

مشروع أكوا باور لإنشاء محطة توربين غازي  
ذات دورة مركبة في الزرقاء  
الأردن

تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المحدث

المجلد 2 - النص الأساسي، الجداول، الأشكال واللوحات



مُعد لصالح:

أكوا باور

يوليو/تموز 2016

## معلومات الوثيقة

المشروع	مشروع أكوا باور لإنشاء محطة توربين غازي ذات دورة مركبة في الزرقاء
رقم المشروع	1305/001/010
عنوان التقرير	تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المحدث - المجلد 2
العميل	أكوا باور
مدير المشروع	ماكس برو
رئيس المشروع	كين ويد

## التحكم في الوثيقة

الإصدار	تاريخ الإصدار	الوصف	المؤلف	راجعته	اعتمده
1	2016/04/20	تقييم الأثر البيئية والاجتماعية - المجلد 2	ZMJ, MKB, SB	MKB, KRW	كيه آر دبليو
2	14/06/2016	تقييم الأثر البيئية والاجتماعية - المجلد 2	إم كيه بي	كيه آر دبليو	كيه آر دبليو
3	2016/07/02	تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المحدث - المجلد 2	إم كيه بي	كيه آر دبليو	كيه آر دبليو

## جدول المحتويات

<b>1</b>	مقدمة	<b>18</b>
1.1	المشروع	18
1.2	معلومات عن المشروع وفريق تقييم الآثار البيئية والاجتماعية	19
1.3	أهداف التقييم	19
1.4	بُنية التقرير	19
1.5	المشاركون في المشروع	20
<b>2</b>	السياسات والإطار القانوني والإداري	<b>22</b>
2.1	متطلبات التقييم البيئي والاجتماعي	22
2.2	الإرشادات والمبادئ المعمول بها	28
<b>3</b>	وصف المشروع	<b>32</b>
3.1	مسوغات المشروع	32
3.2	موقع المشروع	32
3.3	حالة الموقع واستخدام الأرض في المنطقة التاريخية	37
3.4	المناطق المحلية المحيطة بالمشروع	48
3.5	تصميم المشروع	50
3.6	بدائل المشروع	64
3.7	الإمدادات اللوجستية للإنشاء	68
3.8	إدارة عملية الإنشاء	69
3.9	مرحلة التشغيل	76
3.10	إنهاء خدمة محطة أكوا باور الزرقاء العاملة بالتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة	78
3.11	وقف تشغيل/تفكيك محطة HFO HTPS	78
3.12	منح التصاريح	80
3.13	أداء المشروع وفقاً لمعايير أداء مؤسسة التمويل الدولية ومتطلبات أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية	80
<b>4</b>	منهجية ESIA	<b>91</b>
4.1	مقدمة	91
4.2	ترسيم حدود الدراسة ونطاق التقييم	91
4.3	الدراسات الأساسية	91
4.4	عملية التشاور	91
4.5	معايير أهمية تقييم الأثر	93

96 .....	إجراءات التخفيف	4.6
96 .....	الآثار المتبقية	4.7
<b>98 .....</b>	<b>نوعية الهواء</b>	<b>5</b>
98 .....	مقدمة	5.1
98 .....	المنهجية	5.2
98 .....	القوانين والمعايير المعمول بها	5.3
103 .....	الظروف البيئية الأساسية	5.4
112 .....	المستقبلات الحساسة	5.5
112 .....	أهمية الآثار	5.6
132 .....	التخفيف	5.7
135 .....	الآثار المتبقية	5.8
<b>137 .....</b>	<b>الضوضاء والاهتزاز</b>	<b>6</b>
137 .....	مقدمة	6.1
137 .....	المنهجية	6.2
137 .....	المبادئ التوجيهية والمعايير المتعلقة بالضوضاء	6.3
139 .....	الظروف البيئية الأساسية	6.4
151 .....	أهمية الآثار	6.5
161 .....	تدابير التخفيف والإدارة الموصى بها	6.6
163 .....	الآثار المتبقية	6.7
<b>164 .....</b>	<b>التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية</b>	<b>7</b>
164 .....	مقدمة	7.1
164 .....	التشريعات البيئية المعمول بها	7.2
166 .....	خط الأساس	7.3
182 .....	المستقبلات الحساسة	7.4
183 .....	أهمية الآثار	7.5
186 .....	تدابير التخفيف والإدارة الموصى بها	7.6
189 .....	الآثار المتبقية	7.7
<b>190 .....</b>	<b>إدارة المياه ومياه الصرف الصحي</b>	<b>8</b>
190 .....	مقدمة	8.1
190 .....	المنهجية	8.2
190 .....	التشريعات المعمول بها	8.3

193 .....	خط الأساس	8.4
197 .....	المستقبلات الحساسة	8.5
198 .....	أهمية الآثار	8.6
204 .....	التخفيف	8.7
207 .....	الآثار المتبقية	8.8
<b>208 .....</b>	<b>النفائات الصلبة والخطرة</b>	<b>9</b>
208 .....	مقدمة	9.1
208 .....	المنهجية	9.2
208 .....	التشريع البيئي المعمول به	9.3
210 .....	خط الأساس	9.4
211 .....	المستقبلات الحساسة	9.5
212 .....	أهمية الآثار	9.6
215 .....	تدابير تخفيف الآثار والإدارة	9.7
218 .....	الآثار المتبقية	9.8
<b>220 .....</b>	<b>المحافظة على التنوع البيولوجي</b>	<b>10</b>
220 .....	مقدمة	10.1
220 .....	المنهجية	10.2
220 .....	اللوائح والمعايير المعمول بها	10.3
221 .....	خط الأساس	10.4
227 .....	المستقبلات الحساسة	10.5
228 .....	أهمية الآثار	10.6
229 .....	تدابير تخفيف الآثار والإدارة	10.7
231 .....	الآثار المتبقية	10.8
<b>233 .....</b>	<b>النواحي الاجتماعية والاقتصادية</b>	<b>11</b>
233 .....	مقدمة	11.1
233 .....	المنهجية	11.2
233 .....	التشريع المعمول به	11.3
233 .....	خط الأساس	11.4
237 .....	المستقبلات	11.5
237 .....	أهمية الآثار	11.6
243 .....	تدابير الإدارة وتخفيف الآثار	11.7

11.8	الآثار المتبقية	246
<b>12</b>	<b>المرور والنقل</b>	<b>248</b>
12.1	مقدمة	248
12.2	المنهجية	248
12.3	قوانين البيئة	248
12.4	خط الأساس	248
12.5	المستقبلات الحساسة	251
12.6	أهمية الآثار	251
12.7	تدابير تخفيف الآثار والإدارة	253
12.8	الآثار المتبقية	253
<b>13</b>	<b>التراث الثقافي والأثري</b>	<b>255</b>
13.1	مقدمة	255
13.2	المنهجية	255
13.3	التشريعات المعمول بها	255
13.4	خط الأساس	256
13.5	المستقبلات الحساسة	258
13.6	أهمية الآثار	259
13.7	التخفيف	259
13.8	الآثار المتبقية	260
<b>14</b>	<b>المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية</b>	<b>262</b>
14.1	مقدمة	262
14.2	القوانين السارية	262
14.3	خط الأساس	262
14.4	المستقبلات الحساسة	266
14.5	أهمية الآثار	266
14.6	تدابير تخفيف الآثار والإدارة	268
14.7	الآثار المتبقية	269
<b>15</b>	<b>صحة المجتمع وسلامته وأمنه</b>	<b>270</b>
15.1	مقدمة	270
15.2	المنهجية	270
15.3	التشريع المعمول به	270

15.4	أهمية الآثار	271
15.5	التخفيف	273
<b>16</b>	<b>شروط العمالة والعمل</b>	<b>275</b>
16.1	مقدمة	275
16.2	المعايير والإرشادات	275
16.3	التأثيرات المحتملة	276
16.4	تدابير تخفيف الآثار والإدارة	277
<b>17</b>	<b>تقييم الأثر التراكمي</b>	<b>282</b>
17.1	منهجية التقييم	282
17.2	التأثيرات المحتملة	284

## الجدول

19	الجدول 1-1 معلومات المشروع الرئيسية
21	جدول 2-1 المشاركون في المشروع
25	جدول 1-2 مبادئ خط الاستواء النسخة الثالثة (2013)
29	الجدول 2-2 اللائحة والمعايير البيئية الأردنية
35	جدول 3-1 مشروع الإحداثيات
49	جدول 2-3 يُظهر المناطق المحلية المحيطة بالمشروع وقربها من مجمع الطاقة المقترح
53	جدول 3-3 كفاءة استخدام المياه
53	الجدول 4-3 مواقع الآبار والتراخيص الممنوحة لها وحالتها
54	الجدول 5-3 بيانات استهلاك المياه من بئر HTTPS لعام 2012
57	الجدول 6-3 جودة المياه المنزوعة المعادن
58	الجدول 7-3 نقاط أخذ العينات والأدوات
69	الجدول 8-3 جدول التوازن بين القطع/الملء
75	الجدول 9-3 مرافق منطقة إقامة SEPCO III
79	الجدول 10-3 الخطة الإرشادية لعملية وقف التشغيل/التفكيك لمحطة الحسين الحرارية الحالية
80	الجدول 11-3 أداء المشروع وفقاً لمعايير أداء مؤسسة التمويل الدولية ومتطلبات أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية
84	الجدول 12-3 مقارنة كفاءة لمحطة أكوا باور الزرقاء مقابل مشاريع IPP الأخيرة في الأردن
92	الجدول 4-1 تعليقات موجهة من العملية التشاورية لتحديد النطاق
93	الجدول 4-2 معايير حجم الأثر

95	الجدول 4-3 القيمة البيئية للمستقبل أو المورد
96	الجدول 4-4 معايير تحديد أهمية الآثار
96	الجدول 4-5 تعريف أهمية الآثار
99	الجدول 5-1 معدلات الانبعاثات القصوى المسموح بها في الأردن
100	الجدول 5-2 الاتحاد الأوروبي - معايير الأمر التوجيهي 2010/75/EU بشأن الانبعاثات الصناعية
100	الجدول 5-3 مبادئ IFC EHS التوجيهية لمحطات توليد الكهرباء الحرارية - انبعاثات الهواء (ملغم/م <sup>3</sup> ما لم يُذكر ما يخالف ذلك)
101	الجدول 5-4 معايير نوعية الهواء المحيط الأردنية
101	الجدول 5-5 معايير نوعية الهواء المحيط في الاتحاد الأوروبي (ميكرو غرام/م <sup>3</sup> ما لم يُذكر خلاف ذلك)
103	الجدول 5-6 مبادئ WHO التوجيهية بشأن نوعية الهواء المحيط (ميكرو غرام/م <sup>3</sup> ما لم يُذكر خلاف ذلك)
103	الجدول 5-7 وحدات محطة السمرات لتوليد الكهرباء
106	الجدول 5-8 مواقع رصد أنابيب الانتشار
110	الجدول 5-9 منهجية الرصد التكميلي لنوعية الهواء المحيط
111	الجدول 5-10 موقع الرصد التكميلي لنوعية الهواء
111	الجدول 5-11 نتائج الرصد التكميلي لنوعية الهواء
112	الجدول 5-12 نوعية الهواء - حساسية المستقبلات
115	الجدول 5-13 نوعية الهواء - حجم آثار الإنشاء
115	الجدول 5-14 نوعية الهواء - خطورة آثار التشييد
116	الجدول 5-15 انبعاثات الغازات الدفينة المتوقعة بالمشروع
116	جدول 5-16 مقارنة شدة انبعاث غازات الدفينة
117	الجدول 5-17 ضمانات انبعاثات المشروع مقابل معايير/توجيهات الانبعاثات
118	الجدول 5-18 بيانات مدخلات نمذجة الانبعاثات - مداخن مولد البخار الذي يعمل باستخلاص الحرارة
119	الجدول 5-19 بيانات مدخلات نمذجة الانبعاثات - المداخن الجانبية
119	الجدول 5-20 سيناريوهات نمذجة الانبعاثات
120	الجدول 5-21 موقع المستقبلات الحساسة
121	الجدول 5-22 الحد الأقصى لتركيزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة - الغاز الطبيعي، الدورة المركبة (μميكرو غرام/متر مكعب)
123	الجدول 5-23 الحد الأقصى لتركيزات أول أكسيد الكربون المتوقعة - الغاز الطبيعي، الدورة المركبة (μميكرو غرام/متر مكعب)
123	الجدول 5-24 الحد الأقصى لتركيزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة - التراكبات - زيت الديزل الخفيف، الدورة المركبة (μميكرو غرام/متر مكعب)



الجدول 5-25 الحد الأقصى لتركيزات أول أكسيد الكربون المتوقعة - زيت الديزل الخفيف، الدورة المركبة (μميكروغرام/متر مكعب).....	124
الجدول 5-26 الحد الأقصى لتركيزات المواد الجسيمية المتوقعة <sup>10</sup> - التراكبات - زيت الديزل الخفيف، الدورة المركبة (μميكروغرام/متر مكعب).....	124
الجدول 5-27 الحد الأقصى لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت المتوقعة - التراكبات - زيت الديزل الخفيف، الدورة المركبة (μميكروغرام/متر مكعب).....	126
الجدول 5-28 المستقبل النموذجي الأسوأ حالة بناءً على محتوى الكبريت المتغير في الوقود.....	129
جدول 5-29 نوعية الهواء - حجم الآثار التشغيلية.....	131
جدول 5-30 نوعية الهواء - أهمية الآثار التشغيلية.....	132
جدول 5-31 نوعية الهواء - الإجراءات الاحترازية والإدارية خلال مرحلة الإنشاء.....	132
جدول 5-32 نوعية الهواء - تدابير التخفيف والرصد خلال مرحلة التشغيل.....	134
جدول 5-33 نوعية الهواء - الآثار المتبقية - مرحلة الإنشاء.....	135
جدول 5-34 نوعية الهواء - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل.....	136
جدول 6-1 المعايير الأردنية للوقاية من الضوضاء، 2003.....	138
جدول 6-2 مبادئ البنك الدولي/ مؤسسة التمويل الدولية التوجيهية بشأن الصحة والسلامة والبيئة، 2007 - الضوضاء.....	139
جدول 6-3 مسوحات رصد ضوضاء خط الأساس.....	139
جدول 6-4 مواقع رصد الضوضاء.....	139
جدول 6-5 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (وقت النهار - رصد لمدة 5 دقائق).....	143
جدول 6-6 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (وقت النهار - رصد لمدة ساعة واحدة).....	144
جدول 6-7 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (وقت الليل - رصد لمدة ساعة واحدة).....	144
جدول 6-8 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (10 أبريل/نيسان وقت النهار - رصد لمدة ساعة واحدة).....	145
جدول 6-9 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (10 أبريل/نيسان وقت الليل - رصد لمدة ساعة واحدة).....	145
جدول 6-10 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (11 أبريل/نيسان وقت النهار - رصد لمدة ساعة واحدة).....	146
جدول 6-11 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (11 أبريل/نيسان وقت الليل - رصد لمدة ساعة واحدة).....	146
جدول 6-12 نتائج مراقبة الضوضاء الأساسية (12 أبريل/نيسان وقت النهار - رصد لمدة ساعة واحدة).....	147
جدول 6-13 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (12 أبريل/نيسان وقت الليل - رصد لمدة ساعة).....	147
جدول 6-14 نتائج ملخص رصد الضوضاء الأساسية.....	150
جدول 6-15 الضوضاء والاهتزاز - درجة حساسية المستقبلات.....	151
جدول 6-16 مستويات ضوضاء معدات الموقع المتوقعة.....	152
جدول 6-17 الضوضاء والاهتزاز - حجم آثار مرحلة الإنشاء.....	153
جدول 6-18 الضوضاء والاهتزاز - مستوى تأثيرات الإنشاء.....	153

الجدول 6-19	مستويات ضوضاء المستقبلات، ديسيبل (أ) (الحمل الأساسي، بما في ذلك تخفيف آثار التصميم).....	154
الجدول 6-20	الضوضاء والاهتزازات - حجم الآثار التشغيلية.....	160
الجدول 6-21	الضوضاء والاهتزازات - خطورة الآثار التشغيلية.....	160
الجدول 6-22	الضوضاء - تدابير التخفيف والإدارة أثناء الإنشاء.....	161
الجدول 6-23	الضوضاء - تدابير التخفيف والإدارة الخاصة بالتشغيل.....	163
الجدول 6-24	الضوضاء والاهتزازات - الآثار المتبقية - مرحلة الإنشاء.....	163
الجدول 6-25	الضوضاء والاهتزازات - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل.....	163
الجدول 7-1	المبادئ التوجيهية الهولندية الخاصة بالتربة.....	164
الجدول 7-2	مواقع عينات التربة.....	167
الجدول 7-3	قياس مستويات المعادن الثقيلة، ملليغرام/كيلوغرام.....	169
الجدول 7-4	النسب المئوية للمبادئ التوجيهية لجدول SQiRT.....	169
الجدول 7-5	النسب المئوية للمبادئ التوجيهية الهولندية للتربة.....	171
الجدول 7-6	تحليل التربة من حيث العمق مقابل المعايير الهولندية في الموقع A1.....	173
الجدول 7-7	تحليل التربة من حيث العمق مقابل المعايير الهولندية في الموقع B1.....	174
الجدول 7-8	تحليل التربة من حيث العمق مقابل المعايير الهولندية في الموقع C1.....	175
الجدول 7-9	مواقع أخذ عينات التربة (آذار 2016).....	176
الجدول 7-10	مواقع أخذ عينات التربة (آذار 2016).....	176
الجدول 7-11	تحليل التربة (2016).....	177
الجدول 7-12	التعاقب الجيولوجي المحلي.....	182
الجدول 7-13	التربة والمياه الجوفية - حساسية المستقبلات.....	182
الجدول 7-14	التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - حجم آثار الإنشاء.....	184
الجدول 7-15	التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - خطورة آثار الإنشاء.....	184
الجدول 7-16	التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - حجم آثار التشغيل.....	186
الجدول 7-17	التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - خطورة آثار التشغيل.....	186
الجدول 7-18	التربة والمياه الجوفية - تدابير التخفيف والإدارة الجوفية أثناء الإنشاء.....	186
الجدول 7-19	التربة والمياه الجوفية - إجراءات الإدارة والتخفيف أثناء التشغيل.....	187
الجدول 7-20	التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - الآثار المتبقية - مرحلة الإنشاء.....	189
الجدول 7-21	التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل.....	189
الجدول 8-1	مقاييس إعادة استخدام مياه الصرف الصناعي.....	192
الجدول 8-2	المستقبلات الحساسة.....	198
الجدول 8-3	المياه ومياه الصرف الصحي - حجم آثار الإنشاء.....	200

الجدول 4-8 المياه ومياه الصرف الصحي - أهمية آثار الإنشاء .....	200
الجدول 5-8 تقدير أعلى إنتاج لمياه الصرف الصحي (م <sup>3</sup> /الساعة) .....	202
الجدول 6-8 المياه ومياه الصرف الصحي - حجم آثار التشغيل .....	203
الجدول 7-8 المياه ومياه الصرف الصحي - أهمية آثار التشغيل .....	204
جدول 8-8 تخفيف المخلفات التشغيلية والمياه العادمة .....	205
الجدول 9-8 مياه الصرف الصحي - التأثيرات المتبقية - مرحلة الإنشاء .....	207
الجدول 10-8 المياه ومياه الصرف الصحي - التأثيرات المتبقية - مرحلة العمل .....	207
جدول 9-1 النفايات الصلبة والخطرة - حساسية المستقبلات .....	211
جدول 2-9 كميات مخلفات الإنشاء المقدرة .....	213
جدول 3-9 النفايات الصلبة - مقدار آثار الإنشاء .....	214
جدول 4-9 النفايات الصلبة - خطورة آثار الإنشاء .....	214
جدول 5-9 النفايات الصلبة - مقدار آثار التشغيل .....	215
جدول 6-9 النفايات الصلبة - خطورة آثار التشغيل .....	215
جدول 7-9 النفايات الصلبة - تدابير التخفيف والإدارة للإنشاء .....	216
جدول 8-9 النفايات الصلبة - تدابير التخفيف والإدارة للتشغيل .....	218
جدول 9-9 النفايات الصلبة - الآثار المتبقية - مرحلة الإنشاء .....	218
جدول 10-9 النفايات الصلبة - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل .....	219
لوحة 1-10 أنواع النباتات في الموقع - حالة الحفظ الخاصة بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة .....	227
جدول 2-10 البيئة - المستقبل - الحساسية .....	228
جدول 3-10 البيئة - مقدار آثار الإنشاء .....	228
جدول 4-10 البيئة - خطورة آثار الإنشاء .....	228
جدول 5-10 البيئة - مقدار آثار التشغيل .....	229
جدول 6-10 البيئة - خطورة آثار التشغيل .....	229
جدول 7-10 البيئة الأرضية - تدابير التخفيف والإدارة للإنشاء .....	229
جدول 8-10 البيئة الأرضية - تدابير التخفيف والإدارة للتشغيل .....	231
جدول 9-10 البيئة - خطورة آثار الإنشاء .....	231
جدول 10-10 البيئة - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل .....	231
جدول 1-11 ملخص للبيانات السكانية في الأردن .....	234
جدول 2-11 ملخص حول البيانات الاقتصادية في الأردن .....	234
جدول 3-11 الحساسية الاجتماعية الاقتصادية للمستقبلات .....	237
الجدول 4-11 الآثار الاجتماعية الاقتصادية - حجم تأثيرات التشييد .....	238

الجدول 5-11	الأهمية الاجتماعية للآثار الاقتصادية والاجتماعية للتشييد	240
الجدول 6-11	متطلبات القوى العاملة للمشروع	241
الجدول 7-11	الأهمية الاجتماعية والاقتصادية لتأثيرات التشغيل	243
الجدول 8-11	الأهمية الاجتماعية لتأثيرات التشغيل الاجتماعية والاقتصادية	243
الجدول 9-11	التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية - تدابير الإدارة وتخفيف الآثار أثناء مرحلة التشييد	243
الجدول 10-11	التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية - تدابير الإدارة وتخفيف الآثار أثناء مرحلة التشغيل	245
الجدول 11-11	التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية - تأثيرات المخلفات - مرحلة التشييد	246
الجدول 12-11	التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية - تأثيرات المخلفات - مرحلة التشغيل	247
الجدول 1-12	المروور والنقل - أهمية المستقبلات	251
الجدول 2-12	المروور والنقل - حجم آثار التشييد	251
الجدول 3-12	المروور والنقل - أهمية آثار التشييد	252
الجدول 4-12	المروور والنقل - حجم آثار التشغيل	252
الجدول 5-12	المروور والنقل - أهمية آثار التشغيل	252
الجدول 6-12	حركة المروور - تدابير الإدارة وتخفيف الآثار المختارة لمرحلة التشييد	253
الجدول 7-12	حركة المروور - تدابير الإدارة وتخفيف الآثار المختارة لمرحلة التشغيل	253
الجدول 8-12	المروور والنقل - تأثيرات المخلفات - مرحلة التشييد	253
الجدول 9-12	المروور والنقل - تأثيرات المخلفات - مرحلة التشغيل	254
الجدول 1-13	الثقافة والآثار - أهمية المستقبلات	259
الجدول 2-13	الثقافة والآثار - حجم تأثيرات التشييد	259
الجدول 3-13	الثقافة والآثار - أهمية تأثيرات التشييد	259
الجدول 4-13	الثقافة والآثار - تأثيرات المخلفات - مرحلة الإنشاءات	261
الجدول 1-14	المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - أهمية المستقبلات	266
الجدول 2-14	المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - حجم تأثيرات التشييد	267
الجدول 3-14	المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - أهمية تأثيرات التشييد	267
الجدول 4-14	المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - حجم تأثيرات التشغيل	267
الجدول 5-14	المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - أهمية تأثيرات التشغيل	268
الجدول 6-14	المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - تدابير الإدارة والتخفيف من الآثار المختارة لمرحلة التشييد	268
الجدول 7-14	المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - تدابير الإدارة وتخفيف الآثار المختارة في مرحلة التشغيل	268
الجدول 8-14	المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - تأثير المخلفات - مرحلة التشييد	269
الجدول 9-14	المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - تأثيرات المخلفات - مرحلة التشغيل	269
الجدول 1-15	سلامة وأمن المجتمع - تدابير الإدارة والتخفيف من الآثار المختارة في مرحلة التشييد	273

جدول 15-2 سلامة وأمن المجتمع - تدابير الإدارة والتخفيف من الآثار المختارة في مرحلة التشغيل.....	273
جدول 16-1 ظروف العمال والصحة والسلامة المهنية – تدابير الإدارة وتخفيف الآثار المختارة في مرحلة التشييد..	277
الجدول 16-2 أحوال العمال والصحة والسلامة المهنية – التدابير المتبعة لتقليل الآثار وإدارتها أثناء التشغيل.....	279
الجدول 17-1 المشروعات المعلومة والمستقبلية الموثقة والجارية في مساحة تأثير المشروع.....	282
الجدول 17-2 المكونات البيئية والاجتماعية ذات القيمة (VEC).....	283

## الأشكال

- الشكل 3-1 منطقة المشروع: محلياً ..... 33
- الشكل 3-2 منطقة المشروع: إقليمياً ..... 34
- شكل 3-3 مشروع الإحداثيات ..... 35
- شكل 3-4 تصميم المشروع - عام (المشروع باللون الأزرق، المناطق الإنشائية باللون الأخضر) ..... 36
- شكل 3-5 المناطق المحلية المحيطة بالمشروع ..... 49
- الشكل 3-6 مواقع الآبار ..... 54
- الشكل 3-7 مسار خط غاز NEPCO (الدليل: أصفر = أرض خاصة، أخضر = أرض عامة) ..... 60
- الشكل 3-8 خط أنابيب NEPCO الفرعي لى مشروع أكوا باور الزرقاء (المسارات التقريبية باللون الأخضر) ..... 62
- الشكل 3-9 هيكل الإنشاء وإدارة الصحة والسلامة والبيئة ..... 70
- الشكل 3-10 الهيكل التنظيمي لموظفي أكوا باور الزرقاء ..... 71
- الشكل 3-11 المنطقة المقترحة لإقامة العمال ..... 72
- الشكل 3-12 استعراض حالي لمنطقة معسكر SEPCO III الحالي ..... 74
- الشكل 3-13 ترتيب معسكر عمال SEPCO III ..... 75
- الشكل 3-14 الهيكل التشغيلي وإدارة البيئة والصحة والسلامة ..... 78
- الشكل 5-1 مواقع رصد أنابيب الانتشار ..... 105
- الشكل 5-2 نتائج أنابيب الانتشار ثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والأوزون ..... 108
- الشكل 5-3 نتائج أنابيب الانتشار لكل من BTEX والمركبات العضوية المتطايرة الخمسة الأهم ..... 109
- الشكل 5-4 موقع الرصد التكميلي لنوعية الهواء ..... 111
- الشكل 5-5 مواقع المستقبلات الحساسة ..... 120
- الشكل 5-6 المتوسط السنوي لتركيزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة ( $\mu$ ميكروغرام/متر مكعب) – السيناريو 1 ..... 121
- الشكل 5-7 متوسط 24 ساعة للحد الأقصى من تركيزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة ( $\mu$ ميكروغرام/متر مكعب) – السيناريو 1 ..... 122
- الشكل 5-8 متوسط 1 ساعة للحد الأقصى من تركيزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة ( $\mu$ ميكروغرام/متر مكعب) – السيناريو 1 ..... 122
- الشكل 5-9 المتوسط السنوي لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت المتوقعة ( $\mu$ ميكروغرام/متر مكعب) – السيناريو 3 ..... 126
- الشكل 5-10 متوسط 24 ساعة لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت المتوقعة ( $\mu$ ميكروغرام/متر مكعب) – السيناريو 3 ..... 126
- الشكل 5-11 متوسط 1 ساعة لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت المتوقعة ( $\mu$ ميكروغرام/متر مكعب) – السيناريو 3 ..... 127
- الشكل 6-1 أماكن رصد الضوضاء ..... 142
- الشكل 6-2 المنظر المطل على موقع N-5 b ..... 148
- الشكل 6-3 المنظر المطل على موقع N-2 ..... 149

- الشكل 4-6 خريطة نموذج الضوضاء (مساهمة عمليات المشروع فقط) - مع التضاريس ..... 156
- الشكل 5-6 آثار الضوضاء التراكمية (+3 ديسيبل (أ) الضوضاء - ليلاً ونهاراً) ..... 158
- الشكل 6-6 آثار الضوضاء التراكمية (+3 ديسيبل (أ) الضوضاء - نهاراً وليلاً) - الوحدات السكنية المتضررة ..... 159
- الشكل 1-7 مواقع أخذ عينات التربة (2016) ..... 176
- الشكل 2-7 المقدار المتوقع للتركز العالي للمعادن ..... 178
- الشكل 3-7 موقع الآبار الحالية في موقع مشروع أكوا باور لإنشاء محطة توربين غازي ذات دورة مركبة في الزرقاء مع وجود تلوث من قبل ..... 178
- الشكل 4-7 ارتفاع الموقع والمناطق المحيطة ..... 180
- الشكل 5-7 السمات الجيولوجية في المنطقة المحلية ..... 181
- الشكل 1-8 عمق قاعدة وحدة طبقة المياه الجوفية ب2أ7 ..... 194
- الشكل 2-8 موقع وعمق آبار المياه الجوفية ..... 194
- الشكل 3-8 نمط تدفق المياه الجوفية من طبقة المياه الجوفية ب2أ7 ..... 197
- الشكل 10-1 مناطق حفظ التنوع الحيوي المحمية ..... 222
- الشكل 11-1 مخيمات ومواقع اللاجئين في محافظة الزرقاء ..... 236
- الشكل 12-1 الطرق المحلية في موقع المشروع وحوله ..... 249
- الشكل 13-1 المواقع الأثرية المسجلة في محافظة الزرقاء ..... 256
- الشكل 13-2 لقطة شاشة لقاعدة بيانات الآثار – megajordan.org ..... 257

## اللوحات

- لوحة 3-1 خطوط أنابيب المياه القادمة على طول الحدود الجنوبية للموقع ..... 37
- لوحة 3-2 اثنان من ثلاث أعمدة الكهرباء يقعان ضمن حدود المشروع ..... 38
- لوحة 3-3 صورة للموقع المقترح تم التقاطها عام 2010 (المقطع 1) ..... 40
- لوحة 3-4 صورة للموقع المقترح تم التقاطها عام 2010 (الحدود الجنوبية للمقطع 1) ..... 40
- لوحة 3-5 مقطع الموقع 1 مع مشهد للناحية الغربية يظهر محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية الحالية (2012) والتي أنهيت خدمتها في 2015 ..... 41
- لوحة 3-6 نظرة عامة لمقطعي موقع المشروع 1 و2 (ضمن خط السياج الداخلي) ..... 41
- لوحة 3-7 مشهد للقطعة عام 2016 للجزء الغربي من مقطع الموقع 1 ..... 42
- لوحة 3-9 نظرة عامة على مقطع الموقع 2 من موقع المشروع (الحدود الجنوبية) - 2016 ..... 43
- لوحة 3-10 نظرة عامة لمقطع الموقع 2 (الحدود الشمالية - الجزء الأمامي) - 2016 ..... 44
- لوحة 3-11 هضبة من صنع الإنسان عند الحدود الغربية لمقطع الموقع (2016) ..... 44
- لوحة 3-12 صورة التقطت عام 2012 لموقع التخزين المؤقت للخردة والمخلفات في مقطع الموقع 3 ..... 45

46	لوحة 3-13 نظرة عامة لمقطع الموقع 3 عام 2016
47	لوحة 3-14 صورة فوتوغرافية للمزروعات في مقطع الموقع 4 من المشروع (2016)
47	لوحة 3-15 مقطع الموقع 4 من المشروع مع منطقة تخزين المواد الكيماوية المشمولة (يناير 2016)
48	لوحة 3-16 مقطع الموقع 3 من المشروع - القسم الخاص بالمساحة (مارس 2016)
50	لوحة 3-17 أقرب مستقبلات سكنية إلى موقع المشروع المقترح
60	الشريحة 3-18 أرض عند محطة غاز NEPCO (منظر لأرض خاصة مكشوفة)
61	الشريحة 3-19 أرض عند خط غاز NEPCO الفرعي (منظر باتجاه محطة الغاز من الوادي)
61	الشريحة 3-20 الوادي مسار خط غاز NEPCO (المنظر باتجاه موقع المشروع)
63	صورة 3-21 مكان دخول الموقع الجديد
72	صورة 3-22 المنطقة اللازمة لتخزين معدات ومستلزمات الإنشاء
79	صورة 3-23 محطة الحسين الحرارية التي تعمل بزيوت الوقود الثقيل الحالية (لإيقاف التشغيل) - صورة: أغسطس 2012
92	اللوحة 4-1 صور مشاورات تحديد النطاق
104	اللوحة 5-1 مصادر انبعاثات متعددة من مصفاة البتركيماويات القريبة
104	اللوحة 5-2 مصدر انبعاثات المداخل من مصفاة البتركيماويات القريبة (عند بدء التشغيل)
167	الشكل 7-1 مواقع أخذ عينات التربة 2012
211	لوحة 9-1 التسلسل الهرمي للنفايات
223	لوحة 10-1 منطقة رئيسية من مناطق الموقع التي بها نباتات بسيطة. لسان حمل بيضوي على أرض جرداء
223	لوحة 10-2 مثال على شجيرات الأثل العربي وعرض عن قرب
223	لوحة 10-3 يبين الموقع الخاص بمكثفات تبريد الهواء أيضاً أرض جرداء وحشرات. أرض السود غير المضطربة مع أنواع متكيفة
225	لوحة 10-4 غطاء نباتي أكبر في الموقع المخصص للصهاريج. فصيلة الجثاثة
225	لوحة 10-5 الجرجير و اللسان غليظ الرأس
225	لوحة 10-6 شريحة رمادية تنمو بالقرب من الطريق داخل موقع الحسين
225	لوحة 10-7 الجرجير - نوع هارب محتمل من الزراعة
226	لوحة 10-8 فيصوب ينمو عند قاعدة التلال تحت مزرعة الصهاريج القائمة
227	لوحة 10-9 صنوبريات ناضجة بالقرب من حدود الموقع الشمالية الغربية وشجيرات صنوبرية في مشتل أشجار
250	لوحة 12-1 الطريق السريع 25 في الأمام
250	لوحة 12-2 الطريق في منطقة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة
263	لوحة 14-1 منظر عبر منطقة ACC المقترحة ومنطقة مجمع الطاقة إلى الشمال الشرقي
263	لوحة 14-2 منظر عبر منطقة GT/HRSG/ST المقترحة إلى الشرق



- لوحة 3-14 منظر لمنطقة GT/HRSG/ST إلى الغرب ..... 264
- لوحة 4-14 منظر عبر منطقة خزانات الوقود والمياه المقترحة باتجاه الشمال الغربي ..... 264
- لوحة 5-14 منظر لمنطقة بركة التبخير المقترحة باتجاه الغرب ..... 265
- لوحة 6-14 منظر من المجتمع الموجود شمالي محطة الحسين لتوليد الطاقة الحرارية ومعامل التكرير القائمة ..... 265
- لوحة 7-14 منظر باتجاه الشمال لمحطة الحسين للطاقة الحرارية من مكان الإقامة في CEGCO ..... 266



## قائمة الاختصارات

الاختصار	المعنى
أكوا باور	الشركة الدولية للمياه ومشاريع الطاقة
AERMOD	النموذج التنظيمي للجمعية الأمريكية للأرصاد الجوية / وكالة حماية البيئة الأمريكية
BTEX	البنزين، والتولين، وإيثيل البنزين، والزيلين
CEGCO	شركة توليد الكهرباء المركزية
CESMP	خطة الإدارة الاجتماعية وبناء البيئة
CEMS	نظام مراقبة الانبعاثات المستمرة
DA	سقيفة هوائية متدهورة
(dB(A	وحدة قياس سيدبل المرجحة A
(dB(C	وحدة قياس ديسبل المرجحة B
EBRD	البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية
EC	المفوضية الأوروبية
EHS	البيئة والصحة والسلامة
EIA	تقييم الأثر البيئي
ESMMP	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية والمراقبة
EPs	مبادئ خط الاستواء
EPC	الهندسة والتأمين والإنشاء (المقولة)
EPFIs	المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء
ESIA	تقييم الآثار البيئية والاجتماعية
ESS	دراسة بيئية استكشافية
GT	توربين غاز
HFO	زيت وقود ثقيل
HRSG	مولد بخار استرداد الحرارة
HTPS	محطة توليد كهرباء الحسین الحرارية (محطة تعمل بزيوت الوقود الثقيل سابقاً)
IFC	مؤسسة التمويل الدولية
IPP	محطة مستقلة لتوليد الطاقة
LAeq	A- مستوى الصوت المرجح المستمر المكافئ
LAmx	A- الحد الأقصى للمستوى الصوتي المرجح
LCpeak	C- قمة الضغط الصوتي المرجح
MoE	وزارة البيئة
MW	ميغاوات
NEPCO	شركة الكهرباء الوطنية
NDA	سقيفة هوائية غير متدهورة
OESMP	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية والتشغيلية
OHTL	خط علوي لنقل الطاقة
O&M	التشغيل والصيانة
PM <sub>2.5</sub>	جسيمات ذات قطر هوائي أقل من 2.5 ميكرومتر
PM <sub>10</sub>	جسيمات ذات قطر هوائي أقل من 10 ميكرومتر
PPA	اتفاقية شراء الطاقة
PR	متطلبات الأداء (البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية)
PS	معايير الأداء (مؤسسة التمويل الدولية)
ST	توربين بخار
UNESCO (اليونسكو)	منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة
WAJ	سلطة المياه في الأردن
WB	البنك الدولي
WHO	منظمة الصحة العالمية
خمس عواصم	خمس عواصم للاستشارات البيئية والإدارية

## 1.1 المشروع

تعتزم أكوا باور إنشاء محطة جديدة لتوليد (صافي) 485 ميغا واط من الطاقة الكهربائية بالغاز ضمن الأرض المملوكة حالياً لمحطة الحسين الحرارية لتوليد الطاقة (HTPS) والتي تقع في الزرقاء بالأردن. سيتم تطوير "مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء" باعتباره مشروعاً جديداً في منشأة قائمة أساساً. وسيقام المشروع في منطقة يغلب عليها الطابع التجاري والصناعي إلى حد كبير، تقع إلى الشمال من مدينة الزرقاء على مقربة من إحدى مصافي البتروكيماويات، ومصانع الصلب، والأنشطة التجارية الأخرى.

وسيتم تشغيل المشروع المقترح وصيانته من قبل شركة توليد الكهرباء المركزية (CEGCO) على أن يتم توريد الطاقة الناتجة إلى شركة الكهرباء الوطنية الأردنية (NEPCO) بموجب اتفاقية لشراء الطاقة مدتها 25 عاماً.

أسست محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية على 4 مراحل ما بين عامي 1973 و1984 حيث كانت تتكون من 7 توربينات غازية تعمل على زيت الوقود الثقيل بكفاءة تصل إلى 28%. وقد توقفت المحطة عن العمل في ديسمبر من عام 2015 إذ من المزمع إخراجها من الخدمة بموجب عقد منفصل في المستقبل. لذا سيتم إنشاء المشروع المقترح على مساحة أرض متوفرة تعود ملكيتها إلى محطة كهرباء الحسين الحرارية بموجب عقد إيجار أرض من شركة توليد الكهرباء المركزية. وليس ثمة حاجة لتملك أي مساحة أرض إضافية للمرافق الأساسية.

يُتوقع لعمليات إنشاء هذا المشروع المقترح أن تستمر مدة 20 شهراً بدءاً من معاينة شركة الهندسة والتأمين والإنشاء المقاول (1 أكتوبر 2016) ووصولاً إلى عملية التشغيل التجاري لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في 1 يونيو 2018. وستدخل محطة الطاقة حيز التشغيل التجاري تحت نظام الدورة البسيطة بقرابة من 1 ديسمبر 2017، إذ ستدار بالتزامن مع إتمام عمليات إنشاء نظام الدورة المركبة.

كُلفت شركة "خمس عواصم البيئة والاستشارات الإدارية" من قبل شركة أكوا باور بإجراء عملية تقييم الآثار البيئية الضرورية للحصول على موافقة وزارة البيئة الأردنية بموجب " قانون تقييم الآثار البيئية رقم (37) لعام 2005". وعلاوة على هذا، ثمة حاجة إلى عملية مماثلة لتقييم الآثار البيئية والاجتماعية للحصول على موافقة المقرضين الدوليين المحتملين بغرض تمويل المشروع.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن متطلبات وزارة البيئة ومقرضي المشروع المحتملين قد تمت تغطيتها في حزمة "تقييم الآثار البيئية والاجتماعية" هذه. تُغطي متطلبات تقييم الآثار البيئية الخاصة بالمقرضين متطلبات تقييم الآثار البيئية والاجتماعية الخاصة بوزارة البيئة، لذا تمت الإشارة إلى هذا التقييم خلال هذه الدراسة باسم تقييم الآثار البيئية والاجتماعية. يضم تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المحدث هذا تقييماً إضافياً من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لوزارة البيئة يتعلق بالجانبين الاجتماعي والاقتصادي من المشروع.

دخلت شركة "خمس عواصم البيئة والاستشارات الإدارية" في شراكة مع مكتب الاستشارات البيئية إيكو كونسلت الذي يعد مكتباً استشارياً بيئياً مسجلاً في الأردن من أجل ضمان الامتثال وتلبية المتطلبات المحلية لوزارة البيئة في الأردن. قدم مكتب إيكو كونسلت دعماً قيماً على الصعيد المحلي في الأردن، حيث تضمن ذلك الاضطلاع بمهمة إجراء جلسة المعاينة للمشروع، فضلاً عن المساعدة في بعض الدراسات الأساسية.

يرجى ملاحظة أنه قبل إصدار تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المحدث هذا، حظى المشروع بموافقة وزارة البيئة الأردنية لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي المقدم في أبريل 2016. يُعرض إشعار الموافقة في المرفق N. وقد قُدم إشعار الموافقة الحالي على تقييم الآثار البيئية باللغة العربية معنوناً بالاسم السابق للمشروع (مشروع محطة الحسين الكهربائية الحرارية) إذ أن الشركة المسؤولة عن المشروع في صدد الحصول على موافقة جديدة تتماشى مع الاسم الجديد للمشروع "مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء". ولن تختلف موافقة وزارة البيئة على تقييم الآثار البيئية من حيث المضمون، وسيعكس ذلك مجرد تغيير في اسم المشروع.

## 1.2 معلومات عن المشروع وفريق تقييم الآثار البيئية والاجتماعية

### الجدول 1-1 معلومات المشروع الرئيسية

مشروع أكوا باور لإنشاء محطة توربين غازي ذات دورة مركبة في الزرقاء	عنوان المشروع
أكوا باور	مطور المشروع
أدريان ريزا (مدير - تطوير الأعمال) arizza@acwapower.com	نقطة الاتصال
(Al Zarqa Power Plant for Energy Generation (P.S.C شركة محطة الزرقاء لتوليد الطاقة الكهربائية (م. خ. م.)	شركة المشروع
شركة السمرا III لتوليد الكهرباء (SEPCO III)	مقاول التصميم والشراء والتشييد
شركة توليد الكهرباء المركزية (CEGCO)	شركة التشغيل والصيانة
فايف كابيتالز للاستشارات البيئية والإدارية (فايف كابيتالز) دبي - الإمارات العربية المتحدة	المستشار البيئي
إيكو كونسلت عمان - الأردن	
كين ويد - مدير التخطيط البيئي Ken.wade@5capitals-group.com	المستشار البيئي نقطة الاتصال
ماكس برو - مستشار أول max.burrow@5capitals-group.com	
إبراهيم مصري - مستشار أول	

## 1.3 أهداف التقييم

ترمي وثيقة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المحدث هذه إلى العديد من الأهداف فيما يتعلق بإعداد واستخدام وتطبيق المشروع المقترح. وتشمل هذه الأهداف ولا تقتصر على ما يلي:

- تقييم الظروف الأساسية قبل عملية التطوير؛
- تقييم الآثار المحتملة للمشروع خلال عملية الإنشاء والتشغيل؛
- ضمان توافي الآثار المحتملة أو التقليل منها إلى مستوى مقبول عبر التوصية بتدابير التخفيف من الآثار البيئية والإدارة؛
- مشاركة وإطلاع والتشاور مع الجمهور والهيئات العامة والسكان المحليين بشأن المشروع؛
- تقييم المخاطر/الآثار البيئية والاجتماعية الرئيسية للمشروع وتدابير تخفيفها وإدارتها في ضوء معايير أداء IFC ومتطلبات أداء EBRD.

استكشاف البدائل التي من الممكن اللجوء إليها بحيث يفضي المشروع إلى مزيد من من المكاسب الاجتماعية والبيئية.

وقد عاين تحليل البيئة المادية والطبيعية والاجتماعية الموقع بشكل ميداني، بالإضافة إلى تحديد منطقة عازلة واضحة محيطية بالمشروع تحسباً لتأثيرات المشروع المحتملة.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه لم تتم سوى مناقشة الخطوط العريضة لمرحلة إيقاف تشغيل المشروع المقترح نظراً لاتخاذ المشروع صيغة عقد مؤلف من أربعة مراحل (الإنشاء، والتملك، والتشغيل، ونقل الملكية). لذا ستُقل ملكية المشروع إلى شركة الكهرباء الوطنية في نهاية الفترة المحددة بمدة 25 عاماً، وبالتالي ستلقى مسؤوليات إيقاف تشغيل المحطة على عاتق شركة الكهرباء الوطنية.

لم يتم تقييم الآثار المترتبة على إيقاف تشغيل محطة كهرباء الحسين الحرارية الحالية نظراً لعدم كونها جزءاً من المشروع. لكن الدراسة اشتملت على تقييم بخصوص الآثار التراكمية لعملية إيقاف التشغيل، بالإضافة إلى تشغيل المشروع المقترح في فصول معدة لذلك.

## 1.4 بنية التقرير

بغية الامتثال لمتطلبات تقييم الآثار البيئية والاجتماعية والممارسات العالمية، يُعرض هذا التقرير على النحو الأمثل التالي:

**المجلد 1:** ملخص غير فني

**المجلد 2:** النص الأساسي، الجداول، الأشكال واللوحات

**المجلد 3:** خطة الإدارة البيئية والاجتماعية والمراقبة في إطارها العام

#### المجلد 4: الملاحق

المجلد 1 يقدم لمحة موجزة عن تقييم الآثار البيئية والاجتماعية متضمنة النتائج والاستنتاجات والتوصيات الرئيسية.

المجلد 2 يتضمن النص الأساسي للتقرير، حيث يتم فيه تحديد النواحي التي قد يؤثر عليها المشروع، وتتخذ جميعها بنية عامة متشابهة:

مقدمة؛

السياسات والإطار القانوني والإداري؛

وصف المشروع؛

منهجية تقييم الآثار البيئية والاجتماعية؛

جودة الهواء؛ (تتكرر الفصول الفرعية التالية في جميع النواحي البيئية والاجتماعية)

○ مقدمة

○ المنهجية

○ القوانين والمعايير المعمول بها

○ خط الأساس

○ الآثار المحتملة (الإنشاء وعملية التشغيل والآثار التراكمية)

○ تدابير تخفيف الآثار والإدارة

○ الآثار المتبقية

الضوضاء والاهتزاز

التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية؛

إدارة المياه والمياه العادمة؛

النفائات الصلبة والخطرة

الحفاظ على التنوع الحيوي

الجوانب الاجتماعية والاقتصادية

حركة المرور والنقل

التراث الثقافي والآثار

المعالم الطبيعية والبصرية

صحة وسلامة وأمن المجتمع

ظروف العمل والعاملين

مراجع

المجلد 3: يقدم الإطار العام لتطور خطة الإدارة البيئية والاجتماعية لعملية الإنشاء الخاصة بشركة الهندسة والتأمين والإنشاء المقاول؛ وخطة الإدارة البيئية والاجتماعية والتشغيلية التي يتعين تطويرها من قبل شركة التشغيل والصيانة.

المجلد 4 يشتمل على كافة الملحقات (مثل الاجتماع التشاوري، وتقارير المسح الرئيسية، والنتائج المخبرية، ودراسات النمذجة التنبؤية، والدراسات الفنية الأخرى).

## 1.5 المشاركون في المشروع

تشارك العديد من الكيانات في عملية تخطيط وتنفيذ المشروع. ترد في النص أدناه مسؤوليات جميع الكيانات الرئيسية المرتبطة بتقييم الآثار البيئية والاجتماعية، إضافة إلى وصف عام لأدوارها.

**جدول 2-1 المشاركون في المشروع**

الدور	الكيان
مطور المشروع	أكوا باور
شركة المشروع (الشركة المالكة للمشروع)	Al Zarqa Power Plant for Energy Generation ((P.S.C شركة محطة الزرقاء لتوليد الطاقة الكهربائية (م. خ. م.)
تعد سيبكو 3 شركة الهندسة والتأمين والإنشاء المقاول المسؤول عن الإنشاء العام للمشروع.	شركة السمرا III لتوليد الكهرباء (SEPCO III)
شركة التشغيل والصيانة	شركة توليد الكهرباء المركزية (CEGCO)
ستقوم شركة الكهرباء الوطنية باستقبال الطاقة الكهربائية وتحويلها إلى شبكة الكهرباء الأردنية. كما ستوفر شركة الكهرباء الوطنية إمدادات الغاز الطبيعي والبنية التحتية الخاصة بأنابيب الغاز للمشروع.	شركة الكهرباء الوطنية
ستوفر سلطة المياه في الأردن المياه الصالحة للشرب للمشروع بموجب اتفاقية لتوريد المياه. وسيتم توصيل المياه عبر خط مياه جديد ستقوم بإنشائه WAJ. وسيتم استخدام المياه التي توفرها WAJ لأغراض الشرب في الأساس ولكنها ستكون مرنة بحيث يمكن استخدامها في عمليات المحطة إذا اقتضى الأمر وإذا كان ذلك ضمن اتفاقية توفير المياه.	سلطة المياه في الأردن

## 2 السياسات والإطار القانوني والإداري

### 2.1 متطلبات التقييم البيئي والاجتماعي

#### 2.1.1 المتطلبات الوطنية

يتوقف منح الموافقة البيئية للمشروع على تلبية متطلبات وزارة البيئة التي ينظمها "قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006" و "نظام تقييم الأثر البيئي رقم (37) لعام 2005".

يورد "نظام تقييم الأثر البيئي رقم (37) لعام 2005" المشاريع التي تتطلب تقييماً كاملاً للأثر البيئي أو تلك التي تتطلب تقييماً مبدئياً للأثر البيئي. يُصنف أي مشروع قد ينطوي على آثار كبيرة على البيئة ضمن الفئة 1، والتي تشير إلى المشاريع المدرجة ضمن الملحق 2 لهذا القانون. تتطلب المشاريع المدرجة ضمن الفئة 1 إعداد تقييم الآثار البيئية والاجتماعية بشكل شامل قبل الحصول على إذن لبدء نشاطاتها (أو ترخيص لبدء الإنشاء). ينص الملحق 2 من هذا القانون على أنه يتعين على أي مشروع لتوليد الطاقة/ الكهرباء تقديم دراسة شاملة لتقييم الآثار البيئية والاجتماعية.

ووفقاً للمذكور آنفاً، فقد طلبت وزارة البيئة رسمياً من المشروع إجراء دراسة شاملة لتقييم الآثار البيئية والاجتماعية من أجل الحصول على تصريح بيئي للمشروع - مرجع الرسالة 4/7/462 بتاريخ 19/1/2016 (المدرجة في المرفق A).

وباختصار، تشتمل عملية القيام بدراسة شاملة لتقييم الآثار البيئية والاجتماعية في الأردن على مرحلتين: (i) مرحلة المعاينة التي تشمل القيام بـ جلسة معاينة وتقديم تقرير المعاينة/ ميثاق المشروع الذي تقره وزارة البيئة لتقييم الآثار البيئية والاجتماعية و(ii) مرحلة التقييم التي تشمل إجراء دراسات أولية، وعملية التقييم، وتقييم الآثار البيئية والاجتماعية، ووضع خطة تطوير إدارة بيئية واجتماعية.

تبدأ مرحلة المعاينة بإجراء جلسة المعاينة كما تم بحث ذلك سابقاً. وبمجرد إجراء جلسة المعاينة، يُرفع تقرير المعاينة/ ميثاق المشروع إلى وزارة البيئة، حيث يتضمن في المقام الأول تقرير مفصل لميثاق المشروع الذي يقدم المنهجية المزمع اعتمادها في دراسة تقييم الآثار البيئية والاجتماعية. ويجب أن يحظى هذا التقرير بموافقة وزارة البيئة قبل الشروع بإجراء دراسة تقييم الآثار البيئية والاجتماعية.

عقدت جلسة المعاينة الخاصة بالمشروع في 24 فبراير 2016، وقد أقر تقرير المعاينة من قبل وزارة البيئة في 24 مارس 2016. تُعرض الموافقة على تقرير المعاينة في المرفق B.

تشتمل مرحلة التقييم، بالتوازي مع ميثاق المشروع الذي تمت الموافقة عليه من قبل وزارة البيئة على إجراء الدراسات الأساسية، وتقييم الآثار البيئية، ووضع خطط لإدارة مختلف العناصر التي من المتوقع أن تتأثر بالمشروع وأنشطته. تعد وثيقة تقييم الآثار البيئية والاجتماعية نتيجة لعملية التقييم معدة وفقاً لمتطلبات ميثاق المشروع.

ولدى تقديم وثيقة تقييم الآثار البيئية والاجتماعية، يتعين على "اللجنة الفنية المختصة بتقييم الآثار البيئية" استعراض التقرير لتقوم بعد ذلك بإقرار الدراسة ومنح الموافقة البيئية للمشروع أو رفض المشروع إذا ما أشارت الدراسة إلى أن تنفيذ المشروع من شأنه التسبب بتأثيرات كبيرة على البيئة أو في حال فشل تقييم الآثار البيئية والاجتماعية في وضع خطط للتخفيف من التأثيرات السلبية.

#### 2.1.2 المتطلبات الدولية

من المعلوم أن شركة أكوا باور تسعى للحصول على تمويل لمشروعها من مجموعة من المقرضين بما في ذلك البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية، ومؤسسة التمويل الدولية، فضلاً عن البنوك التجارية التي يحتمل أن تكون موقعة على مبادئ خط الاستواء.

##### البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية

اعتمد البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية سياسات بيئية واجتماعية (2014) ومجموعة محددة من متطلبات الأداء التي تغطي المجالات الرئيسية فيما يتعلق بالآثار البيئية والاجتماعية. وتعكس هذه المتطلبات التزام البنك الأوروبي بإعادة البناء والتنمية وتعزيز المعايير البيئية للاتحاد الأوروبي، فضلاً عن الالتزام بالمبادئ الأوروبية للبيئة في استثماراته. وفيما يلي سرد لمتطلبات الأداء الخاصة بالبنك:

- 1: تقييم وإدارة الآثار والقضايا البيئية والاجتماعية؛
- 2: العمالة وظروف العمل؛
- 3: كفاءة الموارد والوقاية من التلوث ومكافحته
- 4: الصحة والسلامة؛
- 5: نزعة ملكية الأراضي وإعادة التوطين الإجباري والتهجير الاقتصادي
- 6: حفظ التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية؛
- 7: السكان الأصليين؛
- 8: التراث الثقافي؛
- 9: الوسطاء الماليون؛
- 10: الإفصاح عن المعلومات ومشاركة أصحاب المصلحة.



يجب على المشاريع التي يمولها البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية أن تجري التقييم البيئي والاجتماعي اللازم وبما يلبي متطلبات الأداء 1. وبالتالي يتمثل الهدف من الدراسة البيئية الاستكشافية هذه في تحديد نطاق الأعمال المطلوبة في مرحلة تقييم الآثار البيئية والاجتماعية.

تُصنف السياسة البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية (2014) المشاريع إلى فئات مختلفة تحدد طبيعة ومستوى التحقيقات البيئية والاجتماعية، والإفصاح عن المعلومات، والمشاركة المطلوبة لأصحاب المصلحة. ينطبق على "مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء" الوصف التالي: محطات توليد الطاقة الحرارية وسواها من منشآت الاحتراق المنتجة لحرارة قدرها 300 ميغاوات أو أكثر. لذا وقيل البت في هذه المسألة مع البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية، من المفترض أن يندرج المشروع ضمن الفئة (A)، الخاصة بالمشاريع ذات الآثار السلبية الكبيرة المحتملة على المجتمع والبيئة، والتي تتطلب عملية رسمية وتشاركية لتقييم الآثار البيئية والاجتماعية.

ومن أجل ذلك أعدت الدراسة البيئية الاستكشافية على أساس إجراء تقييم بيئي واجتماعي شامل يتناسب مع متطلبات الفئة (A).

#### غازات الدفيئة

ووفقاً للسياسات البيئية والاجتماعية الخاصة بالبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية، فإن "مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء" سيسهم بانبعاثات الغازات الدفيئة كونه محطة طاقة تعمل بالوقود الأحفوري. ويتعين إخضاع المشروع لتقييم مفصل وفقاً لما تملبه متطلبات البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية الخاصة بالمشاريع المتسببة بانبعاثات كبيرة للغازات الدفيئة.

#### معايير الاتحاد الأوروبي وأفضل التقنيات المتاحة

تماشياً مع السياسة البيئية والاجتماعية ومتطلبات الأداء لدى EBRD، فإن المشاريع التي تحصل على تمويل من EBRD ينبغي أن تضمن التدابير الرامية إلى تحقيق مستوى عالٍ من حماية البيئة ككل؛ عن طريق أفضل التقنيات المتاحة (BAT). ومن أجل تعريف أفضل التقنيات المتاحة لمختلف القطاعات الصناعية، بما فيها قطاع توليد الكهرباء، حُررت مستندات أفضل التقنيات المتاحة المرجعية (مستندات BREF).

وتم إعداد تحليل أفضل التقنيات المتاحة لأغراض مشروع محطة كهرباء الزرقاء العاملة بالتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة في مستند منفصل بتقييم الأثر البيئي والاجتماعي. تم إعداد تحليل BAT رجوعاً إلى مستند BREF المرجعي التابع للمفوضية الأوروبية بشأن أفضل التقنيات المتاحة لمحطات الاحتراق الكبيرة (يوليو 2006)، ورجوعاً إلى المستند المرجعي بشأن استخدام أفضل التقنيات المتاحة في أنظمة التبريد الصناعية (ديسمبر 2001).

#### الكفاءة

بوجه عام، يضمن هذا المشروع باعتباره محطة حديثة مركبة الدورة الاستخدام الفعال للموارد الطبيعية من خلال استرداد الحرارة وغيرها من التقنيات. ومع ذلك، ثمة ملاحظة بارزة من مراجعة BAT بأن صافي الكفاءة الكهربائية للمشروع في مرحلة التصميم - البالغة 49.60٪ - تقع دون الحد التوجيهي البالغ 54-58٪. ويعد مبدأ BAT التوجيهي انعكاساً لتكنولوجيا التوربينات (توربينات الغاز الفئة F) التي كانت سائدة في السنوات 10-15 الماضية في شبكات الكهرباء الكبيرة والرئيسية.

وسيستخدم هذا المشروع توربينات الغاز من الفئة E، التي تعد أكثر ملاءمة من توربينات الفئة F بسبب الطلب على الطاقة أو القيود الفروضة على الشبكات في الأردن. ويرجع ذلك في المقام الأول إلى المرونة وزمن البدء ومعدلات التحميل المحسنة التي تتمتع بها توربينات الفئة E والتي تمتلك الأفضلية مقارنة بتوربينات الفئة F في سياق القدرة المركبة في الأردن (4,000 ميغاواط)، وذروة الطلب (3,000 ميغاواط) ومصادر الطاقة المتجددة (تقريباً من 10٪ من القدرة المركبة).

وعلاوة على ذلك، تجدر الإشارة إلى أن المشروع يستخدم تقنية المكثفات المبردة بالهواء (ACC)، والذي يقدر أن يكون لها تأثير سلبي إجمالي على الكفاءة بنحو 1.5٪.

وباختصار، ففي حين أن الكفاءة الكهربائية للمحطة أقل من يمكن توقعه، يمكن القول بأن المشروع يفي بمتطلبات BREF الحالية عمومًا فيما يتعلق بالقيود المحلية و BAT.

#### الانبعاثات الهوائية والضوضاء

إلى جانب الكفاءة، سيؤدي استخدام مواقع منخفضة أكاسيد النيتروجين الحديثة إلى الحد من انبعاثات أكاسيد النيتروجين وأول أكسيد الكربون، في حين أن تنفيذ مختلف تدابير الحد من الضوضاء يقلل من مستويات ضوضاء بنسب تتخطى التصاميم التقليدية الأخرى (أي عن طريق استخدام عوازل التوربينات البخارية، والمراوح منخفضة الضوضاء التي تعمل بالمكثفات المبردة بالهواء، وكواتم صوت المداخل وغيرها).

#### الطلب على الماء واستخدام المكثفات المبردة بالهواء

يتم التقليل من الطلب على المياه من خلال إعادة استخدام النفايات السائلة المعالجة واستخدام المكثفات المبردة بالهواء للتبريد. تعمل المكثفات المبردة بالهواء للتبريد، تقنية تبريد جاف، على خفض استهلاك المياه بالمقارنة مع تقنيات "التبريد الرطب"، التي تبخر المياه لتوفير التبريد، أو تنقل الحرارة إلى المياه؛ كما هو الحال في أبراج التبريد والأنظمة آنية التبريد. وبما أن توافر المياه من الاعتبارات الهامة في الزرقاء، فإن استخدام المكثفات المبردة بالهواء تعد مناسبة لمشروع أكوا الزرقاء. تعمل المكثفات المبردة بالهواء بواسطة نظام مغلق الحلقة ولا تتطلب الماء للتعبئة مقارنة بأنظمة التبريد الرطب، والتي قد تتطلب 3,000m<sup>3</sup> في الساعة لسعة التبريد.



## تقييم الآثار البيئية والاجتماعية - إشراك أصحاب المصلحة والاستشارات

تُعتبر المشاركة الفعالة لأصحاب المصلحة، والتشاور عنصرين أساسيين في السياسات البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية ومتطلبات الأداء الخاصة به. تُعد المشاركة المناسبة والتشاور متطلبين أساسيين في جميع مراحل عملية تقييم الآثار البيئية والاجتماعية من أجل مواءمة شروط الإقراض الخاصة بالبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية.

ووفقاً لمتطلب الأداء 10 للبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية (الإفصاح عن المعلومات ومشاركة أصحاب المصلحة)، يتطلب الأمر إعداد وتنفيذ خطة لمشاركة أصحاب المصلحة بشأن المشاريع التي من المحتمل أن يكون لها آثار وتداعيات بيئية أو اجتماعية سلبية.

### الإفصاح عن تقييم الآثار البيئية والاجتماعية

كما ورد أنفاً، من المرجح إدراج المشروع المقترح كمشروع من الفئة (A) نظراً لكونه عبارة عن محطة طاقة حرارية يزيد إنتاجها عن 300 ميغاوات. يُحدد متطلب الأداء 10 (الإفصاح عن المعلومات ومشاركة أصحاب المصلحة) متطلبات الإفصاح والتشاور فيما يتعلق بمشاريع الفئة (A). ومن المعلوم أن البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية سيطلب بإفصاح عن تقييم الآثار البيئية والاجتماعية مدته 60 يوماً، والذي سيتم خلاله المطالبة بمزيد من المشاورات مع أصحاب المصلحة (وفقاً لخطة مشاركة أصحاب المصلحة).

## مؤسسة التمويل الدولية

### معايير مؤسسة التمويل الدولية المتعلقة بالاستدامة البيئية والاجتماعية

وضعت معايير الأداء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية لاتباعها في المشاريع التي كانت تحصل على استثمارات مباشرة من قبل مؤسسة التمويل الدولية. ومنذ ذلك الحين، قُبلت معايير الأداء على نطاق واسع من قبل القطاع المالي كميّار لتحديد مخاطر المشاريع البيئية والاجتماعية ليتم اعتمادها على هذا النحو من قبل المؤسسات المالية الدولية الموقعة على مبادئ خط الاستواء، فضلاً عن المؤسسات المالية الدولية التي تتبع النهج الذي يتماشى مع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

وباعتبارها مقررماً محتملاً للمشروع، فإن مؤسسة التمويل الدولية تتطلب عملية تقييم بيئي واجتماعي لإثبات الامتثال لمعايير الأداء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية، وإرشادات البيئة والصحة والسلامة المعمول بها لدى مؤسسة التمويل الدولية.

وفيما يلي تفصيلٌ لمعايير الأداء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية بالاستناد إلى آخر تحديث لتلك المبادئ عام 2012:

- معيّار الأداء 1: تقييم وإدارة الآثار والمخاطر البيئية والاجتماعية؛
- معيّار الأداء 2: العمالة وظروف العمل؛
- معيّار الأداء 3: كفاءة الموارد ومنع التلوث؛
- معيّار الأداء 4: صحة وسلامة وأمن المجتمع؛
- معيّار الأداء 5: استملاك الأراضي وإعادة التوطين القسرية؛
- معيّار الأداء 6: حفظ التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية؛
- معيّار الأداء 7: السكان الأصليين؛
- معيّار الأداء 8: التراث الثقافي؛

### توجيهات IFC العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة وتوجيهات البيئة والصحة والسلامة لمحطات توليد الكهرباء الحرارية

تحل إرشادات البيئة والصحة والسلامة العامة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية التابعة لمجموعة البنك الدولي، والصادرة في أبريل من عام 2007 محل دليل البنك الدولي الصادر عام 1998.

تعتبر إرشادات البيئة والصحة والسلامة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية "وثائق مرجعية تقنية تتضمن أمثلة عامة وصناعية محددة بشأن الممارسة الصناعية الجيدة". وعلاوة على هذا، تُحدد إرشادات البيئة والصحة والسلامة القيم الحدية للمعايير البيئية ومصادر التلوث التي يمكن بالاستناد عليها تقييم الآثار الكمية للمشروع.

تُعد إرشادات البيئة والصحة والسلامة المحدثة مصدراً مرجعياً تقنياً داعماً لتطبيق معايير الأداء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية، ولا سيما في تلك النواحي المرتبطة بمعيّار الأداء 3: منع التلوث والحد من الآثار البيئية، فضلاً عن بعض جوانب الصحة والسلامة المهنية والمجتمعية.

تنطبق الإرشادات العامة للبيئة والصحة والسلامة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية فضلاً عن الإرشادات المحددة لقطاع محطات الطاقة الحرارية على المشروع المقترح. وفي حال اختلاف القوانين المحلية عن تلك المدرجة ضمن إرشادات البيئة والصحة والسلامة فإن الممارسة الأمثل تملّي على المشروع وجوب تحقيق ما هو أكثر صرامة.

### تصنيف المشروع والإفصاح عن تقييم الآثار البيئية والاجتماعية

تحدد مؤسسة التمويل الدولية فئة مشروع خاصة بكل استثمار بما يتناسب مع الأخطار البيئية لذلك المشروع. لا يتم فرز الفئات بالضرورة وفقاً لأنواع المشاريع، إلا أنها تستند على التفاعلات المتوقعة للمشروع ضمن بيئته المحيطة وعلى أخطار ذلك المشروع الناجمة عن آثاره البيئية والاجتماعية على المستقبلات.

لن يتم البت في مسألة تصنيف مؤسسة التمويل الدولية للمشروع حتى مرحلة لاحقة من المشروع، حيث يعتمد ذلك على مشاركة مؤسسة التمويل الدولية، لكن وبغية وضع الخطوط العريضة لنطاق مناسب لأعمال تقييم الآثار البيئية والاجتماعية، فمن المفترض أن المشروع سيندرج ضمن فئة المشاريع (A) بسبب... "آثاره السلبية الكبيرة المحتملة على المجتمع والبيئة، والتي تعد متنوعة، وغير قابلة للإصلاح، وغير مسبقة".

وتعكس الآثار الناتجة عن تصنيف المشروع على فترة الإفصاح المطلوبة بشأن تقييم الآثار البيئية والاجتماعية. ففي حال اعتبر المشروع من الفئة (A)، فإن مؤسسة التمويل الدولية ستطالب بفترة إفصاح عن تقييم الآثار البيئية والاجتماعية لا تقل عن ستين يوماً.

#### مبادئ خط الاستواء

في الرابع من يونيو 2003، وقعت 10 مصارف من سبع دول على مبادئ خط الاستواء، والتي تعد مجموعة اختيارية من الإرشادات لتقييم وإدارة المخاطر البيئية والاجتماعية في تمويل المشاريع. وفي الوقت الراهن، فقد تبني زهاء 75 مؤسسة مالية كبرى حول العالم مبادئ خط الاستواء. وتتشط هذه المؤسسات المالية في أكثر من 100 دولة في أنحاء العالم. وكنيجة لذلك، باتت مبادئ خط الاستواء المعيار المعتمد في قطاع تمويل المشاريع لمعالجة القضايا البيئية والاجتماعية في تمويل المشاريع على مستوى العالم. حُدثت مبادئ خط الاستواء عام 2006 (مبادئ خط الاستواء النسخة الثانية) لتشمل مشاريع بتكلفة رأسمالي قدره 10 ملايين دولار أمريكي أو أكثر عبر جميع قطاعات الصناعة، وفيما يلي سردٌ للشرط السائدة المعمول بها في هذا المشروع.

استعرضت المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء مبادئ خط الاستواء عام 2011، كما وأقرت النسخة الأخيرة (مبادئ خط الاستواء النسخة الثالثة) في 26 أبريل 2013. وقد دخلت هذه المبادئ حيز التنفيذ ابتداءً من 4 يونيو 2013، حيث من المزمع تطبيقها بصورة كاملة بحلول 31 ديسمبر 2013.

ومن الممكن لإحدى المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء أن تسهم في تمويل بعض نشاطات شركة أكوا باور أو المجموعة الممولة.

