



الشركة الوطنية للخدمات البيئية (ش.ك.م.م.)
WATANIYA ENVIRONMENTAL SERVICES CO. (K.S.C.C.)

مشروع محطة الزور الشمالية لتوليد الطاقة وتحلية المياه – المرحلتان الثانية والثالثة (IWPP)

دراسة تقييم المردود البيئي والاجتماعي

رقم مرجع مشروع WES : WES.20.24.084

مرجع وثيقة ESIA : WES.20.24.084_ESIAS

فبراير 2026

TELEPHONE: (+965) 2249 8390
FACSIMILE: (+965) 2247 4126
EMAIL: info@wes.com.kw
WEBSITE: www.wes.com.kw

POSTAL ADDRESS: P.O. Box 27781 Safat 13135 – State of Kuwait

LOCATION: Mubarak Al-Kabeer Tower, 4th Floor, Mubarak Al-Kabeer Street,
Sharq – State of Kuwait



تاريخ الوثيقة ووصفها

المشروع	مشروع محطة الزور الشمالية لتوليد الطاقة وتحلية المياه – المرحلتان الثانية والثالثة (IWPP)
الوثيقة	دراسة تقييم المردود البيئي والاجتماعي
المؤلف	فايف كابيتالز للاستشارات البيئية والإدارية
تمت المراجعة بواسطة	الشركة الوطنية للخدمات البيئية
V0	مسودة دراسة تقييم المردود البيئي والاجتماعي – 06 يناير 2026
V1	دراسة تقييم المردود البيئي والاجتماعي – 22 فبراير 2026
أعدت هذه الوثيقة بواسطة الشركة الوطنية للخدمات البيئية بالتعاون مع شركة فايف كابيتالز للاستشارات البيئية والإدارية، المستشار البيئي والاجتماعي الرئيسي لشركة أكوا باور، مع بذل كل الجهود المعقولة وفقاً لشروط العقد المبرم مع وزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة بالكويت (العميل). أعدت هذه الدراسة لتقديمها إلى الهيئة العامة للبيئة الكويتية لدعم العميل في الحصول على التصريح البيئي للمشروع. الوثيقة محمية بحقوق النشر، وأي استخدام آخر يتطلب موافقة خطية مسبقة من الشركة الوطنية للخدمات البيئية أو العميل.	

ملخص غير فني

مقدمة

تخطط وزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة بالتعاون مع هيئة مشروعات الشراكة بين القطاعين العام والخاص لتطوير مشروع محطة الزور الشمالية المقترح للمرحلة الثانية والثالثة لتوليد الطاقة وتقطير المياه المستقل. ويُعد مشروع محطة الزور الشمالية 2 و 3 المقترح، والمشار إليه هنا باسم "المشروع"، محطة تعمل بنظام الدورة المركبة وتعتمد على الغاز الطبيعي، مع استخدام زيت الغاز (الجازولين) كوقود احتياطي لإنتاج قدرة صافية متوقعة تبلغ حوالي 2,700 ميغاوات، والمعدة للربط بالشبكة الوطنية عبر محطة تحويل ثانوية بجهد 400 كيلو فولت. علاوة على ذلك، سيُشتمل المشروع على مكون لتحلية المياه يعتمد تقنية التناضح العكسي لمياه البحر لإنتاج ما يقرب من 120 مليون جالون إمبراطوري يومياً من المياه. سيتم تطوير المشروع على أساس البناء والتملك والتشغيل (BOT) بموجب اتفاقية تحويل الطاقة وشراء المياه (ECWPA) لمدة 25 عاماً مع وزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة، والتي ستشتمل على شراء الوزارة لكامل القدرة الإنتاجية الصافية من الكهرباء والمياه من المحطة.

يدعم المشروع رؤية كويت 2035 ويتمشى معها لتسهيل التحول عن الاعتماد على الوقود الأحفوري وزيادة إنتاج وتوافر المياه العذبة في المنطقة. بالإضافة إلى ذلك، فإن الطلب على الكهرباء في الكويت أخذ في الازدياد، ومن المتوقع أن ينمو بمعدل سنوي متوسط قدره 3% حتى عام 2040، مدفوعاً بالتوسع في المناطق السكنية ومشاريع البنية التحتية والتطورات الصناعية. ومن المتوقع أن يرتفع الطلب على المياه في الكويت بمعدل سنوي قدره 2.28% خلال الفترة نفسها. ولذلك، يتم تطوير مجمع الزور الشمالي كمرفق حيوي ذو أهمية وطنية لتلبية الطلب المتزايد في الكويت على كل من الطاقة والمياه. سيتم تطوير المشروع من قبل تحالف المزايدات الفائز الذي يضم شركة أكوا باور السعودية وشركة استثمار الخليج (GIC) المحلية.

وقد تعاقدت شركة أكوا باور مع شركة 5 كابيتالز، "5Capitals"، التابعة لـ "SLR"، كمستشار دولي للشؤون البيئية والاجتماعية، بينما تم تعيين الشركة الوطنية للخدمات البيئية والاجتماعية كمستشار محلي للشؤون البيئية والاجتماعية لتسهيل استخراج التصاريح البيئية للمشروع ونطاق أعمال تقييم المردود البيئي والاجتماعي (ESIA) بما يتمشى مع متطلبات الهيئة العامة للبيئة.

الإطار المؤسسي والتنظيمي

سيكون المشروع ملزماً بالامتثال لكافة القوانين واللوائح والسياسات والمعايير والإرشادات البيئية والاجتماعية المعمول بها والتي تشكل الإطار التنظيمي لدولة الكويت. وبناءً على ذلك، ستحتاج عملية تحديد وتقييم المردود البيئي والاجتماعي إلى إثبات قدرة المشروع على الامتثال لهذه المعايير طوال دورة حياته. وقد تم تطوير تقرير تقييم المردود البيئي والاجتماعي الحالي للامتثال للوائح والمعايير التالية:

- الأنظمة والمعايير الوطنية الكويتية.
- المعاهدات الدولية والإقليمية التي صادقت عليها دولة الكويت.

- الإرشادات والمعايير الدولية التي اعتمدها ممولو المشروع المحتملون، بما في ذلك مبادئ خط الاستواء IV (EP) لعام 2020، ومعايير الأداء لمؤسسة التمويل الدولية (2012)، وإرشادات البيئة والصحة والسلامة (EHS) لمجموعة البنك الدولي/مؤسسة التمويل الدولية. (2007)

بالإضافة إلى ذلك، تم إعداد دراسة تقييم المردود البيئي والاجتماعي هذه وفقاً لمتطلبات القرار رقم 2 لعام 2015 حسب الجريدة الرسمية؛ العدد رقم 1265 الصادر في 25 صفر 1437 هـ - 7 ديسمبر 2015، وذلك بعد المراجعة المرضية لتقرير تحديد نطاق المشروع، بناءً على طلب الهيئة العامة للبيئة في 28 أكتوبر 2025.

معلومات المشروع

سيتم تطوير المشروع على مساحة تبلغ حوالي 467,705 متر مربع داخل مجمع الزور الشمالي الحالي التابع لوزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة، مع منطقة تخزين مؤقتة للإنشاءات تبلغ 148,715 متر مربع تقع ضمن حدود المشروع المخصصة. سيشتمل المشروع المقترح على مكون لتحلية المياه يستخدم تقنية التناضح العكسي لمياه البحر لإنتاج (ما لا يقل عن) 120 مليون جالون إمبراطوري يومياً من المياه. سيتم تطوير المشروع على أساس البناء والتملك والتشغيل (BOT) بموجب اتفاقية تحويل الطاقة وشراء المياه (ECWPA) لمدة 25 عاماً مع وزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة، حيث تشتري الوزارة كامل القدرة الصافية المعتمدة من الطاقة والمياه للمحطة.

تكنولوجيا توليد الطاقة

سيتم تزويد محطة الطاقة التي تعمل بنظام الدورة المركبة (CCGT) بمولدات توربينية غازية (GTGs)، ومولدات بخار لاستعادة الحرارة (HRSGs)، ومولدات توربينية بخارية (STGs)، بالإضافة إلى البنية التحتية المطلوبة الأخرى. سيتم تصميم المحطة لتمكين التبديل بين وضع الدورة البسيطة (باستخدام المولدات التوربينية الغازية فقط) ووضع الدورة المركبة (باستخدام المولدات التوربينية الغازية ومولدات استعادة الحرارة والتوربينات البخارية معاً)، على الرغم من أن وضع الدورة المركبة سيكون هو وضع التشغيل الأساسي الذي يساهم في إنتاج طاقة الحمل الأساسي. سيتم ترتيب المحطة بمجموعتين من كتل الطاقة ذات التكوين متعدد المحاور (1+2+2)، وتتكون كل منها من المكونات الرئيسية التالية:

- وحدتان (2) من مولدات توربينات الغاز. (GTG)
- وحدتان (2) من مولدات البخار لاستعادة الحرارة (HRSG) من نوع إعادة التسخين ثلاثي الضغط والدوران الطبيعي.
- وحدة واحدة (1) من مولدات التوربينات البخارية (STG) من نوع ثلاثي الضغط وإعادة التسخين والتكثيف.

يتضمن المشروع تطوير محطة تحويل بجهد 400 كيلو فولت ستعمل كتوسعة لمحطة التحويل الحالية بجهد 400 كيلو فولت الواقعة في مجمع الزور الشمالي الحالي. وتعد توسعة محطة التحويل الحالية ضرورية لربط المشروع المقترح بالشبكة الوطنية من خلال تصريف طاقة المحطة عبر محطة التحويل الوسيطة بجهد 400 كيلو فولت.

ستكون توسعة محطة التحويل مرفقاً داخلياً وستتكون من التكوينات التالية:

- قسمان لقطبان التوصيل.
 - موصلان لقطبان التوصيل تتكونان من واحدة على كل جانب من فاصل القضبان.
 - ستة (6) مغذيات خطوط هوائية.
 - مغذيان (2) لمحول المحطة.
 - أربعة (4) مغذيات محول ربط للاستخدام المستقبلي.
 - مغذيان (2) احتياطيان.
 - مغذيات محول المولد
- سيتم الربط بجهد 400 كيلو فولت بين المرحلة الأولى الحالية من الزور الشمالي والتوسعة المقترحة عن طريق كابلات طاقة مملوءة بالزيت. ستنتهي الكابلات في نهايات عزل الكابلات عند حفر الكابلات، وسيتم توصيلها بالمحطة الفرعية عن طريق وصلات قضبان معزولة بالغاز (GIB).
- ستتضمن التوسعة المقترحة لمحطة التحويل الحالية قضيباً عمومياً مزدوجاً داخلياً مجهزاً بمفاتيح معزولة بغاز سداسي فلوريد الكبريت (SF6)، والتي ستتألف من عدد المغذيات التالي:

- 4 فواصل لقضبان التوصيل لقضبان 400 كيلو فولت (اثنان لكل قضيب).
- 3 وصلات قضبان رئيسية بين القضيبين.
- 3 مغذيات GIL للربط البيني مع مفتاح توزيع بجهد 400 كيلو فولت بقضيبين مزدوجين مخصص لكل من المرحلتين 2 و 3 من المشروع.
- 2 مغذي مجهز بـ GIL (احتياطي) ليتم استخدامه في المستقبل للاتصال بمفتاح توزيع 400 كيلو فولت وسيط للمرحلة 4 من المجمع.
- 1 مغذي مجهز بـ GIL (احتياطي) ليتم استخدامه في المستقبل لمحطة التناضح العكسي.
- 4 مغذيات خطوط نقل هوائية.

