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى المسافة الفاصلة والتضاريس بين البنية التحتية ومنطقة WRPA.

9-13-2-6- ملخص تقييم تأثير التراث الثقافي الملموس: حساسية المستقبل

حساسية المستقبل هي تقييم مدى ضعف أو مرونة الشخص أو المجموعة أو المكون البيئي المتأثر بتأثير معين. يحدد هذا التقييم مدى سهولة تعرض المستقبل للضرر أو مدى قدرته على التكيف والتعافي من الآثار السلبية. وبالنسبة للتراث الثقافي، تعتبر حساسية المستقبل أمرًا بالغ الأهمية لتحديد الأهمية الإجمالية للتأثير، مع ملاحظة أن المستقبل شديد الحساسية قد يتعرض لعواقب وخيمة حتى من تأثير طفيف، في حين أن المستقبل المرن قد لا يظهر سوى آثار طفيفة من اثر معتدل.

كما تم تقييم حساسية جميع الأصول الملموسة للتراث التي تم تحديدها. في معظم الحالات، كانت حساسية الأصول المحددة للتراث عالية. وقد تم تحديد أن هذا ينطبق على منطقة (WRPA) والأصول المكونة لها، والطابع التاريخي للمناظر الطبيعية في المنطقة، وخط سكة حديد العقبة ومحطة قطار وادي رم المرتبطة به، وجميع الأصول المعروفة غير المصنفة للتراث داخل منطقة التأثير (AOI). وقد أخذ هذا التقييم في الاعتبار الأهمية الدولية لكل من محمية وادي رم (WRPA) والطابع التاريخي للمناظر الطبيعية المحيطة بها؛ والأهمية الوطنية لسكة حديد العقبة؛ وحالة الحفظ الجيدة لهذه الأصول ومحيطها؛ وهشاشة أهميتها ومعناها في ظل احتمال إدخال بنية تحتية حديثة؛ ونقص الحماية الحالية لجميع الأصول التراثية المعروفة غير المصنفة داخل منطقة الأثير (AOI).

9-13-2-7- التراث الثقافي غير المادي تقييم الأثر على التراث الثقافي غير المادي

حدد تقييم التراث الثقافي غير المادي المحتمل عدة مجالات وممارسات داخل منطقة التأثير قد تؤدي أنشطة المشروع إلى تغييرات مؤقتة أو حساسة في التراث الحي. وتم إجراء التحليل باستخدام مصفوفة نوعية قائمة على السمات تجمع بين قيمة وحساسية كل عنصر من عناصر التراث وحجم ومدة الآثار المحتملة.

قيّم التقييم مدى تأثير أنشطة المشروع على هوية المجتمع والممارسات الاجتماعية والطقوس والتعبيرات الشفوية والفنية والوصول إلى الأماكن ذات الأهمية الثقافية. وبشكل عام، لا يُتوقع حدوث أي تغييرات في هوية المجموعة أو الاحتفالات أو التقاليد اللغوية والرمزية. ومن المتوقع أن تظل الاستمرارية الثقافية للمجتمعات المحلية والقبلية سليمة طوال دورة حياة المشروع. ومع ذلك، قد تحدث قيود مؤقتة أو انخفاض في إمكانية الوصول إلى بعض المناطق ذات القيمة الثقافية خلال مرحلة البناء. من المرجح أن تنتج هذه الاضطرابات عن زيادة حركة المرور، ونقل الآلات والمواد، أو الاحتلال المؤقت للموقع بالقرب من التجمعات السكانية أو الأماكن المجتمعية أو المرافق الدينية.

تم تقييم الآثار لكل مرحلة من مراحل المشروع (مثل البناء والتشغيل) وتصنيفها حسب ما إذا كانت مباشرة أو غير مباشرة أو تراكمية. ومن المتوقع أن تكون مرحلة البناء هي الأكثر تفاعلاً مع التراث الثقافي غير المادي، وذلك بشكل أساسي من خلال الضجيج، والقيود على الوصول، والآثار البصرية أو الاجتماعية لوجود القوى العاملة لفترة قصيرة. وعلى النقيض من ذلك، فمن المتوقع أن يكون للمرحلة التشغيلية تأثير مستمر ضئيل، يقتصر على الوصول للصيانة الروتينية ووجود المنشآت فوق الأرض.

يشير التحليل إلى أن معظم التراث الثقافي غير المادي داخل منطقة التأثير، مثل الممارسات الدينية والتقاليد الشفوية والحرف اليدوية والمعرفة البيئية، قادر على الصمود أمام التغييرات الخارجية قصيرة الأجل إذا تم الحفاظ على الوصول إلى المساحات والموارد الرئيسية. وتشمل المجالات الأكثر حساسية الممارسات والطقوس الاجتماعية والمؤسسات الدينية والطقوس المرتبطة بها والمعرفة البيئية التقليدية المتعلقة باستعمالات الأراضي وتقاسم المياه. وتعتمد هذه الأشكال من التراث الحي بشكل كبير على استمرارية الممارسة وحرية الحركة داخل المناطق المألوفة. حيث تم تحديد المجتمعات المحلية الواقعة على طول ممر الطريق السريع الصحراوي، ولا سيما بالقرب من العقبة ومعان والقطرانة والحسا وجنوب عمّان، على أنها الأكثر عرضة للتعطل المؤقت بسبب قربها من مناطق البناء وتجمع المساجد والمقابر وأماكن التجمع المجتمعية.

الجدول 9-17 أنواع التراث الثقافي غير المادي التي قد تتأثر وطبيعة التفاعلات المتوقعة. فقد تتعرض الممارسات والطقوس الاجتماعية، مثل مجالس المصالحة القبلية (مجالس الصلح) وحفلات الزفاف والمهرجانات الدينية، لتضارب مؤقت في الجداول الزمنية أو وصول محدود إلى الأماكن العامة خلال فترات الذروة في أعمال البناء. قد تتأثر المؤسسات الدينية، بما في ذلك المساجد والكنائس والمقابر، بزيادة الضجيج والغبار أو التداخل البصري، لا سيما عندما تتم أعمال البناء بالقرب من المراكز السكنية. وقد تواجه الاعراف التقليدية والممارسات البيئية، مثل طرق رعي الإبل وعادات تقاسم المياه، ضغوطًا غير مباشرة حيث يتم تقييد طرق الوصول أو الموارد الطبيعية مؤقتًا. قد تواجه التقاليد الحرفية، بما في ذلك النسيج والتطريز والجلود، آثارًا اجتماعية غير مباشرة إذا أدت أنشطة البناء إلى تعطيل الأسواق أو التجمعات المحلية، على الرغم من أن هذه الآثار من المتوقع أن تكون طفيفة وقابلة للعكس. وقد تتأثر التقاليد الشفوية والفنون الأدائية، بما في ذلك الشعر النبطي ورواية القصص والموسيقى المحلية، مؤقتًا بسبب الضجيج أو وجود القوى العاملة، ولكن لا يتوقع أن يكون لذلك آثار طويلة الأمد على نقلها أو ممارستها.

بشكل عام، من المتوقع أن تكون هذه التفاعلات محلية ومؤقتة وقابلة للعكس، دون أي تغيير دائم في سلامة أو أصالة التراث الثقافي غير المادي. ويتراوح حجم معظم الآثار المتوقعة بين طفيف ومتوسط، اعتمادًا على القرب والحساسية، بينما تظل قابلية العكس عالية في جميع المجالات. ولا يُتوقع فقدان القيمة الثقافية أو توقف الممارسة في ظل تصميم المشروع الحالي واجراءات الإدارة.

الجدول 9-17 : ملخص الآثار التي تم تقييمها على مجالات التراث الثقافي غير المادي

مجال التراث الثقافي غير المادي	العناصر/الأمثلة المحددة	نوع الاثر *	وصف الاثر المحتمل	المدة (مؤقتة/دائمة)	حجم الاثر	حساسية التراث الثقافي غير المادي	الأهمية الإجمالية	قابلية العكس	ملاحظات/مرجع التخفيف
الممارسات الاجتماعية والطقوس والمناسبات الاحتفالية	مجالس الصلح، حفلات الزفاف، المهرجانات الدينية	مباشر	تضارب المواعيد أو تقييد الوصول إلى الأماكن العامة خلال ذروة أنشطة البناء.	مؤقت	معتدل	عالي	متوسط إلى مرتفع	قابل للعكس	تنسيق الجداول الزمنية مع القادة المحليين؛ الحفاظ على طرق الوصول.
المؤسسات الدينية والطقوس المرتبطة بها	صلاة الجمعة، خطب المساجد، قداس الكنائس، زيارات المقابر	مباشر/ مرئي	ضجيج مؤقت، غبار، أو اضطراب في الوصول بالقرب من المواقع النشطة؛ احتمال حدوث اضطراب في العبادة أو إحياء الذكرى.	مؤقت	معتدل	عالية	متوسط إلى مرتفع	قابل للعكس	عمل مناطق فاصلة؛ اعلام القادة الدينيين مسبقًا.
التقاليد الشفوية والفنون الأدائية	الشعر النبطي، سرد القصص، الدبكة، الزجل	غير مباشر	تقليل فرص التجمعات أو العروض بسبب وجود القوى العاملة أو الاضطرابات المحلية.	مؤقت	طفيف	متوسط	طفيفة	قابل للعكس	دعم الأحداث المحلية؛ تقليل الأنشطة الليلية بالقرب من القرى.
الحرف اليدوية التقليدية	نسج السادو، التطريز، صناعة الجلود	غير مباشر	آثار مؤقتة على الأسواق أو الوصول إلى الأماكن العامة للإنتاج أو البيع.	مؤقت	طفيفة	متوسطة	طفيفة	قابلة للعكس	ضمان الوصول إلى الأسواق المحلية؛ تجنب اشغال الموقع لفترات طويلة.
الاعراف والممارسات المتعلقة بالطبيعة والكون	رعي الإبل، طرق الرعي، عادات تقاسم المياه (القنوات، السبيل)	غير مباشر/ تراكمي	تقييد قصير الأجل للحركة أو الوصول إلى الموارد والطرق التقليدية.	مؤقت	معتدل	عالي	معتدل	قابل للعكس	التنسيق مع الرعاة؛ تجنب عرقلة مصادر المياه.

* مباشر/غير مباشر/تراكمي/مرئي

9-13-2-8- ملخص أهمية الأثر

التراث الثقافي المادي

تم تلخيص أهمية الاثر الذي تم تقييمه، كما تم تقييمه دون تنفيذ التخفيف الموصى به، في الجدولالجدول16 أعلاه، وتبين أنه يتراوح بين **محايد ومتوسط سلبي** بالنسبة لمحمية وادي رم WRPA (موقع التراث العالمي لليونسكو) وبين **محايد وكبير سلبي** بالنسبة للأصول التراثية الملموسة الأخرى.