تتكون مبادئ خط الاستواء الحالية من المبادئ العشرة التالية:

#### جدول 1-2 مبادئ خط الاستواء النسخة الثالثة (2013)

خط	مبدأ الاستواء	التفاصيل
المبدأ 1	المراجعة والتصنيف	<p>يُعين على المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء تصنيف أحد المشاريع المقترحة على أساس حجم الآثار والمخاطر المحتملة وفقاً لمعايير الفرز البيئية والاجتماعية الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية. وفئات التصنيف هي:</p> <p><b>الفئة (A)</b> - وتضم المشاريع ذات المخاطر و/أو الآثار السلبية الكبيرة المحتملة على المجتمع والبيئة والتي تعد آثار متنوعة، وغير قابلة للإصلاح، وغير مسبقة؛</p> <p><b>الفئة (B)</b> - وتضم المشاريع ذات المخاطر و/أو الآثار السلبية المحدودة المحتملة على المجتمع والبيئة والتي تعد قليلة من حيث عددها وغالباً ما تقتصر على موقع المشروع، فضلاً عن الإمكانية الكبيرة لتلافي تأثيراتها ومعالجتها بسهولة عبر تدابير التخفيف من الآثار البيئية؛ و</p> <p><b>الفئة (C)</b> - وتضم المشاريع التي لا تؤثر على البيئة أو ذات الأثر البيئي والاجتماعي المحدود.</p>
المبدأ 2	التقييم الاجتماعي والبيئي	<p>بالنسبة لجميع مشاريع الفئة (A) والفئة (B)، يتعين على إحدى المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء مطالبة العميل بإجراء عملية تقييم يتناول فيها - بشكل يحوز على رضا تلك المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء - المخاطر والآثار البيئية والاجتماعية ذات الصلة بالمشروع المقترح (والتي قد تشمل القائمة التوضيحية للقضايا المدرجة في المستند المقدم رقم 2). يتعين على وثيقة التقييم أن تقدم تدابير للحد والتخفيف والتعويض عن الآثار السلبية بطريقة ملائمة ومتناسقة مع طبيعة ونطاق المشروع المقترح.</p> <p>ستكون وثيقة التقييم بمثابة تقييم وعرض واف ودقيق وموضوعي للمخاطر والآثار البيئية والاجتماعية، سواء أكانت معدة من قبل العميل، أو الاستشاريين، أو خبراء مستقلين. تتضمن وثيقة التقييم الخاصة بمشاريع الفئة (A) ومشاريع الفئة (B) - حسب اقتضاء الحاجة - على تقييم للآثار البيئية والاجتماعية. وقد يتطلب الأمر إجراء دراسة تخصصية أو أكثر. وعلاوة على هذا، قد يكون من المناسب بالنسبة للعميل إكمال وثيقة التقييم الخاصة بمشروعه عبر الإسهاب في إيلاء العناية اللازمة لحقوق الإنسان المحددة في حال محدودية الأخطار الجدية. أما بالنسبة للمشاريع الأخرى، فيمكن إجراء تقييم بيئي واجتماعي محدود أو مركز (مثل التدقيق البيئي) أو التطبيق المباشر لعملية التحديد البيئية، وتطبيق معايير التلوث ومعايير التصميم والإنشاء.</p> <p>وفيما يتعلق بجميع المشاريع في شتى المواقع الأخرى، وعندما يُتوقع تجاوز الانبعاثات المباشرة وغير المباشرة من غاز ثاني أكسيد الكربون عتبة 100.000 طن سنوياً، فيستعين حينها إجراء تحليل للبدائل لتقييم بدائل ذات تركيز غازات دفيئة أقل. ويمكن الرجوع إلى الملحق A لاستعراض متطلبات تحليل البدائل.</p>

<p><b>المبدأ 3</b></p> <p>المعايير البيئية والاجتماعية المعمول بها يجب على عملية التقييم التطرق في المقام الأول إلى الامتثال لقوانين البلد المضيف، واللوائح التشريعية، والتصريحات المتعلقة بالقضايا البيئية والاجتماعية.</p> <p>تنشط المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء في أسواق مختلفة: حيث يتمتع بعضها بإدارة بيئية واجتماعية قوية، وأنظمة تشريعية، وقدرة مؤسسية مصممة لحماية أصحاب المصلحة والبيئة الطبيعية؛ في حين يتمتع البعض الآخر بقدراته التقنية والمؤسسية المتطورة لإدارة القضايا البيئية والاجتماعية.</p> <p>وستتطلب المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء إجراء التقييم مع تلبية المعايير المعمول بها على النحو التالي:</p> <p><b>1.</b> فيما يتعلق بالمشاريع القائمة في الدول التي تفتقر إلى تشريعاتها البيئية الخاصة، يتعين على إجراءات التقييم أن تقيم الامتثال لمعايير الأداء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية المعمول بها حينها (معايير الأداء) وإرشادات البيئة والصحة والسلامة العامة الخاصة بمجموعة البنك الدولي (إرشادات البيئة والصحة والسلامة) (المستند 3).</p> <p><b>2.</b> أما بخصوص المشاريع القائمة في الدول التي تتمتع بتشريعاتها البيئية الخاصة، فيتعين على إجراءات التقييم أن تقيم الامتثال لقوانين البلد المضيف، ولوائح التشريعية، والتصاريح اللازمة المتعلقة بالقضايا البيئية والاجتماعية. يتعين على قوانين البلد المضيف تلبية متطلبات التقييم البيئي و/أو الاجتماعي (المبدأ 2)، خطط وأنظمة الإدارة (المبدأ 4)، مشاركة أصحاب المصلحة (المبدأ 5) و، آليات التظلم (المبدأ 6).</p> <p>ستحدد إجراءات التقييم مدى الامتثال العام أو الخروج المبرر عن المعايير المعمول بها بشكل يحوز على رضى المؤسسات المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء. وتمثل المعايير المعمول بها (الموضحة أعلاه) الحد الأدنى من المعايير المعتمدة من قبل المؤسسات المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء. يجوز للمؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء المطالبة بمتطلبات إضافية بالاستناد إلى تقديرها الخاص.</p>	
<p><b>المبدأ 4</b></p> <p>نظام الإدارة البيئي والاجتماعي وخطة عمل مبادئ خط الاستواء</p> <p>يتعين على المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء مطالبة العميل بتطوير أو الحفاظ على نظام الإدارة البيئية والاجتماعية فيما يخص جميع مشاريع الفئة (A) ومشاريع الفئة (B).</p> <p>وعلاوة على هذا، سيتم إعداد خطة نظام الإدارة البيئية والاجتماعية من قبل العميل لمعالجة القضايا التي أثرت خلال عملية التقييم، فضلاً عن القيام بالإجراءات اللازمة للامتثال للمعايير المعمول بها. وفي حال لم يتم الالتزام بالمعايير المعمول بها على نحو يحوز على رضا المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء، فسيُتبع على العميل وتلك المؤسسة المالية التوافق على خطة عمل بشأن مبادئ خط الاستواء. وتهدف خطة عمل مبادئ خط الاستواء إلى تحديد الثغرات والالتزامات بغية تلبية متطلبات المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء وفقاً للمعايير المعمول بها.</p>	
<p><b>المبدأ 5</b></p> <p>مشاركة أصحاب المصلحة</p> <p>بالنسبة لجميع مشاريع الفئة (A) ومشاريع الفئة (B)، يتعين على المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء مطالبة العميل بإظهار قدر كافٍ من مشاركة أصحاب المصلحة باعتبارها عملية مستمرة ذات نهج منظم متلائم ثقافياً مع المجتمعات المتأثرة والجهات المعنية الأخرى إذا ما دعت الحاجة. يجب على العميل إجراء عملية تشاور ومشاركة منظمة فيما يتعلق بالمشاريع ذات الآثار السلبية الكبيرة المحتملة على المجتمعات المتضررة. ويتعين على العميل إعداد عملية المشاورة الخاصة به لتلائم : مخاطر وآثار المشروع؛ و مرحلة تطور المشروع؛ والتفضيلات اللغوية لدى المجتمعات المتضررة؛ وعمليات اتخاذ قرارهم؛ واحتياجات الفئات المتأثرة والمتضررة. ينبغي أن تخلق هذه العملية من التلاعب الخارجي والتدخل والإكراه والترهيب.</p> <p>وبغرض تسهيل مشاركة أصحاب المصلحة، ينبغي على العميل، وبما يتماشى مع آثار ومخاطر المشروع، جعل وثائق التقييم المناسبة في متناول المجتمعات المتضررة وسواها من الجهات المعنية الأخرى، إذا ما دعت الحاجة إلى ذلك، في اللغة المحلية وبطريقة ملائمة ثقافياً.</p> <p>يتعين على العميل توثيق، والأخذ بعين الاعتبار نتائج عملية مشاركة أصحاب المصلحة بما في ذلك أي إجراءات متفق عليها ناجمة عن هذه العملية. وبالنسبة للمشاريع ذات المخاطر البيئية والاجتماعية والآثار السلبية، فينبغي حصول الإفصاح في وقت مبكر من عملية التقييم وقطعياً قبل بدأ أعمال الإنشاء وعلى أساس مستمر.</p> <p>ويجب على المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء أن تدرك بأن السكان الأصليين يمثلون الشريحة الأكثر تضرراً من بين المجتمعات المتأثرة من المشروع. يتعين إخضاع المشاريع المؤثرة على السكان الأصليين إلى عملية مشاركة وتشاور مستندة على أساس معرفي، فضلاً عن وجوب توافيقها مع حقوق ومبادئ حماية السكان الأصليين المنصوص عليها في القانون الوطني ذي الصلة، بما في ذلك تلك القوانين النازمة للالتزامات البلد المضيف بموجب القانون الدولي. وبالتماشي مع الظروف الخاصة المنصوص عليها في</p> <p>معيار الأداء 7 الخاص بمؤسسة التمويل الدولية (لدى صلتها وفقاً لما ينص عليه المبدأ 3)، فإنه يتعين على المشاريع ذات الآثار السلبية على السكان الأصليين الحصول على موافقتهم الحرة المسبقة المستتبيرة.</p>	
<p><b>المبدأ 6</b></p> <p>آلية التظلم</p> <p>فيما يتعلق بجميع مشاريع الفئة (A) ومشاريع الفئة (B)، وحسب اقتضاء الحاجة، فينبغي على المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء أن تطالب العميل - وكجزء من نظام الإدارة البيئي والاجتماعي - بإنشاء آلية للتظلم مصممة لاستقبال وتسهيل حل قضايا التظلم المتعلقة بالأداء البيئي والاجتماعي للمشروع.</p> <p>ويجب أن يتم تقدير نطاق آلية التظلم مع أخطار وآثار المشروع، فضلاً عن تأثيرها على المجتمعات باعتبارها المستخدم الأساسي للمشروع. وينبغي على تلك الآلية السعي وراء حل القضايا على الفور، عبر الجوء إلى عملية تشاورية مفهومة وشفافة وملائمة ثقافياً، يمكن الوصول إليها بسهولة دون أي تكلفة، ومن دون أن يترتب عليها عقاب للجهة التي أثارَت تلك القضية أو المسألة. كما لا يجوز لتلك الآلية أن تعيق الوصول إلى سبل الإنصاف القضائية أو الإدارية. ويجب على العميل إبلاغ المجتمعات المتضررة حول تلك الآلية في سياق عملية مشاركة أصحاب المصلحة.</p>	
<p><b>المبدأ 7</b></p> <p>مراجعة مستقلة تمويل المشروع</p> <p>بالنسبة لجميع مشاريع الفئة (A) ومشاريع الفئة (B)، وحسب اقتضاء الحاجة، يتعين على جهة استشارية بيئية واجتماعية</p>	

<p>ليس لها صلاتٌ مباشرة مع العميل إجراء مراجعة مستقلة لوثيقة التقييم، بما في ذلك خطط الإدارة البيئية والاجتماعية، ونظام الإدارة البيئية والاجتماعية، ووثيقة مشاركة أصحاب المصلحة بغية مساعدة المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء على القيام بعملية الاستقصاء اللازمة وتقييم الامتثال لمبادئ خط الاستواء.</p> <p>كما يتعين على الجهة الاستشارية البيئية والاجتماعية المستقلة اقتراح أو طرح وجهة نظرها بخصوص خطة عمل مناسبة لمبادئ خط الاستواء أو الإشارة في حال عدم إمكانية الامتثال.</p> <p>قروض الشركات الخاصة بالمشاريع</p> <p>ينبغي إجراء مراجعة مستقلة من قبل جهة استشارية بيئية واجتماعية بالنسبة للمشاريع ذات الآثار الكبيرة المحتملة، حيث تتضمن تلك الآثار ولا تقتصر على ما يلي:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الآثار السلبية على السكان الأصليين</li> <li>• الآثار الخطيرة على الموئل</li> <li>• الآثار الكبيرة على التراث الثقافي</li> <li>• إعادة التوطين واسعة النطاق</li> </ul> <p>وفيما يتعلق بقروض الشركات الخاصة بالمشاريع المندرجة ضمن باقي المشاريع من الفئة (A) والفئة (B)، وحسب اقتضاء الحاجة، يجوز لمؤسسة التمويل الدولية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء اللبت فيما إذا كان ثمة حاجة لإجراء عملية مراجعة مستقلة، أو فيما إذا كان التقرير الداخلي المعد من قبل المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء يفي بالغرض. وقد يأخذ ذلك في الحسبان العملية الاستقصائية التي أجرتها مؤسسة مالية متعددة أو ثنائية الأطراف أو إحدى وكالات ائتمان الصادات التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية إذا دعت الحاجة.</p>	
<p><b>المبدأ 8</b></p> <p>المواثيق</p> <p>يُعتبر إدماج المواثيق المقترنة بالامتثال أحد عوامل قوة مبادئ خط الاستواء.</p> <p>حيث يتعين على العميل التعهد في وثائق التمويل الخاصة بكل المشاريع بالامتثال لجميع قوانين وأنظمة وتصاريح البلد البيئية والاجتماعية في جميع النواحي الجوهرية.</p> <p>وعلاوة على هذا، ينبغي على العميل فيما يتعلق بجميع مشاريع الفئة (A) والفئة (B)، أن يتعهد في الوثيقة المالية بما يلي:</p> <p>أ. الامتثال لنظام الإدارة البيئية والاجتماعية وخطة عمل مبادئ خط الاستواء (حيث يقتضي الأمر) خلال عملية إنشاء وتشغيل المشروع في جميع النواحي الجوهرية؛ و</p> <p>ب. تقديم تقارير دورية في صيغة متفق عليها مع المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء (حيث ينبغي أن يتناسب تواتر هذه القوانين مع شدة الآثار، أو وفقاً لما يمليه القانون، شريطة ألا يقل عن تقرير واحد سنوياً)، والمعدة من قبل موظفين داخليين أو خبراء مستقلين إذ يتعين على تلك التقارير (1) توثيق الامتثال لنظام الإدارة البيئية والاجتماعية وخطة عمل مبادئ خط الاستواء (حيث يقتضي الأمر)؛ و (2) توفير عرضٍ يطرُق للامتثال للقوانين، والأنظمة والتصاريح البيئية والاجتماعية المحلية والحكومية الخاصة بالبلد المضيف؛</p> <p>ج. فضلاً عن إيقاف نشاط المنشآت، وحسب اقتضاء الحاجة، بما يتماشى مع خطة إيقاف العمل المتفق عليها.</p> <p>وفي حال لم يمثل العميل بالمواثيق البيئية والاجتماعية الخاصة بالمؤسسة المالية، فيتعين حينها على تلك المؤسسة المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء العمل مع العميل على إجراءات تصحيحية لجعل المشروع يمثل مرة أخرى إلى أقصى درجة ممكنة. وإذا ما فشل العميل في الامتثال مرة أخرى ضمن فترة المهلة الممنوحة له، تحتفظ المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء بحق اللجوء إلى سبل الانتصاف القضائية حسب مقتضى الحال.</p>	
<p><b>المبدأ 9</b></p> <p>استقلالية المراقبة وإصدار تقارير تمويل المشروع</p> <p>بغية تقييم امتثال المشروع لمبادئ خط الاستواء وضمان استمرار عملية المراقبة وإصدار التقرير بعد الإغلاق المالي وعلى مدى فترة العقد المنصوص عليها، يجب على المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء، فيما يتعلق بمشاريع الفئة (A) ومشاريع الفئة (B)، وحسب اقتضاء الحاجة، أن تطالب بتعيين جهة استشارية بيئية واجتماعية مستقلة أو أن تطلب من العميل الاحتفاظ بخبراء مستقلين مؤهلين وذوي خبرة للتحقق من معلومات المراقبة الخاصة به والتي ينبغي مشاركتها مع المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء.</p> <p>قروض الشركات الخاصة بالمشاريع</p> <p>وبالنسبة للمشاريع التي تتطلب مراجعة مستقلة بموجب المبدأ 7، يجب على المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء المطالبة بتعيين جهة استشارية بيئية واجتماعية مستقلة بعد الإغلاق المالي، أو مطالبة العميل بالاحتفاظ بخبراء مستقلين مؤهلين وذوي خبرة للتحقق من معلومات المراقبة التي سيتم مشاركتها مع المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء.</p>	
<p><b>المبدأ 10</b></p> <p>إعداد تقارير المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء</p> <p>متطلبات إعداد التقارير الخاصة بالعمل</p> <p>وفيما يلي سردٌ لمتطلبات إعداد التقارير الخاصة بالعمل، الملحقة بمتطلبات الإفصاح المنصوص عليها في المبدأ 5.</p> <p>وبالنسبة لجميع مشاريع الفئة (A) والفئة (B) وحسب اقتضاء الحاجة:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• يضمنُ العميل الحد الأدنى من إمكانية الوصول وتوفير ملخصٍ لتقييم الآثار البيئية والاجتماعية على شبكة الإنترنت4.</li> <li>• يفصح العميل علنياً عن مستويات انبعاثات الغازات الدفيئة (متضمنة الانبعاثات المباشرة وغير المباشرة) خلال المرحلة التشغيلية للمشاريع المتسببة بانبعاثات تعادل أكثر من 100,000 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنوياً. ويمكن الرجوع إلى الملحق (A) للاطلاع على متطلبات إعداد تقرير حول انبعاثات الغازات الدفيئة.</li> </ul>	

<p>متطلبات إعداد تقارير المؤسسات المالية الموقعة على مبادئ خط الاستواء</p> <p>يجب على المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء إعداد تقارير علنية، مرة سنوياً على الأقل، وذلك بشأن الصفقات التي وصلت إلى الإغلاق المالي، وبشأن عملياتها وخبرتها في تطبيق مبادئ خط الاستواء مع مراعاة اعتبارات السرية المناسبة. حيث سيتوجب على المؤسسة المالية المعنية الموقعة على مبادئ خط الاستواء إعداد تقاريرها وفقاً للحد الأدنى من متطلبات إعداد التقارير المفصلة في الملحق B.</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

تورد المبادئ المحدثة تفاصيل المشاريع المصنفة ضمن الفئة (A) أو الفئة (B) والتي يتعين عليها إتمام والكشف عن تقييم الآثار البيئية والاجتماعية. وتحدد هذه العملية الآثار والمخاطر البيئية والاجتماعية (بما في ذلك معايير العمل والصحة والسلامة) للمشروع المقترح ضمن منطقة تأثيره. كما ينبغي لذلك التقييم تقديم تدابير للإدارة والحد من الآثار البيئية ذات الصلة والمتناسبة مع طبيعة وحجم المشروع المقترح.

ومن المرجح تصنيف "مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء" وفقاً لفئات المشاريع الخاصة بمبادئ خط الاستواء (وبالتمشي مع عملية التصنيف الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية) ضمن فئة المشاريع (A) نظراً لاحتمال وجود مخاطر و/أو آثار سلبية كبيرة محتملة على المجتمع والبيئة والتي تعد متنوعة، وغير قابلة للإصلاح، وغير مسبقة. وقد تم تجهيز الدراسة البيئية الاستكشافية وتقييم الآثار البيئية والاجتماعية وسيتم إعدادهما لضمان إجراء عملية تقييم شاملة بما يتماشى مع متطلبات "مشاريع الفئة (A)".

## 2.2 الإرشادات والمبادئ المعمول بها

### على المستوى الوطني

ينص هذا القسم على التشريعات ذات الصلة المباشرة بالامتثال البيئي والاجتماعي الواجب الالتزام به من قبل جميع الأطراف المشاركة في المشروع طوال مرحلة التخطيط والإنشاء والتشغيل. وتتضمن هذه التشريعات: (1) تلك التشريعات الصادرة عن وزارة البيئة (القوانين والأنظمة التشريعية والتعليمات)، و (2) التشريعات الوطنية ذات الصلة الصادرة عن الوزارات الأخرى المعنية (القوانين والأنظمة التشريعية والتعليمات والمعايير).

يورد الجدول أدناه التشريعات الأساسية والجهة المشرفة/ الكيان فيما يتعلق بجميع المعايير البيئية والاجتماعية التي تتم دراستها وتقييمها ضمن تقييم الآثار البيئية والاجتماعية. وستتم الإشارة خلال الفصول التالية إلى الشروط المنصوص عليها في التشريعات تحت كل المعايير ذات الصلة.



الجدول 2-2 اللائحة والمعايير البيئية الأردنية

المعايير	الجهة أو الكيان المسؤول والتشريعات ذات الصلة
جودة الهواء	<ul style="list-style-type: none"> <li>وزارة البيئة</li> <li>- قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006</li> <li>- نظام حماية الهواء رقم 28 لعام 2005</li> <li>مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية</li> <li>- المواصفات القياسية الأردنية رقم 1140-2006 جودة الهواء المحيط</li> <li>- المواصفات القياسية الأردنية 1189-2006 الحدود القصوى المسموح بها لمكونات الهواء المنبعثة من المصادر الثابتة</li> </ul>
الضوضاء والاهتزاز	<ul style="list-style-type: none"> <li>وزارة البيئة</li> <li>- قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006</li> <li>- تعليمات الحد والوقاية من الضجيج لعام 2003</li> </ul>
التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية	<ul style="list-style-type: none"> <li>وزارة البيئة</li> <li>- قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006</li> <li>- نظام حماية التربة رقم (25) لعام 2005</li> </ul>
إدارة المياه ومياه الصرف	<ul style="list-style-type: none"> <li>وزارة المياه والري</li> <li>- قانون سلطة المياه رقم 18 لعام 1988 وتعديلاته</li> <li>- نظام مراقبة المياه الجوفية رقم 85 لعام 2002 وتعديلاته</li> <li>- تعليمات بشأن حماية المصادر المائية المخصصة لغايات الشرب لعام 2006</li> <li>وزارة الصحة</li> <li>- قانون الصحة العامة رقم 47 لعام 2008</li> <li>مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية</li> <li>- المعيار الأردني 202-2007 المياه: المياه العادمة الصناعية المستصلحة</li> <li>- المعيار الأردني 202-2007 المياه: مياه الصرف الصحي المنزلية المستصلحة</li> </ul>
النفائات الصلبة والخطرة	<ul style="list-style-type: none"> <li>وزارة البيئة</li> <li>- قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006</li> <li>- نظام إدارة النفائات الصلبة رقم (27) لعام 2005</li> <li>- نظام إدارة المواد الضارة والخطرة ونقلها وتداولها رقم (24) لعام 2005،</li> <li>- تعليمات إدارة الزيوت المستهلكة وتداولها لعام 2003،</li> <li>- تعليمات إدارة وتداول النفائات الخطرة لعام 2003</li> <li>مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية</li> <li>- المواصفة القياسية الأردنية رقم 431/1985 والخاصة بالاحتياطات الوقائية لخبز المواد الخطرة</li> </ul>
الإيكولوجيا والتنوع البيولوجي	<ul style="list-style-type: none"> <li>وزارة البيئة:</li> <li>- قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006</li> <li>وزارة الزراعة</li> <li>- قانون الزراعة رقم 44 لعام 2002</li> <li>نظام تصنيف الطيور والحيوانات البرية المحظور صيدها رقم 43 لعام 2008</li> </ul>
الجوانب الاجتماعية والاقتصادية	لا ينطبق
حركة المرور والنقل	<ul style="list-style-type: none"> <li>وزارة النقل</li> <li>- قانون السير رقم 49 لعام 2008</li> <li>- نظام تسجيل وترخيص المركبات رقم 104 لعام 2008؛</li> <li>- نظام الحد الأقصى لأبعاد وأوزان وإجمالي قوة المحرك للمركبات رقم 42 لعام 2002؛ و</li> <li>- تعليمات تحديد السرعة على الطرق لعام 2002.</li> </ul>
التراث الثقافي والآثار	<ul style="list-style-type: none"> <li>دائرة الآثار العامة</li> <li>قانون الآثار رقم 21 لعام 1988 وتعديلاته رقم 23 لعام 2004</li> </ul>
المعالم الطبيعية والبصرية	لا ينطبق
السلامة والصحة المهنية	<ul style="list-style-type: none"> <li>وزارة العمل</li> <li>- قانون العمل رقم 8 لعام 1996 وتعديلاته</li> <li>- نظام الوقاية والسلامة من الآلات والماكينات الصناعية ومواقع العمل رقم 43 لعام 1998 وتعديلاته</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- نظام تشكيل لجان ومشرفي السلامة والصحة المهنية رقم 7 لعام 1998</li> <li>- تعليمات حماية العاملين من مخاطر بيئة العمل</li> <li>- نظام العناية الطبية الوقائية والعلاجية للعاملين في المؤسسات رقم 42 لعام 1998 وتعديلاته</li> <li>- نظام رسوم تصاريح عمل العمال غير الأردنيين وتعديلاته رقم 36 لعام 1997 وتعديلاته</li> <li>■ وزارة الصحة</li> <li>- قانون الصحة العامة رقم 47 لعام 2008</li> <li>- تعليمات (الحد من الأضرار الصحية الناجمة عن الوحدات السكنية للتجمعات العمالية) رقم (1) لعام 2013</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ وزارة البيئة</li> <li>- قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006</li> <li>■ وزارة الصحة</li> <li>قانون الصحة العامة رقم 47 لعام 2008</li> </ul>	المجتمع والصحة والسلامة والأمن

## 2.2.1 الاتفاقيات والبروتوكولات الدولية والإقليمية التي صادق عليها الأردن

يُعتبر الأردن طرفاً في العديد من الاتفاقيات الدولية المتعلقة بالمسائل البيئية، ومدرج أدناه بعض الأمثلة ذات الصلة:

- اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ وبروتوكول كيوتو لعام (1997)؛
- اتفاقية التنوع البيولوجي (1992)؛
- اتفاقية مكافحة التصحر في البلدان التي تعاني من الجفاف الشديد و/أو من التصحر، وبخاصة في أفريقيا (1994)؛
- اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها (1989)؛
- بروتوكول مونتريال بشأن المواد التي تستنفد طبقة الأوزون (1987)؛
- اتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة (2001)؛ و
- اتفاقية روتردام بشأن تطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات معينة خطيرة متداولة في التجارة الدولية (1998).

وبالإضافة إلى ما سبق، فإن الأردن يساهم في المنظمات الإقليمية والدولية الأخرى التي تهتم بحماية البيئة والمحافظة على الموارد الطبيعية، مثل برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، واليونسكو.

## 2.2.2 إرشادات المقرضين

### EBRD

يلتزم البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية في تعزيز "ممارسات سليمة ومستدامة بيئياً" (المرجع: البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية، السياسات البيئية والاجتماعية، 2014). ومن المسلم به أن البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية لا يحدد معايير البيئية وإرشاداته للمشاريع. ومع ذلك، 'ولكون الأردن دولة موقعة على المبادئ الأوروبية للبيئة، فإن البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية' ملتزم بتعزيز اعتماد المبادئ البيئية في الاتحاد الأوروبي، والممارسات والمعايير الأساسية في تمويل مشاريع البنك، وذلك حيث يمكن تطبيقها على المشروع بغض النظر عن الموقع الجغرافي. عند وجود اختلاف أنظمة البلد المضيف عن المعايير البيئية الأساسية في الاتحاد الأوروبي، فمن المتوقع للمشاريع أن تلتبي المعايير الأكثر صرامة' (المرجع: البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية، السياسات البيئية والاجتماعية، 2014).

#### معايير الاتحاد الأوروبي وأفضل التقنيات المتاحة

يتعهد العملاء بهيكل المشاريع بما يفي بالمعايير البيئية الأساسية ذات الصلة في الاتحاد الأوروبي، حيث ما أمكن تطبيقها على مستوى المشروع. يطلب من بعض المشاريع التي تكون بسبب طبيعتها وحجمها وتخضع إلى الإرشادات الأوروبية بشأن التعليمات الصناعية يطلب منها الوفاء بمعايير الاتحاد الأوروبي وأفضل التقنيات المتاحة المتعلقة بالانبعاثات والتصريفات ذات الصلة بصرف النظر عن موقعها (متطلب أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية 3، 2014).

#### في حالة عدم وجود معايير الاتحاد الأوروبي

في حالة عدم وجود معايير بيئية أساسية خاصة بالاتحاد الأوروبي على مستوى المشروع يتعين على العميل أن يقوم بالاتفاق مع البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية بتحديد معايير بيئية أخرى ملائمة بما يتطابق مع GIP. بالإضافة إلى ذلك، يتم تصميم المشاريع بما يتماشى مع القوانين المحلية المطبقة ويتم المحافظة عليها والعمل بها وفقاً لمتطلبات القوانين والتشريعات الوطنية. عند اختلاف تنظيمات الدولة المضيفة فيما يتعلق بالمستويات والإجراءات الموضحة بموجب المتطلبات البيئية في الاتحاد الأوروبي أو أي معايير بيئية صحيحة يتم تحديدها يُتوقع من المشاريع بالوفاء بتلك المعايير التي تكون أكثر صرامة (متطلب أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية 3، 2014).

## متطلبات العمالة والعمل

يُطلب من المشاريع التي تنطوي على وجود مرافق وعمليات جديدة الوفاء بالمعايير البيئية الأساسية للاتحاد الأوروبي أو أي معايير بيئية أخرى يتم الاتفاق عليها، وكذلك الوفاء بالمتطلبات التنظيمية الوطنية منذ البداية (متطلب أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية 3، 2014).

يُطلب من المشاريع أن تقي بالحد الأدنى ب (1) قوانين العمل المحلية، والضمان الاجتماعي، وقوانين الصحة والسلامة المهنية (2) المبادئ والمعايير الرئيسية الموضحة في معاهدات منظمة العمل الدولية (متطلب أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية 2، 2014).

### إرشادات البيئة والصحة والسلامة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية

فيما يخص التوجيهات المحددة المتعلقة بمكافحة الظروف الخارجية البيئية (مثل، انبعاثات الهواء، ونوعية المياه العادمة.. إلخ)، فقد حددت مؤسسة التمويل الدولية هذه المعايير من منطلق الإرشادات العامة والإرشادات الخاصة بكل قطاع على حدا

وخلاصة القول، تجدر الإشارة إلى أن إرشادات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية التالية تعد إرشادات وثيقة الصلة بهذا المشروع

إرشادات عامة للبيئة والصحة والسلامة، البيئة:

- انبعاثات الهواء، وجودة الهواء المحيط؛
- الحفاظ على الطاقة؛
- المياه العادمة، وجودة المياه المحيطة؛
- المحافظة على المياه؛
- إدارة المواد الخطرة؛
- إدارة المخلفات؛
- الضجيج؛ و
- الأراضي الملوثة.

توجيهات البيئة والصحة والسلامة العامة، الصحة والسلامة الوظيفية:

- تصميم وعمل المنشأة بوجه عام؛
- الاتصالات والتدريب؛
- الأخطار البدنية؛
- الأخطار الكيميائية؛
- الأخطار البيولوجية؛
- الأخطار الإشعاعية؛
- معدات الحماية الشخصية (PPE)؛
- بيئة الأخطار الخاصة؛
- المراقبة

السلامة والصحة المجتمعية:

- توعية المياه وتوافرها
- السلامة الهيكلية لبنية المشروع التحتية؛
- سلامة الحياة والحرائق (L&FS)
- سلامة المرور
- نقل المواد الخطرة
- منع الأمراض
- الاستعداد والاستجابة في الطوارئ

الإنشاء وإنهاء الخدمة



- البيئة
- السلامة والصحة الوظيفية؛
- السلامة والصحة المجتمعية.

إرشادات قطاع الصناعة:

- محطات توليد الطاقة الكهربائية

### 3 وصف المشروع

#### 3.1 مسوغات المشروع

تُعزى متطلبات هذا المشروع إلى إغلاق محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية والنمو المتزايد على طلب الكهرباء في الأردن. يتماشى هذا المشروع مع استراتيجية الأردن للطاقة (التي أُقرت عام 1967)، وتركز على 'إنشاء أنظمة طاقة حديثة وموثوقة بناءً على وجود محطات طاقة مركزية كبيرة، وشبكات كبيرة موثوقة للجهود الكهربائية، وتزويد الكهرباء في كافة المناطق الريفية وربطها مع الدول المجاورة'.

لذا، سيقدم المشروع المقترح مصدر طاقة أكثر نظافة من المحطات السابقة وبكفاءة تشغيلية مُحسَّنة إلى درجة أكبر (الكفاءة التقديرية ستكون بواقع LHV 49.6%، صافي - تشغيل بالغاز الطبيعي)). تتمثل التغييرات الأساسية عن المحطة الرئيسية بالتقنية (أي، ثوربينات الغاز، ومولدات بخار استرداد الحرارة، والثوربينات البخارية مقابل المراحل التقليدية) والوقود الذي يُقدم عمليات تشغيل أكثر نظافة بالغاز الطبيعي بالمقارنة مع زيت الوقود الثقيل.

قُدِّم مُقترح المشروع بالكامل في شهر نوفمبر 2014، وتضمن تصميم الموقع الحالي. مُنحت موافقة وزارة الطاقة والثروة المعدنية ومجلس الوزراء على المشروع (بما في ذلك الأرض) بتاريخ 7 يوليو 2015. أُعطيت هذه الموافقة بعد دراسة تصميم المشروع وقيام شركة الكهرباء الوطنية (التي عُهد إليها تفريغ مخزون الطاقة) بإجراء دراسات بُنيت على موقع هذا المشروع حول تدفق الزيادة في الطلب.

#### 3.2 موقع المشروع

يقع المشروع في محافظة الزرقاء شمالي الأردن، وتبعد مسافة 31 كم شمال شرق العاصمة عمان. سيتم تخصيص المشروع المقترح بأكمله ضمن قطعة الأرض التي تعود ملكيتها إلى شركة توليد الكهرباء المركزية في محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية، وتبلغ مساحتها الإجمالية 282.000 متر مربع (28.2 هكتار). يشمل المشروع تطوير محطة توربين غازي بدورة مركبة على أرض مهجورة وغير مستخدمة.

يقع المشروع على مسافة 4 كم شمال شرق مركز مدينة الزرقاء (المدينة الرئيسية لمحافظة الزرقاء)، وعلى مساحة تضم عدة منشآت صناعية وتجارية بما في ذلك مصفاة تكرير بتروكيماوية، ومنشآت لصناعة الفولاذ. تقع منطقة الهاشمية (السكنية والتجارية) شمال الموقع المقترح.

ترتبط الزرقاء على نحو جيد بعمان، والموقع محاذٍ بصورة مباشرة لطريق أساسي يمتد من وسط الزرقاء باتجاه شمال الأردن. يمكن الوصول إلى المشروع عبر طريق الشاحنات الممتد شمالاً من الطريق السريع.

الشكل 3-1 منطقة المشروع: محلياً



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth



الشكل 2-3 منطقة المشروع: إقليمياً



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

شكل 3-3 مشروع الإحداثيات

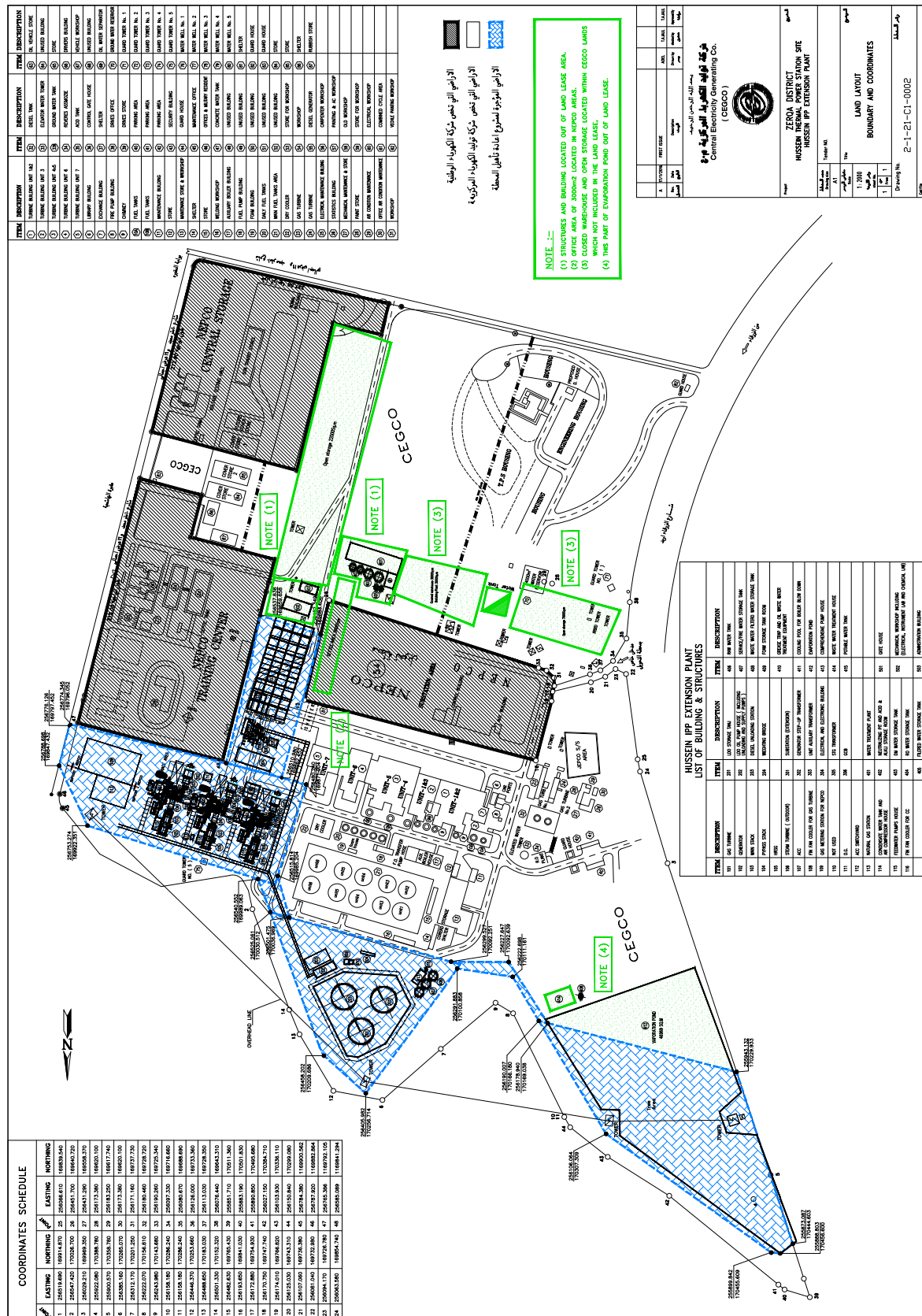


جدول 3-1 مشروع الإحداثيات

المعرف	الدرجات، الدقائق، الثواني	
	خط العرض	خط الطول
1	32° 7' 27.26 شمال	36° 7' 12.88 شرق
2	32° 7' 22.27 شمال	36° 7' 21.63 شرق
3	32° 7' 15.87 شمال	36° 7' 26.34 شرق
4	32° 7' 15.50 شمال	36° 7' 28.71 شرق
5	32° 7' 20.45 شمال	36° 7' 33.12 شرق
6	32° 7' 18.91 شمال	36° 7' 35.15 شرق
7	32° 7' 11.75 شمال	36° 7' 38.13 شرق
8	32° 7' 9.44 شمال	36° 7' 46.13 شرق
9	32° 7' 6.94 شمال	36° 7' 47.51 شرق
10	32° 7' 5.34 شمال	36° 7' 47.01 شرق
11	32° 7' 6.99 شمال	36° 7' 39.44 شرق
12	32° 7' 1.70 شمال	36° 7' 37.76 شرق
13	32° 7' 2.25 شمال	36° 7' 35.35 شرق
14	32° 7' 7.88 شمال	36° 7' 35.73 شرق
15	32° 7' 19.28 شمال	36° 7' 15.65 شرق



شكل 4.3 تصميم المشروع - عام (المشروع باللون الأزرق، المناطق الإنشائية باللون الأخضر)



### 3.3 حالة الموقع واستخدام الأرض في المنطقة التاريخية

سيتم بناء المحطة المقترحة على أرض صناعية مستأجرة من شركة توليد الكهرباء المركزية. وسيتم فصل المشروع مادياً ووظيفياً عن HTPS بحيث يكون قائماً بذاته تماماً. على سبيل المثال، سيكون له مدخله الخاص ومصدر وقود وإمدادات مياه منفصل وأمن منفصل. سوف يتم تأجير الأرض للمشروع من شركة توليد الكهرباء المركزية إلى الشركة القائمة بأعمال المشروع. تبلغ مساحة المشروع الإجمالية 149.992 متر مربع (راجع المرفق O للوقوف على تفاصيل مساحة الأرض، وحجمها)

يحد الموقع جدار خرساني تابع لمحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية على طول حدوده الشمالية والشرقية والغربية. يدل سياج الأسلاك على الحدود مع مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية على طول الحدود الجنوبية. توجد عدة نقاط مراقبة أمنية في المواقع الاستراتيجية على طول خط الحدود الثابت، وكان بها أيضاً العديد من آبار المياه الجوفية الحالية ومضخات خطوط أنابيب المياه في الموقع، ولكنها أعلقت منذ ذلك الحين. كانت الآبار الجوفية والمرافق التابعة لها تستخدم سابقاً لتزويد المياه إلى عمق يبلغ 80 متراً لعمليات محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية. تدخل خطوط أنابيب المياه التي تزود بمياه الشرب الصالحة إلى المنشأة الحالية والمنطقة المحلية للموقع المقترح من أقصى النقطة الشرقية للأرض المملوكة. بالإضافة إلى ذلك هنالك ثلاث خطوط علوية لأعمدة الكهرباء التي توجد قواعدها ضمن حدود المشروع (ستظل هذه قيد الاستخدام لأغراض مشروع CCGT).

تم إجراء مزيد من المناقشات الأخرى بشأن السمات البيئية والاجتماعية الأساسية لمنطقة المشروع ومدى علاقة ذلك بتقييم الآثار البيئية والاجتماعية وتقديمها في الفصول الأخيرة من تقييم الآثار البيئية والاجتماعية (المجلد 2).

#### لوحه 3-1 خطوط أنابيب المياه القادمة على طول الحدود الجنوبية للموقع



لوحة 2-3 اثنين من ثلاث أعمدة الكهرباء يقعان ضمن حدود المشروع



يمكن تقسيم المشروع بصورة عملية إلى أربعة أقسام رئيسية بناء على الاستخدامات التشغيلية المقترحة لتلك المناطق. وهي مدرجة وفقاً لصور الأقمار الصناعية الموضحة أدناه.

الشكل 2 أقسام موقع المشروع الخمسة (5): مشروع محطة الزرقاء باللون الأرجواني



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth



أقسام الموقع (وفقاً لصور الأقمار الصناعية أعلاه):

1. توربين الغاز، مولد بخار استرداد الحرارة، توربين البخار ومنطقة محطة استلام الغاز
2. منطقة مكثف الهواء المُبرد
3. صهاريج تخزين وقود الزيت والماء الاحتياطي
4. حوض التبخر

ملحوظة: تم إجراء تقسيم الموقع إلى مقاطع وفقاً للأرقام المبينة أعلاه فقط لمساعدة في تقييم الآثار البيئية والاجتماعية على تقديم الشروحات المتعلقة بالمناطق التي تشكل مجتمعاً موقع المشروع. تقسيم الموقع إلى أجزاء بهذه الطريقة لا يتماشى مع رسومات التصميم الأخرى أو مع الوثائق الفنية أو الهندسية. أي إشارة إلى أقسام الموقع يجب أن تتم بصورة مشتركة مع تقييم الآثار البيئية والاجتماعية.

ترتبط التوصيفات الموضحة أدناه والخاصة بالموقع بالأقسام المذكورة أعلاه، وفقاً للأرقام وصور الأقمار الصناعية ذات الصلة.

لوحظ أن ممرات الوصل بين أقسام الموقع 1 و3، و3 و4، هي بالفترة الحالية أسطح لطرق صلبة دون وجود أي خصائص محددة تثير المخاوف.

### مقطع الموقع 1

النصف الشرقي من مقطع الموقع 1 قد استخدم سابقاً كمنطقة تخزين خردة مؤقتة لمحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية. غالبية المخلفات التي تم تخزينها في هذه المنطقة هي معادن، إلا أنه لوحظ في عام 2012 أن تلك المنطقة لم تحتوي على أي نفايات خطرة (مثل براميل وقود فارغة، أو قطع ميكانيكية).

خلال زيارة إلى الموقع في أغسطس 2012، لوحظ أن المكان قد أُخلي ومُهد إلى حد كبير، إلا أن قسم كبير من المخلفات التي كانت موجودة في الموقع دُفعت إلى أطرافه. تصادفت الزيارة مع إجراء مسح جيوتقني، ومسح لتحديد جودة التربة في تلك الفترة بسبب وجود بعض المخلفات الخطرة التي تم تحديدها والمُخزنة على الأرض المفتوحة.

في أعقاب عام 2012، تم العمل على إعادة تأسيس مناطق الاستخدام المخصصة لتخزين الخردة غير الخطرة. إلا أنه في 5 مارس 2016 تمت إزالة جميع الخردة. بعد إزالة الخردة، تراجعت الطبقة العلوية من أسطح التربة وتراكمت في نفس المنطقة. سيتم إزالة نواتج التربة السطحية من الموقع، مع الطبقة العليا من التربة وسيتم التخلص منها في مكب السوافة أو الغباوي لطمر النفايات الخطرة. ويتم تشغيل المكبين من قبل البلديات المعنية بكل منهما تحت إشراف وزارة البيئة. كلا المكبين المخصصين لطمر النفايات الخطرة مبطن لتوفير الحماية الأساسية للتربة والمياه الجوفية من النفايات ومياه الرش.

النصف الشرقي من مقطع الموقع 1 بقي خالياً لعدة سنوات، وأدرج في مسح جودة التربة عام 2012. لوحظ أن مسح جودة التربة الذي أُجري عام 2012 لم يحدد تجاوزات بالمقارنة مع إرشادات العمل الهولندية الخاصة بجودة التربة رغم وجود مستويات ملحوظة من المعادن الثقيلة التي تم تحديدها في تلك التربة. بالإضافة إلى ذلك شوهدت عدة بقع صغيرة من النفط تنتشر من الهيدروكربون وقد تمت معالجتها في تلك الفترة.

يحتوي مقطع الموقع 1 على خطوط علوية لنقل الكهرباء عند جهة الحدود الشمالية الشرقية، بالإضافة إلى وجود خطوط أنابيب تمتد على طول خط سياج الحدود الجنوبي. كانت توجد نقطة مراقبة أمنية بمحاذاة جدار الحدود الشمالية، بالإضافة إلى بئر للمياه الجوفية ومقر المضخات الخاصة به (بما في ذلك خطوط أنابيب المياه) في تلك المنطقة، قبل إغلاقها وإزالة خطوط الأنابيب.

تُظهر الصورة التالية حالة الموقع في السنوات 2010، و2012، و2016.



لوحة 3-3 صورة للموقع المقترح تم التقاطها عام 2010 (المقطع 1)



لوحة 4-3 صورة للموقع المقترح تم التقاطها عام 2010 (الحدود الجنوبية للمقطع 1)



لوحة 3-5 مقطع الموقع 1 مع مشهد للناحية الغربية يظهر محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية الحالية (2012) والتي أنهيت خدمتها في 2015



لوحة 3-6 نظرة عامة لمقطعي موقع المشروع 1 و 2 (ضمن خط السياج الداخلي)





لوحة 3-7 مشهد للقطعة عام 2016 للجزء الغربي من مقطع الموقع 1



لوحة - منظر لمشهد التقط في شهر مارس 2016 موقع المقطع 1 - بعد إزالة الخرقة



## مقطع الموقع 2

مقطع الموقع 2 هو عبارة عن قطعة أرض تقع بين منشأة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية ومحطة القواطع الكهربائية التي تقع مباشرة غربي مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية إلى الناحية الشرقية تماماً. ترتبط الحدود الشرقية من مقطع الموقع 2 بصورة مباشرة مع الجنوب الغربي مع مقطع الموقع 1.

قطعة الأرض هذه غير مستخدمة في الفترة الحالية ولم تخضع إلى أي عمليات تطوير ملحوظة سابقاً. يتشكل المقطع الغربي من قطعة الأرض هذه من هضبة من صنع الإنسان، تم بناءها منذ أكثر من 40 سنة مضت لتوفير قاعدة مسطحة لمنشأة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية ومحطة القواطع الكهربائية في قمتها. يحتاج جزء من هذه الهضبة التي هي من صنع الإنسان إلى قص في جزء من المشروع الجديد، وسوف يتم استخدام المواد الناتجة للردم في أماكن أخرى في موقع المشروع.

وُجد بئر المياه الجوفية الحالي عند الحدود الشمالية من مقطع الموقع هذا. وقد تم إغلاق هذا البئر وإزالة شبكة مضخاته وخط أنابيب المياه الخاصة به.

## لوحة 8-3 نظرة عامة على مقطع الموقع 2 من موقع المشروع (الحدود الجنوبية) - 2016



لوحة 9-3 نظرة عامة لمقطع الموقع 2 (الحدود الشمالية - الجزء الأمامي) - 2016



لوحة 10-3 هضبة من صنع الإنسان عند الحدود الغربية لمقطع الموقع (2016) (2)





### مقطع الموقع 3

استُخدم هذا المقطع من موقع المشروع المقترح سابقاً كمنطقة لتخزين الخرقة والمخلفات إلى أن تم إخلاءه عام 2012. بالإضافة إلى تخزين معادن الخرقة، أظهر التفتيش الذي أجري عام 2012 وجود عدة أكياس من الرماد على هذه الأرض، والتي يفترض أنها ناجمة عن وحدات المراحل الخاصة بمنشأة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية التي كانت قيد العمل خلال تلك الفترة.

كما تم إدراج مقطع الموقع 3 في مسح جودة التربة عام 2012 بعد تنظيف المخلفات للتأكد من عدم بقاء أي تلوث. كانت النتائج مشابهة لتلك الخاصة بمقطع الموقع 1، حيث لم يتم تحديد أي تلوث وفقاً لمعايير العمل الهولندية، إلا أنه تم اكتشاف مستويات مرتفعة من المعادن الثقيلة في التربة الخاصة بهذا الموقع.

وتضمن مقطع الموقع 3 خطوط علوية لنقل الكهرباء عند الحدود الشمالية، بالإضافة إلى نقطة مراقبة أمنية ومحطة حالية لضخ المياه الجوفية (تم إغلاقها حالياً وإزالة بنية البئر التحتية). أعيدت زراعة وتنشيط عدد من الشجيرات المنخفضة والنباتات العشبية في هذه المنطقة منذ إخلاءها وتنظيفها عام 2012. تقع معظم النباتات عند المناطق الحدودية القريبة من الجدار الفاصل.

أدرجت صور ملتقطة خلال الأعوام 2012 و2016 لأغراض الإشارة فقط.

### لوحة 3-11 صورة التفتيش عام 2012 لموقع التخزين المؤقت للخرقة والمخلفات في مقطع الموقع 3





#### مقطع الموقع 4

قُسمت الأرض في مقطع الموقع 4 سابقاً بين مساحة للمزروعات التي كانت منظمة، ومنطقة تخزين صغيرة، وأرض مفتوحة، وبئر للمياه الجوفية (تم إغلاق البئر حالياً وإزالة شبكة المضخات خاصته). يتألف القسم الأكبر من مقطع الموقع هذا من الأرض المفتوحة ومن الأشجار. منطقة التخزين الواقعة في هذه المنطقة أرضية صلبة ذات حواف لأرصفة الميناء/ ومشفهة الشكل وذلك لاحتواء أي تسرب أو انسكاب للمواد المخزنة، والمواد الكيماوية، والمخلفات. تم توفير وسائل احتواء آمنة ومغطاة في البناء الصغير على هذه المنطقة المدرجة (وفقاً للصورة أدناه). بالإضافة إلى ذلك، يوجد خط علوي لنقل الكهرباء ويقع إلى القسم الشمالي من مقطع الأرض هذه. هناك طريق رئيسي يحد الحدود الغربية من مقطع الموقع هذا يصل إلى الجزء الخارجي من الموقع. تقع مصفاة التكرير البتروكيماوية مباشرة بعد الطريق، ويمكن مشاهدتها من هذه المنطقة.



لوحة 3-13 صورة فوتوغرافية للمزروعات في مقطع الموقع 4 من المشروع (2016)



لوحة 3-14 مقطع الموقع 4 من المشروع مع منطقة تخزين المواد الكيماوية المشمولة (يناير 2016)



لوحة 3-15 مقطع الموقع 3 من المشروع - القسم الخاص بالمساحة (مارس 2016)



### 3.4 المناطق المحلية المحيطة بالمشروع

يقع المشروع في القسم الأكبر منه في منطقة صناعية في الزرقاء إلى شمال المدينة. وتحوي المنطقة أيضاً صناعات أخرى مثل المصفاة الوحيدة لتكرير البتروكيماويات في الأردن ومعمل تصنيع الصلب ومحطة كبيرة لمعالجة المياه العادمة.

عند تأسيس مصفاة تكرير البتروكيماويات ومنشأة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية في سبعينيات القرن الماضي، علمنا أن الأراضي المجاورة لها كانت ريفية ومساحات مفتوحة. عرفنا من المناقشات التي أجريناها مع الموظفين القدامى في محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية، أن نمو الزرقاء والبنى التحتية والموارد المحلية قد تطورت في جميع أنحاء القطاع الصناعي منذ إنشاء المحطة. وقد أدى ذلك إلى قرب مكان المستقبلات الحساسة فيما يتعلق بالموقع. ويوجد على وجه التحديد، مساكن بالقرب من الجزء الشمالي لموقع المشروع المقترح وسكن موظفي شركة توليد الكهرباء المركزية الذي هو على مقربة نسبية من الحدود الجنوبية الواقعة ضمن الأراضي التابعة لمحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية.

ساعدت مراجعة صور الأقمار الصناعية والمعلومات التي تم الحصول عليها خلال الزيارات السابقة للموقع على إجراء تحديد أولي للمواقع المحلية والمعالم الخاصة بها في تلك المنطقة. تم إدراج تلك المعالم التي حددت مبدئياً أدناه:



جدول 2-3 يُظهر المناطق المحلية المحيطة بالمشروع وقربها من مجمع الطاقة المقترح

القرب من الموقع المقترح	النوع	الاسم
0.2 كم جنوباً	تجاري	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية
0.25 كم شمالاً	سكني	أقرب مستقيلات سكنية بالنسبة للموقع المقترح (الهاشمية)
0.5 كم جنوباً، إلى الجنوب الشرقي	ثقافي	مقبرة الزرقاء
0.65 كم إلى الجنوب الغربي	سكني	سكن المهندسين لشركة توليد الكهرباء المركزية
1 كم إلى الجنوب الشرقي	زراعية	أراضي زراعية
1.5 كم غرباً	صناعي	مصفاة للبترول وكيماويات
1.7 كم إلى الجنوب الشرقي	صناعي	مصانع الصلب
1.75 كم إلى الجنوب الغربي	تعليمي	مركز تعليمي
1.7 كم إلى الشمال الغربي	سكني	كتلة سكنية (الهاشمية)
2.5 كم إلى الجنوب الغربي	ترفيهي	ملعب رياضي
4.1 كم إلى الجنوب الغربي	سكني	شمال الزرقاء (سكني)
5 كم إلى الشمال الشرقي	صناعي	مرافق معالجة مياه الصرف الصحي (السمراء)
5.5 كم إلى الجنوب الغربي	سكني	مركز الزرقاء (سكني)

شكل 3-5 المناطق المحلية المحيطة بالمشروع



تشكل المناطق المحيطة بالموقع المقترح نموذج متباين لاستخدام الأرض. بالإضافة إلى المنشآت الصناعية والتجارية، يوجد في موقع المشروع المقترح عقارات سكنية في القسم الشمالي (الهاشمية)، وأخرى في القسم الجنوبي (الزرقاء). توجد المناطق الزراعية في أقصى القسم الشمالي والجنوبي الشرقي، ويمكن رؤيتها من خلال صور الأقمار الصناعية المبينة أعلاه.

يمكن مشاهدة أقرب نقاط مستقيلات سكنية (الهاشمية) شمال الموقع من خلال الصورة أدناه. تشكل هذه المستقيلات جزءاً من المنطقة السكنية المتباينة الموضحة في خريطة استخدام الأرض أعلاه.



### 3.5 تصميم المشروع

يشمل "مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء" تصميم وإنشاء وتمويل ملكية وتشغيل وصيانة منشأة توليد طاقة ذات دورة مركبة، ويتوقع أن يكون إنتاجها الكهربائي 485 ميغاوات صافي (يُقَدَّر أن يبلغ الخرج الإجمالي 505 ميغاوات). سيتم تصميم المشروع لعمليات الحمل الأساسية، وسيكون قادراً على أداء مهامه بصورة دورية (وردتتان). تسمح المدخنة الفرعية ومكبات الغاز العادم المرتبطة بها لمولد (مولدات) التوربين ذات الاحتراق للعودة لطريقة العمل بالدورة البسيطة، في حالة حدوث انقطاع طويل غير متوقع في مولدات بخار استرداد الحرارة أو في مولد التوربين البخاري.

سيكون الغاز الطبيعي هو الوقود المستخدم لتشغيل المشروع، كما سيتوفر على سبيل الاحتياط ووقود الزيت المقطر الخفيف.

سيتم التوريد بالغاز الطبيعي بواسطة شركة NEPCO عبر خط جديد لأنابيب الغاز متصل بخط أنابيب الغاز الرئيسي بالأردن الذي يقع على بعد 600 م تقريباً إلى الجنوب الشرقي من حدود المشروع. تقوم شركة الكهرباء الوطنية بإنشاء وتشغيل خط موازٍ من الخط الرئيسي يمتد إلى الحدود الشرقية من منطقة المشروع، والذي سيمر عبر أراضٍ خاصة وعامة. الأرض العامة عبارة عن وادي والخاصة عبارة عن أرض مفتوحة غير مستغلة ولا يوجد أدنى توقع باستغلالها. سيبيلغ قطر خط أنابيب الغاز 12 بوصة وسيكون تحت سطح الأرض (على عمق 1-2 متر). لن يتطلب خط الأنابيب استملاك أراضي، بل سيتعين على NEPCO الحصول على أذونات بحقوق ارتفاق لإنشاء خط الأنابيب وصيانته. يتضمن المشروع منشأة لاستقبال الغاز ضمن مساحة أرض المشروع.

يتم تسليم الوقود الاحتياطي عبر خطوط أنابيب قائمة للوقود منشأها من مصفاة التكرير البتروكيمياوية المحاذية. يبلغ طول خط الأنابيب الإجمالي حوالي 1,700 متر ويبلغ قطره 6 بوصات. يكون خط الأنابيب فوق الأرض داخل مصفاة البتروكيمياويات وضمن حدود الموقع المقترحة. ويوجد قسم منه بطول 50 مترًا تحت سطح الأرض في المناطق أسفل الطريق إلى الغرب من موقع المشروع المقترح.

يضم المشروع المقترح صهاريج تخزين في الموقع، لضمان استمرارية الطاقة لمدة 14 يوم في فترة ذروة الحمولة. استُخدمت خطوط الأنابيب القائمة في محطة الحسين الحرارية لنقل الوقود الاحتياطي من نفس المنشأة البتروكيمياوية. سيتم إنشاء مرفق لتفريغ الوقود وتسليمه عبر شاحنات نقل برية في حالات الطوارئ.

يُطلب من المعدات المكملّة للمشروع والمرافق الثانوية التابعة لها أن تدعم إجراءات الإنتاج في محطة الطاقة التي تشمل، محطة معالجة مياه خالية من المعادن والأملاح، ونظام المعالجة ونظام مياه التعويض، ومرافق تخزين الوقود، ونظام الصيانة المحوسبة ونظام الإدارة.

وسيتم تصريف الطاقة الكهربائية المتولدة عن المرفق عن طريق المحطة الفرعية الحالية التي قدرتها 132 كيلو فولت والتي تمتلكها وتقوم بتشغيلها شركة NEPCO وتقع هذه المحطة ضمن الأرض المملوكة حالياً لمحطة الحسين الحرارية لتوليد الطاقة. النقطة (النقاط البيئية) بين نطاق مشروع الشركة ونطاق الشركة الكهرباء الوطنية هو عند حدود جهد كهربائي 132 كيلوفولت بوصلات كهربائية مزدوجة من محولات الطاقة الرئيسية.

### 3.5.1 المرافق الرئيسية في المجمع

#### كتلة توليد الكهرباء

تتألف محطة الكهرباء من كتلة طاقة (1) والتي تضم الوحدات التالية:

ثلاثة (3) مولدات للتوربينات الغازية (GTG).

توربينات غازية موصلة بطريقة مباشرة مع وقود الاحتراق لتوليد الطاقة عن طريق التوربين والمولد المركبين داخلياً.

○ والمجهزين بعدد من حراقات مخفضة لأكاسيد النيتروجين؛

○ كل توربين غازي سيكون له مدخنة فرعية للانبعاثات أثناء أعمال الدورة البسيطة (إن لزم ذلك)؛

○ وسيكون مجهزاً بنظام مراقبة الانبعاثات المستمرة (CEMS).

ثلاثة (3) مولدات بخارية لاسترداد الحرارة (HRSG).

يستخدم مولد بخار استرداد الحرارة غازات العوادم الحارة من توربينات الغاز لتسخين الماء إلى درجة البخار لنقلها إلى التوربين البخاري.

○ سيكون لكل مولد بخار استرداد حرارة مدخنة رئيسية للانبعاثات أثناء أعمال الدورة المركبة؛

○ ويجهز بمدخنة رئيسية وأنظمة مراقبة الانبعاثات المستمرة لمراقبة انبعاثات الهواء؛

مولد توربينات بخارية (STG) واحد.

يستخدم التوربين البخاري البخار من مولد بخار استرداد الحرارة لتوليد الكهرباء بدورة متكاملة، بالإضافة إلى توربينات غازية، وبالتالي زيادة كفاءة المحطة.

#### نظام غاز العوادم وارتفاع المدخنة

سيتم تجهيز المشروع بـ 6 مداخن، واحدة لكل مولد غاز توربيني (3)، وواحدة لكل مولد بخار استرداد الحرارة (3).

بموجب تشغيل الدورة المتكاملة فإن نظام غاز العادم، سيقوم بتوجيه غازات العادم الساخنة إلى مولد بخار استرداد الحرارة من أجل إنتاج البخار إلى التوربينات البخارية. بعد مرور غازات العادم عبر مرجل مولد بخار استرداد الحرارة يتم خروجها في المدخنة. يتم تجهيز مولدات التوربين الغازية أيضاً بمداخن فرعية من أجل تمكين العمل بالدورة البسيطة عند الحاجة.

الطول المقترح للمدخنة في مولد بخار استرداد الحرارة هو 60 متر، في حين أن طول المدخنة الفرعية هو 45 متر. وهذا طبقاً لتصميم الهندسة والتأمين والإنشاء دون إجراء أي تحسين لهذا الغرض بسبب الوفاء بمعايير الانبعاثات المتعلقة بالغاز الطبيعي ووقود الزيت المقطر الخفيف. يتم تقييم تركيزات مستوى السطح من الملوثات في الفصل الخاص بنوعية الهواء.

#### نظام التوربين البخاري

تتألف محطة الحسين الحرارية للكهرباء من (1) مولد التوربين البخاري بطاقة إنتاج قصوى معيارية للكهرباء قدرها 182 ميغاوات. يعمل نظام الماء/ البخار في مولد بخار استرداد الحرارة بتشغيل الدائرة ذات الحلقة المغلقة حيث يتم تسخين الماء في مرجل مولد بخار استرداد الحرارة بواسطة غازات الانعادم الساخنة من مولد الغاز التوربيني لتشكيل البخار. ثم يتم دفع البخار المسخن إلى درجة كبيرة عبر أنظمة أنابيب ذات ضغط عالي ومنخفض باتجاه مولد التوربين البخاري.

بعد تدفق البخار عبر مولد التوربين البخاري، يقوم نظام تكثيف الهواء المبرد وأجهزة تبادل الحرارة بتسهيل تحويل البخار إلى ماء مكثف. تقوم بعدها مضخات استخلاص التكثيف بدفع الماء إلى اسطوانة ماء مولد بخار استرداد الحرارة ومن ثم إلى مولد بخار استرداد الحرارة.

#### مكثف الهواء المبرد

تُستخدم مكثفات الهواء المبرد الجاف لتكثيف البخار من مولد التوربين البخاري، وبالتالي تحد إلى درجة كبيرة من طلب محطات الطاقة إلى المياه غير المعالجة. تستخدم مكثفات الهواء المبرد أيضاً لتكثيف بخار النفايات أثناء التشغيل الفرعي. وتعمل مكثفات ACC على أساس التبريد المباشر بالهواء فقط ولا ينتج عنها فقدان المياه بسبب التبخر أو الانجراف.



يعمل مولد بخار استرداد الحرارة/ المرجل وكافة الوحدات الثانوية الأخرى في المحطة بنظام دائرة تبريد المياه المغلقة، وبالتالي يتم فقط فقدان المياه من الأعلى جراء عملية التصريف السريع.

تتألف مكثفات الهواء المبرد من عدة وحدات ذات إطارات فولاذية على شكل الحرف A التي بدورها تدعم حزم الأنابيب المجنحة المتموضعة على نظام الدعامة الفولاذية المرتفعة، من أجل السماح بسحب الهواء المندفع بقوة على نحو صحيح.

يتدفق بخار عوادم التوربينات البخارية عبر قاطع البخار الرئيسي إلى فتحة حزم الأنابيب المجنحة وتُبرد بالهواء الذي يتحرك بواسطة المراوح المركزية المركبة على دعائم الهياكل أسفل حزم الأنابيب المجنحة. تقع المراوح التي تعمل بالمحركات ضمن حلقات المراوح، وتحرك الهواء البارد عبر حزم الأنابيب المجنحة.

يمتص الهواء البارد الطاقة من بخار التكثيف رزم المروحة المجنحة ويترك المكان مخلفاً من وراءه هواءً دافئاً عند خروج حزم الأنابيب المجنحة. يتم جمع التكثيف من حزم الأنابيب المجنحة برووس التكثيف العلوية الواقعة في النهاية السفلى لحزم الأنابيب المجنحة، وتتدفق بالجاذبية إلى خزان التكثيف الرئيسي (خزان استقبال التكثيف) الذي يقع أسفل مستوى الإطار ذي الشكل A. تُعيد مضخات التكثيف الأخير إلى حلقة الماء.

تتمثل مزايا مكثفات بخار الهواء المبرد إذا ما قورنت مع الأنظمة الرطبة بالقدرة على التخلص من:

- تزويد المياه الإضافية،
- تصريف المياه المتساقطة من الغلاية،
- تجمع بخار الماء، و
- مخاوف من تفرغ المياه العادمة.

نظراً للطبيعة الجافة للمعدات فإن مصاريف الصيانة المنخفضة تحظى بأهمية أيضاً. بصورة نموذجية، يتم تنظيف النظام مرة واحدة سنوياً، ويستهلك تقريباً من 20 إلى 23 متر مكعب من الماء لكل مروحة. تتألف مكثفات الهواء المبرد من 36 مروحة.

### 3.5.2 تقنيات مراقبة وتخفيض الانبعاثات

من أجل ضمان تشغيل المحطة بطريقة تتماشى مع معايير وتوجيهات كل من الجهات الأردنية، والاتحاد الأوروبي، ومعايير وتوجيهات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية بشأن محطات توليد الكهرباء الحرارية (القسم 2.1، الجدول 6(ب) بشأن توربينات الاحتراق)، فإن المحطة سوف تجهز بحراقات مخفضة لأكاسيد النيتروجين، وستتم مراقبة الانبعاثات عن طريق نظام مراقبة الانبعاثات المستمر في كل مدخنة.

#### الحراقات المخفضة لأكاسيد النيتروجين

سيتم تجهيز كل مولد غاز توربيني في المشروع بجهاز احتراق يعمل بطريقة التحكم بانبعاثات أكاسيد النيتروجين، ويتمتع بالقدرة على العمل بالغاز الطبيعي أو بالوقود المسال. وسيكون مؤلفاً من عدة أماكن لحقن الغاز التي تستخدم بصورة منفردة أو بصورة مشتركة لتحسين الأداء من خلال جملة واسعة من معدلات الوقود/ الهواء المطلوبة لتشغيل توربينات الغاز من الاشتعال إلى الحمل الكامل.

#### تخفيض انبعاثات الهواء الأخرى

بالإضافة إلى إدراج حراقات تعمل بطريقة التحكم بانبعاثات أكاسيد النيتروجين لا يشمل التصميم على تخفيض أي انبعاثات أخرى بناء على معدلات الوفاء بالانبعاثات المطبقة وفقاً لمواصفات الشركة المصنعة ومواصفات وقود شركة الكهرباء الوطنية.

#### نظام مراقبة الانبعاثات المستمرة

يشتمل كل هيكل مدخنة على منافذ لجمع عينات غاز الاحتراق، وعلى أنظمة مراقبة الانبعاثات المستمرة.

بالنسبة لنظام مراقبة الانبعاثات المستمرة يتم سحب عينات الغاز وتحليلها على أسس جافة (غير مخففة) من تركيز أكاسيد النيتروجين، وأحادي أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، والأوكسجين والجزيئات.

### 3.5.3 الوقود

سيكون الوقود الرئيسي المستخدم في المشروع هو الغاز الطبيعي. في حالة عدم توفر الغاز (أو في حالة الطوارئ)، يستخدم وقود الزيت المقطر الخفيف كوقود بديل لمدة لا تزيد عن 40 يوم في السنة (960 ساعة)، ولفترة لا تزيد عن 7 أيام متتالية وفقاً لمعايير اتفاقية شراء الطاقة. ورغم أن المواصفات الواردة في اتفاقية شراء الطاقة تسمح باستخدام وقود LDO لمدة تصل إلى 40 يوماً، إلا أن سيناريو زيادة عدد ساعات استخدام زيت LDO عن 500 ساعة غير مرجح الوقوع بشكل كبير.

لا يجوز تخزين الغاز الطبيعي في موقع المشروع. سوف يكون لخزانات وقود الزيت المقطر الخفيف الموجودة في الموقع القدرة على التشغيل لمدة 14 يوم. سيتم إنشاء مرافق تخزين وقود الزيت المقطر الخفيف بالإضافة إلى مرافق التجميع ومراقبة التسرب لضمان أنه سوف يتم احتواء ما تصل نسبته إلى 110% من أي تسرب بالكامل، دون تعريض البيئة المحيطة لأي مخاطر.

تشير اتفاقية شراء الطاقة إلى أنه يمكن التزود بوقود الزيت المقطر الخفيف الاحتياطي بمحتوى من الكبريت يصل إلى 1.2% في أسوأ الاحتمالات. ومن المعروف أن وقود LDO الموفر لمنتجات الطاقة المستقلين في الأردن يوجد به محتوى كبريتي أقل من 1%. يتوقع من محتوى الكبريت الموجود في وقود الزيت المقطر الخفيف أن يكون بنسبة تقل عن 1%، وهذا يتماشى مع توجيهات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية لمتطلبات ثنائي أكسيد الكبريت للعمل مع السقيفة الهوائية غير المتدهورة (للتشغيل مثل هذا الوقود لمدة تزيد عن 500 ساعة سنوياً).

### 3.5.4 المعدات المكملية للمشروع

بشكل عام، يرمي المشروع إلى إعادة استخدام المياه من المياه العادمة المعالجة الناتجة من جوانب مختلفة في المحطة. تُعاد جميع المياه المتساقطة من المراحل، وتلك المتساقطة من مبردات التبخير إلى صهريج المياه غير المعالجة، حيث يمكن إعادة استخدامها في المحطة. تُعد هذه الطريقة هي الأكثر كفاءة لإعادة استخدام المياه والحد من هدرها.