سيتم تجهيز المشروع بمعدات مناولة الغاز، بما في ذلك محطة مناولة الغاز لتعبئة وتفريغ ومعالجة غاز سادس فلوريد الكبريت SF6 في المفاتيح الكهربائية. وبالتالي، سيتم تجهيز المنشأة المقترحة بأسطوانات غاز للتخزين المؤقت لغاز SF6 الذي تم إخلاؤه، بما في ذلك الغازات الأخرى المستخدمة للصيانة.

تقنية التناضح العكسي لمياه البحر

ستستخدم عملية التناضح العكسي لمياه البحر ضغطاً عالياً لدفع مياه البحر عبر أغشية تعمل على إزالة الملح والشوائب الأخرى. تمر المياه النظيفة من خلالها، بينما يتم فصل المياه المالحة (الماء الملح) وتصريفها مرة أخرى إلى الخليج. ستتألف منشأة التناضح العكسي مما يلي:

- مأخذ مياه البحر المزودة بمصافي خشنة وناعمة؛
- أنظمة معالجة أولية بما في ذلك الترسيب والترشيح.
- أنظمة تحديد الجرعات الكيميائية والتحكم فيها.
- أنظمة التخزين والنقل والتوصيل وإعداد المواد الكيميائية السائبة.
- أنظمة الضخ (مضخات مياه البحر ذات الرفع المنخفض، الغسيل العكسي، المضخات الوسيطة، مضخات التناضح العكسي ذات الضغط العالي، مضخات التعزيز، ومضخات مياه المنتج).
- أنظمة ترشيح بمرشحات الخرطوش.
- خطوط تحلية مياه البحر بالتناضح العكسي (SWRO) كاملة مع رف الدعم، أوعية الضغط، وحدات الأغشية، والأنابيب المتصلة.
- أم التنظيف في الموقع (CIP) ونظام الغسيل الخاص بالتناضح العكسي؛
- أنظمة استعادة الطاقة (متساوية الضغط عالية الكفاءة)
- محطة التحديد.
- محطة معالجة مياه الصرف الصحي.
- خزانات تخزين لمياه البحر المعالجة مسبقاً وخزانات مياه المنتج (الصالحة للشرب).
- مباني التناضح العكسي مكيفة الهواء بما في ذلك غرفة التحكم بالمحطة.
- نظام تجميع وتصريف المحلول الملحي المركز.

- أنظمة الأجهزة والتحكم.

- السلاسل، المنصات، وأنظمة المناولة.

مياه البحر المطلوبة لإمدادات مياه التحلية وتبريد محطة الطاقة سيتم الحصول عليها من خلال مأخذ مياه بحر جديد. سيتم توفير الطلب على مياه البحر للمحطة من خلال هيكل مأخذ يتكون من أبراج مأخذ بحرية مع أنابيب رأسية للمأخذ. سيعتمد المشروع على حوض تصريف مياه البحر المشترك الحالي الذي يستوعب تدفقات مخرج مياه البحر لمجمع الزور الشمالي، وبالتالي فهو جزء من المرافق المشتركة. حوض تصريف مياه البحر هذا مصمم بحجم كافٍ للسماح بربط المرحلة الأولى والمشروع المقترح والمراحل المستقبلية. ومع ذلك، من المقرر ألا يتجاوز تدفق العودة للمشروع 334,000 طن/ساعة، وسيشمل المحلول الملحي وتدفقات النفايات من المحطة مع التدفقات الخارجة من المعالجة الصحية وتصريف الموقع.

سيتم نقل مياه البحر الخارجة إلى حوض مخرج مياه البحر المشترك عبر أنابيب مدفونة. وسوف يتدفق الفائض من الحوض إلى قناة مخرج مياه البحر الحالية ويتم تصريفه في البحر المفتوح.

معالجة مياه الصرف الصحي

سيتضمن نظام معالجة مياه الصرف الصحي عدة أنظمة منفصلة لجمع ومعالجة مياه الصرف الصحي. وستشمل وتسهل ما يلي:

- جمع جميع مياه الصرف الصحي الصحية من داخل حدود مشروع المياه والطاقة المستقل (IWPP)، وتوفير المجاري والأنابيب ومحطات الضخ اللازمة.

- محطة معالجة مياه الصرف الصحي الصحية مع مرشح (مرشحات)، خزان ترسيب أولي، ترويق بيولوجي بمعالجة الحمأة المنشطة، خزان ترسيب ثانوي، تعقيم مياه الصرف وتصريفها إلى نقطة التوصيل.

- مرافق معالجة وتخزين والتخلص من الحمأة.

- مرافق جمع منفصلة للمصارف الزيتية والمصارف الكيميائية وجميع مياه الصرف الناتجة عن العمليات.

- مرافق جمع ونقل مياه الصرف الصحي ومياه الأمطار، وكلها ستكون متوافقة مع لوائح الهيئة العامة للبيئة في الكويت

من المقرر أن يتم معالجة النفايات الصحية والتخلص منها وفقاً للوائح المحلية ومتطلبات الجودة.

ستكون نقطة التصريف لجميع مياه الصرف المعالجة والنفايات السائلة للمشروع هي نقطة التوصيل بحوض تصريف مياه البحر المشترك للمرافق المشتركة حيث يتم توجيه المياه المجمعة والمعالجة إلى مصب البحر. ستكون مياه الصرف الخارجة من الحوض ما يلي:

- تصريف مياه الأمطار الملوثة بالمعالجة من المواقع.

- مياه الصرف الصحي المنزلية المعالجة.

- المحلول الملحي المرفوض من التحلية.

- مياه التكتيف العائدة،

- المياه الأخرى الناتجة أثناء عملية التحلية.

سيتم توجيه أنابيب التصريف عبر الممر الواقع ضمن مساحة تطوير المشروع. سيتم جمع كافة مياه الصرف الملوثة كيميائياً ومعالجتها قبل التخلص منها في نظام مياه صرف الموقع. سيتم معالجة مياه الصرف الصحي قبل تصريف المياه الخارجة. من المتوقع أن يتم تجهيز المشروع بكل من أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي وأنظمة معالجة مياه صرف العمليات.

نظام تجميع مياه الأمطار

سيتم تجهيز المشروع بنظام تجميع مياه الأمطار لجمع ونقل مياه الصرف النظيفة ومياه الصرف الناتجة عن مياه الأمطار. يغطي النظام نقاط تجميع من المباني والطرق والمناطق الأخرى في المحطة. سيتم فصل المياه المجمعة في منطقتين تقعان في الطرفين الشرقي والغربي للمشروع. ستحتوي نقاط الجمع على أحواض لتجميع مياه الأمطار من كل منطقة. تقع الأحواض على جانبي الطرق، وفي بعض زوايا المباني وفي نقاط استراتيجية أخرى، بحيث يتم تغطية السطح بالكامل.

ستتم إدارة مياه الأمطار النظيفة من خلال أحد الخيارات التالية:

- تجميعها في حوض مشترك وتصريفها عبر المصب،
- توجيهها إلى خط أنابيب لتصريفها في شاطئ البحر.

سيتم تصريف مياه الأمطار النظيفة هذه، المطابقة لمتطلبات الجودة، من خلال أحد الخيارات المذكورة أعلاه دون معالجة إضافية.

أنظمة المراقبة البيئية

سيتم تزويد المشروع بتدابير للتحكم في الانبعاثات لكل من مياه الصرف الصحي والانبعاثات الهوائية. ومن المقرر أن يلتزم المشروع بدقة بحدود الانبعاثات البيئية الواردة في اللوائح التي وضعتها الهيئة العامة للبيئة وأي قوانين وموافقات أخرى معمول بها.

نظام مراقبة انبعاثات مياه الصرف الصحي

سيتم تزويد المشروع بنظام متخصص لمراقبة انبعاثات مياه الصرف الصحي (WEMS) والذي سيتم توفيره للمراقبة والتحكم الشامل في الانبعاثات المتولدة من نقاط تصريف المياه في المشروع. سيضمن هذا النظام الامتثال للمعايير البيئية من خلال القياس والتحليل المستمر لمعايير جودة المياه الرئيسية عند نقطة التصريف النهائية إلى البحر. وسيقوم نظام مراقبة انبعاثات مياه الصرف الصحي بمراقبة معايير جودة المياه الحرجة التالية:

- الأس الهيدروجيني (pH)

- الأكسجين المذاب. (O₂)
- الطلب الكيميائي على الأكسجين. (COD)
- الكلور المتبقي.
- درجة الحرارة.
- الزيوت والشحومات والمركبات الهيدروكربونية في الماء.

نظام المراقبة المستمرة للانبعاثات

سيتم تزويد المشروع بنظام متخصص للمراقبة المستمرة للانبعاثات (CEMS) للمراقبة والتحكم الشامل في الانبعاثات المتولدة من مداخن كل توربين غازي ومولد بخار لاستعادة الحرارة. (HRSG) سيضمن هذا النظام الامتثال للمعايير الدولية مثل ISO 11042 ومعايير الانبعاثات المحلية للهيئة العامة للبيئة من خلال القياس والتحليل المستمر لمعايير الغاز الرئيسية. ستتم المراقبة لكل من:

- أكاسيد النيتروجين. (NO_x)
- أول أكسيد الكربون. (CO)
- ثاني أكسيد الكربون. (CO₂)
- أكاسيد الكبريت. (SO_x)
- الأكسجين. (O₂)
- الرطوبة. (H₂O)
- ضغط غاز العادم.
- درجة حرارة غاز العادم.

بالإضافة إلى ذلك، سيقوم نظام المراقبة المستمرة للانبعاثات بقياس معدل تدفق غازات العادم ودمج أجهزة قياس العتامة لتحديد مدى عتامة غازات العادم، مما يضمن بقاء انبعاثات الجسيمات ضمن الحدود المسموح بها. وسيؤدي تجاوز قيم الحدود المقررة إلى إطلاق إنذارات، مما يسمح باتخاذ إجراءات تصحيحية فورية للتخفيف من الآثار البيئية المحتملة.

البنية التحتية المرتبطة

خطوط النقل

من المتوقع أن يتم تزويد التوسعة المقترحة للمفاتيح الكهربائية بجهد 400 كيلو فولت بخطوط نقل لتصريف الكهرباء إلى الشبكة الوطنية.