وتم تحديد أهمية اثر سلبي متوسط محتمل على القيمة العالمية الاستثنائية لمحمية WRPA في حالة واحدة فقط: إذا تم القيام بأي أنشطة بناء داخل المنطقة الأساسية لـ WRPA وبالتالي تسبب في تلف أو فقدان أصول التراث داخلها. ومع ذلك، في معظم الحالات، تم تقييم أهمية الاثر على أنه محايد أو سلبي طفيف/بسيط. وكان هذا صحيحًا بشكل خاص فيما يتعلق بالتأثيرات المرتبطة بالتغييرات في البيئة التاريخية لأصول التراث. وتم تقييم الأثر السلبي المحايد أو الطفيف/الضئيل في معظم هذه الحالات بسبب المسافة الكبيرة بين معظم الأصول التراثية والبنية التحتية الجديدة، وبسبب وجود بنية تحتية حديثة أخرى (خطوط النقل الهوائي OHTL ومرفق الطاقة المتجددة) قريبة من تلك الأصول التراثية.

على الرغم من أن أهمية الاثر تم تقييمها على أنها تتراوح بين محايدة وسلبية كبيرة، فمن المهم ملاحظة أنه مع تنفيذ الإجراءات الاحترازية، سيتم تقليل الآثار الضارة للمشروع على التراث الثقافي المادي بشكل كبير (راجع القسم3-13-9-).

التراث الثقافي غير المادي

ان معظم التراث الثقافي غير المادي داخل منطقة التأثير قادر على الصمود أمام التغييرات الخارجية قصيرة الأجل إذا تم الحفاظ على الوصول إلى المساحات والموارد الرئيسية. ومع ذلك، بالنسبة للمجالات الحساسة للغاية، مثل الممارسات الاجتماعية والطقوس والمؤسسات الدينية والمعرفة البيئية التقليدية، يمكن أن تؤدي حتى الاضطرابات المؤقتة إلى أهمية عامة متوسطة إلى عالية.

يتم تقييم الأهمية الإجمالية للمجالات شديدة الحساسية ذات الاثر المعتدل على أنها **متوسطة** إلى **عالية**، بينما بالنسبة للمجالات ذات الحساسية المتوسطة والتأثير الطفيف، فإن الأهمية **طفيفة**. وتجدر الإشارة إلى أن دمج حساسية المستقبلات في تقييم الأثر أمر بالغ الأهمية لوضع استراتيجيات تخفيف فعالة وموجهة، خاصة بالنظر إلى أن التراث الثقافي غير المادي يعتبر غير قابل للاستبدال.

ترتبط الآثار المحتملة في المقام الأول بالتغييرات في الوصول، والاضطرابات أثناء البناء، والتحولات في الظروف الاجتماعية والبيئية التي قد تؤثر على استمرارية الممارسة ونقلها بين الأجيال. ويعتبر أن هذه الآثار يمكن إدارتها من خلال التخطيط الدقيق والجدولة والتنسيق مع أمناء المجتمع. وحيثما لا يكون التجنب ممكناً، تم اقتراح اجراءلا لتقليل وحماية التراث الثقافي غير المادي على النحو المبين في القسم3-13-9- .

9-13-3- التخفيف والاثار المتبقية

9-13-3-1- التراث الثقافي المادي

وقد تمت التوصية بمجموعة من الإجراءات الاحترازية لتجنب أو تقليل الآثار المحددة على التراث الثقافي المادي قدر الإمكان وضمان الامتثال لجميع التشريعات ذات الصلة بالتراث ومتطلبات الجهة المقرضة. وترد هذه الإجراءات الاحترازية (التي تشمل التوصيات التي سيتم إغلاقها والتزامات المشروع) بالتفصيل أدناه وملخصة فيالجدول18 ، الذي يتضمن أيضًا تقييمًا للآثار المتبقية للمشروع، أي الآثار المتعلقة بالتراث الثقافي المادي التي ستبقى بعد تنفيذ جميع تدابير التخفيف الموصى بها.الجدول18 بشكل قاطع أنه في حالة تنفيذ جميع اجراءات التخفيف، فإن الآثار السلبية للمشروع ستنخفض بشكل كبير، مما يؤدي إلى مشروع **لا يؤثر (أي محايد)** على القيمة العالمية الاستثنائية لمنطقة WRPA **ويؤثر بشكل طفيف** على الأهمية التراثية للأصول التراثية الأخرى غير التابعة لليونسكو.

يمكن تجنب معظم الآثار المحددة على التراث الثقافي المادي أو تقليلها إلى الحد الأدنى من خلال وضع نصوص حساسة. وفيما يلي توصيات بشأن النصوص اللازمة لحماية التراث الثقافي المادي والحفاظ عليه. ومع ذلك، فمن المهم أن يلتزم المطور بالامتثال لهذه النصوص في جميع المراحل ذات الصلة من المشروع (البناء والتشغيل، حسب الاقتضاء) وطوال مدة المشروع. ومن اجل هذا الامتثال، يوصى بإدراج هذه النصوص رسمياً في نظام الادارة البيئية والاجتماعية (ESMS) وخطة إدارة التراث الثقافي (CHMP) للمشروع كالتزامات للمشروع. ويتماشى ذلك مع سياسات الجهة المقرضة التي تتطلب وضع وتنفيذ نظام ESMS و CHMP للمشروع طوال فترة تنفيذه.

ومن اجل ضمان الامتثال لجميع متطلبات الجهة المقرضة، يوصى بوضع النصوص المتعلقة بالتراث الثقافي الواردة في النقاط من 1 إلى 4 أدناه ودمجها في كل من نظام الادارة البيئية والاجتماعية للمشروع وخطة إدارة التراث الثقافي الأكثر تفصيلاً والمصممة خصيصاً. حيث يعد التجنب هو طريقة التخفيف المفضلة وسيتم النظر فيه جنباً إلى جنب مع الإجراءات الاحترازية لضمان إدارة جميع التراث الثقافي

المادي الذي قد يتأثر بالمشروع بشكل مسؤول وقانوني وبطريقة تحترم أهميته التاريخية والعلمية والاجتماعية. وتهدف الخطة إلى تجنب أو تقليل الضرر الذي يلحق بالتراث الثقافي المادي حيثما أمكن ذلك، وضمان التخفيف من أي آثار لا مفر منها أو تعويضها بشكل مناسب.

التوصيات والإجراءات الاحترازية

توصية التجنب: سكة حديد العقبة

يوصى بأن يتجنب المشروع الاثار المادية على موقع التراث المعروف لسكة حديد العقبة، من خلال تصميم المشروع. حيث من المقترح أن يعبر خط الأنابيب مسار السكة الحديدية في موقع واحد. وفي هذا الموقع، يجب تطوير تصميم المشروع بعناية لتوجيه خط الأنابيب الجديد عبر الأرض التي تم بالفعل تعكيرها بالطريق الحالي، أي المناطق التي تم بالفعل قطع وإزالة السكة الحديدية منها.

توصية التجنب: المواقع التراثية الثقافية المعروفة

يوصى بأن يقوم المقاول بوضع علامات واضحة وحماية جميع مواقع التراث الثقافي المحددة في نطاق 50 مترًا من مساحة بناء المشروع. ويجب وضع علامات على الموقع ومنطقة الحماية المحيطة المناسبة باعتبارهما مناطق "محظورة". وفقًا لقانون الآثار الأردني رقم 23، ويجب أن تتراوح منطقة الحماية بين 5 و25 مترًا حسب الاقتضاء، أو أكثر إذا رأى وزير السياحة والآثار ذلك ضروريًا (دائرة الاثار العامة، 2024). وقد تتضمن الحواجز المؤقتة حول المواقع والمناطق الفاصلة سياجًا من البلاستيك ذي الألوان الزاهية أو شبكة سلكية مع أعلام أو شريط لاصق واضح للعيان، بالتعاون مع السلطات المختصة (دائرة الاثار العامة [DoA]). ويجب إزالة السياج بعد الانتهاء من مرحلة البناء و(حسب الاقتضاء) أي أنشطة صيانة أو إصلاح مطلوبة خلال مرحلة التشغيل. كما يجب أن تكون جميع الأسوار قائمة بذاتها على سطح الأرض دون أن تتوغل في الأرض؛ وإذا لزم الأمر، يجب استخدام أكياس الرمل لتثبيت السياج وتثبيتها على الأرض.

توصية التجنب: تفاصيل التصميم غير المحددة

يوصى بأن يتم تصميم وتعيين جميع جوانب المشروع غير المحددة حاليًا (مثل طرق الوصول ومناطق استخدام الآلات وطرق التنقل ومخيمات البناء والمخزونات وأعمال الصيانة المستقبلية وما إلى ذلك) لتجنب التوغل في المنطقة الأساسية لـ WRPA أو عبر المواقع التراثية المعروفة (كما هو محدد في هذا التقرير). ويجب تحديد هذه المناطق والطرق المعينة إذا لزم الأمر. ولا يجوز نقل المركبات أو المعدات أو القيام بأعمال البناء خارج هذه المناطق والطرق المحددة. كما يجب حظر المرور بالسيارات في الظروف الرطبة. حيث سيعمل هذا النص أيضًا على تخفيض الأثر المحتمل على الآثار المدفونة، وسيقيد بشكل عام من اضطراب التربة في منطقة التأثير.

توصيات التجنب والتقليل والتخفيف والتعويض: التحقيق الأثري والتسجيل

يوصى بإجراء مزيد من التحقيقات في المواقع AHS002-AHS005 و AHF003؛ وموقع محطة الطاقة الكهروضوئية؛ والمنطقة المحيطة بها. على الرغم من أن تجنب التأثيرات على هذه المواقع المحددة - من خلال نقل موقع محطة الطاقة الكهروضوئية - سيكون عادةً الخيار الأفضل، فمن المحتمل أن يؤدي هذا الإجراء إلى التأثير على بقايا مماثلة (أو ربما أكثر أهمية) في المناطق المجاورة. وعلى هذا النحو، يعتبر الإجراء الأكثر حساسية هو إجراء مزيد من التقييم لهذه المواقع وموقع محطة الطاقة الكهروضوئية المحيطة بها والمنطقة المجاورة مباشرة. وسيؤدي ذلك إلى تأكيد أو مراجعة أهمية AHS002-AHS005 و AHF003 وتحديد إمكانية وجود بقايا أخرى مدفونة أو ظاهرة على سطح الأرض داخل محطة الطاقة الكهروضوئية والأراضي المحيطة بها وأهميتها. ويمكن بعد ذلك استخدام هذه المعلومات لتحديد ما إذا كان من الممكن تجنب/تقليل الضرر الذي يلحق بأهمية التراث بشكل أكثر كفاءة من خلال:

نقل أو تغيير موقع محطة الطاقة الكهروضوئية، بحيث يتم تجنب أو تقليل الاثار على الأصول التراثية؛ أو

الاحتفاظ بموقع محطة الطاقة الكهروضوئية في الموقع المقترح، وقبول فقدان مواقع AHS002-AHS005 و AHF003 (التي من المحتمل أن تكون ذات أهمية منخفضة)، وتجنب إلحاق ضرر أكبر بأهمية التراث في أماكن أخرى.