#### كفاءة استخدام المياه

بناء على وثيقة توازن المياه المقدمة في المرفق C، سيكون للمشروع خصائص كفاءة المياه التالية، وذلك بناء على إعادة الاستخدام المتوقعة للمياه العادمة بالمقارنة مع المياه الواردة.

#### جدول 3-3 كفاءة استخدام المياه

الوضع التشغيلي	الطلب على المياه	المياه العادمة التي سيتم إعادة استخدامها	% من المياه العادمة المعدة لإعادة الاستخدام
الغاز الطبيعي في الصيف (المبرد التبخيري في وضعية عمل)	25.3 متر مكعب/ في الساعة	10.24 متر مكعب/ في الساعة	40.4%
الغاز الطبيعي في الصيف (المبرد التبخيري في وضعية إيقاف)	8.07 متر مكعب/ في الساعة	5.72 متر مكعب/ في الساعة	70.8%
وقود الزيت المقطر الخفيف في الصيف (المبرد التبخيري في وضعية عمل)	67.63 متر مكعب/ في الساعة	9.83 متر مكعب/ في الساعة	14.5%
وقود الزيت المقطر الخفيف في الصيف (المبرد التبخيري في وضعية إيقاف)	50.40 متر مكعب / في الساعة	5.31 م <sup>3</sup> /ساعة	10.5%
زيت ناتج التقطير الخفيف في فصل الشتاء (المبرد التبخيري قيد إيقاف التشغيل)	69.74 م <sup>3</sup> /ساعة	5.31 م <sup>3</sup> /ساعة	7.6%

لم تكن البيانات المتعلقة باستخدام المياه في محطة الحسين الحرارية الحالية التي تعمل بزيوت الوقود الثقيل متوفرة لغرض إجراء التقييم. ومع ذلك، فمن المتوقع بناءً على الجدول الموضح أعلاه أن محطة التوربينات الغازية المقترحة ذات الدورة المشتركة وعملياتها الحديثة ذات المردود الفعال ستستخدم كميات أقل من المياه عن تلك التي تستخدمها محطة زيت الوقود الثقيل الحالية، ولكن سَتُعِيدُ أيضاً استخدام كمية من الماء (كما هو مبين بالتفصيل أعلاه).

#### حفر الآبار - لمياه العملية

يتضمن تصميم المشروع حفر ثلاثة آبار جديدة في مواقع مجاورة لآبار سابقة كانت تستخدم لاستخراج المياه من أجل HTS. وسيتم حفر الآبار الثلاثة الجديدة على أعماق 95م و110م و220م إلى نفس المستودع المائي الذي تم استخدامه بواسطة HTS. وقد مُنحت الآبار الجديدة تراخيص من WAJ، دون تحديد لكميات المياه المستخرجة. التراخيص سارية وتُرد في الملحق ع.

#### الجدول 3-4 مواقع الآبار والتراخيص الممنوحة لها وحالتها



#	Existing DW	Location		License Issue Date	Expected Date
		East	West		
W01-2	Deep Well No.2	256460.32	170161.82	7-Apr-2016	7-Aug-2016
W01-6	Deep Well No.6	256131.14	170227.22	7-Apr-2016	7-Aug-2016
W01-10	Deep Well No.10	256022.03	170187.4	7-Apr-2016	7-Aug-2016

الشكل 3-6 مواقع الآبار



سيبلغ الاستهلاك المقترح لمشروع CCGT من المياه 160,000 متر مكعب سنوياً. وتعتمد هذه القيمة المتوقعة على التقلبات الموسمية لاستهلاك المياه، فضلاً عن استخدام وقود زيت الديزل الخفيف لمدة أقصاها 40 يوماً سنوياً.

سيقلل المشروع استهلاك المياه عن ذلك الخاص بمحطة HTPS، والتي كانت تعمل من نفس طبقة المياه الجوفية ولكنها كانت تسجل استهلاكاً من المياه يعادل 430,600 مم<sup>3</sup> سنوياً.

ومع ذلك سيقل استخراج المياه عن المعدلات السابقة، وليس من المتوقع أن يفرض شاعلاً فيما يتعلق بعمليات المشروع المستمرة أو توافر الإمدادات أو قيوداً على الاستخدام بالنسبة للاستخدامات الخارجية .

### الجدول 3-5 بيانات استهلاك المياه من بئر HTPS لعام 2012

Month	Quantity [m3]
Jan	47400
Feb	34000
Mar	45500
Apr	34900
May	31000
Jun	54700
Jul	41400
Aug	34000
Sep	24900
Oct	25500
Nov	21600
Dec	35700

#### موارد المياه الصالحة للشرب

ستتولى سلطة المياه الأردنية (WAJ) توفير مياه الشرب بموجب اتفاقية توفير المياه. وسيتم توصيل المياه عبر خط مياه جديد ستقوم بإنشائه WAJ. وسيتم استخدام المياه التي توفرها WAJ لأغراض الشرب في الأساس ولكنها ستكون مرنة بحيث يمكن استخدامها في عمليات المحطة إذا اقتضى الأمر وإذا كان ذلك ضمن اتفاقية توفير المياه. وتتضمن اتفاقية توفير المياه التزويد بالمياه بمعدل 2,450 م<sup>3</sup>/الأسبوع.

تشير التقديرات إلى أنه في ظل الاستخدام العادي للمياه الصالحة للشرب سيتم إمداد حوالي 1 م<sup>3</sup>/ساعة من المياه وسيتم تخزين هذه الكمية وتوزيعها على المستهلكين من المحطة.

#### نظام معالجة المياه الخام

سيتم إمداد المحطة بالمياه الخام من آبار المياه الجديدة الثلاث في المقام الأول. وستظل كمية صغيرة من هذه المياه التي يتم إمدادها متوافرة تبعاً لاتفاقية إمداد المياه المبرمة مع سلطة المياه بالأردن، حيث يمكن استخدام المياه الصالحة للشرب لأغراض عمليات المحطة.

سيتم ضخ المياه الواردة من آبار المياه الجديدة إلى خزانات مياه موجودة في الموقع (راجع وثيقة موازنة المياه في الملحق ج). سيتم تصميم نظام معالجة المياه الخام لتحسين استهلاك المياه الخام التي سيتم استخدامها من قبل التطبيقات التالية:

- المياه التي يتم إمدادها لتعويض المياه المفقودة خلال دورة المياه/البخار
- المياه التي يتم إمدادها لتعويض المياه المفقودة خلال حلقة التبريد المغلقة
- مياه تنظيف المرافق
- مياه الخدمات

ستشمل المكونات الرئيسية لنظام محطة معالجة المياه الخام ما يلي:

- المعالجة الأولية للمياه الخام باستخدام مرشحات الكربون النشط.
- نظام التناضح العكسي: ترشيح المياه الخام لتغذية محطة التنقية.

محطة التنقية: سيتم إخضاع المياه المعالجة لعملية تكييف كيميائي والترشيح الميكروبي، وهي خطوة ثانية من عملية التناضح العكسي.

وسيتم استخدام المياه المعالجة مسبقاً أو المرشحة بمثابة مياه للتخفيف ومياه الخدمات والحماية من الحرائق ولإمداد خراطيم المحطة وتغذية محطة التنقية.

وستستخدم المياه منزوعة المعادن لتعويض المياه المفقودة خلال دورة المياه - البخار (إمداد المياه إلى غلاية استرداد الحرارة ومياه تبريد الدائرة المغلقة).

سيوافق تصميم جميع جوانب النظام وعملية تركيبه وتشغيله مع القوانين والتوجيهات واللوائح المحلية والوطنية ذات الصلة وستكون وفقاً للمعايير الدولية المُعترف بها.

وسيتم عرض الرسوم البيانية لموازنة المياه الخاصة بالمشروع المقترح في الملحق ج لفصلي الصيف والشتاء باستخدام الغاز الطبيعي ووقود ناتج التقطير الخفيف الاحتياطي على حد سواء.

من المحم أن نذكر أن المحطة لن تصرف تدفقات المياه العادمة الناتجة عن العملية. فجميع تدفقات المياه العادمة المعالجة إما أن تتم إعادة استخدامها أو استعمالها للري أو تبخيرها. وسيتم توجيه المياه العادمة المنزلية ومياه الصرف الصحي خارج الموقع إلى شبكة الصرف الصحي البلدية مباشرة. وفي حالة إعادة استخدام المياه، ينبغي أن تستوفي هذه المياه معايير الجودة المحددة في:

- المواصفة القياسية الأردنية 2007: 202 - مياه الصرف الصحي الصناعي المستصلحة
- المواصفة القياسية الأردنية 2006: 893 - مياه الصرف الصحي المنزلي المستصلحة

#### محطة معالجة مياه الصرف الصحي الصناعي

سيتم إنشاء محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي الصناعي (IWTP) للمساهمة في خدمة المشروع. وسيتم توفير الأنظمة القياسية للتخلص من مياه الصرف الصحي والنفايات المتدفقة المعالجة لضمان معالجة جميع مياه الصرف الصحي التي قد تكون ملوثة والناتجة عن تشغيل المحطة وصيانتها وفقاً لأحدث المبادئ التوجيهية الخاصة بمحطة الطاقة الحرارية الصادرة عن المبادئ التوجيهية لمؤسسة التمويل الدولية.

ستشمل تدفقات المخلفات الصناعية التي سيتم جمعها ومعالجتها ما يلي:

- مياه صرف محطة معالجة المياه؛
- مصارف المعدات الميكانيكية؛
- نقاط التجميع أسفل جميع المعدات الميكانيكية؛
- مياه صرف تنظيف مُسخن الهواء؛
- مياه صرف تنظيف الغلاية؛
- المخلفات السائلة للمعمل؛

سيتم التحكم في مياه الصرف الصحي الخارجة من محطة التنقية والتكثيف عن طريق إضافة حمض أو مادة كاوية في حوض تحييد واحد موجود بالقرب من محطة معالجة المياه. وسيتم أيضاً معالجة المياه المتدفقة من مصارف المعامل ومصارف ضخ جرعات المواد الكيميائية في حوض التحييد (تعديل درجة الحموضة).

وسيتم توجيه مياه الصرف المتدفقة من المصارف الأخرى إلى نظام المصافي بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي (IWTP). في هذه المرحلة سيتم إخضاع المياه للتخثر والتلبد للحصول على التنقية والتصفية بنسبة 100%. وسيتم تصفية النفايات السائلة المرشحة وتوجيهها إلى خزان خاص بالنفايات السائلة المعالجة.

وسيتم دفع النفايات السائلة المعالجة المُجمعة إلى خزان التفاعل ثم يتم إخضاعها إلى مزيد من عمليات الترشيح ويتم دفعها أخيراً إلى حوض مياه المرشح عندما يمكن ضخها لإعادة استخدامها داخل المحطة أو دفعها إلى أحواض التبخر. تبلغ سعة المعالجة المُقدرة لمحطة معالجة مياه الصرف الصناعي 30 م<sup>3</sup>/ساعة.

سيتم تخزين الرواسب الناتجة من عملية التصفية وتجفيفها في شكل قطع للتخلص منها خارج الموقع.

#### مياه الصرف الصحي والمنزلي

سيتم توجيه جميع مياه الصرف الصحي والمنزلي خارج الموقع ويتم توصيلها إلى خط التصريف الرئيسي في الزرقاء حيث يتم تحويل مياه الصرف الصحي الخام إلى محطة السمر لمعالجة مياه الصرف التي تتولى تشغيلها البلدية وتقع على بعد 10 كم تقريباً إلى الشمال.

#### معالجة المياه الملوثة بالزيت

سيتم توجيه المياه السطحية/مياه تصريف الأمطار والمصارف التي قد تكون ملوثة بالزيت إلى نظام فصل الزيت/المياه ثم إلى محطات الضخ قبل الضخ إلى حوض التحييد. لن يتجاوز إجمالي مياه الصرف المعالجة من الزيت 10 مجم/لتر من تركيز زيت النفايات.

ويشمل ذلك جميع مياه الجريان السطحي من الهياكل المترابطة داخلياً، ولا يتضمن ذلك شبكات الصرف الخاصة بالطرق.

وسيتم دفع جميع مياه الصرف المعالجة من الزيت إلى حوض التبخر.

#### مياه الأمطار

سيتم تصريف جريان مياه الأمطار من الطرق والأسقف إلى موقعين في الوادي موجودين في الشمال مباشرة من موقع مشروع محطة التوربينات الغازية المقترحة ذات الدورة المشتركة. وسيكون موقعاً التصريف خاصين بجريان مياه الأمطار المُجمعة من منطقة المكثف المُبرد بالهواء (ACC) وكتلة الطاقة (بشكل عام) ومنطقة مدخل الخزان/المحطة على التوالي.

وفقاً للقسم الفرعي الوارد أعلاه بشأن "معالجة المياه الملوثة بالزيت"، سيتم حجز مياه الأمطار المُجمعة من الهياكل المترابطة والمناطق الخاضعة لعمليات المعالجة من الزيت في أنظمة شبكات صرف صحي منفصلة لتصريفها إلى محطة معالجة المياه من الزيت المحددة.

وقبل التصريف إلى الوادي، سيتضمن تصميم المشروع مصاد للرواسب/المواد الزيتية بمياه الأمطار، لضمان تقليل الكميات المحملة من هذه العناصر والمكونات إلى أقصى حد ممكن.

## حوض التبخر

سيتم توفير حوض تبخر واحد (1) مبطن لجمع النفايات السائلة المعالجة واحتوائها. لن يتم تصريف أي مياه صرف من حوض التبخر وبالتالي سيكون حجم الحوض كافياً (44.000 م<sup>3</sup>) لاحتواء النفايات السائلة الواردة من المصادر المحددة في المحطة وتبخيرها. يبلغ الحد الأدنى لسعة حوض التبخر مقدار مياه الصرف الصحي المتدفقة إليه على مدار الدورة السنوية، بما في ذلك مياه أمطار حوض تجميع الأمطار المباشر، وكذلك المياه التي تبخرت خلال فترة الإحدى عشر (11) شهراً، بناءً على متوسط معدلات التبخر المُعلن عنها في الأردن.

### 3.5.5 المرافق المساعدة

#### محطة معالجة المياه منزوعة المعادن

ستنتج محطة المياه المنزوعة المعادن 60 م<sup>3</sup>/ساعة من المياه المنزوعة المعادن للعمليات التالية:

- تعويض المياه المفقودة خلال دورة البخار/المياه؛
- استرجاع المياه المكثفة من البخار بعد تصفيتها؛
- تعويض المياه المفقودة خلال تبريد الدائرة المغلقة؛
- تعويض المياه المفقودة خلال تبريد المولد؛
- تعويض المياه المفقودة من محول البخار؛
- توليد الهيدروجين؛
- تصفية المياه المكثفة من البخار؛ الاستخدام في المعمل؛ و
- التنظيف الكيميائي للغلاية وشطفها.

يتم عرض خصائص جودة المياه الخاصة بالمياه المعالجة في الجدول التالي.

#### الجدول 3-6 جودة المياه المنزوعة المعادن

المعايير	التركيز
قابلية التوصيل	$\geq 0.1$ ميكروثانية/سم
الصوديوم	$\geq 0.5$ ميكروجرام/لتر
الكلوريد	$\geq 0.5$ ميكروجرام/لتر
الكبريتات	$\geq 0.5$ ميكروجرام/لتر
إجمالي السيليكا مثل ثاني أكسيد السيليكون (SiO <sub>2</sub> )	$\geq 5$ ميكروجرام/لتر
إجمالي الكربون العضوي (TOC)	$\geq 100$ ميكروجرام/لتر
الأوكسجين المذاب	$\geq 100$ ميكروجرام/لتر

#### تخزين المواد الكيميائية والتعامل معها

ستحتوي مرافق التخزين داخل الموقع الخاصة بجميع المواد الكيميائية التشغيلية على سعة تكفي لمدة 30 يوم عمل في المشروع (وذلك بناءً على متوسط الاستهلاك في الظروف العادية).

سيتم تسليم المواد الكيميائية الصلبة وتخزينها في ظروف جافة ومغطاة. وستتضمن خزانات تخزين المواد الكيميائية الصلبة والسائلة والمستودعات فتحات أو بوابة تهوية للدخان/حوض امتصاص.

### نظام ضخ جرعات المواد الكيميائية

سيتم إجراء عملية ضخ جرعات السوائل الكيميائية خلال نظام التبريد وأنظمة توليد البخار والتوربينات للحفاظ على مستويات درجة الحموضة ومحتوى الأوكسجين وإزالة الأملاح الزائدة وضمان خصائص جودة المياه الجيدة بشكل عام ضمن المعايير الفنية للشركة المصنعة. ويشمل ذلك الأنظمة الفرعية التالية:

- ضخ جرعات الفوسفات ثلاثي الصوديوم إلى المولد التوربيني البخاري (بشكل متفرق، وعادة بعد إيقاف التشغيل)، للتسريع وإزالة الأملاح التي قد تدخل الدورة.
- ضخ جرعات من إضافات تنقية الأكسجين إلى الدورة، للحفاظ على محتوى الأكسجين في مياه التغذية ضمن نطاق القيم الموضوعة من قبل الشركات المصنعة لمولد بخار استرداد الحرارة والمولد التوربيني البخاري.
- ضخ جرعات من العامل القلوي (حمض الكبريتيك)، إلى الدورة، للحفاظ على درجة الحموضة في مياه التغذية والبخار ضمن نطاق القيم الموضوعة من قبل الشركات المصنعة لمولد بخار استرداد الحرارة والمولد التوربيني البخاري.

بالإضافة إلى ذلك، سيتم إضافة مادة مانعة للتآكل إلى دائرة التبريد المغلقة، للحد من خصائص التآكل للمياه المنزوعة المعادن والأسطح المعدنية غير الفعالة (الصلب الكربوني) من الدائرة. سيتم إمداد النظام بالمادة المانعة للتآكل يدويًا من خلال خزان ضخ جرعات مُحدد موجود بين وحدات التفريغ والسحب من مضخات مياه التبريد.

### نظام أخذ عينات المياه والبخار

سيتم تثبيت نظام أخذ عينات المياه والبخار وتحليلها لمراقبة جودة المياه التي يتم تزويد بها لتعويض المياه المفقودة من المحطة وكذلك مياه التكثيف ومياه التغذية ومياه البخار وذلك لضمان عمل المحطة بأمان وبشكل مُقتصد.

وسيتم إجراء عملية التحليل باستمرار إما باستخدام الأنظمة الآلية أو يدويًا وذلك على نحو منتظم. وفيما يلي المعلومات الرئيسية التي سيتم تحليلها:

- درجة الحموضة
- قابلية التوصيل
- الأوكسجين المذاب
- الصوديوم
- السيليكا

وسيتم تزويد نقاط أخذ العينات التالية للمشروع:

### الجدول 3-7 نقاط أخذ العينات والأدوات

البند	نقطة العينة	المحلل
نتائج التكثيف	مخرج CEP	CC O2 Na M
مياه التغذية	مدخل نازع الهواء	SC O2 M
	مخرج نازع الهواء	O2 M
	مدخل المقتصد	CC SC pH O2 SiO2 M
البخار	بخار الماء المحمي (جهة اليسار)	CC Na SiO2 M
	بخار الماء المحمي (جهة اليمين)	
المصرف	مصرف السخان مرتفع الضغط	CC M
	مصرف السخان منخفض الضغط	M
	سخان بخار ذو ملف	CC M
مياه التبريد	مياه تبريد المولد الكهربائي	SC pH M
	مياه تبريد الدائرة المغلقة	SC pH M
مياه التنظيف في الحالة الحرارية	مصرف فاصل بدء التشغيل	CC M

ملاحظات:

- M - أخذ العينات يدويًا
- CC - محلل التوصيل الفوري للأيون الموجب الشحنة
- SC - محلل التوصيل الفوري الخاص
- DO - المحلل الفوري للأوكسجين المذاب
- pH - المحلل الفوري لدرجة الحموضة
- SiO2 - المحلل الفوري للسيليكا
- Na - المحلل الفوري للصوديوم

### 3.5.6 خدمات الدعم

ستشمل المرافق التي سيتم توفيرها لدعم عمليات إنتاج الطاقة ما يلي:

- غرفة تحكم مركزية
- نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء
- أنظمة كهربائية
- مكتب مؤقت في الموقع ومرافق أخرى
- معمل (يوجد في محطة الحسین الحرارية)
- ورش صيانة
- مستودع ومخازن
- نظام مكافحة الحرائق
- محطة متنقلة ومركبات
- نظام دخول الموقع والأمن

### 3.5.7 المرافق المرتبطة

ملاحظة: تماشيًا مع المرافق ذات الصلة الواردة أدناه، لا يوجد أي شرط يُخضع هذه المرافق لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي بناءً على تصنيف المشروعات في الأردن وفقًا للملحقين 2 و3 من لائحة تقييم الأثر البيئي رقم (37) لعام 2005.

فيما يتعلق بمعيار أداء مؤسسة الدولية 1، تعتبر المرافق المرتبطة "عناصر مادية" من المشروع لم تكن لثنى أو تُوسّع إن لم يوجد المشروع. علاوة على ذلك، لن يكون المشروع ذا جدوى بدون هذه المرافق المرتبطة. ومع ذلك، على الرغم من أن هذه المرافق لن تموّل كجزء من المشروع، يوجد شرط بأن تُضمن في نطاق منطقة تأثير المشروع.

#### خط أنابيب الغاز

ستقوم شركة الكهرباء الوطنية بإنشاء وتشغيل خط أنابيب غاز فرعي جديد يبلغ طوله حوالي 600 متر وذلك من خط أنابيب الغاز الأردني الرئيسي الذي يمتد من العقبة إلى شمال الأردن. ويوجد خط أنابيب الغاز الرئيسي في الأردن بالقرب من الموقع على مسافة تبلغ 600 متر تقريباً جهة الشرق. سيتم توصيل هذا الخط الفرعي الجديد بالخط الرئيسي مباشرة وسيمر تحت الأرض وصولاً إلى الموقع من خلال خط قطره 12 بوصة على عمق يتراوح بين متر واحد (1) ومترين (2) تحت سطح الأرض. وسيتم تشييد خط أنابيب الغاز تحت السطحي عبر أراض ذات ملكية عامة وخاصة. تقع الأراضي الخاصة بالقرب من خط الغاز الرئيسي الحالي وهي عبارة عن أرض غير مطورة دون استغلال واضح لها. كما يقع خط أنابيب داخل الوادي (أرض عامة)، وذلك قبل مدخل موقع المشروع. تظهر الصور أدناه الطبيعة المفتوحة وغير المستغلة للأرض والوادي والتي سيتم توجيه خط أنابيب عبرها.



الشكل 7-3 مسار خط غاز NEPCO (الدليل: أصفر = أرض خاصة، أخضر = أرض عامة)



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

الشريحة 17-3 أرض عند محطة غاز NEPCO (منظر لأرض خاصة مكشوفة)





الشريحة 18-3 أرض عند خط غاز NEPCO الفرعي (منظر باتجاه محطة الغاز من الوادي)



الشريحة 19-3 الوادي مسار خط غاز NEPCO (المنظر باتجاه موقع المشروع)



بما أنه سيتم دفن خط الأنابيب تحت الأرض، سيتم تحديد موقعه على الأرض بوضع علامات/لافتات متباعدة للإشارة إلى مكان وجوده. وعلى هذا النحو، فلن يقطع خط الأنابيب أي طرق خاصة بالسكان المحليين و/أو المركبات. لا يشترط حيازة الأراضي، ولكن بما أن جزء من مسار خط الأنابيب (حوالي 200م) سوف يدفن تحت أرض خاصة، ستتطلب NEPCO حق ارتفاق أثناء الإنشاء وعمليات الصيانة أثناء التشغيل. وستكون NEPCO مسؤولة عن طلب أي حقوق ارتفاق وستنفذ ذلك بما يتماشى مع القوانين الأردنية اللازمة ومن المتوقع أن يتم على أساس قانون الحيازة الأردني، رقم 12 لسنة 1987. وستعمل أكوا باور الزرقاء على توفير الدعم والمراقبة للعملية التي تقوم بها NEPCO لضمان الاتساق مع معيار IFC PS5 ومتطلب EBRD PR5 عندما السعي للحصول على حق الارتفاق، بما في ذلك أي مستحقات تعويضية المتعلقة باضطرابات البناء المؤقتة والصيانة في المستقبل. معيار الأداء 5 ومتطلب الأداء 5 يفقان عموماً مع قانون الحيازة الأردني، والذي يتضمن آليات

للتشاور مع أصحاب الأراضي وتقديم التظلمات (من بين مبادئ أخرى مماثلة). وعلاوة على ذلك، سوف تضمن أكوا باور الزرقاء وصول أصحاب الأراضي المتضررين إلى آلية التظلم الخاصة بالمشروع وتضمنهم في عمليات المشاورة المستمرة بموجب SEP.

وقد تم التشاور مع شركة الكهرباء الوطنية بشأن ذلك المشروع خلال مرحلة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (الاجتماعات وجها لوجه في الموقع ومرسلات البريد الإلكتروني) وقد قدمت رسومات للإشارة إلى مسار خط الأنابيب المقترح. ويظهر بالشكل الوارد أدناه مسار خط الأنابيب الفرعي إلى محطة الحسين الحرارية.

وبناءً على المسار الموضح أدناه، سيتمدد خط أنابيب الغاز المقترح تحت أرض فضاء بجانب حدود منطقة رعي صغيرة (مفصولة بسياج) وعلى طول المقبرة وحدود مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية، قبل دخول قطعة الأرض المملوكة لشركة توليد الكهرباء المركزية جهة الحد الشرقي من المشروع.

### الشكل 8-3 خط أنابيب NEPCO الفرعي لى مشروع أكوا باور الزرقاء (المسارات التقريبية باللون الأخضر)



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

يتم عرض صورة بانورامية للأرض مفتوحة التي سيتم إنشاء خط الأنابيب المقترح عليها أدناه. والجزء غير المرئي في الصورة هو ذلك الجزء من الوادي الذي سيتم إنشاء خط أنابيب الغاز داخله. سيتم مد خط أنابيب الغاز بجوار خط الصرف الصحي الحالي المبني داخل قناة الوادي. حيث يضمن ذلك أيضاً عدم الضغط على خط الأنابيب ولاسيما عند مرور المركبات حيث قد يؤدي ذلك إلى تلف الأنابيب الفرعية القريبة من السطح. بالإضافة إلى الاجتماع مع شركة الكهرباء الوطنية، فقد قاموا بالرد بالبريد الإلكتروني على تشاورنا بشأن خط أنابيب الغاز ذي الصلة على النحو التالي:

1. ما هي عملية التخطيط الشاملة التي اتبعتها شركة الكهرباء الوطنية لتحديد مسار خط أنابيب الغاز لتقليل الأثار البيئية والاجتماعية إلى أقصى حد ممكن؟

- تم تحديد موقع مسار خط الأنابيب بعيداً عن المناطق السكنية.
- تم تحديد مسار خط الأنابيب بجانب قناة التصريف بحيث لا يؤثر ذلك على البيئة الزراعية.
- سيتم دفن خط الأنابيب تحت الأرض بحيث لا يؤثر ذلك على الأفراد والحيوانات من جانب إلى آخر.
- سيتم إعادة التربة الزراعية إلى الأعلى (السطح) مرة أخرى كما كانت قبل الحفر.

2. لقد عرض علينا مسار خط أنابيب الغاز القادم من محطة الغاز إلى المشروع المقدم من شركة توليد الكهرباء المركزية.

(أ) هل من الممكن تأكيد ما إذا كان قد تم الانتهاء من تحديد مسار خط الأنابيب أم لا؟

- لقد أرسل المسار المحدد إلى شركة الكهرباء الوطنية وذلك لاستئجار الأراضي التي سيتم إنشاؤه عليها، ومن المتوقع عدم إجراء أي تغيير على هذا المسار.

(ب) هل تم وضع أي مسارات بديلة بعين الاعتبار؟

- نظرًا لأن المسافة صغيرة (700 متر تقريبًا) لم يتم وضع أي مسارات بديلة بعين الاعتبار.

(ج) هل من الممكن تأكيد ما إذا كان سيتم دفن خط الأنابيب تحت الأرض وما إذا كان هناك حاجة إلى أي نوع من الحماية الأمنية (على سبيل المثال، الإحاطة بخط سياج) أم لا؟

- سيتم دفنه تحت الأرض بعمق كافٍ وفقًا لمدونة الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين B31.8، لن يتم تثبيت سوى علامة تحذيرية فوق خط الأنابيب وليس هناك حاجة إلى إحاطته بالسياج.

(د) هل سيقطع المسار أي ممرات موجودة حاليًا أو طرق للوصول إلى المجتمع المحلي ومناطق رعي الأغنام؟

- سيتم دفن خط الأنابيب تحت الأرض ولن يؤثر على طرق سير كل من البشر والحيوانات.

(هـ) هل سيقوم مقالع عقد الهندسة والمشتريات والتشييد بإعداد تقييم الأثر البيئي (EIA) الخاص بخط الأنابيب (أي تقييم ما يلي: البيئة، التربة/التلوث، الصرف الصحي، استخدام الأراضي، حقوق الرعي، ملكية الأراضي، الوصول إلى مزارع الحيوانات، الضوضاء، جودة الهواء، منهجية الإنشاء وأعمال استعادة الموائل قبل الإنشاء وما إلى ذلك)؟

- ليس هناك حاجة إلى إجراء دراسة تقييم الأثر البيئي نظرًا لقصر المسافة ملحوظة المؤلف: NEPCO ليست مخولة باتخاذ أي قرار بشأن متطلبات المشروع فيما يخص تقييم الأثر البيئي في الأردن. وكما ذكر آنفًا، لم يرد شرط يلزم بإعداد تقييم الأثر البيئي لخطوط أنابيب الغاز في الملحقين 2 و3 من لائحة تقييم الأثر البيئي رقم (37) لسنة 2005.

(و) إذا لزم إعداد تقرير بشأن الأثر البيئي، متى يمكن توفير ذلك للمراجعة وما هو الجدول الزمني لذلك؟

- انظر الرد الوارد في النقطة هـ.

#### خط أنابيب المياه

وقد تم إبرام اتفاقية إمداد مياه جديدة منفصلة مع سلطة المياه في الأردن (WAJ) لتوفير ما يصل إلى 2450 م<sup>3</sup>/أسبوعيًا، مما سيوفر كافة الاحتياجات المطلوبة من المياه الصالحة للشرب وستظل كميات أخرى متوفرة حتى إذا كان المطلوب أعلى من ذلك (على سبيل المثال في حالات الطوارئ). ستطلب اتفاقية إمداد المياه قيام سلطة المياه بالأردن بإنشاء خط أنابيب جديد يبلغ طوله 800 متر تقريبًا قبل دخول المكان المقترح في موقع حوض التبخر المقترح، في الشمال الغربي من الأرض المملوكة لمحطة الحسين الحرارية الحالية. وسيتمد خط أنابيب المياه أسفل شبكة الطرق الموجودة حاليًا. ومن المتوقع عدم الحاجة إلى شراء أي أراضي، ومع ذلك، قد يواجه مستخدمو المركبات بعض الإزعاج أثناء عملية الإنشاء وأي عملية صيانة مطلوبة.

ولذلك قد تتطلب WAJ حق ارتفاع من سلطة الطرق لمرحلة الإنشاء والصيانة إذا لزم الأمر. وستعمل أكوا باور الزرقاء على توفير الدعم والمراقبة للعملية التي تقوم بها WAJ لضمان الاتساق مع معيار IFC PS5 ومتطلب EBRD PR5 عندما السعي للحصول على حق الارتفاق، بما في ذلك أي مستحقات تعويضية المتعلقة باضطرابات البناء المؤقتة والصيانة في المستقبل. معيار الأداء 5 ومتطلب الأداء 5 يفقان عموماً مع قانون الحيازة الأردني، والذي يتضمن آليات للتشاور مع أي من أصحاب الأراضي وتقديم التظلمات (من بين مبادئ أخرى مماثلة). وعلاوة على ذلك، سوف تضمن أكوا باور الزرقاء وصول أي من أصحاب الأراضي المتضررين إلى آلية التظلم الخاصة بالمشروع وتضمنهم في عمليات المشاورة المستمرة بموجب SEP.

#### مدخل المحطة ووصلة الدخول

نظرًا لأن المشروع المقترح سيكون بمثابة موقع ومرفق قائم بذاته، مفصول عن محطة الحسين الحرارية الموجودة حاليًا بسور من السياج، سيتم إنشاء بوابة دخول جديدة خاصة بموقع المشروع. وستقع نقطة الدخول الجديدة في الجزء الشمالي من منطقة خزان تخزين الوقود الاحتياطي والمياه المقترح، للوصول إلى طريق موجود حاليًا في نفس الموقع. ولذلك سيتم إنشاء قطاع جديد من الطريق وسيلبلغ طوله 40 مترًا تقريبًا والذي سيمر عبر قناة وادي صغيرة موجود حاليًا بجانب حدود المشروع. ومن المعلوم أن وزارة المياه الأردنية قد وافقت على حجم المجري المائي الذي سيدفن تحت الأرض بحيث يتم استخدامه لضمان نقل تدفق المياه بشكل ملائم عند نفاذ مياه الأمطار من الوادي.

وسيتم تخصيص طريق الدخول للمحطة الجديدة وسيتم إنشاؤه كجزء من أنشطة إعداد الموقع.

ويُعرض أدناه صورة فوتوغرافية لموقع الدخول المقترح. سيمر الطريق إلى الموقع عبر بوابة جديدة على طول جدار الحدود الخرسانية لمحطة الحسين الحرارية الموجودة حاليًا. وقد تم التقاط الصورة من جانب الطريق المحلي الموجود حاليًا الذي سيتم توصيله إليه.

#### صورة 3-20 مكان دخول الموقع الجديد





#### محطة أجهزة توصيل الكهرباء وخطوط الضغط العالي

ستتحمل شركة الكهرباء الوطنية مسؤولية مشروع محطة أجهزة توصيل الكهرباء وخطوط الضغط العالي التي ستقوم بتفريغ الطاقة الكهربائية المولدة إلى الشبكة. ومن الجدير بالذكر أن هذه المرافق موجودة بالفعل، وذلك نظرًا لاستخدامها سابقًا في تشغيل محطة الحسين الحرارية الموجودة حاليًا. وعلى هذا النحو، فسوف يستخدم المشروع هذه المرافق الموجودة مرة أخرى. ومع ذلك، سيكون هناك حاجة إلى إدخال بعض التعديلات على محطة أجهزة توصيل الكهرباء الموجودة حاليًا. وقد أكدت NEPCO أن المشروع لن يتطلب نقل أي بنية تحتية من خطوط نقل الكهرباء العلوية الحالية، بما فيها الأبراج).

#### خط أنابيب الوقود الاحتياطي

يوجد بالفعل خط أنابيب لوقود ناتج التقطير ممتد من معمل تكرير المواد البتروكيمياوية المجاور حيث كان يُستخدم سابقًا مع محطة الحسين الحرارية الموجودة حاليًا. وحيث إن معمل التكرير سيقوم بالتزويد بالوقود الاحتياطي، فسوف يستخدم المشروع المقترح خط الأنابيب هذا الواصل بالفعل إلى موقع المشروع المقترح في منطقة حوض التبخر. سيتطلب خط الأنابيب إعادة توجيهه قليلًا إلى منطقة الخزان المقترح لتخزين الوقود الاحتياطي. وسيتم إجراء جميع الأعمال المتعلقة بخط الأنابيب هذا داخل موقع المشروع المقترح.

يبلغ طول خط الأنابيب الإجمالي حوالي 1,700 متر ويبلغ قطره 6 بوصات. يكون خط الأنابيب فوق الأرض داخل مصفاة البتروكيمياويات وضمن حدود الموقع المقترحة. ويوجد قسم منه بطول 50 مترًا تحت سطح الأرض في المناطق أسفل الطريق إلى الغرب من موقع المشروع المقترح.

### 3.6 بدائل المشروع

تماشيًا مع المبادئ التوجيهية الأردنية والمبادئ التوجيهية للجهة المقرضة بشأن تقييم الأثر البيئي/تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، تم وضع تقييم تصميم المشروع المتنوع وبدائل النشاط في عين الاعتبار وذلك للتأكيد على أن أهداف المشروع المقترح قد استأثرت الخيارات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية والتكنولوجية.

ويتم مناقشة بدائل المشروع التالية في هذا الفصل:

- لا يوجد مشروع
- موقع المشروع البديل وتخطيطاته
- تقنيات إنتاج الطاقة البديلة
- الوقود البديل

- إمدادات المياه البديلة
- نظام التبريد البديل
- نظام التحكم في الانبعاثات البديل
- محطة معالجة مياه الصرف الصحي البديلة

#### لا يوجد مشروع

إن خيار "لا يوجد مشروع" غير قابل للتطبيق نظراً للمتطلبات الاجتماعية والاقتصادية لزيادة قدرة توليد الطاقة في الأردن. وكما نوقش في القسم "أهداف المشروع الرئيسية"، يتم محاذاة المشروع مع استراتيجية توليد الطاقة لعام 1967 في الأردن. وبالمثل، كما ذكر سابقاً، أنه تم إيقاف تشغيل محطة الحسين الحرارية الموجود حالياً في شهر ديسمبر من عام 2015، وعلى هذا النحو فمن المهم تعويض العجز في إنتاج الطاقة لدفع التنمية الاقتصادية في الأردن.



## موقع المشروع البديل ومخططة

سيتم تشييد مشروع محطة التوربينات الغازية المقترحة ذات الدورة المشتركة بالكامل داخل الأرض المملوكة لمحطة الحسين الحرارية الموجودة حالياً، على الأراضي المتاحة المُستخدمة سابقاً لأغراض صناعية. وعلى هذا النحو، ليس هناك حاجة طارئة لإزالة أي مباني قائمة. وبالمثل، ليس هناك حاجة إلى شراء أي ممتلكات إضافية من أراضي القطاع العام أو القطاع الخاص المجاورة للموقع مباشرة.

وتكمن إحدى الميزات الرئيسية لموقع المشروع المقترح في هذه المنطقة في وجود مكاتب شركة توليد الكهرباء المركزية والمخازن والإدارات التي يوجد مقرها بالفعل في موقع محطة الحسين الحرارية. بالإضافة إلى ذلك، توجد العديد من المرافق المرتبطة بالمشروع بالفعل في هذا الموقع، مثل محطة أجهزة توصيل الكهرباء وخطوط الضغط العالي وخط أنابيب الوقود الاحتياطي. ويوجد أيضاً خط أنابيب الغاز على بُعد 600 متر فقط مما يقلل من أعمال الإنشاءات المطلوبة لإنشاء خط أنابيب الغاز الفرعي إلى المحطة إلى أقصى حد ممكن. وعلى هذا النحو، لا يلزم إجراء سوى بعض الأعمال الإضافية القليلة في هذه المرافق. وفيما يتعلق بالجوانب الاجتماعية، يساعد مكان المشروع في هذا الموقع العديد من القوى التشغيلية العاملة في محطة الحسين الحرارية في الحفاظ على وظائفهم في هذا الموقع؛ بدلاً من حاجتهم إلى الانتقال إلى أي مكان آخر تابع لشركة توليد الكهرباء المركزية.

وفيما يتعلق باستخدام الأراضي المحيطة بالمشروع، فقد كانت تُستخدم هذه الأراضي في المقام الأول لأغراض صناعية حيث تشمل معمل تكرير واسع النطاق للمواد البترولية ومصانع الحديد والصلب ومحطة لمعالجة مياه الصرف الصحي داخل نطاق 5 كم من موقع المشروع المقترح. ومن المعروف أيضاً أنه يوجد منطقة سكنية صغيرة في موقع مماثل، تم تشييدها وتزايد أعداد السكان بها منذ بدء العمليات التشغيلية في الصناعات المحلية في منتصف أواخر عام 1900.

وفيما يتعلق بالمواقع البديلة المحتملة، فمن المعلوم أنه لم يتم وضع أي مواقع أخرى محددة بعين الاعتبار، وأن هذا الموقع الموجود داخل الأرض المملوكة لمحطة الحسين الحرارية الموجودة حالياً يعتبر أنسب موقع من الناحية التقنية.

## تقنيات إنتاج الطاقة البديلة

وتتمثل مزايا استخدام موارد الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة في الوقاية من الآثار التراكمية السلبية والطويلة الأمد على البيئة والتقليل منها إلى أقصى حد ممكن على المستوى الإقليمي والعالمي؛ وكذلك القضاء على أي اعتماد على الإمدادات الأجنبية والتقلبات في الأوضاع الاقتصادية والسياسية. ومع ذلك، فإن جدوى مثل هذه المشروعات يعتمد إلى حد كبير على مدى توافر مصادر الطاقة المتجددة ومدى الاعتماد على إنتاج الطاقة منها وقدرة المحطات على تلبية طلبات أوقات الذروة والقدرة على تخزين الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، فإن حجم الموقع المقترح غير كافٍ لقدرة توليد الطاقة المطلوبة باستخدام الطاقة المتجددة (على سبيل المثال، يلزم وجود مساحة كبيرة لتوليد الطاقة الشمسية).

حجم موقع المشروع مناسب لمحطة توليد الكهرباء بالمحركات الترددية، ومع ذلك، فقد يفضل اختيار تكنولوجيا توربينات الغاز مركبة الدورة لعدة أسباب منها كفاءتها العالية ومرونتها وموثوقيتها والفعاليتها من حيث التكلفة. كما أن هذه التكنولوجيا تعتبر أقل تلويثاً بوجه عام من المحركات الترددية من حيث الانبعاثات.

وبالمثل، فإن الدور الرئيسي لمحطة توليد الطاقة وكذلك حاجة البلاد للطاقة يؤثران على عملية الاختيار. وتسعى شركة الكهرباء الوطنية حالياً لضمان استيفاء متطلبات الحمل الأساسي وكذلك ضمان تغطية الطلب من الطاقة في فترات الذروة. تقوم الأردن حالياً بتنفيذ برنامج للطاقة المتجددة على نطاق واسع يشمل عدة محطات فولتية ضوئية وقابلية توليد الطاقة من الرياح. وبالتالي فإن استخدام التقنية المقترحة والوقود في مشروع محطة الحسين الحرارية سيدعم هذه التقنيات، ولكن سيزيد ذلك بشكل ملحوظ من الحاجة إلى خدمات أمن الطاقة في البلاد.

سيتم تشغيل المشروع المقترح بنمط الدورة المركبة وتستخدم الغاز الطبيعي في المقام الأول كمصدر للطاقة. ولقد ثبتت فعالية هذه التقنيات فنياً وتجاريًا على مدى فترات طويلة وأصبحت أكثر كفاءة وأدرجت ضمن تقنيات الإخماد لزيادة خفض التأثيرات على البيئة.

## الوقود البديل

إن اختيار توربينات الغاز ومولدات الطاقة الأولية يوفر المرونة في اختيار الوقود الذي يمكن استخدامه. وتعمل التوربينات الغازية عادةً باستخدام مجموعة من أنواع الوقود تبدأ من الغاز الطبيعي إلى ناتج تقطير الزيوت الخام (في بعض المرافق في الشرق الأوسط).

يُعد خيار استخدام الغاز الطبيعي باعتباره الوقود الأساسي من البدائل المحتملة الخيار الأكثر ملاءمة بيئياً واجتماعياً، ويرجع ذلك إلى ما يُميّز به من عوامل خفض الانبعاثات المنخفضة (بشكل عام)، بما في ذلك الغازات الدفينة (المسببة للاحتباس الحراري) وكذلك الحد من المخاطر المتعلقة بتخزين الوقود السائل ونقله من وإلى الموقع.

زيت ناتج التقطير الخفيف (LDO) هو خيار الوقود الاحتياطي ويُطلب في حالته السائلة ليستنى تخزينه في الخزانات الاحتياطية في الموقع. ويفضل أيضاً اختيار زيت ناتج التقطير الخفيف بدلاً من نواتج تقطير الوقود السائل الأخرى نظراً لطبيعته الخفيفة من حيث التجانس مقارنة بوقود التقطير العادي والوقود الخام. وعلى هذا النحو، فإن زيت ناتج التقطير الخفيف يكون أكثر نظافة من حيث الانبعاثات مقارنة بغيره من أنواع الوقود السائل.

## إمدادات المياه البديلة

تشمل موارد المياه الصالحة محلياً ما يلي:

- المياه المنقولة بالأنابيب (من سلطة المياه بالأردن (WAJ))؛

- المياه الجوفية المحلية - آبار محطة الحسين الحرارية الموجودة حالياً؛
- النفايات السائلة للصرف الصحي المعالجة (من محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالسمرا).

لقد اختار التصميم المقترح المياه الجوفية المحلية حيث إنه يعد مصدر المياه المعالجة الرئيسي ومصدر إمداد المياه الصالحة للشرب المنقولة عبر الأنابيب من سلطة المياه بالأردن باعتباره مصدرها للمياه الصالحة للشرب. سيتم توصيل مصدر إمداد المياه المنقولة بالأنابيب بخط مياه محلي رئيسي، بواسطة خط أنابيب فرعي إلى موقع المشروع. إن استخدام المياه الجوفية المحلية يضمن عدم تأثر مستخدمي مياه الشرب المحلية في الأردن بتخصيص مصدر إمداد مياه شرب ضخم للمشروع. سيتم تزويد مياه الشرب بموجب اتفاقية إمداد مياه تم بموجبها ضمان توفير مقدار 2,450 م<sup>3</sup> من المياه للمشروع. ومصدر المياه المنقولة عبر أنابيب غير معروف تحديداً غير أنه من المتوقع سحبه من آبار مياه جوفية متعددة في منطقة الزرقاء. وستكون الجودة لمصدر مياه الشرب.

كما هو مبين في الفصل "موارد المياه والصرف الصحي"، فهناك عدة طبقات مياه جوفية محلياً. استغلت محطة الحسين الحرارية التي تعمل بزيوت الوقود الثقيل العديد من الآبار الموجودة بموقع المشروع والتي تم حفرها حتى أول طبقة مياه جوفية ضحلة نسبياً (يبلغ عمقها ما بين 50-120 متر تقريباً). استخلاص المياه الجوفية لمحطة HTPS كمصدر للمياه الخام الأساسي، قد أدت إلى استنزاف المياه الجوفية في المنطقة المحلية، وذلك قبل إغلاق HTPS. ومنذ ذلك الحين تم إغلاق هذه الآبار السابقة.

ويتضمن تصميم المشروع ثلاثة آبار جديدة يتم حفرها في المواقع المجاورة وبنفس عمق آبار HTPS الثلاثة (3) السابقة في الموقع (عمق 95م و110م و220م). استهلاك المياه المتوقع لمشروع CCGT المقترح مقدار بـ 160,000 م<sup>3</sup> في السنة مما سيقبل استهلاك المياه عن ذلك الخاص بمحطة HTPS، والتي كانت تعمل من نفس طبقة المياه الجوفية ولكنها كانت تسجل استهلاكاً من المياه يعادل 430,600 م<sup>3</sup> سنوياً.

تعد مياه الصرف الصحي المعالجة مصدر مياه شرب صالح محتمل ومحطة السمرا، وهو أكبر منشأة لمعالجة مياه الصرف الصحي في الأردن تقع على بعد نحو 10 كيلومترات إلى الشمال من موقع المشروع المقترح. وقد لا يكون مورد المياه هذا مضموناً بمعدل التدفق المطلوب، وبالتالي فهو لا يعتبر مناسباً للمشروع المقترح باعتباره مصدر إمداد احتياطي. ومن المعلوم أن هذا الخيار لا يعتبر عملياً بسبب شبكة الأنابيب الواسعة اللازمة للربط بالمشروع المقترح، ومرافق المعالجة الإضافية التي قد يكون مطلوبة إذا تم استخدام هذه المياه المعالجة.

#### نظام التبريد البديل

ولتقليل استخدام الموارد المائية، يتضمن المشروع استخدام مكثفات مبردة الهواء (ACC) لتبريد دورة مياه البخار من خلال مولد بخار استرداد الحرارة والتوربين البخاري. لا تفقد المكثفات مبردة الهواء المياه ولذلك في تتطلب أدنى حد من المياه ويتم تعويض فقط المياه المستنزفة.

وتشمل خيارات مياه التبريد البديلة والصالحة للشرب استخدام أبراج التبريد الميكانيكية، ومع ذلك، فإن استخدام هذه التقنية قد يتطلب زيادة استهلاك الموارد المائية، وذلك بسبب فقد المياه نتيجة للتبخر والانجراف. ولضمان تقليل استهلاك المياه إلى أدنى حد، فإن الخيار المجدى الوحيد للمشروع يتمثل في استخدام مكثفات مبردة الهواء. وبالمثل، فإن استخدام واحد من خلال نظام التبريد ليس حلاً عملياً نتيجة لنقص موارد المياه المتاحة محلياً.

#### نظام التحكم في الانبعاثات البديل

ونظراً لتشغيل المحطة على الغاز الطبيعي وناتج التقطير الخفيف (كاحتياطي وقود)، فقد تم تصميم الانبعاثات بحيث يتم تقليلها إلى أقل تركيزات ممكنة، وستكون متوافقة مع توجيهات الانبعاثات الصناعية الأردنية والخاصة بالمفوضية الأوروبية (IED) والمبادئ التوجيهية للصحة والسلامة والبيئة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية لمحطات الطاقة الحرارية. ويشمل تصميم المشروع استخدام حارق أكسيد النيتروجين المنخفض داخل غرفة احتراق تربين الغاز. ولم يتم دمج عناصر تحكم في تقنية تخفيض الانبعاثات الإضافية.

حيث لا يعتبر الاستثمار الاقتصادي في دمج تقنية تخفيض انبعاثات إضافية أمراً قابلاً للتطبيق من الناحية المالية نتيجة لتركيزات الانبعاثات المنخفضة بالفعل والمتوقع امتثالها بالمحطة. وبعد التخفيف الإضافي لانبعاثات الهواء من وحدات توربينات الغاز حلال غير شائع بالتأكيد في منطقة الشرق الأوسط، ومن غير المرجح أن يحقق فائدة كبيرة لحظيرة الهواء على المستوى المحلي على نطاق واسع.

#### نظام معالجة مياه الصرف الصحي البديل وإدارته

لن يؤدي المشروع المقترح إلى تفريغ مياه الصرف الصحي (المعالجة أو غير المعالجة) خارج الموقع. حيث سيعالج المشروع المقترح جميع تدفقات مياه الصرف الصحي الناتجة عن العملية بالموقع ويقوم إما بإعادة استخدام التدفق الفائض المعالج أو تبيخيره. وسيتم توجيه مياه الصرف الصحي والمحلية خارج الموقع لمعالجتها في محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالسمرا التي تديرها البلدية. وسيتم معالجة مياه الأمطار (عن طريق الترسيب ومصيدة الشحوم) قبل تصريفها إلى الوادي المجاور.

ويتيح الخيار المختار لمعالجة تدفقات المعالجة بالموقع إمكانية إعادة استخدام كمية من المياه بدلاً من استخدام موارد مياه إضافية.

ويتمثل بديل آخر في معالجة تدفقات الصرف الصحي والتدفقات المحلية بالموقع لتوفير المياه لري الأراضي. ومع ذلك، فقد يتطلب ذلك وجود محطة معالجة مخصصة بالموقع لما يمكن قد يكون تدفقاً منخفض نسبياً لمياه الصرف الصحي والمحلية مع احتمالية وجود تأثيرات بيئية محتملة مرتبطة بالرائحة.

وقد تتضمن الخيارات الأخرى لإدارة مياه الصرف تخزينها والتخلص منها من خلال مقاولين خارجيين في مرافق مرخصة خارج الموقع. ومع ذلك، فقد يتطلب هذا وجود تدفق منتظم للمركبات وعمليات تخلص تفرض عوامل خارجية بيئية واجتماعية مثل زيادة حركة المرور وضوضاء وانبعثات من بين مخاطر السلامة.

إن إدارة جميع مياه الصرف الناتجة عن العملية بالموقع تعتبر لذلك أفضل تقنية متاحة.

### 3.7 الإمدادات اللوجستية للإنشاء

سيتم القيام بسلسلة الأعمال التالية فيما يرتبط بالمشروع:

#### الأعمال التحضيرية

- استقصاءات الموقع وإعدادات الموقع والتطوير:
- أعمال البنية التحتية؛ و
- مرافق الإنشاء.

#### الأعمال المدنية

- الأعمال المدنية العامة التي قد تتضمن إمداد وقيادة الأكوام لأغراض التأسيس؛ وتحسين التربة والردم والتسوية والتمهيد؛
- المباني العامة؛
- الجزء المدني لتوليد الطاقة بما في ذلك الحفر ووضع الأساسات والبنية الفرعية، وإنشاء وتشطيب مجمعات البناء الكاملة بما في ذلك جميع توربينات الغاز، ومولد بخار استرداد الحرارة ووضع أساسات توربينات البخار والبنية الفوقية، ومرافق التهوية وتكييف الهواء للمباني؛
- الجزء المدني لأنظمة الوقود؛
- الجزء المدني من محطة الكهرباء والقياس والتحكم وغرفة التحكم المركزية (CCR)، وغرفة التحكم المحلية (LCR) ومبنى القياس؛

#### الأجزاء الميكانيكية؛

- جزيرة الطاقة؛
- أنظمة الوقود؛

#### الأنظمة المساعدة؛

- خزانات مياه الخدمة ومياه الشرب،
- أنظمة جمع مياه الصرف ومياه الأمطار،
- نظام مياه صرف المعالجة،
- توازن المعدات الميكانيكية،
- أجهزة إنذار الحريق والاكتشاف والحماية من الحريق وأنظمة مكافحة الحرائق،
- نظام الهواء المضغوط،
- نظام جميع العينات/المراقبة،
- خزانات التخزين؛ و
- الأنظمة الكهربائية والقياس والتحكم.

تشير التحقيقات الجيوتقنية الأولية إلى أن تحسين التربة العامة ستكون غير محتملة. ومن المتوقع أن يكون الرص مقصوراً على المناطق المحلية حيث قد يتم مواجهة "بقع لينة" لإنشاء الطرق وردمها لوضع الأساسات.

ستعتمد أساليب الحفر على ظروف الأرض وعمق الأساسات. ولذلك، فقد يستخدم تصميم الأساس الشريطي الضحل/أساسات حصىرة الطابق السفلي بناء على المتطلبات الفنية للأبنية.

سيتم تحديد الحاجة إلى التدعيم بركائز عند اكتمال المعاينة النظرية النهائية للموقع. وستعتمد أساليب التكديس على ظروف الأرض وقد تتضمن الأكوام المحفورة والمصبوبة في الموقع و/أو المدفوعة.

ووفقاً لممارسات الإنشاء العادية في الأردن، قد يكون نظام إنشاء البنية الفوقية إطار خرساني مع أعمال تعبئة اللبنة الخرسانية أو إطار من الصلب مع ألواح عازلة. وسوف تُستخدم الهياكل ذات الإطار الفولاذي للمباني "الصناعية" ذات النطاق الأكبر والمباني التي تضم معدات المعالجة.

#### التوازن بين القطع/الملء

سيتم تحضير الموقع بحيث تكون المناطق المنفصلة بالمشروع على ارتفاعات مختلفة عن بعضها البعض. وسوف يتطلب ذلك قدرًا من القطع والردم داخل منطقة المشروع لإتاحة ذلك. وقد تم تقديم مستند يعرض التوازن بين القطع/الملء ومخططات بالمناطق اللازمة للقطع/الملء في الملحق ف.

### الجدول 3-8 جدول التوازن بين القطع/الملء

EARTHWORKS BOQ			
PLATFORM LEVEL (m)	TOP SOIL EXCAVATION (1 m) (m³)	EXCAVATION (m³)	FILL (m³)
EVAPORATION POND AREA (+82.00)	45855	187025	-
LDO AREA (+94.00) POWER BLOCK AREA (+96.00) WTP & ADMINISTRATION AREA (+105.00)	84100	93650	179285

وفقًا للجدول الوارد أعلاه سيكون هناك فائض من صخر القاعدة/التربة المحفورة. وسيتم التخلص من هذه على نحو ملائم وفقًا لخطة إدارة المخلفات بالموقع بالتماشى مع أسلوب التخفيف المطلوب الملخص في قسم إدارة المخلفات من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا.

### مواد الإنشاء

سيتم توفير مواد الإنشاء محليًا قدر الإمكان. وتتضمن المواد المتوفرة محليًا:

- الخرسانة سابقة التجهيز؛
- منتجات الخرسانة، وعمل حافة الطريق وتمهيده وغير ذلك؛
- التسليح بالصلب؛
- أعمال الكتل الخرسانية؛
- أعمال شبكة الأنابيب؛
- منتجات القرميد والتطيب، وبلاط السقف وغير ذلك؛
- منتجات الأسفلت.

وسيتم الحصول على المواد غير المتوفرة محليًا إما إقليميًا أو سيتم استيرادها من الخارج كملاذ أخير. وسيتم الاعتماد على الوكلاء المحليين حيثما أمكن لتوريد المحطة الميكانيكية والكهربائية والألات. وقد يتم استيراد منتجات تشطيب عالية الجودة إذا لم تكن متوفرة على الصعيد المحلي.

## 3.8 إدارة عملية الإنشاء

### البرنامج

تم عرض برنامج الإنشاء بالكامل في الملحق د.

من المتوقع أن تبدأ أعمال الإنشاء في منتصف عام 2016 عقب إقفال السنة المالية للمشروع والحصول على جميع الموافقات/التصاريح المحلية اللازمة في الأردن.

وسيستمر الجدول الزمني للإنشاء من منتصف 2016 حتى تاريخ التشغيل التجاري (COD) المبدئي في الأول من ديسمبر 2017، والذي سيعمل عليه المشروع تجاريًا في دورة بسيطة. وستستمر أعمال الإنشاء والتشغيل التجريبي من قبل مقاول EPC حتى تاريخ التشغيل التجاري الكامل في 1 يونيو 2018 والذي بحلوله ستعمل المحطة على نحو تجاري بدورة مركبة.

### عقد الهندسة والمشتريات والتشييد والإخطارات المحدودة للمتابعة

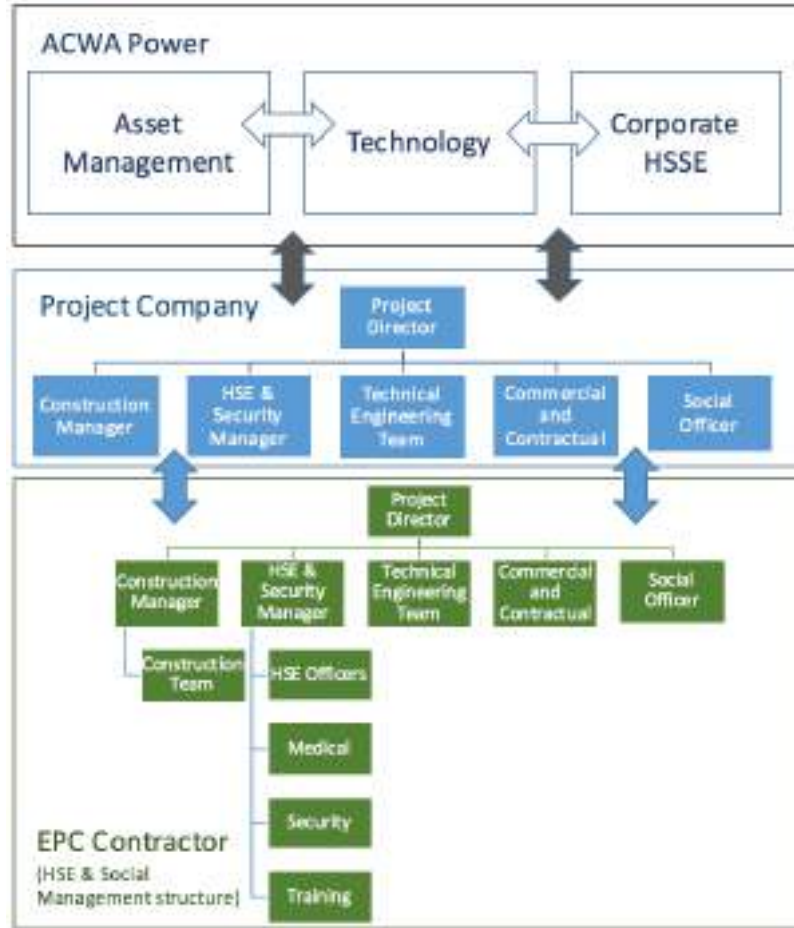
وقعت شركة سيبكو 3 الصينية عقد الهندسة والمشتريات والتشييد للمشاريع في يناير الثاني عام 2016، ومنذ ذلك الحين صدرت إخطارات محدودة للمضي قدمًا (LNT)، متضمنًا الإخطار المحدود الثاني للمضي قدمًا في فبراير والذي أصدر أمرًا بشراء توربينات الغاز، ومولدات البخار لاستعادة الحرارة وتوربينات البخار، وكذلك قدر محدود من أعمال تجهيز الموقع. كم تم منح تصريح الإنشاء لشركة سيبكو 3 الصينية نتيجة للإخطارات المحدودة للمضي قدمًا.

ومن المعلوم أنه وقت كتابة المشكلة الثانية من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي أن الإخطار المحدود الثالث يجري إعداده.

### هيكل الإنشاء وإدارة الصحة والسلامة والبيئة

تم عرض مرحلة الإنشاء بالمشروع وهيكل الصحة والسلامة والبيئة فيما يلي وسوف تعمل على هيكل من القمة للقاع من أكوا باور بهدف استخدام سياسات أكوا باور الأوسع نطاقاً بوصفها الأساس لسياسات الصحة والسلامة والبيئة والموارد البشرية الخاصة بالمشروع فيما يتعلق بمحطة أكوا باور الزرقاء وسبيكو 3.

الشكل 9-3 هيكل الإنشاء وإدارة الصحة والسلامة والبيئة





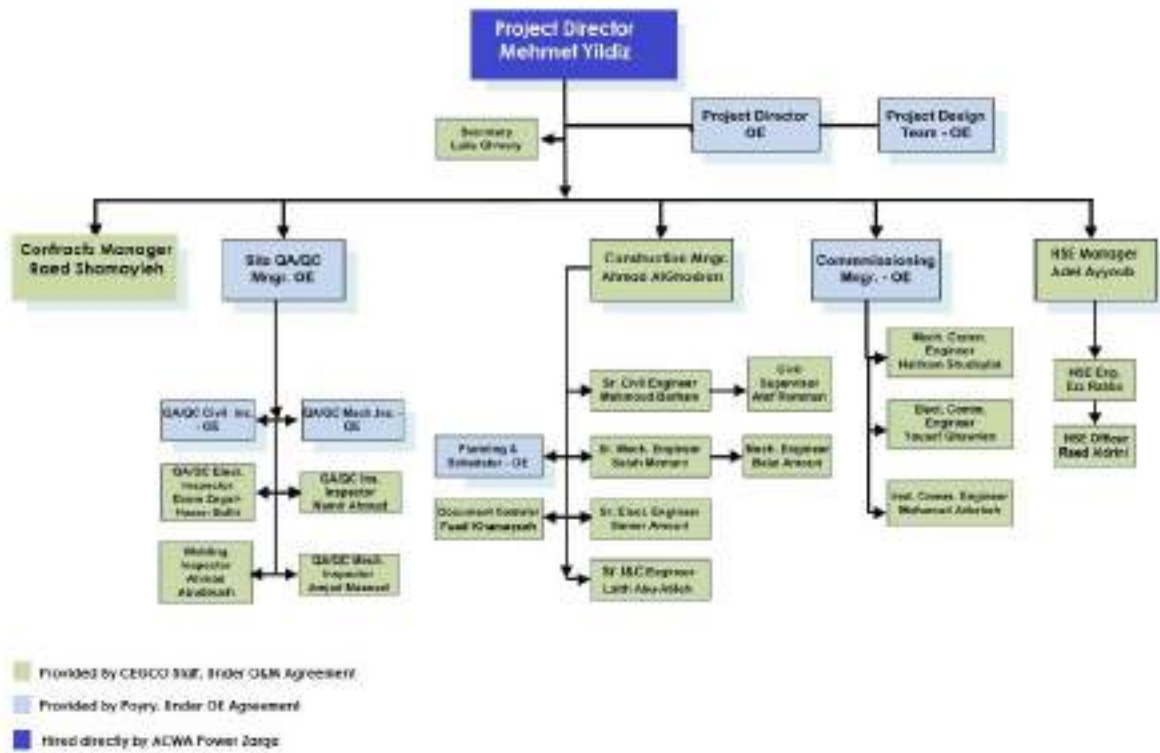
ستوظف أكوا باور الزرقاء 6 موظفين أثناء الإنشاء، منهم:

- 1 رئيس تنفيذي؛
- 1 مدير مشروع؛
- 1 مدير مالي؛
- 2 محاسبين؛
- 1 مدير علاقات عامة؛

يشمل الموظفين الإضافيين غير المذكورين أعلاه أولئك التابعين لشركة المالك الهندسية (Poyry) والتابعين لشركة CEGCO الذين سيعملون مع شركة أكوا باور الزرقاء في إطار اتفاقية التشغيل والصيانة. يمكن اعتبار الموظفين من Poyry و CEGCO (في إطار اتفاقية التشغيل والإدارة) جزءاً من شركة المشروع.

يظهر الهيكل المقترح لشركة أكوا باور الزرقاء خلال الإنشاء (للموظفي المتدرجين أسفل مدير المشروع) أدناه، مع ضم الموظفين من شركة المالك الهندسية و CEGCO.

الشكل 10-3 الهيكل التنظيمي لموظفي أكوا باور الزرقاء



وفقا لهيكل الموظفين التنظيمي الوارد أعلاه، يتضمن هيكل أكوا باور الزرقاء التنظيمي مديراً وفريقاً للصحة والسلامة والبيئة. توفر CEGCO مدير وفريق الصحة والسلامة والبيئة في إطار اتفاقية التشغيل والصيانة ومهمتهم الإشراف على الصحة والبيئة والبيئة نيابة عن شركة المشروع، أكوا باور الزرقاء. وسيشرف فريق الصحة والسلامة والبيئة هذا على فريق الصحة والسلامة والبيئة المخصص لسببكو 3 بالموقع. ويخضع كلا الفريقين للتنسيق والتفتيش من قبل موظفي الصحة والسلامة والبيئة بشركة أكوا باور.

#### مناطق تخزين معدات ومستلزمات الإنشاء

ستتكون منطقة تخزين معدات ومستلزمات الإنشاء من عدة مناطق داخل الأرض المملوكة حالياً لمحطة الحسين الحرارية بفضل توفر الأراضي في هذه المناطق. وقد تم الإشارة لهذه المناطق مبدئياً في مخطط الموقع المقترح في الملحق (هـ). وهذا يتضمن الإشارة إلى مكاتب الموقع ومجمعات الإدارة خلال الإنشاء (الواقعة في جنوب موقع المشروع، داخل الملكية العقارية لشركة توليد الكهرباء المركزية).

وفيما يلي نعرض صورة فوتوغرافية للمنطقة التي سيتم استخدامها لتخزين معدات ومستلزمات الإنشاء داخل الأرض المملوكة لمحطة الحسين الحرارية. تضم المنطقة كمية من معدات التدريب الحالية لشركة الكهرباء الوطنية (مثل، الكابلات غير الموصلة وخطوط الطاقة ذات الجهد العالي وأبراج الأسلاك الكهربائية وغير ذلك) وسيتم إزالة معدات التدريب هذه قبل إنشاء مناطق تخزين المعدات والمستلزمات.

### صورة 3-21 المنطقة اللازمة لتخزين معدات ومستلزمات الإنشاء



#### العمال والمرافق

من المتوقع في ذروة أعمال الإنشاء أن يتم توظيف ما يصل إلى 1,500 عامل في الموقع. ولذلك سيكون مقاول عقد الهندسة والمشتريات والتشييد والمقاولين من الباطن المتعاقدين مسؤولين عن توفير العمال والخدمات بالموقع مثل مقاصف الطعام والمرافق المحلية ووسائل النقل والمواصلات.

سينتج عن المقاصف فضلات قابلة للتلف وفضلات محلية والتي سيتم جمعها من المناطق المخصصة للتخزين والتخلص منها لمرفق تخلص ملائم من المخلفات البلدية. إضافة إلى ذلك، سيتم توفير حاويات قمامة حول موقع الإنشاء.

ستتكون الخدمات المحلية من مرافق صحية تتكون من مراحيض وخزانات مياه ومياه شرب. سوف يتم تفريغ المرافق الصحية السائلة في نظام تجميع خزانات صرف مركزية والذي سيتم تفريغه بصورة منتظمة وتنقل خارج الموقع للتخلص منها.

وأخيراً، سيكون مطلوباً من المقاولين نقل موظفي العمل بين موقع مركزي وموقع المشروع. وبالتالي، ستتولد حركة مرور من حركة سيرة القوة العاملة اليومية. ومن المتوقع استخدام الحافلات والشاحنات المقلدة وشاحنات جمع المخلفات والسيارات لحركة سير الموظفين ونقل المعدات.

#### إقامة العمال

سيتم توفير منطقة لإقامة العمال التابعين لمقاولي الهندسة والمشتريات والتشييد تقع خارج الموقع في منطقة من الأرض تقع بالقرب من محطة طاقة السمراء، وتبلغ 3 كم تقريباً في شمال المشروع. استأجرت SEPCO III هذه الأرض سابقاً خلال بناء المرحلة الثانية من المشروع محطة كهرباء السمراء. والأرض ما زالت مستأجرة من قبل SEPCO III من أجل توفير الإقامة لمشاريح SEPCO III الأخرى بشكل عام في الأردن. ويجري توسيع منطقة الإقامة الموجودة على الأرض المجاورة لتوفير مساكن إضافية ومساحة ترفيهية لموظفي SEPCO III البالغ عددهم نحو 200 لمشروع أكوا باور الزرقاء. وسوف تشمل منطقة الإقامة مجموعة من المنشآت والمرافق ووسائل الراحة، وسيتم تجهيزها وإدارتها لتلبية توجيهات IFC و EBRD لإقامة العمال (أغسطس 2009).

ويظهر الموقع التقريبي في الصورة أدناه مع منطقة الإقامة المقترحة باللون البرتقالي. ويبلغ حجم قطعة الأرض هذه مساحة 16.175 م<sup>2</sup>، وعقد الإيجار سار حتى 6 مايو 2017 وهو الوقت المتوقع الذي من المتوقع أن يتم فيه تجديد العقد مع مالك الأرض.

ويتم تأجير معسكر مقاول عقد الهندسة والمشتريات والتشييد وفقاً لاتفاقية تأجير الأرض المعروضة في الملحق ص. وقد التزمت شركة سيبكو 3 بتوفير الإقامة والمرافق وفقاً للمعايير التي تطلبها مؤسسة التمويل الدولية والبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية.

ولا يُعرف موقع أي مناطق إقامة/مخيم لمقاول من الباطن مطلوب في هذه المرحلة الزمنية حيث إنه لم يتم تشغيل مقاولين من الباطن محددين. ولذلك، فمن المتوقع أن يشغل المقاولون من الباطن جزءاً كبيراً من العمال القاطنين في المنطقة.