محولات الربط

من المتصور أن يحتوي المشروع على أربعة (4) محولات ربط، ومن المقرر أن تكون هذه المحولات للاستخدام المستقبلي.

البدائل

وفقاً لمنهجيات الممارسة الجيدة لتقييم المردود البيئي والاجتماعي، ينبغي النظر في تقييم مختلف بدائل تصميم المشروع وأنشطته، لضمان أن أهداف المشروع المقترح قد أخذت في الاعتبار الخيارات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية والتكنولوجية. تم النظر في بدائل المشروع التالية:

بديل "عدم تنفيذ المشروع"

قد يؤدي بديل عدم تنفيذ المشروع إلى تجاوز الطلب المستقبلي على المياه والكهرباء في الكويت للعرض، مما يؤدي لاحقاً إلى حدوث عجز. إن الافتقار إلى نظام آمن وموثوق لتوليد وإمداد الكهرباء سيكون له تداعيات كبيرة على التنمية الاجتماعية والاقتصادية، بما في ذلك إعاقة تحقيق رؤية الكويت 2035. لذلك، لا يعتبر خيار "بديل عدم إقامة المشروع" خياراً قابلاً للتطبيق، ولن يتماشى مع أهداف التنمية في الكويت.

موقع المشروع

يتم تطوير المشروع كمشروع مستقل للمياه والطاقة (IWPP) وله متطلبات صارمة فيما يتعلق بالأراضي المخصصة لتطويره. ومع ذلك، يقع المشروع داخل مجمع الزور الشمالي الحالي التابع لوزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة، مما قد يقلل من الآثار البيئية والاجتماعية في المنطقة من خلال استخدام المرافق الحالية والمشاركة مثل المخرج الحالي والربط بالبنية التحتية المرتبطة الخارجية (مثل نقل الطاقة وتوفير المياه).

التكنولوجيا

بما أن المشروع يتم تطويره كمشروع منتج مستقل للمياه والطاقة IWPP ذو أهمية استراتيجية لاستراتيجيات التنمية الوطنية ورؤية الكويت 2035، فإن المزايا الفائز ومقاول الهندسة والمشتريات والبناء (EPC) ملزمون بالالتزام بالموصفات والمتطلبات التي وضعتها هيئة مشروعات الشراكة بين القطاعين العام والخاص في وثائق المناقصة، دون القدرة على تغيير التصميم أو اقتراح تكنولوجيا مختلفة بشكل كبير لتكنولوجيا توليد الطاقة.

بالإضافة إلى ما سبق، تم اختيار تقنية التناضح العكسي لمياه البحر (SWRO) كتقنية مفضلة لأنها تتطلب استخداماً أقل للطاقة عن طريق تطبيق الضغط لفصل الملح مقارنة بنظيراتها الحرارية مثل التقطير متعدد المراحل والتقطير متعدد التأثير MSF و MED التي تتطلب حرارة، وبالتالي فهي تتميز بتكاليف تشغيل أقل.

ملكية الأرض

تقع مساحة تطوير المشروع ضمن أراضٍ مملوكة للدولة. وسيتم تأجير موقع المشروع لشركة المشروع من قبل وزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة.

ظروف الموقع واستخدامات الأراضي

يقع المشروع ضمن المجمع الصناعي الحالي للزور الشمالي التابع لوزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة، وهو محاط بالعديد من مرافق الطاقة والمياه الحالية والمرافق الصناعية الخارجية الأخرى. وتقع المناطق السكنية والتجارية على مسافة أبعد من منطقة المشروع.

الجدول الزمني المقترح لتنفيذ المشروع

بناءً على متطلبات هيئة مشروعات الشراكة بين القطاعين العام والخاص (KAPP)، يوضح أدناه الجدول الزمني المعتمد للمشروع، وهو عرضة للتعديل بناءً على تواريخ التوقيع النهائية.

التاريخ	مرحلة المشروع
3 فبراير 2026	تاريخ نفاذ اتفاقية تحويل الطاقة وشراء المياه (ECWPA)
2026	تاريخ الإغلاق المالي
عند تحقيق تاريخ الإغلاق المالي	إشعار بدء العمل (NTP)
2028	التاريخ المقرر للتشغيل التجاري المبكر 1 (ECOD 1)
2029	التاريخ المقرر للتشغيل التجاري المبكر 2 (ECOD 2)
2029	التاريخ المقرر للتشغيل التجاري للمشروع (PCOD)

مشاركة أصحاب المصلحة

قام المشروع بعملية مشاركة مجتمعية من خلال مشاورات مع أصحاب المصلحة المحددين. وتمت هذه المشاركة عبر توزيع استبيان على أصحاب المصلحة المحددين مسبقاً ضمن نطاق تأثير المشروع (AOI)، وفقاً لما تم الاتفاق عليه في الاجتماع التعريفي للمشروع في مراحله الأولى والمناقشات اللاحقة مع الهيئة العامة للبيئة. وقد استخدم الاستبيان كأداة للإفصاح عن المعلومات والآلية لاستقبال المخاوف أو الشكاوى.

بدأت المشاركة مع أصحاب المصلحة في 12 يناير 2026، حيث تم التواصل الأولي عبر مكالمات هاتفية مباشرة للتعريف بالمشروع وشرح الغرض من مشاركة أصحاب المصلحة في دراسة تقييم المردود البيئي والاجتماعي. وعقب ذلك، تم الاتفاق

على توزيع استبيانات الدراسة عبر البريد الإلكتروني وروابط رموز الاستجابة السريعة (QR Code) كما تمت متابعة التواصل من خلال المكالمات واجتماعات التنسيق لضمان استلام الردود في الوقت المحدد. وقد شمل أصحاب المصلحة ما يلي:

أصحاب المصلحة	تصنيف أصحاب المصلحة
القوى العاملة في المرافق القائمة: - محطة الزور الشمالية (المرحلة الأولى) - مرفق الغاز الطبيعي المسال (KIPIC) - محطة الزور الجنوبية التابعة لوزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة	أصحاب المصلحة المتأثرون بشكل مباشر
المرافق الموجودة في الجوار: - مصفاة الزور (KIPIC) - مرفق شركة نفط الخليج لاستكشاف النفط والغاز في ميناء الزور - مرفق شركة نفط الخليج في "الدرة"	أصحاب المصلحة المتأثرون بشكل غير مباشر
المجتمع المحلي والمستوطنات البشرية المجاورة: مدينة صباح الأحمد البحرية	

تم استلام الردود من غالبية الأطراف، باستثناء الشركة الكويتية للصناعات البترولية المتكاملة (KIPIC) بسبب إجراءاتها الداخلية التي تتطلب مستويات متعددة من الاعتماد. أما مدينة صباح الأحمد البحرية، فلم تستكمل الاستبيان بل طلبت توضيحات تم توفيرها لاحقاً، تلاها طلب معلومات فنية إضافية، ولا تزال المشاركة مع هذه الجهات مستمرة. ستستمر عملية مشاركة أصحاب المصلحة كعملية نشطة طوال مرحلتَي الإنشاء والتشغيل.

أكد بقية أصحاب المصلحة أن المشروع سيسهم إيجاباً في النمو الاقتصادي الوطني، ولوحظ أن المشروع يدعم تنويع مزيج الطاقة من خلال تقنية الدورة المركبة الفعالة، وتقليل الاعتماد على الوقود عالي التكلفة كالنفط، ويعزز الكفاءة التشغيلية العامة.

ومن جانب آخر، أثارت مخاوف بشأن آثار الإنشاء (الضوضاء، الغبار) والتشغيل (التصريف البحري، الانبعاثات الهوائية)، وحركة المرور على الطرق المشتركة، وحالات الطوارئ التي تتطلب التنسيق مع المنشآت المجاورة والجهات المختصة، وقد تم معالجة هذه المخاوف في الأقسام ذات الصلة من دراسة المردود الأثر البيئي والاجتماعي.

الوضع البيئي والاجتماعي الراهن، الآثار الرئيسية والتخفيف

جودة الهواء المحيط

لتحديد الظروف الراهنة، تم إجراء مسح لمراقبة جودة الهواء المحيط (AAQM) لفترة مستمرة مدتها 14 يوماً في موقعين. الموقع المفضل (AAQM 1) يقع ضمن نطاق المشروع. ومع ذلك، تم اختيار واعتبار خيار بديل لمراقبة جودة الهواء المحيط (AAQM 2) كموقع ممثل يقع على بعد حوالي 230 متراً من نطاق المشروع داخل محطة الزور الشمالية 1 المجاورة. شملت المعايير التي تمت مراقبتها الملوثات الأساسية (ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، الأوزون،

الجسيمات العالقة PM10 ، والجسيمات العالقة PM2.5 (والملوثات غير المعيارية (الأمونيا، كبريتيد الهيدروجين، البنزين، المركبات الهيدروكربونية غير الميثانية NMHC) وفقا للجدولين 1أ و1ب من القرار رقم 8 لعام 2017 الصادر عن الهيئة العامة للبيئة.

يشير تحليل الموقعين AAQM 1 و AAQM 2 إلى أن تركيزات هذه المعايير عند مستوى سطح الأرض تقع ضمن معايير الهيئة العامة للبيئة ذات الصلة وفقا للجدولين 1أ و1ب من القرار رقم 8 لعام 2017، ولم يتم رصد أي تجاوزات في كلا الموقعين لجميع المعايير المقاسة. لوحظت تجاوزات مقابل معايير منظمة الصحة العالمية؛ ومع ذلك، يمكن استنتاج أن النتائج تمثل الظروف المحيطة لمجال هوائي غير متدهور مقارنة بمعايير الكويت.

قد تساهم أنشطة الإنشاء المرتبطة بالمشروع ومرافقه في حدوث تغيرات في جودة الهواء بسبب الغبار، الانبعاثات الغازية، الروائح، والمركبات العضوية المتطايرة (VOCs).

انبعاثات الغبار: تتولد من تجهيز الموقع، الأعمال الترابية، وحركة المركبات. ومع ذلك، من غير المرجح أن يؤثر الغبار الناتج عن حركة المركبات سلبا على المستقبلات.

الانبعاثات الغازية: ستنتج عمليات المعدات والمحطة ملوثات مثل أكاسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، المركبات العضوية المتطايرة، والجسيمات العالقة. ونظرا للطبيعة العابرة للإنشاء، يعتبر الأثر بسيطا.

انبعاثات الروائح: تشمل المصادر المحتملة تخزين مياه الصرف الصحي والنفايات القابلة للتحلل الحيوي. ومع عدم وجود مستقبلات سكنية ضمن نطاق 100 متر، تعتبر آثار إزعاج الروائح ضئيلة.

انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة (VOC): سيتم تخزين كميات صغيرة من الوقود والدهانات والمذيبات بشكل آمن. ستكون أي آثار محتملة مؤقتة ومقتصرة على موقع المشروع، وبحجم ضئيل.