يجب تصميم طبيعة ومدى التقييم الأثري وإجراؤه تحت إشراف دائرة الآثار العامة والتعاون معها. وتشمل تقنيات التقييم الموصى بها المسح المغناطيسي (لتحديد احتمالية وجود بقايا مدفونة، خاصة الأفران والمواقد وحلقات الخبث)؛ والحفر التقييمي الموجه (لتقييم وتوصيف طبيعة وأهمية البقايا المدفونة المحتملة التي تم تحديدها)؛ ومزيد من المسح السطحي (لتوصيف الموارد الأثرية السطحية خارج وحول مرفق الطاقة المتجددة).

اعتمادًا على ما إذا كان سيتم في النهاية نقل مرفق الطاقة المتجددة أم لا، فقد يتطلب الأمر إزالة بعض الأصول التراثية داخل نطاقها النهائي. وفي هذه الحالة، سيتعين إجراء تحقيقات كاملة لهذه الأصول وحفرها وتسجيلها ونشرها لاستخراج أقصى قدر ممكن من

المعلومات من هذه المواقع قبل فقدانها وتعويض هذا التأثير على أهميتها التراثية. كما يجب أن يتم تنفيذ العمل من قبل عالم آثار محترف أو فريق آثار تحت إشراف دائرة الآثار العامة. يجب تقديم منهجية مفصلة إلى دائرة الآثار العامة والموافقة عليها قبل بدء العمل.

الالتزام (لتجنب وتقليل): آثار البناء

سيتم تضمين الاجراءات التي سيتم اتخاذها لتقليل الضجيج والغبار والتلوث والإضاءة على طول أعمال خط الأنابيب (أقرب عنصر اعمال من محمية وادي رم WRPA) أثناء البناء الخاص بالتراث الثقافي في خطة إدارة التراث الثقافي (CHMP) وستنعكس في خطط الإدارة المحددة الموضوعية المعمول بها، وتشمل ما يلي:

- يقوم المقاول بالمراقبة البصرية لتولد الغبار وتركيزاته في الهواء أثناء أنشطة البناء والصيانة التشغيلية. فإذا كان الغبار مرئيًا، فسيتم تنفيذ الإجراءات الاحترازية بهدف تجنب إحداث اضطراب في بيئة الأصول التراثية أو في جودة الطابع التاريخي للمناظر الطبيعية.
- يقوم المقاول باختيار المعدات وطرق البناء بحيث يقلل من احتمالية التأثير على التراث الثقافي، بما في ذلك تقليل الاهتزازات والإضاءة وتولد الغبار.
- يقوم المقاول بمراقبة الضجيج والاهتزازات بشكل دوري في مواقع التراث الثقافي داخل منطقة التاثير (AOI) أثناء أنشطة البناء. فإذا تم تحديد مستويات ضارة، يجب إيقاف الأعمال حتى يتم تنفيذ الإجراءات الاحترازية المناسبة وتقليل المستويات إلى مستوى مقبول[6] .
- في حالة تلف جزء من موقع التراث الثقافي أو تلفه بالكامل بسبب الاهتزازات المفرطة، سيتم إبلاغ السلطات المختصة والتشاور معها، وسيتم استدعاء خبراء ترميم المباني على الفور لإصلاح الهيكل باستخدام تقنيات الترميم التقليدية.
- يقوم المقاول بتسجيل حالة وسلامة هيكل المواقع التراثية التي تضم عناصره فوق الأرض وتقع في نطاق 50 مترًا من موقع المشروع قبل البدء في أعمال البناء بالتعاون مع الجهات المختصة. وسيتم مراقبة حالة وسلامة تلك الميزات بشكل دوري بحثًا عن علامات التدهور الناجم عن الاهتزازات وعلامات التلوث (غالبًا في شكل غبار وسخ) بالتعاون مع الجهات المختصة. فإذا تسبب الغبار الناتج عن المشروع في إتلاف موقع تراثي ثقافي، فسيتم تنظيف الموقع بواسطة خبراء صيانة محترفين وحمايته من المزيد من التلف.
- سيتم تضمين حظر الأنشطة التي قد تتعارض مع مواقع التراث الثقافي أو تلحق الضرر بها في مدونة قواعد سلوك العمال.
- يقوم المقاول بوضع منهجية حساسة لإعادة الردم وتنظيف الموقع والالتزام بها، بحيث تعود مناطق البناء إلى حالتها ومظهرها الأصلي (باستثناء البنية التحتية الجديدة والدائمة فوق سطح الأرض) بعد الانتهاء من مرحلة البناء.

أثناء العمليات، سيتم دمج الاجراءات في خطة الادارة والمراقبة البيئية والاجتماعية (ESMMP) التشغيلية المتعلقة بضرورة اختيار المعدات والأساليب اللازمة للقيام بأنشطة الصيانة التي لا تؤدي إلى آثار غير مقبولة من حيث الإزعاج والتدخل البصري في أصول التراث الثقافي أو تسبب اهتزازات غير مقبولة أو مخاطر مادية أخرى.

الالتزام (بالتخفيض والتعويض): إجراءات الاكتشافات العرضية والمراقبة الأثرية

سيضع المشروع منهجية مفصلة للرصد الأثري والرصد البيئي (CFP) وفقًا لسياسات المقرضين، تحدد بالتفصيل الإجراءات التي يجب اتباعها في حالة العثور على اكتشافات أثرية أثناء البناء أو أي أعمال صيانة تشغيلية مطلوبة. وسيتم التعامل مع أي اكتشافات وفقًا للمتطلبات الوطنية الأردنية ومتطلبات الأداء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية والبنك الأوروبي لإعادة الاعمار والتنمية.

ويجب أن يتضمن إجراء اكتشافات عرضية المطلوب شرطًا للمراقبة الأثرية لجميع أنشطة البناء (والصيانة، حسب الاقتضاء) من قبل عالم آثار محترف أو فريق أثري تحت إشراف دائرة الآثار العامة، والتزامًا بوقف العمل مؤقتًا في محيط أي اكتشاف أثري جديد. ستفصل إجراءات الاكتشافات العرضية العملية التي يجب اتباعها في حالة اكتشاف آثار أثناء البناء. وستستأنف أنشطة البناء في موقع الاكتشاف العرضي بعد تنفيذ الإجراءات الاحترازية المعتمدة من الحكومة، وفقًا للقانون الأردني ومتطلبات الأداء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية والبنك الأوروبي لإعادة الاعمار والتنمية.

إذا تضمنت الإجراءات الاحترازية المعتمدة من الحكومة شرط إجراء تقييم إضافي للاكتشافات أو المواقع العرضية، فسوف يشرك المشروع السلطات الأردنية المختصة في هذا التقييم الإضافي واستخدام الأساليب التدخلية وغير التدخلية، وفقًا للقانون الأردني.

[6] تُعرّف سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة(ASEZA) المستويات الضارة بأنها مستويات ضجيج تتجاوز 45 ديسيبل أو اهتزازات تستمر لأكثر من ثلاث دقائق إذا كانت قوية بما يكفي ليشعر بها البشر (ASEZA n.d.).

إذا تطلب الأمر إجراء عمليات إنقاذ أثرية في موقع الاكتشاف العرضي أو الموقع الأثري، فسيتم إجراء عمليات الإنقاذ وفقًا للمعايير الدولية والأردنية وبإشراف ومشاركة المؤسسات الحكومية المختصة.

يجب تقديم خطة عمل مفصلة ومنهجية مراقبة أثرية إلى دائرة الآثار العامة والموافقة عليها قبل بدء أي أعمال للمشروع.

الالتزام: إكمال مسوحات خط الاساس الأثرية والإثنوغرافية الكاملة

يلتزم المشروع بإكمال مسح خط أساس كامل للتراث الأثري والثقافي قبل البدء في أعمال البناء. ويشمل ذلك مسحًا منهجيًا لمسار خط الأنابيب وجميع المناطق الملحقة، مدعومًا بتحليل متخصص لبيانات LiDAR والصور الجوية وأي مجموعات بيانات متاحة عن باطن الأرض. وسيتم إجراء التحقق الميداني في الأماكن التي يتم فيها تحديد أي حالات شاذة أو معالم تراثية محتملة. وستؤدي النتائج إلى إنشاء مجموعة بيانات مؤكدة عن القيود التراثية وستُستخدم لتحسين التصميم النهائي وتجنب المناطق الحساسة وإعداد اجراءات إدارة خاصة بالموقع. ولن يتم البدء في أي أعمال بناء حتى يتم الانتهاء من لمسح خط الأساس هذا والاتفاق عليه مع دائرة الآثار العامة.

الالتزام: التشاور المبكر والمستمر مع دائرة الاثار العامة وسلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة واليونسكو

سيحافظ المشروع على التشاور المستمر مع دائرة الاثار العامة وسلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة، وعند الاقتضاء، اليونسكو، لضمان التنسيق الكامل لجميع متطلبات التراث الأثري والثقافي، وكذلك ضمان الامتثال للالتزامات القانونية والدولية. وستقوم دائرة الآثار بمراجعة واعتماد جميع تصاريح المسح الأثري والتحقيقات والموافقات واستراتيجيات التخفيف. بالنسبة للقسم المتعلق بمحمية وادي رم WRPA، كما سيتم تنفيذ المتطلبات التي حددتها سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة وممثل اليونسكو، بما في ذلك المراقبة الكاملة لأنشطة حفر الأساسات.

الالتزام: وضع واعتماد خطة تفصيلية لإدارة التراث الثقافي

يلتزم المشروع بتحديث إطار عمل خطة إدارة التراث الثقافي (CHMP) لتصبح خطة إدارة التراث الثقافي مفصلة وقابلة للتنفيذ بمجرد تقييم مسوحات خط الأساس والتوصيات ذات الصلة المقدمة في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) المتعلقة بتجنب الأضرار، واكتمال البصمة النهائية للبناء. وستحدد خطة إدارة التراث الثقافي (CHMP) المحدثة الإجراءات الاحترازية الخاصة بالموقع ومتطلبات المراقبة وضوابط الوصول وإجراءات الإبلاغ. وستتضمن جميع ملاحظات دائرة الآثار ومتطلبات المقرضين، وستُقدم للموافقة عليها قبل إصدار إشعار بدء الاعمال. وسيتم دمج خطة إدارة التراث الثقافي المعتمدة في نظام الإدارة البيئية والاجتماعية(ESMS) الخاص بالمشروع ووثائق المقاول.