#### الشكل 3-11 المنطقة المقترحة لإقامة العمال



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

لم تتأكد شركات المقاوله من الباطن في الوقت الحاضر، ولكن من المتوقع أن يكون اختيارها على أساس محلي. تشير خبرة SEPCO III من مشاريع الطاقة المحلية الأخرى إلى أن غالبية موظفي المقاولين من الباطن من المرجح أن يقيموا محلياً. حيث يُطلب من المقاولين من الباطن مناطق محددة لإقامة العمال، سيلزمهم توفير منشآت متوافقة مع معيار متسق مع توجيهات IFC و EBRD بشأن إقامة العمال. وسيكون هذا الشرط جزءاً من الاتفاقيات من الباطن خاصتهم.



الشكل 12-3 استعراض حالي لمنطقة معسكر SEPCO III الحالي



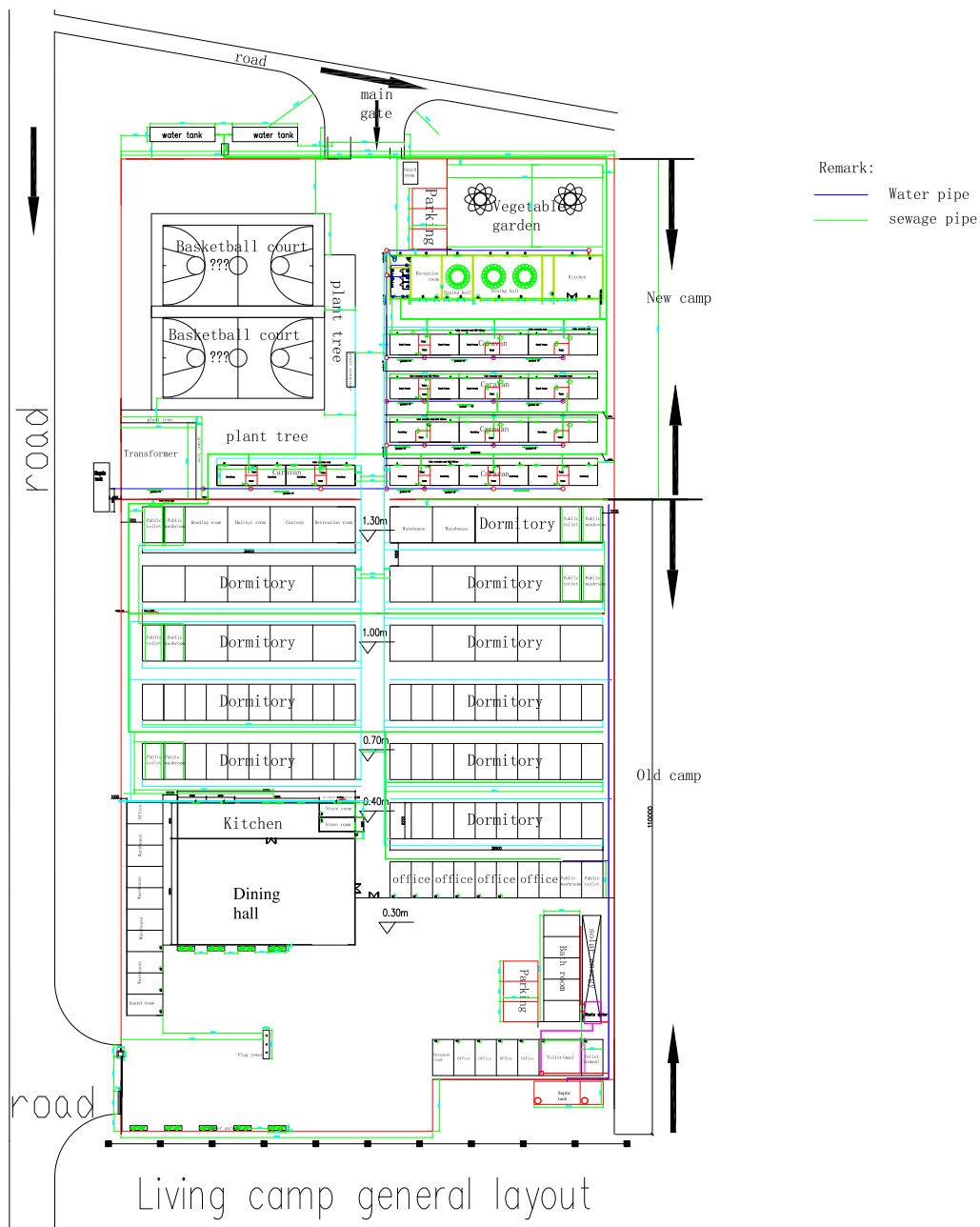
ستتضمن منطقة الإقامة لمقاولي عقد الهندسة والمشتريات والتشييد مرافق معيشة مناسبة ومرافق عامة ومرافق ترفيهية وأمنية مناسبة لضمان توفير معيشة صحية وأمنة. وسيتم توفير المنافع في منطقة الإقامة من خلال مرافق مؤقتة. وسيضمن ذلك توفير المياه من خلال سيارة نقل بصهريج وجمع مياه الصرف المحلية والصحية في بيارات وتوليد الكهرباء من خلال مولدات ديزل مؤقتة. وسيتم تخزين جميع المخلفات ومياه الصرف بصورة ملائمة ومؤقتة والتخلص منها من منطقة الإقامة للمعالجة و/أو التخلص من خلال عامل مناولة مرخص إلى مرفق معالجة مرخص.

وترد قائمة بمرافق المعسكر وخطة تبين ترتيب المعسكر في الصفحة التالية.

الجدول 9-3 مرافق منطقة إقامة SEPCO III

NO	Name of facility	Amount	Remark
1	Dormitory	48	
2	Guest room	21	Canteen
3	Office	13	
4	Warehouse	10	
5	Kitchen	2	
6	Dining hall	3	
7	Reception room	1	
8	Basketball court	2	
9	Public bathroom	3	
10	Public washroom	6	
11	Public toilet	6	
12	Reading room	1	
13	Living room	1	
14	Canteen	1	
15	Recreation room	1	
16	Garage room	2	
17	Chlorination room	1	

الشكل 13-3 ترتيب معسكر عمال SEPCO III





## الآلات الثقيلة

سيتم توفير مجموعة من المحطات والآلات الثقيلة المطلوب استخدامها في الموقع خلال فترة الإنشاء وسيتم إدارة هذا الأمر من خلال مقاول/مقاول فرعي فردي يعمل في مناطق محددة بالموقع. ومن المرجح أن تشمل المحطة والآلات الثقيلة استخدام الرافعات والحفارات والشاحنات وشاحنات التفريغ والجرافات، ومضخات الخرسانة والمولدات ومعدات جمع الركام، وآلات الرصف والمعدات من بين معدات أخرى.

## مصدر إمداد الطاقة

من المرجح أن يتم توفير مغذيات القدرة الكهربائية من خلال استخدام مولدات (متنقلة وشبه دائمة) والتي سيتم وضعها حول الموقع. ومن المتوقع أن يتم توصيل المحطات الفرعية بالشبكة الرئيسية بالموقع في مرحلة محددة خلال عملية الإنشاء بهدف توفير الكهرباء.

## احتياجات الوقود

تعتبر احتياجات الوقود للمركبات والمولدات غير معروفة في الوقت الحالي وتعتمد على متطلبات الطاقة الكهربائية ومحطة الإنشاء خلال هذه الفترة. ومن المتوقع أن يكون وقود الديزل الوقود الرئيسي لهذا الاستخدام وسيتم استخدامه لتشغيل المولدات ومحطة الإنشاء. وعند الاقتضاء، ستقع مسؤولية تزويد الوقود على عاتق المقاول/المقاول من الباطن ذي الصلة حسب الطلب.

## تخزين المواد الكيميائية والمواد الخطرة

سيتم تخزين المواد الكيميائية والمواد الخطرة خلال مرحلة الإنشاء المقاول/المقاول من الباطن المعني المسؤول عن هذه المواد الكيميائية والمواد الخطرة. وسيتم توضيح متطلبات تخزين هذه المواد في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية لعملية الإنشاء الخاصة بالموقع (CESMP) والتي يقوم بإعدادها مقاول عقد الهندسة والمشتريات والتشييد مع الخطط الفرعية التي يقوم بإعدادها كل مقاول من الباطن قبل بدء أعمال الإنشاء بالموقع.

## إدارة المخلفات الصلبة

سيتم التعهد بإدارة المخلفات الصلبة كجزء من عملية إدارة مخلفات شاملة بالموقع والتي ستدمج متطلبات منتجي المخلفات وتخزين المخلفات والنقل وإزالتها والمعالجة/التخلص.

سيتم توضيح متطلبات إدارة المخلفات الصلبة في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للبناء الخاصة بالموقع والتي سيتم إعدادها قبل بدء أعمال الإنشاء.

## 3.9 مرحلة التشغيل

سيقوم تشغيل المشروع مبدئيًا على أساس نطاق زمني يبلغ 25 عامًا والذي يتفق مع عقد شراء الطاقة (PPA) والقرض الذي سيتم الحصول عليه. ومن الممكن أن يستمر تشغيل المحطة بعد هذه الفترة بموجب عقد شراء طاقة آخر ومع مراعاة الامتثال للقوانين واللوائح الأردنية المطلوبة في هذا الوقت.

سيضمن تشغيل المحطة بصورة فعالة توليد الطاقة من الوحدات المركبة وأنشطة الصيانة المستمرة المرتبطة بعملية التوليد هذه. وسيتم إجراء النشاط الرئيسي لتوليد الطاقة في وضع الدورة المركبة من خلال تشغيل توربينات الغاز وتحويل غازات العادم الساخنة إلى مولدات بخار استرداد الحرارة (HRSG) لتوليد البخار.

سيتم التعهد بالتشغيل المبدئي للمحطة بعد الاختبار النهائي للتشغيل في وضع دورة بسيطة حيث سيكون التوليد الكهربائي فقط من مولدات توربين غاز. ويمكن أن تعمل المحطة بنمط دورة بسيطة بمخرجات منخفضة وكفاءة تشغيلية مقارنة بالدورة المشتركة. وبعد التشغيل المبدئي في دورة بسيطة مطلوبًا بسبب التركيب المتواصل لمولد بخار استرداد الحرارة والتوربينات البخارية ونظام التبريد المغلق (عبر مكثفات مبردة الهواء) واليت ستستمر بعد تركيب توربين الغاز المبدئي.

وقد يكون التشغيل في دورة بسيطة مطلوبًا أيضًا خلال فترات الصيانة وهو يسمح بقدر من المرونة للمحطة وطلبات الخرج المطلوبة لفترة الطور التشغيلي.

## الإدارة التشغيلية والتزويد بالعاملين

ستعود ملكية المشروع إلى شركة أكوا باور الزرقاء، وهي عبارة عن شركة ذات غرض خاص يتم إنشاؤها لامتلاك المشروع ومحطة الطاقة. لقد تم نقل عدد من موظفي شركة توليد الكهرباء المركزية على أساس طوعي إلى شركة أكوا باور الزرقاء. بالنسبة لهؤلاء الموظفين، تم استكمال عقودهم مع شركة CEGCO وفقًا للشروط القانونية الأردنية وحصلوا على المناصب الجديدة في الشركة المسؤولة عن المشروع "أكوا باور الزرقاء".

ستوظف أكوا باور الزرقاء 6 موظفين أثناء التشغيل، منهم:

- 1 مدير تقنية؛
- 1 مدير مشروع؛
- 1 مدير مالي؛
- 2 محاسبين؛
- 1 مدير علاقات عامة؛

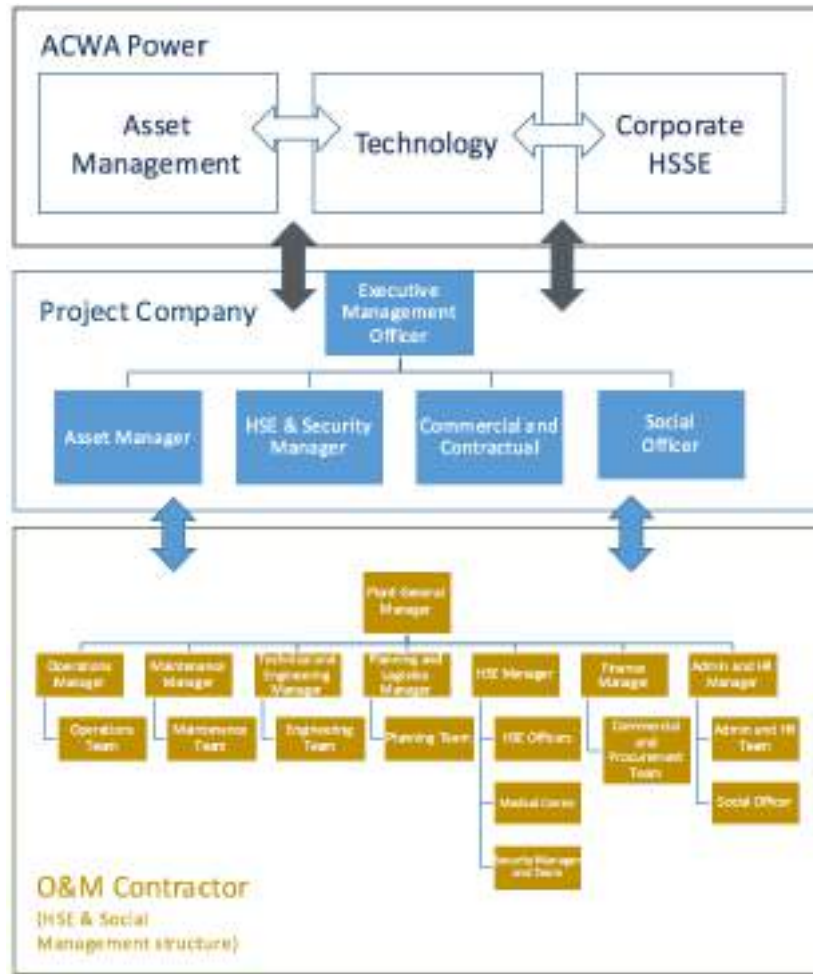
يشمل الموظفين الإضافيين غير المذكورين أعلاه أولئك التابعين لشركة CEGCO الذين سيعملون مع شركة أكوا باور الزرقاء في إطار اتفاقية التشغيل والصيانة. ويمكن اعتبار الموظفين من CEGCO بموجب اتفاقية التشغيل والصيانة جزءًا من أكوا باور الزرقاء. ومن بين هؤلاء الموظفين فريق الصحة والسلامة والبيئة الذي سيشرف على فريق الصحة والسلامة والبيئة أثناء التشغيل والصيانة.

من المقرر أن تتولى إدارة العمليات اليومية للمشروع شركة CEGCO (شركة تشغيل وصيانة المشروع)، تحت إشراف شركة أكوا باور الزرقاء. سيكون لدى CEGCO فريق صحة وسلامة وبيئة مخصص في الموقع، يدير يوميًا الجوانب المتعلقة بالصحة والسلامة والبيئة من التشغيل. وسيضم فريق الصحة والسلامة والبيئة مديرًا بيئيًا ومسؤولًا اجتماعيًا.

#### الهيكل التشغيلي وإدارة البيئة والصحة والسلامة

تم تقديم الهيكل التشغيلي للمشروعات والمخطط المؤسسي للإدارة التشغيلية للبيئة والصحة والسلامة فيما يلي.

الشكل 3-14 الهيكل التشغيلي وإدارة البيئة والصحة والسلامة



### 3.10 إنهاء خدمة محطة أكوا باور الزرقاء العاملة بالتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة

سيعمل مشروع محطة التوربينات الغازية المقترحة ذات الدورة المشتركة بموجب عقد شراء طاقة لمدة 25 عامًا، وإذا اختارت شركة الكهرباء الوطنية وقف تشغيل المرفق، فحينئذ ستضمن الشركة وقف تشغيل محطة الطاقة الحرارية فيما يخص القياسات المذكورة في خطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية. ومع ذلك، ونظرا للوقت المنقضي بين الإعداد لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي وخطة الإدارة البيئية والمراقبة المرتبطة به، سيتعين على شركة الكهرباء الوطنية إجراء تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لعملية وقف التشغيل والتي ستنم وفقا للأنظمة البيئية الوطنية والدولية، وأي سياسات بيئية للمؤسسة المقرضة معمول بها في وقت وقف التشغيل.

وستكون خطوط النقل العلوية وخطوط أنابيب الإمدادات مملوكة لشركة الكهرباء الوطنية ومن ثم ستكون الشركة مسؤولة عن وقف تشغيلها كذلك (إذا استدعى الأمر).

### 3.11 وقف تشغيل/تفكيك محطة HFO HTPS

وسيجري وقف التشغيل / التفكيك لمحطة HTPS الحالية من قبل CEGCO كمشروع منفصل لا علاقة له بمشروع أكوا باور الزرقاء المقترح.

صورة 3-22 محطة الحسين الحرارية التي تعمل بزيوت الوقود الثقيل الحالية (لإيقاف التشغيل) – صورة: أغسطس 2012



#### خطة وقف التشغيل

قدمت شركة توليد الكهرباء المركزية خطة إرشادية لعملية وقف التشغيل لمحطة الحسين الحرارية الحالية كما هو موضح فيما يلي.

#### الجدول 3-10 الخطة الإرشادية لعملية وقف التشغيل/التفكيك لمحطة الحسين الحرارية الحالية

اسم المهمة	عدد الأيام	تاريخ البدء
وقف تشغيل مناولة الوقود بما في ذلك بيع الكميات المتبقية في خزانات الوحدات التي تم وقف تشغيلها	186 يومًا	ديسمبر 2016
بيع المراحل	196 يومًا	نوفمبر 2016
تفكيك الوحدات	44 يومًا	أبريل 2017
التسليم للشركات الممنوحة العقد	43 يومًا	يوليو 2017
بيع التوربينات	134 يومًا	أغسطس 2017
تفكيك الوحدات	44 يومًا	نوفمبر 2017
التسليم للشركات الممنوحة العقد	24 يومًا	يناير 2018
بيع المحولات الكهربائية	109 يومًا	مارس 2018
تفكيك الوحدات	33 يومًا	يونيو 2018
التسليم للشركات الممنوحة العقد	34 يومًا	يوليو 2018
بيع خزانات الوقود	153 يومًا	سبتمبر 2018
تفكيك الوحدات	33 يومًا	نوفمبر 2018
التسليم للشركات الممنوحة العقد	22 يومًا	يناير 2019
مرحلة الهدم النهائية	44 يومًا	يناير 2019
سيتم إزالة جميع المعدات المتبقية والمباني وغير ذلك أو سيتم بيعها لموزعي الخردة	21 يومًا	فبراير 2019
التنظيف النهائي للأرض	24 يومًا	مارس 2019

تماشياً مع خطة التفكيك المبدئية المقدمة من شركة توليد الكهرباء المركزية، سيتم تفكيك الهيكل القائم، بما في ذلك جميع الوحدات الميكانيكية وحوايات الوقود والخدمات والبنية التحتية ذات الصلة تدريجياً في الفترة بين ديسمبر 2016 حتى مارس 2019. وستتزامن فترة إيقاف التشغيل هذه مع كل من مرحلتي الإنشاء والتشغيل للمشروع المقترح.

#### البيئة والصحة والسلامة والتخطيط والاستعداد للطوارئ خلال عملية وقف تشغيل محطة الحسين الحرارية التي تعمل بزيوت الوقود الثقيل

سيتم عرض عدد من مخاطر البيئة والصحة والسلامة والمخاطر المرتبطة بالطوارئ خلال عملية وقف تشغيل محطة الحسين الحرارية التي تعمل بزيوت الوقود الثقيل الحالية. دون ذكر تفاصيل مخاطر الصحة والسلامة لمشروع منفصل تحديداً من محطة التوربينات الغازية المقترحة ذات الدورة المشتركة، فقد تحدث هذه المخاطر نتيجة لتساقط العناصر وبقياء خزانات الوقود من بين العديد من الجوانب الأخرى.

نتيجة للقرب وموقع محطة الحسين الحرارية الحالية التي تعمل بزيوت الوقود الثقيل فوق مشروع محطة التوربينات الغازية المقترحة ذات الدورة المشتركة، فإن هذه المخاطر من المحتمل أن تؤثر على تشييد/تشغيل المحطة المقترحة مع احتمالية التأثير على الهياكل المبنية وسلامة العاملين بالموقع.

في هذه الحالة، من المهم في وقت وقف التشغيل الكامل، أن يتم القيام بالتخطيط الفعال للبيئة والصحة والسلامة والطوارئ وأن تتوافق مع الخطط المعدة من خلال مشروع محطة التوربينات الغازية المقترحة ذات الدورة المشتركة. خلال قيام شركة توليد الكهرباء المركزية بإعداد الخطط (أو شركة الإزالة المعينة من جانبها)، ستشارك شركة المشروع ومقاول عقد الهندسة والمشتريات والتشييد للمشروعات المشتركة (شركة (SEPCO III)) في عملية المراجعة والتعاون لخطط البيئة والصحة والسلامة والطوارئ المحددة المتعلقة بهذا المشروع. كذلك، فإن خطط مشروع أكوا باور بالزرقاء المقترح للتخطيط للبيئة والصحة والسلامة والطوارئ ستتضمن الإشارة إلى الهدم المقترح لمحطة الحسين الحرارية الحالية التي تعمل بزيوت الوقود الثقيل بما في ذلك الخطط اللازمة للمتابعة في حالة حدوث موقف طارئ في موقع التفكيك.

#### استخدام الأرض بعد وقف تشغيل محطة الحسين الحرارية التي تعمل بزيوت الوقود الثقيل وتفكيكها

وفي الوقت الحاضر، فإن استخدام الأرض بعد إجراء إيقاف التشغيل لا يزال أمر غير واضح، وليست هناك خطط محددة لأي نوع من التطوير فوق هذه الأرض في هذه المرحلة بالنسبة لشركة CEGCO. وبصفة خاصة، ليست هناك خطط حكومية متاحة للتطوير في المساحة المتبقية من منطقة محطة HTPS بعد إزالتها، ولم تقدم NEPCO أي إفادات فيما يتعلق بالتوسعات المستقبلية المقترحة للمحطة أو مرافق الطاقة الإضافية على هذه الأرض. وبصفة خاصة، أشارت NEPCO في الاجتماعات إلى عدم وجود خطط لهذه الأرض، وأنه تم اقتراح خطط مستقبلية لتطوير الطاقة في مناطق أخرى من الأردن، وليس في منطقة الزرقاء، نظراً للسعة التي ستنجحها محطة CCGT المقترحة بجانب محطة السمرا (1031 ميغا واط). ومن المعلوم أن الخطة الأولى التي وضعتها NEPCO لمحطة طاقة من الوقود الأحفوري جديدة في الأردن هي خطة لمحطة CCGT في عام 2027 في مدينة إربد شمال الأردن (على بعد 75 كم تقريباً من موقع المشروع المقترح).

لذلك فإنه من غير الممكن التفكير بشأن إجراء تقييم تراكمي لاستخدام هذه الأرض مستقبلاً عقب عملية التفكيك في مرحلة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه.

### 3.12 منح التصاريح

ترد قائمة ملخصة بالتصاريح المطلوبة للمشروع في الملحق ق.

### 3.13 أداء المشروع وفقاً لمعايير أداء مؤسسة التمويل الدولية ومتطلبات أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية

يلخص الجدول التالي أداء المشاريع المقترحة مقارنة بمعايير أداء مؤسسة التمويل الدولية ومتطلبات أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية. حيث إن معايير الأداء/متطلبات الأداء لا تنطبق، فقد تم ذكر ذلك أو لا يتم تضمين الأقسام الفرعية.

#### الجدول 3-11 أداء المشروع وفقاً لمعايير أداء مؤسسة التمويل الدولية ومتطلبات أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية

أداء المشروع	معايير أداء مؤسسة التمويل الدولية متطلبات أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية
ESMS / نظام الإدارة البيئية والاجتماعية	معايير الأداء 1:



<p>بصفة عامة، سوف يتبنى المشروع نظام إدارة بيئية واجتماعية وسياسة تتسق مع متطلبات شركة أكوا باور وسياستها.</p> <p>ويتضمن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي للمشروعات ملخصاً لخطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية (تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، المجلد 3) والذي يمكن استخدامه لإعداد خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للبناء والخطة التشغيلية للإدارة البيئية والاجتماعية الخاصة بالموقع. وسوف تشكل خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للبناء والخطة التشغيلية للإدارة البيئية والاجتماعية الخاصة بالموقع أساس الإدارة البيئية والاجتماعية الخاصة بالمشروع خلال عملية الإنشاء والتشغيل. وستكون خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للبناء والخطة التشغيلية للإدارة البيئية والاجتماعية الخاصة بالموقع مستندات حية وذلك سيتم تحديثها على مدار فترة حياة المشروع حيثما تحدث تغييرات في عمليات التشغيل وإدارة الموقع واللوائح.</p>	<p><b>تقييم وإدارة الآثار والمخاطر البيئية والاجتماعية</b></p> <p><b>متطلب الأداء 1:</b></p> <p><b>تقييم وإدارة الآثار والقضايا البيئية والاجتماعية</b></p>
<p><b>السياسة / السياسة البيئية والاجتماعية</b></p> <p>سيرتكز نظام الإدارة البيئية والاجتماعية الخاص بالشركة المسؤولة عن المشروع على السياسة البيئية والاجتماعية الحالية لشركة أكوا باور.</p>	
<p><b>تحديد المخاطر والآثار المترتبة / التقييم البيئي والاجتماعي</b></p> <p>لقد قام بتقييم الأثر البيئي والاجتماعي بتقييم الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة وتلخيص اللوائح والمعايير السارية المتعلقة بالمشروع (وفقاً لتلك اللوائح والمعايير المعنية في الأردن وبما يتماشى مع توجيهات مؤسسة التمويل الدولية والمبادئ التوجيهية للبيئة والصحة والسلامة والمبادئ التوجيهية البيئية والصحة والسلامة الخاصة بالقطاع لمحطات الطاقة الحرارية. كذلك وتماشياً مع متطلبات البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية، فقد تضمن التقييم إجراء تقييم مقارنة بمعايير الاتحاد الأوروبي حسبما يتلاءم.</p>	
<p><b>برامج الإدارة / خطة الإدارة البيئية والاجتماعية</b></p> <p>لقد قدم تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا ملخصاً لخطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية (تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، المجلد 3) يتسق مع التدابير اللازمة لتقليل الآثار المترتبة على المشروع أو إصلاحها كما هو موضح بالتفصيل في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا (المجلد 2).</p> <p>سيتم استخدام إطار عمل خطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية من خلال مغاير عقد الهندسة والمشتريات والتشييد (شركة سبيكو 3) وشركة التشغيل والصيانة (شركة توليد الكهرباء المركزية) لإعداد خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للبناء والخطة التشغيلية للإدارة البيئية والاجتماعية الخاصة بالموقع.</p>	
<p><b>القدرة التنظيمية والكفاءة / القدرة التنظيمية والالتزام</b></p> <p>يتضمن ملخص خطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية (تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، المجلد 3) دليلاً لكيفية ترتيب الهيكل التنظيمي لإدارة المخاطر البيئية والاجتماعية في مرحلتَي الإنشاء والتشغيل. كما أن هذا يتسق مع الأدوار المضمنة في خطة مشاركة أصحاب المصلحة (SEP).</p>	
<p><b>إدارة سلسلة الإمداد</b></p> <p>سيتم مراقبة سلاسل الإمداد الأساسية دورياً حسبما يتلاءم خلال عمليات التشغيل لضمان عدم تشغيل مزودي المواد والسلع والخدمات للعمالة القسرية أو عمالة الأطفال وفي نفس الوقت ضمان توفر سجل ملائم للصحة والسلامة المهنية لدى الموردين. ويرد ملخص لمتطلبات مراقبة سلسلة الإمداد في المجلد 3 من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، والمصمم لدمجه في خطة إدارة سلسلة الإمداد الخاصة بالمشروعات (والذي سيتولى إعداده مغاير عقد الهندسة والمشتريات والتشييد وشركة التشغيل والصيانة على التوالي لعملية الإنشاء والتشغيل).</p>	
<p><b>الاستعداد والاستجابة في الطوارئ</b></p> <p>يلخص قسم من ملخص خطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية (تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، المجلد 3) متطلبات تحديد المخاطر بهدف وضع خطة للاستعداد والاستجابة في الطوارئ. ويرد ملخص في المجلد 3 من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بالحاجة للاتساق وربما تكامل هذه الخطة مع تلك المتطلبات الخاصة بخدمات الطوارئ/الصناعات المحلية الأخرى والحوار مع المجتمعات المحلية وأصحاب المصلحة المعنيين.</p>	
<p><b>المراقبة والمراجعة / مراقبة المشروع وإعداد التقارير</b></p>	

يتضمن ملخص خطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية (تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، المجلد 3) ملخصاً بعملية مراقبة الامتثال المطلوبة المعدة من تدابير التخفيف الخاصة بالمشروعات. سيتم إعداد متطلبات المراقبة في خطط المراقبة البيئية كجزء من مستندات خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للبناء والخطة التشغيلية للإدارة البيئية والاجتماعية الخاصة بالموقع. وسيضمن ذلك متطلبات المراقبة وإعداد التقارير المستقلة الدورية بالاتساق مع متطلبات IFC/EBRD.

#### مشاركة أصحاب المصلحة

وقد تم التعهد بقدر من المشاركة المجتمعية فيما يتعلق بالمشروع كما هو ملخص في العديد من أقسام المجلد 2 من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. وقد تضمن ذلك عقد اجتماع لأصحاب المصلحة في مرحلة تحديد النطاق لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي. لقد تم إعداد خطة مشاركة أصحاب المصلحة (SEP) بمعزل عن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لإظهار الخطط المقصودة لمشاركة أصحاب المصلحة على مدار دورة حياة المشروع. وتجدر الإشارة إلى أن خطة مشاركة أصحاب المصلحة سيكون وثيقة حية وسوف تتغير مع مرور الوقت تماشيًا مع التغييرات على ديناميكيات المجتمع / أصحاب المصلحة واللوائح الجديدة وتغييرات على دورة حياة محطات توليد الكهرباء.

#### الاتصالات الخارجية وآليات الحوكمة

توضح خطة مشاركة أصحاب المصلحة المعدة للمشروع بالتفصيل قنوات الاتصال الخارجية وأصحاب المصلحة وآلية الحوكمة وكذلك العملية اللازمة لتنفيذها.

#### إعداد التقارير المستمر للمجتمعات المتضررة

وفقاً للاتصالات الخارجية المذكورة أعلاه، توضح خطة مشاركة أصحاب المصلحة المعدة للمشروع بالتفصيل قنوات الاتصال الخارجية وأصحاب المصلحة الملائمين لإعداد التقارير.

#### شروط العمل وإدارة علاقات العمال / سياسات الموارد البشرية / علاقة العمل / عدم التمييز وتساوي الفرص / آلية الحوكمة

لقد قدم مقال عقد الهندسة والمشتريات والتشييد (شركة سيبكو 3) وشركة التشغيل والصيانة (شركة توليد الكهرباء المركزية) والشركة المسؤولة عن المشروع (أكوا باور بالزرقاء) ضماناً بتبني سياسة الموارد البشرية لشركة أكوا باور حيث إنه سيتم تنفيذ السياسة الأهم لعملياتها الخاصة على أي شركات مقاولات من الباطن عبر اتفاقيات شركات المقاولات من الباطن الخاصة بها.

وفي حال توفر العمالة الماهرة وغير الماهرة المناسبة محلياً، ستقوم شركة سيبكو وشركة توليد الكهرباء المركزية بتشغيل مجموعات العمالة هذه باعتبارها الاختيار الأول المفضل (حيثما توجد وظائف شاغرة). ويوصي تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بأن تتضمن سياسة الموارد البشرية والإنشاء والعمليات نظاماً لتكافؤ الفرص وعدم التمييز يتضمن شروط عقد واضحة للعمال وآلية حوكمة (كما هو موضح بإيجاز في معيار الأداء 1). تتضمن خطة مشاركة أصحاب المصلحة آلية حوكمة مفصلة للمشروع يمكن للموظفين الداخليين استخدامها (مراحل الإنشاء والتشغيل) وكذلك الأطراف الخارجية.

توفر سياسة الموارد البشرية الشاملة لأكوا باور الأساس الذي ستقوم عليه سياسة الموارد البشرية الخاصة بالمشروع. وستضمن سياسة الموارد البشرية بالمشروع التوافق مع قانون العمل الأردني والاتساق مع الاتفاقيات الدولية لمنظمة العمل الدولية والأمم المتحدة.

يوضح تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بإيجاز تدابير تخفيف محددة لإقامة العمال إذا كانت الإقامة ضرورية.

#### حماية القوة العاملة / عام / عمالة الأطفال / منظمات العمال / الأجور والمزايا وظروف العمل / إقامة العمال

توفر سياسة الموارد البشرية الشاملة لأكوا باور الأساس الذي ستقوم عليه سياسة الموارد البشرية الخاصة بالمشروع (بما في ذلك لشركة أكوا باور الزرقاء، والتي ستعتمدها SEPCO III في سياسة الموارد البشرية الخاصة بمرحلة البناء، وكذلك CEGCO في سياسة الموارد البشرية التشغيلية). وستضمن سياسة الموارد البشرية بالمشروع التوافق مع قانون العمل الأردني والاتساق مع الاتفاقيات الدولية لمنظمة العمل الدولية والأمم المتحدة:

- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 87 بشأن حرية تكوين النقابات وحماية حق التنظيم
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 98 بشأن الحق في التنظيم والتفويض الجماعي
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 29 بشأن العمالة القسرية
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 105 بشأن إلغاء العمالة القسرية
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 138 بشأن الحد الأدنى للعمر (للعمل) اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 182 بشأن أسوأ أشكال عمالة الأطفال
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 100 بشأن المساواة في الأجر

معيار  
الأداء 2:  
العمالة  
وظروف  
العمل

متطلب  
الأداء 2:  
العمالة  
وظروف  
العمل

- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 111 بشأن التمييز (التوظيف والمهنة)
- اتفاقية الأمم المتحدة بشأن حقوق الطفل، المادة رقم 32.1
- اتفاقية الأمم المتحدة بشأن حماية حقوق جميع العمال المهاجرين وأفراد أسرهم

ملاحظة: تمثيلاً مع ما ورد أعلاه، تنص سياسة الموارد البشرية الخاصة بشركة أكوا باور على أن عمر العمل هو 18 عامًا. يتم تضمين حرية التأسيس (FoA) والمفاوضة الجماعية في تقارير الاستدامة السنوية أكوا باور وسياسة "التزاماتنا" تحت عنوان "مراقبة حقوق الإنسان، وسلامة ورفاهية العمال، وممارسات التوظيف العادل وتكافؤ الفرص في عملياتنا كلها" في الجزئيات المقصود فيها تغطية حقوق الإنسان لحرية التأسيس والمفاوضة الجماعية.

يوضح تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بإيجاز تدابير التخفيف المحددة لإقامة العمال تماشيًا مع متطلبات الجهة المقرضة.

### الصحة والسلامة المهنية / الصحة والسلامة المهنية

سوف يتضمن شركة موظفو شركة سيبكو 3 وشركة توليد الكهرباء المركزية فريق صحة وسلامة كجزء من هيكله خلال أنشطة الموقع.

سيضمن فريق الصحة والسلامة بالموقع تدريب جميع الموظفين بصورة ملائمة بهدف القيام بأنشطة عملهم بأمان. سيتم تزويد جميع الموظفين بمعدات الوقاية الشخصية اللازمة الخاصة بمهام عملهم. سيتم توفير ممثلين من فرق الصحة والسلامة المعنية بالموقع في جميع الأوقات وسوف ينسقون مع ممثلي الصحة والسلامة لأي شركات مقاولات فرعية مُعينة.

### الخدقة

ستضطر الشركة المسؤولة عن المشروع وستستمر في توظيف العمال الذي كانوا يعملون بالفعل لدى شركة توليد الكهرباء المركزية في محطة الحسين الحرارية الحالية.

لا ينوي المشروع تنفيذ أي حالات طرد جماعية. وحيثما تعتبر ضرورية، ستقوم العملية اللازمة لحالات الطرد الجماعية هذه بإجراء تحليل للبدائل فيما يتعلق بالخدقة. ومتى كانت الخدقة البديل الوحيد المتاح، فإن هذا يؤدي إلى وضع خطة خدقة من أجل الحد من الآثار السلبية على العمال. ويجب أن تضمن خطة الخدقة الامتثال لجميع القوانين المحلية ذات الصلة، ويجب أن تتماشى أيضًا مع متطلبات IFC PS2.

### العمال الذي يوظفهم أطراف ثالثة / العمال غير الموظفين

تمثيلاً مع السياسة الشاملة للموارد البشرية للمشروع ووفقاً للتعليقات الواردة أعلاه بشأن نشر سياسة الموارد البشرية لشركة أكوا باور على شركة الكهرباء الوطنية والمقاولين من الباطن، فقد أكدت شركة الكهرباء الوطنية على أن اتفاقيات المقاولين من الباطن سوف تتضمن آليات لضمان أن حقوق العمال لدى الطرف الثالث هي نفسها التي توظف مباشرة من قبل المشروع، وفقاً لمتطلبات معايير الأداء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية المذكورة أعلاه (بما في ذلك إمكانية الوصول إلى آلية التظلم). وسيتم تنفيذ ذلك خلال عملية الإنشاء وأيضاً من خلال شركة توليد الكهرباء المركزية خلال العمليات.

### سلسلة الإمداد / سلسلة الإمداد

سيتم مراقبة سلاسل الإمداد الأساسية دورياً حسبما يتلاءم خلال عمليات التشغيل لضمان عدم تشغيل مزودي المواد والسلع والخدمات للعمالة القسرية أو عمالة الأطفال وفي نفس الوقت ضمان توفر سجل ملائم للصحة والسلامة المهنية لدى الموردين. تم توضيح متطلبات مراقبة سلسلة الإمداد بإيجاز في المجلد 3 من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.

### متطلبات موظفي الأمن

يمثل المشروع مشروعاً ذا أهمية وطنية وسوف يوظف موظفي أمن خلال مرحلة الإنشاء والمرحلة التشغيلية.

وقد أكدت شركة سيبكو 3 أنه قد تم بالفعل شركة أمن لمرحلة الإنشاء. وسيتم تسليح شركة الأمن وتدريبها أيضاً فيما يتعلق بالتعامل مع الأسلحة وحقوق الإنسان. على وجه التحديد، أكدت شركة سيبكو 3 على أن الترتيبات الأمنية تلتزم بمدونة قواعد السلوك الخاصة بالأمم المتحدة فيما يتعلق بالموظفين المكلفين بإنفاذ القانون والمبادئ الأساسية للأمم المتحدة بشأن استخدام القوة والأسلحة النارية من جانب الموظفين المكلفين بإنفاذ القانون.

وقد أعدت SEPCO III تقييم مخاطر أمنية، التي تم عرضها في الملحق T، وستعد SEPCO III خطة أمن على أساس تقييم

المخاطر الأمنية، والتي سيتم مراجعتها من قبل شركة أكوا باور والمقرضين، لضمان اتساقها مع المبادئ الطوعية بشأن الأمن وحقوق الإنسان ومعيار IFC PS4

وسوف توظف شركة توليد الكهرباء المركزية خلال عملية التشغيل موظفي أمن داخليين لحماية الجزء الخارجي من المحطة والبوابات والقيام بدوريات حماية ضد أي تهديدات. وسيتم هيكلة جميع الترتيبات أفراد الأمن لشركة CEGCO تمشيًا مع ترتيبات SEPCO III نفسها (على النحو الوارد أعلاه)؛ وهذا يشمل إعداد تقييم المخاطر الأمنية وخطة أمنية.

وإلى جانب ما ذكر أعلاه، سوف يتلقى موظفو الأمن التدريب الداخلي فيما يتعلق بالتظلمات والإبلاغ بهذه التظلمات وإجراء الحوار مع أي أعضاء بالمجتمع المحلي.

**كفاءة الموارد / كفاءة الموارد / الغازات الدفينة**

بالنظر إلى أن الغرض من المشروع هو إنتاج الطاقة، فإن جميع جوانب المشروع تتطلع إلى زيادة كفاءة المحطة من حيث الطاقة التي تستخدمها مقابل إنتاج الطاقة، وأيضًا الحد من كمية الطاقة التي تستهلكها المحطة. وهذا يضمن أيضًا الاستخدام الأكثر كفاءة للمواد والوقود بهدف زيادة ناتج الطاقة. ستكون كفاءة المشروع 49.6% (صافي، استنادًا إلى إطلاق الغاز الطبيعي، LHV)، وستكون محطة الطاقة الأكثر فعالية في الأردن، كما هو مبين أدناه مع أدنى قيم HHV و LHV لنوعي الوقود كليهما.

معيار الأداء 3: كفاءة الموارد ومنع التلوث

متطلب الأداء 3: كفاءة الموارد والوقاية من التلوث ومكافحته

الجدول 12-3 مقارنة كفاءة لمحطة أكوا باور الزرقاء مقابل مشاريع IPP الأخيرة في الأردن

مقارنة معدلات الحرارة المضمونة لمحطات توليد كهرباء الأردن الحالية						
LHV ((kJ/kWh	HHV ((kJ/kWh	القدرة (ميغاواط)	النسبة المئوية للنوعية للقدرة المعتمد عليها	الوقود	المرحلة	محطة توليد الكهرباء
7,538	8,390	369.67	%100	الغاز الطبيعي	دورة مركبة	شرق عمان
7,552	8,406	373.073	%100	الغاز الطبيعي	دورة مركبة	القطرانة
7,356	8,187	485	%100	الغاز الطبيعي	دورة مركبة	أكوا باور الزرقاء
7,890	8,399	330	%100	وقود مقطر	دورة مركبة	شرق عمان
7890	8,399	330.297	%100	وقود مقطر	دورة مركبة	القطرانة
7,790	8,293	468	%100	وقود مقطر	دورة مركبة	أكوا باور الزرقاء

البيانات مستقاة من اتفاقيات IPP PPA ذات الصلة

وانبعاثات الغازات الدفينة المتوقعة بهذا المشروع على النحو التالي:

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون:				
رقم مسلسل	الوقود	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (طن في الساعة)	ساعة تشغيل في العام	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (طن في العام)
1	الغاز الطبيعي	194.13	7860	1,296,979
2	وقود سائل	270.38	900	206,840
			8760	1,503,819

الحسابات السابقة تخضع لمعامل حمل المحطة نسبته 85%

إنتاج الكهرباء:

رقم مسلسل	الوقود	صافي الخرج (ميغاواط)	ساعة تشغيل في العام	الإجمالي في السنة (ميغاواط في الساعة)
1	الغاز الطبيعي	485	7860	3,240,285
2	وقود سائل	468	900	358,020
			8760	3,598,305

غاز طبيعي - كثافة الكربون

1	معدل تدفق غاز العادم	1283.9 3	طن في الساعة	بالنسبة لإطلاق الغاز مع اعتبار عامل التدهور
2	نسبة وزن ثاني أكسيد الكربون في الغاز العادم	5.04		
	انبعاث ثاني أكسيد الكربون	64.71	طن في الساعة	بالنسبة لـ 1 GTG
3	انبعاث ثاني أكسيد الكربون	194.13	طن في الساعة	بالنسبة لـ 3 GTG
4	صافي خرج المحطة	488.8	MW	بالنسبة لقيمة ضمان EPC
5	إجمالي خرج المحطة	505.6	MW	
	انبعاث ثاني أكسيد الكربون	397	غرام/كيلوواط في الساعة	صافي
6		384	غرام/كيلوواط في الساعة	إجمالي

ملاحظة: مستمدة عبر حساب بالقياس المتكافئ لإطلاق الغاز الطبيعي.

مقارنة كثافة انبعاث الغازات الدفينة

السيناريو	شدة انبعاث الكربون (جم ثاني أكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة)
متوسط شدة انبعاث الكربون لتوليد الكهرباء باستخدام الغاز الطبيعي، الأردن (المصدر: أداة IFC CEET (09/01/2013) - عبر - ملاحظات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (إصدار 2012)، حقوق التأليف والنشر محفوظة لصالح OECD/IEA، باريس، 2012، الصفحات 111-122.	573



396	<p>الهدف وفق توصيات الطاقة الحرارية (2008) الصادرة عن مجموعة البنك الدولي لمحطة CCGT</p> <p>المرجع: الجدول 4، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون النموذجية من أداء محطات توليد الكهرباء الحرارية الجديدة: الكفاءة (%) من الإجمالي، LHV، ص 8، (مجموعة البنك الدولي، 2008)</p>	
<p>مقارنةً بالجدول أعلاه، من المتوقع أن يكون المشروع أقل بكثير في شدة انبعاث الكربون عن المعدل الحالي المحدد لمشاريع الطاقة في الأردن (بشأن الغاز الطبيعي). وتشير مقارنة ثان أكسيد الكربون المتوقع لكل كيلو واط في الساعة مع معدلات شدة انبعاث الكربون الموصى بها من قبل مجموعة البنك الدولي إلى قيم مماثلة جدًا لمحطات CCGT الجديدة.</p> <p>سكنون كفاءة استخدام المياه في المشروع أيضا مرتفعة بسبب إعادة استخدام مجاري مياه العملية المعالجة. استنادًا إلى إطلاق الغاز الطبيعي من العمليات النموذجية ستصل نسبة المياه المعاد استخدامها إلى 70.8% في الصيف مع اعتبار عمليات التبريد بالتبخير (40.4% دون التبريد بالتبخير). وتقل كفاءة إطلاق LDO نظرا لارتفاع الطلب على الماء، ولكن لا يزال ثمة استخدام لكمية من مياه الصرف الصحي المعالجة.</p> <p><b>الوقاية من التلوث / والوقاية من التلوث والتحكم فيه</b></p> <p>لقد وصف تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وقِيم مدى أهمية القضايا البيئية والاجتماعية المنظورة المتعلقة بإنشاء وتشغيل المشروع. وقد انصب تأكيد خاص لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي فيما يتعلق بالوقاية من التلوث والحد منه من خلال استخدام تدابير التخفيف المناسبة وإدارته في الموقع وتطبيقه على العوامل الخارجية للمشروعات (انبعاثات الهواء ومياه الصرف والفضلات الصلبة والخطرة والضوضاء واستخدام المواد الخطرة). وتتضمن تدابير التخفيف هذه أفضل التقنيات المتاحة والممارسات الجيدة في مجال الصناعة خلال مرحلة الإنشاء وعمليات التشغيل لضمان الامتثال مع متطلبات اللوائح الأردنية المحلية والمبادئ التوجيهية للصحة والسلامة والبيئة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية ومعايير الاتحاد الأوروبي حسيما يكون ملائمًا.</p> <p>وقد خصص المجلد رقم 3 من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا بوصفه ملخصًا لخطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية وهو يلخص كيفية تنفيذ تدابير التخفيف والمراقبة الموضحة بإيجاز في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي خلال مراحل إنشاء وتشغيل المشروع. ويتعين استخدام إطار العمل الوارد في المجلد رقم 3 لإعداد مستندات خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للبناء والخطة التشغيلية للإدارة البيئية والاجتماعية تفصيلية وخاصة بالموقع من خلال مقاول عقد الهندسة والمشتريات والتشييد وشركة التشغيل والصيانة على التوالي لتوجيه عملية الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية في المراحل ذات الصلة بالمشروع؛ فيما يتعلق بتدابير التخفيف المبيّنة في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا.</p> <p><b>المياه</b></p> <p>تم توضيح استخدام المشروع من المياه وتقييمه في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا، غير أنه تم تقليله بأقدر قر ممكن عمليًا من خلال تنفيذ أفضل التقنيات المتاحة (أي، استخدام المكثفات مبردة الهواء) وتقنيات خفض استخدام المياه مثل إعادة الاستخدام لها. ويقل استهلاك المياه عن 100 مم<sup>3</sup>/ساعة تحت جميع ظروف التشغيل وفي جميع المواسم.</p> <p><b>الفضلات</b></p> <p>لقد تم تقييم عملية إدارة المياه وإدارة الصرف الصحي في أقسام منفصلة بتقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا. وسيفلل المشروع من تكوين الفضلات مثل مياه الصرف بأكبر قدر ممكن عمليًا، ولا سيما فيما يتعلق بمياه الصرف حيث سيعمل المرفق على أسس عدم الصرف لمجاري المعالجة أو غير المعالجة.</p> <p><b>الاستخدام الآمن وإدارة المواد الخطرة والمواد</b></p> <p>كم تم توضيحه بإيجاز في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا، فإن استخدام المواد الخطرة سيخضع للعديد من الضوابط، وهذا يشمل إدارة أي فضلات خطرة متولدة عن المشروع خلال مرحلة الإنشاء والتشغيل.</p> <p><b>استعمال مبيدات الآفات وإدارتها</b></p> <p>لن يستخدم المشروع مبيدات آفات.</p>		

## صحة المجتمع والسلامة والأمن / المتطلبات العامة لإدارة الصحة والسلامة / الصحة والسلامة المهنية / صحة المجتمع والسلامة / الاستعداد والاستجابة للطوارئ

معياري  
الأداء 4:  
صحة  
وسلامة  
وأمن  
المجتمع

متطلب  
الأداء 4:  
الصحة  
والسلامة

يقع المشروع على أرض صناعية بالقرب من عدد من العقارات السكنية (يفصلها >200م عن أقرب عقار)، وأنشطة تجارية وصناعية كذلك.

بالرغم من أن المشروع لن يتضمن مباني عامة محددة أو مرافق عامة مخصصة، إلا أن هناك احتمالية وجود آثار على المجتمع الأكبر في حالة ظروف الطوارئ غير المحتملة (مثلاً، حريق، انفجار، تلوث مياه السطح (الأودية) وغير ذلك).

يوضح ملخص خطة الإدارة والمراقبة البيئية والاجتماعية (تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، المجلد 3) بالتفصيل متطلبات وضع خطة استعداد واستجابة في الطوارئ للتعامل مع أي كوارث محتملة قد لا يمكن السيطرة عليها في الموقع أو مع الموارد الطارئة المحلية. وهذه الآثار يمكن أن تؤثر على المجتمعات المحلية التي تعيش بالقرب من موقع المشروع. ويخص تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بإيجاز متطلبات هذه الخطة التي سيتم إعدادها لضمان الاتساق بين أي خطط محلية (مثلاً، في المرافق الصناعية المحلية) والتنسيق مع المجتمعات المحلية. كما يوضح تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بإيجاز متطلبات تضمين معدات مناسبة لمواقف الطوارئ والتدريب المطلوب للعاملين فيما يتعلق بالخطة ويهدف تشغيل هذه المعدات. وهذا يتضمن إجراء حوار بشأن هذه الخطة مع المجتمع المحلي.

وكما هو مذكور آنفاً، تتضمن خطة مشاركة أصحاب المصلحة آلية للتظلم سيتم تنفيذها خلال مراحل الإناء والتشغيل وستكون متاحة للمجتمعات المحلية.

وسيضم المشروع فرق مخصصة للصحة والسلامة خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل.

لقد كانت شركة توليد الكهرباء المركزية تتفاعل مع المجتمعات المحلية المرتكزة حول محطة الحسین الحرارية والذي تضمن تقديم الفحص الصحي وتقديم خدمات الممارس العام لهذه المجتمعات.

### البنية التحتية والمباني وتصميم المعدات والسلامة / المواد الخطرة والسلامة

سيتم إنشاء جميع الهياكل والمباني بالموقع بما يتوافق مع متطلبات الإنشاء المناسبة بناءً على تصميم المشروع لضمان سلامة أولئك الذين يستخدمون المباني أولئك الذين يعيشون في منطقة المشروع. وهذا يتضمن الاحتواء المناسب للمواد الخطرة (مثل، الهياكل المترابطة) وتصميم أنظمة صرف صحي منفصلة وفتحات تهوية للزيوت/رواسب قبل تصريف مياه الأمطار.

### سلامة المنتجات / سلامة الخدمات

وهذه غير عملية حيث إن المحطة لا تنتج منتجات للتوزيع أو تقديم خدمات أساسية.

### حركة المرور والسلامة على الطرق

تقع حركة المرور والسلامة على الطرق ضمن خطة إدارة حركة المرور الموضحة بإيجاز كطلب وكجزء من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. سيتم إعداد خطة إدارة حركة المرور لمرحلتي الإنشاء والتشغيل. وسوف يضع مقاول عقد الهندسة والمشتريات والتشييد وشركة التشغيل والصيانة تدابير لضمان سلامة السكان المحليين ومستخدمي الطرق الآخرين والمشاة والمسافرين يوميًا للعمل.

### الأخطار الطبيعية

المنطقة المحلية للمشروع غير معروف أو مسجل أنها عرضة للأخطار الطبيعية. وبالرغم من أنه لا يمكن التنبؤ بالفيضانات، فإن المحطة ستكون على ارتفاع بسيط عن التضاريس المحلية المباشرة والوادي لضمان تجنب آثار الفيضان.

### التعرض للأمراض

بصفة عامة، سوف تشغل عمليات تشغيل المشروع موظفين كانوا يعملون على الصعيد المحلي في محطة الحسین الحرارية ويتواجدون ضمن المجتمع المحلي.

بالنسبة لمرحلة الإنشاء، سيكون العمال مزيج من السكان المحليين (في الغالب بالنسبة لموظفي المقاول من الباطن) والمغتربين (موظفون مقاول عقد الهندسة والمشتريات والتشييد). سيكون العاملون على مقربة من المجتمعات القريبة في الموقع وفي المخيم (مثل >200 متر عن المقيمين في الموقعين كلاهما). وسوف تقدم فرق الصحة والسلامة بالموقع المشورة خلال عمليات التدريب/التعريف بشأن التعرض للأمراض.

أثناء مرحلة الإنشاء، تخطط شركة سبيكو 3 لمنع انتشار الأمراض داخليًا وخارجيًا من خلال اتخاذ التدابير الآتية:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• لن يُسمح لموظفي الموقع بالعمل إلا بعد الحصول على شهادة اللياقة الطبية من مركز طبي معتمد.</li> <li>• سيوفر موظفو مشروع شركة سبيكو 3 طبييًا وممرضة وفريق إسعافات أولية. يضمن الفريق الطبي توفير برنامج للرصد والمراقبة الصحية.</li> <li>• يتم تشخيص أي مرض واجب الإبلاغ عنه من قبل طبيب مركز الصحة المهنية المرخص له. يشمل التشخيص تحديد أية أعراض جديدة أو تفاقم ملحوظ للأعراض الحالية.</li> <li>• يتم تشخيص أية أمراض تنتشر داخليًا وخارجيًا مع أخذ الاحتياطات وفقًا لتعليمات الجهات الطبية الوطنية/المحلية.</li> </ul> <p><b>موظفو الأمن</b></p> <p>يمثل المشروع مشروعًا ذا أهمية وطنية وسوف يوظف موظفي أمن خلال مرحلة الإنشاء والمرحلة التشغيلية.</p> <p>على وجه التحديد، أكدت شركة سبيكو 3 على أن الترتيبات الأمنية تلتزم بمدونة قواعد السلوك الخاصة بالأمن المتحدة فيما يتعلق بالموظفين المكلفين بإنفاذ القانون والمبادئ الأساسية للأمم المتحدة بشأن استخدام القوة والأسلحة النارية من جانب الموظفين المكلفين بإنفاذ القانون.</p> <p>وقد أعدت SEPCO III تقييم مخاطر أمنية، التي تم عرضها في الملحق T، وستعد SEPCO III خطة أمن على أساس تقييم المخاطر الأمنية، والتي سيتم مراجعتها من قبل شركة أكوا باور والمقرضين، لضمان اتساقها مع المبادئ الطوعية بشأن الأمن وحقوق الإنسان ومعيار IFC PS4</p> <p>وسوف توظف شركة توليد الكهرباء المركزية خلال عملية التشغيل موظفي أمن داخليين لحماية الجزء الخارجي من المحطة والبوابات والقيام بدوريات حماية ضد أي تهديدات. وسيتم هيكلة جميع الترتيبات أفراد الأمن لشركة CEGCO تمشيًا مع ترتيبات SEPCO III نفسها (على النحو الوارد أعلاه)؛ وهذا يشمل إعداد تقييم المخاطر الأمنية وخطة أمنية.</p> <p>وإلى جانب ما ذكر أعلاه، سوف يتلقى موظفو الأمن التدريب الداخلي فيما يتعلق بالتظلمات والإبلاغ بهذه التظلمات وإجراء الحوار مع أي أعضاء بالمجتمع المحلي.</p>	
<p><b>عام / تجنب التهجير أو الحد منها</b></p> <p>سيضمن المشروع إنشاء وتشغيل محطة التوربينات الغازية ذات الدورة المشتركة في الأراضي التي كانت مُستخدمة سابقًا لأغراض صناعية ضمن الأراضي المملوكة لشركة توليد الكهرباء المركزية الحالية بمحطة الحسين الحرارية. وستقوم الشركة المسؤولة عن المشروع بتأجير الأرض اللازمة للمشروع من شركة توليد الكهرباء المركزية. ولن تؤدي المرافق الرئيسية للمشروع إلى تهجير مادي واقتصادي للسكان المحليين أو ترك الممتلكات أو أصحاب الأراضي.</p> <p>يشمل المشروع مرافق مرتبطة بما فيها خط غاز فرعي (بطول 600م عبر أرض عامة (وادي) وأرض خاصة (حوالي 200م من الأرض المكشوفة غير المطورة دون أي استخدام محدد أو غير رسمي) وخط مياه فرعي (مدفون تحت شبكة طرق قائمة). ولا يتوقع حيازة أراضي لكل من المرفقين، ولكن قد يتطلب الحصول على حق ارتفاق حسبما يلزم من قبل NEPCO و WAJ على التوالي. وستعمل أكوا باور الزرقاء على توفير الدعم والمراقبة للعملية التي تقوم بها NEPCO و WAJ لضمان الاتساق مع معيار IFC PS5 ومتطلب EBRD PR5 عندما السعي للحصول على حق الارتفاق، بما في ذلك أي مستحقات تعويضية المتعلقة باضطرابات البناء المؤقتة والصيانة في المستقبل. معيار الأداء 5 ومتطلب الأداء 5 يفان عموماً مع قانون الحيازة الأردني، والذي يتضمن آليات للتشاور مع أصحاب الأراضي وتقديم التظلمات (من بين مبادئ أخرى مماثلة). وعلاوة على ذلك، سوف تضمن أكوا باور الزرقاء وصول أصحاب الأراضي المتضررين إلى آلية التظلم الخاصة بالمشروع وتضمنهم في عمليات المشاورة المستمرة بموجب SEP.</p> <p>فيما يتعلق بتصميم المشروع، فقد تحاشى تأجير أراضي المشروع ضمن الأراضي المملوكة لشركة توليد الكهرباء المركزية الحالية أي امتلاك ونزع ملكية أراضي مباشرة. لذلك فلن ينتج عن المشروع أي تهجير مادي أو اقتصادي للمرافق الأساسية التي تتطلب تعويضاً أو تجديد مكان المعيشة.</p> <p><b>التهجير / التهجير</b></p> <p>كما ذكر أعلاه، فلن ينتج عن المشروع عملية تهجير بسبب المرافق الأساسية اللازمة للمشروع.</p> <p>حيث ستقع المرافق المرتبطة تحت الأرض ضمن الأرض الفضاء الحالية والوادي. وبالتالي فلن يؤدي ذلك إلى التهجير المادي للناس ولن يتسبب في تهجير اقتصادي.</p> <p><b>مسؤوليات القطاع الخاص في ظل إعادة التوطين التي تديرها الحكومة</b></p> <p>ولا ينطبق هذا على المشروع، حيث لا يوجد إعادة توطين.</p>	<p><b>معيار الأداء 5: استملاك الأراضي وإعادة التوطين القسرية</b></p> <p><b>متطلب الأداء 5: نزعة ملكية الأراضي وإعادة التوطين الإجباري والتهجير الاقتصادي</b></p>
<p>لا ينطبق معيار الأداء 6 ومتطلب الأداء 6 على هذا المشروع أو المرافق المرتبطة به.</p>	<p><b>معيار الأداء 6:</b></p>

	<p><b>حفظ التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية</b></p> <p><b>متطلب الأداء 6:</b> حفظ التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية</p>
<p>لا يُحدد المشروع معيار PS 7 / PR7، لأن المجتمع المحلي لا يتألف من أي سكان أصليين محددين.</p>	<p><b>معيار الأداء 7:</b> السكان الأصليين</p> <p><b>متطلب الأداء 7:</b> السكان الأصليين</p>
<p><b>حماية التراث الثقافي أثناء وضع المشروع وتنفيذه / كشف الآثار المترتبة على التراث الثقافي / تجنب الآثار / إجراء إيجاد الفرص</b></p> <p>لم يُحدد تقييم ESIA أي سمات/مشغولات أثرية أو ثقافية معروفة ضمن حيز الموقع. لم تُحدد البحوث الأخرى أي من هذه السمات في تحديد المسار المتوقع للمنشآت ذات الصلة</p> <p>لقد حدد تقييم ESIA ضرورة وضع إجراء إيجاد الفرص خلال مرحلة الإنشاء وفقاً لموجز العمل المقدم.</p> <p><b>استفادة المشاريع من التراث الثقافي / استفادة المشاريع من التراث الثقافي</b></p> <p>لا ينطبق هذا الجانب من معيار PS 8 على المشروع، لأن المشروع لن يستفيد من التراث الثقافي القائم.</p>	<p><b>معيار الأداء 8:</b> التراث الثقافي</p> <p><b>متطلب الأداء 8:</b> التراث الثقافي</p>
<p>لا ينطبق على مشروع محطة الزرقاء لتوليد الطاقة الكهربائية (ACWA Power Zarqa CCGT).</p>	<p><b>متطلب الأداء 9:</b> الوسطاء الماليون</p>
<p><b>تحديد أصحاب المصلحة / خطة مشاركة أصحاب المصلحة</b></p> <p>وقد تم التعهد بقدر من المشاركة المجتمعية فيما يتعلق بالمشروع كما هو ملخص في العديد من أقسام المجلد 2 من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. وتضمن ذلك اجتماع أصحاب المصلحة في مرحلة تحديد نطاق تقييم ESIA، حيث تم تحديد أصحاب المصلحة بالتعاون مع وزارة البيئة في الأردن. ويعرض التقرير الكامل لإشراك أصحاب المصلحة في المرفق واو، مع موجز للعملية في القسم 4.4 من هذا المجلد. وشملت مواضيع المناقشة الرئيسية نوعية الهواء والموارد المائية والضوضاء والصحة والسلامة المهنية وفرص العمل.</p> <p>لقد تم إعداد خطة مشاركة أصحاب المصلحة (SEP) بمعزل عن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لإظهار الخطط المقصودة لمشاركة أصحاب المصلحة على مدار دورة حياة المشروع. وتجدر الإشارة إلى أن خطة مشاركة أصحاب المصلحة سيكون وثيقة حية وسوف تتغير مع مرور الوقت تماشيًا مع التغييرات على ديناميكيات المجتمع / أصحاب المصلحة واللوائح الجديدة وتغييرات على دورة حياة محطات توليد الكهرباء.</p> <p>وتُحدد خطة SEP أصحاب المصلحة الممثلين في المشروع.</p>	<p><b>متطلب الأداء 10:</b> الإفصاح عن المعلومات ومشاركة أصحاب المصلحة.</p>

الإفصاح عن المعلومات / التشاور الهادف / الإفصاح والتشاور حول مشاريع الفئة أ / المشاركة خلال تنفيذ المشروع وإعداد التقارير الخارجية / آلية التظلم

تم الإفصاح عن المعلومات لأصحاب المصلحة في الاجتماع التشاوري لتحديد النطاق حيث تم دعوة أصحاب المصلحة كذلك لإبداء آرائهم ومناقشة المشروع بوجه عام أثناء طرح الأسئلة. وتم تضمين محضر الاجتماع التشاوري لتحديد النطاق في تقييم ESIA الحالي وتم تعديل نطاق تقييم ESIA لمراعاة الطلبات المتعلقة بالتعليقات الواردة.

علاوة على ذلك، يُعقد اجتماع تشاوري بشأن النتائج الرئيسية لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي الرئيسية تماشياً مع الطلبات المقدمة من بنك EBRD ومؤسسة IFC، كما هو مبين في خطة SEP. ترد المشاورات والتقارير الحالية خلال مراحل المشروع بإيجاز في خطة SEP إلى جانب آلية التظلم.

تم الإفصاح عن حزمة تقييم ESIA الخاصة بالمشاريع بصفة أولية على موقع مؤسسة IFC الإلكتروني وسوف يتم الإفصاح عنها كذلك على موقع بنك EBRD الإلكتروني قبل الإغلاق المالي.



## 4 منهجية ESIA

### 4.1 مقدمة

تقتصر منهجية ESIA على كل الموضوعات الفنية لكنها تتضمن - على الأقل - مراجعة بحثية مكتبية للمعلومات والمعايير المتاحة، ومصادر معلوماتية عبر الإنترنت، وبيانات ميدانية حالية، وتحاليل مختبرية حيثما توفرت. وقد وُضعت نمذجة تنبؤية ورصد ودراسات ميدانية مفصلة لدراسة الوضع الأساسي والتنبؤ بالآثار.

### 4.2 ترسيم حدود الدراسة ونطاق التقييم

يُحدد تقييم ESIA الآثار المحتملة المتعلقة بإنشاء المشاريع المقترحة وتنفيذها وتشغيلها؛ كما هو موضح في الفصل 3 من تقييم ESIA الحالي. يقع المشروع المقترح ضمن حيازة الأراضي الحالية لمحطة الحسین الحرارية لتوليد الطاقة، والتي تمتلكها شركة CEGCO. لن يتطلب المشروع أو المرافق المرتبطة به حيازة أي أراضي.

إضافة إلى ذلك، سيتم كذلك تقييم المنشآت ذات الصلة المبنية في الفصل 3 من تقييم ESIA الحالي. ينبغي الإقرار بأنه تم بذل جهود كبيرة للحصول على بيانات التصميم المتعلقة بالمنشآت ذات الصلة (مثل إمكانيات تحديد المسارات ومتطلبات حيازة الأراضي ومتطلبات EIA وغيرها) والتي استندت إليها التقييمات. وقد تركزت شركة NEPCO بتقديم معلومات محددة بشأن مهمار خط أنابيب الغاز، في حين قدمت سلطة المياه قدراً من المعلومات بشأن خط أنابيب المياه، ولا تتضمن تحديد المسار المقصود. وعلى هذا النحو، فقد تضمن تقييم ESIA مستوى مناسباً من المعلومات المتاحة والمقدمة. تم تضمين هذا التقييم في أقسام الإنشاء المناسبة أو الأقسام التشغيلية ذات الصلة في كل فصل. لوحظ أنه لن تكون هناك حاجة لحيازة الأراضي وأن كلا خطي الأنابيب موجودان تحت سطح الأرض دون أي فصل (كالحدود السياجية الفاصلة). ولن يتطلب سوى الحصول على حقوق ارتفاع فقط.

ولا يتضمن قسم الآثار التراكمية من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وقف تشغيل HTTPS الحالية أو تفكيكها، فهذا يرتبط بمشروع آخر مقبل (خارج موقع المشروع المقترح) تنفذه شركة CEGCO. ومع ذلك، من المقرر أن يتزامن وقف التشغيل مع إنشاء وتشغيل المشروع المقترح. كما تتضمن الفصول ذات الصلة مثل نوعية الهواء والضوضاء والنفايات والتراث الثقافي والآثار تقييماً نوعياً للآثار التراكمية المحتملة لتنفيذ وقف التشغيل الحالي.

### 4.3 الدراسات الأساسية

تشكل الدراسات الأساسية جزءاً لا يتجزأ من تقييم ESIA، وتوفر معياراً للحالات القائمة يُمكن تقييم الآثار المحتملة لمشروع CCGT المقترح وفقاً له خلال مرحلتى الإنشاء والتشغيل.

تتفق الدراسات الأساسية مع تلك المبنية في اختصاصات المشاريع (دراسة تحديد النطاق) المعتمدة من وزارة البيئة، بعد العملية التشاورية لتحديد النطاق مع أصحاب المصلحة الرئيسيين. ويستند نطاق تقييم ESIA كذلك، بما يتضمن نطاق الدراسات الأساسية، إلى الحوار مع مؤسسة IFC وبنك EBRD (عبر مكالمة هاتفية جماعية).

وقد تألفت الدراسات الأساسية البيئة التي نُفذت كجزء من تقييم ESIA مما يلي:

- دراسة ميدانية بيسيرة - أيلول 2010 - تشرين الثاني 2012، تشرين الثاني - نيسان 2016؛
- رصد نوعية الهواء - شباط - نيسان 2016
- دراسة خط أساس الضوضاء - شباط 2016 وآذار 2016 ونيسان 2016
- دراسة خط الأساس الإيكولوجي الأرضي - شباط 2016.
- دراسة عينات التربة - آذار 2016
- دراسة نوعية المياه الجوفية - شباط وآذار 2016
- عملية تشاورية لتحديد النطاق - 23 شباط 2016
- مشاورات أخرى - مستمرة بين شباط - نيسان 2016

وصُفّت هذه الدراسات في الفصول ذات الصلة مع تقديم نتائج التحليل وأدرجت في الملاحق المناسبة. وتهدف الدراسات إلى توفير بيانات تمثيلية في المنطقة التي من المحتمل أن تتأثر بالمشروع. وقد تم تقديم تسويق نطاق هذه الدراسات في دراسة تحديد النطاق البيئية المعتمدة.

### 4.4 عملية التشاور

يؤكد نطاق وطبيعة المشروع المقترح وتركيز متطلبات المقرضين والأردنيين على مشاركة أصحاب المصلحة أن التشاور هو جانب مهم من عملية تقييم الأثر البيئي.

ومن الإجراءات الجديرة بالذكر العملية التشاورية لتحديد النطاق التي أُجريت في الثالث والعشرين (23) من شباط 2016، حيث دعت وزارة البيئة أصحاب مصلحة محليين محددين لحضور اجتماع لمناقشة نطاق المشروع ونطاق تقييم ESIA. وترد النظرة العامة الكاملة على العملية التشاورية لتحديد النطاق في الملحق و.

#### اللوحة 4-1 صور مشاورات تحديد النطاق



تم تناول النقاط التي أثّرت خلال عملية التشاور في تقييم ESIA الحالي أو تم تعديل نطاق ESIA ليُناسب نتائج التشاور. على سبيل المثال، تضمنت هذه النتائج الرئيسية ضرورة إعداد دراسة أشمل لخط الأساس بهدف رصد الضوضاء.