بشكل عام، على الرغم من توقع بعض الآثار على جودة الهواء أثناء الإنشاء، إلا أنها موضعية إلى حد كبير ويمكن التخفيف منها من خلال ممارسات الإدارة السليمة مثل الصيانة الدورية للمركبات، وتطبيق حدود السرعة، والضغط ومكافحة الغبار، بالإضافة إلى المراقبة الدورية مثل التقييم الكمي السنوي للانبعاثات من المحركات والعوادم وانبعاثات المداخل نصف السنوية في موقع واحد.

تم إجراء تقييم تفصيلي لنموذج تشتت جودة الهواء لتقييم الآثار المحتملة المرتبطة بتشغيل المشروع المقترح. كما أخذ التقييم في الاعتبار انبعاثات الهواء الحالية للوضع الراهن من أجل تحديد الآثار التراكمية لتشغيل المشروع داخل المنطقة الصناعية جنبا إلى جنب مع المرافق المحيطة. تم إجراء نموذج التشتت باستخدام نموذج Breeze AERMOD 13.1 التابع لوكالة حماية البيئة الأمريكية (US EPA) ، وبيانات الأرصاد الجوية لمدة خمس سنوات من محطة الأرصاد الجوية في مطار الكويت الدولي، والتي تقع على بعد حوالي 70 كم إلى الشمال والشمال الغربي من موقع المشروع. الملوثات الرئيسية المتوقعة من احتراق الغاز هي

أكاسيد النيتروجين (NO_x , NO_2) ، أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت. بالإضافة إلى ذلك، تمت نمذجة PM_{10} و $PM_{2.5}$ فقط للسيارات التي يتصور فيها تشغيل المحطة بوقود الديزل.

لم يتم التنبؤ بأي تجاوزات للمعايير الوطنية، ولكن تم تسجيل مساهمات تجاوزت حد الـ 25% من انبعاثات الخلفية لمؤسسة التمويل الدولية (IFC) عند بعض المستقبلات لعدد قليل من المعايير أثناء الدورة البسيطة. ومع ذلك، نظرا للتشغيل المحدود للمحطة في وضع الدورة البسيطة، يعتبر الأثر غير ذي أهمية.

لضمان الامتثال للمعايير، سيُجهز المشروع بنظام متخصص للرصد المستمر للانبعاثات (CEMS) لمراقبة ومراقبة الانبعاثات الناتجة عن مداخل كل توربين غازي ووحدة استعادة الحرارة من البخار (HRSG). إضافةً إلى ذلك، سيتم إجراء قياسات يدوية سنوية لانبعاثات أكاسيد النيتروجين (NO_x) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) والجسيمات الدقيقة (PM) وأول أكسيد الكربون (CO) من المداخل الرئيسية والجانبية، وذلك لضمان الامتثال للوائح الهيئة العامة البيئة الكويتية (KEPA).

الضوضاء والاهتزازات

لتقييم مستويات الضوضاء المحيطة الحالية في منطقة المشروع، تم إجراء مسوحات لمراقبة الضوضاء لقياس $Leq(A)$ ، $L_{min}(A)$ ، $L_{max}(A)$ و $L_{90}(A)$ في مواقع متميزة كما هو موضح أدناه:

- تمت مراقبة 4 مواقع لمدة 30 دقيقة لكل منها خلال النهار بين الساعة 07:00 صباحا إلى 02:00 ظهرا لتوفير معلومات مراقبة الضوضاء قصيرة المدى،
- تمت مراقبة موقع واحد لمدة 24 ساعة لمدة 7 أيام متتالية.

يشار إلى أنه لم يتم تسجيل أي تجاوزات عند مقارنتها بحدود الهيئة العامة للبيئة للمناطق الصناعية وفقا للقرار 2017/8 – الجدول 5. علاوة على ذلك، تمت مقارنة النتائج بمعايير منظمة الصحة العالمية للمناطق الصناعية، المحددة عند 70 ديسيبل (A) حيث لم يتم تسجيل أي تجاوزات لكل من المراقبة قصيرة المدى وطويلة المدى.

ستتولد الضوضاء عن طريق الإنشاء وتنتشر من موقع المشروع والمرافق المرتبطة به إلى المناطق المحيطة عبر مجموعة من العمليات. من المرجح أن تشمل أنشطة الإنشاء ذات الصلة في موقع المشروع فيما يتعلق بالضوضاء ما يلي:

- تجهيز الموقع (مثل الأعمال الترابية، الدمك)؛
- الأعمال المدنية بما في ذلك حفر الخنادق؛
- الإنشاءات، والتركيبات الميكانيكية والكهربائية؛ و
- ضغط الطرق؛
- حركة المركبات.

ضوضاء الإنشاء أمر لا مفر منه ولكن سيكون لها نطاق موضعي، محصور داخل حدود المشروع. ستكون مدة الأثر قصيرة بالنظر إلى أحداث انبعاث الضوضاء الفردية مقارنة بمدة أنشطة الإنشاء. وتيرة الحدوث عالية حيث من المرجح أن تحدث انبعاثات الضوضاء يوميا، ولكن انبعاثات الضوضاء قابلة للانعكاس بمجرد توقف النشاط. سيتم تخفيف آثار الضوضاء عبر خطة إدارة الضوضاء التي سيتم تنفيذها من قبل مقاول الهندسة والمشتريات والبناء (EPC) بالإضافة إلى ذلك، سيتم إجراء مراقبة الضوضاء طوال فترة الإنشاء وفقا لخطة المراقبة.

سيؤدي تشغيل المحطة عادة إلى ضوضاء أزيز مستمرة منخفضة المستوى بسبب عمليات التشغيل الثابتة والمستقرة نسبيا مثل المعدات الدوارة، ومآخذ الهواء، وإطلاق الانبعاثات ومعالجة المياه. على هذا النحو، من المرجح أن تكون الآثار ملموسة في مواقع المستقبلات القريبة من الموقع، وخاصة المرافق الصناعية المجاورة. من المتوقع أن ينبعث المصدر الرئيسي للضوضاء من التوربينات الغازية، ومولدات البخار لاستعادة الحرارة، والتوربينات البخارية، وانبعاثات المداخن، والمراوح، ومضخات المياه، ووحدات التهوية، ومعدات المفاتيح الكهربائية، إلخ. قد تزداد مستويات الضوضاء أثناء التشغيل العابر (بدء التشغيل).

تم إجراء نمذجة الضوضاء كجزء من تقييم آثار الضوضاء التشغيلية للتنبؤ بانبعاث الضوضاء المحتمل من المشروع المقترح والآخر المحتمل على المستقبلات. كما أخذ التقييم في الاعتبار مستويات الضوضاء الحالية للوضع الراهن من أجل تحديد الآثار التراكمية لتشغيل المشروع داخل المنطقة الصناعية جنبا إلى جنب مع المرافق المحيطة. تظهر النتائج أن مستويات الضوضاء المتولدة عن المشروع تتوافق مع حدود الهيئة العامة للبيئة للمناطق الصناعية وفقا للقرار 2017/8 - الجدول 5 بالإضافة إلى حدود الضوضاء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية (IFC) عند جميع المستقبلات. وبالتالي يستنتج أن ضوضاء تشغيل المشروع من غير المرجح أن تؤدي إلى آثار على المستقبلات المحيطة.

تشمل التخفيفات الإضافية التصميم الجيد للتحكم في الضوضاء داخل المحطة والمكونات المولدة للضوضاء وأنشطة الصيانة الدورية المجدولة. بالإضافة إلى ذلك، سيتم إجراء مراقبة كمية للضوضاء ($Leq(A)$) عند حدود المشروع وحيثما أمكن بالقرب من مواقع مستقبلات الوضع الراهن لمدة سبعة (7) أيام متتالية، بشكل نصف سنوي وفقا لقرار الهيئة العامة للبيئة رقم 2017/8 من لوائح الهيئة، الجدول 5.

التربة والجيولوجيا

كإجراء احترازي ولتحديد ظروف الوضع الراهن، تم جمع عينات تربة من 10 نقاط أخذ عينات متغيرة داخل نطاق المشروع من عمق يتراوح بين 0-10 سم تقريبا من السطح. لم تضع الكويت معايير للتربة؛ لذا تمت مقارنة نتائج التربة بالمعايير الهولندية التي تم استخدامها في هذه الدراسة كمرجع للممارسة الجيدة فيما يخص تلوث التربة. ولا تشير النتائج إلى وجود أي تجاوزات للمعايير الهولندية.

ستشمل مرحلة الإنشاء أعمال الحفر، والردم، والتسوية، مما قد يؤدي إلى تآكل التربة، وانضغاطها، وفقدان الخصوبة. ومع ذلك، سيتم إعادة استخدام معظم التربة المحفورة في الموقع، وسوف يساعد التخزين المناسب في الحفاظ على ظروف التربة. وبما أن الموقع يفتقر إلى المنحدرات الحادة، فمن المتوقع أن يكون الأثر بسيطاً وموضعيًا.

هناك أيضاً خطر تلوث التربة والمياه الجوفية من الوقود والكيماويات ونفايات الإنشاء إذا لم يتم تخزينها والتعامل معها بشكل صحيح. يمكن أن تؤدي الانسكابات العرضية والنفايات الخطرة، مثل مياه غسيل الخرسانة والزيوت المستعملة، إلى أضرار بيئية. سيتم تخفيف هذه الآثار من خلال تنفيذ الممارسات الصناعية الجيدة بالإضافة إلى خطة إدارة النفايات ومياه الصرف الصحي الخاصة بالمشروع، وخطة منع الانسكاب، وخطة التأهب للطوارئ.

سيكون نزع المياه (Dewatering) ضرورياً في المناطق ذات منسوب المياه الجوفية الضحل حيث تتطلب أعمال حفر عميقة. ومع ذلك، سيكون هذا النشاط غير متكرر ومؤقتاً، وسيتوقف فور انتهاء أعمال الحفر. سيتم إدارة مياه النزع باستخدام خزان ترويق لتعزيز حجز الرواسب قبل تصريفها في البيئة البحرية.

يتم تصريف المياه النهائية في البحر من خلال خط أنابيب تصريف محكوم مع تنظيم التدفق. تشمل المراقبة المستمرة عمليات تفتيش بصرية يومية للعكارة، وفي حال لوحظت عكارة زائدة أو تلوث، سيتم تنفيذ إجراءات تصحيحية على الفور. كما سيتم إجراء مراقبة يومية في الموقع وتحليل مخبري شهري لمعايير جودة المياه الرئيسية من خلال مختبر معتمد.

سيقوم مقاول الهندسة والمشتريات والبناء (EPC) بتطوير خطة إدارة نزع المياه، توضح بالتفصيل مواقع النزع، وأساليبه، وبروتوكولات المراقبة لتتبع أي آثار محتملة وضمان الامتثال للمعايير البيئية.