الالتزام: المراقبة الأثرية الكاملة لجميع أعمال الحفر

سيتم مراقبة جميع أعمال حفر الأساسات وتسوية الأرض، بما في ذلك حفر الخنادق، والتسوية، وحفر الأساسات، وتشكيل طرق الوصول، ومناطق التخزين، وأي أعمال حفر داخل منطقة WRPA، من قبل مراقبين مؤهلين للتراث الثقافي تحت إشراف أخصائي التراث الثقافي. يشمل هذا الالتزام إعداد تقارير يومية، والتسجيل باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، والتوثيق الفوتوغرافي، والتصعيد الفوري لأي اكتشافات محتملة للتراث. ستستمر تغطية المراقبة حتى تؤكد دائرة الآثار أن المخاطر قد تم معالجتها بالكامل.

الالتزام: تنفيذ إجراءات الاكتشافات العرضية

سيقوم المشروع بتنفيذ إجراء رسمي للاكتشافات العرضية، معتمد من قبل دائرة الآثار، قبل بدء العمل. وسيتم تدريب جميع العمال والمقاولين على التعرف على الاكتشافات المحتملة والإبلاغ عنها بشكل صحيح. وفي حالة اكتشاف شيء ما، سيتم إيقاف العمل على الفور في نطاق 50 مترًا على الأقل، وسيتم تأمين المنطقة. كما سيقوم أخصائي التراث الثقافي بتقييم الاكتشاف وإبلاغ دائرة الآثار وتنفيذ الإجراءات التخفيفية التي تطلبها السلطات. ولن يتم استئناف البناء حتى صدور تصريح كتابي. ينطبق الإجراء على جميع مراحل المشروع، بما في ذلك البناء والصيانة التشغيلية.

الالتزام: تجنب وتقليل الآثار على المواقع التراثية المعروفة

عند تحديد مواقع التراث المعروفة، سيمنح المشروع الأولوية لتجنب التأثيرات من خلال تعديلات التصميم، وتحديد المواقع الدقيقة، وإنشاء مناطق فاصلة، وفرض قيود على الوصول. وفي الحالات التي يتعذر فيها تجنب التأثيرات، سيتفق المشروع مع دائرة الاثار العامة على استراتيجية للتخفيف من حدة الاثر، والتي قد تشمل الحفر الخاضع للرقابة، والتوثيق، أو اجراءات الهندسة الوقائية. وسيفرض المشروع حماية صارمة لمواقع التراث المعروفة من الاهتزازات والغبار والتأثيرات البصرية، وسيراقب حالتها طوال فترة البناء.

الالتزام: حماية التراث الثقافي غير المادي واستخدام المجتمع للمواقع التراثية

سيعمل المشروع مع المجتمعات المحلية لتحديد التراث الثقافي غير المادي المرتبط بمنطقة المشروع، بما في ذلك الممارسات التقليدية والطقوس والطرق الرعوية والمعاني المرتبطة بالمكان. وستتضمن خطط البناء اجراءات لتجنب أي اضطراب غير ضروري في وصول

المجتمع أو ممارساته الثقافية. عندما تكون قيود الوصول أمرًا لا مفر منه، سيقدم المشروع بدائل متفق عليها ويبلغها بوضوح من خلال مسؤول الاتصال بالمجتمع.

الالتزام: التوعية بالتراث والتدريب على بناء القدرات

سيتلقى جميع موظفي المشروع المشاركين في أنشطة تعكير التربة تدريبًا إلزاميًا على تحديد التراث وإجراءات الإبلاغ والحساسية الثقافية. وسيتلقى المشرفون ومشغلو الآلات والمقاولون تدريبًا معززًا على إجراءات الاكتشافات العرضية ومسؤولياتهم القانونية بموجب القانون الأردني. كما سيتم تكرار التدريب بشكل دوري وتعزيزه من خلال محادثات صندوق الأدوات.

الالتزام: متطلبات الإبلاغ والتوثيق

سيحتفظ المشروع بسجلات مفصلة لجميع عمليات المراقبة الأثرية والاكتشافات العرضية والإجراءات الاحترازية والاتصالات مع الجهات التنظيمية. وسيقوم أخصائي التراث الثقافي بإعداد تقارير يومية وأسبوعية وشهرية، تضم الملاحظات الميدانية والاكتشافات والإجراءات المتخذة. كما سيتم أرشفة جميع البيانات - بما في ذلك ملفات نظم المعلومات الجغرافية والصور الفوتوغرافية والأوصاف - في قاعدة بيانات التراث الثقافي للمشروع وتقديمها إلى دائرة الاثار العامة لتسجيلها بشكل دائم.

الالتزام: التدقيق المستقل والتحسين المستمر

سيقوم المشروع بإجراء مراجعات داخلية منتظمة ومراجعات مستقلة لتنفيذ برنامج إدارة التراث الثقافي (CHMP) ومراقبة الأداء والامتثال للمتطلبات الوطنية ومتطلبات المقرضين. سيؤدي عدم الامتثال إلى اتخاذ أي إجراءات تصحيحية وتحديث الإجراءات وإعادة تدريب الموظفين. وسيتم مراجعة برنامج إدارة التراث الثقافي (CHMP) عند حدوث تغييرات كبيرة في المشروع أو عندما تشير نتائج المراقبة إلى الحاجة إلى تحسين الضوابط.

الالتزام: دمج التراث الثقافي في التصميم النهائي وتخطيط البناء

قبل بدء البناء، سيقوم المشروع بدمج جميع قيود التراث الثقافي التي تم التحقق منها في التصميم الهندسي وتخطيط البناء. ويشمل ذلك إعادة تحديد مسارات الوصول، وتعديل مسار خط الأنابيب، وتعديل مواقع الأبراج، وتعديل طرق البناء لتقليل المخاطر على التراث.

وسيتم تطوير هذه التدابير التصميمية بالتشاور مع دائرة الاثار العامة وسيتم توثيقها في خطة إدارة التراث الثقافي النهائية.

الجدول18 : الآثار المحددة على التراث، والتخفيف، والآثار المتبقية المقدرة

عنصر الإجراء المقترح	سمات التراث المتأثرة (لأصول التراث المادي ذات الصلة)	أهمية التأثير (سلبية ما لم يتم تحديد خلاف ذلك)	التوصيات والتخفيف	التأثير المتبقى (سلبي ما لم يتم تحديد خلاف ذلك)
بناء بنية تحتية جديدة	الفن الصخري والنقوش والمواقع الأثرية والاكتشافات والمعالم (WRPA) بقايا الصحراء شبه القاحلة والتضاريس الطبيعية والمعالم الثقافية (WRPA)	متوسط	تجنب التأثيرات المادية على أي أصول في WRPA من خلال التصميم الدقيق لتفاصيل التطوير النهائية، بحيث يتم تجنب التدخل في WRPA	محايد
	مواقع التراث الموضوعة خصيصًا لاستغلال الخصائص الطبيعية للموقع وتوضيح العلاقة التي لا تنفصم بين المجالين الطبيعي والثقافي (طابع المناظر الطبيعية التاريخية)	طفيف	تجنب التأثيرات المادية على الأصول المعروفة من خلال ترسيم حدود الأصول ووضع حاجز حماية تجنب التأثيرات المادية على الأصول المعروفة من خلال التصميم الدقيق لتفاصيل التطوير النهائية، بحيث يتم تجنب التداخل مع تلك الأصول.	محايد
	البقايا المادية المحفوظة جيدًا للسكك الحديدية والمحطة والهياكل المرتبطة بها (الأصول التراثية غير المحددة).	طفيف	تجنب التأثيرات المادية حيث يتقاطع خط الأنابيب مع مسار السكك الحديدية من خلال تصميم المشروع تجنب التأثيرات المادية على الأصول من خلال ترسيم الموقع وحماية المنطقة الفاصلة تجنب التأثيرات المادية على الأصول من خلال التصميم الدقيق لتفاصيل التطوير النهائية، بحيث يتم تجنب التداخل مع الأصول	محايد
	البقايا المادية الباقية وموقع AHS002 و AHS003 و AHS004 و AHS005 و AHF003 (الأصول التراثية غير المحددة).	متوسط/طفيف	إجراء تقييم لهذه المواقع ومحيطها لتحديد الموقع الأكثر حساسية لمرفق الطاقة المتجددة. إذا كان من غير الممكن تجنب فقدان هذه المواقع دون التسبب في تأثيرات أكبر على التراث في أماكن أخرى، تعويض فقدانها من خلال برنامج شامل للتحقيق والتنقيب والتسجيل والنشر	محايد/طفيف
	البقايا المادية الباقية وموقع AHF004 و AHF005 (أصول تراثية غير محددة).	محايد-طفيف (حسب تداخل أعمال المشروع مع الأصول)	تجنب التأثيرات المادية حيث تتقاطع منطقة المشروع مع هذه الأصول، من خلال تصميم المشروع	محايد
	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة (أصول تراثية محتملة)	محايد-طفيف (حسب أهمية الأصل)	تقليل التأثيرات المادية على الأصول من خلال التصميم الدقيق لتفاصيل التطوير النهائية، بحيث يتم تقليل الاستيلاء النهائي على الأراضي إلى الحد الأدنى وضع وتنفيذ خطة استدامة ثقافية وبرنامج للمراقبة الأثرية	محايد/طفيف

عنصر الإجراء المقترح	سمات التراث المتأثرة (الأصول التراث المادي ذات الصلة)	أهمية التأثير (سلبية ما لم يتم تحديد خلاف ذلك)	التوصيات والتخفيف	التأثير المتبقى (سلبي ما لم يتم تحديد خلاف ذلك)
آثار البناء	الفن الصخري والنقوش والمواقع الأثرية والاكتشافات والمعالم (WRPA) بقايا الصحراء شبه القاحلة والتضاريس الطبيعية والمعالم الثقافية (WRPA)	متوسطة (تأثيرات مادية) طفيفة (تأثيرات الموقع)	تجنب وتقليل آثار البناء (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة	محايد
	مجموعة متنوعة من التضاريس الطبيعية والمذهلة في بيئة محمية (WRPA)	طفيف	تجنب وتقليل آثار البناء (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة	محايد
	مساحات شاسعة ومحمية من الصحراء الطبيعية مع تدخلات حديثة طفيفة نسبيًا (طابع المناظر الطبيعية التاريخية)	طفيف	تجنب وتقليل آثار البناء (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة	محايد
	موقع البقايا المادية الباقية مرصد، NN/Ma'an Desery Survey Site 8، WR-14-22، WR-14_19، AHF004، و AHF005 (أصول تراثية غير محددة).	محايد/طفيف	تجنب وتقليل آثار البناء (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة.	محايد
	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة (أصول تراثية محتملة)	محايد-طفيف (حسب أهمية الأصل)	تجنب وتقليل آثار البناء (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة.	محايد
البنية التحتية الدائمة المرئية	الفن الصخري والنقوش والمواقع الأثرية والاكتشافات والمعالم (WRPA) بقايا الصحراء شبه القاحلة والتضاريس الطبيعية والمعالم الثقافية (WRPA)	محايد	غير متوفر — تم تحديد تأثيرات محايدة	محايد
	مساحات شاسعة ومحفوظة من الصحراء الطبيعية مع تدخلات حديثة طفيفة نسبيًا (طابع المناظر الطبيعية التاريخية)	طفيف	لا يوصى بأي اجراءات. لا تعتبر الآثار البصرية لمرفق الطاقة المتجددة وخط النقل الهوائي قابلة لمزيد من التخفيف الحساس	طفيفة
	موقع البقايا المادية الباقية من مرصد و WR-14_19 (أصول تراثية غير محددة)	محايد/طفيف	لا يوصى بأي اجراءات. لا تعتبر الآثار البصرية لمرفق الطاقة المتجددة وخط النقل الهوائي قابلة لمزيد من التخفيف الحساس	محايد/طفيف