#### الجدول 4-1 تعليقات موجهة من العملية التشاورية لتحديد النطاق

تعليقات من العملية التشاورية لتحديد النطاق	كيفية تناول التعليقات في تقييم ESIA
ذكر أحد أصحاب المصلحة المصلحة أنه ينبغي دراسة نقاط إضافية لرصد نوعية الهواء في المناطق الواقعة على مسافة من موقع المشروع بهدف تحسين دقة نتائج النمذجة وتركيزات الملوثات في هذه المناطق (نظراً لأن كل نقاط رصد نوعية الهواء موجودة حالياً داخل موقع المشروع وفي المناطق القريبة المجاورة فقط). إضافة إلى ذلك، أشار العديد من أصحاب المصلحة إلى إمكانية توفير هذه البيانات من خلال برنامج وزارة البيئة المستمر لرصد نوعية الهواء في المنطقة.	تعتبر البيانات المجمعة من منطقة موقع المشروع ممثلة للسقيفة الهوائية المحلية التي يتم فيها تشتت الانبعاثات المشروع. نظراً لأن محطات الرصد الحالية تقع في اتجاه ريح مصفاة البتروكيماويات، يتم أخذ نتائج أنشطة الرصد للإشارة إلى سيناريوهات أسوأ الحالات في السقيفة الهوائية محلياً. لذا فقد أخذت سيناريوهات خط أساس أسوأ الحالات كخلفية لتقييم الآثار التراكمية لنموذج تشتت الانبعاثات. كما تُصور نمذجة الانبعاثات التي أُجريت في تقييم ESIA أسوأ الحالات من حيث نوعية الهواء المحيط نتيجة للمشروع. <i>انظر قسم نوعية الهواء</i>
ذكر أحد أصحاب المصلحة المصلحة أنه يجب وضع برنامج مستمر لرصد نوعية الهواء خلال مرحلة تشغيل المشروع لقياس انبعاثات المدخنة ويجب تنسيقه مع قسم الرصد البيئي في وزارة البيئة.	ويتضمن المشروع أنظمة رصد مستمر للانبعاثات (CEMS) على كل مدخنة. <i>انظر قسمي نوعية الهواء ووصف المشروع</i>
قُدِّم تعليق حول مدة رصد خط أساس الضوضاء يُفيد أن تحديد ساعة واحدة (1) للرصد خلال النهار وساعة واحدة (1) للرصد خلال الليل غير كافٍ.	تمت مراجعة دراسة خط أساس الضوضاء في البداية استناداً إلى تعليقات مشاورات تحديد النطاق وأُجريت مرة أخرى بعد تعليقات من وزارة البيئة بشأن اعتماد تقرير تحديد النطاق. أُجريت ثلاث دراسات منفصلة للضوضاء. أُجريت الدراسة الأخيرة خلال 3 أيام و3 ليالٍ، مع رصد الضوضاء لمدة ساعة في 6 مواقع خلال فترتي النهار والليل. <i>انظر قسم خط أساس الضوضاء</i>
استفسر بعض أصحاب المصلحة عن المتطلبات المائية للمشروع وكيفية إمداد الماء وطلبوا كذلك دراسة الآثار المحتملة على الموارد المائية في المنطقة كجزء من تقييم EIA.	تم شرح مصادر المياه في "وصف المشروع". وفيما يتعلق بالمياه الجوفية، تم إجراء دراسة هيدروجيولوجية حول هذا المورد. تم تقييم الآثار المترتبة على الاستخراج المحتمل للمياه الاحتياطية (المياه الجوفية) في تقييم ESIA. <i>انظر قسمي وصف المشروع والمياه ومياه الصرف الصحي</i>
قُدِّمت تعليقات عدة تطلب أن يُحدد تقييم EIA كل مجاري النفايات التي تنشأ عن المشروع (بما في ذلك النفايات الخطرة) ويُحدد تدابير المعالجة والتخلص من النفايات لتنفيذها.	ويتضمن تقييم ESIA مجاري النفايات المتوقعة نتيجة للإنشاء والتشغيل. يضع تقييم ESIA الشروط اللازمة لمقاول EPC وشركة O&M لإعداد خطط إدارة النفايات الخاصة بمرحلتَي الإنشاء والتشغيل. ترد خطة تخفيف محددة فيما يتعلق بالنفايات وكيف ينبغي إدارتها ومعالجتها في تقييم ESIA. <i>انظر قسم إدارة النفايات</i>
طلب أحد أصحاب المصلحة المصلحة وجوب تحديد تقييم EIA التدابير المناسبة لمنع التوسع الحضري في المناطق القريبة من محطة الطاقة الحرارية. وقد يتضمن ذلك مثلاً حيازة مساحات أراضي مجاورة لمحطة توليد الطاقة الكهربائية.	وبما أن المشروع منشأة جديدة ضمن حيازة الأرض الحالية لشركة CEGCO، فإن يؤدي إلى تغييرات أوسع من التي جرت وتجري حالياً فيما يتعلق باستخدام الأراضي. لا يُعد تخطيط استخدام الأراضي خارج نطاق المشروع من مسؤوليات تقييم ESIA. تم تقييم الآثار المحتملة على صحة وسلامة وأمن المجتمع كجزء من تقييم ESIA. يُعد الطلب خارج نطاق تقييم ESIA.

تعليقات من العملية التشاورية لتحديد النطاق	كيفية تناول التعليقات في تقييم ESIA
استفسر أحد أصحاب المصلحة عن كيفية التعامل مع العاملين في محطة HTS وأنه ينبغي تناول ذلك كجزء من دراسة EIA.	انظر قسمي العوامل الاجتماعية والاقتصادية وأمن وسلامة المجتمع وردت كيفية تشغيل العاملين الحاليين في محطة HTS والعاملين القادمين في موقع المشروع الجديد بالتفصيل في مختلف أقسام تقييم ESIA.
طلب أحد أصحاب المصلحة أن يشمل تقييم EIA منشآت المشروع ذات الصلة مثل خط أنابيب الغاز	انظر قسم العوامل الاجتماعية والاقتصادية ووصف المشروع يتضمن تقييم المنشآت ذات الصلة حيث يتم تقديم معلومات مناسبة لتخطيط هذه المنشآت. تتضمن المعايير البيئية المحددة فيما يتعلق بالمنشآت ذات الصلة (مثل التنوع البيولوجي والتراث الثقافي والآثار وغيرها) تقييم هذه المنشآت. يُلخص قسم فرعي من وصف المشروع تماماً كل المعلومات المتعلقة بالمنشآت ذات الصلة.
يجب أن يتضمن تقييم EIA خطة استجابة للطوارئ البيئية تفصل إجراءات مواجهة وكذا التعامل مع أي حالة طوارئ بيئية قد تحدث في موقع المشروع	انظر قسمي وصف المشروع والمعايير ذات الصلة وقد تضمن تقييم ESIA شرط وضع مقاول EPC وشركة O&M خطة تأهب واستجابة للطوارئ خاصة بالمشروع. يتم إعداد هاتين الخطتين قبل الإنشاء والتشغيل.
	انظر المجلد 3 تقييم ESIA - ملخص خطة ESSMP

خلال عملية ESIA، كان هناك مزيد من المشاورات مع مقدمي خدمات المنشآت ذات الصلة (مثل شركة NEPCO وسلطة WAJ) لفهم طبيعة هذه المنشآت والعمليات التي يتم اتباعها لإجراء التقييم البيئي والاجتماعي وكذلك أي إجراءات مطلوبة لإعادة التوطين وحيازة الأراضي. وكانت هذه المشاورات تتم عبر حوار وجهاً لوجه ومراسلات البريد الإلكتروني.

وفقاً للمناقشات التي جرت مع بنك EBRD ومؤسسة IFC، يُعززم عقد اجتماع تشاوري نهائي لعرض نتائج ESIA المحدث هذا على المستشارين الذين حضروا العملية التشاورية لتحديد النطاق، وكذلك عدة ممثلين من ثلاث فئات مجتمعية محلية. يُقدم المجلد 1 من تقييم ESIA (الترجمة العربية) إلى المستشارين، وستكون هناك فرصة للتعليق. ويُلاحظ عدم وجود شرط محدد من وزارة البيئة في الأردن.

#### 4.5 معايير أهمية تقييم الأثر

وللحصول على تقييم موثوق للآثار البيئية، يتعين أن تكون مهمة تعيين "أهمية الأثر" لكل أثر محدد عملية قوية ومتسقة وشفافة. تترد منهجية تقييم "أهمية الأثر" أدناه وتتبع معايير أفضل الممارسات الدولية استناداً إلى الافتراض بأن أهمية الأثر على الموارد أو المستقبلات ناتجة عن التفاعل بين ثلاثة عوامل:

طبيعة وحجم الأثر أو التغيير.

عدد الموارد أو المستقبلات المتأثرة.

القيمة البيئية (حساسية) هذه الموارد أو المستقبلات للتغيير.

وقد استخدم نهج من ثلاث خطوات لتحديد أهمية الآثار البيئية كما يلي:

- الخطوة 1 - تقييم القيمة / حساسية الموارد.
- الخطوة 2 - تقييم حجم الأثر على الموارد.
- الخطوة 3 - تحديد أهمية الآثار.

يُحدد حجم الأثر حيثما أمكن من ناحية الكم. يتضمن حجم الأثر عدد من المكونات المختلفة، على سبيل المثال: مدى التغيير المادي ومستوى التغيير في الظروف البيئية وحيزه المكاني ومدته وتكراره واحتمال حدوثه عند عدم التيقن من حدوث الأثر.

يتضمن المعيار الذي استخدم لتقييم حجم الآثار؛ النطاق الجغرافي للأثر واستمرارية الأثر وقابلية رجوع الحالة المتأثرة. يرد وصف موجز لحجم الآثار في "الجدول 4-1" أدناه.

#### الجدول 4-2 معايير حجم الأثر

حجم الأثر	وصف الحجم
كبير	سلبي: فقدان المورد و/أو نوعيته وسلامته؛ أضرار بالغة في الخصائص أو الميزات أو العناصر الرئيسية. يكون الأثر الكبير عادةً واسع النطاق ومستمر ولا رجعة فيه.

وصف الحجم	حجم الأثر
مفيد: تحسين كبير أو واسع النطاق لنوعية الموارد؛ تجديد أو تحسين شامل؛ تحسين كبير في نوعية السمات. سلبي: أثر ملحوظ على الموارد، لكن لا يؤثر سلباً في النزاهة؛ فقدان جزئي/ضرر بالعناصر أو السمات أو الخصائص الرئيسية. تتجاوز الآثار المتوسطة عادةً حدود الموقع وتكون مستمرة أو لا رجعة فيها أو تراكمية. مفيد: فائدة أو إضافة للعناصر أو السمات أو الخصائص الرئيسية؛ تحسين جودة السمات.	متوسط
سلبي: تغيير ما قابل للقياس في نوعية السمات أو قابلية التأثير؛ فقدان طفيف أو تغيير واحد (وربما أكثر) من العناصر أو السمات أو الخصائص الرئيسية. لا تكون الآثار الطفيفة ملحوظة عادةً إلا داخل الموقع وتعتبر مؤقتة وقابلة للرجوع. مفيد: فائدة طفيفة أو إضافة واحد (ربما أكثر) من العناصر أو السمات أو الخصائص الرئيسية؛ أثر ما مفيد على السمات أو انخفاض مخاطر حدوث آثار سلبية.	طفيف
سلبي: فقدان طفيف جداً أو تغيير ضار بواحد أو أكثر من العناصر أو السمات أو الخصائص. مفيد: فائدة طفيفة جداً أو إضافة إيجابية لواحد أو أكثر من العناصر أو السمات أو الخصائص.	ضئيل
لا يوجد فقدان أو تغيير للخصائص أو السمات أو العناصر؛ لا يوجد أثر ملحوظ في أي اتجاه.	لا يوجد تغيير

إضافة إلى العوامل المبينة في الجدول أعلاه، تتم مراعاة احتمالية خرق أي معايير أثناء تحديد حجم الأثر.

تم تحديد القيمة البيئية (أو حساسية) المورد أو المستقبلات باستخدام المعايير أدناه.

**الجدول 4-3 القيمة البيئية للمستقبل أو المورد**

وصف القيمة	القيمة (حساسية)
أهمية وندرة عالية على نطاق دولي وإمكانية محدودة أو منعدمة للتبديل. لقد بلغ المستقبل بالفعل قدرته الاستيعابية، لذا فقد يؤدي أي أثر آخر إلى إتلاف مفرط للنظام الذي يدعمه. مواقع أو مجتمعات معرضة بشدة للأثر البيئي قيد البحث أو حرجة بالنسبة للمجتمع (مثل الشعوب الأصلية والمستشفيات والمدارس).	عالية جداً
أهمية وندرة عالية على نطاق وطني وإمكانية محدودة للتبديل. لقد اقترب المستقبل من بلوغ قدرته الاستيعابية، لذا فقد يؤدي أي أثر آخر إلى إتلاف ملحوظ للنظام الذي يدعمه. مواقع أو مجتمعات معرضة بشكل خاص للأثر البيئي قيد البحث (مثل المناطق السكنية، الفئات المهمشة/المستضعفة).	عالية
أهمية وندرة عالية أو متوسطة على نطاق إقليمي وإمكانية محدودة للتبديل. المستقبل متأثر بشكل كبير فعلاً، لكنه لم يقترب من بلوغ قدرته الاستيعابية. تعمل الآثار الأخرى على زيادة إجهاد النظام الأساسي، لكن الأدلة لا تشير إلى اقترابه من بلوغ نقطة حرجة. مواقع أو مجموعات معرضة نسبياً للأثر البيئي قيد البحث (مثل المناطق التجارية).	متوسطة
أهمية وندرة منخفضة أو متوسطة على نطاق محلي. المستقبل غير متأثر بشكل كبير ويُظهر قدرة استيعابية احتياطية كبيرة. لا تنتج الآثار أي إجهاد ملحوظ في النظام الأساسي. مواقع أو مجموعات معرضة بدرجة منخفضة للأثر البيئي قيد البحث (مثل المناطق الصناعية).	منخفضة (أو أقل)
أهمية وندرة منخفضة جداً على نطاق محلي. المستقبل غير متأثر ويُظهر قدرة استيعابية احتياطية كبيرة جداً. من المستبعد جداً أن تُنتج الآثار أي إجهاد ملحوظ في النظام الأساسي. مواقع أو مجموعات معرضة بدرجة منخفضة جداً للأثر البيئي قيد البحث (مثل المناطق الصناعية).	منخفضة جداً

تتم مراعاة وجود مستقبلات محمية قانوناً (مثل مناطق معينة وموائل أو أنواع محمية) لتقييم حساسية المستقبلات.

تجمع أهمية الآثار بين القيمة البيئية (أو حساسية) مستقبل أو مورد وحجم قيمة أثر المشروع (التغيير). يُظهر الجدول 3-4 أدناه المعيار المستخدم لتحديد أهمية الآثار. ترد تعريفات كل فئة من فئات الأهمية في الجدول 4-4.



#### الجدول 4-4 معايير تحديد أهمية الآثار

حجم الأثر (درجة التغيير)					القيمة البيئية (الحساسية)	
كبير	متوسط	طفيف	ضئيل	لا يوجد تغيير		
كبير	كبير	متوسط إلى كبير	طفيف	محايد	عالية جداً	
كبير	متوسط إلى كبير	طفيف إلى متوسط	طفيف	محايد	عالية	
متوسط إلى كبير	متوسط	طفيف	ضئيل إلى طفيف	محايد	متوسطة	
طفيف إلى متوسط	طفيف	ضئيل إلى طفيف	ضئيل إلى طفيف	محايد	منخفضة	
طفيف	طفيف	ضئيل إلى طفيف	ضئيل	محايد	منخفضة جداً	

#### الجدول 5-4 تعريف أهمية الآثار

المعايير	فئة الأهمية
لا يتم تعيين هذا المستوى من الأهمية إلا في الآثار السلبية فقط فهي تمثل عوامل رئيسية في عملية صنع القرار. وترتبط الآثار بمواقع وسمات ذات أهمية وطنية أو إقليمية. تتجاوز الآثار الحدود القانونية. من غير المرجح أن تزيل تدابير التخفيف والإدارة هذه الآثار.	كبيرة جداً
اعتبارات هامة على نطاق محلي، لكن إذا كانت سلبية، فتمتد مخاوف محتملة للمشروع وقد تصبح عوامل رئيسية في عملية صنع القرار. من غير المرجح أن تزيل تدابير التخفيف والإدارة وأعمال التصميم التفصيلي كل الآثار الواقعة على المصالح أو المجتمعات المتأثرة.	كبيرة
هذه الآثار، إذا كانت سلبية، رغم أهميتها على نطاق محلي، من غير المرجح أن تمثل مسائل رئيسية في عملية صنع القرار. ومع ذلك، فقد يؤدي الأثر التراكمي لهذه المسائل إلى زيادة الآثار الكلية على منطقة معينة أو على مورد معين. فهي تمثل مسائل يتم مواجهتها خلالها الآثار ولكن تدابير التخفيف والإدارة وأعمال التصميم التفصيلي قد تحسن أو تعزز بعض النتائج المترتبة على المصالح أو المجتمعات المتأثرة. لا تزال بعض الآثار المتبقية ظاهرة.	متوسط
من غير المرجح أن تكون المسألة المحلية ذات أهمية في عملية صنع القرار. لا تتجاوز الآثار الحدود القانونية. ومع ذلك، فإنها ذات أهمية في تعزيز التصميم اللاحق للمشروع واعتبار التخفيف أو تدابير التعويض.	طفيف
لا يوجد أثر أو الأثر دون مستوى الملاحظة أو في حدود التغيير العادية أو ضمن هامش خطأ التنبؤ. التخفيف غير مطلوب.	محايدة أو ضئيلة

#### 4.6 إجراءات التخفيف

ينبغي الإقرار بأن المشروع يتضمن بالفعل مجموعة من تدابير التخفيف كما هو مبين في وصف المشروع. تضمن تدابير التخفيف الحالية الامتثال للوائح اللازمة، على سبيل المثال، استخدام المحارق ذات الانبعاثات المنخفضة من أكاسيد النيتروجين داخل توربينات الغاز.

ثراعي عملية تقييم أثر المشاريع كما هو مبين أعلاه تدابير التخفيف الحالية المضمنة في تصميم المشاريع. إضافة إلى تدابير التخفيف المنفذة في التصميم، يضع تقييم ESIA تدابير أخرى عديدة لمرحلة الإنشاء والتشغيل يمكن أن يستند إليها المشروع في تقليل أو تجنب الآثار السلبية وتحسين الآثار الإيجابية.

#### 4.7 الآثار المتبقية

يدرس قسم الآثار المتبقية الأهمية العامة للآثار بعد تنفيذ تدابير التخفيف والإدارة الإضافية غير المضمنة من قبل التصميم (الملخص في 4.5 أعلاه). تستند أهمية هذه الآثار إلى المعايير ذاتها المستخدمة في تحديد أهمية الأثر في القسم 4.4.



## 5 نوعية الهواء

### 5.1 مقدمة

تتأثر نوعية الهواء وخصوصاً حالات سوء نوعية الهواء المحيط بدرجة أقل بالاعتبارات الجغرافية وبدرجة أكبر بالقرب من مصادر التلوث (مثل المدن والطرق السريعة والمنشآت الصناعية). عادةً ما يؤدي إنشاء وتشغيل منشآت صناعية جديدة إلى تأثير نوعية هواء السقيفة الهوائية المحلية، بسبب عوامل منها نوع الوقود ومعدلات الاحتراق وأنواع أنظمة تخفيض الانبعاثات المركبة.

وفيما يتعلق بتقييم ESIA، يُشير قسم نوعية الهواء إلى انبعاثات الهواء من مرحلتَي إنشاء وتشغيل المشاريع المقترحة ونوعية الهواء المحيط في السقيفة الهوائية المحلية والترابط بين هذين الجانبين.

يتضمن هذا القسم ما يلي:

- معايير وإرشادات نوعية الهواء المحيط وانبعاث الهواء.
- دراسة خط أساس نوعية الهواء المحيط.
- مستقبلات محددة.
- الآثار المحتملة المتعلقة بإنشاء المشاريع.
- الآثار المحتملة المتعلقة بتشغيل المشاريع.
- نمذجة تنبؤية لتشتت انبعاثات الهواء (الأنشطة التشغيلية).
- تقييم الأثر المحتمل.
- تدابير تخفيف وإدارة نوعية الهواء (الإنشاء والتشغيل).
- تقييم الآثار المتبقية بعد تطبيق تدابير التخفيف والإدارة.

### 5.2 المنهجية

يختص فصل نوعية الهواء أساساً بتقييم آثار المشروع على نوعية الهواء المحيط في كلا مرحلتَي الإنشاء والتشغيل. ولإجراء ذلك، تم جمع بيانات خط الأساس من عمليات الرصد لتوفير خط أساس يمكن أن يُستند إليه في إجراء التقييم وفقاً لنوعية السقيفة الهوائية الحالية والمستقبلات الحساسة المحلية.

وقد تم تقييم الآثار المتعلقة بالإنشاء على أساس نوعي، اعتماداً على معرفة مواقع الإنشاء الحالية في منطقة الشرق الأوسط والأردن. تم تقييم آثار الإنشاء وفقاً للمستقبلات الحساسة المحددة محلياً.

قُدمت التفاصيل المتعلقة بانبعاثات الهواء المتوقعة في مرحلة التشغيل من قبل الشركة المصنعة للمعدات وتحققت منها شركة أكوا باور لكل من الوقود الرئيسي (الغاز الطبيعي) والوقود الاحتياطي (الزيت المقطر الخفيف). تم نمذجة الانبعاثات باستخدام أحدث برنامج (AERMOD BREEZE)، إلى جانب مخططات تشتت وتركيزات نمذجة تُشير إلى كيفية تشتت الانبعاث وكذلك التركيزات المتوقعة في المستقبلات النمذجة. تم تقييم ناتج النمذجة وفقاً للإرشادات المحددة والمعايير المعمول بها.

وحيثما دعت الضرورة، أدرجت الآثار التراكمية للسقيفة الهوائية الحالية في التقييم (بمعنى نوعية الهواء الحالية + الآثار المتوقعة)، إلى جانب الآثار التراكمية المستقبلية لعمليات وقف تشغيل محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية (HTPS) الحالية والمقرر إجراؤها خلال مرحلة تشغيل المشروع المقترح.

### 5.3 القوانين والمعايير المعمول بها

التشريع البيئي المعمول به بشأن نوعية الهواء:

#### المتطلبات الأردنية

نظام حماية الهواء رقم 28 لعام 2005

المواصفات القياسية الأردنية رقم 1140-2006 جودة الهواء المحيط

المعايير الأردنية 1189-2006 – الحدود القصوى المسموح بها من الملوثات ذات المصادر الثابتة

#### متطلبات المقرض

المفوضية الأوروبية - التوجيه الخاص بالانبعاثات الصناعية

توجيهات IFC EHS: محطات الطاقة الحرارية - مبادئ الانبعاثات التوجيهية

مبادئ IFC EHS التوجيهية العامة لشؤون البيئة والصحة والسلامة العامة - مبادئ نوعية الهواء المحيط التوجيهية

### 5.3.1 الانبعاثات في الهواء

#### المتطلبات الأردنية

الجدول التالية توضح انبعاثات نوعية الهواء والتركيزات المحيطة المطلوبة للامتثال بالمعايير/المبادئ التوجيهية الأردنية والخاصة بمؤسسة التمويل الدولية.

#### الجدول 1-5 معدلات الانبعاثات القصوى المسموح بها في الأردن

الملوث	الوحدة	المعيار الأردني 1189:2006 (متوسط ساعة واحدة)
أكاسيد النيتروجين (مثل ثاني أكسيد النيتروجين)	ملغم/متر <sup>3</sup> عادي	1500
أكاسيد الكبريت (مثل ثاني أكسيد الكبريت)		* 6500
المركبات العضوية المتطايرة		20
حمض الهيدروكلوريك		10
مركبات الديوكسين		$6 \times 10^{-1}$
الرصاص		0.5
مركبات الرصاص		20
الكاديوم		0.05
مركبات الكاديوم		10
الكلور		30
فلوريد الهيدروجين		15
النحاس		1
النيكل		2
الفلور		5
الأمونيا		50
الجسيمات		**20-50

\* حتى يتوفر مصدر بترول بديل ذو محتوى كبريت أقل، أو بعد 5 سنوات (أيهما يحين أولاً).

\*\* استناداً إلى عملية الانبعاث.

#### البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية (EBRD) - المتطلبات الأوروبية

في ضوء متطلبات الأداء لبنك EBRD، يجب أن تسعى المشاريع الممولة من قبله لتحقيق الامتثال للمعايير البيئية الأوروبية. وتم توضيح المعايير المطبقة لتوربينات الغاز من الأمر التوجيهي بشأن الانبعاثات الصناعية (IED) الصادر عن الاتحاد الأوروبي (EU) في الجدول أدناه. ملاحظة: معايير EU IED المشار إليها أدناه هي لمحطات الاحتراق المطبقة بموجب المادة (3) 30 (أي محطات ما بعد 2016)، وتمشيًا مع الحدود المذكورة في الملحق الخامس - الجزء 2 من المعيار 2010/75/EU.

#### الجدول 2-5الاتحاد الأوروبي - معايير الأمر التوجيهي 2010/75/EU بشأن الانبعاثات الصناعية

الملوث	الوحدة	*EU IED	
		الغاز الطبيعي	قطارة (خفيفة ومتوسطة)
أكاسيد النيتروجين	ملغم/متر <sup>3</sup> عادي	50	50
أول أكسيد الكربون		100	100

\* لا يسري إلا على توربينات الغاز التي تعمل تحت تحميل <70%. لا تنطبق حدود الانبعاثات حيث تعمل توربينات الغاز >500 ساعة سنويًا فقط. قد تكون هذه هي الحال مع متطلبات الوقود الاحتياطي.

#### إرشادات البيئية والصحة والسلامة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية

تمشيًا مع متطلبات المقرضين الذين هم مؤسسات EPFI، يوجد متطلب بالامتثال لمبادئ IFC's EHS التوجيهية في ضوء مبادئ التعادل. وترد مبادئ IFC التوجيهية المعنية بشأن الانبعاثات أدناه.

#### الجدول 3-5 مبادئ IFC EHS التوجيهية لمحطات توليد الكهرباء الحرارية - انبعاثات الهواء (ملغم/م<sup>3</sup> ما لم يُذكر ما يخالف ذلك)

الملوث	الغاز	توربينات الاحتراق <50 مللي واط	
		كل أنواع الوقود الأخرى	سقيفة هوائية غير متدهورة
أكاسيد النيتروجين	51	سقيفة هوائية متدهورة	152
ثاني أكسيد الكبريت (SO <sub>2</sub> )	غير متوفر	استخدام محتوى كبريت >1% في الوقود	استخدام محتوى كبريت ≥0.5% في الوقود
المواد الجسيمية (PM)	غير متوفر	50	30



### 5.3.2 نوعية الهواء المحيط

#### المتطلبات الأردنية

ترد المعايير الأردنية بشأن نوعية الهواء المحيط في الجدول أدناه.

#### الجدول 4-5 معايير نوعية الهواء المحيط الأردنية

الملوث	متوسط الفترة	المعيار (بالجزء في المليون ما لم يُذكر خلاف ذلك)	عدد التجاوزات المسموح بها
ثاني أكسيد النيتروجين (NO <sub>2</sub> )	ساعة واحدة	400 (0.210 ميكرو غرام/م <sup>3</sup> )	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
	24 ساعة	0.080	-
	سنويًا	0.050	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
أول أكسيد الكربون (CO)	ساعة واحدة	26	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
	8 ساعات	9	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
ثاني أكسيد الكبريت (SO <sub>2</sub> )	ساعة واحدة	786 (0.300 ميكرو غرام/م <sup>3</sup> )	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
	24 ساعة	400 (0.140 ميكرو غرام/م <sup>3</sup> )	ضعف واحد في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
	سنويًا	114 (0.040 ميكرو غرام/م <sup>3</sup> )	-
الجسيمات العالقة الكلية	24 ساعة	260 ميكرو غرام/م <sup>3</sup>	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
	سنويًا	75 ميكرو غرام/م <sup>3</sup>	-
PM <sub>10</sub>	24 ساعة	120 ميكرو غرام/م <sup>3</sup>	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
	سنويًا	70 ميكرو غرام/م <sup>3</sup>	-
PM <sub>2.5</sub>	24 ساعة	65 ميكرو غرام/م <sup>3</sup>	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
	سنويًا	15 ميكرو غرام/م <sup>3</sup>	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
كبريتيد الهيدروجين	ساعة واحدة	0.030	3 أضعاف في أي فترة قوامها 12 شهرًا متتابعًا
	24 ساعة	0.010	-
الأوزون	ساعة واحدة	0.120	-
	8 ساعات	0.080	-
المصدر: المعيار الأردني 1140:2006			

#### EBRD - المتطلبات الأوروبية

حسب متطلبات الأداء لبنك EBRD، تتعلق معايير نوعية الهواء المحيط التالية بتلك المنصوص عليها من قبل المفوضية الأوروبية (EC). وترتبط هذه المعايير بالأمر التوجيهي الحالي بشأن نوعية الهواء EC / 2008/50 والأوامر التوجيهية السابقة بشأن نوعية الهواء ومنها EC 1-3 / 96/62، والتوجيهات الفرعية EC/1999/30 و EC/2000/69 و EC/2002/3، والقرار بشأن تبادل المعلومات / 97/101 EC.

سُنّت المعايير المفصلة أدناه كي تمتثل الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، والأردن ليست أحد دوله. المبدأ الكامن وراء معايير الاتحاد الأوروبي هو أن تلتزم الدول الأعضاء بتقييم السقائف الهوائية داخل حدودها الجغرافية وإعداد استراتيجيات إدارة لنوعية الهواء بشأن السقائف الهوائية غير المتوافقة. يتم هذا على المستوى الحكومي، وهو بمثابة الأساس للسياسة الخاصة بمعايير تلوث الهواء وتشريعاته.

لا تدبر الحكومة الأردنية نوعية الهواء المحلي في نفس الصدد كون الأردن لا ينتمي للاتحاد الأوروبي، ولهذا لا يمكن تطبيق المعايير الأوروبية في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا إلا لأغراض مرجعية فقط.

#### الجدول 5-5 معايير نوعية الهواء المحيط في الاتحاد الأوروبي (ميكرو غرام/م<sup>3</sup> ما لم يُذكر خلاف ذلك)

الملوث	التركيز	متوسط الفترة	التجاوزات المسموح بها سنويًا
المواد الجسيمية 2.5	25	سنويًا	غير متوفر

35	24 ساعة	50	المواد الجسيمية
غير متوفر	سنوياً	40	10
24	ساعة واحدة	350	ثاني أكسيد الكبريت
3	24 ساعة	125	ثاني أكسيد النيتروجين
18	ساعة واحدة	200	الرصاص
غير متوفر	سنوياً	40	أول أكسيد الكربون
غير متوفر	سنوياً	0.5	البنزين
غير متوفر	متوسط 8 ساعات يومياً كحد أقصى	10 ملغم/م <sup>3</sup>	الأوزون
غير متوفر	سنوياً	5	الزئبق
متوسط 25 يوماً على مدار 3 سنوات	متوسط 8 ساعات يومياً كحد أقصى	120	الكاديوم
غير متوفر	سنوياً	6 ملغم/م <sup>3</sup>	النيكل
غير متوفر	سنوياً	5 ملغم/م <sup>3</sup>	الهيدروكربون العطري متعدد الحلقات
غير متوفر	سنوياً	20 ملغم/م <sup>3</sup>	1 ملغم/م <sup>3</sup> (معبر عنه في صورة تركيز البنزو(أ)بيرين)
غير متوفر	سنوياً		

#### إرشادات البيئة والصحة والسلامة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية

تقتضي مبادئ IFC التوجيهية تطبيق المعايير المشددة محلياً أو -حال عدم وجودها- مبادئ WHO التوجيهية القائمة أو أي مصادر أخرى معترف بها عالمياً.

وتشمل مبادئ IFC الدولية استخدام 25% من معايير نوعية الهواء المحيط ذات الصلة دليلاً لتحديد الآثار المهمة عند وجود آثار للسقيفة الهوائية.

الجدول 5-6 مبادئ WHO التوجيهية بشأن نوعية الهواء المحيط (ميكروغرام/م<sup>3</sup> ما لم يُذكر خلاف ذلك)

المعايير	إرشادات البيئية والصحة والسلامة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية	
	24 ساعة	سنوياً
المواد الجسيمية 10	150 (هدف مؤقت 1)	70 (هدف مؤقت 1)
	100 (هدف مؤقت 2)	50 (هدف مؤقت 2)
	75 (هدف مؤقت 3)	30 (هدف مؤقت 3)
	50 (مبدأ توجيهي)	20 (مبدأ توجيهي)
المواد الجسيمية 2.5	75 (هدف مؤقت 1)	35 (هدف مؤقت 1)
	50 (هدف مؤقت 2)	25 (هدف مؤقت 2)
	37.5 (هدف مؤقت 3)	15 (هدف مؤقت 3)
	25 (مبدأ توجيهي)	10 (مبدأ توجيهي)
ثاني أكسيد النيتروجين	200 (ساعة واحدة)	40
ثاني أكسيد الكبريت	125 (هدف مؤقت 1)	500 (مبدأ توجيهي من 10 دقائق)
	50 (هدف مؤقت 2)	
	20 (مبدأ توجيهي)	
الأوزون	100 (مبدأ توجيهي من 8 ساعات يومياً كحد أقصى)	-

## 5.4 الظروف البيئية الأساسية

### 5.4.1 التأثيرات المحلية على نوعية الهواء

موقع المشروع المقترح يقع في منطقة الزرقاء الصناعية والتجارية بالأردن، والتي يوجد بها انبعاثات ذات مصادر ثابتة وانشار ومتحركة واضحة محلياً.

تشمل أبرز المصادر المحلية الثابتة لانبعاثات الهواء مصفاة البتروكيماويات في مدينة الزرقاء التي تملكها شركة مصفاة البتروكيماويات الأردنية المحدودة، فضلاً عن مصنعين لتصنيع الصلب.

على مسافة أخرى تقع محطة السمرا لتوليد الكهرباء (على بعد 3 كيلومترات تقريباً إلى الشمال من مشروع شركة أكوا باور لتوليد الكهرباء بالزرقاء المقترح). تضم محطة كهرباء السمرا، المملوكة من قبل شركة السمرا لتوليد الكهرباء (4 SEPCO) مراحل عاملة بالكامل (المرحلة 4 تعمل منذ عام 2013)، تنتج طاقة إجمالية قدرها 1031 ميغاواط. المراحل 1 و2 و3 محطات ذات دورة مركبة؛ أما الرابعة، فذات دورة بسيطة وأعلن عن مشروع مقترح في كانون الثاني 2016 لتحويل المرحلة الرابعة إلى محطة ذات دورة مركبة. وهذا المشروع في مرحلة التصميم حالياً.

### الجدول 5-7 وحدات محطة السمرا لتوليد الكهرباء

Phase	Unit	Nominal Capacity	Commercial Operation Date
Phase I	First Gas Turbine	100 MW	01/11/2005
	Second Gas Turbine	100 MW	11/02/2006
	First Steam Turbine	100 MW	06/10/2006
Phase II	Third Gas Turbine	100 MW	13/12/2007
	Fourth Gas Turbine	100 MW	05/07/2008
	Second Steam Turbine	100 MW	02/08/2010
Phase III	Fifth Gas Turbine	142.5 MW	25/01/2011
	Sixth Gas Turbine	142.5 MW	04/05/2011
Phase IV	Seventh Gas Turbine	146 MW	26/06/2013
Total		1031 MW	

المصدر: [www.sepco.com.jo](http://www.sepco.com.jo)

محطة HFO HTTPS الحالية مغلقة في الوقت الراهن ولم تعد مصدراً للانبعاثات الصادرة إلى السقفة الهوائية المحلية.

توضح الصور الفوتوغرافية المعروضة أدناه مدخلات تلوث الهواء الحالية في السقائف الهوائية المحلية.

اللوحة 5-1 مصادر انبعاثات متعددة من مصفاة البتركيماويات القريبة



اللوحة 5-2 مصدر انبعاثات المداخن من مصفاة البتركيماويات القريبة (عند بدء التشغيل)



مجمع البتروكيماويات هو المصفاة الوحيدة من نوعها في الأردن ويبدو من الصورة أنها تشمل مداخن متعددة إما لتحرير البخار أو انبعاثات الهواء المباشرة. ومن المعلوم أن أعمال الصلب المحلية ليست لاستخراج الصلب بل لتصنيعه. أحد المرافق يضم مجموعة مداخن صغيرة. وبما أن هذه المداخن تُطلق انبعاثات ترتبط باحتراق الوقود الأحفوري، توجد احتمالية لزيادة تركيزات ثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت وأول أكسيد الكربون والجسيمات في المنطقة المحلية؛ واستناداً إلى نوع الوقود المستخدم.

قد يكون العديد من مصادر الانتشار من مصفاة البتروكيماويات، ولكنها تتكون على الأرجح من المركبات العضوية المتطايرة بسبب معالجة المواد الهيدروكربونية. ويُرجَّح أن تكون المصادر المتحركة للانبعاثات موجودة على مقربة من الانبعاثات من الطرق والمركبات.

الرياح السائدة في الزرقاء شمالية غربية، ومن المتوقع أن يتسبب هذا في تشتت الانبعاثات إلى الشرق من المنشآت الصناعية. سيعتمد تشتت أي انبعاثات في المنطقة المحلية على اتجاه الرياح وقوتها، وأيضاً على العوامل الجوية الأخرى مثل الرطوبة.

ملاحظة: ذكر أحد حضور الاجتماع التشاوري لتحديد نطاق تقييم الأثر البيئي والاجتماعي أنه قد توجد محطة محلية لمراقبة نوعية الهواء المحيط في منطقة الزرقاء على نطاق أوسع، والتي يمكن استخدامها لمداخلات نوعية الهواء الأساسية. ويلاحظ في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا أن وجود محطة مراقبة من هذا النوع لا يزال مجهولاً، وليس من الواضح وجودها من عدمه ولا هوية من يملكها ولا إمكانية تقاسم هذه المعلومات من عدمه. ونتيجة لذلك، لا يشمل أساس تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا على نتائج لأي محطة/حملة رصد أخرى بخلاف الواردة أدناه.

#### 5.4.2 بيانات نوعية الهواء المحيط القائمة - 2012

ملاحظة: جُمعت بيانات نوعية الهواء المحيط لعام 2012 خلال مرحلة تشغيل محطة HFO HPS القائمة (أغلقت أمام العمليات في كانون الأول 2015). ولذا، فإن نتائج هذا الرصد لا تتفق مع حالة السقيفة الهوائية الحالية. وقد تم تقديم الملخص الوارد أدناه فيما يتعلق ببيانات رصد 2012 لأغراض توضيحية فقط.

وأجري رصد نوعية الهواء المحيط من خلال تحليل مستمر في موقع محطة الحسين الحرارية في تشرين الثاني 2012 على مدار أسبوعين. تم رصد ثاني أكسيد الكبريت والمواد الجسيمية 10 بين 6 و 19 تشرين الثاني 2012، فيما رصدت نسب أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين في الفترة بين 12 و 19 تشرين الثاني 2012. وقد أعطيت المتوسطات اليومية على مدار يومين خلال هذه الفترة للمواد الجسيمية 2.5 والجسيمات العالقة الكلية. وأشارت النتائج إلى أنه تم تحديد تركيزات ملحوظة ولكن ليست متجاوزة من جميع الملوثات المحددة في السقيفة الهوائية، وكانت النتائج متوافقة مع معايير نوعية الهواء المحيط الأردنية. وقد جاءت تركيزات الجسيمات متنوعة، ومن المرجح أن يكون للظروف الجوية السائدة في أيام معينة عاملاً في ذلك.

#### 5.4.3 مسح نوعية الهواء المحيط 2016

##### مسح أنبوب الانتشار

وَزَعَت أنابيب انتشار سالبية في ستة (6) مواقع في أرجاء منطقة المشروع المحلية لرصد تركيزات ثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والأوزون. وتم وضع أنابيب انتشار لرصد المركبات العضوية المتطايرة الخمسة الأهم وأنابيب BTEX في 4 من أصل المواقع الستة (وتحديداً أ-1 وأ-2 وأ-3 وأ-4). وقد أُتيح لكل معلمة مراقبة أنابيب متماثلة في كل موقع لضمان جودة النتائج (الأنبوبان أ وب).

يعتبر رصد نوعية الهواء المحيط من خلال أنابيب الانتشار مناسباً لتقييم متوسط تركيزات الملوثات في السقيفة الهوائية على المدى الطويل. وتم تثبيت أنابيب الانتشار في 27 كانون الثاني 2016 وتركزت مكشوفة حتى 23 شباط 2016. وعند الجمع، غطيت الأنابيب وأعيدت إلى المزود في المملكة المتحدة (GRADKO) والذي أجرى التحاليل في معمله المعتمد من UKAS.

روعي في مواقع محطات رصد أنابيب الانتشار تقييم تركيزات الملوثات بفاعلية وبصورة أعم في السقيفة الهوائية المحلية وعند مستقبلات حساسة (مثل المنطقة السكنية إلى الشمال من المحطة المقترحة ومنطقة إقامة CEGCO إلى الجنوب منها). وترد مواقع محطات رصد أنابيب الانتشار في الشكل أدناه (المواقع أ-1 حتى أ-6).

الأهم من ذلك، ثبتت أنابيب الانتشار في مواقع آمنة -حيث أمكن- لتفادي سرقتها أو تعرضها للتلف. ويعتبر الموقع الوحيد الذي كان مسموحاً للعامة دخوله هو (الموقع أ-6).

##### الشكل 5-1 مواقع رصد أنابيب الانتشار








مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

مواقع رصد أنابيب الانتشار

الجدول 5-8

الصورة	المكان	الإحداثيات	معرّف الموقع المعرف
	يقع على حدود الموقع الشمالية في منطقة GT/HRSG المقترحة	"32° 7'11.66 شمال "36° 7'38.21 شرق	أ-1
	يقع على حدود الموقع الشرقية، في منطقة محطة استلام الغاز المقترحة.	"32° 7'5.56 شمال "36° 7'46.97 شرق	أ-2

	يقع في أقصى حدود المشروع الشمالية الغربية على مقربة من الطرق الرئيسي ومصفاة البتروكيماويات المجاورة، على مسافة 900 متر من مجمع توليد الكهرباء المقترح.	"32° 7'26.66 شمال "36° 7'14.53 شرق	أ-3
	يقع في الجانب الجنوبي من منطقة إقامة CEGCO، على مسافة 720 مترًا من مجمع توليد الكهرباء المقترح.	"32° 6'50.11 شمال "36° 7'25.04 شرق	أ-4
	يقع على سطح الطابق الأول من عقار سكني في المنطقة السكنية المجاورة، على مسافة 600 متر من مجمع توليد الكهرباء المقترح.	"32° 7'23.28 شمال "36° 7'56.85 شرق	أ-5
	يقع على مقربة من مدخل مصنع الصلب، على مسافة 620 مترًا من مجمع توليد الكهرباء المقترح.	"32° 7'2.30 شمال "36° 8'3.83 شرق	أ-6

الشكل 2-5 نتائج أنابيب الانتشار ثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والأوزون

المكان	الأنبوب	التركيز ميكروغرام/م <sup>3</sup>		
		ثاني أكسيد الكبريت	ثاني أكسيد النيتروجين	الأوزون
أ-1	أ	21.96	16.70	48.89
	ب	20.49	16.06	67.47
أ-2	أ	14.57	15.70	55.48
	ب	17.85	15.16	54.11
أ-3	أ	41.65	24.53	54.05
	ب	38.13	24.22	44.95
أ-4	أ	9.63	16.42	79.29
	ب	12.91	18.15	68.23
أ-5	أ	17.60	18.34	61.57
	ب	10.60	16.53	62.47
أ-6	أ	18.69	15.60	59.17
	ب	19.93	16.19	52.56
متوسط السقيفة الهوائية		20.3	17.8	59.0
معياري نوعية الهواء الأردني		0.04 جزء في المليون (114 ميكروغرام/م <sup>3</sup> سنوياً)	0.05 جزء في المليون (103 ميكروغرام/م <sup>3</sup> سنوياً)	0.08 جزء في المليون (171 ميكروغرام/م <sup>3</sup> سنوياً)
مبادئ IFC EHS التوجيهية:		20 ميكروغرام/م <sup>3</sup> (24 ساعة مبدأ توجيهي)	40 ميكروغرام/م <sup>3</sup> سنوياً	100 ميكروغرام/م <sup>3</sup> 8 ساعات
معايير EC بشأن نوعية الهواء المحيط		125 ميكروغرام/م <sup>3</sup> 24 ساعة	40 ميكروغرام/م <sup>3</sup> سنوياً	120 ميكروغرام/م <sup>3</sup> 8 ساعات

ملاحظة: قورنت نتائج رصد أنابيب الانتشار طوال فترة التعرض البالغة شهر بالمعايير/المبادئ التوجيهية للمتوسط السنوي (إن وجدت المعايير). وتعد المعايير/المبادئ التوجيهية للمتوسط السنوي الأكثر تمثيلاً لفترات التعرض التي تبلغ مدتها شهر واحد. وهي أيضاً قيم التركيز الدنيا ولهذا توفر تقييماً أكثر صرامة لنوعية الهواء الحالية عند مقارنتها في ضوء المعايير.

ملاحظة: أجري التحويل من الجزء في المليون إلى الميكروغرام/م<sup>3</sup> في درجة حرارة مرجعية تساوي 0 مئوية.

يرجى ملاحظة أن شهادات التحليل المعملية لنتائج أنابيب الانتشار نرد أدناه في الملحق ز.

الشكل 3-5 نتائج أنابيب الانتشار لكل من BTEX والمركبات العضوية المتطايرة الخمسة الأهم

المكان	الأنبوب	BTEX	ميكروغرام/م <sup>3</sup>	المركبات العضوية المتطايرة الخمسة الأهم	ميكروغرام/م <sup>3</sup>
1-أ	أ	البنزين	1.13	بوتان، 2-ميثيل-	2.27
		تولوين	4.27	بنتان	1.90
		اثيل بنزين	1.29	بنتان، 2-ميثيل-	2.13
		ميثا/بارا زايلين	4.16	هيكسان	1.62
		أورثو زايلين	1.62	هيبتان	1.26
	ب	البنزين	1.28	بوتان، 2-ميثيل-	2.20
		تولوين	4.89	بنتان، 2-ميثيل-	2.38
		اثيل بنزين	1.40	بنتان	1.89
		ميثا/بارا زايلين	4.46	هيكسان	1.83
		أورثو زايلين	1.72	هيبتان	1.38
2-أ	أ	البنزين	1.58	بوتان، 2-ميثيل-	3.00
		تولوين	4.82	بنتان	2.61
		اثيل بنزين	1.48	بنتان، 2-ميثيل-	2.70
		ميثا/بارا زايلين	4.49	هيكسان	1.26
		أورثو زايلين	1.72	بنتان، 3-ميثيل-	1.03
	ب	البنزين	1.50	بوتان، 2-ميثيل-	2.46
		تولوين	4.52	بنتان	2.29
		اثيل بنزين	1.38	بنتان، 2-ميثيل-	2.36
		ميثا/بارا زايلين	4.12	هيكسان	1.68
		أورثو زايلين	1.57	بنتان، 3-ميثيل-	1.12
3-أ	أ	البنزين	2.62	بنتان	7.56
		تولوين	10.13	بوتان، 2-ميثيل-	7.33
		اثيل بنزين	2.62	بنتان، 2-ميثيل-	7.24
		ميثا/بارا زايلين	7.43	هيكسان	6.44
		أورثو زايلين	2.95	هيبتان	5.09
	ب	البنزين	2.61	بنتان	7.48
		تولوين	9.11	بوتان، 2-ميثيل-	7.34
		اثيل بنزين	2.71	بنتان، 2-ميثيل-	7.57
		ميثا/بارا زايلين	7.85	هيكسان	6.30
		أورثو زايلين	3.09	هيبتان	4.78
4-أ	أ	البنزين	1.62	بوتان، 2-ميثيل-	3.38
		تولوين	5.70	بنتان	2.87
		اثيل بنزين	1.19	بنتان، 2-ميثيل-	2.86
		ميثا/بارا زايلين	3.45	هيكسان	2.05
		أورثو زايلين	1.30	بنتان، 3-ميثيل-	1.13
	ب	البنزين	1.36	بوتان، 2-ميثيل-	2.79
		تولوين	4.99	بنتان	2.41
		اثيل بنزين	1.07	بنتان، 2-ميثيل-	2.68
		ميثا/بارا زايلين	3.06	هيكسان	1.59
		أورثو زايلين	1.18	بنتان، 3-ميثيل-	0.99

ملاحظة: لا توجد معايير خاصة للمركبات العضوية المتطايرة في الأردن. أوردت قيم المركبات العضوية المتطايرة لأغراض التوضيح فقط كدلالة على الملوثات الأخرى في السقيفة الهوائية.

تشير نتائج تحليل أنابيب الانتشار إلى أن التركيزات الملحوظة من كل الملوثات المرصودة موجودة في السقيفة الهوائية عند مستويات أعلى من التوقعات السابقة النموذجية. ولا تمثل هذه النتائج مفاجأة نظراً للمصادر المحلية الواضحة. ومن المهم أن نلاحظ أنه إلى جانب نتائج التحليل لثاني أكسيد الكبريت من موقع الرصد أ-3، جاءت جميع النتائج المرصودة ضمن المعايير والمبادئ التوجيهية لنوعية الهواء المحيط في الأردن و EU IED ومبادئ IFC EHS التوجيهية.

وقد كان التجاوز الوحيد الملحوظ في ضوء مبدأ الـ 24 ساعة التوجيهية لثاني أكسيد الكبريت الذي وضعته IFC في الموقع أ-3. لا توجد معايير/مبادئ التوجيهية للمتوسطات السنوية لثاني أكسيد الكبريت ولكن فيما يتعلق بمبدأ الأربعة وعشرين (24) ساعة التوجيهية من 20 ميكروغرام/م<sup>3</sup>، هناك تجاوز يقارب ضعف المبدأ التوجيهية. ومع ذلك، تقع هذه التركيزات ضمن كلا الهدفين المؤقتين المحددين من قبل WHO، ويرجع ذلك إلى تأثير الطريق ومصفاة البتروكيماويات المتاخمين، وهذا التجاوز لا يمثل مفاجأة في هذا الموقع.

بوجه عام، وجد أن محطة الرصد أ-3 حققت أعلى كميات من الغازات المرصودة كلها وافترض أن ذلك يعود إلى قربها من الانبعاثات المحلية للطريق الرئيسي والمصفاة. الاتساق في تركيزات المركبات العضوية المتطايرة والتركيزات المسجلة ربما يشير إلى التأثير الكبير لمصفاة البتروكيماويات، حيث يتم تسجيل مركبات عضوية متطايرة بتركيز مماثل في كل مواقع السقيفة الهوائية المحلية.

وعلى الرغم من التركيزات الملحوظة للملوثات ضمن منطقة السقيفة الهوائية، يعتبر معدل السقيفة الهوائية العام غير منخفض فيما يتعلق بالمعايير/المبادئ التوجيهية للمتوسط السنوي.

#### الرصد التكميلي لنوعية الهواء المحيط 2016

لإكمال المسح الخاص برصد أنابيب الانتشار مع بيانات ذات مدى أقصر يمكن مقارنتها مع المعايير/المبادئ التوجيهية لمتوسطات الأربع وعشرين ساعة، تم تركيب محلل نوعية هواء تكميلي في موقع المشروع في الفترة بين 22 و 29 آذار 2016. والغرض الرئيسي من المراقبة المستمرة هو الوقوف على تركيزات الملوثات الذروية واتجاهاتها في نوعية الهواء، والتي قد تكون ذات علاقة بالتقلبات النهارية أو متغيرات أخرى محتملة.

تعتبر فترة الرصد لمدة أسبوع واحد مناسبة لتقديم دلالة تمثيلية على الاتجاهات المحيطة قصيرة المدى في نوعية الهواء.

تُعرض نتائج الرصد التكميلي لنوعية الهواء المحيط في الملحق ح.

#### الجدول 5-9 منهجية الرصد التكميلي لنوعية الهواء المحيط

المعلم	الطريقة
أول أكسيد النيتروجين، ثاني أكسيد النيتروجين، أكاسيد النيتروجين	طريقة القراءة المباشرة - التآلق الكيميائي
أول أكسيد الكربون	القراءة المباشرة - الخلية الكهروكيميائية
المواد الجسيمية 10 و 2.5	طريقة الكتلة المباشرة المستمرة باستخدام عنصر مخروطي يذبذب محلل التوازن الدقيق.
ثاني أكسيد الكبريت	القراءة المباشرة - الخلية الكهروكيميائية.
سرعة الرياح واتجاهها، ودرجة الحرارة المحيطة، والرطوبة النسبية	توجيه الرصد الجوي + الراصد البيئي الحراري (طراز EQUEST) ومستشعر رياح (طراز Vaisala)

جرى تركيب محطة الرصد في موقع المشروع المقترح في منطقة GT/HRSG. حظى اختيار الموقع باعتبار تمثيلي في السقيفة الهوائية دون تأثيرات مباشرة سابقة من مصادر انبعاثات محددة. إضافة إلى ذلك، وضع محطة الرصد في هذا الموقع قَدَمَ قيمة لتركيزات الهواء المحيط في نقطة التقريبية من الانبعاثات من المحطة المقترحة.



الجدول 10-5 موقع الرصد التكميلي لنوعية الهواء

المكان	الإحداثيات	معرف الموقع المعرف
يقع في منطقة GT/HRSG المقترحة.	32° 7' 9.23" شمال 36° 7' 42.92" شرق	أكتكميلي

الشكل 4-5 موقع الرصد التكميلي لنوعية الهواء



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

الجدول 11-5 نتائج الرصد التكميلي لنوعية الهواء

المعايير/المبادئ التوجيهية			التركيزات										الوحدة	المعلم
			السقيفة الهوائية			المتوسط اليومي								
EC	WHO	الأرد نية	الأقص ى	المتو سط	الأدنى	28/3	27/ 3	26/ 3	25/ 3	24/ 3	23/ 3	22/ 3		
50	50	120	72.3	40.3	20.2	31.5	34.3	37.7	53.9	43.0	42.6	39.2	ميكروغرام 24 <sup>3</sup> /م ساعة.	المواد الجسيمية 10
-	25	65	47.2	25.9	16.0	18.3	22.4	27.5	36.1	29.1	24.8	23.0	ميكروغرام 24 <sup>3</sup> /م ساعة.	المواد الجسيمية 2.5
125	20	400	4.20	1.5	0.2	1.01	1.36	1.54	1.86	1.53	1.54	1.42	ميكروغرام 24 <sup>3</sup> /م ساعة.	ثاني أكسيد الكبريت
-	-	-	28.5	12.7	0.0	6.7	8.10	11.8	16.1	15.4	15.7	15.0	ميكروغرام 24 <sup>3</sup> /م ساعة.	أكسيد النيتروجين
-	-	164	14.0	7.6	3.6	5.8	7.40	8.00	9.10	8.1	7.7	7.0	ميكروغرام 24 <sup>3</sup> /م ساعة.	ثاني أكسيد النيتروجين
-	-	-	30.2	17.5	10.6	13.4	15.5	17.7	21.7	19.5	17.5	17.5	ميكروغرام 24 <sup>3</sup> /م ساعة.	أكاسيد النيتروجين
-	-	-	366.	247.	178.	208.6	222.	248.	276.	268.	256.	251.	ميكروغرام	أول أكسيد

			9	6	9		6	4	8	2	9	7	8/3 ساعات	الكربون*
--	--	--	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--------------	----------

\*معايير أول أكسيد الكربون ترتبط بحدود 8 ساعات والتي تبلغ 10 ملغم/م<sup>3</sup> في ضوء معيار (EC) الأشد صرامة. وكل النتائج تتفق بسهولة مع معايير أول أكسيد الكربون.

ملاحظة: أجري التحويل من الجزء في المليون إلى الميكروغرام/م<sup>3</sup> في درجة حرارة مرجعية تساوي 0 مئوية.

قدمت نتائج الرصد التكميلي نتائج مشابهة لأنابيب الانتشار، والتي تشير أيضاً إلى أن السقيفة الهوائية غير متدهورة بالنسبة للملوثات المرصودة. أوضحت البيانات المتعلقة بالجسيمات أن التركيزات المحيطة مرتفعة وتتجاوز في بعض الحالات المعايير/المبادئ التوجيهية الخاصة بالاتحاد الأوروبي ومؤسسة التمويل الدولية. بالنسبة للمواد الجسيمية 10، جاء متوسط التركيزات أقل بصفة عامة من القيم المطلوبة لفترة متوسطات 24 ساعة باستثناء يوم واحد خلال فترة الرصد؛ والذي تزامن مع ظروف رياح عالية (26 كم/س). بالنسبة للمواد الجسيمية 2.5، يتجاوز متوسط التركيز على مدار فترة رصد قوامها 7 أيام المبادئ التوجيهية والمعايير الخاصة بمؤسسة التمويل الدولي والاتحاد الدولي، ولكن جاءت قيم المواد الجسيمية 2.5 و10 ضمن المعايير الأردنية.

بالنسبة للجسيمات، من المسلم به أن التركيزات المحيطة مرتفعة بصورة نموذجية في منطقة الشرق الأوسط بسبب ظروف السطح الغبارية والجافة. وتتأثر هذه الظروف المحلية بصورة عامة بالظروف الجوية، وخصوصاً الرياح التي تزيد معدلات انتشار الغبار والرطوبة التي تطيل تعلقه. وبالتالي، لا يصح نسبة قيم الجسيمات المرتفعة إلى المصادر البشرية على وجه التحديد، وإن كانت حركة المركبات والأنشطة الصناعية تمثل نسبة مساهمة.

#### ملخص نوعية الهواء المحيط

نخلص مما سبق إلى أنه بالرغم من وقوع المشروع في منطقة تضم العديد من المنشآت الصناعية المحلية، تشير النتائج أعلاه من أنشطة الرصد طويلة وقصيرة المدى إلى أن السقيفة الهوائية غير متدهورة في ضوء معايير نوعية الهواء المحيط الوطنية الأردنية من حيث ملوثات المشروع الرئيسية المحتملة (أي من احتراق المواد الهيدروكربونية) التي تم رصدها (وهي ثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والجسيمات).

## 5.5 المستقبلات الحساسة

### الجدول 5-12 نوعية الهواء - حساسية المستقبلات

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
المساكن	عالية	المساكن حساسة للغاية من حيث نوعية الهواء المحيط نظراً لشغل البشر الدائم لها.
المنشآت التجارية	متوسطة	المنشآت التجارية ذات درجة حساسية متوسطة لأنها تكون مشغولة لأجزاء من اليوم.
المنشآت الصناعية	منخفضة	تحتل المنشآت الصناعية بدرجات سماحية منخفضة لنوعية الهواء، كون الطبيعة التشغيلية لهذه المنشآت يمكن أن تؤدي إلى نوعية هواء سيئة بسبب انبعاثاتها. إن الأشخاص العاملين في هذه المنشآت حساسون للأثار ولكنهم يتواجدون في مقر العمل على أساس مناوبات لفترة من اليوم.

## 5.6 أهمية الآثار

### 5.6.1 الإنشاء

خلال أعمال الإنشاء، يحتمل أن تتأثر نوعية الهواء المحيط في المستقبلات المحلية بفعل الغبار المتزايد، ولا سيما خلال مرحلة إعداد الموقع (تطهير الموقع والأعمال الترابية) وبفعل أبخرة العادم المنبعثة من آلات البناء ومولدات الكهرباء. وتشمل الانبعاثات النموذجية الناتجة عن هذه الأنشطة، أكاسيد النيتروجين وثنائي أكسيد الكبريت والمركبات العضوية المتطايرة وBTEX.

سوف تتمثل المصادر الرئيسية للجسيمات والانبعاثات الغازية أثناء أعمال الإنشاء في:

- الحفر والأعمال الترابية، مثل أعمال شق الأرض حفرها ورمدها وتسويتها؛
- سير الشاحنات على أسطح غير معبدة أو مضغوطة؛
- انتشار الجسيمات من حمولات الشاحنات غير المغطاة؛
- المخزونات غير المنظمة؛

- الانبعاثات من المركبات وأعمال إنشاء المحطة (مثل أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت وأول أكسيد الكربون) والجسيمات من المركبات والمولدات والمعدات الميكانيكية الأخرى؛
- المركبات العضوية المتطايرة والمواد المتطايرة الخطيرة الأخرى المخزنة.

يحتمل أن يكون للأثار الثانوية المترتبة على حركة المركبات المتزايدة أثرًا على المستقبلات بطول طرق الوصول إلى الموقع، وخصوصًا عند التقاطعات، حيث تتسارع المركبات. ويمكن أن ينشأ غبار المركبات في المناطق حيث تسير المركبات على طرق غير معبدة أو حيث تتحرك المركبات غير النظيفة خارج الموقع دون غسل العجلات أو تنظيفها بأي طريقة أخرى. وربما يؤدي أي نقل للمواد في إطلاق انبعاثات حال عدم احتوائها بفاعلية في المركبة.

#### الغبار الناشئ عن إعداد الموقع

يتألف الغبار الناتج عن أعمال الإنشاء عادة من جسيمات كبيرة القطر، والتي تترسب بسرعة وبالقرب من مصدر تولدها. ولذلك لا تعتبر آثار الغبار الميداني البعيدة من الأعمال الإنشائية مهمة.

اعتمادًا على عوامل مثل العوامل الجوية وكتل الجسيمات ومحتوى الرطوبة في التربة، سيؤثر هذا على انتشار الغبار من أنشطة مثل الحفر ومعالجة التربة ونقل التربة إلى الشاحنات. وسترتبط الآثار الإضافية الخاصة بنقل التربة حيث لا تكون الشاحنات مغطاة بفاعلية أو حيث تسير المركبات على أسطح غير معبدة.

سوف يستند حجم آثار الغبار من أعمال الإنشاء بصورة كبيرة إلى اتجاه الرياح وقرب المستقبلات الحساسة. الرياح السائدة في منطقة المشروع غربية ولهذا فإن الغبار سينتشر باتجاه الشرق على الأرجح، وهي منطقة من الأراضي ليست مأهولة بنفس الصورة.

#### الغبار الناشئ عن حركة الشاحنات ونقل المواد

باستثناء حركة المركبات على الأسطح غير المعبدة، من المفترض ألا يوجد غبار ناشئ عن حركة الشاحنات ونقل المواد إلا عند عدم تنفيذ تدابير التخفيف والإدارة بفاعلية في الموقع، أو من قبل المتعاقدين الذين يجلبون المواد إلى الموقع (أي تغطية/احتواء الشاحنات وغسل العجلات).

يُرجح أن يشهد داخل الموقع تحركات المركبات على الأسطح غير المعبدة خلال مرحلة الإنشاء في أرض الموقع نفسه. ولا يتوقع وجود الآثار الناجمة عن هذه الحركة خارج الموقع بسبب أن الطرق معبدة. ومن المسلم به وجود طرق غير معبدة صلبة في موقع المشروع، وعليه فإن الآثار المترتبة عليها من هذا القبيل ستكون ضعيفة.

ربما تكون الشاحنات غير المحتواة و/أو غير المغطاة عرضة لخسائر في المواد حال كان الاحتواء غير فعال (أي وجود انسكابات)، أو حيث تؤدي الرياح أو الاضطرابات الجوية الأخرى إلى إحداث خلل في المحتويات والتسبب في انتشار المواد. وهذه التأثيرات لديها القدرة على الحط من نوعية الهواء المحلي في المنطقة المجاورة لهذه التحركات، في حال أصبحت الجسيمات عالقة. ونظرًا لحجم الجسيمات الكبير المتوقع للتربة والنسبة العالية من الرطوبة المحتملة في التربة، ليس من المتوقع أن تكون هذه الآثار منتشرة على نطاق واسع ومن المرجح أن تكون مقتصرة تقريبًا على مسارات النقل المحيطة المتاخمة فقط.

#### الانبعاثات الغازية والجسيمية من المركبات والمعدات

المركبات والمعدات التي تعمل على الوقود السائل (أي النفط) ستؤدي إلى انبعاث غازات وجسيمات في الهواء بسبب حرق الوقود الأحفوري. وهذه المركبات والمعدات من المرجح أن تشمل، دون حصر، ما يلي:

- الحفارات؛
- آلات تمهيد التربة؛
- آلات رصف الطرق؛
- الشاحنات؛
- المولدات؛
- المضخات؛
- المعدات اليدوية التي تعمل بالوقود السائل.

الآثار المترتبة على نوعية الهواء فيما يتعلق باستخدام ما سبق صغيرة عمومًا، ولكن في حالة يتم تشغيل معدات قديمة أو لا تتم صيانتها بالصورة الصحيحة فمن الممكن أن تحدث آثار ملحوظة.

إضافة إلى ذلك، هناك احتمال بنشوء آثار تراكمية ناتجة عن الجمع بين الانبعاثات نظرًا لوجود عدد من السيارات أو المعدات العاملة. ونظرًا لمستوى النشاط العالي المتوقع طوال مرحلة الإنشاء، من المتوقع أن تؤثر الانبعاثات من المعدات والمركبات تلك المستقبلات المتاخمة لحدود المشروع أو مسارات النقل.

#### انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة

سيتم تخزين كمية صغيرة من الوقود والدهانات والمذيبات والمواد المتطايرة الأخرى داخل الموقع خلال مرحلة الإنشاء، ضمن مناطق إنزال المواد للمقاولين الفرعيين، اعتمادًا على الأنشطة الخاصة بكل مقاول من الباطن. وفي حال لم يتم احتواء هذه المواد بشكل صحيح، فستكون هناك

احتمالية بأن تؤدي إلى انتشار الانبعاثات المتطايرة في السقيفة الهوائية المحلية. ونظرًا لأن التخزين المحتمل لهذه المواد المتطايرة ستكون في أحجام صغيرة، ستقتصر الآثار المحتملة على منطقة الموقع المباشرة. قد تحدث آثار في المناطق خارج الموقع مباشرة، حيث يكون التخزين غير المناسب أو استخدام المواد على مقربة من حدود موقع الإنشاء.

#### الروائح

سيتم توفير عدد من مجموعات الحمامات في موقع الإنشاء وفي منطقة إقامة EPC. ومن المسلم به أن مياه الصرف الصحي ستُجمع في خزانات إنشائية وسيتم إخراجها من الموقع من قبل مقاول مرخص من MoE لمعالجتها في محطة السمرا لمعالجة مياه الصرف. وبدون الاحتواء والإدارة المناسبين لمياه الصرف الخام في الموقع، أو أثناء عملية النقل، ثمة احتمال بحدوث آثار تتعلق بالروائح. ومن المرجح أن تكون هذه الآثار مؤقتة ومقتصرة على المنطقة المحيطة المباشرة.

**الجدول 5-13 نوعية الهواء - حجم آثار الإنشاء**

الأسباب	الحجم	الأثر
آثار مؤقتة وخسائر تراكمية محتملة لنوعية الهواء في الموقع والمناطق المحيطة به مباشرة بسبب انتشار بعض الغبار خارج حدود المشروع.	صغير سلبي	الغبار من أعمال الأتربة
من المتوقع حدوث بعض التأثيرات المؤقتة، على الرغم من أن هذه الآثار ستكون صغيرة بطبيعتها بسبب المركبات التي تسير ببطء على طرق الموقع غير المعبدة.	صغير سلبي	الغبار من تحركات المركبات
قد تحدث آثار ملحوظة مؤقتة داخل الموقع نفسه. عندما تجتمع الانبعاثات من المركبات مع الانبعاثات القائمة من المصادر الصناعية المحلية، من المرجح أن يكون الأثر التراكمي ضئيلاً على المستقبلات الخارجية.	صغير سلبي	الانبعاثات الغازية والجسيمية من المركبات
قد لا يمكن ملاحظة الآثار المؤقتة إلا في منطقة التخزين أو الاستخدام الفعلية فقط، وستقتصر عمومًا على الموقع فقط.	سلبية مهمة	المركبات العضوية المتطايرة وغيرها من المواد المتطايرة الخطيرة
قد لا يمكن ملاحظة الآثار المؤقتة إلا في منطقة الانتشار الفعلية فقط، وستقتصر عمومًا على الموقع ومنطقتي الحفظ والإقامة فقط.	سلبية مهمة	الروائح

**الجدول 5-14 نوعية الهواء - خطورة آثار التشييد**

الخطورة الأثر	درجة الحساسية	المستقبل	الحجم	الأثر
من مهم إلى طفيف	منخفضة	المنشآت الصناعية المحلية	صغير سلبي	الغبار من أعمال الأتربة
طفيف	متوسطة	المباني التجارية المحلية		
من طفيف إلى معتدل	عالية	المستقبلات السكنية		
من مهم إلى طفيف	منخفضة	المنشآت الصناعية المحلية	صغير سلبي	الغبار من تحركات المركبات
طفيف	متوسطة	المباني التجارية المحلية		
من طفيف إلى معتدل	عالية	المستقبلات السكنية		
من مهم إلى طفيف	منخفضة	المنشآت الصناعية المحلية	صغير سلبي	الغازات والانبعاثات الصادرة من المركبات
طفيف	متوسطة	المباني التجارية المحلية		
من طفيف إلى معتدل	عالية	المستقبلات السكنية		
من مهم إلى طفيف	منخفضة	المنشآت الصناعية المحلية	سلبية مهمة	المركبات العضوية المتطايرة وغيرها من المواد المتطايرة الخطيرة
من مهم إلى طفيف	متوسطة	المباني التجارية المحلية		
طفيف	عالية	المستقبلات السكنية		
من مهم إلى طفيف	منخفضة	المنشآت الصناعية المحلية	سلبية مهمة	الرائحة
من مهم إلى طفيف	متوسطة	المباني التجارية المحلية		
طفيف	عالية	المستقبلات السكنية		



## 5.6.2 التشغيل

### غازات الدفينة

وانبعاثات الغازات الدفينة المتوقعة بهذا المشروع على النحو التالي:

الجدول 5-15 انبعاثات الغازات الدفينة المتوقعة بالمشروع

انبعاث ثاني أكسيد الكربون:

رقم مسلسل	الوقود	انبعاث ثاني أكسيد الكربون (طن في الساعة)	ساعة تشغيل في العام	انبعاث ثاني أكسيد الكربون (طن في العام)
1	الغاز الطبيعي	194.13	7860	1,296,979
2	وقود سائل	270.38	900	206,840
			8760	1,503,819

الحسابات السابقة تخضع لمعامل حمل المحطة نسبته 85%

إنتاج الكهرباء:

رقم مسلسل	الوقود	صافي الخرج (ميغاواط)	ساعة تشغيل في العام	الإجمالي في السنة (ميغاواط في الساعة)
1	الغاز الطبيعي	485	7860	3,240,285
2	وقود سائل	468	900	358,020
			8760	3,598,305

الغاز الطبيعي				
1	معدل تدفق غاز العادم	1283.93	طن في الساعة	بالنسبة لإطلاق الغاز مع اعتبار عامل التدهور
2	نسبة وزن ثاني أكسيد الكربون في الغاز العادم	5.04	%	
	انبعاث ثاني أكسيد الكربون	64.71	طن في الساعة	بالنسبة لـ 1 GTG
3	انبعاث ثاني أكسيد الكربون	194.13	طن في الساعة	بالنسبة لـ 3 GTG
4	صافي خرج المحطة	488.8	MW	بالنسبة لقيمة ضمان EPC
5	إجمالي خرج المحطة	505.6	MW	
	انبعاث ثاني أكسيد الكربون	397	غرام/كيلوواط في الساعة	صافي
6		384	غرام/كيلوواط في الساعة	إجمالي
		1,445,488	طن/السنة	تخضع لمعامل حمل المحطة نسبته 85%

ملاحظة: مستمدة عبر حساب بالقياس المتكافئ لإطلاق الغاز الطبيعي.