ستشمل مرحلة التشغيل التجريبي عمليات مثل الاختبار الهيدروليكي للمعدات وخطوط الأنابيب والخزانات، بالإضافة إلى عمليات التنظيف (بالبخار والحمض). ومن المتصور أن يتم إرسال مياه الصرف الناتجة عن التنظيف الكيميائي ونفخ البخار خلال مرحلة التشغيل التجريبي إلى بركة تبخير مؤقتة في الموقع تقدر سعتها بحوالي 60,000 متر مكعب. سيتم استخدام غشاء غير منفذ من البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) لتبطين بركة التبخير وضمان احتواء مياه الاختبار الهيدروليكي وعدم تسربها إلى الأرض.

خلال مرحلة التشغيل، تكون احتمالية تلوث التربة والمياه الجوفية منخفضة، حيث سيكون المشروع ثابتاً ولا يتفاعل بشكل مباشر مع هذه المعايير البيئية. ومع ذلك، قد تنشأ مخاطر من الإدارة والتخزين غير السليم للمواد الخطرة والكيماويات والوقود ومياه الصرف الصحي. تشمل المصادر الرئيسية للتلوث تخزين الديزل بكميات كبيرة، والزيوت المستعملة، والمذيبات، وجريان مياه الأمطار. ويمكن للانسكابات العرضية، أو هطول الأمطار الغزيرة، أو الحرائق أن تزيد من حدة هذه المخاطر.

لتخفيف هذه الآثار، سيتم تصميم المحطة بمساحات مرصوفة للحد من التسرب، وتخصيص أماكن تخزين للملوثات، وأنظمة صرف مع أحواض تجميع لمنع التلوث البيئي. ومع وجود هذه التدابير، يتوقع أن يكون الأثر ضئيلاً.

النفايات ومياه الصرف الصحي

ستؤدي أنشطة الإنشاء مثل تجهيز الموقع، والأعمال المدنية، والأعمال الكهربائية والميكانيكية، وتوريد المواد، وتشغيل مخيمات العمال إلى توليد تدفقات من النفايات الإنشائية والمنزلية والخطرة في شكلين صلب وسائل.

يمكن أن تؤدي زيادة النفايات الناتجة عن مشاريع الإنشاء إلى الضغط على مرافق وأنظمة إدارة النفايات القائمة بسبب زيادة الحمل أو القدرة المحدودة. سيقوم مقاول الهندسة والمشتريات والبناء (EPC) باتخاذ الترتيبات اللازمة لإنشاء مناطق تخزين النفايات لمرحلة إنشاء المشروع.

سيتم تجهيز موقع الإنشاء بمرافق صحية مؤقتة في الموقع لتلبية احتياجات عمال الإنشاء. ومن المتوقع أن تشمل هذه المرافق دورات مياه وأحواضاً ومرافق للوضوء. وستتطلب هذه المرافق صيانة دورية، بما في ذلك إفراغ ونقل مياه الصرف الصحي من موقع المشروع. وسيتم تنفيذ ذلك من قبل مقاولين مرخصين يضمنون النقل والتخلص السليم من مياه الصرف الصحي في محطة معالجة مياه صرف صحي مرخصة.

سيوفر تشغيل المشروع كميات صغيرة من النفايات المنزلية غير الخطرة من المرافق الإدارية ومن أنشطة الموظفين. قد يؤدي تشغيل المشروع أيضاً إلى توليد كميات صغيرة من تدفقات النفايات الخطرة بما في ذلك حاويات وبراميل الكيماويات المستعملة، والزيوت المستعملة، والنفايات المتنوعة مثل البطاريات، والكابلات التالفة، والخرق الملوثة بالزيوت، وما إلى ذلك، ومواد التنظيف العامة والمذيبات الناتجة عن الصيانة العامة للمحطة والآلات في الموقع بالإضافة إلى الحمأة الناتجة عن محطة التحلية.

سيتم إدارة النفايات ومياه الصرف الصحي خلال مرحلتَي الإنشاء والتشغيل من خلال خطة إدارة نفايات ومياه صرف صحي خاصة بالمشروع، والتي ستشمل تدابير الممارسات الصناعية الجيدة ومتطلبات المراقبة لضمان عدم نشوء أي آثار أثناء المناولة والتخزين والتخلص.

تغير المناخ

تقدر كمية الوقود المطلوبة خلال مرحلة الإنشاء بنحو 350,000 لتر/شهر، وبناءً عليه تم تحديد انبعاثات الغازات الدفيئة لمرحلة الإنشاء باستخدام أداة حساب بروتوكول الغازات الدفيئة للانبعاثات الناتجة عن الاحتراق الثابت (معهد الموارد العالمية، 2015).

تُقدَّر انبعاثات الغازات الدفيئة الشهرية خلال مرحلة إنشاء المشروع بنحو 939.84 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (tCO₂e) ويبلغ التقدير السنوي لانبعاثات الغازات الدفيئة أثناء الإنشاء 11,278.09 طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وهذا الرقم أقل بكثير من عتبة الأهمية المحددة من قبل مؤسسة التمويل الدولية (IFC) والبالغة 25,000 طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً.

تم فحص المخاطر المادية مقابل مخاطر المناخ الخاصة بتصنيف الاتحاد الأوروبي وتقييمها وفقاً لذلك. قد يواجه المشروع مخاطر مادية مرتبطة بالمناخ، بما في ذلك الحرارة الشديدة، والعواصف الغبارية، والفيضانات المفاجئة.

إن ارتفاع درجات الحرارة في الكويت قد يؤثر على سلامة العمال، مسبباً الإجهاد الحراري، والجفاف، وانخفاض الإنتاجية. وتتم معالجة هذه المخاطر ضمن تدابير الصحة والسلامة المهنية (OHS). كما قد يتعرض عمال الإنشاء لظروف قاسية أثناء العواصف الغبارية دون وجود مأوى أو تخفيف مناسب؛ لذا تم وضع تدابير الصحة والسلامة المهنية ذات الصلة. ورغم وجود مخاطر مناخية، سيتم تنفيذ تدابير التخفيف لضمان سلامة العمال ومرونة الموقع. ولا يتوقع حدوث آثار حرارية على تشغيل المشروع. حيث تم تصميمه لتحمل درجات الحرارة المرتفعة في الكويت، وبالمثل، لا يتوقع أن يشكل الغبار مصدر قلق لتشغيل المشروع. سيتم مراقبة الظروف الجوية لضمان سلامة العمال أثناء الظواهر الجوية المتطرفة. وبناءً على دراسات الفيضانات التي أجريت لمنطقة الزور الشمالية في عام 2004، فإن المشروع ليس عرضة لمخاطر الفيضانات أو مخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر.

يُقدّر أن ينتج عن تشغيل المشروع حوالي 7.5 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً. وعند مقارنة ذلك بإجمالي انبعاثات الكويت البالغة 101.731 مليون طن في عام 2023¹، فإن المشروع يمثل حوالي 7.4% من الإجمالي الوطني وفقاً لبيانات عام 2023. تمثل انبعاثات قطاع الطاقة في البلاد حوالي 50% من الانبعاثات الوطنية، والتي سيساهم فيها المشروع، وهو ما يتجاوز عتبة مؤسسة التمويل الدولية للقياس الكمي للغازات الدفيئة البالغة 25,000 طن سنوياً للانبعاثات التي تقع تحت السيطرة المباشرة للمنشأة طوال عمر المشروع. لذلك، سيكون المشروع مطالباً بتقديم تقارير سنوية عن انبعاثاته من الغازات الدفيئة.

بالإضافة إلى ذلك، سيستخدم المشروع حوالي 22,500 متر مكعب من غاز سداسي فلوريد الكبريت (SF6) لتشغيل المفاتيح الكهربائية طوال دورة حياة المشروع الممتدة لـ 25 عاماً. ويتوقع أن تبلغ إجمالي انبعاثات المشروع طوال عمره حوالي 83,375 طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون، ما يعادل حوالي 3,335 طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً، وهو أقل بكثير من عتبة مؤسسة التمويل الدولية البالغة 25,000 طن سنوياً للانبعاثات التي تقع تحت السيطرة المباشرة للمنشأة خلال فترة الدراسة.

يهدف المشروع إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي، لذا لا يتوقع الحاجة إلى إمدادات طاقة من الشبكة الوطنية في الظروف العادية، وبالتالي لم يتم تقييم انبعاثات "النطاق 2" الناتجة عن استخدام الكهرباء لمرحلة التشغيل. كما لا يتوقع صدور انبعاثات غازات دفيئة من تشغيل المرافق المرتبطة، ولذلك لم تؤخذ في الاعتبار في هذا التقييم.

مخاطر الانتقال

تعتبر مخاطر الانتقال للمشروع محدودة، حيث تظل الكويت حالياً تعتمد بشكل كبير على الغاز الطبيعي لتوليد الطاقة الآمنة وإمدادات المياه المحلاة، كما يدعم مشروع IWPP بشكل مباشر أولويات التنمية الوطنية بموجب رؤية 2035. لا يصنف المشروع ضمن الأنشطة غير المتوافقة عالمياً مع اتفاقية باريس، ومن المتوقع أن يستمر الغاز الطبيعي في لعب دور انتقالي في

¹<https://www.iea.org/countries/kuwait/emissions>

مزيج الطاقة في الكويت طوال العمر التشغيلي. بالإضافة إلى ذلك، يوفر إطار اتفاقية (ECWPA) طويلة الأمد حماية تعاقدية ضد التغيرات السياسية أو التنظيمية المستقبلية (مثل تسعير الكربون أو حدود الانبعاثات) من خلال أحكام "التغيير في القانون"، مما يقلل من احتمالية حدوث اضطراب مالي أو تشغيلي كبير.

التنوع البيولوجي البري

قامت الشركة الوطنية للخدمات البيئية بإجراء زيارة ميدانية ومعاينة في يوليو وفي 28 و 29 أكتوبر 2025. لوحظ أن مساحة المشروع مغطاة بنباتات بنسبة تصل إلى 80%، تضم مجموعة متنوعة من الأنواع النباتية؛ ومع ذلك، تظل ظروف الموقع متسقة بشكل عام مع تلك المسجلة في عام 2021. تتميز المنطقة بتضاريس رملية مع نباتات موسمية جافة متفرقة تتكون أساساً من أشجار صغيرة وشجيرات منخفضة. وتماشياً مع معيار الأداء رقم 6 لمؤسسة التمويل الدولية، يُصنف نطاق المشروع على أنه "موائل معدلة". يقع المشروع ضمن بيئة قاحلة في منطقة صناعية، وتتميز الظروف البرية المضطربة للموقع بتنوع منخفض، ونباتات إما غير مقيمة أو مدرجة كأصناف "أقل تهديداً" وفقاً للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) (مثل *Anabasis setifera*، و *Neltuma juliflora*، و *Conocarpus erectus*، و *Heliotropium bacciferum*، و *Zygophyllum album*، و *Tamarix macrocarpa*، وغيرها). بالإضافة إلى ذلك، لم يتم رصد أي علامات لوجود حيوانات في الموقع، كما لم يتم تسجيل أعشاش أو علامات لوجود طيور. بشكل عام، تعتبر البيئة البرية ذات حساسية إيكولوجية منخفضة نظراً لظروفها المتدهورة.