عنصر الإجراء المقترح	سمات التراث المتأثرة (لأصول التراث المادي ذات الصلة)	أهمية التأثير (سلبية ما لم يتم تحديد خلاف ذلك)	التوصيات والتخفيف	التأثير المتبقى (سلبي ما لم يتم تحديد خلاف ذلك)
	البقايا المادية المحفوظة جيدًا للسكك الحديدية والمحطة والهياكل المرتبطة بها (أصول تراثية غير مصنفة)	طفيف	لا يوصى بأي اجراءات. لا تعتبر الآثار البصرية لمرفق الطاقة المتجددة وخط النقل الهوائي قابلة لمزيد من التخفيف الحساس	طفيفة
	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة (أصول تراثية محتملة)	محايدة-طفيفة (حسب أهمية الأصل)	لا يوصى بأي اجراءات. لا تعتبر الآثار البصرية لمرفق الطاقة المتجددة وخط النقل الهوائي قابلة لمزيد من التخفيف الحساس	محايد/طفيف
التأثيرات التشغيلية	الفن الصخري والنقوش والمواقع الأثرية والاكتشافات والمعالم (WRPA) بقايا الصحراء شبه القاحلة والتضاريس الطبيعية والمعالم الثقافية (WRPA)	طفيفة	تجنب وتقليل الآثار المرتبطة بأعمال الصيانة أو الإصلاح (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة	محايد
	مساحات شاسعة محفوظة من الصحراء الطبيعية مع تدخلات حديثة طفيفة نسبيًا (طابع المناظر الطبيعية التاريخية)	طفيف	تجنب وتقليل الآثار المرتبطة بأعمال الصيانة أو الإصلاح (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة.	محايد
	موقع البقايا المادية الباقية لمرصد، NN/Ma'an Desert Survey Site 8، WR-14-22، WR-14_19، AHF004، و AHF005 (أصول تراثية غير محددة)	محايد/طفيف	تجنب وتقليل الآثار المرتبطة بأعمال الصيانة أو الإصلاح (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة	محايد
	البقايا المادية المحفوظة جيدًا للسكك الحديدية والمحطة والهياكل المرتبطة بها (أصول تراثية غير مصنفة)	طفيف	تجنب وتقليل الآثار المرتبطة بأعمال الصيانة أو الإصلاح (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة.	محايد
	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة (أصول تراثية محتملة)	محايد-طفيف (حسب أهمية الأصل)	تجنب وتقليل الآثار المرتبطة بأعمال الصيانة أو الإصلاح (مثل الضجيج والضوء والتلوث والغبار والاهتزازات) من خلال وضع وتنفيذ النصوص المناسبة	محايد
أعمال الصيانة والإصلاح	البقايا المادية المحفوظة جيدًا للسكك الحديدية والمحطة والهياكل المرتبطة بها (أصول تراثية غير محددة)	طفيف	تجنب التأثيرات المادية على السكك الحديدية من خلال التصميم الحساس لأعمال الصيانة التشغيلية أو الإصلاح	محايد
	البقايا المادية الباقية وموقع AHF004 و AHF005 (أصول تراثية غير محددة).	محايد-طفيف (حسب تداخل أعمال المشروع مع الأصول)	تجنب التأثيرات المادية حيث تتقاطع منطقة المشروع مع هذه الأصول، من خلال التصميم الحساس لأعمال الصيانة التشغيلية أو الإصلاحات	محايد

عنصر الإجراء المقترح	سمات التراث المتأثرة (لأصول التراث المادي ذات الصلة)	أهمية التأثير (سلبية ما لم يتم تحديد خلاف ذلك)	التوصيات والتخفيف	التأثير المتبقى (سلبي ما لم يتم تحديد خلاف ذلك)
	بقايا أثرية محتملة على السطح أو مدفونة (أصول تراثية محتملة)	محايد-طفيف (حسب أهمية الأصل)	تقليل التأثيرات المادية على الأصول المحتملة من خلال التصميم الدقيق لتفاصيل التطوير النهائية، بحيث يتم تقليل الاستيلاء النهائي على الأراضي إلى الحد الأدنى ويظل ضمن مساحة البناء الأصلية	محايد/طفيف

9-13-2-3- التراث الثقافي غير المادي

تم تصميم اجراءات التخفيف والإدارة لتجنب أو تقليل أو معالجة الآثار السلبية المحتملة على التراث الثقافي غير المادي التي تم تحديدها من خلال عملية التقييم. وهي منظمة وفقًا لتسلسل التخفيف الخاص باليونسكو (التجنب، والتقليل، والتصحيح/الاستعادة، والحماية، والتعزيز) ومتوافقة مع خطة الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMP) وخطة إدارة التراث الثقافي (CHMP) الأوسع نطاقًا.

تهدف هذه التدابير إلى الحفاظ على استمرارية عناصر التراث الثقافي غير المادي ونقلها مع ضمان تنفيذ المشروع بما يتوافق مع التشريعات الوطنية واتفاقيات اليونسكو ومتطلبات الحماية الخاصة بالمقرضين. ويتم التركيز على النهج الوقائية والتشاركية، مع الاعتراف بأن التراث الحي غير قابل للتجديد وأن حمايته تعتمد على استمرار دور المجتمع المحلي والوصول إلى المساحات والموارد الثقافية.

أهداف إطار التخفيف وإدارة التراث الثقافي غير المادي هي:

- منع أو تقليل التدخل المرتبط بالمشروع في الممارسات الثقافية وأشكال التعبير ونظم المعرفة
- ضمان احتفاظ المجتمعات المتأثرة بإمكانية الوصول إلى المساحات والمواد والفرص اللازمة لاستمرار التراث الثقافي غير المادي
- تعزيز قدرة المجتمع المحلي على صون عناصر التراث وتوثيقها ونقلها
- دمج اعتبارات التراث الثقافي غير المادي في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMP) وبنود عقود مقاول الهندسة والتوريد والبناء وأطر المراقبة.

يتبع التخفيف نهجًا مرحليًا يتوافق مع إجراءات اليونسكو (2022) وإجراءات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA). يضمن الدمج في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الاتساق بين إدارة التراث المادي وغير المادي. ويتم السعي إلى التجنب والتقليل من خلال التصميم والجدولة، بينما يتم الحفاظ على الوصول والمشاركة من خلال التنسيق والتخطيط المشترك. حيث تعزز اجراءات الحماية والتحسين نقل التقاليد الحية وحيويتها على المدى الطويل.

نظرًا لأن التراث الثقافي غير المادي يمثل تعبيرات ثقافية حية وغير متجددة، يظل التجنب والتقليل هما اجراءات التخفيف المفضلة، في حين أن التعويض غير قابل للتطبيق. ويؤكد كل مستوى من مستويات التسلسل الهرمي على تعزيز نقل التراث بين الأجيال باعتباره مبدأ أساسيًا للحماية.

الجدول19 إطارًا إرشاديًا يربط التسلسل الهرمي للتخفيف بمجالات التراث غير المادي الرئيسية.

الجدول19 : إطار عمل توضيحي للتخفيف حسب مجال التراث الثقافي غير المادي

المجال	الاثر المحتمل	مستوى التسلسل الهرمي	مثال على الاجراء العام	ملاحظات/مدخلات مطلوبة
التقاليد والتعبيرات الشفوية	فقدان مؤقت لإمكانية الوصول إلى أماكن الأداء أو سرد القصص	التجنب/ التقليل	تعديل جداول العمل؛ توفير أماكن مؤقتة للتجمعات	يتم تحسينه من خلال مشاركة المجتمع المحلي لتحديد المجموعات والمواقع داخل منطقة التاثير التي تحافظ على التقاليد الشفوية
الفنون الأدائية	إزعاج أو نقل الأحداث الثقافية	التقليل/ التصحيح	إدارة الضجيج والوصول؛ ترميم أو إعادة إنشاء الأماكن	تطوير اجراءات التخفيف الخاصة بالموقع بمجرد تحديد الأحداث السنوية أو الموسمية من خلال التنسيق مع المجتمع المحلي
الممارسات الاجتماعية والطقوس والمناسبات الاحتفالية	تقييد الوصول إلى مواقع الطقوس أو تعطيل توقيتها	التجنب/ التقليل	تنسيق الجدولة مع تقاويم المجتمع؛ الحفاظ على حرية الوصول	التنسيق مطلوب مع القادة الدينيين والقبليين من خلال المشاركة المستمرة لأصحاب المصلحة
المعرفة والممارسات المتعلقة بالطبيعة والكون	تقليل الوصول إلى المناطق البيئية المستخدمة للمعرفة الثقافية	دعم الحماية/ التعزيز	توثيق الدعم، والتعلم بين الأجيال، أو الإدارة المشتركة لمناطق الموارد	التكامل مع خطط إدارة التنوع الحيوي والموارد الطبيعية لضمان استمرارية الاستخدام التقليدي
الحرف اليدوية التقليدية	تعطيل توفر المواد أو مساحة العمل	التقليل/ التحسين	الحفاظ على توفير المواد؛ دعم التدريب أو التسويق للحرفيين	التنسيق مع عناصر استعادة سبل العيش والتنمية الاقتصادية المحلية في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي

سيتم تنفيذ اجراءات التخفيف والإدارة الخاصة بالتراث الثقافي غير المادي من خلال أنظمة إدارة المشروع والتنسيق بين مراحل التصميم والبناء والتشغيل.

وسيتم تحديد مسؤوليات التنفيذ في خطة إدارة التراث الثقافي وخطة إدارة البيئة، تحت إشراف مستشار التراث الثقافي وفريق المتخصصين. وسيقوم المقاولون بدمج الاجراءات ذات الصلة في خططهم وجداولهم الزمنية للإدارة البيئية أثناء البناء.

سيُطلب من المقاولين دمج جميع اجراءات التخفيف والمراقبة ذات الصلة في خطط الادارة البيئية الخاصة بهم وجداول العمل المرتبطة بها. وستشكل هذه المتطلبات جزءًا من الالتزامات التعاقدية وسيتم التحقق منها من خلال الإشراف الروتيني وتفتيش المواقع وتدقيق الامتثال.