جدول 5-16 مقارنة شدة انبعاث غازات الدفينة

السيناريو	شدة انبعاث الكربون (جم ثاني أكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة)
متوسط شدة انبعاث الكربون لتوليد الكهرباء باستخدام الغاز الطبيعي، الأردن المصدر: أداة (IFC CEET (09/01/2013) - عبر - ملاحظات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (إصدار 2012)، حقوق التأليف والنشر محفوظة لصالح OECD/IEA، باريس، 2012، الصفحات 111-122.	573

الهدف وفق توصيات الطاقة الحرارية (2008) الصادرة عن مجموعة البنك الدولي لمحطة CCGT المرجع: الجدول 4، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون النموذجية من أداء محطات توليد الكهرباء الحرارية الجديدة: الكفاءة (% من الإجمالي، LHV)، ص 8، (مجموعة البنك الدولي، 2008)

مقارنةً بالجدول أعلاه، من المتوقع أن يكون المشروع أقل بكثير في شدة انبعاث الكربون عن المعدل الحالي المحدد لمشاريع الطاقة في الأردن (بشأن الغاز الطبيعي). وتشير مقارنة ثان أكسيد الكربون المتوقع لكل كيلو واط في الساعة مع معدلات شدة انبعاث الكربون الموصى بها من قبل مجموعة البنك الدولي إلى قيم مماثلة جداً لمحطات CCGT الجديدة.

كما هو موثق جيداً في شتى المنشورات، ثمة دليل دامغ على ارتباط احتراق الوقود الأحفوري (مثل الفحم والزيوت والغاز) وأنه عامل أساسي يؤثر في اتجاهات الاحترار العالمي الحالية بالمساهمة في زيادة التركيزات الجوية لثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى. ولذلك سيكون احتراق وقود الغاز الطبيعي (وكذلك احتياطي زيت الديزل الخفيف) في المشروع المقترح مصدراً محلياً أساسياً لانبعاثات غازات الدفيئة، مع تأثير محتمل في الاحترار العالمي الأكثر اتساعاً.

#### محطة أكوا الزرقاء CCGT مقابل HTPS - انبعاثات الغازات الدفيئة

يبد أنه من المسلم به أن المشروع سيحل بالفعل محل محطة كهرباء الحسين الحرارية الحالية إلى حد ما، التي كانت تعمل بزيوت الوقود الثقيل بكفاءة أقل بكثير. ولذلك يُنظر إلى المشروع على أن كثافته الكربونية ستكون أفضل وأقل بكثير في توليد الكهرباء مقارنة بالمحطة السابقة، سواء كان المشروع يعمل بالغاز الطبيعي أو زيت الديزل الخفيف.

باستخدام أداة مؤسسة التمويل الدولية لحساب انبعاثات غازات الدفيئة - أداة تقييم انبعاثات الكربون (أداة IFC CEET)، تم تقييم توليد غازات الدفيئة من محطة كهرباء الحسين الحرارية التي كانت تعمل بزيوت الوقود الثقيل. وبناءً على تحديد منسوب زيت الوقود الثقيل السابقة الذي بلغ 675,749 طنًا في السنة، يُفترض أن تطلق محطة كهرباء الحسين الحرارية الحالية انبعاثات قدرها 2,119,838 طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون/السنة (بني الحساب على زيت الوقود المتبقي حيث إن زيت الوقود الثقيل غير موجود في أداة IFC CEET). بإطلاق ما يقدر بـ 1445488 طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً، فإن المشروع المقترح سيحدث وفراً كبيراً في انبعاثات الغازات الدفيئة مقارنة بمحطة HTPS الأصلية العاملة بزيوت الوقود الثقيل. وبالإضافة إلى ذلك، فإن صافي الإنتاج الكهربائي العالي يحد بشكل كبير من كثافة الكربون في مشروع CCGT المقترح بالمقارنة مع محطة HTPS. في 2014، ولدت محطة 1,065,512 HTPS ميغواط، والتي تتعلق بكثافة كربون قدرها 1,990 غرام/كيلوواط في الساعة (وفقاً لحساب GHG أعلاه).

#### الانبعاثات في الهواء

تؤكد ضمانات تصميم المشروعات المقترحة الامتثال لمعايير الانبعاثات في الهواء التي حددتها الأردن (وفقاً لمعيار: JS 1189-2006) وتوجيهات IFC EHS لمحطات الطاقة الحرارية (توربينات الاحتراق: الأسقف الهوائية غير المتدهورة). وفيما يتعلق بتوجيه الانبعاثات الصناعية التابع للمفوضية الأوروبية، فإن المشروع متوافق للتشغيل بالغاز، ولكن أكاسيد النيتروجين قد تتجاوز معيار IED تحت تشغيل LDO الاحتياطي.

#### الجدول 5-17 ضمانات انبعاثات المشروع مقابل معايير/توجيهات الانبعاثات

الوقود		الغاز الطبيعي (الوقود الرئيسي)		زيت الديزل الخفيف (الوقود الاحتياطي)	معايير الانبعاثات الأردنية	معايير الانبعاثات المفوضية الأوروبية		توجيه انبعاثات IFC EHS	
التحميل		100%		100%		الغاز الطبيعي	زيت الديزل الخفيف	الغاز الطبيعي	زيت الديزل الخفيف
الوحدة		ملغم/متر <sup>3</sup> عادي		ملغم/متر <sup>3</sup> عادي	ملغم/متر <sup>3</sup> عادي	ملغم/متر <sup>3</sup> عادي		ملغم/متر <sup>3</sup> عادي	
مدخنة (HRSG) الرئيسية	أكاسيد النيتروجين مثل ثاني أكسيد النيتروجين	25	74	1,500	50	50	51	152	50
	PM <sub>10</sub>	50	50	-	-	-	-	-	-
	أول أكسيد الكربون	15	20	-	100	100	-	-	-
	ثاني أكسيد الكبريت	-	غير مضمّن	6,500	-	-	-	*	-
المدخنة الجانبية	أكاسيد النيتروجين مثل ثاني أكسيد النيتروجين	25	74	1,500	50	50	51	152	50
	PM <sub>10</sub>	50	50	-	-	-	-	-	-
	أول أكسيد الكربون	15	20	-	100	100	-	-	-
	ثاني أكسيد الكبريت	-	غير مضمّن	6,500	-	-	-	*	-

\* استناداً إلى مستوى الكبريت في الوقود (>1% كبريت - NDA)

وقد تم تقييم الأثر المحتمل للمنشأة المقترحة على نوعية الهواء المحلي باستخدام برنامج Breeze AERMOD7 (الإصدار 7.10 وإصدار وكالة حماية البيئة الأمريكية 15181)، وهو نموذج انتشار من جيل جديد يتضمن أحدث ما تم الوصول إليه في فهم طبقة الحدود الجوية.

وفيما يلي مصادر الانبعاثات الرئيسية في الموقع:

- ثلاث مداخن رئيسية مرتبطة بمولد بخار يعمل باستخلاص الحرارة؛
- ثلاث مداخن جانبية.

تجدر الإشارة إلى أن أي توربين يطلق الانبعاثات إما من المدخنة الرئيسية أو من المدخنة الجانبية؛ وليس من كليهما معاً. وقد قدمت الشركة المصنعة ومقاول الهندسة والمشتريات والإنشاءات بيانات الانبعاثات والمداخن ولا سيما تلك المرتبطة بتصميم المشروع الأخير، فيما يتعلق بخصائص المداخن ومعدلات الانبعاثات المتوقعة لكل نوع من أنواع الوقود.

في حالات تشغيل المشروع العادية، ستكون الملوثات الأساسية الناشئة من احتراق الغاز الطبيعي والمنبعثة عبر مولد البخار الذي يعمل باستخلاص الحرارة/المداخن الجانبية هي ثاني أكسيد النيتروجين (أكاسيد النيتروجين كثنائي أكسيد النيتروجين) وأول أكسيد الكربون.

في حالة فشل الإمداد بالغاز الطبيعي أو إذا لزم إجراء أنشطة صيانة، ستعمل المحطة بزيوت الوقود المقطر الخفيف (LDO) ذي المحتوى المنخفض من الكبريت كاحتياطي للمحطة، مما سيؤدي إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) والمواد الجسيمية (المواد الجسيمية 10) بالإضافة إلى أكسيد النيتروجين وأول أكسيد الكربون.

#### مدخلات النموذج

لقد تحقق الفريق الفني لدى أكوا باور من جميع المدخلات النموذجية قبل تضمينها في النموذج. وتقوم مدخلات النموذج على بيانات التصميم وفقاً لمواصفات المالك الفنية ومواصفات الشركات المصنعة بما يتماشى مع نوع الوقود. وقد تم التأكد من أن معدلات الانبعاثات النموذجية لثاني أكسيد الكبريت بالنسبة لوقود زيت الديزل الخفيف تستند إلى نسبة 1% من محتوى الكبريت. ويستند ارتفاع المداخن إلى خصائص الانتشار النموذجي للمعدات ووفقاً لتوصيات الشركات المصنعة. ولم يتم إدراج تحسين ارتفاع المداخن بالنسبة لتصميم المشروع في نطاق هذا التقييم أو نموذج انتشار الانبعاثات ذي الصلة.

#### الجدول 5-18 بيانات مدخلات نمذجة الانبعاثات – مداخن مولد البخار الذي يعمل باستخلاص الحرارة

القيمة المميزة/الوقود	الغاز الطبيعي	زيت الديزل الخفيف
ارتفاع المدخنة (متر)	60.0	
قطر المدخنة (متر)	4.8	
درجة الحرارة (كلفن)	392	427
معدل التدفق الفعلي (متر مكعب فعلي/الثانية)	446	492
سرعة انطلاق الانبعاث (متر/الثانية)	24.7	27.2
معدل الانبعاث (غرام/الثانية)		
أكسيد النيتروجين	8.6	45.2
PM <sub>10</sub>	-	1.8
أول أكسيد الكربون	8.3	6.7
ثاني أكسيد الكبريت	-	193

الجدول 5-19 بيانات مدخلات نمذجة الانبعاثات - المداخل الجانبية

القيمة المميزة/الوقود	الغاز الطبيعي	زيت الديزل الخفيف
ارتفاع المدخنة (متر)		45.0
قطر المدخنة (متر)		5.4
درجة الحرارة (كلفن)	832	831
معدل التدفق الفعلي (متر مكعب فعلي/الثانية)	947	957
سرعة انطلاق الانبعاث (متر/الثانية)	41.4	41.8
معدل الانبعاث (غرام/الثانية)		
أكسيد النيتروجين	8.6	45.2
PM <sub>10</sub>	-	1.8
أول أكسيد الكربون	8.3	6.7
ثاني أكسيد الكبريت	-	193

لقد أجريت نمذجة الانتشار استنادًا إلى بيانات الأرصاد الجوية على مدى ثلاث سنوات من عمان للسيناريوهات التالية.

الجدول 5-20 سيناريوهات نمذجة الانبعاثات

السيناريو	الوقود	الملوثات	الوضع التشغيلي	انبعاثات عبر
السيناريو 1	الغاز الطبيعي	أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون	مركب	المدخلات الرئيسية
السيناريو 2	الغاز الطبيعي	أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون	بسيط	المدخلات الجانبية
السيناريو 3	زيت الديزل الخفيف	أكاسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، المواد الجسيمية 10	مركب	المدخلات الرئيسية
السيناريو 4	زيت الديزل الخفيف	أكاسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، المواد الجسيمية 10	بسيط	المدخلات الجانبية

ملحوظة: لقد عمل كل سيناريو نمذجة على نمذجة إسهام عمليات المحطة المقترحة. وتستند التركيزات الطبيعية للهواء المحيط إلى بيانات الرصد التي تم جمعها في المرحلة الأساسية. وقد وضع هذا في عين الاعتبار في تقييم تراكمي، وذلك بإضافة إسهامات عمليات المشاريع إلى القيمة الأساسية.

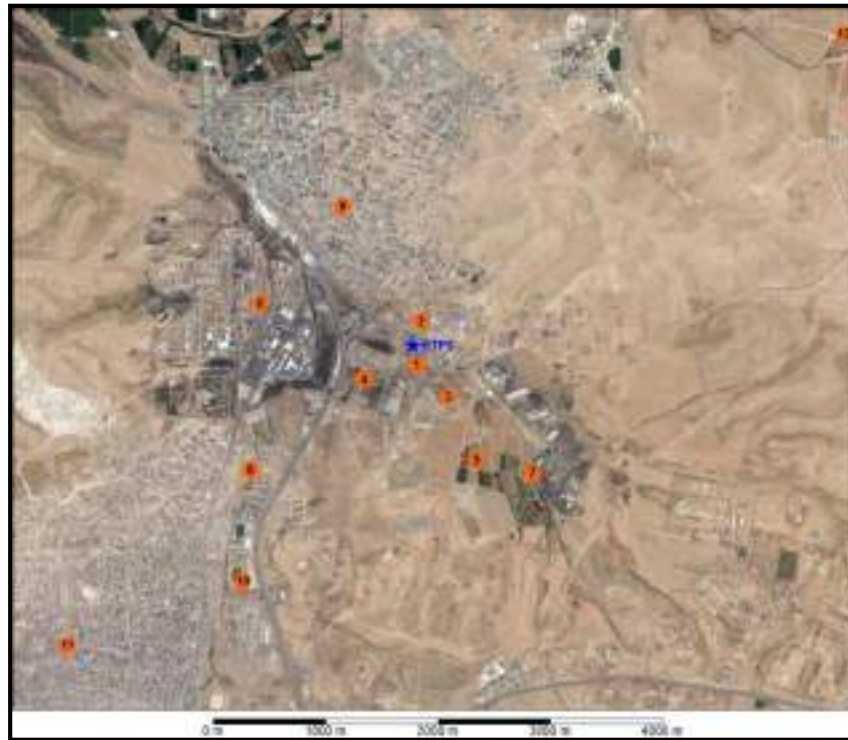
لقد تم إجراء النمذجة استنادًا إلى بيانات الأرصاد الجوية التي كانت تتكرر كل ساعة على مدى ثلاث سنوات (2013-2015) بهدف الأخذ في الحسبان التغيرات السنوية والحد من تأثير أية أحوال جوية استثنائية. كما أخذ النموذج بعين الاعتبار تأثيرات المباني وطبيعة الأرض.

وتم تحديد بعض المستقبلات التي يُرجح أن يتأثر الناس فيها على نحو منتظم لفترات ممتدة (مثل المناطق السكنية). يعرض الجدول 3.2 والشكل 3.4 موقع المستقبلات الحساسة المنعزلة.

الجدول 5-21 موقع المستقبلات الحساسة

المعرف	المستقبل	النوع	قرب الموقع لمنطقة مبنى المحطة المقترحة
1	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	تجاري	0.2 كم نحو الجنوب
2	أقرب مستقبل سكني للموقع المقترح (الهاشمية)	سكني	0.25 كم نحو الشمال
3	مقبرة الزرقاء	ثقافي	0.5 كم نحو الجنوب-الجنوب الشرقي
4	سكن المهندسين لشركة توليد الكهرباء المركزية	سكني	0.65 كم نحو الجنوب الغربي
5	أراضي زراعية	زراعية	1 كم نحو الجنوب الشرقي
6	مصفاة للبترول وكيماويات	صناعي	1.5 كم نحو الغرب
7	مصانع الصلب	صناعي	1.7 كم نحو الجنوب الشرقي
8	مركز تعليمي	تعليمي	1.75 كم نحو الجنوب الغربي
9	كتلة سكنية (الهاشمية)	سكني	1.7 كم نحو الشمال الغربي
10	ملعب رياضي	ترفيهي	2.5 كم نحو الجنوب الغربي
11	شمال الزرقاء (سكني)	سكني	4.1 كم نحو الجنوب الغربي
12	مرافق معالجة مياه الصرف الصحي	صناعي	5 كم نحو الشمال الشرقي

الشكل 5-5 مواقع المستقبلات الحساسة



لقد تم توقع تركيزات الملوثات في كلا موقعي المستقبلات المنعزلة وفي أنحاء شبكة إحصائية ديكرتية على امتداد 8 في 6 كيلومترات بتحليل 100 متر.

يعرض الملحق 1 تقرير نمذجة انتشار الانبعاثات بالكامل بالإضافة إلى تركيزات الانبعاثات المتوقعة في المستقبلات الحساسة ومواقع انتشار الانبعاثات.



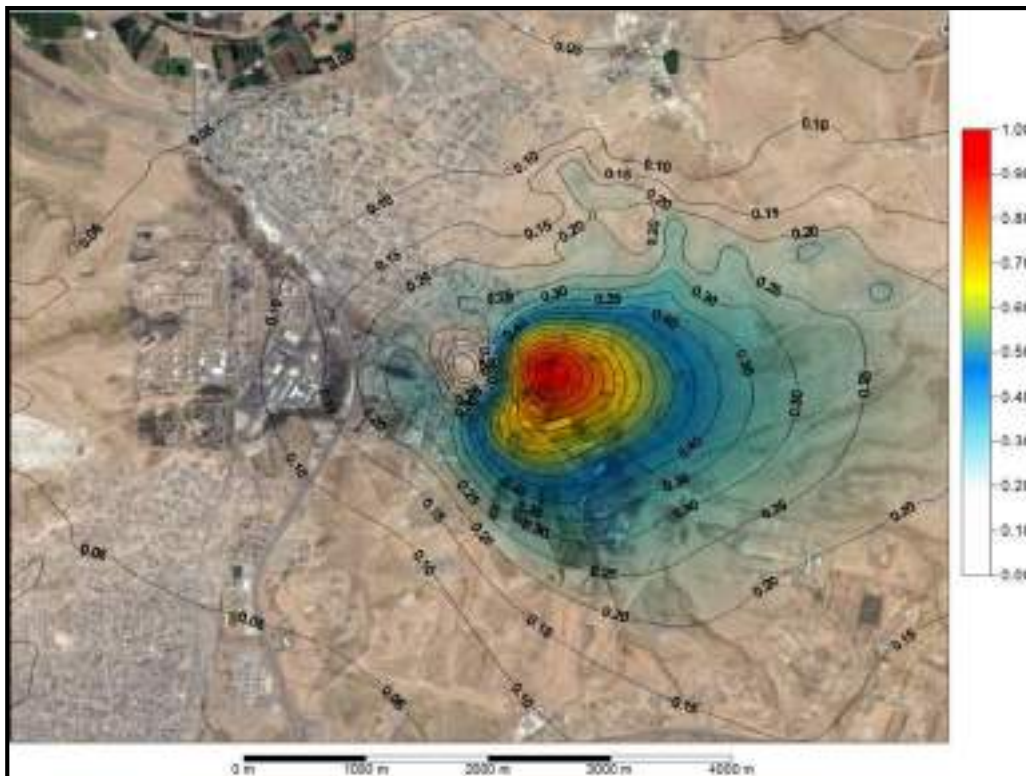
ملخص النتائج - التشغيل العادي (سيناريو 1)

الجدول 5-22 الحد الأقصى لتركيزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة - الغاز الطبيعي، الدورة المركبة (μميكروغرام/متر مكعب)

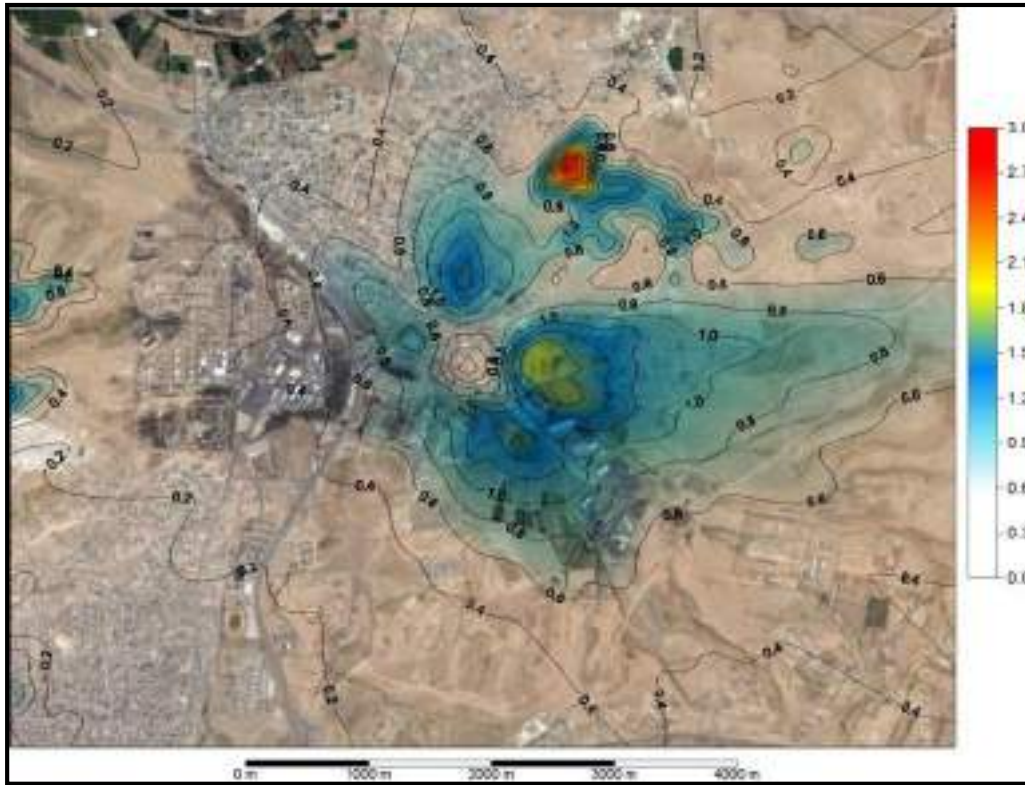
المتوسط السنوي	متوسط 24 ساعة	متوسط 1 ساعة	المستقبل
0.26	0.83	4.3	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية
0.27	0.71	3.8	أقرب مستقبل سكني للموقع المقترح (الهاشمية)
0.65	1.6	6.0	مقبرة الزرقاء
0.32	1.0	5.6	سكن المهندسين لشركة توليد الكهرباء المركزية
0.41	1.0	3.5	أراضي زراعية
0.17	0.70	3.0	مصفاة للبتر وكيمياويات
0.37	0.87	4.6	مصانع الصلب
0.10	0.35	2.1	مركز تعليمي
0.14	0.77	3.2	كتلة سكنية (الهاشمية)
0.051	0.19	2.2	ملعب رياضي
0.041	0.15	1.8	شمال الزرقاء (سكني)
0.13	0.39	1.9	مرافق معالجة مياه الصرف الصحي
0.65	1.6	6.0	الحد الأقصى لإسهام العمليات
40	145	200	معياري نوعية الهواء
1.6%	1.1%	3.0%	إسهام العمليات حسب %العمر في معياري نوعية الهواء*

\*يرتبط معياري نوعية الهواء بأكثر معايير نوعية الهواء صرامة في كل من الأردن و WHO والمفوضية الأوروبية.

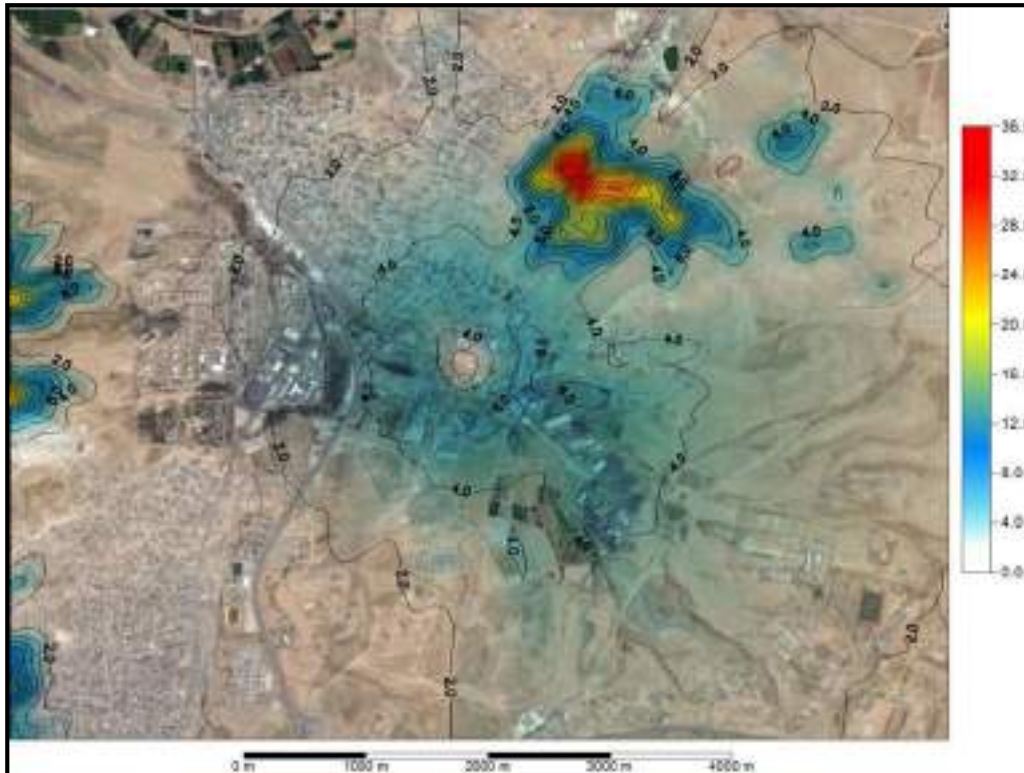
الشكل 5-6 المتوسط السنوي لتركيزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة (μميكروغرام/متر مكعب) - السيناريو 1



الشكل 7-5 متوسط 24 ساعة للحد الأقصى من تراكزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة (μميكروغرام/متر مكعب) - السيناريو 1



الشكل 8-5 متوسط 1 ساعة للحد الأقصى من تراكزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة (μميكروغرام/متر مكعب) - السيناريو 1



بالنسبة للتشغيل العادي باستخدام الغاز الطبيعي في وضع الدورة المركبة (السيناريو 1)، تتوقع دراسة النماذج أن تكون تركيزات الملوثات الأرضية لثاني أكسيد النيتروجين في المستقبلات الحساسة المنمذجة وتركيزات مستوى الأرض القصوى متطابقة مع كافة معايير نوعية الهواء المحيط المنطبقة في الأردن ومؤسسة التمويل الدولية والمفوضية الأوروبية، ويعتبر خطر حدوث تجاوز خطراً مهماً، نظراً لانخفاض التركيزات الطبيعية المرصودة لثاني أكسيد النيتروجين (وفقاً للقسم الأساسي). وفي المستقبل النموذجي الأكثر تضرراً، سيكون إسهام عمليات المشروع أقل من 3% من أكثر معايير الهواء المحيط صرامة، حسب الحالة الأسوأ لثاني أكسيد النيتروجين.

**الجدول 5-23 الحد الأقصى لتركيزات أول أكسيد الكربون المتوقعة - الغاز الطبيعي، الدورة المركبة (ميكروغرام/متر مكعب)**

متوسط 1 ساعة	متوسط 8 ساعات	المستقبل
11.7	5.8	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية
10.4	4.0	أقرب مستقبل سكني للموقع المقترح (الهاشمية)
16.3	7.2	مقبرة الزرقاء
15.2	6.9	سكن المهندسين لشركة توليد الكهرباء المركزية
9.5	5.6	أراضي زراعية
8.1	3.6	مصفاة للبتر وكيمويات
12.7	5.1	مصانع الصلب
5.7	2.4	مركز تعليمي
8.7	5.2	كتلة سكنية (الهاشمية)
5.9	1.3	ملعب رياضي
4.9	1.1	شمال الزرقاء (سكني)
5.1	1.7	مرافق معالجة مياه الصرف الصحي
16.3	7.2	الحد الأقصى لإسهام العمليات
28,708	9,920	معياري نوعية الهواء
0.057%	0.073%	إسهام العمليات حسب % العمر في معياري نوعية الهواء*

\*يرتبط معياري نوعية الهواء بأكثر معايير نوعية الهواء صرامة في كل من الأردن ومؤسسة التمويل الدولية والمفوضية الأوروبية.

تتخفض آثار التشتت لأول أكسيد الكربون حال كون إسهام عمليات المحطات المتوقعة في المستقبل النموذجي الأكثر تضرراً أقل من 0.1% لأول أكسيد الكربون؛ ولذا، فهي تعتبر مهمة. كما أن تركيزات القيمة الأساسية لأول أكسيد الكربون منخفضة للغاية ومن ثم سييسهل توافق الآثار التراكمية لكافة المعايير المطلوبة.

#### ملخص النتائج - التشغيل بالغاز الطبيعي - الدورة البسيطة (السيناريو 2)

وبالنسبة للتشغيل أحادي الدورة عن طريق الإشعال بالغاز الطبيعي، سيتم تقليل الآثار المتوقعة بشكل أكبر نظراً للتشتت المعزج؛ الذي يرجع بصورة أساسية إلى درجة حرارة خروج عمود الدخان.

ملاحظة: بالنسبة لنتائج السيناريوهات الأخرى كاملة (الإسهامات التنبؤية في المستقبلات النموذجية ومواقع تشتت الانبعاثات) انظر الملحق 1 للاطلاع على دراسة نمذجة انبعاثات الهواء كاملة.

#### ملخص النتائج - التشغيل بزيوت الديزل الخفيف - الدورة المركبة والدورة البسيطة (السيناريوهان 3 و 4)

يقتصر تشغيل المشروع بزيوت الديزل الخفيف (LDO) على الحالات الطارئة، التي يحدث فيها انقطاع الإمداد بالغاز الطبيعي. ووفقاً لاتفاق شراء الطاقة، يقتصر التشغيل بزيوت الديزل الخفيف على مدة أقصاها 40 يوماً في السنة (960 ساعة)، شرط ألا يتجاوز التشغيل 7 أيام متتالية.

بالنسبة للتشغيل بزيوت الديزل الخفيف سواء بالدورة المركبة أو الدورة البسيطة، تكون التركيزات المتوقعة لثاني أكسيد النيتروجين وأول أكسيد الكربون والمواد الجسيمية 10 في مواقع المستقبلات متطابقة مع معايير نوعية الهواء ذات الصلة، ويعتبر خطر حدوث تجاوز خطراً مهماً. وفيما يلي وصف التركيزات المتوقعة لثاني أكسيد الكبريت عند التشغيل بزيوت الديزل الخفيف.

انظر الجداول التالية للتركيزات المتوقعة في مواقع المستقبلات عند التشغيل بزيوت الديزل الخفيف بالدورة المركبة. الرجاء ملاحظة أنه عند التشغيل بالدورة البسيطة، تتخفض آثار وقود زيت الديزل الخفيف بدرجة كبيرة في جميع الملوثات.

**الجدول 5-24 الحد الأقصى لتركيزات ثاني أكسيد النيتروجين المتوقعة - التركيزات - زيت الديزل الخفيف، الدورة المركبة (ميكروغرام/متر مكعب)**

المستقبل	المتوسط السنوي	متوسط 24 ساعة	متوسط 1 ساعة
مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	1.1	3.4	17.9
أقرب مستقبل سكني للموقع المقترح (الهاشمية)	1.1	2.8	15.6
مقبرة الزرقاء	2.8	6.9	26.3
سكن المهندسين لشركة توليد الكهرباء المركزية	1.3	4.2	24.6
أراضي زراعية	1.84	4.7	16.2
مصفاة للبتر وكيمياويات	0.73	3.2	14.1
مصانع الصلب	1.6	3.8	20.9
مركز تعليمي	0.43	1.6	8.9
كتلة سكنية (الهاشمية)	0.61	3.5	15.1
ملعب رياضي	0.24	0.87	7.1
شمال الزرقاء (سكني)	0.19	0.66	8.1
مرافق معالجة مياه الصرف الصحي	0.60	1.9	8.8
<b>الحد الأقصى لإسهام العمليات</b>	<b>2.8</b>	<b>6.9</b>	<b>26.3</b>
<b>معيار نوعية الهواء</b>	<b>40</b>	<b>145</b>	<b>200</b>
<b>إسهام العمليات حسب %العمر في معيار نوعية الهواء *</b>	<b>%6.9</b>	<b>%4.8</b>	<b>%13.2</b>

\*يرتبط معيار نوعية الهواء بأكثر معايير نوعية الهواء صرامة في كل من الأردن و WHO والمفوضية الأوروبية.

#### الجدول 5-25 الحد الأقصى لتركيزات أول أكسيد الكربون المتوقعة - زيت الديزل الخفيف، الدورة المركبة (μميكروغرام/متر مكعب)

المستقبل	متوسط 8 ساعات	متوسط 1 ساعة
مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	3.7	7.5
أقرب مستقبل سكني للموقع المقترح (الهاشمية)	2.6	6.6
مقبرة الزرقاء	4.9	11.1
سكن المهندسين لشركة توليد الكهرباء المركزية	4.5	10.4
أراضي زراعية	4.0	6.8
مصفاة للبتر وكيمياويات	2.6	5.9
مصانع الصلب	3.7	8.8
مركز تعليمي	1.7	3.7
كتلة سكنية (الهاشمية)	3.7	6.3
ملعب رياضي	0.90	3.0
شمال الزرقاء (سكني)	0.73	3.4
مرافق معالجة مياه الصرف الصحي	1.2	3.7
<b>الحد الأقصى لإسهام العمليات</b>	<b>4.9</b>	<b>11.1</b>
<b>معيار نوعية الهواء</b>	<b>9,920</b>	<b>28,708</b>
<b>إسهام العمليات حسب %العمر في معيار نوعية الهواء *</b>	<b>%0.049</b>	<b>%0.039</b>

\*يرتبط معيار نوعية الهواء بأكثر معايير نوعية الهواء صرامة في كل من الأردن و WHO والمفوضية الأوروبية.

#### الجدول 5-26 الحد الأقصى لتركيزات المواد الجسيمية المتوقعة<sup>10</sup> - التراكبات - زيت الديزل الخفيف، الدورة المركبة (μميكروغرام/متر مكعب)

المستقبل	المتوسط السنوي	متوسط 24 ساعة
مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	0.061	0.38
أقرب مستقبل سكني للموقع المقترح (الهاشمية)	0.063	0.31
مقبرة الزرقاء	0.16	0.78
سكن المهندسين لشركة توليد الكهرباء المركزية	0.076	0.47



0.53	0.10	أراضي زراعية
0.36	0.041	مصفاة للبتر وكيمويات
0.43	0.092	مصانع الصلب
0.18	0.024	مركز تعليمي
0.39	0.034	كتلة سكنية (الهاشمية)
0.10	0.013	ملعب رياضي
0.074	0.011	شمال الزرقاء (سكني)
0.21	0.034	مرافق معالجة مياه الصرف الصحي
<b>0.78</b>	<b>0.16</b>	<b>الحد الأقصى لإسهام العمليات</b>
<b>50</b>	<b>40</b>	<b>معياري نوعية الهواء</b>
<b>%1.6</b>	<b>%0.39</b>	<b>إسهام العمليات حسب %العمر في معياري نوعية الهواء*</b>

\*يرتبط معياري نوعية الهواء بأكثر معايير نوعية الهواء صرامة في كل من الأردن وWHO والمفوضية الأوروبية.

إذا افترضنا أن قيمة جميع المواد الجسيمية هي (مواد جسيمية<sub>2.5</sub>)، يكون أقصى تركيز عمليات المتوسط السنوي في المستقبل المتضرر على المدى الطويل (أي السكني) بنسبة 0.51% من المعيار الأردني السنوي الذي نص على أن تكون النسبة 15 ميكروغرام/المتر المكعب و0.30% من القيمة القصوى التي وضعتها المفوضية الأوروبية بنسبة 25 ميكروغرام/متر مكعب. ويكون أقصى تركيز عمليات متوسط 24 ساعة بنسبة 1.2% من معياري نوعية الهواء الأردني المحدد بنسبة 65 ميكروغرام/متر مكعب. وعلى هذا الأساس، سيكون أثر انبعاثات المواد الجسيمية 2.5 أثراً مهماً.

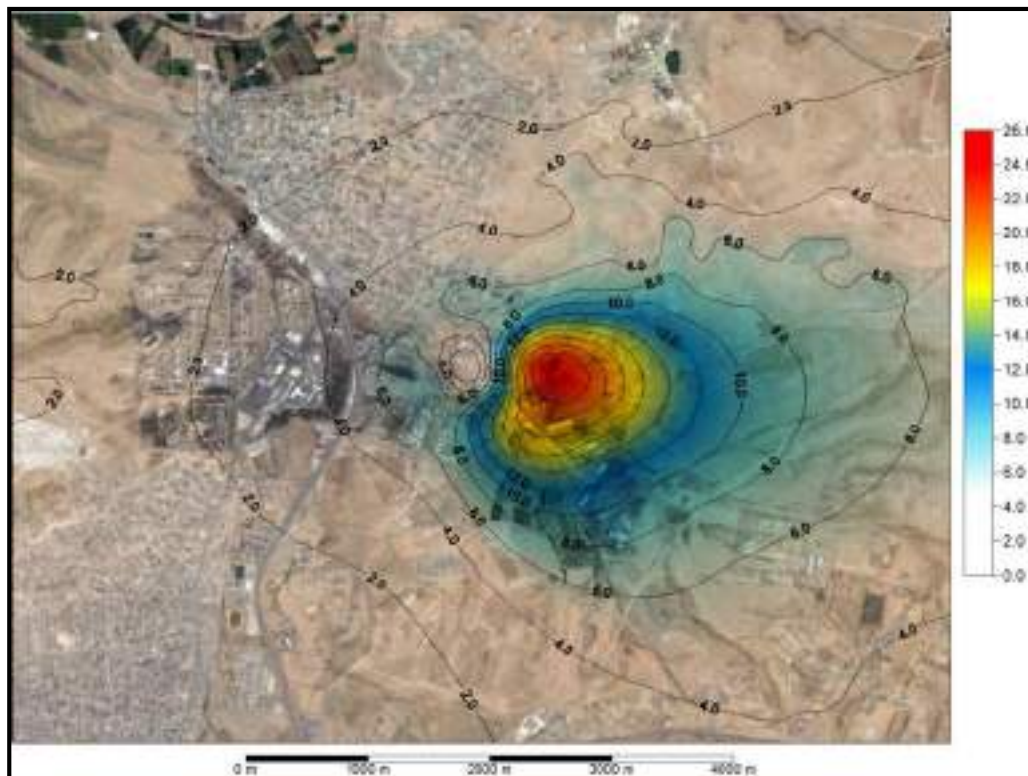


الجدول 27-5 الحد الأقصى لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت المتوقعة - التركيزات - زيت الديزل الخفيف، الدورة المركبة (μميكروغرام/متر مكعب)

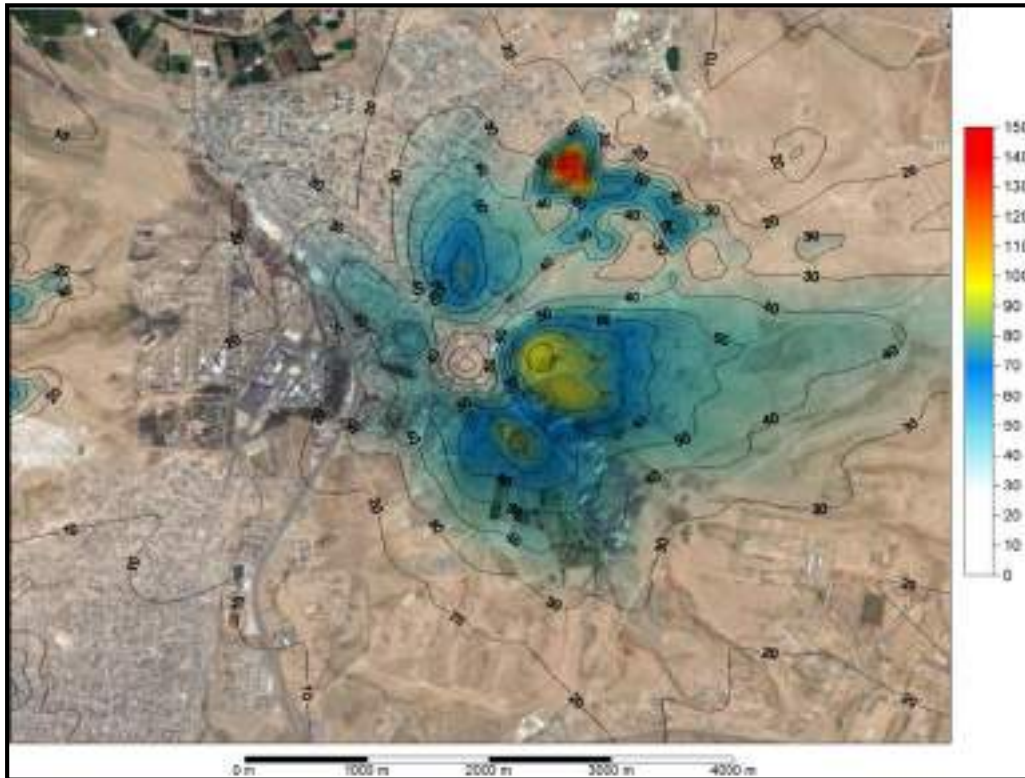
المستقبل	المتوسط السنوي	متوسط 24 ساعة	متوسط 1 ساعة	متوسط 10 دقائق (أ)
مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	6.6	41.8	219	293
أقرب مستقبل سكني للموقع المقترح (الهاشمية)	6.8	34.0	191	256
مقبرة الزرقاء	16.9	84.9	322	431
سكن المهندسين لشركة توليد الكهرباء المركزية	8.2	51.4	301	404
أراضي زراعية	11.2	57.9	198	266
مصفاة للبترول وكيماويات	4.5	38.8	173	231
مصانع الصلب	10.0	46.9	256	342
مركز تعليمي	2.6	19.8	109	146
كتلة سكنية (الهاشمية)	3.7	43.0	184	247
ملعب رياضي	1.4	10.7	86.3	116
شمال الزرقاء (سكني)	1.2	8.1	98.6	132
مرافق معالجة مياه الصرف الصحي	3.7	23.3	108	145
الحد الأقصى لإسهام العمليات	16.9	84.9	322	431
معياري نوعية الهواء	114	125	350	500
إسهام العمليات حسب %العمر في معياري نوعية الهواء	14.8%	67.9%	92.0%	86.3%

يُقدر متوسط 10 دقائق بضرب متوسط 1 ساعة في 1.34 كما هو موصى به في توجيه وكالة البيئة البريطانية.

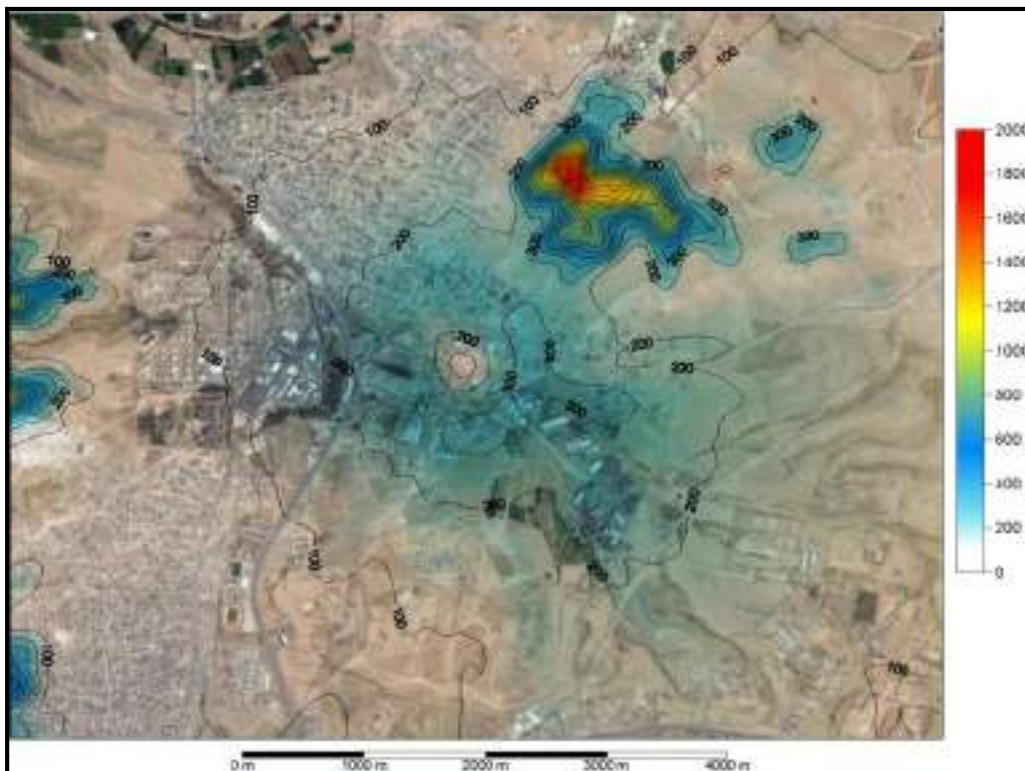
الشكل 5-9 المتوسط السنوي لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت المتوقعة (μميكروغرام/متر مكعب) - السيناريو 3



الشكل 5-10 متوسط 24 ساعة لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت المتوقعة (μميكروغرام/متر مكعب) - السيناريو 3



الشكل 5-11 متوسط 1 ساعة لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت المتوقعة (µميكروغرام/متر مكعب) - السيناريو 3



تعد التركيزات القصوى المتوقعة لثاني أكسيد الكبريت ذات خطر محتمل، ولا سيما فيما يتعلق بالآثار قصيرة المدى (على مدى فترات في متوسط 1 ساعة و10 دقائق)، حيث يصل إسهام ثاني أكسيد الكبريت إلى 92% من معيار المفوضية الأوروبية لفترة 1 ساعة في المستقبل النموذجي

الأكثر تضرراً (مقبرة الزرقاء). وفيما يتعلق بالمستقبلات السكنية الأقرب، فالأثر خطير، ولكن تم تخفيضه من إسهام هذه النسبة المئوية وليس من المرجح الإخلال بمعايير/توجيهات نوعية الهواء.

في ظل السيناريوهات النموذجية الأسوأ حالة، هناك تجاوزات محتملة لمعيار المفوضية الأوروبية في متوسط 1 ساعة (في المستقبل الأسوأ حالة وفي ظل الظروف الجوية الأسوأ حالة استناداً إلى بيانات الأرصاد الجوية على مدى 3 سنوات). مع ذلك، تسمح معايير اللجنة الأوروبية بتجاوز هذا المعيار حتى 24 مرة سنوياً. وبناءً على الاستخدام غير المحتمل لوقود زيت الديزل الخفيف (LOD) لأكثر من 500 ساعة سنوياً، من غير المتوقع إلى حد كبير أن يتم تجاوز معيار اللجنة الأوروبية. وتجدر الإشارة كذلك إلى أن المعايير الأردنية مستوفاة في كافة الظروف.

بناءً على محتوى الكبريت في الوقود الذي يتم توصيله، هناك بعض الظروف التي ستنتقل فيها مواقع المستقبلات المنمذجة مساهمة عملية تفوق 25% في المحطة المقترحة مقارنة بمعايير الهواء الأكثر صرامة، ويرجع السبب الأساسي في ذلك إلى قرب المستقبلات من المشروع. وبصفة عامة، هناك حالات قليلة تكون فيها مساهمة ثاني أكسيد الكبريت من العملية أكبر من 25% وفقاً للمعايير الأردنية المحيطة. وقد تحدث مثل هذه المواقف أثناء التشغيل بالدورة المركبة، حيث تكون نسبة محتوى الكبريت في زيت الديزل الخفيف أقل من أو تساوي 0.4%.

يرجع سبب إسهامات العمليات هذه من ثاني أكسيد الكبريت في المقام الأول إلى قرب المستقبلات للمشروع. بيد أنه في الواقع، سيوفر المشروع المقترح للتوربين الغازي بالدورة المركبة تخفيضاً كبيراً في آثار ثاني أكسيد الكبريت إذا ما قورن ذلك بمحطة كهرباء الحسين الحرارية السابقة التي كانت تعمل بزيت الوقود الثقيل (أغلقت في شهر كانون الأول 2015)، التي عملت بكامل طاقتها بوقود بلغت نسبة محتوى الكبريت فيه نحو 4%. ومن هنا، يُتوقع حدوث تحسن كبير في السقيفة الهوائية مقارنة بحالات ثاني أكسيد الكبريت قبل الحالية.

ينبغي التأكيد على أن جميع النتائج النموذجية تقوم على الظروف الأسوأ حالة للمواقع استناداً إلى بيانات الأرصاد الجوية على مدى 3 سنوات. ومن ثم يعرض النموذج الحالة الأسوأ المتوقعة في 1095 يوماً، بناءً على مدخلات بيانات الأرصاد الجوية. ويؤكد مرة أخرى على أن التشغيل بزيت الديزل الخفيف يقتصر على الأغراض الاحتياطية فقط ويجب أن يقتصر استخدامه على مدة أقصاها 40 يوماً في السنة في أسوأ الحالات.

نظراً لبيانات رصد القيمة الأساسية التي تشير إلى أن تركيزات ثاني أكسيد الكبريت الحالية منخفضة نسبياً، فيعتبر حدوث تجاوز لمعايير نوعية الهواء ذات الصلة في موقع المستقبلات الحساسة أمراً غير محتمل. بيد أنه قد يحدث إخلال بمعيار الساعة الواحدة قصير المدى (104.7% من المعيار) في أحد المستقبلات النموذجية المجاورة (مقبرة الزرقاء) بآثار تراكمية في السقيفة الهوائية.

بناءً على علاقة انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت ومحتوى الكبريت في الوقود، تم إجراء تحليل آخر لتحديد مستوى الكبريت الذي يحقق الامتثال الكامل لمعايير نوعية الهواء الأكثر صرامة. يوضح التحليل التالي تركيز ثاني أكسيد الكبريت في المستقبلات النموذجية الأسوأ حالة فيما يتعلق بوقود زيت الديزل الخفيف الذي تتراوح نسبة الكبريت فيه من 0.9% إلى 0.1%.

الجدول 5-28 المستقبل النموذجي الأسوأ حالة بناءً على محتوى الكبريت المتغير في الوقود

المتوسط السنوي		0.9% من الكبريت		0.8% من الكبريت		0.7% من الكبريت		0.6% من الكبريت		0.5% من الكبريت		0.4% من الكبريت		0.3% من الكبريت		0.2% من الكبريت		0.1% من الكبريت	
نوع التشغيل	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة
معيار نوعية الهواء	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
الحد الأقصى لإسهام العمليات	6.8	15.2	6.2	13.5	5.5	11.8	4.8	10.1	4.1	8.5	3.4	6.8	2.7	5.1	2.1	3.4	1.4	1.7	
الحد الأقصى لإسهام العمليات ( % ) معيار نوعية الهواء	%5.96	%13.33	%5.44	%11.84	%4.82	%10.35	%4.21	%8.86	%3.60	%7.46	%2.98	%5.96	%2.37	%4.47	%1.84	%2.98	%1.23	%1.49	
التركيزات الطبيعية	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3
الحد الأقصى للتركز البيئي المتوقع	27.1	35.5	26.5	33.8	25.8	32.1	25.1	30.4	24.4	28.8	23.7	27.1	23	25.4	22.4	23.7	21.7	22	
الحد الأقصى للتركز البيئي المتوقع ( % ) من معيار نوعية الهواء	%23.80	%31.20	%23.20	%29.70	%22.60	%28.20	%22.00	%26.70	%21.40	%25.20	%20.80	%23.70	%20.20	%22.30	%19.60	%20.80	%19.00	%19.30	
متوسط 24 ساعة		0.9% من الكبريت		0.8% من الكبريت		0.7% من الكبريت		0.6% من الكبريت		0.5% من الكبريت		0.4% من الكبريت		0.3% من الكبريت		0.2% من الكبريت		0.1% من الكبريت	
نوع التشغيل	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة
معيار نوعية الهواء	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
الحد الأقصى لإسهام العمليات	35	76.4	31.5	67.9	28	59.4	24.5	50.9	21	42.4	17.5	33.9	14	25.5	10.5	17	7	8.5	
الحد الأقصى لإسهام العمليات ( % ) معيار نوعية الهواء	%28.00	%61.12	%25.20	%54.32	%22.40	%47.52	%19.60	%40.72	%16.80	%33.92	%14.00	%27.12	%11.20	%20.40	%8.40	%13.60	%5.60	%6.80	
التركيزات الطبيعية	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
الحد الأقصى للتركز البيئي المتوقع	36.6	77.9	33.1	69.4	29.6	61	26.1	52.5	22.6	44	19.1	35.5	15.6	27	12.1	18.5	8.6	10	
الحد الأقصى للتركز البيئي المتوقع ( % ) من معيار نوعية الهواء	%29.30	%62.30	%26.40	%55.60	%23.60	%48.80	%20.80	%42.00	%18.00	%35.20	%15.20	%28.40	%12.40	%21.60	%9.60	%14.80	%6.80	%8.00	
متوسط 1 ساعة		0.9% من الكبريت		0.8% من الكبريت		0.7% من الكبريت		0.6% من الكبريت		0.5% من الكبريت		0.4% من الكبريت		0.3% من الكبريت		0.2% من الكبريت		0.1% من الكبريت	
نوع التشغيل	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة
معيار نوعية الهواء	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
الحد الأقصى لإسهام العمليات	145.2	289.7	130.7	257.5	116.2	225.3	101.7	193.1	87.1	160.9	72.6	128.7	58.1	96.6	43.6	64.4	29	32.2	
الحد الأقصى لإسهام العمليات ( % ) معيار نوعية الهواء	%41.49	%82.77	%37.34	%73.57	%33.20	%64.37	%29.06	%55.17	%24.89	%45.97	%20.74	%36.77	%16.60	%27.60	%12.46	%18.40	%8.29	%9.20	

مشروع أكوا باور لإنشاء محطة توربين غازي ذات دورة مركبة في الزرقاء

تحديث تقييم الأثر البيئي والاجتماعي - المجلد 2، يوليو 2016 (الإصدار الثالث)



40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	التركيزات الطبيعية
72.8	69.6	105	84.2	137.2	98.7	169.3	113.2	201.5	127.7	233.7	142.3	265.9	156.8	298.1	171.3	330.3	185.8	الحد الأقصى للتركيز البيئي المتوقع
%20.80	%19.90	%30.00	%24.00	%39.20	%28.20	%48.40	%32.30	%57.60	%36.50	%66.80	%40.60	%76.00	%44.80	%85.20	%48.90	%94.40	%53.10	الحد الأقصى للتركيز البيئي المتوقع (%) من معيار نوعية الهواء
متوسط 10 دقائق		%0.9 من الكبريت		%0.8 من الكبريت		%0.7 من الكبريت		%0.6 من الكبريت		%0.5 من الكبريت		%0.4 من الكبريت		%0.3 من الكبريت		%0.2 من الكبريت		%0.1 من الكبريت
الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة	الدورة البسيطة	الدورة المركبة
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	معيار نوعية الهواء
43.1	38.9	86.3	58.4	129.4	77.8	172.5	97.3	215.6	116.8	258.8	136.2	301.9	155.7	345	175.1	388.1	194.6	الحد الأقصى لإسهام العمليات
%8.62	%7.78	%17.26	%11.68	%25.88	%15.56	%34.50	%19.46	%43.12	%23.36	%51.76	%27.24	%60.38	%31.14	%69.00	%35.02	%77.62	%38.92	الحد الأقصى لإسهام العمليات (%) من معيار نوعية الهواء
54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	54.404	التركيزات الطبيعية
97.5	93.3	140.7	112.8	183.8	132.2	226.9	151.7	270	171.2	313.2	190.6	356.3	210.1	399.4	229.5	442.5	249	الحد الأقصى للتركيز البيئي المتوقع
%19.50	%18.70	%28.10	%22.60	%36.80	%26.40	%45.40	%30.30	%54.00	%34.20	%62.60	%38.10	%71.30	%42.00	%79.90	%45.90	%88.50	%49.80	الحد الأقصى للتركيز البيئي المتوقع (%) من معيار نوعية الهواء

CC: دورة مركبة

SC: دورة بسيطة

ملاحظة: الخلايا البرتقالية تمثل مساهمات العملية التي تزيد بنسبة أعلى من 25% عن أكثر معايير الهواء المحيط صرامة.



يشير التحليل إلى أن امثال وقود الديزل الخفيف المحتوي على نسبة 0.9% من الكبريت سيتحقق في المستقبلات النمذجة في كافة ظروف التشغيل وفترات النمذجة، بما في ذلك تركيزات السقيفة الهوائية المرجعية.

ومع ذلك، هناك مواقف حيث قد تؤدي مساهمة العملية بوقود زيت الديزل الخفيف إلى مساهمة <25% من محتوى ثاني أكسيد الكبريت في السقيفة الهوائية عند المستقبلات النمذجة (بناءً على أكثر معايير الهواء المحيط صرامة). ومن المحتمل أن يحدث هذا مع وقود يحتوي على الكبريت بنسبة ≤ 0.3% في جميع المراحل مركبة الدورة لمتوسط الفترات 24 ساعة وساعة واحدة و10 دقائق. وفيما يتعلق للعمليات بسيطة الدورة، قد يحدث ذلك للوقود الذي تزيد فيه نسبة الكبريت عن أو تساوي 0.6% لمتوسط فترات ساعة واحدة و10 دقائق، أو لمحتوى الكبريت بنسبة ≤ 0.8% في الوقود لمتوسط فترة 24 ساعة. وفي المتوسط السنوي، لم يحدث أن زادت مساهمة العملية عن نسبة 25%.

#### انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة

قد تحدث انبعاثات من المركبات العضوية المتطايرة نتيجة نقل أو تخزين الوقود السائل والمذيبات والدهانات والمواد المتطايرة الأخرى بشكل غير ملائم، أو في حال وجود أي مصدر تنفيس لأبخرتها.

ستتضمن المحطة المقترحة خزانات تخزين زيت الديزل الخفيف ومن المرجح أن تتطلب أنشطة الصيانة العامة هذه تخزين كميات صغيرة جداً من المواد المتطايرة الأخرى. وعلى الرغم من أنه لن تتم الاستفادة من زيت الديزل الخفيف المخزن إلا من خلال عملية تشغيل المعدات في حالات الطوارئ، فهناك احتمال وجود آثار لرائحة المركبات العضوية المتطايرة، وعلى وجه التحديد إذا كانت هناك حاجة لتفريغ الوقود بواسطة شاحنة صهرجية، أو حيثما تكون أنظمة استعادة البخار المثبتة في الخزانات غير فعالة. ومع ذلك، قد يكون أثر مثل هذا الحدث غير قابل للتمييز في المستقبلات المحلية مقارنة بالرائحة الموجودة في الخلفية والناجمة من منشأة البتروكيماويات المجاورة.

#### جدول 29-5 نوعية الهواء - حجم الآثار التشغيلية

الأسباب	الحجم	الأثر
ستشتمل الآثار -دون تقنيات الحد من التلوث- على آثار صغيرة قابلة للقياس عبر السقيفة الهوائية المحلية.	صغير سلبي	انبعاثات مداخل احتراق الغاز الطبيعي
ستسفر الآثار الناجمة عن احتراق وقود الديزل الخفيف إضافة تركيزات ملوثة -ولا سيما من ثاني أكسيد الكبريت- قابلة للقياس إلى السقيفة الهوائية المحلية.	سلبي متوسط	انبعاثات مداخل احتراق زيت الديزل الخفيف
ومن غير المحتمل أن يكون للآثار على نوعية الهواء نتيجة انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة تأثيراً على المناطق خارج المحطة.	سلبية مهمة	انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة

جدول 5-30 نوعية الهواء - أهمية الآثار التشغيلية

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
انبعاثات مداخل احتراق الغاز الطبيعي	صغير سلبي	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهم إلى طفيف
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	طفيف
		المستقبلات السكنية	عالية	من طفيف إلى معتدل
انبعاثات مداخل احتراق زيت الديزل الخفيف	سلبي متوسط	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	طفيف
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	متوسط
		المستقبلات السكنية	عالية	متوسط إلى كبير
انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة	سلبية مهمة	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهم إلى طفيف
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	من مهم إلى طفيف
		المستقبلات السكنية	عالية	طفيف

## 5.7 التخفيف

### 5.7.1 الإنشاء

جدول 5-31 نوعية الهواء - الإجراءات الاحترازية والإدارية خلال مرحلة الإنشاء

الإصدار	تدابير تخفيف الآثار والإدارة
تولد الغبار	إجراء تقييم بصري لانبعاثات الغبار يومياً واتخاذ الإجراءات اللازمة لتقليل الانبعاثات، أينما يُجرى تحديدها بأنها زائدة. تقيد سرعة المركبات بمقدار 20 كم/ ساعة في الطرق الوعرة والمناطق غير الممهدة في الموقع.
	لن يُسمح بحرق النفايات في الموقع خلال مرحلة الإنشاء.
	ترطيب الطرق الوعرة بصورة منتظمة باستخدام شاحنات صهريجية لنقل المياه.
	تقليل حركة المركبات والمعدات في الطرق المفتوحة إلى الحد الأدنى. تمهيد طرق الوصول/معالجتها بالقار لتقليل تصاعد الأتربة إلى الحد الأدنى.
	عند نقل مواد رملية أو ترابية إلى الموقع، لا يسمح بالإفراط في تحميل الشاحنات ويلزم تغطية الحمولة بصورة مناسبة لتجنب فقدانها في الطريق.
	تخزين أي من المواد المجمعة أو المواد الترابية في هياكل مغلقة. وبدلاً من ذلك يُمكن تغطية الركائز المؤقتة بأغطية منيعة.
	تجنب أنشطة الحفر في الأيام العاصفة أو تقليلها إلى الحد الأدنى.
	توقف أعمال الحفر والردم عند وجود الرياح العاتية (15 كم/ ساعة).
	إعادة الغطاء النباتي للمناطق، حالما يتم تطهيرها بشكل دائم من العناصر المؤقتة.
	تصل مركبات المقاول إلى الموقع عن طريق سلوك طريق معبدة تؤدي إلى موقع محطة الحسین الحرارية لتجنب التأثير على حركة المرور المحلية المؤدية إلى المناطق السكنية المجاورة.
انبعاثات العادم	تُجرى الأنشطة المثيرة للغبار مثل تجليخ الأحجار وتقطيعها بعيداً عن حدود الموقع و/أو ينبغي حجبها بصورة فعالة.
	تخزين المواد المسحوقة (مثل الإسمنت) ونقلها في حاويات مغلقة.
	توفير منشآت غسل السيارات أو خرطوم الضغط العالي لضمان مغادرة جميع المركبات للموقع في حالة مرضية من النظافة. ملاحظة: يوصى بالتنظيف الجاف للسيارات، ما لم يمكن إعادة استخدام المياه المعالجة بصورة ملائمة.
	إجراء أعمال الصيانة والفحص بصورة منتظمة لجميع معدات البناء والمركبات والناقلات (لنوثيقها وفحصها بواسطة ممثل مشرف الموقع).
	فحص المعدات بصورة روتينية للتأكد من عدم ظهور دخان بالعدم، والتوصية بالإجراءات التصحيحية المناسبة.
	تنفيذ ممارسات الحد من الطاقة في تشغيل المركبات وضمان عمل وظيفة العادم بصورة صحيحة.
	إصدار إشعارات عطل للمعدات التي ينبعث منها دخان حتى يتم إصلاحها والموافقة على إعادة تشغيلها من قبل مشرف الموقع.
	استخدام آلات حديثة مجهزة بمعدات مناسبة للتحكم في الانبعاثات.
	استخدام أنواع وقود ملائمة مع آلات البناء والناقلات والمركبات (ديزل منخفض الكبريت على وجه التحديد).
	تشغيل الموظفين المدربين للآلات بصورة صحيحة وفعالة.
	تقليل مدة تعطل آلات الإنشاء إلى الحد الأدنى وزيادة أوقات التشغيل إلى الحد الأقصى بصورة فعالة.
	إجراء صيانة المعدات خارج الموقع في أماكن مناسبة، إلا في حالات الطوارئ، لاحتواء أي تسرب.

الإصدار	تدابير تخفيف الآثار والإدارة
	<p>تصميم طرق الإنشاء وتوضيح اتجاهات السير للسائقين باستخدام لافتات خاصة بالاتجاهات وحدود السرعة موضوعة على طول الطرق.</p> <p>إدارة عمليات تسليم الآلات/ المعدات في الموقع بصورة فعالة لتقليل عدد الرحلات.</p> <p>تقليل جسيمات وأبخرة العادم المنبعثة من الشاحنات والمركبات إلى الحد الأدنى عن طريق التأكد من استخدام مركبات في حالة جيدة. فحص المركبات عند دخولها للمرة الأولى إلى الموقع للوقوف على صلاحيتها ولن يُسمح بدخولها الموقع عند الضرورة.</p>
انبعاثات المواد المتطايرة، الروائح	<p>وضع الوقود والمواد الكيميائية المتطايرة في حاويات مغلقة. تجنب تخزين كميات كبيرة من أنواع الوقود المتطاير في الموقع، وكذلك تجنب تعرضها لأشعة الشمس المباشرة لفترات طويلة.</p> <p>بناء مناطق تخزين كيماويات حسب الغرض وصيانتها بصورة جيدة. تقديم سجل بيانات بجميع المواد الكيميائية مع صحائف بيانات سلامة المواد (MSDS) في منشأة تخزين يسهل الوصول إليها.</p> <p>ضخ أي مياه راكدة من أعمال الحفر والتنقيب.</p> <p>يجب توفير مرافق صحية مناسبة وكافية لعمال الموقع. يجب وضع المرافق في اتجاه الريح من المناطق السكنية كما يجب إجراء أعمال صيانتها بصفة منتظمة.</p>

## 5.7.2 التشغيل

### جدول 5-32 نوعية الهواء - تدابير التخفيف والرصد خلال مرحلة التشغيل

الأثر/المصدر	تدابير التخفيف/الرصد
انبعاثات المداخل	تُجهز توربينات الغاز بنظام احتراق منخفض أكاسيد النيتروجين، والتي من شأنها ضمان الجودة العالية لعملية الاحتراق لتقليل عملية تصاعد أكاسيد النيتروجين.
	أثناء الإعداد للعمل، يُجرى اختبار انبعاثات المداخل للتأكد من عدم وجود ثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والمواد الجسيمية <sup>10</sup> وأول أكسيد الكربون لضمان تشغيل أنظمة التحكم بصورة صحيحة وامتنال قيم الانبعاثات للمعايير/المبادئ الأردنية وتوجيهات الانبعاثات الصناعية في الاتحاد الأوروبي ومبادئ مؤسسة IFC التوجيهية لشؤون البيئة والصحة والسلامة.
	وخلال عملية التشغيل، ستتوفر عملية رصد مستمرة لانبعاثات المداخل بواسطة نظام الرصد المستمر للانبعاثات لاسيما للتأكد من عدم وجود أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت وأول أكسيد الكربون والمواد الجسيمية <sup>10</sup> ، لضمان الحفاظ على شروط الامتنال خلال ضوابط العملية المناسبة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن عملية رصد معايير المداخل الأخرى مثل الأكسجين ودرجة الحرارة تضمن عمل الآلات بكفاءة للحفاظ على الامتنال لمعايير انبعاث الهواء المحددة.
انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة	إجراء أنشطة الصيانة المجدولة بصورة منتظمة لضمان تشغيل المعدات بالطريقة الأكثر فعالية للحد من الانبعاثات.
	التحكم في الانبعاثات المتسربة من المحطة عن طريق برنامج الفحص والصيانة الذي سيرد بالتفصيل في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية المتطورة في بداية عمليات التشغيل، لتضمن رصد غازات المركبات العضوية المتطايرة المحتملة. تجهيز صهاريج تخزين الوقود الاحتياطي بأنظمة استعادة بخار لضمان استعادة فاقد الأبخرة المتطايرة في الهواء وإدخالها في الخزان على صورة سائل.

ملاحظة: يعتبر ارتفاع كومة الأمتل في التصميم، بناء على المعدات، ولن يتم تحسينه أو زيادة ارتفاعه.

## 5.8 الآثار المتبقية

### 5.8.1 الإنشاء

جدول 5-33 نوعية الهواء - الآثار المتبقية - مرحلة الإنشاء

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	خطورة الأثر المتبقي
الغبار من أعمال الأتربة	صغير سلبي	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف
		المستقبلات السكنية	عالية	من طفيف إلى معتدل	نعم	طفيف
الغبار من تحركات المركبات	صغير سلبي	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف
		المستقبلات السكنية	عالية	من طفيف إلى معتدل	نعم	طفيف
الغازات والانبعاثات الصادرة من المركبات	صغير سلبي	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف
		المستقبلات السكنية	عالية	من طفيف إلى معتدل	نعم	طفيف
المركبات العضوية المتطايرة وغيرها من المواد المتطايرة الخطيرة	سلبية مهمة	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المستقبلات السكنية	عالية	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف
الرائحة	سلبية مهمة	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المستقبلات السكنية	عالية	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف

### 5.8.2 التشغيل

فيما يتعلق بانبعاثات محطة الطاقة التشغيلية، يُرجى ملاحظة أنه تتم عملية نمذجة نوعية الهواء بإدراج تقنية التحكم في الانبعاثات، مثل المحارق الجافة ذات الانبعاثات منخفضة أكاسيد النيتروجين. وتدمج مثل هذه التقنية في توربينات الغاز.



جدول 34-5 نوعية الهواء - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الآثار	التخفيف	خطورة الأثر المتبقي
انبعاثات مداخل احتراق الغاز الطبيعي	صغير سلبي	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	طفيف	نعم	طفيف
		المستقبلات السكنية	عالية	من طفيف إلى معتدل	نعم	طفيف
انبعاثات مداخل احتراق زيت الديزل الخفيف	سلبي متوسط	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	طفيف	نعم	طفيف
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	متوسط	نعم	من طفيف إلى معتدل
		المستقبلات السكنية	عالية	متوسط إلى كبير	نعم	متوسط
انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة والروائح	سلبية مهمة	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المستقبلات السكنية	عالية	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف

## 6 الضوضاء والاهتزاز

### 6.1 مقدمة

الضوضاء والاهتزازات معلومات بيئية يمكن أن تتولد عبر العديد من العمليات، طبيعياً أو عبر الأنشطة البشرية، وقد تُعد أحد عوامل الاضطراب بالنسبة للإنسان والحيوان.

تُعتبر الضوضاء والاهتزازات من المعلومات البيئية الرئيسية المرتبطة بالصناعة، وغالباً ما تشمل العمليات الصناعية استخدام معدات عالية الطاقة وأجزاء متحركة متعددة. كما أن عمليات الإنشاء والنقل يمكن أن تسفر عن آثار بأحجام متفاوتة. وقد تتسبب الضوضاء والاهتزازات في وقوع آثار كبيرة على المواقع المستقبلية المحيطة حيث تتولد مستويات مفرطة، مما يؤدي إلى حدوث أضرار وتدهور في الأجواء المحلية.

تنتقل الضوضاء على هيئة موجة ضغط بينما تتشكل الاهتزازات في صورة ذبذبات مرنة متكررة. وتتمتع كلاهما بالقدرة على التأثير على المستقبلات الأخرى على مسافات بعيدة (يعمل الاهتزاز على مسافة أقل بكثير). يمكن استقبال الضوضاء من مصدر يبعد مسافة كبيرة أينما تسود الظروف المثالية للتضاريس واستخدام الأراضي لتوزيع الضوضاء (على سبيل المثال مياه/أرض مستوية مع مساحة مفتوحة وغطاء نباتي صغير).

يشتمل هذا الفصل على ما يلي:

- المبادئ التوجيهية والمعايير الخاصة بالضوضاء والاهتزازات.
- الظروف البيئية الأساسية.
- مستقبلات محددة.
- الآثار المحتملة المتعلقة بإنشاء المشاريع.
- الآثار المحتملة المتعلقة بتشغيل المشاريع.
- ملخص نموذج الضوضاء.
- تقييم الأثر.
- تدابير التخفيف والإدارة (الإنشاء والتشغيل).
- تقييم الآثار المتبقية بعد تطبيق تدابير التخفيف والإدارة.