إن وجود معدات الإنشاء، وعمال المشروع، والمرافق المؤقتة، والظواهر البيئية الخارجية الناتجة عن عمليات الإنشاء (مثل الضوضاء، والاهتزازات، والنفايات، ومياه الصرف الصحي) لديها القدرة على التأثير على البيئة البرية خلال مرحلة الإنشاء. وقد تشمل هذه الآثار فقدان الجزئي أو المباشر للموائل والأنواع النباتية.

يتوقع أن تكون آثار البيئة البرية المرتبطة بالمشروع محدودة في الحجم والأهمية نظراً للطبيعة المضطربة والمعدلة للموقع. تقع نطاق المشروع ضمن منطقة صناعية قاحلة وتتميز بتضاريس رملية تدعم بشكل أساسي نباتات موسمية منخفضة التنوع تسودها أنواع شجيرات وأشجار صغيرة شائعة مصنفة كأصناف "أقل تهديداً" أو غير مقيمة لدى الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة. ونتيجة لذلك، ستنتقل الآثار المباشرة في المقام الأول بإزالة الموائل المعدلة بشكل موضعي داخل نطاق الإنشاء، مما يؤدي إلى فقدان مؤقت للغطاء النباتي المتناثر واضطراب طفيف في التربة. ونظراً لعدم تسجيل نشاط للحيوانات أو مواقع تعشيش أو استخدام ملحوظ للطيور خلال مسوحات الموقع، يتوقع أن تكون الآثار على الحياة البرية ضئيلة. ومع تطبيق تدابير التخفيف القياسية، مثل تقليل مساحة الإنشاء، وتجنب إزالة الغطاء النباتي غير الضروري، وتطبيق الإدارة الجيدة للموقع، يتوقع أن تظل الآثار البيئية البرية المتبقية منخفضة.

الهيدرولوجيا - المياه السطحية والجوفية

تم جمع عينات من المياه الجوفية من بئرين وفقاً للبروتوكولات القياسية لضمان تمثيل ظروف الطبقة الجوفية، مع استخدام أنابيب غرف مخصصة لتقليل التلوث والحفاظ على معايير جودة المياه في الموقع.

أظهر تحليل النتائج أن عينات البئرين متوافقة بشكل عام مع المعايير، ومع ذلك، تم تسجيل تجاوزات في المعايير الميكروبيولوجية بالنسبة لمعايير الري والإرشادات الدولية لمياه الشرب. ومن الضروري الإشارة إلى أن المشروع لن يستخدم المياه الجوفية لأغراض الشرب أو الري. وقد أجري أخذ عينات المياه الجوفية من الآبار كإجراء احترازي لتوصيف جودة المياه الجوفية في الوضع الراهن وتوفير مرجع للمقارنة مع أي حملات مراقبة مستقبلية إذا لزم الأمر.

يتوقع أن تكون آثار مرحلة الإنشاء على الموارد المائية منخفضة ويمكن السيطرة عليها. وسيكون الطلب على المياه مؤقتاً وسيتم تلبيته من خلال الإمدادات البلدية أو مزودي الصهاريج المرخصين، مع وجود متطلبات التصاريح اللازمة لتجنب الضغط على توافر المياه محلياً. قد تؤدي أعمال تسوية الموقع وأنشطة الإنشاء إلى تغيير أنماط تصريف المياه السطحية وزيادة مخاطر الجريان السطحي الذي يحمل الرواسب أو الملوثات إلى المناطق المحيطة، خاصة أثناء هطول الأمطار. بالإضافة إلى ذلك، هناك احتمال لتلوث المياه الجوفية نتيجة الانسكابات العرضية، وتخزين الوقود والمواد الكيميائية، والنفايات الصحية، والنفايات السائلة الخطرة التي لا يتم إدارتها بشكل جيد. ومع ذلك، مع تنفيذ الممارسات الدولية الجيدة، بما في ذلك التخزين المحكم، وتدابير منع الانسكاب، والتخلص من النفايات عبر جهات مرخصة، وإدارة الصرف، لا يتوقع حدوث آثار كبيرة على جودة المياه السطحية أو الجوفية. أثناء التشغيل، سيكون المشروع ثابتاً ولن يتفاعل بشكل مباشر مع المياه الجوفية. تتعلق المخاطر المحتملة الرئيسية بالتسربات العرضية أو فقدان الاحتواء من الوقود المخزن، أو مواد التشحيم، أو المواد الكيميائية، أو مياه الصرف الزيتية، أو أنظمة نقل المحلول الملحي. ومع ذلك، لا يتوقع حدوث مثل هذه الحوادث، لأنها ستؤثر سلباً أيضاً على عمليات المحطة وكفاءتها. وسيتم التحكم في هذه المخاطر بفعالية من خلال التصميم الهندسي المناسب، والاحتواء الثانوي، وأنظمة الكشف عن التسرب، وبرامج التفقيش والصيانة الروتينية.

البيئة البحرية

تم إجراء مسح لخط الأساس للبيئة البحرية في 22 و 23 ديسمبر 2025 لتحديد الظروف الراهنة للموائل والنباتات والحيوانات الفطرية ضمن نطاق المشروع والمنطقة المحيطة به. اشتمل المسح على خمسة مواقع مسارات متميزة (T01-T05) حيث تم مسح كل موقع باستخدام خط مسار بطول 100 متر، مقسم إلى أربعة (4) أجزاء بطول 20 متراً، تفصل بينها فجوات بطول 5 أمتار لضمان الاستقلال الإحصائي بين العينات المكررة.

أكد المسح البحري أن البيئة القريبة من الشاطئ للمشروع تتميز في الغالب بموائل رملية طينية متجانسة واسعة النطاق ضمن إطار ساحلي صناعي، مع وفرة منخفضة من الأسماك بشكل عام وتعقيد تركيبي محدود. تم تسجيل بقع متفرقة وموضعية من الأعشاب البحرية (Halodule uninervis و Halophila ovalis)؛ وكلاهما "أقل تهديداً" وفقاً للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ومعالم ركائز صلبة منعزلة مستعمرة في أجزاء من الممر، مما يدعم تجمعات صغيرة من اللافقاريات الشائعة، وبشكل عام، تمثل

الموائل والأنواع المرصودة تجمعات إقليمية نموذجية، دون وجود أي موائل حرجة وفقاً لعتبات معيار الأداء رقم 6 لمؤسسة التمويل الدولية.

سيؤدي إنشاء خط أنابيب المأخذ إلى اضطراب موضعي في قاع البحر مرتبط بحفر الخنادق والردم الجانبي، مما يؤدي إلى زيادة مؤقتة في الرواسب العالقة والفقدان المباشر للموائل القاعية ضمن نطاق المشروع المباشر. ومع تنفيذ تدابير التحكم القياسية في الرواسب، وتقنيات التجريف الجيدة، والمراقبة البيئية، يتوقع التعافي من خلال إعادة الاستعمار الطبيعي بعد الانتهاء من الأعمال. يمكن أن تؤثر العكارة المرتفعة والترسيب على موائل الأعشاب البحرية عن طريق الحد من توفر الضوء لعملية التمثيل الضوئي، وخنق الأوراق، وتغيير ظروف الركيزة المحلية. وبينما قد تؤثر الزيادات المؤقتة في العكارة وترسب الرواسب على موائل الأعشاب البحرية المتقطعة المجاورة مباشرة لأعمال حفر الخنادق، يتوقع أن يكون الأثر محدوداً مكانياً، وقصير الأمد، وقابلاً للانعكاس، مع توقع التعافي بعد الانتهاء من الإنشاء وتنفيذ تدابير التحكم في الرواسب والمراقبة.

خلال المسح البحري، تم تسجيل مشاهدة عرضية للدلفين داخل منطقة المسح الواسعة؛ ومع ذلك، لم يتم الحصول على تأكيد فوتوغرافي ولم يتم تحديد النوع بما يتجاوز كونه من الأنواع الساحلية المرجحة والمعروفة في المياه الكويتية، مثل *Sousa plumbea* (مهدد بالانقراض) أو *Tursiops aduncus* (قريب من التهديد). ونظراً للطبيعة العابرة لهذه الملاحظات وتنفيذ تدابير إدارة السفن البحرية القياسية (بما في ذلك السرعات المنخفضة وإجراءات المراقبة)، يتوقع أن يكون خطر اصطدام السفن بالثدييات البحرية الكبيرة منخفضاً.

ستؤدي حركة السفن البحرية، وأعمال الحفر، وتركيب خط أنابيب المأخذ إلى توليد زيادات مؤقتة في الضوضاء تحت الماء خلال فترة الإنشاء. ونظراً للطبيعة قصيرة المدى لهذه الأنشطة، والوضع الصناعي المعدل في الغالب، وانخفاض وفرة الحيوانات البحرية المسجلة خلال المسح، يتوقع أن يكون أي إزعاج للأنواع المتنقلة مثل الأسماك أو الثدييات البحرية العرضية محدوداً وموضعيًا، وبالتالي يتوقع أن تكون آثار الضوضاء تحت الماء ذات أهمية طفيفة ومؤقتة في مدتها.

أجريت دراسة نمذجة لتشتت المحلول الملحي والحراري من قبل HR Wallingford في يناير 2025 لتحديد الآثار المحتملة لأنشطة تشغيل المشروع على جودة المياه. قيمت النمذجة الهيدروديناميكية والتشتت الآثار التشغيلية لتصريف المحلول الملحي والحراري المقترح مع مراعاة محطات الزور الجنوبية (AZS) ومحطة الزور الشمالية المرحلة الأولى (AZN1) الحالية. تشير النتائج إلى أن ظروف الملوحة ودرجة الحرارة في المنطقة الساحلية للزور مرتفعة بالفعل بسبب عمليات تحلية المياه ومحطات الطاقة الحالية. سيؤدي تطوير المشروع المقترح إلى زيادة إجمالي الحمل الحراري والمحلول الملحي المصرف إلى البيئة المستقبلية؛ ومع ذلك، فإن التغييرات المتوقعة موضعية بشكل عام وتتلاشى مع المسافة من خلال التخفيف والتشتت.

تشمل التغييرات المتوقعة زيادات شتوية بالقرب من القاع تصل إلى +4 أجزاء في الألف و+6 درجات مئوية بالقرب من المخرج، وتنخفض إلى أقل من +2 جزء في الألف وأقل من +2 درجة مئوية عبر المنطقة الأوسع حول استصلاح الغاز الطبيعي المسال؛ بينما تظل التغييرات السطحية أصغر (أقل من +1 جزء في الألف وأقل من +1 درجة مئوية). أما التأثيرات الصيفية فهي أقل،

مع زيادات تصل إلى +2 جزء في الألف و+2 درجة مئوية فوق الوضع الراهن داخل منطقة المشروع. لذلك، لا يتوقع أن تتعرض المستقبلات الحساسة داخل منطقة الدراسة الواسعة لأثار كبيرة أو واسعة النطاق، بشرط أن يعمل نظام التصريف كما هو مصمم ويظل ممثلاً لمتطلبات الهيئة العامة للبيئة، القرار 2017/12، الجدول 3 الخاص بإرشادات المياه المصروفة إلى مياه البحر الكويتية.