سيضمن مسؤول الاتصال المجتمعي أن تظل الإجراءات الاحترازية متوافقة مع الأولويات المحلية وأن يتم تعديلها حسب الحاجة من خلال التشاور المستمر. كما سيتم تحديد مؤشرات المراقبة لاستمرارية التراث والمشاركة وحماية النتائج في خطة إدارة التراث الثقافي (CHMP) والإبلاغ عنها من خلال إطار المراقبة الشامل للمشروع.

كما سيتم تطوير الأدوار المؤسسية التفصيلية وتواتر إعداد التقارير وآليات التنسيق كجزء من تطوير ESMP و CHMP. وستكون جميع إجراءات إدارة التراث الثقافي متسقة مع إطار الحوكمة المعتمد وأفضل الممارسات الدولية.

ستتولى عمليات المراقبة والتقييم متابعة فعالية الإجراءات الاحترازية والحماية وضمان بقاء اعتبارات التراث الثقافي غير المادي مدمجة طوال تنفيذ المشروع، كما هو مطلوب في خطة إدارة التراث الثقافي (الجدول20).

الجدول20 : إطار المراقبة والتقييم الإرشادي

هدف المراقبة	نوع المؤشر	أمثلة على المؤشرات	التكرار	الجهة المسؤولة	ملاحظات/مدخلات مطلوبة
التحقق من تنفيذ اجراءات التجنب والتقليل المتفق عليها	العملية	عدد اجراءات التجنب المطبقة؛ الامتثال لجدول العمل بالقرب من المواقع الثقافية	شهريًا أثناء البناء	مقاول EPC، فريق البيئة والشؤون الاجتماعية	سيتم الانتهاء من نقاط المراقبة الخاصة بالموقع ونماذج إعداد التقارير في خطة ESMPالمعتمدة
تقييم استمرارية الممارسات الثقافية والوصول إلى المواقع التراثية	النتيجة	دليل على استمرار التجمعات أو الطقوس أو العروض؛ مستوى مشاركة المجتمع	نصف سنوي	فريق CHMP، ممثلو المجتمع	ستركز المراقبة على المجتمعات والممارسات الرئيسية المحددة في القسم 5؛ وسيتم تأكيد المنهجيات من خلال التشاور
تقييم فعالية برامج الحماية والتوثيق	النتيجة	عدد البرامج المكتملة؛ معدلات المشاركة؛ تعليقات الممارسين	سنوي	وزارة الثقافة، فريق مشروع الحماية	سيتم الانتهاء من خطة جمع البيانات والمؤشرات عند إنشاء مبادرات الحماية
الحفاظ على قنوات المشاركة وتقديم الشكاوى المتعلقة بالشؤون الثقافية	العملية	عدد الاجتماعات الاستشارية التي عُقدت؛ التظلمات الواردة/التي تم حلها المتعلقة بالتراث	ربع سنوي	مسؤول الاتصال المجتمعي	مرتبط بخطة إشراك أصحاب المصلحة وأنظمة تعليقات المجتمع
مراجعة دمج اجراءات التراث الثقافي غير المادي في خطة الادارة البيئية والاجتماعية وخطة التراث الثقافي	العملية	إدراج الإجراءات الخاصة بـ ICH في خطط الإدارة وإجراءات المقاولين	سنوي	وحدة إدارة المشاريع	المسؤوليات المؤسسية ونماذج إعداد التقارير التي سيتم تأكيدها بعد موافقة (CHMP)

14-9- خدمات النظم البيئية

تُعرَّف خدمات النظام البيئي بأنها الفوائد التي يجنيها الناس، بما في ذلك الشركات، من النظم البيئية ويمكن تصنيفها على النحو التالي:

- خدمات التزويد هي السلع أو المنتجات التي يتم الحصول عليها من النظم البيئية، مثل الغذاء والخشب والألياف والمياه العذبة
- خدمات التنظيم هي المساهمات في رفاهية الإنسان الناشئة عن تحكم النظام البيئي في العمليات الطبيعية، مثل تنظيم المناخ ومكافحة الأمراض ومنع التآكل وتنظيم تدفق المياه والحماية من المخاطر الطبيعية
- الخدمات الثقافية هي المساهمات غير المادية للنظم البيئية في رفاهية الإنسان، مثل الترفيه والقيم الروحية والمتعة الجمالية

- خدمات الدعم هي العمليات الطبيعية، مثل دورة المغذيات والإنتاج الأولي، التي تحافظ على الخدمات الأخرى

يمكن أن يؤثر مشروع الناقل الوطني على خدمات النظام البيئي من خلال أنشطة إنشاء المشروع والأنشطة التشغيلية الجارية في البيئات البحرية والبرية، من خلال التأثيرات المباشرة وغير المباشرة. على الرغم من عدم وجود قائمة نهائية بجميع العناصر التي تشكل خدمات النظام البيئي، يقدم WRI (2013) مخططًا شاملاً للخدمات التي تندرج تحت كل فئة مذكورة أعلاه. لتحديد خدمات النظام البيئي المحتملة التي سيتم "تحديد نطاقها"، وقد تم إجراء تقييم لتحديد النطاق بناءً على هذه القائمة. واستندت المراجعة إلى مسح خط الاساس والبيانات الثانوية المتاحة على أجهزة الكمبيوتر كما هو موضح في الفصلين 6 و 7 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) والملاحق الداعمة. ويشمل ذلك مسوحات خط الاساس للتنوع الحيوي والتراث البيئي والثقافي، ومشاورات أصحاب المصلحة، ومسح خط الاساس الاجتماعي، والدراسات المكتبية التي أجريت كجزء من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع الناقل الوطني، 2025. بالإضافة إلى ذلك، تم أيضًا النظر في نتائج التقييمات الخاصة بمواضيع محددة ضمن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا.

بالنسبة للخدمات التي تم تحديد نطاقها، تم إجراء مراجعة ثانية وفقًا لأفضل الممارسات لتحديد ما إذا كانت خدمات النظام البيئي تعتبر ذات جودة كخدمات نظام بيئي ذات أولوية. وقد تضمنت معايير هذه المراجعة ما يلي:

- هل يمكن أن يؤثر المشروع على قدرة الآخرين على الاستفادة من هذه الخدمة البيئية؟
- هل هذه الخدمة البيئية مهمة لسبل عيش المستفيدين أو صحتهم أو سلامتهم أو ثقافتهم؟
- هل لدى المستفيدين بدائل قابلة للتطبيق لهذه الخدمة البيئية؟

على هذا الأساس، وبالنظر إلى تقييمات الأثر التي تم إجراؤها وعرضها في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (في هذا الفصل وفي الفصل 12: تقييم مخاطر الهشاشة المناخية) والتخفيف المرتبط بها، لم يتم تحديد أي خدمات بيئية ذات أولوية ولم يتم تحديد أي آثار كبيرة. لم يتم تحديد أي إجراءات احترازية إضافية. ويتم عرض تقييم جوانب الخدمات البيئية فيالجدول21 .

الجدول21 : تحديد نطاق خدمات النظام البيئي واثاره والتخفيف

فئة الخدمة	طبيعة الخدمة	الخدمة المحددة/الآثار المحتملة	نطاق داخل/خارج	قسم تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الذي يتم فيه تقييم الآثار وتحديد التخفيف
التوفير	الغذاء	الصيد: لا توجد أنشطة صيد تجارية داخل منطقة المشروع. يقتصر الصيد بشكل كبير على الصيد الصغير لتزويد السوق المحلية شمال منطقة المشروع. لا يوجد صيد صغير النطاق في مدى 3 كيلومترات من منطقة المشروع. لا يتوقع أن تؤثر آثار المشروع على أنشطة الصيد الصغيرة الحالية.	خارج النطاق	غير مطبق
		المحاصيل المزروعة والزراعة: من المتوقع حدوث قيود على الوصول وفقدان المراعي والمحاصيل بسبب أنشطة المشروع، مما سيؤثر على المجتمعات المحلية والرعاة والمزارعين.	ضمن النطاق	يرجى الرجوع إلى القسم6-9- إعادة التوطين والأراضي والأصول وسبل العيش
	المواد الخام الحيوية	لم يتم تحديد أي خدمات	خارج النطاق	غير مطبق
	وقود الكتلة الحيوية	لم يتم تحديد أي خدمات	خارج النطاق	غير مطبق
	المياه العذبة	الأودية الموسمية: يعد الوصول إلى المياه العذبة الناتجة عن الأمطار الموسمية عبر نظام الأودية أمرًا مهمًا للرعاة. قد يتأثر الوصول إلى المياه بسبب المشروع واحتمال تأثير ذلك على الجودة بسبب جرف الرواسب من أنشطة البناء.	ضمن النطاق	يرجى الرجوع إلى القسم6-9- إعادة التوطين والأراضي والأصول وسبل العيش والقسم3-3-9- التأثيرات على التنوع الحيوي البري
	المصادر الجينية	لم يتم تحديد أي خدمات	خارج النطاق	غير مطبق
	المواد الكيميائية الحيوية والأدوية الطبيعية والأدوية	لم يتم تحديد أي خدمات	خارج النطاق	غير مطبق