### 6.2 المنهجية

يمكن الهدف الرئيسي لهذا الفصل في تقييم الآثار المرتبطة بإحداث الضوضاء خلال مرحلتَي الإنشاء والتشغيل في المشروع. وتم عرض هذا التقييم من خلال دراسة نظرية وزيارة ميدانية للموقع وفهم عام لمسببات الضوضاء الحالية محلياً، فضلاً عن رصد وتحديد المستقبلات الحساسة الموجودة في مناطق التأثير الخاصة بالمشاريع.

كما تم تقييم الآثار المتعلقة بالتشغيل بواسطة نماذج الضوضاء، اعتماداً على مخرجات الضوضاء المتوفرة من المعدات الرئيسية المصدرة للضوضاء في الموقع.

تم أخذ تدابير التخفيف والإدارة المتعلقة بمرحلتَي الإنشاء والتشغيل في عين الاعتبار بالإضافة إلى التدابير المضمنة بالفعل في تصميم المشاريع. وعلاوة على تطبيق تدابير التخفيف، فقد تم تقييم أهمية الأثر المتبقي.

تقييم آثار الضوضاء المتراكمة الناجمة عن عملية التفكيك المستقبلية لمحطة كهرباء الحسين الحرارية، حيثما ينطبق ذلك. وتُجرى عمليات التفكيك هذه خلال مرحلة التشغيل.

### 6.3 المبادئ التوجيهية والمعايير المتعلقة بالضوضاء

تتضمن المعايير البيئية المطبقة فيما يتعلق بالضوضاء والاهتزاز والتي تعتبر جزءاً من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي ما يلي:

#### المتطلبات الأردنية

- تعليمات تقليل الضوضاء والوقاية منها لعام 2003.

#### الجهات المقرضة

- تمثل مبادئ مؤسسة التمويل الدولية التوجيهية بشأن البيئة والصحة والسلامة (2007) قيم الضوضاء المعيارية التي يجب عدم تجاوزها عند المستقبلات.

معايير الضوضاء الأردنية الواردة بالتفصيل في الجدول الوارد أدناه فيما يتعلق بفئة المستقبل الذي تنبعث الضوضاء إليه والوقت من اليوم.

#### جدول 1-6 المعايير الأردنية للوقاية من الضوضاء، 2003

أعلى حدود مسموح بها لمستوى الصوت المكافئ (ديسيبل) (١)		المنطقة
الليل	النهار	
50	60	المنطقة السكنية في الحضر
45	55	المنطقة السكنية في الضواحي
40	50	المنطقة السكنية في الريف
55	65	منطقة سكنية تتضمن مبانٍ للصناعات الصغيرة والمكاتب ومبانٍ عامة
65	75	صناعي
35	45	مدارس ومستشفيات ومساجد وكنائس

#### معايير (EBRD) الأوروبية

يُعد توجيه المفوضية الأوروبية بشأن الضوضاء البيئية (التوجيه 2002/49/EC) المتعلق بتقييم الضوضاء البيئية وإدارتها أداة الاتحاد الأوروبي الرئيسية لتحديد مستويات التلوث الضوضائي واتخاذ الإجراء اللازم في الدولة العضو وعلى مستوى الاتحاد الأوروبي. ينطبق التوجيه على الضوضاء التي يتعرض لها الإنسان، وعلى وجه التحديد في المناطق المعروفة وفي الحدائق العامة أو في المناطق الهادئة في التجمعات السكنية وفي المناطق الهادئة في المناطق الريفية المفتوحة، بالقرب من المدارس والمستشفيات والمباني الحساسة للضوضاء والمناطق الأخرى. ومع ذلك، من المهم ملاحظة أن التوجيه لا يضع قيم محددة أو مستهدفة، كما أنه لا يفرض إجراءات محددة لإدراجها في خطط العمل، وبالتالي تترك هذه القضايا وفقاً لتقدير السلطات المختصة في الدولة العضو.

#### معايير (IFC) العالمية

يوضح الجدول الوارد أدناه معايير الضوضاء المحيطة على النحو الذي حددته مبادئ مؤسسة التمويل الدولية/البنك الدولي التوجيهية العامة لشؤون الصحة والسلامة والبيئة (2007) والتي تنطبق على المشروع، خلال مرحلتَي الإنشاء والتشغيل. وتتعلم هذه المبادئ التوجيهية بنقطة المستقبل الأكثر حساسية ولا تتعلق بحدود المحطة. ويجب ألا تتجاوز آثار الضوضاء المستويات المبينة أعلاه، أو تتسبب في حدوث أقصى زيادة في مستويات الخلفية بمقدار 3 (ديسيبل (أ)) في موقع المستقبل الحساس الأقرب خارج الموقع.

جدول 2-6 مبادئ البنك الدولي/ مؤسسة التمويل الدولية التوجيهية بشأن الصحة والسلامة والبيئة، 2007 - الضوضاء

المستقبل	LAeq ساعة واحدة (ديسيبل (أ))	
	وقت النهار	وقت الليل
المناطق السكنية، المؤسسية، التعليمية	07:00 – 22:00	22:00 – 07:00
المناطق الصناعية، التجارية	70	70

## 6.4 الظروف البيئية الأساسية

### مسح الضوضاء

لتحديد مستويات الضوضاء الأساسية في مشروع محطة الحسين الحرارية المقترحة والمنطقة المحيطة به، تم رصد مستويات الضوضاء في التواريخ التالية للأغراض الموضحة.


### جدول 3-6 مسوحات رصد ضوضاء خط الأساس

معرف المسح	التاريخ	نطاق المسح وغرضه
1	27 يناير/كانون الثاني 2016	وفقاً لخطة المسح الأولية للرصد لمدة قصيرة في وقت النهار لمدة 5 دقائق في 6 مواقع (N-1 حتى N-6)
2	15 – 16 مارس/آذار 2016	إجراء عمليات رصد إضافية للضوضاء (ساعة واحدة في أوقات النهار والليل في 3 مواقع N-1 و N-3 و N-5) عقب التعقيبات خلال مرحلة التشاور لتحديد النطاق فيما يتعلق بالحاجة إلى فترة رصد طويلة.
3	10 – 12 أبريل/نيسان 2016	عمليات رصد إضافية للضوضاء فيما يتعلق باستجابة وزارة البيئة لتقرير تحديد النطاق. وكان الطلب المقدم من وزارة البيئة يقتضي رصد الضوضاء على مدار 3 أيام متتالية وليلة لمدة ساعة في كل موقع (N-1 حتى N-6)

وخلال المسوحات، تم أخذ قياسات الضوضاء في مواقع عديدة لرصد مستويات الضوضاء الحالية ولتحديد مدى تأثير مصادر الضوضاء الحالية. تُجرى عمليات الرصد باستخدام برنامج Cirrus CR: مقياس مستوى الصوت 811C (الرقم التسلسلي D20575FD)، والذي تمت معايرته بنظام UKAS في أحد المختبرات المعتمدة في المملكة المتحدة. وتم تأمين مقياس الضوضاء على حامل ثلاثي القوائم على ارتفاع 1.5 م وتوجيهه مستشعر الميكروفون إلى أكثر مصادر الضوضاء أهمية في الموقع، حيث يسمح توجيهه مستشعر الميكروفون إلى مصادر الضوضاء هذه بتقييم آثار الضوضاء في أسوأ حالاتها بناءً على موقع الرصد، بالإضافة إلى مصادر الضوضاء الأخرى في الخلفية (الحركة وأصوات الطبيعة وغيرها). كما تم أخذ القياسات لفترة متواصلة (إما 5 دقائق أو ساعة كما هو موضح في الجدول الوارد أعلاه) في كل محطة رصد باستخدام محيط ضوضاء عريضة النطاق، في نطاق قياس يتراوح بين 30 و100 ديسيبل. وتم تثبيت مقياس الضوضاء بإحكام في حامل ثلاثي القوائم على ارتفاع 1.5 م ووضع بعيداً عن الأسطح العاكسة. وتم وضع كاتم صوت الرياح على الميكروفون لتقليل معدل تسجيل الهواء والاضطرابات الجوية الموجودة في الخلفية إلى الحد الأدنى.

وسُجلت مواقع رصد الضوضاء بالتفصيل في الجدول التالي، مع توضيح الموقع في صورة القمر الصناعي الواردة أدناه. تم اختيار مواقع الرصد لتقديم مستويات ضوضاء نموذجية لحدود المشروع المقترح فضلاً عن المناطق المحيطة بالمحطة المقترحة، بما في ذلك مواقع المستقبل الحساس مثل أقرب عقار سكني ومنطقة إقامة شركة توليد الكهرباء المركزية.

### جدول 4-6 مواقع رصد الضوضاء

محطة الرصد	المكان	الصورة	الإحداثيات
N - 1	تقع داخل الموقع، في الركن الشمالي الشرقي لمنطقة خزان تخزين الوقود وعلى مسافة 200م تقريباً إلى الشمال الغربي من موقع الإنشاء المقترح للمحطة		"32° 7'13.17 شمال

الإحداثيات	الصورة	المكان	محطة الرصد
"36° 7'37.32 شرق		الجديدة.	
"32° 7'6.91 شمال		تقع داخل الموقع، على الحد الشرقي لموقع محطة كهرباء الحسين وبجوار موقع الإنشاء المقترح للمحطة الجديدة مباشرة.	N - 2
"36° 7'47.12 شرق			
"32° 7'27.30 شمال		يقع موقع الرصد في أقصى الركن الشمالي الغربي للموقع وبالقرب من مدخل المصفاة المجاورة. يبعد الموقع مسافة 940م تقريباً عن موقع الإنشاء المقترح للمحطة الجديدة	N - 3
"36° 7'13.29 شرق			
"32° 6'51.93 شمال		تقع خارج الموقع في منطقة سكنية خاصة بمهندسي شركة سبك، على مسافة 600م تقريباً جنوب غرب موقع الإنشاء المقترح للمحطة الجديدة.	N - 4
"36° 7'27.45 شرق			
"32° 7'19.66 شمال		تقع خارج الموقع في منطقة سكنية، على مسافة 500م تقريباً شمال شرق موقع الإنشاء المقترح للمحطة الجديدة. تقع على سطح الدور الأول من أحد العقارات السكنية  ملاحظة: وحدة التيار المتردد في الصورة لم تكن عاملة في كانون الثاني وقت القياس (درجة الحرارة الخارجية 10 مئوية)	N - 5 أ
"36° 7'45.10 شرق			



الإحداثيات	الصورة	المكان	محطة الرصد
<p>"32° 7'19.11 شمال</p> <p>"36° 7'41.66 شرق</p>		<p>تقع خارج الموقع في منطقة سكنية، على مسافة 300م تقريباً شمال شرق موقع الإنشاء المقترح للمحطة الجديدة، إلى الجنوب من الطريق المحلي (على مسافة 50م تقريباً من أقرب مستقبل حساس).</p>	<p>N - 5 ب</p>
<p>"32° 7'1.68 شمال</p>		<p>تقع خارج الموقع في منطقة تقع بين مصنع الصلب ومصنع آخر، على مسافة 600م تقريباً من موقع الإنشاء المقترح للمحطة الجديدة.</p>	<p>N - 6</p>
<p>"36° 8'3.32 شرق</p>			

ملاحظة: تم استخدام موقع الرصد N-5a خلال دراسة الضوضاء الأولية التي استمرت لمدة قصيرة في 27 يناير 2017. بالنسبة لدراسات الضوضاء خلال شهري مارس وأبريل، تم نقل الموقع بالقرب من موقع المشروع وعلى مقربة من أقرب مستقبلات الضوضاء أيضاً (بالقرب من منطقة مجمع توليد الطاقة). يرجع التغيير في الموقع في المقام الأول إلى الوصول لموقع المراقبة السكنية ليلاً، بالإضافة إلى ضمان مستوى أعلى من الدقة في عملية المراقبة.

الشكل 1-6 أماكن رصد الضوضاء



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

تُعرض نتائج المسوحات المتعلقة برصد الضوضاء أدناه. وهذا يشمل الملاحظات المتعلقة بالضوضاء في الخلفية والتي تمت ملاحظتها خلال هذه المدة.

مسح 27 - 1 يناير/كانون الثاني 2016 (وقت النهار - رصد لمدة 5 دقائق)

جدول 5-6 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (وقت النهار - رصد لمدة 5 دقائق)

المعرف	التاريخ	الوقت	مستوى الضوضاء المقيس			ملاحظات ميدانية
			Lpeak (ديسيبل ج)	Lmax (dB(A)	Leq (dB(A)	
N - 1	27/01/2016	10:30	75.90	57.70	47.60	ظروف هادئة. نباح الكلاب من أرض مجاورة. ضوضاء طفيفة من أعمال معالجة المياه الجوفية في الموقع. حركة مركبات خفيفة داخل منطقة محطة الحسین الحرارية لتوليد الطاقة.
N - 2		10:59	82.60	49.90	42.40	قليل من الضوضاء الواضحة. ضوضاء بعيدة من الطريق السريع، مصدر رئيسي قابل للتمييز. نباح كلاب عرضي من قطعة أرض مجاورة.
N - 3		11:17	93.30	67.90	57.00	ضوضاء مستمرة من السيارات ومركبات النقل الثقيل، ولا سيما شاحنات الوقود من مصفاة البتروكيماويات المجاورة. تختلف قيم الضوضاء المنبعثة من المركبات عندما تعمل إشارة المرور (أي ضوضاء أعلى عندما تتسارع المركبات)
N - 4		11:39	79.80	61.10	49.50	قليل من الضوضاء الواضحة، ولكن تتم ملاحظة بعض الضوضاء الصادرة من المخازن المركزية القريبة لشركة توليد الكهرباء المركزية. الضوضاء الصادرة من المركبات المجاورة لطرق المقابر
N - 5		12:25	89.20	68.70	56.90	نسب خفيف: 1-2 م/ث. ضوضاء يمكن تمييزها صادرة عن مصفاة البتروكيماويات المجاورة، أصوات تحرر البخار والوهج وما إلى ذلك. السيارات المارة بصورة نادرة في الطرق المحلية. نباح الكلاب في منطقة سكنية محلية.
N - 6		12:43	93.40	79.60	57.20	دخول المركبات الثقيلة في مصنع الصلب القريب من موقع الرصد. رياح خفيفة - 2-3 م/ث أصوات الحيوانات من الأرض الواقعة جهة الجنوب مع رعي بعض الأغنام

مسح 15 - 16/2 مارس/آذار 2016 (وقت النهار والليل - رصد لمدة ساعة واحدة)

جدول 6-6 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (وقت النهار - رصد لمدة ساعة واحدة)

المعرف	التاريخ	الوقت	مستوى الضوضاء المقيس			ملاحظات ميدانية
			Lpeak (ديسيبل ج)	Lmax (dB(A)	Leq (dB(A)	
N - 5	16/03/2016	08:11	97.90	70.80	57.40	رياح عاصفة (سرعة 5 م/ث تقريباً)، المركبات المارة بصورة عرضية. لا تعكس قراءة الضوضاء على نحو دقيق الضوضاء المحلية المرجحة نظراً لسرعة الرياح.
N - 3		10:14	109.70	80.60	60.40	رياح عاصفة (سرعة 5 م/ث تقريباً). أقصى مستوى للضوضاء أثناء إطلاق أبواق مركبات النقل الثقيل. الكثير من ضوضاء المركبات الموجودة في صف الانتظار لشاحنات الوقود في منعطف المصفاة المجاورة.
N - 1		11:17	112.60	79.00	61.50	رياح عاصفة (سرعة < 5 م/ث على بُعد 10 م/ هبوب الرياح). بعض الضوضاء القابلة للتمييز خلال اضطرابات الرياح.

ملاحظة: لا يُمكن الاعتماد إلى حد كبير على بيانات رصد الضوضاء لهذه المدة بسبب سرعات الرياح المفردة مع هبات بسرعة 5 م/ث.

جدول 7-6 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (وقت الليل - رصد لمدة ساعة واحدة)

المعرف	التاريخ	الوقت	مستوى الضوضاء المقيس			ملاحظات ميدانية
			Lpeak (ديسيبل ج)	Lmax (dB(A)	Leq (dB(A)	
N - 5	15/03/2016	21:07	95.20	59.50	50.90	رياح خفيفة (3-4 م/ث تقريباً)، ضوضاء في الخلفية من المصفاة ونباح الكلاب. والمركبات المارة بصورة عرضية.
N - 3		22:14	99.40	69.30	54.40	نسيم خفيف (2-3 م/ث تقريباً). ضوضاء قابلة للتمييز من المصفاة وحركة المرور، ولا سيما مركبات النقل الثقيل مع أصوات الأبواق الخاصة بها.
N - 1		23:18	100.20	66.50	44.90	نسيم خفيف (2-3 م/ث تقريباً). أكثر هدوءاً من مناطق الرصد الأخرى، ومع ذلك هناك ضوضاء بعيدة واضحة من المصفاة والطريق السريع.

مسح 10 - 3 - 12 أبريل/نيسان 2016 (وقت النهار والليل - رصد لمدة ساعة واحدة)

جدول 8-6 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (10 أبريل/نيسان وقت النهار - رصد لمدة ساعة واحدة)

المعرف	التاريخ	الوقت	مستوى الضوضاء المقيس			ملاحظات ميدانية
			Lpeak (ديسيبل ج)	Lmax (dB(A)	Leq (dB(A)	
N - 1	10/04/2016	12:15	105.7	80.5	55.3	رياح خفيفة (4 م/ث) ضوضاء من أعمال الإنشاء وأعمال الحفر والردم في مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية (NEPCO)   مرور مركبتين خفيفتين في منطقة موقع محطة الحسین الحرارية لتوليد الطاقة الحالية. أصوات بعيدة من السيارات المارة في الطريق السريع والطريق المحلي شمال منطقة المشروع.
N - 2		13:20	103.1	82.0	59.5	مصدر الضوضاء المسيطر هو أعمال الإنشاء وأعمال الحفر والردم في مركز تدريب شركة NEPCO.
N - 3		14:25	100.1	63.3	48.2	الضوضاء المستمرة من السيارات ومركبات النقل الثقيل، في الإشارة المرورية، بما في ذلك أصوات الأبواق، والتسريع عند تسارع حركة المرور. مستوى ضوضاء أعلى عندما تتحول الإشارة إلى اللون الأخضر وتبدأ المركبات بالتسارع.
N - 4		15:35	96.2	59.6	48.1	نسيم خفيف 2-3 م/ث تقريباً.
N - 5		16:40	110.7*	79.0*	59.6*	*التوقف بعد 13 دقيقة بسبب هطول الأمطار. عدد من المركبات المارة والضوضاء الصادرة عن مياه الأمطار تؤثر في النتائج.
N - 6		-	-	-	-	الإلغاء بسبب الأمطار

جدول 9-6 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (10 أبريل/نيسان وقت الليل - رصد لمدة ساعة واحدة)

المعرف	التاريخ	الوقت	مستوى الضوضاء المقيس			ملاحظات ميدانية
			Lpeak (ديسيبل ج)	Lmax (dB(A)	Leq (dB(A)	
N - 1	11/04/2016	04:35	100.9	68.7	45.0	حشرات عالية الصوت (مثل الصراصير)   وهج مضئي من المصفاة ونجاح كلاب مستمر قابل للتمييز   ضوضاء صادرة عن الرعد
N - 2		03:30	86.2	60.4	43.6	القليل من مصادر الضوضاء المستمرة القابلة للتمييز. الضوضاء الصادرة عن الرعد   الحشرات   الوهج المضئي من المصفاة
N - 3		02:25	99.8	79.6	55.7	تدفقات معتدلة للمركبات في الطريق السريع المجاور، العديد من أبواق مركبات النقل الثقيل والسيارات   وهج مضئي من المصفاة   دفع باب برج الحراسة بقوة وبعض الضوضاء الناتجة عن مرور المركبات في الطريق المحلي شمالاً   ضوضاء صادرة عن الرعد
N - 4	10/04/2016	23:00	98.8	64.9	49.3	نجاح الكلاب   نسيم خفيف
N - 5	11/04/2016	01:15	86.2*	65.9*	50.1*	*التوقف بعد 21 دقيقة   مرور 25 مركبة
N - 6		00:10	97.8	67.5	47.0	نجاح كلاب   صوت رعد بعيد   مرور مركبة واحدة



جدول 10-6 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (11 أبريل/نيسان وقت النهار - رصد لمدة ساعة واحدة)

المعرف	التاريخ	الوقت	مستوى الضوضاء المقيس			ملاحظات ميدانية
			Lpeak (ديسيبل ج)	Lmax (dB(A)	Leq (dB(A)	
N - 1	11/04/2016	10:00	101.6	85.9	58.4	رافعة تتحرك متجاوزة محطة الرصد   أعمال الحفر والردم في سفح التل القريب   نباح الكلاب
N - 2		11:05	94.4	67.8	49.1	نباح الكلاب   مرور مركبات خفيفة بالقرب من الموقع   أبواق المركبات   نسيم خفيف   أعمال الحفر والردم في سفح التل القريب
N - 3		12:10	100.2	83.9	58.7	إشارة مرور مزدحمة + مرور مركبات ثقيلة   أبواق سيارات   نسيم خفيف
N - 4		13:20	97.1	60.5	46.8	نسيم خفيف   زقزقة العصافير   أعمال الحفر والردم المدرجة أدناه
N - 5		15:35	103.0	80.7	57.7	مرور 35 مركبة   صفير الرعاة   تجمع الأوز
N - 6		14:30	101.8	67.0	53.2	نسيم خفيف، آلات المصنع   مركبات ثقيلة تغادر مصنع الصلب   مرور سيارة واحدة

جدول 11-6 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (11 أبريل/نيسان وقت الليل - رصد لمدة ساعة واحدة)

المعرف	التاريخ	الوقت	مستوى الضوضاء المقيس			ملاحظات ميدانية
			Lpeak (ديسيبل ج)	Lmax (dB(A)	Leq (dB(A)	
N - 1	12/04/2016	04:25	108.3	62.7	44.8	نباح كلاب   مشاجرات ققط   نسيم خفيف
N - 2		03:20	84.3	55.6	41.7	نباح كلاب
N - 3		02:15	92.8	74.6	55.1	مركبات عند الإشارة المرورية   سيارة تكبح فراملها بشدة   وهج مضيء من المصفاة
N - 4	11/04/2016	23:00	74.2	56.4	41.0	طنين كهربائي من الأبراج المجاورة   نباح كلاب
N - 5	12/04/2016	01:05	94.6	70.6	55.6	مرور 27 مركبة   نباح كلاب
N - 6		00:10	76.9	59.1	49.5	عمليات مصنع الصلب   نباح كلاب   مرور 3 مركبات

جدول 12-6 نتائج مراقبة الضوضاء الأساسية (12 أبريل/نيسان وقت النهار - رصد لمدة ساعة واحدة)

المعرف	التاريخ	الوقت	مستوى الضوضاء المقيس			ملاحظات ميدانية
			Lpeak (ديسيبل ج)	Lmax (dB(A)	Leq (dB(A)	
N - 1	12/04/2016	-	-	-	-	رياح أقوى من أن تسمح برصد الضوضاء بدقة (< 5 م/ث)
N - 2		14:35	102.4	72.6	56.0	*التوقف بعد 8 دقائق نظراً لتأثير الرياح   نباح كلاب
N - 3		13:30	110.2	80.6	60.5	أحوال جوية عاصفة. أبواق سيارات في الإشارة المرورية   مركبات ثقيلة   ضوضاء من معرض السيارات الموجود خارج الموقع   ناقلات صهريجية في ساحة الانتظار
N - 4		10:15	92.0	60.6	45.8	موقع محمي من الرياح بدرجة أكبر. زقزقة عصافير   مرور طائرة هليكوبتر بسماء المنطقة
N - 5		11:25	105.1	84.4	58.2	نباح كلاب، ضوضاء دجاج   مرور 50 مركبة في 10 دقائق   نسيم خفيف   أعمال معدنية صغيرة بواسطة الرعاة القريبيين   استدعاء الحمام
N - 6		12:30	94.9	68.6	54.0	مرور 4 مركبات   ضوضاء آلات المصنع   عمليات مصنع الصلب

جدول 13-6 نتائج رصد الضوضاء الأساسية (12 أبريل/نيسان وقت الليل - رصد لمدة ساعة)

المعرف	التاريخ	الوقت	مستوى الضوضاء المقيس			ملاحظات ميدانية
			Lpeak (ديسيبل ج)	Lmax (dB(A)	Leq (dB(A)	
N - 1	13/04/2016	02:25	79.5	55.9	41.1	نسيم خفيف   نباح كلاب
N - 2		03:30	71.6	54.5	44.6	نباح كلاب
N - 3		04:35	85.1	65.8	53.8	ضوضاء من ورشة السيارات   ضوضاء عمليات المصفاة   مركبات مسرعة من الطريق السريع
N - 4	12/04/2016	23:00	77.6	52.7	41.6	نسيم خفيف   ضجيج إطارات من الطريق السريع   نباح كلاب
N - 5	13/04/2016	01:15	87.7	71.4	52.3	مركبات خفيفة   نباح كلاب
N - 6		00:10	87.3	72.6	53.5	نباح كلاب   مصنع الصلب والمركبات الثقيلة

#### ملخص النتائج

أثناء مسوحات الرصد، تبين أن الضوضاء تتفاوت بصورة كبيرة نظراً لعدة عوامل بما فيها سرعة الرياح ومكان موقع الرصد والوقت من اليوم. ففي أوقات الرياح العالية، كانت قراءة الضوضاء التي تم رصدها متجاوزة كما أنها لا تعكس مصادر الضوضاء المحلية بدقة. وكان هذا هو الحال بصفة خاصة لعمليات الرصد في مارس/آذار 2016.

وكان موقع الرصد الذي يتمتع بأعلى مستوى للضوضاء باستمرار هو N-3، الذي يقع بالقرب من الطريق السريع ومدخل المصفاة المجاورة. وخلال عمليات الرصد النهارية والليلية، كان هناك تدفقاً ثابتاً لحركة المرور في هذه المنطقة، والتي تتألف من العديد من مركبات النقل الثقيل، وشاحنات الوقود بصورة رئيسية في الطريق المؤدي إلى المصفاة. وتشبه هذه الضوضاء في هذا الموقع أصوات محركات المركبات المتوقفة في الإشارات المرورية الحمراء، وتساعد أصوات التسارع والأبواق عند تحول الإشارة إلى اللون الأخضر.

N-5 هي نقطة الرصد الأخرى التي سجلت مستويات ضوضاء عالية نسبياً للمنطقة المحلية، وتقع خارج محطة الحسين الحرارية في المنطقة السكنية المحلية في الهاشمية. وكانت الضوضاء الرئيسية في الخلفية في هذا الموقع ناتجة عن الأصوات الهادرة والمتوهجة من المصفاة، بينما ساهمت المركبات العابرة بصورة عرضية أيضاً في قراءات الضوضاء الأعلى التي تم رصدها. بينما كان مصدر الضوضاء المستمر خلال معظم جلسات الرصد في موقع N-5 على وجه التحديد هو نباح الكلاب الضالة، والتي كانت في بعض الأحيان قريبة من مقياس الضوضاء. ولا تساهم أصوات النباح هذه بالضرورة في الضوضاء المستمرة في الخلفية، إلا أنها عالية وقصيرة وحادة.

فيما يتعلق بموقع المصفاة، يتضح أن المنطقة السكنية الواقعة شمال المشروع تقع على مرمى البصر مباشرة من المصفاة ولا يحيل بينهما حائل. ومن هنا، لا توجد حدود جغرافية للضوضاء الصادرة عن المصفاة في هذا الموقع، مما يؤدي إلى وجود أصوات مستمرة في الخلفية.

الشكل 2-6 المنظر المطل على موقع N-5 b



المصدر: خاصية مجال الرؤية ببرنامج Google Earth

يُعد المسار المفتوح للضوضاء الصادرة عن المصفاة نحو موقع الرصد N-5b ومنطقة الهاشمية السكنية عاملاً رئيسياً في ارتفاع مستوى الضوضاء في هذا الموقع مقارنةً بموقع مثل N-1 وN-2 والذي يُعد محميًا من الناحية الطبوغرافية، على النحو الموضح أدناه.

الشكل 6-3 المنظر المطل على موقع N-2



المصدر: خاصية مجال الرؤية ببرنامج Google Earth

وبشكل عام، كانت الضوضاء منخفضة بدرجة كبيرة ليلاً عما كانت عليه في نهاراً بسبب انخفاض النشاط البشري والحيواني، بالإضافة إلى التدفق المنخفض للمركبات والظروف الجوية الأكثر هدوءاً بشكل عام اعتماداً على هذه الأسباب. كانت الضوضاء في موقع مجمع توليد الكهرباء المقترح (N-1 و N-2) تتراوح بين 40 و 45 ديسيبل (أ) ليلاً في الأجواء الهادئة، بينما كانت الضوضاء في وقت النهار تختلف إجمالاً بحيث تتراوح بين 50 و 60 ديسيبل (أ) نظراً لوجود عمال في الموقع، أو الأعمال المحلية في المنطقة (مثل أعمال الإنشاء في مركز تدريب شركة NEPCO).

وبشكل عام، تقع مستويات الضوضاء ضمن حدود الامتثال في الموقع وفقاً لقيم IFC التوجيهية وفي حدود الضوضاء الأردنية. وتقع الأماكن البعيدة عن الموقع مثل مناطق الهاشمية السكنية تحت تأثير الضوضاء الصادرة عن الطريق السريع والمصفاة القريبة، مع تجاوز مستويات الضوضاء بشكل طفيف لقيم IFC التوجيهية لكل من فترات النهار والليل. وتعزى مثل هذه التجاوزات الطفيفة إلى الطبيعة الصناعية للمنطقة المحلية، إلى جانب تأثيرات أخرى صغيرة صادرة عن المركبات والنشاط البشري والحيواني بدرجة أقل.

وتعني حملة رصد الضوضاء الموسعة بتوفير قياسات ضوضاء توضيحية لمنطقة المشروع والمناطق المحلية خارج الموقع.

جدول 14-6 نتائج ملخص رصد الضوضاء الأساسية

المعرف	نوع المستقبل المقارن*	نطاق النتائج العام (Leq)	المعايير الأردنية		إرشادات البيئة والصحة والسلامة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية		مراجعة الامتثال
			النهار	الليل	النهار	الليل	
N - 1	صناعي	50-60 ديسيبل نهاراً 40-45 ديسيبل ليلاً	75	65	70	70	ممتثل مع المعايير الأردنية ومؤسسة IFC
N - 2	صناعي	50-60 ديسيبل نهاراً 40-45 ديسيبل ليلاً	75	65	70	70	ممتثل مع المعايير الأردنية ومؤسسة IFC
N - 3	صناعي	59-61 ديسيبل نهاراً 54-56 ديسيبل ليلاً	75	65	70	70	ممتثل مع المعايير الأردنية ومؤسسة IFC
N - 4	منطقة سكنية تتضمن مبانٍ للصناعات الصغيرة والمكاتب ومبانٍ عامة	45-50 ديسيبل نهاراً 40-45 ديسيبل ليلاً	65	55	55	45	ممتثل مع المعايير الأردنية ومؤسسة IFC
N - 5	منطقة سكنية تتضمن مبانٍ للصناعات الصغيرة والمكاتب ومبانٍ عامة	55-60 ديسيبل نهاراً 50-55 ديسيبل ليلاً	65	55	55	45	ممتثل للمعايير الأردنية غير ممتثل لمعايير IFC
N - 6	صناعي	53-57 ديسيبل نهاراً 47-55 ديسيبل ليلاً	75	65	70	70	ممتثل مع المعايير الأردنية ومؤسسة IFC

\*نوع المستقبل المقارن يعتبر موقع الرصد فيما يتعلق بفئات المستقبلات الموضحة في المعايير الأردنية للوقاية من الضوضاء (2003). وترتبط جميع المناطق السكنية محلياً "بالمناطق السكنية التي تشمل على صناعات صغيرة ومكاتب ومبانٍ عامة" بسبب وجود العديد من الصناعات الثقيلة في المنطقة المحلية.

#### الاهتزاز

فيما يتعلق بخط الأساس، لم تُجرى دراسة محددة للاهتزاز كما هو موضح بالتفصيل في تقرير تحديد النطاق البيئي. ومع ذلك، لم يتم رصد أي اهتزازات ملحوظة خلال الزيارات الميدانية للموقع. وعلى الرغم من التواجد في منطقة صناعية/ تجارية، فهناك القليل من العمليات التي تتطلب إسقاطاً أو تحولاً شديداً أو غير ذلك من التفاعلات مع سطح الأرض والتي قد تسبب حدوث اهتزازات. ولذلك، فمن غير المتوقع بشكل عام تولد مثل هذه الاهتزازات بقدر ملحوظ. قد تكون الاهتزازات المعزولة موجودة بجانب الطريق مباشرة، حيث تسير المركبات الثقيلة ولا سيما البواخر المتواصل للشاحنات الناقلة للوقود من مصفاة البتروكيماويات المجاورة التي تستخدم هذه المسارات.



## 6.4.1 مستقبلات الضوضاء والاهتزاز

جدول 6-15 الضوضاء والاهتزاز - درجة حساسية المستقبلات

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	تميل المنشآت الصناعية بحكم طبيعتها إلى إصدار ضوضاء لذا لا تكون في الغالب حساسة لآثار الضوضاء الأعلى. قد تغرق المنشآت الصاخبة في الضوضاء الواردة.
المباني التجارية المحلية	متوسطة	عادة ما يرتاد المنشآت التجارية (في المنطقة المحلية على سبيل المثال) بعض الأشخاص المحدودين فقط خلال فترات النهار حيث إنها ليست مواقع إقامة أو أماكن للنوم.
المساكن	عالية	وبصفها مستوطنة، فإن أماكن الإقامة الدائمة شديدة الحساسية لآثار الضوضاء وتقلبات مستويات الضوضاء. تقع مستويات الضوضاء في هذه المستقبلات ضمن المعايير الأردنية المتبعة، إلا أنها لا تزال مرتفعة وتتجاوز قيم IFC التوجيهية في أوقات النهار والليل.

## 6.5 أهمية الآثار

### 6.5.1 الإنشاء

عادة تسبب أنشطة الإنشاء ارتفاع مستويات الضوضاء والاهتزاز بصورة مؤقتة ولمدة قصيرة في موقع العمل. تنشأ الضوضاء وتنتشر في البيئة المحيطة عبر مجموعة من العمليات. ومن المحتمل أن تشمل أنشطة الإنشاء التي تنطوي على ضوضاء واهتزازات أعمال الحفر والتكديس وتسوية الموقع ووضع الخرسانة وتركيب الخدمات وغيرها.

كما أن نشاط حركة المرور خلال مرحلة الإنشاء يعمل على ارتفاع مستوى الضوضاء وخصوصاً بسبب التواجد المنخفض للغاية للمركبات في المناطق المحلية. بينما في الأماكن المزدحمة بالفعل، قد تتفاقم تأثيرات ضوضاء المركبات.

ومن المتصور أن تشتمل أنشطة العمل خلال مرحلة الإنشاء على ما يلي:

- إعداد الموقع - ردم الأرض وتسويتها وتصنيفها وإزالة الردم في أماكن وضع الأساسات. ومن المفترض أن تتطلب هذه الأنشطة استخدام جرارات تسوية وحفارات وسيارات نقل ركام.
- الأعمال الميدانية - من المفترض أن تكون هناك حاجة لعمل ركائز لبعض أساسات المبنى خلال هذه المرحلة. في حالة عدم وجود معلومات مفصلة عن منهجيات الإنشاء، فمن المفترض أن الأمر قد يتطلب استخدام ركائز مبرومة أو مدقوقة.
- الإنشاء والتركيب - من المفترض أن تتضمن أعمال هذه المرحلة صب ألواح خرسانة مسلحة "في الموقع" وأعمال بناء ونصب أعمال الصلب/ السقالة. ومن المفترض أن تتطلب هذه الأعمال استخدام شاحنات خلطات خرسانة وضواغط ومولدات ومعدات لرفع الأحمال الثقيلة (بما في ذلك الرافعات) وأدوات يدوية.
- الصرف الصحي ورصف الطرق - تتألف أعمال هذه المرحلة من عمليات تشغيل متعددة تشمل أعمال حفر وتوزيع مواسير الصرف وتسوية الطريق وتمتد لتشمل استخدام ماكينات الكشط وجرارات التسوية ومعدات رصف الطرق.

وفيما يلي أمثلة للمعدات المحتملة مع الإشارة إلى مستويات الضوضاء المتوقعة وفقاً للتوجيه الوارد من المعيار البريطاني BS:5228 لضوضاء الإنشاء.

جدول 6-16 مستويات ضوضاء معدات الموقع المتوقعة

خطء الإنشاء	مستوى الضوضاء وفقاً لمعيار BS:5228 عند الساعة 10 صباحاً (ديسبيل (أ))	مرجع BS:5228
حفار	79	C.2, 14
شاحنة تحميل	82	C.6, 33
سيارة شحن	80	C.2, 34
الكاشطة، الممهد	82	C.5, 8
عربة اسطوانة دحل	80	C.5, 19
ماكينة أسفلت	84	C.5, 32
شاحنة خلاطة	80	C.4, 18
مضخة خرسانة	80	C.4, 29
شاحنة رافعة	77	C.4, 53
رافعة ثابتة	77	C.4, 49
مولد	84	C.4, 84
ضاغط يعمل بمحرك	75	C.3, 19
رافعة شوكية	67	C.4, 57

يؤثر تراكم الضوضاء من المصادر الواردة أعلاه في المستقبلات المحلية، لا سيما حيثما تكون الأعمال مركزة وتجري بالقرب من مواقع المستقبلات. ومن المعروف أن مستويات الضوضاء تتبدد مع المسافة وعلى هذا النحو، تقل آثار الضوضاء بدرجة كبيرة عند البعد عن مصدر الضوضاء، مع وجود آثار أقل على المستقبلات البعيدة المنشآت/المنحدرات المتداخلة.

آثار الضوضاء المتعلقة بحركة المركبات الثقيلة قد تغطي طول الطرق حيث تزداد التدفقات المرورية بدرجة كبيرة بسبب زيادة حركة المركبات المخصصة لموقع المشروع. وسوف تمتد مسارات النقل الرئيسية المستخدمة خلال مرحلة الإنشاء على طول الطريق الرئيسي من عمان إلى موقع المشروع. يمر هذا الطريق على طول الجهة الغربية لمحطة الحسین الحرارية الحالية. وتعمل وصلة قصيرة حالية تمتد لمسافة 600 م على ربط هذا الطريق بمدخل الموقع الجديد، الواقع شمال المشروع المقترح. ونظراً للتدفقات العالية الحالية للمركبات الثقيلة على طول الطريق الرئيسي المؤدي إلى الجهة الغربية لمحطة الحسین الحرارية الحالية، قد تكون لآثار الضوضاء تأثير كبير فقط على الوصلة القصيرة من هذا الطريق وحتى مدخل الموقع الجديد، والتي يكون فيها تدفق مركبات النقل الثقيل منخفضاً.

وعند النظر في آثار الضوضاء الصادرة من تدفق المركبات، نجد أن تضاعف تدفق المركبات على الطريق سيؤدي إلى زيادة مستويات الضوضاء بمقدار 3 ديسبيل. وتعتبر المبادئ التوجيهية لدليل تصميم الطرق والجسور بوكالة الطرق السريعة في المملكة المتحدة (DMRB) بأن التغيير بمقدار 3 ديسبيل (أ) على فترة قصيرة الأمد هو تأثير معتدل.

## الاهتزاز

قد تسبب عمليات إنشاء محددة، ولا سيما تلك التي تتضمن إعداد الموقع والأعمال المدنية، مثل التكسير والتمهيد وأعمال الحفر، اهتزازات داخل محيط الأعمال. ومن المتوقع أن تحدث الاهتزازات بصورة متقطعة حول موقع الإنشاء بسبب حركة المواد والمعدات. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى الاهتزازات تتبدد سريعاً -مثل الضوضاء- كما تنتشر سريعاً نظراً لفقد الطاقة المشعة بزاوية 360 درجة من المصدر، فضلاً عن تعمقها بصورة أكبر في التربة.

ونظراً لأن الغالبية العظمى من أعمال الإنشاء تكون على مسافات كبيرة من المستقبلات السكنية الحالية الأقرب (أكبر من 100 م)، فمن غير المتوقع أن تؤثر بشكل كبير.

### جدول 6-17 الضوضاء والاهتزاز - حجم آثار مرحلة الإنشاء

الأسباب	الحجم	الأثر
يُمكن أن تكون ضوضاء مرحلة الإنشاء المجاورة للموقع صاخبة في بعض الظروف وقد تؤثر على المستقبلات المحلية.	سلبي متوسط	ضوضاء مرحلة الإنشاء (بجوار الموقع)
قد تحدث بعض آثار الاهتزاز الطفيفة للغاية أثناء أنشطة الإنشاء، والتي تقتصر على الموقع فقط.	سلبية مهمة	الاهتزاز الناتج عن مرحلة الإنشاء
قد تقع آثار سلبية على المستقبلات المجاورة للطريق الواصل من الطريق السريع الرئيسي وحتى مدخل الموقع الجديد.	سلبية مهمة	ضوضاء مركبات مرحلة الإنشاء

### جدول 6-18 الضوضاء والاهتزاز - مستوى تأثيرات الإنشاء

خطورة الأثر	درجة الحساسية	المستقبل	الحجم	الأثر
من مهم إلى طفيف	منخفضة	المنشآت الصناعية المحلية	سلبي متوسط	ضوضاء مرحلة الإنشاء
طفيف	متوسطة	المباني التجارية المحلية		
متوسط إلى كبير	عالية	المساكن		
من مهم إلى طفيف	منخفضة	المنشآت الصناعية المحلية	سلبية مهمة	الاهتزاز الناتج عن مرحلة الإنشاء
من مهم إلى طفيف	متوسطة	المباني التجارية المحلية		
طفيف	عالية	المساكن		
طفيف	عالية	جميع المناطق السكنية المحلية	سلبية مهمة	ضوضاء مركبات مرحلة الإنشاء

## 6.5.2 التشغيل

ستتضمن عملية تشغيل المحطة المقترحة استخدام المعدات الثقيلة خلال عملية إنتاج الطاقة. ومن المحتمل أن تصدر تلك العمليات مستويات عالية من الضوضاء، والتي من المحتمل أن تكون مستمرة ومتواصلة خلال الأنشطة اليومية، نظراً لتشغيل المحطة على مدار 24 ساعة.

ومن المحتمل أن تنبعث المصادر الرئيسية للضوضاء من توربينات الغاز ومولد البخار الذي يعمل باسترداد الحرارة وتوربينات البخار ومراوح المكثفات المبردة بالهواء بين المصادر الأخرى، مثل المضخات والمركبات المتنقلة في الموقع. تُعد مراوح المكثفات المبردة بالحرارة مصدراً رئيسياً للضوضاء في الموقع، مع انخفاض مستوى الضوضاء إلى أقصى حد ممكن عن طريق إدراج مراوح مخصصة منخفضة الضوضاء في التصميم.

ونظراً لطبيعة العمليات المستمرة، فمن المتوقع أن تشبه آثار الضوضاء (خارج الموقع) صوت الطنين، مع ضوضاء متقطعة صادرة من عمليات محددة والمعدات المتنقلة والمركبات المتحركة. قد تزداد مستويات الضوضاء خلال التشغيل العارض (بدء التشغيل)، مع احتمال تجاوز ضوضاء المرفق حدود الضوضاء بدرجة كبيرة في حالة ترك تلك المستويات من الضوضاء دون تخفيف. سوف تُحدد مستويات الطاقة للمعدات الجديدة الرئيسية في الموقع لتصبح أقل من 85 ديسيبل (أ).

يقع المستقبل السكني الأقرب لمجمع إنتاج الطاقة على بُعد 200 م تقريباً جهة الشمال. وبعد هذا المستقبل، يبدأ التجمع السكني الرئيسي في قرية الهاشمية على بُعد 400 م تقريباً من منطقة مجمع إنتاج الطاقة المقترحة. تقع مصادر الضوضاء الرئيسية للمحطة في منطقة إنتاج الطاقة (GT)، (ST+HRSG)، مع مراوح ACC جنوب هذه المصادر مباشرة وأبعد قليلاً عن المستقبلات.

وبناءً على عملية رصد الضوضاء الموضحة، هناك بعض التجاوزات بالفعل لقيم IFC التوجيهية لشؤون البيئة والصحة والسلامة في المنطقة المحلية عند المستقبلات.

### دراسة نمذجة الضوضاء

مع الأخذ في الاعتبار مستويات ضوضاء المصدر للمعدات الرئيسية المقدمة من جانب جهات تصنيع المعدات، ومنطقة المرفقات الصوتية أو غير الصوتية (أيما توفرت) والمسافة الفاصلة للمستقبل، تم إنشاء نموذج ضوضاء باستخدام برنامج IMMI2016 الاحتكاري، باستخدام المنهجية الموضحة في المعيار ISO 9613-2 ISO 9613 "الصوتيات - تخفيف الصوت أثناء نشره في الهواء الطلق - الجزء 2: الطريقة العامة للحساب" نصف بالتفصيل إجراء حساب مستويات الصوت من مصادر النقطة. تُقسم المنطقة ومصادر الصوت الخطية إلى مصادر صوت نقطة (المكون).

يحسب معيار ISO 9613-2 متوسط مستويات الصوت على المدى الطويل في نطاقات جواب مع ترددات منتصف جواب اسمية تتراوح بين 63 و8000 هرتز. يصنع معيار ISO 9613-2 فارقاً بين حساب مستويات المدى القصير والمدى الطويل. إذا تم قياس القيمة الأولى في اتجاه هبوب الرياح (انتشار الصوت في اتجاه الرياح بقوة إيجابية كبيرة من المصدر إلى المستقبل)، يتم حساب القيمة الثانية باستخدام نفس المعادلات ولكن يتم تصحيحها بواسطة مدى التصحيح الجوي C<sub>met</sub>.

يعد التوجيه الوارد في معيار المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس ISO 9613-2 الخاص بكيفية تحديد مدى التصحيح الجوي C<sub>0</sub> غير مُرضٍ تماماً، ولذلك تم إدراج المعلومات العالمية التالية في نموذج الضوضاء:

- درجة الحرارة 10 درجات مئوية؛ الرطوبة النسبية 70%؛
- انتشار خفيف باتجاه الرياح ناحية المستقبل؛
- لا توهين من الأرض الرخوة

يستند نموذج الضوضاء إلى التشغيل بالدورة المركبة ويمثل الحالة الأسوأ بسبب احتواء الضوضاء المنبعثة من مولد البخار الذي يعمل باستخلاص الحرارة والتوربين البخاري والمكثف المبرّد بالهواء. ولذلك يُتوقع أن تكون آثار الضوضاء في ظل التشغيل بالدورة المفتوحة أقل بكثير من التشغيل بالدورة المركبة، ومن ثم لم تتم نمذجتها.

فيما يتعلق بتوهين الضوضاء من المباني الموجودة خارج الموقع، لم تتوافر معلومات بهذا الصدد ومن ثم تم وضع نموذج الانتشار الحر الأسوأ حالة. وفيما يلي نتائج نمذجة الضوضاء في المستقبلات التمثيلية ومناطق المستقبلات العامة نتيجة لعمليات المشروع فقط.

الجدول 6-19 مستويات ضوضاء المستقبلات، ديسيبل (أ) (الحمل الأساسي، بما في ذلك تخفيف آثار التصميم)

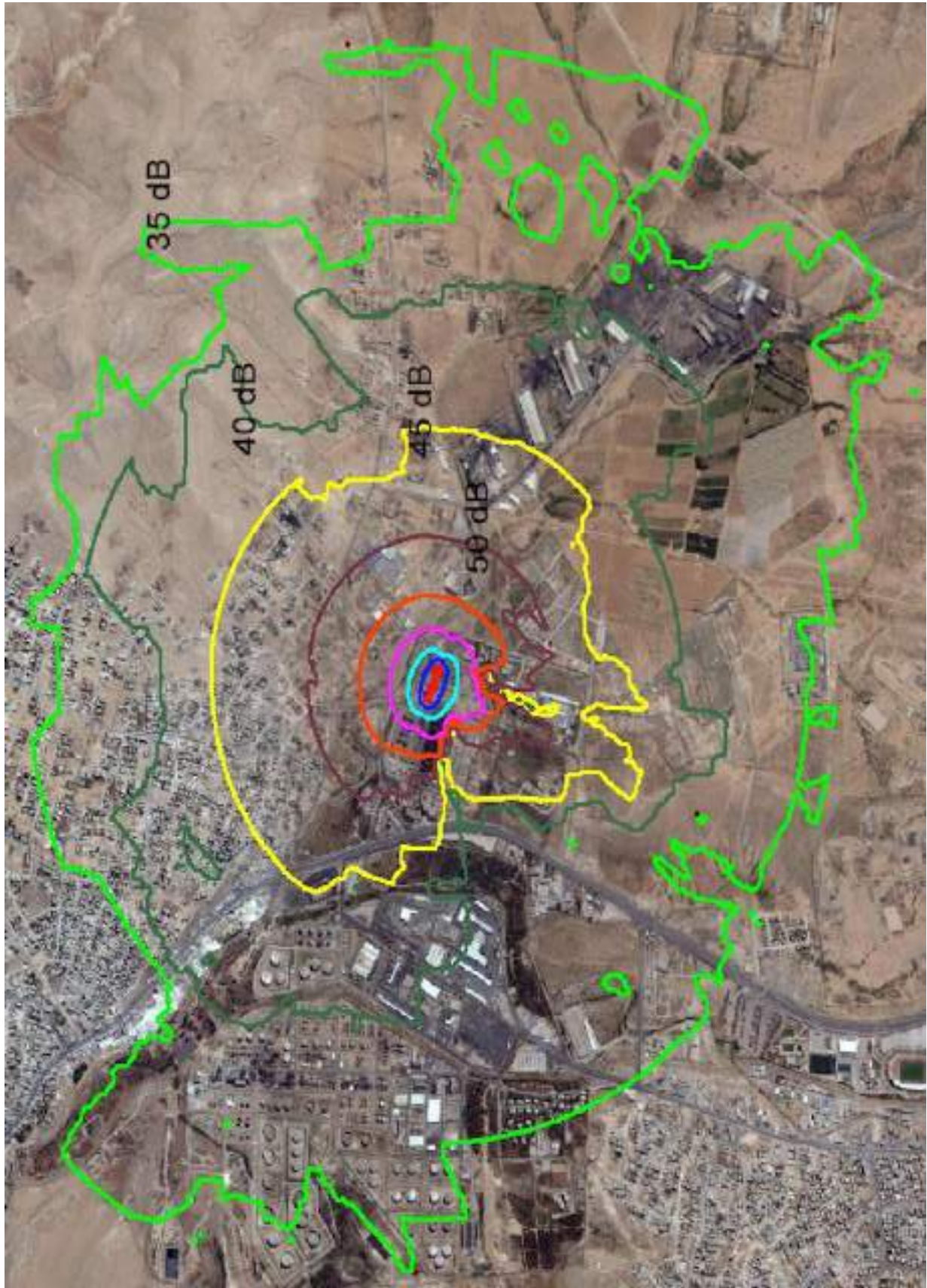
المستقبلات المُنمّجة		معايير الضوضاء لكل مستقبل	
الطابق الأول (4.5 متر)	نوع المستقبل	مستوى الضوضاء، ديسيبل L <sub>Aeq,T</sub> نهاراً/ليلاً	المتطلبات الأردنية
تجمع سكني، الهاشمية (قلب المنطقة السكنية)	منطقة سكنية تتضمن مبانٍ للصناعات الصغيرة والمكاتب ومبانٍ عامة	39.1	55 - نهاراً 45 - ليلاً
أقرب مستقبل سكني، في الهاشمية		51.9	55 - نهاراً 45 - ليلاً
مركز تدريب، شركة الكهرباء الوطنية	صناعي	63.4	75 - نهاراً 65 - ليلاً
			70 نهاراً/ليلاً

إقامة موظفي شركة توليد الكهرباء المركزية	منطقة سكنية تتضمن مبانٍ للصناعات الصغيرة والمكاتب ومبان عامة	54.0	65 - نهارًا 55 - ليلاً	55 - نهارًا 45 - ليلاً
مصفاة البترول الأردنية "الزرقاء"	صناعي	41.1	75 - نهارًا 65 - ليلاً	70 نهارًا/ليلاً
مركز تعليمي	المدارس والمستشفيات والمساجد والكنائس	37.1	45 - نهارًا 35 - ليلاً	55 - نهارًا 45 - ليلاً
ستاد الأمير محمد الرياضي	ترفيهي (مؤسسي)	34.6	65 - نهارًا 55 - ليلاً	55 - نهارًا 45 - ليلاً
مصنع الحديد والصلب	صناعي	39.1	75 - نهارًا 65 - ليلاً	70 نهارًا/ليلاً

تمثل مستويات الضوضاء الواردة أعلاه الضوضاء المنبعثة من محطة التوربين الغازي بالدورة المركبة المقترحة فقط ولا تمثل المصادر الطبيعية. وفيما يلي مناقشة إضافة المصادر الطبيعية إلى هذه القيم وتقييمها.



الشكل 4-6 خريطة نموذج الضوضاء (مساهمة عمليات المشروع فقط) - مع التضاريس



كما يتضح من الجدول أعلاه، تمت نمذجة مستويات الضوضاء لتكون ضمن المقاييس المنطبقة للمعايير النهارية (المبادئ التوجيهية الأردنية والمبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية) في جميع المستقبلات النمذجة، وذلك بخصوص الضوضاء الصادرة من مساهمة المحطة المقترحة فقط.

وفي الليل، يتم الامتثال لكافة المعايير الأردنية، ولكن قد تتعرض العديد من المستقبلات السكنية الواقعة خارج الموقع شمالاً (في الهاشمية) ومنطقة إقامة موظفي شركة توليد الكهرباء المركزية إلى مستويات ضوضاء تتجاوز المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية الخاصة بالضوضاء (أي < 45 ديسيبل (أ)).

هناك ما يقرب من 350 عقاراً في المجموع داخل نطاق خط الكنتور 45 ديسيبل من الفئة (أ) أو عليه الخاص بإسهامات عمليات المشاريع. ملاحظة: هذا رقم مُقدّر حيث لا يمكن تحديده بدقة. ويعتمد التقدير على عدد من الهياكل المسقوفة أو الحدود العقارية المرئية.

أما المستقبل الوحيد المتبقي الذي يمكن أن يتعرض لمستويات تتجاوز الحدود المسموح بها ليلاً فهو المركز التعليمي بالزرقاء، غير أنه لا يعد مكاناً مفتوحاً ليلاً وبالتالي لا ينطبق عليه اعتبار التجاوزات.

يرجى ملاحظة الآتي: يرد تقييم نمذجة الضوضاء في الملحق ي.

#### آثار نموذج الضوضاء التراكمية

لتحديد آثار الضوضاء التراكمية (مساهمة العمليات + المصادر الطبيعية)، تم تطبيق نموذج ضوضاء إضافي في هذا الصدد بما يتماشى مع بيانات رصد القيمة الأساسية التي تم جمعها.

ولهذا الغرض، تمت إعادة تطبيق النموذج عند مستويات ضوضاء طبيعية بلغت 55 ديسيبل (أ) نهاراً و50 ديسيبل (أ) ليلاً. ونظراً لتجاوزات القيمة الأساسية الحالية، توضح خريطة نموذج الضوضاء أدناه موقع خط الكنتور 3+ ديسيبل (أ) نتيجة للمشروع المقترح. ويوضح الخط البرتقالي خط الكنتور المتوقع 3+ ديسيبل (أ) نهاراً ويوضح الخط الأحمر خط الكنتور 3+ ديسيبل (أ) ليلاً.



الشكل 5-6 آثار الضوضاء التراكمية (3+ ديسيبل (أ) الضوضاء - ليلاً ونهاراً)



استناداً إلى الشكل أعلاه، من الممكن تحديد عدد العقارات السكنية التي يحتمل أن تتأثر بالمشروع من حيث آثار زيادة الضوضاء  $3+ \leq$  ديسيبل (أ).

وكما هو موضح بالشكل أدناه، لا توجد عقارات سكنية تقع داخل خط الكنتور النهاري المتوقع 3+ ديسيبل (أ)، ومع ذلك، هناك ما يصل إلى 6 عقارات سكنية منفصلة تقع داخل أو على خط الكنتور الليلي المتوقع 3+ ديسيبل (أ). وتم تحديد هذه العقارات باللون الأصفر في الشكل التالي.

الشكل 6-6 آثار الضوضاء التراكمية (3+ ديسيبل (أ) الضوضاء - نهاريًا وليلاً) - الوحدات السكنية المتضررة



بشكل عام، من المتوقع أن يبلغ أثر المشروع المقترح  $3+ \leq$  ديسيبل (أ) في مستقبلات يصل عددها إلى 6 مستقبلات سكنية منفصلة. أما المباني الأخرى الموجودة داخل خط الكنتور هذا فهي مبان تجارية/صناعية.

وبالرغم من عدم حساب المسألة خصوصاً في النموذج، إلا أنه من المتوقع أن تصل الضوضاء الإضافية المنبعثة من المشروع المقترح إلى  $5+$  ديسيبل (أ) في المستقبلات الأكثر تضرراً في الليل.

#### تنفيس البخار

قد يحدث تنفيس للبخار في الحالات غير الطبيعية، ولكن ذلك نادر للغاية. وفي مثل هذه الحالات، ستكون الضوضاء المنبعثة من فتحات التنفيس مسموعة، ومع ذلك، لوحظ تركيب مخمدات للصوت على فتحات التهوية، مما يحد من الضوضاء الصادرة نتيجة أي تنفيس للبخار بأقصى قدر ممكن عملياً. ومن المتوقع الانتهاء من أي عملية تنفيس للبخار خلال مدة قصيرة، ولن تفرض إلا أثراً ضوئياً مؤقتاً ولفترة قصيرة للغاية (أي تتراوح مدته من دقائق إلى ساعة). ولا يتوقع حدوث هذه الأحداث بوجه عام، حيث توجد الأنظمة للتهوية وحالات الطوارئ فقط.

#### سجل مستويات الضوضاء في الزرقاء

بناءً على الزيارات الميدانية السابقة لموقع المشروع ومحطة كهرباء الحسين الحرارية الحالية التي كانت تعمل بزيوت الوقود الثقيل، من المعروف أن مستقبلات الضوضاء في منطقة المشروع (مثل الوحدات السكنية بالهاشمية) كانت عرضة لضوضاء إضافية أكثر من محطة كهرباء الحسين الحرارية السابقة التي كانت تعمل بزيوت الوقود الثقيل.

كانت تعمل محطة كهرباء الحسين الحرارية الحالية بزيوت الوقود الثقيل من خلال الغلايات والتوربينات البخارية، التي يعود تاريخ إنشائها إلى ما قبل إغلاق العمليات في كانون الأول 2015. حيث كان انتشار الضوضاء الصادرة من هذه التوربينات والغلايات واسعاً جداً ومع أنه لا توجد بيانات رصد متوفرة لإثبات ذلك، من المعروف أن المحطة كانت تصدر صوتاً مرتفعاً للغاية.

وبالرغم من أنه لا يمكن قياسها، فمن المتوقع انخفاض الضوضاء المتوقعة الصادرة من المشروع المقترح مقارنةً بالضوضاء الصادرة من محطة كهرباء الحسين الحرارية السابقة التي كانت تعمل بزيوت الوقود الثقيل (بسبب محطة توربينات الغاز الحديثة وتوهين الضوضاء بشكل أفضل)، ولهذا سيكون هناك وضع أفضل نسبياً فيما يتعلق بآثار الضوضاء.

#### الجدول 6-20 الضوضاء والاهتزازات - حجم الآثار التشغيلية

الآثار	الحجم	الأسباب
الضوضاء التشغيلية	سلبي متوسط	في أسوأ الحالات، من المتوقع أن يصدر من المشروع مستويات ضوضاء تتجاوز القيم التوجيهية لمؤسسة التمويل الدولية بشأن البيئة والصحة والسلامة في الليل، مع تأثير ما يصل إلى 6 مناطق سكنية بـ $3+ \text{ dB}$ (أ).

#### الجدول 6-21 الضوضاء والاهتزازات - خطورة الآثار التشغيلية

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الآثار
الضوضاء التشغيلية	سلبي متوسط	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	طفيف
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	متوسط
		جميع المناطق السكنية المحلية	عالية	متوسط إلى كبير



## 6.6 تدابير التخفيف والإدارة الموصى بها

### 6.6.1 الإنشاء

#### الجدول 22-6 الضوضاء - تدابير التخفيف والإدارة أثناء الإنشاء

الأثر	تدابير التخفيف
الضوضاء والاهتزازات الصادرة أثناء الإنشاء	يقوم مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاءات ومقاوليه من الباطن، في جميع الأوقات، بتنفيذ كافة الأعمال على نحو يراعي الحد من الإزعاج الناتج عن الضوضاء والاهتزازات إلى أقل حد ممكن.
	سُجِّرى الأنشطة التي تصدر مستويات ضوضاء مرتفعة خلال ساعات النهار بين يومي الأحد والخميس وليس خلال العطلات الرسمية. بالإضافة إلى ذلك، حسب "تعليمات الحد من الضوضاء لعام 2003"، لا ينبغي إجراء أنشطة الإنشاء التي تصدر مستويات ضوضاء مرتفعة بين الساعة 8 مساءً و6 صباحاً.
	حيثما أمكن ذلك، ينبغي الاضطرار بالأنشطة التي تصدر مستويات ضوضاء مرتفعة في المنطقة المركزية بالموقع، أو داخل مكان محصور. على سبيل المثال، تصنيع المواد قبل نقلها إلى مناطق أخرى.
	يتلقى العاملون جميعاً التدريب اللازم فيما يتعلق بآثار الضوضاء وطرق خفض الضوضاء في الموقع، وستتم الإشارة إلى ذلك في نقاشات الأمن والسلامة في العمل.
	وسيتم تجهيز المركبات التي تعمل بمحركات الديزل ومعدات الضغط بمخمدات صوت فعالة.
	تُفضَّل المحطات العاملة بالطاقة الكهربائية، حيثما أمكن ذلك، عن البدائل العاملة بالطاقة الميكانيكية. ينبغي تجهيز المحطات العاملة بالطاقة الميكانيكية والهوائية بمخمدات صوت مناسبة.
	عند الضرورة، يفضَّل استخدام تقنيات الركائز المحفورة عن دق الركائز الصدمية. وحيثما لزم استخدام تقنيات الركائز الاهتزازية، استخدمت مطرقة اهتزازية حديثة.
	يُحظر انتظار مركبات التوصيل خارج الموقع ومحركاتها تعمل. وسيتم تجنب حركة المركبات الثقيلة ليلاً كلما أمكن ذلك.
	ستتم صيانة جميع معدات الإنشاء وتشغيلها وفقاً لتوصيات الشركات المصنعة، وذلك على نحو يساعد على تجنب إصدار ضوضاء زائدة.
	سيتم إيقاف تشغيل المعدات التشغيلية في الموقع بشكل متقطع خلال الفترات الفاصلة بين الاستخدام.
ضوضاء مركبات مرحلة الإنشاء	عند الاقتضاء، يتم استخدام حواجز/آليات توهين الضوضاء (للمولدات مثلاً) لضمان عدم تجاوز أقصى مستوى للضوضاء 85 ديسيبل (أ) وذلك في نطاق 1 متر من مصدر واحد.
	عندما تتجاوز مستويات الضوضاء 85 ديسيبل (أ)، يتم توفير أجهزة الحماية من الضوضاء للموظفين في الموقع.
	ينبغي تقديم إخطارات ورسائل للسلطات المحلية، تخطرهم بساعات العمل وأية أنشطة يُحتمل أن تتسبب في ضوضاء و/أو اهتزازات شديدة، وفقاً لشركة السمرا لتوليد الكهرباء. بما في ذلك الأنشطة الرئيسية والتدابير التي يتم اتخاذها للحد من هذه الآثار.
	يلزم اتخاذ تدابير التخفيف والإدارة وفقاً لفصل حركة المرور والنقل من هذا التقييم بخصوص الحد من تهادي المركبات التي تدخل الموقع وبالتالي الحد من صدور ضوضاء إضافية من مركبات الإنشاء.

### 6.6.2 التشغيل

وفقاً لخط الأساس، تتعرض منطقة المشروع بالفعل إلى مستويات ضوضاء تتجاوز المستويات المحددة في المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية بخصوص العمل ليلاً. ولقد توقع نموذج الضوضاء أن الأثر الإضافي للمشروع قد يؤدي إلى آثار تصل إلى  $3+ \leq$  ديسيبل (أ) على 6 وحدات سكنية تقع شمال المشروع مباشرةً. وستتعرض أكثر المستقبلات تأثراً وفقاً للحالة الأسوأ لحوالي  $5+ \leq$  ديسيبل (أ) ليلاً بدءاً من خط الأساس. ويقع المستقبل الأكثر تضرراً على بعد 200 متر تقريباً شمال منطقة المحطة المقترحة. ولذلك، للوصول إلى أثر محايد، قد يلزم تقليل الضوضاء إلى نطاق 5 ديسيبل (أ). وإذا نظرنا إلى  $3+ \leq$  ديسيبل (أ) من خط الأساس كأثر مقبول، فقد يلزم الحد من الضوضاء لتصل إلى 2 ديسيبل (أ) تقريباً عند المستقبل الأكثر تضرراً.

بالإضافة إلى الإصدار الأول من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وتوضيحات المقرضين والمستشارين الفنيين للمقرضين، أكدت أكوا باور على أنه سيتم تركيب حاجز ضوضاء في محيط المشروع، خاصةً على الحد الشمالي لمنطقة مجمع توليد الكهرباء. وسيصل ارتفاع الحاجز إلى 10 أمتار ويتميز بكمية عزل صوت تصل إلى 25 ديسيبل (أ) بحد أقصى ولن تقل عن 10 ديسيبل (أ) كحد أدنى. ويتم تخصيص ذلك من أجل تحسين مظهر الحاجز، حيث يكون الجزء العلوي منه شفافاً. يرجى ملاحظة الآتي: لم يتم تضمين قدرة حاجز الضوضاء على خفض الضوضاء في دراسة نمذجة الضوضاء.

يُعد تركيب حاجز الضوضاء، خاصةً على هذا الارتفاع، الحل الأمثل عملياً للحد من الضوضاء الصادرة عن منطقة مجمع توليد الكهرباء. حيث تستحوذ منطقة مجمع توليد الكهرباء على معظم المعدات التي تُصدر ضوضاء مرتفعة على ارتفاع منخفض ولهذا يعمل الحاجز على تخفيض

الضوضاء. وستظل تتبع ضوضاء من الهياكل الأطول، مثل المداخل (وستتجاوز حاجز الضوضاء)، رغم أن مستويات الضوضاء هذه ليست بنفس قدر المستويات المنخفضة وتم تركيب مخمد صوت لتخفيض الضوضاء.

بالإضافة إلى سياج الضوضاء الإضافي المشار إليه أعلاه، أكدت أكوا باور ومقاول الهندسة والمشتريات والإنشاءات على أن تصميم المشروع (كما تمت نمذجته) تضمن الكثير من تدابير الحد من الضوضاء، مثل حاويات الضوضاء ومخمّدات الصوت. وتم تركيب مراوح الضوضاء المنخفضة على المكثفات المبردة بالهواء ومخمّدات صوت على العناصر الخاصة بحالات الطوارئ بالمحطة (أي فتحات البخار).

اعتمادًا على احتواء حاجز الضوضاء، من المتوقع أن تؤدي عملية التخفيف هذه وحدها إلى خفض الضوضاء بمعدل 10 ديسيبل (أ) على الأقل. وعلى هذا النحو، من المتوقع أن تكون هناك آثار محايدة/غير محسوسة تتجاوز الحالات الأساسية الموجودة هناك. يرد تصميم محتمل لحاجز الضوضاء على النحو الموضح من قبل شركة سبيكو 3 في الملحق ش.

الجدول 23-6 الضوضاء - تدابير التخفيف والإدارة الخاصة بالتشغيل

الأثر	تدابير التخفيف
الضوضاء التشغيلية	تم تعيين جميع المعدات للحد من الضوضاء في المجال القريب حتى تصل إلى 85 ديسيبل (أ) في 1 متر. وفقًا للمبادئ التوجيهية للشركة المصنعة، تماشيًا مع عقد الهندسة والمشتريات والإنشاءات.
	في حالة تجاوز مستويات الضوضاء في المجال القريب 85 ديسيبل (أ)، ينبغي تركيب مواد إضافية مخفضة للضوضاء (مثل المواد العازلة ومخمدات الصوت الجديدة) بهياكل المبنى، أو توفير حواجز ضوضاء.
	يتم توفير مواصفات أداء مخمدات الصوت للسماح للمحطة بالامتثال لحدود الضوضاء أثناء بدء تشغيل الوحدة.
	تُحاط التوربينات البخارية بحاوية عازلة للصوت لضمان ألا تتجاوز الضوضاء 85 ديسيبل (أ) في 1 متر.
	صُممت المكثفات المبردة بالهواء لاحتواء مراوح معينة ذات ضوضاء منخفضة.
	تركيب حاجز ضوضاء بارتفاع 10 أمتار شمال مجمع توليد الكهرباء.
	يلزم إجراء أنشطة تسليم المواد وإزالة النفايات خلال ساعات النهار حيثما أمكن ذلك للحد من ضوضاء المركبات ليلاً.
	تتم مراقبة الضوضاء التشغيلية في مستقبلات حساسة محلية محددة أثناء التشغيل لمراقبة الامتثال للمعايير والمبادئ التوجيهية المنطبقة. وإذا تم تحديد المستويات غير المتوافقة (نتيجة المشروع المقترح) - (أي أعلى من المعايير أو $3+ <$ ديسيبل (أ) من خط الأساس)، يراعى تنفيذ مزيد من تدابير التخفيف والإدارة في الموقع نفسه، أو في موقع المستقبل.

## 6.7 الآثار المتبقية

### 6.7.1 الإنشاء

الجدول 24-6 الضوضاء والاهتزازات - الآثار المتبقية - مرحلة الإنشاء

الأثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	خطورة الأثر المتبقي
ضوضاء مرحلة الإنشاء	سلبي متوسط	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف
		المساكن	عالية	متوسط إلى كبير	نعم	متوسط
الاهتزاز الناتج عن مرحلة الإنشاء	سلبية مهمة	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المساكن	عالية	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف
ضوضاء مركبات مرحلة الإنشاء	سلبية مهمة	المساكن	عالية	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف

### 6.7.2 التشغيل

الجدول 25-6 الضوضاء والاهتزازات - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل

الأثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	خطورة الأثر المتبقي
الضوضاء التشغيلية	سلبي متوسط	المنشآت الصناعية المحلية	منخفضة	طفيف	نعم	ضئيل
		المباني التجارية المحلية	متوسطة	متوسط	نعم	من مهمل إلى طفيف
		المساكن	عالية	متوسط إلى كبير	نعم	طفيف

## 7 التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية

### 7.1 مقدمة

تتمتع المشاريع المختلفة بمستويات متباينة من التفاعل مع الجيولوجيا وأنواع التربة والمياه الجوفية، الأمر الذي قد يحدث في مرحلة الإنشاء ومرحلة التشغيل على حدٍ سواء. وبالنسبة للمنشآت الثابتة (مثل محطات توليد الطاقة الكهربائية) لا يتم التفاعل مع التربة والمياه الجوفية بعد مرحلة الإنشاء حيث تكون المنشآت الأرضية ثابتة، حيث يلزم إجراء القليل من عمليات الحفر والأعمال الترابية.