يؤكد مسح خط الأساس للبيئة البحرية أن الموائل المرتبطة بشكل وثيق بممر التصريف، وخاصة المسارين 2 و5، تتميز برواسب ناعمة متجانسة مع عدم تسجيل أعشاب بحرية، أو مجتمعات مرجانية، أو تجمعات أسماك ملحوظة. ولذلك تمثل هذه المسارات موائل قاعية منخفضة الحساسية ضمن بيئة ساحلية صناعية معدلة. ورغم تسجيل مشاهدة عرضية للدلفين عند المسار 5، إلا أن هذه الملاحظة العرضية لا تشير إلى وجود سمات موائل حيوية أو وفرة عالية من الفرائس داخل النطاق، ويتوقع أن تظل الثدييات البحرية عابرة في النظام الساحلي الأوسع. وبناءً على ذلك، تظل الحساسية الإيكولوجية لمنطقة استقبال التصريف المباشرة منخفضة.

بالإضافة إلى ذلك، تشير نتائج النمذجة إلى أن التفاعلات التشغيلية بين التصريف المقترح ومأخذ محطة ومحطة الزور الشمالية المرحلة الأولى الحالية ستكون طفيفة، مع بقاء التغيرات المرتبطة بانتشار مياه المرتجع في درجة الحرارة والملوحة عند المأخذ قريبة من ظروف الوضع الراهن الحالية.

. قد تتشكل الملوثات البيولوجية البحرية (Biofouling) على بنية المأخذ التحتية بمرور الوقت مع استقرار اليرقات ونمو الكائنات الحية داخل تدفق مياه البحر. ولذلك ستكون هناك حاجة إلى إجراء تفتيش روتيني وتنظيف للصيانة. قد تؤدي عمليات التصريف غير الروتينية العرضية المرتبطة بإزالة العوالق الكبيرة إلى زيادات مؤقتة وموضعية في المواد العضوية والعيارة بالقرب من المأخذ. ومع ذلك، نظراً للتردد المحدود، والتخفيف السريع، وتنفيذ الضوابط التشغيلية القياسية، يتوقع أن تكون هذه الآثار طفيفة، وقصيرة الأمد، ومحدودة مكانياً.

هناك احتمال لاصطدام الكائنات البحرية ودخولها إلى أنبوب مدخل نظام مأخذ المياه. وبناءً على مسح خط الأساس للبيئة البحرية، يتوقع أن يكون خطر الاصطدام والاحتجاز عند المأخذ المقترح منخفضاً. كانت وفرة الأسماك ونشاطها داخل منطقة المسح محدودة للغاية، وتتكون البيئة القريبة من الشاطئ في الغالب من رواسب ناعمة معدلة مع أعشاب بحرية متفرقة وتنوع حيواني منخفض بشكل عام. وتماشياً مع إرشادات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية لمحطات الطاقة الحرارية، تم تصميم نظام المأخذ بسرعة تدفق (اقتراب) تشغيلية تبلغ 0.15 متر/ثانية لتقليل مخاطر الاصطدام والاحتجاز. بالإضافة إلى ذلك، يتوقع أن يتم تزويد هيكل المأخذ بشبكات ومنخل قضبان مناسبة.

خلال الإنشاء، سيتم مراقبة الموائل البحرية موسمياً بينما سيتم مراقبة العوالق ربع سنوياً مقارنة بظروف الوضع الراهن. وأثناء التشغيل، سيتم مراقبة النباتات والحيوانات المحتجزة من خلال الملاحظات اليومية على الشبكات وشهرياً عند رأس المأخذ. بالإضافة إلى ذلك، سيتم أخذ عينات من العوالق النباتية والعوالق الحيوانية والحيوانات القاعية وتحليلها مرة كل ستة أشهر.

جودة المياه والرواسب البحرية

تهدف مسوحات جودة مياه البحر وجودة الرواسب البحرية إلى جمع معلومات إضافية عند خطوط أنابيب المأخذ والمخرج. وشمل المسح أخذ عينات من المياه والرواسب في عشر (10) محطات (S1-S10) موزعة في منطقة المسح. ويمكن استنتاج من تحليل نتائج عينات مياه البحر والرواسب البحرية أنها تمثل وضعاً رهنأ جيداً، حيث أن المعايير ممتثلة للمقاييس الوطنية.

قد تؤدي أنشطة الإنشاء إلى آثار قصيرة المدى وموضعية على جودة المياه والرواسب البحرية، ترتبط أساساً بحفر الخنادق، وتركيب خطوط الأنابيب، وحركة السفن. ويتمثل الأثر الرئيسي في الزيادة المؤقتة للرواسب العالقة والعكارة، نتيجة إعادة تعليق المواد الناعمة أثناء أعمال التجريف والردم. وتشير نمذجة أعمال حفر الخنادق باستخدام الكراكة الماصة القاطعة (Cutter Suction) وإنشاء تجويف رأس المأخذ (بما في ذلك تكويم الرواسب والردم اللاحق) إلى أن تقع الرواسب هذه تظل محصورة إلى حد كبير في الممر القريب من الشاطئ وتتلاشى بسرعة مع الابتعاد عن منطقة الأعمال، مما يعني أن الآثار على البيئة البحرية الأوسع يتوقع أن تكون محدودة وقابلة للانعكاس. وتتمثل المنطقة الرئيسية للحساسية في مأخذ محطة الزور الشمالية المرحلة الأولى الحالي، حيث تتوقع النمذجة ارتفاعاً مؤقتاً في ذروة تركيزات الرواسب العالقة وترسيبها بسبب القرب من الموقع، ولتقليل الآثار، يجب على مقاول الهندسة والمشتريات والبناء (EPC) استخدام الستائر الطمئية (ستائر مزدوجة إذا لزم الأمر) أو اعتماد التجريف البيئي منخفض الأثر حول الجزء القريب من الشاطئ من ممر خط أنابيب المأخذ، وبالقرب من أبراج مأخذ محطة الزور الشمالية المرحلة الأولى الحالية، وذلك لضمان التحكم الكافي في تشتت الرواسب الناعمة بالقرب من محطة الزور الشمالية المرحلة الأولى ويتطلب ذلك تحكماً دقيقاً من خلال تقنيات التجريف البيئي لتقليل انطلاق الرواسب. بالإضافة إلى ذلك، ستكون هناك حاجة لمراقبة يومية منتظمة للعكارة بالقرب من مأخذ محطة الزور الشمالية المرحلة الأولى وتنسيق مع إدارة محطة الزور الشمالية المرحلة الأولى لضمان عدم تسبب إنشاء المأخذ في أي أثر كبير على تشغيل المحطة المجاورة.

سيتم تكويم المواد المحفورة بحرياً بعيداً عن خندق المأخذ ورؤوس المأخذ. وسيتم اختيار الموقع بعناية ليكون بعيداً عن مناطق الأعشاب البحرية وفي موقع يتميز قاع البحر فيه بالرواسب. بالإضافة إلى ذلك، سيتم تركيب ستائر طمئية (ستائر مزدوجة إذا لزم الأمر) حول هذه المنطقة لضمان ترسيب الرواسب وتجنب تشتتها.

بالإضافة إلى العكارة، قد يؤدي ترسيب الرواسب مؤقتاً إلى تغيير ظروف سطح قاع البحر المجاورة مباشرة لموقع الخندق. ومع ذلك، يتوقع أن تظل سماكة الترسيب موضعية، ونظراً لسيادة الموائل الرملية الطينية وغياب الغطاء النباتي القاعي الكثيف في المناطق الرئيسية، فإن الأهمية الإيكولوجية الإجمالية تعتبر منخفضة.

كما تُضيف أعمال الإنشاء مخاطر تتعلق بالانسكابات العرضية، أو التسريبات، أو الجريان السطحي الملوث من الوقود والزيوت والكيميائيات، والتي قد تؤدي إلى تدهور جودة المياه إذا لم يتم التحكم فيها. ويتوقع أن تظل هذه المخاطر منخفضة مع تنفيذ تدابير

إدارة الإنشاء من قبل مقاول الهندسة والمشتریات والبناء (EPC) ، بما في ذلك الاحتواء الثانوي، وإجراءات الاستجابة للانسكابات، والتخزين المحكم.

وتمثل عمليات تصريف المياه المؤقتة تأثيراً آخر قصير المدى مرتبطاً بالإنشاء. وستضمن المعالجة عبر خزانات الترويق والمراقبة اليومية لجودة المياه قبل التصريف الامتثال لمتطلبات الهيئة العامة للبيئة، القرار 2017/12، الجدول 3 الخاص بإرشادات المياه المصرفية إلى مياه البحر الكويتية. وسيتم اختيار نقاط التصريف لتجنب التفاعل مع مناطق الأعشاب البحرية. وبشكل عام، يتوقع أن تكون آثار مرحلة الإنشاء على جودة المياه والرواسب البحرية مؤقتة وموضعية ويمكن السيطرة عليها من خلال تدابير التخفيف القياسية.

أثناء التشغيل، يتمثل الاعتبار الرئيسي طويل الأمد لجودة المياه في تصريف المحلول الملحي ومياه التبريد الساخنة. وتشير النمذجة إلى أن الزيادات التدريجية في الملوحة ودرجة الحرارة مقتصرة إلى حد كبير على منطقة الخلط القريبة من المصب ، مع تخفيف سريع في ظل الدوران الساحلي السائد. لذلك، لا يتوقع حدوث آثار كبيرة على جودة المياه.

هناك خطر تشغيلي إضافي يتعلق بأنظمة الكلورة المستخدمة للتحكم في الارتباط البيولوجي. وعلى الرغم من أن مخاطر انطلاق الكلور غير المحكم منخفضة، إلا أن هناك حاجة لاستخدام أنابيب مزدوجة الجدران، وأنظمة التحكم في الجرعات، ومراقبة الضغط، والتفتيش الروتيني، وأخذ عينات جودة المياه لمنع حدوث أي تجاوزات موضعية.

ومع وجود التصميم الهندسي المناسب، وأداء التشتت، ومراقبة الامتثال، يتوقع أن تظل آثار جودة المياه التشغيلية الناتجة عن تصريف المحلول الملحي والحراري موضعية، ومنخفضة الحجم، ومتوافقة مع البيئة البحرية الصناعية المعدلة القائمة.

خلال الإنشاء، سيتم مراقبة مياه النزع وجودة مياه البحر أثناء التجريف والردم والإنشاء لضمان الامتثال للقرار 2017/12، كما سيتم أخذ عينات من الرواسب وتحليل جودتها. وأثناء التشغيل التجريبي، سيتم فحص المياه قبل التصريف. وأثناء التشغيل، سيتم مراقبة درجة الحرارة، والملوحة، والأكسجين المذاب (DO) ، ومعدل التدفق، والكلور المتبقي.