فئة الخدمة	طبيعة الخدمة	الخدمة المحددة/الآثار المحتملة	نطاق داخل/خارج	قسم تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الذي يتم فيه تقييم الآثار وتحديد التخفيف
التنظيم	تنظيم نوعية الهواء	الغبار: على الرغم من أن المشروع لا يعتبر أنه سيؤدي إلى أي اثار ملحوظة على النظم البيئية البرية نتيجة للتغيرات في نوعية الهواء، إلا أن هناك احتمال حدوث تأثيرات على النظم البيئية بسبب الغبار	ضمن النطاق	يرجى الرجوع إلى القسم7-9- الصحة المجتمعية والسلامة والامن أثناء البناء و القسم4-9- نوعية الهواء والغبار
	تنظيم المناخ	لا يعتبر المشروع مؤثرًا على دور تنظيم المناخ للنظم البيئية الموجودة (مثل الأودية الموسمية) ولن يؤثر على تخزين الكربون	خارج النطاق	غير مطبق
	تنظيم توقيت وتدفق المياه	لا يُتوقع أن يؤثر المشروع على توقيت وحجم تدفقات المياه داخل أنظمة الأودية القريبة من أنشطة المشروع.	خارج النطاق	غير مطبق
	تنظيم التآكل	من المحتمل أن يؤثر المشروع على تآكل التربة في نطاق أنشطة المشروع أثناء البناء، ولكن من غير المتوقع أن يؤثر سلبًا على سلامة الأراضي والممتلكات من آثار التآكل.	خارج النطاق	غير مطبق
	تنظيم الأمراض	لم يتم تحديد أي خدمات. لا توجد أنظمة بيئية حالية تساهم في تنظيم الأمراض.	خارج النطاق	غير مطبق
	تنظيم الآفات	لم يتم تحديد أي خدمات. لا توجد أي أنظمة إيكولوجية قائمة تساهم في تنظيم الآفات	خارج النطاق	غير مطبق
	التلقيح	لم يتم تحديد أي خدمات. تساهم بعض المناطق الزراعية والنباتات الموجودة في التلقيح، ولكن المشروع لن يؤثر على عملية التلقيح على نطاق أوسع. يتم التخفيف من الآثار على التلقيح داخل منطقة الدراسة البحرية في البيئة البحرية من خلال تصميم المشروع ولن يؤثر على عمليات التلقيح على نطاق أوسع.	خارج النطاق	غير مطبق
	تنظيم المخاطر الطبيعية	الفيضانات والانهيارات الأرضية: احتمال حدوث تأثيرات على المجتمعات المحلية والأراضي وسبل العيش المرتبطة بها نتيجة لأنشطة المشروع التي تساهم في المخاطر الطبيعية	ضمن النطاق	يرجى الرجوع إلى القسم7-9- الصحة المجتمعية والسلامة والامن أثناء البناء والفصل 12: تقييم مخاطر التعرض لتغير المناخ
الثقافة	الترفيه والسياحة البيئية	الغوص والسياحة: يحتوي المشروع على بعض الإمكانات، وإن كانت محدودة ، للتأثير على المرافق الترفيهية الموجودة على الشريط الساحلي شمال مرافق المشروع بسبب أنشطة المشروع، مما يؤدي إلى آثار على النظام البيئي البحري. يتم تقييم هذه الآثار من خلال الآثار البيئية المحتملة على البيئة البحرية.	ضمن النطاق	يرجى الرجوع إلى القسم2-9- البيئة البحرية والقسم6-9- إعادة التوطين والأراضي والأصول وسبل العيش
		السياحة البيئية: من المتوقع حدوث آثار محتملة على السياحة المرتبطة بمحمية وادي رم نظراً لقرب أنشطة المشروع.	ضمن النطاق	راجع القسم13-9- التراث الثقافي التراث الثقافي
	القيم الأخلاقية والروحية	يمكن أن يؤثر المشروع على الممارسات الاجتماعية والطقوس والمناسبات الاحتفالية بسبب الاضطرابات والفوضى	ضمن النطاق	يرجى الرجوع إلى القسم13-9- التراث الثقافي
	القيمة الجمالية	يمكن أن يؤثر المشروع على المناظر الطبيعية والمحيط البصري لمحمية وادي رم	ضمن النطاق	يرجى الرجوع إلى القسم13-9- التراث الثقافي
الدعم	توفير الموائل	سيؤدي المشروع إلى اضطراب الموائل؛ وستقتصر الآثار إلى حد كبير على الرعاة ومربي الماشية	ضمن النطاق	يرجى الرجوع إلى القسم6-9- إعادة التوطين والأراضي والأصول وسبل العيش والقسم3-9- البيئة
	دورة المغذيات	لا يُتوقع أن يكون للمشروع تأثير قابل للقياس على مستويات المغذيات في المياه الجوفية أو التربة أو المياه السطحية التي	خارج النطاق	غير مطبق

فئة الخدمة	طبيعة الخدمة	الخدمة المحددة/الآثار المحتملة	نطاق داخل/خارج	قسم تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الذي يتم فيه تقييم الآثار وتحديد التخفيف
		من شأنها أن تؤثر على المجتمعات المحلية، بما في ذلك الرعاة والمزارعون.		
	تكوين التربة	من غير المتوقع أن يكون للمشروع تأثير قابل للقياس على نقل الرواسب واحتمال انجرافها، مما قد يؤدي إلى تغييرات في تدفق المياه السطحية أو تغييرات في المناظر الطبيعية قد تؤثر على المجتمعات المحلية، بما في ذلك الرعاة والمزارعون.	خارج النطاق	غير مطبق
	دورة المياه	من غير المتوقع أن يكون للمشروع تأثير على دور النظم البيئية المشاركة في دورة المياه (أي دعم تأثيرات الترشيح والتبخر).	خارج النطاق	غير مطبق

9-15- ملخص الآثار المتبقية على التنوع الحيوي

قدمت أقسام دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) أعلاه تقييمًا تفصيليًا للتخفيف والتأثيرات المتبقية، بما في ذلك الموائل الحرجة وخصائص التنوع الحيوي ذات الأولوية، بما في ذلك الموائل الطبيعية. يورد في الجداول أدناه ملخص للاثار المحتملة والتخفيف والاثر المتبقي، بما في ذلك القياس الكمي حيثما كان ذلك ممكنًا:

- الجدول22:
- الجدول23: ملخص الاثر المتبقي على البيئة البحرية – البناء والتشغيل الناتجة عن الاضطرابات تحت الماء
- الجدول24: تحلية المياه
- الجدول25: ملخص الاثار المتبقية على البيئة البحرية - مرحلة التشغيل استخراج مياه البحر
- الجدول26: ملخص الاثار .Error! Not a valid bookmark self-reference
-

كجزء من حزمة الإفصاح، تم تطوير إطار عمل تقييم التنوع الحيوي (BAP). وهي النسخة الأولية من خطة تقييم التنوع الحيوي، التي تحدد إجراءات التعويض التي ستتطلب مزيدًا من التطوير والتشاور مع أصحاب المصلحة. مع تقييم إجراءات التعويض المحتملة بمزيد من التفصيل، وصقلها، وإضافة إجراءات داعمة، وسيتم مراجعة خطة تقييم التنوع الحيوي وفقًا لذلك. لدعم المراجعات المستقبلية لإطار عمل تقييم التنوع الحيوي، وسيتم دمج المبادرات التالية في الوثيقة المحدثة:

- سيتم إجراء مسوحات مسبقة للبناء خاصة بالموقع لضمان قيام المشروع بالتجنب والتخفيف والإدارة التكيفية والمراقبة المناسبين لتحقيق أهداف عدم الخسارة الصافية والربح الصافي
- سيتم دمج معلومات أكثر تفصيلاً عن تصميم المشروع والبناء، بالإضافة إلى فرص تحسين الموائل لتقليل الآثار المتبقية
- نهج دمج منهجيات قياس كمية إضافية لدعم مقاييس جودة الموائل ومضاعفات التعويض (بما في ذلك الخصومات الزمنية)
- مدخلات أصحاب المصلحة

الجدول22: ملخص الآثار المتبقية على البيئة البحرية - آثار البناء الناتجة عن أعمال التركيب

الموائل الحرجة: المرجان، المحار العملاق، الأعشاب البحرية والأسماك العظمية		
آلية الاثر	التخفيف المقترح	ملخص الآثار المتبقية والتعويضات
حفر الخنادق في مرحلة البناء، وتركيب التصريف، وبناء المراسي والأرصفة البحرية: • فقدان/تلف الموائل • فقدان/تلف مستعمرات فردية • الخسارة/الضرر الناجم عن الإجهاد الفسيولوجي • تغير السلوك • انخفاض نجاح التكاثر/الاستقرار المساحة المتأثرة: • 2,646 متر مربع من موائل المرجان، والتي تشمل 19٪ من الشعاب المرجانية وموائل الأعشاب البحرية الضحلة.	التجنب: • تقليل الأثر المادي للمشروع وتحديد المواقع الدقيقة • نقل المرجان • مراعاة القيود الموسمية خلال فترات التكاثر الموسمية • استخدام ستائر الطمي وغيرها من وسائل التحكم في العكارة الإدارة: • ESMMP ودعم ESMS • إدارة البناء، بما في ذلك منع التلوث، وضوابط تشغيل الإنشاءات البحرية • برنامج المراقبة البيئية وإعداد التقارير لدعم الإدارة التكيفية أثناء البناء الترميم: • إعادة التأهيل المادي للمناطق المتضررة وإنشاء ركيزة قاع بحري مناسبة • الترميم الحيوي عن طريق زرع مستعمرات المرجان	تحديد حجم التخفيف: • نقل المرجان والمحار العملاق إلى أعماق أقل من 35 مترًا ○ تخطيط استعادة 1641 مترًا مربعًا (تمثل 62٪) من قاع البحر المتضرر، بما في ذلك 491 مترًا مربعًا من الشعاب المرجانية وموائل الأعشاب البحرية الضحلة ○ أبلغت المحمية البحرية الأردنية عن معدل بقاء بنسبة 80٪ للمرجان المنقول • يعتبر نقل المرجان إلى عمق يزيد عن 35 مترًا غير قابل للتطبيق بسبب عمق المياه الذي يمنع وصول الغواصين ○ لا توجد استعادة قابلة للتطبيق لـ 1005 متر مربع من قاع البحر المتضرر • سيؤدي منفذ التصريف، والأطواق الخرسانية، وسد البحيرة، والمرتبة الخرسانية لحماية التصريف حتى عمق 10 أمتار، إلى توفير ما يقدر بـ 1,500 متر مربع من الركيزة الجديدة المناسبة للشعاب المرجانية والمحار العملاق (سيتطلب مزيدًا من الدراسة) وموائل الأسماك. التأثير المتبقي على الموائل الحيوية: • 1,313 متر مربع من الشعاب المرجانية والشعاب المرجانية الصغيرة وموائل الأعشاب البحرية الضحلة • سيؤثر التأثير المتبقي على 0.35٪ من إجمالي الشعاب المرجانية والشعاب المرجانية الصغيرة وموائل الأعشاب البحرية الضحلة في منطقة الدراسة ملخص التعويض • المكسب الصافي المطلوب للموائل الحرجة: موائل الشعاب المرجانية لدعم الشعاب المرجانية والمحار العملاق والأعشاب البحرية والأسماك العظمية

الجدول23: ملخص الاثر المتبقى على البيئة البحرية – آثار البناء والتشغيل الناتجة عن الاضطرابات تحت الماء

الموائل الحرجة: السلاحف، الثدييات البحرية، الأسماك الصفيحية (أسماك القرش والشفنين)، الطيور البحرية		
آلية الاثر	التخفيف المقترح	ملخص الآثار المتبقية والتعويضات
مرحلة البناء والتشغيل: • تغيرات سلوكية استجابة للأصوات تحت الماء أثناء البناء • الوجود المادي المؤقت لسفن ومعدات البناء • لا توجد أنشطة في مرحلة التشغيل تعتبر مهمة المنطقة المتأثرة: • لا يوجد احتمال للوفاة أو الإصابة على مسافات تزيد عن 76 مترًا • احتمال حدوث اضطراب مؤقت وتغيرات سلوكية في الأسماك حتى مسافة 684 مترًا وفي الحيتانيات في نطاق 500 متر	التجنب: • برنامج مراقبة الثدييات البحرية • بدء العمل ببطء وبروتوكول إيقاف العمل في حالة ملاحظة مستقبلات صوتية تحت الماء الإدارة: • ESMMP ودعم ESMS • خطة إدارة أعمال البناء البحرية، بما في ذلك نظام الإدارة التكيفي للأصوات تحت الماء ونظام الإبلاغ الترميم: • غير مطلوب/غير قابل للتطبيق	التأثير المتبقي على ميزات التنوع الحيوي ذات الأولوية والموائل الطبيعية: • لا يوجد اثر متبقي متوقع ملخص التعويض: • لا حاجة للتعويض

الجدول24: الجدول24: تحلية المياه

الموائل الحرجة: المرجان والأسماك العظمية		
آلية الاثر	التخفيف المقترح	ملخص الأثر المتبقي والتعويض
التصريفات من محطة تحلية المياه خلال مرحلة التشغيل: • تأثيرات على جودة مياه البحر المنطقة المتأثرة: • لم يُعتبر تأثير العمود المائي كبيرًا • 9,076 م² من موائل قاع البحر مع تغطية مرجانية أقل من 15% تأثرت بزيادة الملوحة بمقدار 0.82 psu (محددة بعتبة 2%)	التجنب: • ضوابط عملية معالجة مياه التحلية لتحييد المبيدات الحيوية والكلور لتقليل سمية المياه المعالجة والمواد الصلبة العالقة • تقنية التناضح العكسي لتقليل الزيادة في درجة حرارة المياه المعالجة • تصميم الموزع الإدارة: • ESMMP ودعم ESMS • ضوابط وإجراءات التشغيل والصيانة (O&M) • مراقبة شاملة للتصريف، بما في ذلك المراقبة المستمرة عبر الإنترنت وأخذ العينات بانتظام • نظام المراقبة البيئية وإعداد التقارير لدعم الإدارة التكيفية	التأثير المتبقي على الموائل الحيوية: • 9,076 متر مربع من موائل المرجان • سيؤثر الأثر المتبقي على 1.2% من إجمالي موطن المرجان في منطقة الدراسة ملخص التعويض: • المكسب الصافي المطلوب للموائل الحيوية: موئل الشعاب المرجانية لدعم الشعاب المرجانية والأسماك العظمية

الجدول25: ملخص الاثار المتبقية على البيئة البحرية - مرحلة التشغيل استخراج مياه البحر

الموائل الحرجة: المرجان، المحار العملاق، الأعشاب البحرية والأسماك العظمية		
آلية الاثر	التخفيف المقترح	ملخص الأثر المتبقي والتعويض
استخراج مياه البحر في مرحلة التشغيل: • انخفاض نجاح التكاثر/الاستقرار المنطقة المتأثرة: • 3,500 متر مربع من الموائل المرجانية بين المد والجزر، مع تغطية مرجانية بنسبة 2٪، وهي الأدنى في منطقة الدراسة	التجنب: • سحب المياه من داخل البحيرة • نظام استعادة الأسماك وإعادتها • التشغيل المستمر لستارة فقاعية عند مصب البحيرة • النظر في استخدام ستارة فقاعات إضافية خلال فترات التكاثر/التفريخ المكثف لليرقات العوالق الإدارة: • ESMMP ودعم ESMS • مراقبة التوطين من داخل البحيرة للتأكد من فعالية دعم الإدارة التكيفية	التأثير المتبقي على الموائل الحرجة: • 3500 متر مربع من موائل المرجان بين المد والجزر • سيؤثر الأثر المتبقي على 4.2٪ من إجمالي موطن المرجان في منطقة الدراسة ملخص التعويض: • المكسب الصافي المطلوب للموائل الحرجة: موئل الشعاب المرجانية لدعم المرجان والمحار العملاق والأعشاب البحرية والأسماك العظمية

الجدول26: ملخص الاثار .Error! Not a valid bookmark self-reference

الموئل الطبيعي: الموئل الحرج المحتمل وميزة التنوع الحيوي ذات الأولوية التي تؤثر على النباتات والحيوانات والطيور		
آلية الاثر	التخفيف المقترح	ملخص الآثار المتبقية والتعويضات
موقع مرحلة البناء / إعداد حق المرور (بما في ذلك إزالة النباتات، وإزالة التربة السطحية): • فقدان/تلف الموطن • فقدان/تلف النباتات والحيوانات والطيور تأثيرات OHTL في مرحلة التشغيل المنطقة المتأثرة: • 1,534 هكتار من الموائل الطبيعية والمتدهورة • النباتات: ○ أنواع النباتات الحيوية المحتملة في الموائل: 5 ○ الأنواع المحتملة ذات الأولوية من حيث التنوع الحيوي: 1 • الحيوانات: ○ الأنواع المحتملة ذات الأولوية في التنوع الحيوي: 1 من الثدييات، 2 من الزواحف • الطيور: ○ أنواع النباتات المحتملة في الموائل الحرجة: 3 ○ الأنواع المحتملة ذات الأولوية في التنوع: 10	التجنب: • إجراء مسوحات قبل البناء للتأكد من وجود قيم مهمة للتنوع الحيوي من أجل: ○ تخطيط جمع البذور ونقل جميع النباتات والحيوانات المهمة قبل البناء ○ تخطيط اجراءات تجنب الطيور الموسمية المتكاثرة ○ تركيب أجهزة تحويل مسار الطيور على خطوط النقل الهوائي وتصميم أبراج صديقة للحياة البرية ○ تقليل البصمة المادية للمشروع والتحكم فيها وتعظيم المواقع الصغيرة للمرافق المؤقتة الإدارة: • ESMMP ودعم ESMS، بما في ذلك تقييم حساسيات وقيود التنوع الحيوي • إدارة البناء، مع التركيز على مكافحة التآكل، والتفاعل مع الحياة البرية، وتجنب تعشيش الطيور، وتخطيط إعادة التأهيل • برنامج مراقبة البيئة وإعداد التقارير لدعم الإدارة التكيفية أثناء البناء، بما في ذلك مراقبة حوادث الوفيات في OHTL (PCFM) الترميم: • إعادة التأهيل المادي للمناطق المتضررة وخلق ظروف تربة/أرض مناسبة • الاستعادة الحيوية عن طريق إعادة زراعة النباتات أو بذر البذور المستعادة	تحديد حجم التخفيف: • التجنب قبل البناء عن طريق النقل وجمع البذور واستعادة حق المرور (بافتراض تأثير متبقي بنسبة 20٪ من الخسارة المؤقتة) واستعادة 70٪ من موقع الطاقة المتجددة سيقلل من التأثير المتبقي بمقدار 1166 هكتارًا التأثير المتبقي على الموائل الطبيعية: • 368 هكتارًا من الموائل الطبيعية والمتدهورة ○ سيتم فقدان ما مجموعه 162 هكتارًا من الموائل الطبيعية والمتدهورة بشكل دائم بسبب وجود مرافق دائمة، من خلال تحويل الموائل ○ سيتأثر ما مجموعه 205 هكتارات من الموائل الطبيعية والمتدهورة، بافتراض تأثير متبقي بنسبة 20٪ من الخسارة المؤقتة، بعد إعادة ترميم حق مرور خط الأنابيب. ملخص التعويض: • لا توجد خسارة صافية مطلوبة للخصائص المحتملة ذات الأولوية للتنوع الحيوي: موطن صحراوي لدعم النباتات والحيوانات والطيور

المراجع

سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة [ASEZA] بدون تاريخ. الأحكام العامة والانظمة الخاصة بالمنطقة الفاصلة لمحمية وادي رم.

المعيار البريطاني A1:2014+5228:2009 مدونة الممارسات للحد من الضجيج والاهتزازات في مواقع البناء والمواقع المفتوحة - الجزء 1 (الضجيج)، 2014، BSI

براون، ب. إي.، تودهوب، أ. و.، لو تيسييه، م. د. أ.، وسكوفين، ت. ب. (1991). آلية جديدة لدمج الحديد في الهياكل العظمية المرجانية. الشعاب المرجانية، 10(4)، 211-215

تشانغ، ي. س.، مونرو، س. ج.، فورتوناتو، ل.، العلي، أ.، مارسيوليسكو، س.، هارفي، س. ل.، فروونفيلدر، ج.، عرفات، ح. ودومي، ل. ف.، 2024. استراتيجيات معالجة التلوث الكلي لمآخذ المياه في محطات تحلية المياه والمصانع الصناعية الأخرى – مراجعة. تحلية المياه، 590، ص.117987.

دائرة الاثار العامة. 2024. قانون الآثار: القانون المعدل رقم 23 لعام 2024 الصادر في الجريدة الرسمية، العدد رقم 4662 بتاريخ 2024/6/1: 16.

هارلاند، أ. د.، وبراون، ب. إ. (1989). تحمل المعادن في المرجان الصلب Porites lutea. نشرة التلوث البحري، 20(7)، 353–357 متاح على: https://doi.org/10.1016/0025-326X(89)90159-8

Kagan, R. A., Viner, T.C., Trail, P. W., Espinoza, E. O. (2014). معدل نفوق الطيور في مرافق الطاقة الشمسية في جنوب كاليفورنيا: تحليل أولي. المختبر الوطني للأسماك والحياة البرية / لجنة الطاقة في كاليفورنيا. متاح على: https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/04/avian-mortality.pdf

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M., & Erickson, W. E. (2020). ملخص لمعدل نفوق الطيور في منشآت الطاقة الشمسية الكهروضوئية على نطاق المرافق العامة في جنوب غرب الولايات المتحدة. PLoS ONE، 15(4)، e0232034. متاح على: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034

الخدمة الوطنية لمصايد الأسماك البحرية. (2018). تنقيحات 2018 على: الإرشادات الفنية لتقييم آثار الأصوات البشرية المنشأ على سمع الثدييات البحرية (الإصدار 2.0): الحدود القصوى تحت الماء لبدء التغيرات الدائمة والمؤقتة في الحدود القصوى. وزارة التجارة الأمريكية، NOAA. مذكرة NOAA الفنية NMFS-OPR-59، 167 صفحة

Popper, A. N., Hawkins, A. D. (2014). "آثار الضجيج على الحياة المائية Springer Science+Business Media, LLC، II"، نيويورك

خط أنابيب عبر البحر الأدرياتيكي المتكامل ESIA اليونان (2013)

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة [اليونسكو] 2003. اتفاقية حماية التراث الثقافي غير المادي. باريس: اليونسكو.

اليونسكو 2022. إرشادات ومجموعة أدوات لتقييم الأثر في سياق التراث العالمي. اليونسكو، ICOMOS، ICCROM، و IUCN.

Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, Á. C., & Ryan, P. G. (2019). تقييم آثار منشأة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على الطيور في شمال كيب، جنوب أفريقيا. الطاقة المتجددة، 133، 1285-1294. متاح على: https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.106

معهد الموارد العالمية (WRI) (2013). "دمج خدمات النظم الإيكولوجية في تقييم الأثر". متاح على: https://www.wri.org/research/weaving-ecosystem-services-impact-assessment

الملاحق

الملحق A.19: نمذجة تشتّت السحابة (Plume Dispersion Modelling) (انظر وثيقة منفصلة)
الملحق A.29: نمذجة الضوضاء تحت الماء
الملحق B.19: تقييم الفحص للضوضاء والاهتزازات
الملحق B.29: تقييم الفحص لجودة الهواء والغبار
الملحق B.39: مراجعة الوهج والانعكاس (Glint and Glare)