الصحة والسلامة العامة

تنطوي جميع مشاريع الإنشاء على مخاطر محتملة تتعلق بالسلامة العامة، خاصة فيما يتعلق باستخدام المعدات وآلات الإنشاء والمركبات والحفر العميق، مما قد يؤدي إلى مخاطر محتملة في الموقع أو بالقرب منه وعلى الطرق المحيطة. ولذلك من المهم حماية المجتمع المحلي من المخاطر التي قد تحدث بسبب حوادث المرور أو حالات الطوارئ الناتجة عن الحريق أو الفيضانات أو حوادث التلوث. ومع ذلك، فإن الموقع مسور ومؤمن، وبالتالي فإن احتمالية وصول الجمهور إلى منطقة المشروع أو بالقرب منها ضئيلة جداً. وستشمل خطط الإدارة المحددة خلال مرحلة الإنشاء، بالإضافة إلى خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء (CESMP)، خطة لمنع التلوث والسيطرة عليه، وخطة إدارة حركة المرور، وخطة التأهب والاستجابة للطوارئ. كما ستوفر خطة مشاركة أصحاب المصلحة أساساً للتشاور مع المجتمعات بما في ذلك آلية التظلم.

ترتبط مخاطر السلامة العامة التشغيلية في المقام الأول بتخزين ومناولة المواد الخطرة (مثل الغاز الطبيعي، والوقود الاحتياطي، وكيميائيات المعالجة، ومواد التشحيم)، والتي قد تؤدي إلى حوادث مثل الحرائق، أو الانفجارات، أو الانبعاثات السامة، أو الانسكابات إذا لم يتم التحكم فيها بشكل صحيح. ورغم وقوع المشروع ضمن منطقة صناعية آمنة، إلا أن التنسيق في حالات الطوارئ مع المرافق المجاورة والجهات الخارجية يظل ضرورياً. وسيتم تقليل هذه المخاطر من خلال التصميم المتقدم وتدابير التحكم، بما في ذلك الكشف عن تسرب الغاز، وأنظمة العزل التلقائي، ومراقبة الانبعاثات، ومناطق التخزين المحاطة بحواجز محكمة الوصول مع احتواء ثانوي. وسيتم إدارة السلامة العامة بشكل أكبر من خلال أنظمة مكافحة الحريق الشاملة وتنفيذ خطة التشغيل للتأهب والاستجابة للطوارئ المتوافقة مع بروتوكولات مجمع الزور الشمالي الأوسع، بدعم من التدريب المنتظم والتمارين الميدانية والمراجعة المستمرة.

التراث التاريخي والأثري

بناءً على المراجعة المكتبية، لا توجد مواقع دولية أو وطنية ذات أهمية للتراث الثقافي مدرجة فيما يتعلق بموقع المشروع. يقع موقع المشروع نفسه ضمن منطقة صناعية محاطة بمحطات طاقة قائمة، ولا توجد مواقع معروفة بحساسيتها الأثرية في الجوار. لذلك، من غير المرجح حدوث آثار محتملة على أي مواقع تراثية.

لا يوجد دليل يشير إلى أن موقع المشروع يحتوي على سمات أثرية أو ثقافية هامة، ولم تكشف الملاحظات الميدانية أثناء زيارة الموقع عن أي نتائج تثير القلق. كما أن الموقع قد خضع للتعديل مسبقاً، حيث استُخدم سابقاً كمرفق إنشاءات مؤقت أثناء بناء محطات الطاقة المجاورة. وبناءً على ذلك، تعتبر الآثار على أي قطع أثرية مدفونة غير مرجحة، وعليه لم يتم مناقشة الآثار الأثرية والتراث الثقافي بشكل أكبر في هذه الدراسة.

ومع ذلك، سيتم وضع إجراءات الاكتشافات الأثرية العرضية قبل البدء في الأعمال الترابية بالموقع. وسيشمل ذلك البروتوكولات والإجراءات اللازمة لوقف العمل وطرق الحفاظ على المكتشفات المحتملة، بالإضافة إلى متطلبات إعداد التقارير والتنسيق مع السلطات المختصة.

الطبوغرافيا البصرية

سيُتسبب الإنشاء في تغييرات طفيفة وسلبية على المناظر الطبيعية، وذلك بشكل أساسي من خلال تسوية الموقع وبناء المباني. وبما أن الموقع قد استُخدم سابقاً للمرافق مثل غرف المحولات وأبراج الاتصالات ويحتوي على نفايات هدم ضمن منطقة صناعية غير مطورة، فإن حساسيته لهذه التغييرات تعتبر منخفضة.

قد تسبب أنشطة الإنشاء اضطرابات بصرية مؤقتة بسبب الآليات الثقيلة والغبار والإضاءة الليلية. ستكون هذه الآثار أكثر وضوحاً للعمال القريبين ومستخدمي الطريق، لكنها تعتبر طفيفة نظراً لموقع الموقع داخل مجمع صناعي.

يتوقع أن تكون الآثار البصرية وتلك المتعلقة بالمناظر الطبيعية مؤقتة، مع حدوث تأثيرات طفيفة طويلة المدى على المستقبلات المحيطة. كما يقلل قرب المشروع من المرافق الصناعية القائمة من حساسية المنطقة لهذه التغييرات.

ستقتصر المستقبلات المتأثرة بالآثار البصرية على تلك التي لديها رؤية مباشرة (أو جزئية) عبر الموقع الحالي. ومن المحتم أن المحطة، بمجرد اكتمالها، ستساهم في المشهد الطبيعي والوضع البصري الحالي الذي يغلب عليه الطابع الصناعي، وبناءً عليه يُستنتج أن تطوير المشروع المقترح سيؤدي إلى آثار طفيفة وغير ذات أهمية على المشهد البصري لنطاق التأثير ومنطقة التطوير. ستكون الإضاءة مطلوبة للأمن حول محيط الموقع، وللإضاءة داخل المحطة نفسها وعند مداخل الموقع أو على طول طرق الوصول. قد تؤدي الآثار الناجمة عن الإضاءة إلى تغييرات ملحوظة في المشاهد الليلية للموقع، وسيتم تقليل ذلك من خلال تنفيذ التدابير المعمول بها لتجنب التوهج غير الضروري للسماء أو تسرب الضوء إلى المناطق المظلمة. وبالنظر إلى قيمة المشهد الطبيعي الحالي لمنطقة المشروع، فمن المرجح أن يكون للآثار حجم وأهمية مهمة على المستقبلات المحيطة.

العمال وظروف العمل

يوفر معيار الأداء الثاني (PS2) التابع لمؤسسة التمويل الدولية واتفاقيات منظمة العمل الدولية متطلبات واضحة تتعلق بظروف العمل. ومع ذلك، قد ينتهك المقاولون القوانين واللوائح، وقد يقبل العمال بالظروف غير العادلة التي يواجهونها بسبب نقص المعرفة بحقوقهم القانونية أو خوفاً من النتائج السلبية الناتجة عن التعبير عن مخاوفهم. كما ينتشر التمييز القائم على النوع الاجتماعي، أو الجنسية، أو الدين، أو نتيجة لاختلاف الوضع الاجتماعي أو الوظيفي على نطاق واسع في صناعة الإنشاءات. وللأسف، أصبح الاستغلال العمالي في مواقع الإنشاء واقعاً في بعض أجزاء العالم مع وجود تاريخ من استغلال المقاولين ووكالات التوظيف للعمال رغم وجود مواد في قانون العمل تحظر مثل هذه الممارسات.

يتعرض العمال أيضاً للمخاطر، لا سيما العمال الوافدين، حيث يواجهون خطر الوقوع في براثن الديون من خلال وكالات توظيف غير نزيهة في بلدانهم الأصلية. ورغم أن مقاولي الهندسة والمشتريات والبناء (EPC) سيكونون مسؤولين عن تغطية النفقات المطلوبة وفقاً لقانون العمل، إلا أنه لا يزال هناك خطر من التعامل مع وكالات توظيف غير معتمدة ترتكب انتهاكات لحقوق الإنسان. وخلال مرحلة الإنشاء، سيكون العمال عرضة لأشكال مختلفة من التحرش والاستغلال والإساءة، وهو ما يتفاقم بسبب بيئة العمل التي يغلب عليها الذكور. ومن المرجح أن يُرتكب العنف والتحرش القائم على النوع الاجتماعي (GBVH) من قبل زملاء العمل أو مشرفي الإنشاء ويمكن إرجاعه إلى الصور النمطية للجنسين.

يمكن للأنشطة الشائعة أثناء الإنشاء، مثل حركة الآليات الثقيلة، والحفر، والتعامل مع الكيماويات، وما إلى ذلك، أن تشكل جميعها مخاطر جسيمة على صحة وسلامة القوى العاملة المرتبطة بالمشروع. بالإضافة إلى ذلك، فإن التفاعل الوثيق والاختلاط بين العمال في مواقع الإنشاء وفي سكن العمال يمكن أن يسهل انتشار الأمراض، مما قد يؤثر أيضاً على المجتمعات المحيطة.

سيتم إدارة المخاطر العمالية من خلال الامتثال لقانون العمل الكويتي ومعيار الأداء الثاني (PS2) لمؤسسة التمويل الدولية، بما في ذلك الأجور العادلة، والعقود المكتوبة، وساعات العمل المنظمة، وتعويضات العمل الإضافي، وتوفير سكن مناسب للعمال، ووسائل النقل، وخدمات الرفاهية. سيتم التحكم في مخاطر التوظيف من خلال استخدام وكالات معتمدة، وحظر رسوم التوظيف



الشركة الوطنية للخدمات البيئية (ش.م.م.)
WATANIYA ENVIRONMENTAL SERVICES CO. (K.S.C.C.)



التي يدفعها العمال، والتواصل الواضح لشروط التوظيف بلغات العمال الأصلية، ومراقبة دفع الأجور في الوقت المحدد من خلال عمليات التدقيق والتحقق من تحويل الرواتب.

سيتم ضمان رفاهية العمال وسلامتهم من خلال نظام قوي لإدارة الصحة والسلامة المهنية، وجلسات تعريفية إلزامية ومحادثات توعية ما قبل العمل (Toolbox talks)، وتوفير معدات الوقاية الشخصية المناسبة، والخدمات الطبية، والحماية من الإجهاد الحراري والظروف الجوية القاسية، وتدابير التأهب للطوارئ.

كما سيتم تخفيف المخاطر الاجتماعية والأخلاقية (العمل القسري، عمل الأطفال، التمييز، والعنف والتحرش القائم على النوع الاجتماعي) من خلال سياسات موارد بشرية صارمة، ومدونات قواعد السلوك، وآليات سرية لتقديم الشكاوى، وتدريب القوى العاملة، وعمليات تدقيق عمالية منتظمة تشمل المقاولين والمقاولين من الباطن.