بالنسبة للمشروع المقترح، سيكون هناك تفاعل مع المياه الجوفية أثناء التشغيل، حيث تُستخرج المياه الجوفية من الآبار العميقة لتوفير إمدادات المياه الضرورية للعمليات. ومن المعروف أن مصدر المياه الصالحة للشرب الخاص بالمحطة سيتم توفيره بموجب اتفاقية لتوفير المياه مع سلطة المياه الأردنية (WAJ)، والذي قد يُستخدم في مياه المعالجة في حالات الطوارئ.

يرجى ملاحظة أن تقييم المياه الجوفية في هذا الفصل يتعلق بالآثار المحتملة على جودتها، وليست الآثار المترتبة على استخدام مواردها. وتم تقييم الآثار المترتبة على استخدام موارد المياه الجوفية في فصل إدارة المياه ومياه الصرف الصحي التالي.

يتضمن هذا القسم ما يلي:

- المعايير والمبادئ التوجيهية الخاصة بجودة/تلوث التربة والمياه الجوفية؛
- ملخص بيانات خط الأساس؛
- مراقبة جودة التربة والمياه الجوفية الأساسية؛
- مستقبلات محددة.
- الآثار المحتملة المتعلقة بإنشاء المشاريع.
- الآثار المحتملة المتعلقة بتشغيل المشاريع.
- تقييم الأثر.
- تدابير التخفيف والإدارة (الإنشاء والتشغيل).
- تقييم الآثار المتبقية بعد تطبيق تدابير التخفيف والإدارة.

### 7.2 التشريعات البيئية المعمول بها

#### المتطلبات الأردنية

تشمل التشريعات البيئية المعمول بها فيما يتعلق بالجيولوجيا والتربة والمياه الجوفية ما يلي:

- نظام حماية التربة رقم (25) لعام 2005
- نظام مراقبة المياه الجوفية رقم 85 لعام 2002 وتعديلاته
- قانون سلطة المياه الأردنية رقم 18 لعام 1988 وتعديلاته؛
- التعليمات الخاصة بحماية موارد المياه المخصصة لأغراض الشرب لعام 2006.
- معايير مياه الشرب الأردنية - معيار 286/2008

نظرًا لأن المياه الجوفية تعد مصدرًا أساسيًا للمياه على الصعيد المحلي للمشروع، فمن الضروري مراعاة اللوائح المتعلقة بموارد المياه وإدارة تلك الموارد. وذلك على النحو الموضح أدناه.

كجزء من اللوائح الوطنية، هناك مبادئ توجيهية تحدد معايير جودة التربة والمياه الجوفية. وفي حالة غياب معايير جودة التربة والمياه الجوفية المعمول بها في الأردن، يوصى بمراجعة المبادئ التوجيهية الهولندية للتربة المعترف بها دوليًا. حيث تحدد المعايير الهولندية التركيزات القصوى المسموح بها من الملوثات في التربة والمياه الجوفية. وتبين القيم التخيلية في معالجة التربة متى تكون الخصائص الوظيفية للتربة والإنسان والنبات والحيوان ضعيفة أو مهددة بشدة. حيث إنها تمثل مستوى التلوث أعلاه والذي يعد حالة خطيرة من حالات تلوث التربة. كما تقدم القيم المستهدفة للمياه الجوفية دلالة معيارية للجودة البيئية على المدى الطويل، على افتراض أن هناك مخاطر مهمة على النظام البيئي.

ترد المعايير الهولندية لأهم الملوثات في الجدول التالي. وعند وجود أحد المعلمات الذي لم تشملها المعايير الهولندية، تُستخدم معايير دولية أخرى مناسبة.

#### الجدول 7-1 المبادئ التوجيهية الهولندية الخاصة بالتربة

المعلومات		التربة (مليغرام/كيلوغرام مواد جافة)		المياه الجوفية (ميكروغرام/لتر)	
		القيمة المستهدفة	القيمة التدخلية	القيمة المستهدفة	القيمة التدخلية
المعادن الثقيلة					
الزرنيخ	29	55	10	60	
الباريوم	160	625	50	625	
لكادميوم	0.8	12	0.4	6	
الكروم	100	380	1	30	
النحاس	36	190	15	75	
الرصاص	85	530	15	75	
الموليبدنيوم	3	200	5	300	
النيكل	35	210	15	75	
الزنك	140	720	65	800	
الزئبق	0.3	10	0.05	0.3	
مواد غير عضوية أخرى					
الكلوريد	-	-	100 مليغرام/لتر	-	
خالية من السيانيد	-	20	5	1500	
مركب السيانيد	-	50	10	1500	
ثيوسيانات	-	20	-	1500	
المركبات العطرية					
البنزين	-	1.1	0.2	30	
إيثيل بنزين	-	110	4	150	
تولوين	-	320	7	1000	
زيلين (كتلة)	-	17	0.2	70	
ستايرين (فاينيل بنزين)	-	86	6	300	
فينول	-	14	0.2	2000	
كريزولات (كتلة)	-	13	0.2	200	
يتم تعديل القيم المستهدفة للتربة بخصوص محتوى المواد العضوية (الدبال) وأجزاء التربة >0.2 ميكرومتر (lutum - باللغة اللاتينية، أي "الطين" أو "الصلصال"). تُحسب القيم الموضحة أدناه بخصوص "التربة المعيارية" باستخدام مواد عضوية بنسبة 10% وطين بنسبة 25%. تُعرّف حالة التلوث البيئي على أنها "خطيرة" في حالة تلوث <25 متر مكعب من التربة أو <100 متر مكعب من المياه الجوفية أكثر من القيمة التدخلية. المصدر: القيم المستهدفة للمياه الجوفية والقيم التدخلية للتربة والمياه الجوفية، 2009. المرفق 1					

#### متطلبات البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)

تُحدّد متطلبات الأداء (PR3) 3) ببنك EBRD الخاصة بكفاءة استخدام الموارد والوقاية من التلوث والحد منه متطلبات عامة للوقاية من التلوث على النحو التالي:

- يجب أن تحدد عملية التقييم الوقاية من التلوث وتقنيات التحكم بصورة عملية من الناحية الفنية والمالية والتي تُعد مناسبة لتجنب أو تقليل الآثار السلبية على صحة الإنسان والبيئة، والتي تناسب طبيعة وحجم الآثار السلبية للمشروع ومشكلاته.
- يجب أن يلبي المشروع معايير الاتحاد الأوروبي البيئية الموضوعية ذات الصلة، حيث يمكن تطبيقها على مستوى المشروع. وفي حالة عدم وجود أي من معايير الاتحاد الأوروبي البيئية الموضوعية ذات الصلة على مستوى المشروع، يحدد المشروع، بالاتفاق مع بنك EBRD، معايير بيئية أخرى ملائمة وفقاً للممارسات الدولية الجيدة.

#### متطلبات مؤسسة التمويل الدولية

تُرسى المبادئ التوجيهية لمؤسسة التمويل الدولية/البنك الدولي لشؤون البيئة والصحة والسلامة (2007) أساليب إدارة تلوث الأراضي نتيجة إطلاق الإنسان للمواد الخطرة أو المخلفات أو النفط بما في ذلك المواد التي تنشأ بصورة طبيعية والواردة في القسم 1.8 الأراضي الملوثة. وتُعد الأرض ملوثة عندما تحتوي على مواد خطرة أو تراكيز نفطية تتجاوز المستويات الطبيعية. وتعد الأراضي الملوثة مصدر قلق بسبب مخاطرها المحتملة على صحة الإنسان والبيئة، فضلاً عن المسؤولية التي يمكن أن تلقىها على عاتق أصحاب الملوثات/الأعمال. ومن تدابير الإدارة العامة ما يلي:



- ينبغي تجنب تلوث الأرض عن طريق منع إطلاق المواد الخطرة أو النفايات الخطرة أو النفط أو الحد من إطلاقها في البيئة. وعند الاشتباه في تلوث الأرض أو التأكد من ذلك خلال أي مرحلة من مراحل المشروع، ينبغي تحديد سبب الإطلاق غير المنضبط وتصحيحه لتجنب مزيد من الإطلاق؛
- ينبغي إدارة الأراضي الملوثة لتجنب المخاطر الواقعة على صحة الإنسان والمستقبلات البيئية. وتعد الاستراتيجية المفضلة لتطهير الأراضي هي تقليل مستويات التلوث في الموقع مع تفادي تعرض الإنسان للملوثات.

### 7.3 خط الأساس

#### التربة

#### حالة التربة 2016 - 2012

استخدمت المناطق المقترحة للمشروع على مر التاريخ (أي القسمين الموقع 1 و3، وفقاً لتصنيف أقسام الموقع في وصف المشروع) للتخزين المؤقت للنفايات ومخلفات التشغيل والصيانة بمحطة كهرباء الحسين الحرارية الحالية.

حدثت أول عملية أخذ للعينات في أيلول 2012، وتلاها زيارات أولية للموقع من قبل شركة فايف كابيتالز وكان الهدف منها هو تحديد ما إذا كانت توجد أي حالات تلوث سطحية للتربة بالمناطق التي كانت تُستخدم لتخزين النفايات الخطرة وغير الخطرة بصورة مؤقتة. وسعت دراسة عينات التربة اللاحقة، التي أجريت في تشرين الأول 2012، إلى تحديد ما إذا كان هناك تلوث للتربة تحت السطحية على عمق 5 أمتار أم لا.

الجدول 2-7 مواقع عينات التربة

المعر ف	إحداثيات نظام GPS		تاريخ الجمع	ملاحظات
	شمالاً	شرقاً		
A1	32 درجة 7'7.90" شمالاً	36 درجة 7'43.40" شرقاً	أيلول 2012	تم جمع كافة العينات من الطبقات تحت السطحية، على عمق 10-15 سم
A2	32 درجة 7'6.20" شمالاً	36 درجة 7'44.50" شرقاً		
A3	32 درجة 7'10.00" شمالاً	36 درجة 7'39.80" شرقاً		
B1	32 درجة 7'7.90" شمالاً	36 درجة 7'43.40" شرقاً		
B2	32 درجة 7'17.50" شمالاً	36 درجة 7'31.80" شرقاً		
B3	32 درجة 7'18.80" شمالاً	36 درجة 7'31.90" شرقاً		
B4	32 درجة 7'16.30" شمالاً	36 درجة 7'33.90" شرقاً		
A1	32 درجة 7'7.90" شمالاً	36 درجة 7'43.40" شرقاً	تشرين الأول 2012	استُخدم حفار بالدق لجمع العينات عمق الحفر الكلي: 5 أمتار جُمعت عينات من التربة على بعد 1 متر من كل موقع أخذ عينة إجمالي 6 مواقع أخذ العينات (A1، B1، C1، 2، 3، 4)
B1	32 درجة 7'17.00" شمالاً	36 درجة 7'33.30" شرقاً		
C1	32 درجة 7'1.82" شمالاً	36 درجة 7'36.77" شرقاً		
C2	32 درجة 7'1.54" شمالاً	36 درجة 7'33.88" شرقاً		
C3	32 درجة 6'50.82" شمالاً	36 درجة 7'33.33" شرقاً		
C4	32 درجة 6'55.66" شمالاً	36 درجة 7'34.64" شرقاً		

الشكل 1-7 مواقع أخذ عينات التربة 2012



#### مناقشة النتائج التحليلية للتربة، أيلول 2012

لما كانت المعايير أو المبادئ التوجيهية الأردنية بخصوص تركيزات المعادن الثقيلة في التربة غير متوفرة، استُخدم جدول مسح المراجع السريعة (SQUIRT) الخاص بالإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) ومعايير التربة الهولندية لتقييم المستويات المسجلة.

عند تقييم النسب المحسوبة، وُضِع التصنيف التالي لوصف درجة تركيز المعادن الثقيلة.

- 0-100% عادي إلى هامشي
- 100-500% معتدل
- 500-1000% مرتفع
- <1000% مرتفع جدًا

#### الجدول 3-7 قياس مستويات المعادن الثقيلة، ملليغرام/كيلوغرام

SQUIRT	الموقع							المعايير
	B4	B3	B2	B1	A3	A2	A1	
5.2	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	الزرنخ
440	32.0	66.0	102.5	86.7	130.6	204.3	146.7	الباريوم
0.63	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	البريليوم
26	21.2	100.9	92.4	75.3	86.2	148.6	164.2	البورون
-	2.0>	2.0>	2.5	2.0>	4.7	2.0>	2.0	الكاديوم
37	2.0	1.0>	8.3	9.1	35.5	1.1	11.1	الكروم
6.7	2.0>	36.0	5.4	4.9	3.0	5.6	83.0	الكوبالت
17	1.5	13.5	16.8	19.8	1.0>	9.9	40.5	النحاس
-	0.1>	0.1>	0.1>	0.1>	0.1>	0.1>	0.1>	السيزيوم
16	1.0>	27.0	1.0>	8.5	1.0>	1.0>	1.0>	الرصاص
18,000	3,900.0	19,700.0	14,000.0	18,000.0	12,000.0	19,600.0	13,500.0	الحديد
330	25.6	292.7	358.5	420.3	237.1	538.9	152.0	المنغنيز
0.058	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	الزئبق
-	1.6	1.0>	1.3	2.6	6.0	1.0>	3.1	الموليبدينوم
0.26	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	السييليوم
8.6	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	الثليوم
58	23.3	29.6	66.5	10,100.0	160.1	45.9	134.8	الفاناديوم
13	5.3	13.5	25.3	2,652.3	32.0	25.4	48.1	النيكل
120	122.6	95.9	203.1	217.0	350.7	552.3	207.4	السترونشيوم
48	10.4	58.4	70.4	443.7	80.9	56.7	69.8	الزنك

كشفت مراجعة القيم المُقاسة مقابل المبادئ التوجيهية لجدول SQUIRT ما يلي:

- نسب الفاناديوم والنيكل والسترونشيوم والزنك مرتفعة تقريباً في جميع المواقع.
- سُجِّلَت مستويات مرتفعة من الكوبالت والنحاس والمنغنيز والحديد في العديد من المواقع، وإن لم يكن ذلك متسقاً في جميع المواقع.
- تم تسجيل مستوى مرتفع واحد في الموقع B3.
- كان البورون مرتفعاً باستمرار في 6 من 7 مواقع تم اختبارها.
- كانت جميع المعادن الأخرى إما أقل من المستويات التي يمكن أن يكتشفها المختبر، أو أقل من المبادئ التوجيهية لجدول SQUIRT.

#### الجدول 4-7 النسب المئوية للمبادئ التوجيهية لجدول SQUIRT

SQUIRTS	الموقع							المعايير
	B4	B3	B2	B1	A3	A2	A1	
ملليغرام/كيلوغرام								
5.2	أقل من المستويات التي يمكن اكتشافها (BD)							الزرنخ

SQUIRTS	الموقع							المعايير
	B4	B3	B2	B1	A3	A2	A1	
440	%7.3	%15.0	%23.3	%19.7	%29.7	%46.4	%33.3	الباريوم
0.63	أقل من المستويات التي يمكن اكتشافها							البريليوم
26	%81.5	%388.1	%355.4	%289.6	%331.5	%571.5	%631.5	اليورون
-	لا توجد مبادئ توجيهية							الكاديوم
37	BD	BD	%6.8	BD	%12.7	BD	%5.4	الكروم
6.7	BD	%537.3	%80.6	%73.1	%44.8	%83.6	%1238.8	الكوبالت
17	%8.8	%79.4	%98.8	%116.5	BD	%58.2	%238.2	النحاس
-	لا توجد مبادئ توجيهية							السيزيوم
16	%6.3	%168.8	%6.3	%53.1	%6.3	%6.3	%6.3	الرصاص
18,000	%21.7	%109.4	%77.8	%100.0	%66.7	%108.9	%75.0	الحديد
330	%7.8	%88.7	%108.6	%127.4	%71.8	%163.3	%46.1	المنغنيز
0.058	أقل من المستويات التي يمكن اكتشافها							الزئبق
-	لا توجد مبادئ توجيهية							الموليبدنوم
0.26	أقل من المستويات التي يمكن اكتشافها							السيلينيوم
8.6	أقل من المستويات التي يمكن اكتشافها							التليوم
58	%40.2	%51.0	%114.7	%17413.8	%276.0	%79.1	%232.4	الفاناديوم
13	%40.8	%103.8	%194.6	%20402.3	%246.2	%195.4	%370.0	النيكل
120	%102.2	%79.9	%169.3	%180.8	%292.3	%460.3	%172.8	السترونتيوم
48	%21.7	%121.7	%146.7	%924.4	%168.5	%118.1	%145.4	الزنك

كشفت مراجعة النسب المحسوبة مقابل المبادئ التوجيهية لجدول SQUIRT ما يلي:

- تراوحت نسب الفاناديوم والنيكل والسترونتيوم ما بين العادية والمعتدلة في جميع المواقع، باستثناء الموقع B1 حيث كانت نسب الفاناديوم والنيكل مرتفعة جدًا. بلغت نسبة الفاناديوم حوالي 174 ضعفًا للنسب التي حددها جدول SQUIRT، في حين بلغت نسبة النيكل حوالي 204 أضعاف النسبة التي حددها الجدول.
- كانت مستويات الزنك معتدلة في جميع المواقع، باستثناء الموقع B1 فقد كانت مرتفعة.
- كانت مستويات البورون تتراوح بين معتدلة إلى مرتفعة في جميع المواقع، باستثناء الموقع B4، حيث كانت عادية.
- كانت مستويات النحاس متباينة، تتراوح بين كونها غير قابلة للكشف إلى عادية وهامشية ومعتدلة.
- كانت مستويات الكوبالت متباينة أيضًا. وسجل الموقعان B3 و A1 مستويات مرتفعة ومرتفعة جدًا، على التوالي. في حين تراوحت مستويات المواقع الأخرى ما بين غير قابلة للكشف إلى عادية.
- تراوحت مستويات المنغنيز ما بين عادية في 4 عينات ومعتدلة في 3 عينات.
- كانت مستويات السترونتيوم معتدلة في موقعين وهامشية في المواقع المتبقية.
- كانت مستويات الرصاص ضمن المعدل الطبيعي في جميع المواقع، باستثناء الموقع B3 الذي كان معتدلاً.
- تراوحت مستويات الحديد ما بين العادية إلى المعتدلة في جميع المواقع.
- انخفضت مستويات الباريوم والكروم ضمن المعدل الطبيعي في جميع المواقع التي تم اختبارها.

بشكل عام، يحتوي الموقع B1 على مستويات تتراوح بين مرتفعة إلى مرتفعة جدًا من الزنك والفاناديوم والنيكل. كما سُجلت مستويات مرتفعة من البورون والكوبالت والنحاس والسترونتيوم في عدة مواقع.

ومع توافر المبادئ التوجيهية لبقية المعادن، تراوحت مستوياتها بين العادية إلى الهامشية.

وكانت مستويات خمسة معادن تم اختبارها غير قابلة للكشف في جميع المواقع التي تم أخذ عينات منها.

وفي النهاية، سجلت العينات التي جُمعت من الموقع A مستويات معادن أعلى بوجه عام من العينات التي جُمعت من الموقع B، كما كانت نسب الكوبالت أعلى من المبادئ التوجيهية لجدول SQUIRT 12 مرة.



الجدول 5-7 النسب المئوية للمبادئ التوجيهية الهولندية للتربة

المبادئ التوجيهية الهولندية للتربة		الموقع							المعايير
الإجراء	المستوى الأمثل	B4	B3	B2	B1	A3	A2	A1	
55.00	0.90	BD							الزرنخ
625.00	160.00	%20.0	%41.3	%64.1	%54.2	%81.6	127.7 %	%91.7	الباريوم
30.00	1.10	BD							البريليوم
-	-	لا توجد مبادئ توجيهية							البورون
12.00	0.80	BD	BD	%312.5	BD	%587.5	BD	%250.0	الكاديوم
220.00	0.38	526.3 %	BD	2184.2 %	2394.7 %	9342.1 %	289.5 %	2921.1 %	الكروم
180.00	2.40	BD	1500.0 %	%225.0	%204.2	%125.0	233.3 %	3458.3 %	الكوبالت
96.00	3.40	%44.1	%397.1	%494.1	%582.4	BD	291.2 %	1191.2 %	النحاس
-	-	BD							السيزيوم
530.00	55.00	BD	%49.1	BD	%15.5	BD	BD	BD	الرصاص
-	-	لا توجد مبادئ توجيهية							الحديد
-	-	لا توجد مبادئ توجيهية							المنغنيز
10.00	0.30	BD							الزنك
190.00	3.00	%53.3	BD	%43.3	%86.7	%200.0	BD	%103.3	الموليبدنوم
100.00	0.70	BD							السيلينيوم
15.00	1.00	BD							التاليوم
250.00	42.00	%55.5	%70.5	%158.3	4040.0 %	%381.2	109.3 %	%321.0	الفاناديوم
100.00	2.60	203.8 %	%519.2	%973.1	2652.3 %	1230.8 %	976.9 %	1850.0 %	النيكل
-	-	لا توجد مبادئ توجيهية							السترونتيوم
350.00	16.00	%65.0	%365.0	%440.0	%126.8	%505.6	354.4 %	%436.3	الزنك

كشفت مراجعة النسب المئوية المحسوبة مقابل المبادئ التوجيهية للتربة الهولندية ما يلي:

- كانت مستويات الفاناديوم والنيكل والزنك جميعاً أعلى من المبادئ التوجيهية الهولندية للإجراءات الخاصة بهذه المعادن الثقيلة. وقد لوحظت هذه التجاوزات جميعها في الموقع B1. صُنِّفت نسبة ارتفاع الفاناديوم والنيكل والزنك على أنها مرتفعة جداً بالنسبة للفاناديوم والنيكل وعلى أنها هامشية بالنسبة للزنك.
- صُنِّفت نسبة النيكل أيضاً على أنها مرتفعة جداً فيما يتعلق بالمبادئ التوجيهية المثلى، عبر المواقع المتبقية، باستثناء الموقع B4.
- صُنِّفت نسبة الزنك أيضاً ما بين معتدلة إلى مرتفعة في جميع المواقع المتبقية، باستثناء الموقع B4.
- صُنِّفت مستويات الكروم على أنها مرتفعة جداً في 4 مواقع من المواقع السبعة التي شملها المسح. أما المواقع الثلاثة المتبقية فتباينت المستويات بين كونها غير قابلة للكشف إلى مستويات مرتفعة.
- تباينت مستويات الكوبالت والنحاس على غرار الكروم. وتراوح التصنيف بين مرتفع جداً إلى غير قابل للكشف، مع هيمنة النسب المرتفعة والمعتدلة.
- صُنِّفت نسب الموليبدنوم والكاديوم والباريوم على أنها عادية إلى معتدلة في جميع المواقع.
- صُنِّفت نسبة الباريوم على أنها عادية.
- بشكل عام، ووفقاً للمبادئ التوجيهية الهولندية، صُنِّفت نسب المعادن الثقيلة التالية بين المرتفعة والمرفعة جداً في معظم المواقع:

- الكروم
- الكوبالت
- النحاس
- النيكل

يُعد الموقع B1 هو الموقع الملوّث بالزنك والنيكل والفاناديوم، حيث تجاوزت المستويات التحليلية المبادئ التوجيهية للإجراءات. كما كانت نسب الكروم والنحاس أعلى بكثير من المبادئ التوجيهية المثلّية.

وتشير النتائج المسجلة في الموقع A إلى وجود مستويات أعلى من المعادن الثقيلة في العينات، مع وجود نسبة أكبر تُصنّف على أنها "مرتفعة جداً".

كما تشير نتائج الموقع B إلى وجود نسب تلوث محلية أكبر من تلك المسجلة في الموقع B1

#### مناقشة النتائج التحليلية للتربة، تشرين الأول 2012

كشف تحليل التربة الذي أُجري في أيلول 2012 عن وجود تلوث سطحي في الموقع B (تجاوز قيم الإجراءات الهولندية) كما سُجّلت مستويات مرتفعة من المعادن الثقيلة في الموقع A.

ونتيجة لذلك، أُجريت دراسة أخرى لفحص التربة في تشرين الأول 2012 في الموقع A وB بهدف التحقق مما إذا كانت المعادن الثقيلة قد انتقلت إلى التربة العميقة أم لا. وأضيف الموقع C الجديد أيضاً لتوسيع منطقة المسح. وبهذه المناسبة، أُخذت عينات على أعماق متتابة، بالإضافة إلى عينات التربة التي تم جمعها على مسافة متر واحد بين كل عينة وأخرى، وصولاً إلى أقصى عمق قدره 5 أمتار.

وتمت مقارنة النتائج مع معايير جودة التربة الهولندية.

وحيث كانت بعض القيم أعلى من القيم المثلّية، لم يلزم التدخل من خلال إجراء أعمال علاجية.

ولقد أظهرت النتائج بعض الاختلاف بين أعماق ذات قيم أعلى هامشياً في الموقع 4M عن الموقع A وB، بالرغم من أن هذا لا يتطلب أعمالاً علاجية.

وسجل الموقع C مستويات منخفضة من المعادن الثقيلة عن الموقع A وB، في حين سجلت الطبقة العليا من التربة البالغة 2 متر تركيزات أعلى من المعادن الثقيلة.

الجدول 6-7 تحليل التربة من حيث العمق مقابل المعايير الهولندية في الموقع A1

			المبادئ التوجيهية الهولندية للتربة		نتائج التربة (ملليغرام/كيلوغرام)					المعايير
المتوسط	الأقصى	الأدنى	الإجراء	المستوى الأمثل	A1-5 متر	A1-4 متر	A1-3 متر	A1-2 متر	A1-1 متر	
			55.00	0.90	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الزرنخ
46.33	82.84	19.28	625.00	160.00	19.28	23.90	31.37	74.26	82.84	الباريوم
			30.00	1.10	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	البريليوم
211.17	262.34	156.61			262.34	237.67	215.57	183.67	156.61	البورون
2.72	2.89	2.48	12.00	0.80	2.48	2.89	2.0 >	2.0 >	2.79	الكاديوم
			220.00	0.38	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الكروم
23.63	29.00	11.88	180.00	2.40	28.28	29.00	22.88	26.09	11.88	الكوبالت
79.07	153.98	34.04	96.00	3.40	80.74	153.98	73.73	52.87	34.04	النحاس
					% 1.0 >	% 1.0 >	% 1.0 >	% 1.0 >	% 1.0 >	السيزيوم
43,309.3	60,593.9	24752.9	530.00	55.00	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الرصاص
6	4	7			49860.1	60593.9	39060.9	42278.8	24752.9	الحديد
484.40	531.57	415.21			531.57	486.95	476.52	511.74	415.21	المنغنيز
			10.00	0.30	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الزنابق
			190.00	3.00	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الموليبدينو
			100.00	0.70	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	م
			15.00	1.00	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	السيلينيوم
65.58	86.99	35.48	250.00	42.00	78.04	86.99	47.35	35.48	80.05	التاليوم
84.82	105.95	54.9	100.00	2.60	91.43	85.39	86.41	105.95	54.90	الفاناديوم
119.97	217.46	89.3			95.32	98.89	98.90	89.30	217.46	النيكل
67.20	70.79	62.77	350.00	16.00	67.45	70.79	68.63	62.77	66.37	السترونتيوم
										م
										الزنك

الجدول 7-7 تحليل التربة من حيث العمق مقابل المعايير الهولندية في الموقع B1

			المبادئ التوجيهية الهولندية للتربة		نتائج التربة (ملليغرام/كيلوغرام)					المعايير
المتوسط	الأقصى	الأدنى	الإجراء	المستوى الأمثل	B1-5 متر	B1-4 متر	B1-3 متر	B1-2 متر	B1-1 متر	
			55.00	0.90	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الزرنخ
78.66	93.27	68.9	625.00	160.00	68.9	93.27	79.11	75.47	76.53	الباريوم
			30.00	1.10	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	البريليوم
34.49	49.41	28.09			36.55	49.41	28.33	28.09	30.06	البورون
3.68	4.45	2.65	12.00	0.80	4.32	4.45	3.69	2.65	3.31	الكادميوم
			220.00	0.38	14.98	14.09	13.37	13.99	10.85	الكروم
3.03	4.19	2.04	180.00	2.40	2.86	4.19	2.0 >	2.0 >	2.04	الكوبالت
5.42	8.39	3.99	96.00	3.40	5.85	8.39	4.2	3.99	4.67	النحاس
					% 1.0 >	% 1.0 >	% 1.0 >	% 1.0 >	% 1.0 >	السيزيوم
7,424.5	11,212.5	5267.8	530.00	55.00	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الرصاص
3	4	9			8187	11212.5	6254.9	5267.8	6200.2	الحديد
122.20	151.32	96.47			96.95	151.32	96.47	123.45	142.81	المنغنيز
			10.00	0.30	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الزنك
			190.00	3.00	1.24	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الموليبدينوم
			100.00	0.70	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	م
			15.00	1.00	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	السيلينيوم
44.17	63.20	26.79	250.00	42.00	39.74	51.99	39.11	26.79	63.2	التاليوم
15.16	20.14	12.2	100.00	2.60	17.67	20.14	12.87	12.2	12.94	الفاناديوم
150.88	177.15	129.81			129.81	148.84	151.64	146.94	177.15	النيكل
34.39	42.27	25.39	350.00	16.00	39.04	42.27	31.52	25.39	33.74	السترونتيوم
										م
										الزنك

### الجدول 7-8 تحليل التربة من حيث العمق مقابل المعايير الهولندية في الموقع C1

			المبادئ التوجيهية الهولندية للتربة		نتائج التربة (ملليغرام/كيلوغرام)					المعايير
المتوسط	الاقصى	الادنى	الإجراء	المستوى الأمثل	B1-5 متر	B1-4 متر	B1-3 متر	B1-2 متر	B1-1 متر	
			55.00	0.90	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الزرنخ
71.60	135.97	36.62	625.00	160.00	45.00	36.62	60.09	135.97	80.31	الباريوم
			30.00	1.10	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	البريليوم
37.06	79.99	14.29			16.73	14.29	34.69	79.99	39.6	البورون
3.38	3.69	3.06	12.00	0.80	2.0 >	2.0 >	2.0 >	3.69	3.06	الكادميوم
			220.00	0.38	6.94	10.92	18.5	30.57	22.25	الكروم
3.48	4.60	2.35	180.00	2.40	2.0 >	2.0 >	2.0 >	4.6	2.35	الكوبالت
4.82	11.61	1.84	96.00	3.40	2.31	1.84	3.82	11.61	4.53	النحاس
					% 1.0 >	% 1.0 >	% 1.0 >	% 1.0 >	% 1.0 >	السيزيوم
			530.00	55.00	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الرصاصة
5,945.3 4	13,993.6 5	2391.5 8			2698.1 3	2391.5 8	4039.1 9	13993.6 5	6604.1 5	الحديد
145.01	219.83	73.24			141.38	73.24	139.97	219.83	150.64	المنغنيز
			10.00	0.30	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الزنق
			190.00	3.00	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	الموليبيدينوم
			100.00	0.70	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	م
			15.00	1.00	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	1.0 >	السيلينيوم
99.86	201.97	18.56	250.00	42.00	29.57	18.56	49.19	201.97	200.02	الثليوم
21.08	41.09	7.03	100.00	2.60	8.96	7.03	18.2	41.09	30.13	الفاناديوم
181.05	218.96	150.84			156.31	150.84	218.96	182.61	196.53	النيكل
37.14	79.10	14.34	350.00	16.00	14.34	15.88	26.39	79.1	49.98	السترونتيوم
										م
										الزنك

### حالة التربة 2016

بين عامي 2012 و2016، عاد جزء من القسم 1 بالموقع ليستخدم كممنطقة لتخزين الخرقة، إلا أن الخرقة تم بيعها لتجار الخرقة وتمت إزالتها من الموقع أول شهر آذار 2016.

وبعد إزالة جميع الخرقة في عام 2016 وإزالة الطبقة العليا من التربة، أخذ المزيد من العينات للتأكد من جودة التربة وتم إجراء تحليل للطبقة السطحية للتأكد على الطبيعة غير الملوثة للموقع.

جُمِعت عينات من التربة من الموقع في 13 آذار 2016، وتم وضعها داخل أكياس بسحاب مزدوج لتسليمها إلى أحد المختبرات المعتمدة في الأردن. وترد تفاصيل عن مواقع أخذ عينات التربة في الجدول أدناه.



الجدول 7-9 مواقع أخذ عينات التربة (أذار 2016)

معرفة العينة	شرقاً	شمالاً
1A	0360744.4	3207143
1B	0360441.5	3207093
2	0360738.3	3207044
3A	0360733.0	3207122
4A	0360717.3	3207246

الشكل 7-1 مواقع أخذ عينات التربة (2016)



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

الجدول 7-10 مواقع أخذ عينات التربة (أذار 2016)

معرفة العينة	العمق	فئة التربة	الرطوبة	الرائحة	التلوين	ملاحظات
1A	السطح	صلبة، صخرية	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	كميات صغيرة من المعادن الدقيقة
1B	20 سم	رمال سائبة	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	تربة نظيفة
2	10 سم	رملية/حصي	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	حصي رملي نظيف
3A	10 سم	رملية/حصي	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	أرض سيئة الحالة بما في ذلك حجارة خضراء ورماد
4A	10 سم	رملية/حصي	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	منطقة كانت مشتل أشجار سابقاً - ماتت الأشجار عندما توقفت المصفاة عن الإمداد بالمياه

تم تحليل عينات لمجموعة من المعادن الثقيلة حسب النتائج أدناه. يرجى ملاحظة الآتي: حسب الجدول أعلاه، لم يتم العثور على عينات أو مناطق سطحية أخرى داخل الموقع في حالة تلوث زيتي، ونتيجة لذلك، لم يتم إجراء تحليل للملحقات القائمة على المواد الهيدروكربونية. يتم عرض الشهادات المخبرية الكاملة في الملحق ك.

وأوضح الملحق عدم وجود دلائل على وجود الأسبستوس في الموقع أثناء فحص المناطق التي تحتوي على خردة المعادن قبل إزالتها في 2016، وبالتالي لم يتم إجراء تحليل لمادة الأسبستوس.

#### الجدول 11-7 تحليل التربة (2016)

المعايير	الوحدة	التركيز				
		1A	1B	2A	3A	4A
الزئبق	ملليغرام/كيلو غرام	7.5>	7.5>	7.5>	7.5>	7.5>
الباريوم	ملليغرام/كيلو غرام	301	183	224	114	150
الكاديوم	ملليغرام/كيلو غرام	6.02	3.97	4.98	1.0>	1.0>
الكروم	ملليغرام/كيلو غرام	678	98.7	45.4	42.9	54.8
الكوبالت	ملليغرام/كيلو غرام	5.66	5.0>	5.0>	5.0>	6.47
النحاس	ملليغرام/كيلو غرام	1772	27.2	11.4	13.1	19.0
الرصاص	ملليغرام/كيلو غرام	157	10.4	5.0>	19.3	13.2
النيكل	ملليغرام/كيلو غرام	508	62.6	25.9	212	36.3
الزئبق	ملليغرام/كيلو غرام	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>	1.0>
الزنك	ملليغرام/كيلو غرام	1040	164	40.3	78.0	87.1

وفقاً لمسح التربة 2016، تشير نتائج التربة إلى أن تربة المواقع 1ب و 2أ و 3أ و 4أ غير ملوثة مقارنة "بقيم التدخل" لمعايير التربة الهولندية المعنية. وفيما يتعلق بالموقع 1أ، ثمة معلمات عدة تتجاوز "قيم التدخل" تتضمن الكروم والنحاس والنيكل والزنك. وهذه هي الحالة الوحيدة في الموقع 1أ، الذي تم استخدامه من قبل في تخزين مواد النفايات.

وجد ببعض مواقع جمع عينات التربة الأخرى تركيزات كبيرة ولكن متوافقة من المعادن ولكن ليس بقدر الموقع 1أ. كما تم الإشارة في ملاحظات جمع العينات (المذكورة أعلاه) إلى رؤية معادن خام صغيرة منتشرة في هذه المنطقة من الموقع. ويتضح جلياً أن سبب وجودها هو التخزين السابق للنفايات المعدنية في هذه المنطقة.

من المتوقع أن تكون قيم المعادن الثقيلة العالية محددة للغاية بسبب إقامة سياج من قبل حول منطقة تخزين النفايات في الموقع 1أ. وتوضح صورة القمر الصناعي أدناه المقدار المتوقع للتركز العالي للمعادن. وهذه المنطقة هي مقدار منطقة تخزين النفايات.

الشكل 7-2 المقدار المتوقع للتركز العالي للمعادن



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

منذ الإبلاغ عن نتائج تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الواردة في القضية رقم 1، التزمت شركة توليد الكهرباء المركزية بإعادة إصلاح منطقة التربة الملوثة قبل نهاية يونيه/حزيران 2016. وكما هو واضح (وقت كتابة التقرير)، طلبت شركة توليد الكهرباء المركزية تصريحاً من بلدية الزرقاء بشأن نقل النفايات والتخلص منها في مرفق سواقة لمعالجة النفايات الخطرة، موقع مُبطن مخصص لدفن النفايات في الأردن، تحت إشراف وزارة البيئة. إضافة إلى ذلك، تلقت شركة توليد الكهرباء بالفعل عروضاً من مقاولين محليين متخصصين في التخلص من النفايات الخطرة لإزالة التربة ونقلها إلى مكب بلدي مرخص. كل ذلك من أجل الحصول على التصريح وتحقيق المعالجة الملائمة.

وعقب إزالة التربة (من المتوقع في غضون الأسابيع القادمة)، ستضمن شركة توليد الكهرباء المركزية تسجيل جميع أشكال سلسلة المسؤولية بشأن عمليات نقل التربة وأخذ عينة أخرى م التربة وتحليلها في المنطقة الملوثة 1A للتأكد من القضاء على التلوث المتبقي.

#### المياه الجوفية

##### جودة المياه الجوفية - الآبار الحالية

ظلت محطة كهرباء الحسين الحرارية تعمل لمدة 40 عامًا تقريبًا وتأتي مصادر المياه من آبار ضحلة نسبيًا محفورة في أراض تابعة لمحطة كهرباء الحسين الحرارية. من المعلوم أن مصدر المياه هو طبقة المياه الجوفية الأولى التي تكمن في باطن الأرض بعمق يتراوح بين 50 و 80 م.

وفي عام 2012، تم تحديد بئرين يضخان مقدارًا قليلًا من النفط في محطة كهرباء الحسين ما يعني تلوث المياه الجوفية (البئرين رقم 8 و 9). وقد توصل مسح متخصص مكثف في عام 2014/2015 إلى سبب تلوث المياه الجوفية ويرجع ذلك إلى تسرب تصريف المياه المختلطة بالزيت من الغلايات الموجودة حاليًا في محطة كهرباء الحسين الحرارية. وأشارت الدراسات إلى أن التلوث ينحصر في منطقة تعود ملكيتها إلى محطة كهرباء الحسين الحرارية بعمق يبلغ 50مم. وأكدت العديد من ثقب الحفر الأخرى الواقعة بالقرب من حدود المحطات أن التلوث لم يمتد إلى هذه المواقع المحيطة.

الشكل 3-7 موقع الآبار الحالية في موقع مشروع أكوا باور لإنشاء محطة توربين غازي ذات دورة مركبة في الزرقاء مع وجود تلوث من قبل



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

وحتى يتم معالجة المياه الجوفية، اعتمدت شركة توليد الكهرباء المركزية نظام معالجة وضخ للمياه الجوفية لجهاز فصل الزيت عن الماء في الموقع. وفي غضون فترة زمنية وجيزة، قضى الضخ على تلوث المياه الجوفية الواضح. واستمر ضخ المياه الجوفية خلال شهر يناير وفبراير ومارس من عام 2016 لمدة ساعتين (2) يوميًا عن طريق مضخة تعمل بقوة 90<sup>3</sup> تقريبًا كل ساعة؛ أي ما يعادل 180<sup>3</sup> يوميًا من الإزالة المستهدفة من الآبار الملوثة.

جدير بالذكر أنه تم إجراء وحفظ تحليل المختبر اليومي الموجود في مختبر الموقع في شركة توليد الكهرباء المركزية. وجاءت نتائج التحاليل التي أجريت في أوائل فبراير 2016 دون حدود الهيدروكربونات التي يمكن كشفها. بالإضافة إلى اختبار المعمل الداخلي، تم أخذ عينات من المياه الجوفية في مارس 2016 من الآبار الموجودة رقم 1 و8 و9 وتم تحليلها في مختبر معتمد في الأردن لكشف الهيدروكربونات النفطية الكلية والزيوت والشحم والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات. كما جاءت جميع النتائج الخاصة بتركيزات المعلمات أعلاه أقل من حدود كشفها ما يدل على معالجة تلوث المياه الجوفية. يتم عرض الشهادات المخبرية الكاملة في الملحق ل.

وبالإضافة إلى هذه المعالجة والاختبار وتحليل المختبر المستقل، تم تغطية الآبار الحالية ولم تعد تستخدم حاليًا.

كما وجدت آبار أخرى في موقع مشروع أكوا باور لإنشاء محطة توريين غازي ذات دورة مركبة في الزرقاء، بما في ذلك الآبار الموجودة في بركة التبخير ومناطق خزانات التخزين، ولكن تمت تغطيتها.



#### جودة المياه الجوفية - الآبار المقترحة

من المعلوم أن المياه الجوفية من 3 آبار مياه عميقة جديدة سيتم حفرها في الموقع المقترح بالقرب من الآبار الحالية ستكون مصدر مياه العمليات المقترحة للمشروع. وتصل الآبار الثلاثة إلى طبقة المياه الجوفية الضحلة نفسها على عمق 95 و 110 و 220 مترًا. وفي أسوأ الأحوال، ستكون هناك حاجة إلى 117.2 م³/ساعة في الشتاء عند تشغيل المحطة بوقود الديزل الحيوي.

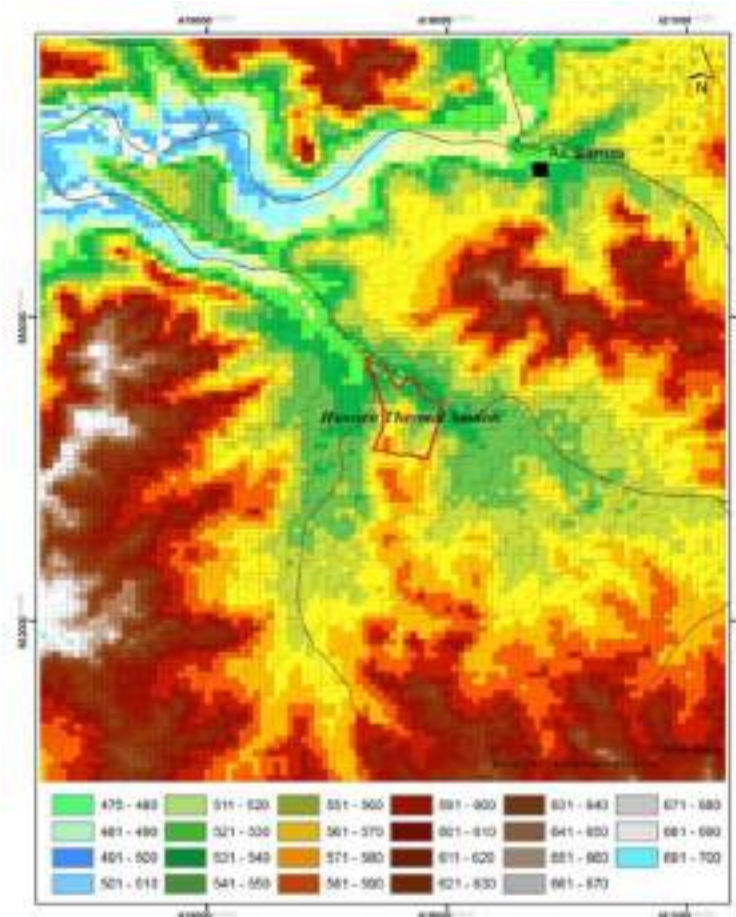
ووفقًا للسجلات الصادرة عن وزارة الماء والري، يتراوح متوسط عمق آبار المياه الجوفية بين 86 مم و 280 مم مع منسوب ساكن يتراوح بين 480 و 490 مم.

ووفقًا للسجلات الحالية خلال الأربعين عامًا التشغيلية الماضية في HTS، من المعروف أن الجودة الأساسية للمياه الجوفية من طبقة المياه الجوفية هذه ثابتة، ولكنها تزداد مع المواد الصلبة الذائبة مع مرور الوقت.

#### الطبوغرافيا

يقع موقع المشروع داخل منطقة حوض عمان - الزرقاء وأحواض المياه السطحية. ويتراوح ارتفاع الموقع تقريبًا ما بين 530 إلى 580 م فوق مستوى سطح البحر. كما تتراوح الطبوغرافيا المحيطة من نقطة مرتفعة تبلغ 690 م فوق مستوى سطح البحر على مسافة 3 كم جنوب غرب المشروع، بينما تبلغ أقصر النقاط انخفاضًا 475 م فوق مستوى سطح البحر على مسافة 3 كم شمال غرب المشروع. ويصور النموذج الجغرافي التالي ارتفاعات موقع المشروع والمنطقة المحيطة.

#### الشكل 4-7 ارتفاع الموقع والمناطق المحيطة



ملاحظة: الأرقام المرجعية الخاصة بمحطة الحسين الحرارية. يقع مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء على طول الجزء الشمالي من معظم هذا المخطط الأحمر.

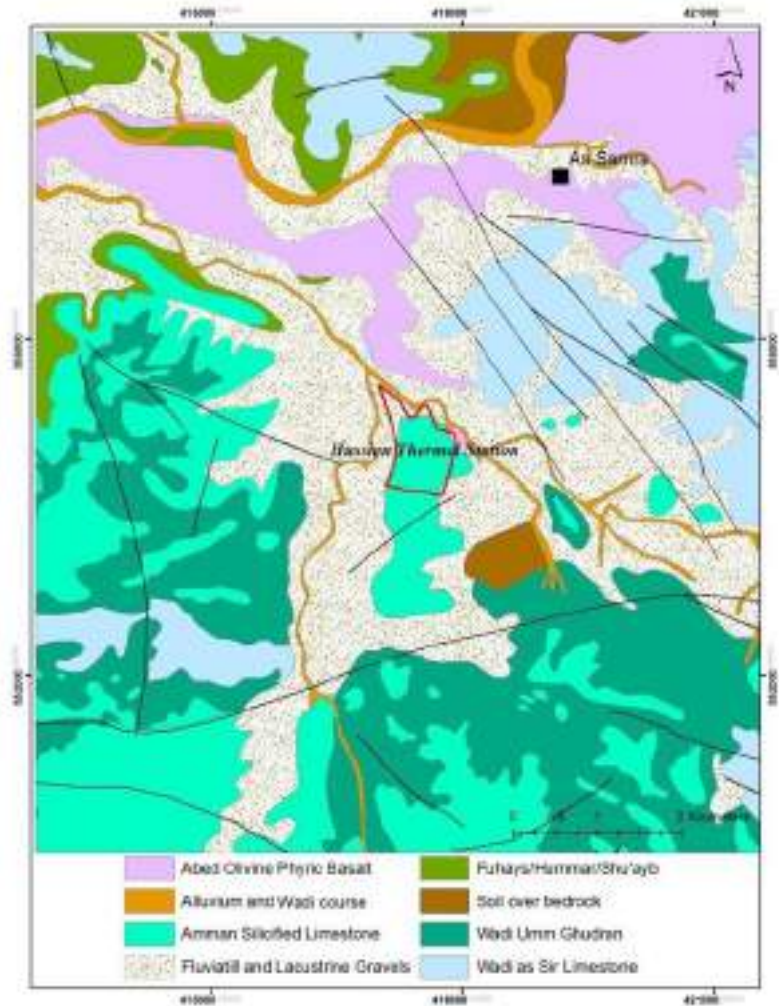
#### الجيولوجيا

من المفهوم أن الجيولوجيا التي تحيط بالموقع تتوافق مع الجيولوجيا المحلية المحيطة وليست ذات قيمة جيولوجية خاصة أو تخضع لأي تعيينات جغرافية.



ويوضح الشكل أدناه النتائج الجيولوجية في منطقة الدراسة. وتعود أهم الوحدات الجيولوجية إلى العصر الطباشيري وتتألف من الحجر الجيري والتراب الكلسي والحجر المارلي وترجع إلى مجموعات عجلون والبقاء. وفي أماكن أخرى تنتشر التربة الرباعية والطيني والحجر الكلسي البحري.

الشكل 5-7 السمات الجيولوجية في المنطقة المحلية



ملاحظة: الأرقام المرجعية الخاصة بمحطة الحسين الحرارية. يقع مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء على طول الجزء الشمالي من معظم هذا المخطط الأحمر.

وفي الأجزاء الشمالية من المنطقة، يظهر تدفق بازلتي الثالث ويمتد من محطة السمراء إلى الشمال على طول نهر الزرقاء. ويوضح الجدول أدناه التعاقب الجيولوجي.

## الجدول 12-7 التعاقب الجيولوجي المحلي

المرحلة	الحقبة	الفترة	المجموعة	الرمز	التكوين
الهولوسين - حديث	الحياة الحديثة	الرابعة		S	التربة فوق صخر القاعدة
الهولوسين - حديث	الحياة الحديثة	الرابعة		AI	ترسبات طميية والوادي
العصر الجليدي	الحياة الحديثة	الرابعة		PI	الحصى البحيري والنهري
المبوسيني	الحياة الحديثة	الثالثة	صفراوي	AOB	البازلت الفيليني
الكامباني	الدهر الوسيط	الطباشيري المتأخر	البلقاء	فوق مستوى سطح البحر	تكوين عمان الجيري السيليسي
السانتوني	الدهر الوسيط	الطباشيري المتأخر	البلقاء	WG	وادي أم غدران
التوروني	الدهر الوسيط	الطباشيري المتأخر	عجلون	WSL	وادي السير الجيري
السينوماني	الدهر الوسيط	الطباشيري المتأخر	عجلون	FHS	الفحيص/الحمار/شعيب

وفقاً للمسح الجيوتقني الذي أجري في عام 2012، تنتمي الطبقة الصخرية التي في الموقع إلى إما ب2 أو التكوين الجيولوجي ب. وتنتمي الطبقة الصخرية ذات التكوين الجيولوجي ب-2 لمجموعة البلقاء الدنيا من عصر الكامباني الذي يتألف من الحجر الجيري مع نطاقات من الحجر الصواني. وتنتمي القاعدة الصخرية المتعلقة بالتكوين الجيولوجي ب إلى الفترة الرابعة من البازلت الأسود. وتمتد هذه التكوينات لأكثر من 20 إلى 30م تحت مستوى الأرض الحالي، وهو أقصى عمق للحفر.

## 7.4 المستقبلات الحساسة

يلخص الجدول أدناه المستقبلات المحددة المتعلقة بالتربة والجيولوجيا وعلم المياه الجوفية فضلاً عن الحساسية المحددة لهذه المستقبلات.

### الجدول 13-7 التربة والمياه الجوفية - حساسية المستقبلات

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
التربة (النوعية)	متوسطة	الموقع صناعي، وتم تسجيل تركيزات معدنية ثقيلة (مقارنةً بالمعايير الهولندية) في موقع مخزن النفايات المعدنية السابق (جزء يبلغ حوالي 30*50 م من منطقة مجمع الطاقة المقترحة). ووجد في مناطق أخرى مستويات عالية من معادن معينة أيضاً (ولكن دون أن تتجاوز قيم التدخل الهولندية للتربة). ملاحظة: تكمل CEGCO أعمال معالجة التربة بنهاية يونيو 2016.
المياه الجوفية (النوعية)	متوسطة	تم تسجيل تلوث بسيط من قبل، إلا أن عمليات المعالجة الأخيرة تشير إلى تحسن نوعية المياه الجوفية بقدر كبير.

## 7.5 أهمية الآثار

### 7.5.1 الإنشاء

ويوجد نوع من الأنشطة المتعلقة بالإنشاءات التي تمثل تهديدًا وتؤدي إلى إحداث تغيير في الخصائص الكيميائية للتربة والمياه الجوفية ومن ثم احتمالية وجود تلوث. ويمكن أن تحدث آثارًا من انسكاب المواد السائلة المستخدمة خلال مرحلة الإنشاء وسوء إدارة نفايات الإنشاء والتلوث العرضي للتربة والمياه الجوفية في الموقع. ويجب تحديد إجراءات مناسبة لإدارة النفايات وحماية التربة والمياه الجوفية في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء التابعة لمقاول الهندسة والمشتريات والإنشاء قبل بدء نشاط الإنشاء. ولا بد من الالتزام بهذه الإجراءات من أجل تقادي مخاطر تلوث التربة والمياه الجوفية في مستوى موقع التطوير المقترح.

**الانسكاب:** خلال مرحلة الإنشاء، توجد مخاطر الانسكاب العرضي والتسرب للمنتجات الكيميائية والدهانات والزيوت والوقود والشحوم وتغيير زيت المركبات أو التزود بالوقود والمياه الجوفية الصحية من مركبات العاملين ومواد التنظيف. ويمكن أن تحدث آثار ذلك في مناطق تخزين موقع الإنشاء فضلاً عن نقل المواد في الموقع. في الوقت ذاته، يمكن أن تؤدي طرق التخزين والنقل غير الملائمة والتعامل مع هذه المواد إلى الانسكاب على الأرض ومن ثم تلوث التربة. ويمكن أن يصل التلوث إلى المياه الجوفية حسب حجم الانسكاب وخصائص المواد الملوثة. وما أن يصل التلوث إلى المياه الجوفية، قد يزداد حجم التربة الملوثة والمياه الجوفية بسرعة بالغة. وهذه وظيفة من الخصائص الكيميائية والفيزيائية للملوثات وسرعة المياه الجوفية. وقبل التخفيف، قد تتراوح هذه الآثار من مؤقتة إلى دائمة وتعتبر ذات خطورة متوسطة.

**إدارة النفايات:** ينطوي إنشاء محطات توليد الكهرباء على أنشطة تولد نفايات صلبة وخطرة في الموقع. وتشكل النفايات الناتجة أثناء القيام بهذه الأنشطة تهديدًا للتربة والمياه الجوفية. ولعل من أهم ما يبعث على القلق هو إدارة النفايات الخطرة الناتجة أثناء مرحلة الإنشاء. وبالرغم من أن الأجزاء الخطرة من نفايات الإنشاءات مثل الزيت المستخدم ومواد تشحيم الآلات والدهانات والحمأة تمثل نسبة قليلة نسبياً من إجمالي مقدار نفايات الإنشاءات، إلا أنها تتطلب اهتماماً خاصاً. وإذا كان التخزين المؤقت وتناول النفايات في موقع الإنشاءات غير ملائم قبل إزالتها تمهيداً للتخلص منها، إلا أن مخاطر تلوث التربة والمياه الجوفية تزداد معها. وقبل التخفيف، قد تتراوح هذه الآثار من مؤقتة إلى دائمة وتعتبر ذات خطورة متوسطة.

**التلوث العرضي للتربة:** خلال فترة الإنشاءات، ينشأ التلوث العرضي من نقل التربة الملوثة من موقع إلى آخر بما يفاقم أية مشكلات بيئية بسبب سوء الإدارة. ووفقاً للعينات الأساسية، تختلف ظروف التربة في الموقع مع تركيز عال للعديد من المعادن وبؤر من المعادن المتجاوزة في ضوء المعايير الهولندية (في منطقة تخزين النفايات الحالية).

وفي حال نقل مكان التربة الملوثة أثناء أنشطة الإنشاء، فمن المحتمل انتقال المواد الملوثة ما قد يسفر بدوره عن وجود آثار بيئية سلبية. فضلاً عن ذلك، في حال انتشار التربة الملوثة من خلال تولد الغبار نتيجة لأنشطة الإنشاءات مثل أعمال الحفر، فستنتشر المواد الملوثة على نطاق أوسع. ولهذا الأثر خطورته السلبية البسيطة قبل تنفيذ الإجراءات الملائمة.

#### الجدول 14-7 التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - حجم آثار الإنشاء

الأسباب	الحجم	الأثر
يتسم حجم وكمية المواد الخطرة التي يتم نقلها ومعالجتها خلال مرحلة الإنشاء بأنها منخفضة بيد أن سوء الممارسات عند معالجتها يزيد من احتمالية الانسكاب. وتتراوح آثارها بين مؤقتة ودائمة.	طفيف للتربة/مهمل للمياه الجوفية	الانسكاب
ستتولد أحجام صغيرة من النفايات الخطرة خلال مرحلة الإنشاء. وفي حال عدم معالجة هذه النفايات وفصلها وتخزينها والتخلص منها بشكل جيد، يُرجَّح حدوث تلوث في النقاط الساخنة من تربة الموقع.	طفيف	الإدارة غير الملائمة للنفايات
خلال أعمال تجهيز الأرض، وتسوية الموقع أو التخلص من التراب بعيداً عن الموقع، ثمة مخاطر طفيفة للتلوث العرضي حال عدم تنفيذ آليات الإدارة والرصد الملائمة.	طفيف	التلوث العرضي للتربة

#### الجدول 15-7 التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - خطورة آثار الإنشاء

خطورة الأثر	درجة الحساسية	المستقبل	الحجم	الأثر
طفيف	متوسطة	التربة	طفيف	الانسكاب
من مهمل إلى طفيف	متوسطة	المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	ضئيل	
طفيف	متوسطة	التربة	طفيف	الإدارة غير الملائمة للنفايات
من مهمل إلى طفيف	متوسطة	المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	ضئيل	
طفيف	متوسطة	التربة	طفيف	التلوث العرضي للتربة

### 7.5.2 التشغيل

#### الجيولوجيا

عقب اكتمال أنشطة الإنشاء، سيكون الموقع ساكناً (أي لا يوجد أنشطة حفر أخرى) ومن ثم لن تحدث آثار مباشرة في الجيولوجيا.

#### نوعية التربة

خلال مرحلة التشغيل، تعظم احتمالية حدوث تسريبات غير محكومة في التربة من عدة عناصر. ويمكن أن تحدث هذه التسريبات أثناء النقل أو التعامل أو التخزين فضلاً عن أنشطة التنظيف والانسكاب العرضي في الأرض. وتتضمن مصادر التلوث المحتملة على الأرجح ما يلي:

- الوقود السائل المخزن احتياطياً؛
- زيوت النفايات (مثل الحماة المختلطة بالزيت وزيوت الصيانة المستعملة)؛
- استخدام المذيبات/سوائل التنظيف؛
- الانتشار العرضي لمياه الصرف غير المعالجة؛
- سوء معالجة مخلفات مياه الصرف الصحي المستخدمة في أغراض الري؛
- إقامة أية أنشطة تنسيقية بالمواقع (مثل مبيدات الحشرات والأعشاب والأسمدة وغيرها، حال استخدامها)

وبصفة عامة، سيوجد القليل من المصادر الخطيرة التي قد تؤدي إلى انتشار التلوث في تربة الموقع. لعل أهمها تخزين الوقود الاحتياطي. وسيضمن تصميم المشاريع وجود قدرة كئيمة ملائمة (110%) لاحتواء أي تسرب أو انسكاب، دما في ذلك التسرب الكارثي، داخل سواثر منطقة التخزين.

سيحتمي جزء كبير من موقع محطة الطاقة الرئيسية التربة الواقعة تحته بسبب الطبيعة الكئيمة السائدة لأسطحها الصلبة (أي الأسفلت والخرسانة). وفي حال تخزين المواد الخطرة والنفايات الخطرة ومياه الصرف والوقود السائل، فسيتم احتواؤها في هياكل مغلقة مزودة بسواثر. ومن ثم، ينخفض احتمال حدوث مخاطر تلوث للتربة والمياه الجوفية ما لم تحدث أخطاء في إنشاء الأسطح ومناطق الاحتواء هذه.

ولن يتم إقامة سواثر حول خطوط نقل الوقود والمواد الكيميائية الأخرى (مثل تلك التي تربط خزانات المواد القلوية والحمضية) خارج مناطق التخزين ومن المحتمل أن يحدث تسريب منها خاصة في نقاط الوصلات.

ومن المرجح أن يكون استخدام سواثر التنظيف/المذيبات محدوداً للغاية؛ ولكن لا بد من مراعاة جودة تخزينها وتداولها ونقلها لتجنب أي انسكابات أو تسريبات.

#### جودة المياه الجوفية

#### مسارات التلوث

سيكون للمشروع تفاعل مباشر مع مصادر المياه الجوفية بسبب حفر 3 آبار جديدة عميقة في موقع المشروع.

ويمكن فتح مسار تلوث جديد عن طريق حفر آبار جديدة حيث يمكن تحول أية مواد ملوثة من السطح أو أية خزانات جوفية ومن ثم احتمالية تلوث الطبقات المختلفة. وتحمل المناطق المحلية مخاطر محتملة للتلوث (مثل مصفاة البتروكيماويات المتاخمة) وقد ثبت نجاح إجراء عمليات المعالجة الأخيرة في موقع المشروع والتي تمت لمعالجة التلوث بالزيت في المياه الجوفية.

أما فيما يتعلق بتصميم الآبار الجديدة، فمن المعلوم أن الآبار ستبطن بمواد كتيمة (وفقاً لقوانين البناء المعمول بها) من أجل ضمان الحد من مخاطر هذه المسارات قدر الإمكان. وسيضمن تبطين هذه الآبار عدم وجود تداخل بين طبقات المياه الجوفية وهذه المسارات المحتملة. وتم ملاحظة احتمالية وجود مواد ملوثة أخرى في الموقع ونجحنا في إدارتها عن طريق التصميم وإجراءات التخفيف والإدارة بهدف ضمان احتواء تلوث المواد الخطرة/ السوائل والوقود بطريقة ملائمة مع تصريف أي مياه زيتية بعيداً عن تربة الموقع ومسارات التلوث الأخرى إلى المياه الجوفية.

#### آثار الاستخراج على النوعية

تؤثر المياه الجوفية عكسياً على نوعية المياه الجوفية المتبقية. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يزيد استنفاد المياه الجوفية من مستوى المواد الصلبة الذائبة ومن ثم التأثير على نوعية هذه المياه لأغراض الشرب أو الزراعة. وقد لوحظ أنه لا يوجد حالياً أي مستخدم لطبقة المياه الجوفية (يؤكد ذلك بيانات الآبار في دراسة علم المياه الجوفية الواردة في الملحق م).



**الجدول 7-16 التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - حجم آثار التشغيل**

الأسباب	الحجم	الأثر
قد يتسبب إطلاق الوقود أو المواد الكيميائية بطريقة كارثية في تلوث محلي شديد داخل الموقع ومحيط المشروع المباشر.	متوسط سلبي	الانسكابات والإطلاق العرضي
سيتم استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لري المناطق المصممة حال عدم توافر أي إدارة ملائمة ورصد لجودة مياه، ويمكن أن يتسبب ذلك في تدهور تدريجي طويل الأجل لنوعية التربة فضلاً عن نوعية المياه الجوفية أيضاً.	سلبية مهمة	الري بمياه الصرف الصحي المعالجة
يمكن إضافة إضافات معينة لتنسيق الموقع من أجل القضاء على آفات معينة. ولن يتم استخدام الملوثات العضوية الثابتة (POPs) التي نصت عليها اتفاقية ستوكهولم في الموقع. كما يرجح عدم استخدام الأسمدة ومغذيات التربة في المناطق المنسقة حيث سيتم ريها بمياه الصرف الصحي المعالجة التي ستحتوي على مكونات طبيعية مثل النترات والفوسفات.	سلبية مهمة	إضافات تنسيق الموقع
مسارات التلوث المحتملة من السطح وطبقات المياه الجوفية الأخرى	سلبي متوسط	مسار التلوث - الآبار
سيتم الحد من استخراج المياه الجوفية من آبار الماء الجديدة العميقة من خلال إعادة استخدام ماء الصرف المعالج في الموقع.	صغير سلبي	آثار الاستخراج المياه على نوعية المياه الجوفية

**الجدول 7-17 التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - خطورة آثار التشغيل**

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
الانسكابات والإطلاق العرضي	متوسط سلبي	التربة (النوعية)	متوسطة	متوسط
		المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	طفيف
الري بمياه الصرف الصحي المعالجة	سلبية مهمة	التربة (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف
		المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف
إضافات تنسيق الموقع	سلبية مهمة	التربة (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف
		المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف
مسار التلوث - الآبار	سلبي متوسط	المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	من طفيف إلى معتدل
آثار الاستخراج المياه على نوعية المياه الجوفية	صغير سلبي	المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	طفيف

## 7.6 تدابير التخفيف والإدارة الموصى بها

### 7.6.1 الإنشاء

**الجدول 7-18 التربة والمياه الجوفية - تدابير التخفيف والإدارة المياه الجوفية أثناء الإنشاء**

الآثار	تدابير التخفيف
الانسكاب/التسرب	يجب أن يكون لجميع مناطق تخزين المواد الخطرة الدائمة أو شبه الدائمة سواتر محكمة مانعة للتسرب، لاحتواء 110% من إجمالي الحجم المخزن في حال الانسكاب أو التسرب.
	جدير بالذكر أنه سيتم وضع خطط منع الانسكاب والاستجابة له. وستلخص الخطط الطرق اللازمة لمنع هذه الوقائع والاستجابة لأي تلوث وعلاجه. وينبغي أن يتوافق ذلك مع خطة الاستعداد للطوارئ والاستجابة حيثما كان ذلك ملائماً للمخاطر المعمول بها.
	وسوف يتم تنظيف أي تسريب أو انسكاب باستخدام مواد امتصاص الانسكاب المتاحة في جميع أماكن تخزين النفايات الخطرة والمواد الخطرة والوقود في الموقع. وسيتم احتواء مواد امتصاص ومواد/وسائل التنظيف الأخرى في أدوات الانسكاب المتاحة والمحددة بوضوح. كما سيتم تدريب أفراد الموقع على الاستجابة لحوادث الانسكاب وسيتم تغطية هذا

الأثر	تدابير التخفيف
التلوث العرضي للتربة	التدريب في المناقشات الخاصة بأدوات.
	ولن يتم إعادة تزويد المعدات والخزانات بالوقود (مثل مناطق الإرساء) إلا في المناطق المخصصة مع اتباع الإجراءات الخاصة وليس مواقع العمل من أجل الحد من الانسكابات المحتملة.
	وتتضمن إجراءات اتباع الممارسات المنزلية الجيدة أثناء أنشطة الإنشاء إجراءات ومتطلبات التعامل والتخزين ونقل المواد والنفايات الخطرة بطريقة ملائمة.
	وفي حال حفظ التربة الملوثة أثناء نشاط الإنشاءات، سيتم حفر التربة الملوثة المحددة بصفة مستقلة وتخزينها أو التخلص منها وفقاً للإجراءات البيئية الملائمة لإدارة النفايات وتفادي التلوث العرضي.
إدارة التخزين والنفايات	كما سيتم التخلص من النفايات المتراكمة أو مواد الحفر من خلال مقاولي نفايات معتمدين في المرافق المرخصة.
	ولن يسمح بغسل المعدات والآلات والمركبات إلا في المناطق المخصصة مع وجود أسطح ملائمة ونظم صرف منفصلة تؤدي إلى مرافق معالجة مستقلة و/أو برك تبخير منظمة. وسيطلب استخدام برك التبخير إزالة بواقي الحمأة مثل النفايات الصلبة الخطرة عن طريق مقاول معتمد متخصص في النفايات.
	ينبغي حفظ جميع المواد أو النفايات الخطرة التي تستخدم بصفة مؤقتة أو يتم تخزينها خارج مناطق التخزين المخصصة في حاويات مجهزة جيداً ومانعة للتسريب مع توفير الحماية الكاملة لتفادي أي تسريب على الأرض.
	وإن أمكن، سيقلل مقاول الهندسة والمشتریات والإنشاء والمقاولون من الباطن كمية المواد الكيميائية والوقود المخزن في الموقع لأدنى مستوى عملي. وسيتم طلب المواد الكيميائية غير المستخدمة كثيراً بكميات ملائمة وعند الحاجة إليها فقط.
	جدير بالذكر أنه سيتم حفظ مواد الحفر في أماكن تخزين لأقصر فترة زمنية ممكنة.
	مع عدم تجميع المواد الخطرة.
	سيقدم مقاول الهندسة والمشتریات والإنشاء والمقاولون من الباطن التدريبات اللازمة لإدارة المواد والنفايات الخطرة ونقلها والتعامل معها بما يتماشى مع أية إجراءات تم إعدادها لتوجيه إدارة الأنشطة في الموقع.

## 7.6.2 التشغيل

### الجدول 19-7 التربة والمياه الجوفية - إجراءات الإدارة والتخفيف أثناء التشغيل

الأثر	تدابير التخفيف
الانسكاب/ التسريب	توفير حماية سدودية غير نافذة لصهاريج الوقود السائل وجميع المواد الكيميائية/الخطرة وصهاريج تخزين السوائل. وستحتوي السدود على أقصى قدرة استيعابية للصهرج من حيث الحجم بنسبة 110%.
	فصل جميع أنظمة الصرف داخل المناطق المسدودة وتوجيهها إلى مياه الصرف المختلطة بالزيت أو مرافق معالجة مياه الصرف الكيميائية حسب نوع المحتويات.
	بصفة عامة، سيكون الموقع صلباً الأمر الذي سيقال من مسارات التلوث إلى التربة والمياه الجوفية في حال الانسكاب.
	تثبيت أنظمة رصد التسريب في الصهاريج الرئيسية (مثل زيت الوقود وأية صهاريج كيميائية كبيرة) من أجل الوقوف على مواضع التسريب في مرحلة مبكرة.
التخزين وإدارة النفايات	وضع أدوات الانسكاب ومواد التنظيف في مكان جيد بحيث يمكن رؤيتها في المناطق الرئيسية بالموقع (مثل المخازن الكيميائية بالقرب من أية مناطق تخزين وقود). وينبغي توفير مؤن أكبر لتنظيف الانسكاب والتحكم فيه في حالات الانسكابات الخطيرة.
	تطبيق الإدارة الفعالة للنفايات وفقاً لتدابير تخفيف إدارة النفايات، وذلك عن طريق وضع خطة إدارة نفايات خاصة بالموقع، على أن تتضمن خطة إدارة النفايات هذه إجراءات للحد من حالات تلوث التربة والمياه الجوفية.
	إنشاء مناطق تخزين النفايات الخطرة بحماية سدودية غير نافذة للتربة ونظام الصرف المنفصل ومأوى من المطر لتفادي أية حالات صرف أو تسرب له.
	يجب الحد من استخدام الأسمدة والمبيدات ومراقبتها عند استخدامها في المناطق المحسنة المناظر الطبيعية؛
الإضافات إلى المناطق الخضراء: استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والأسمدة والمبيدات الحشرية	<ul style="list-style-type: none"> <li>حظر استخدام المبيدات السامة/غير القابلة للتحلل الحيوي وفقاً لاتفاقية ستوكهولم بشأن المواد الكيميائية المحظورة؛</li> <li>الاقتصار على استخدام الأسمدة العضوية والخالية من الكلوريد والصدقية للبيئة.</li> <li>حظر استخدام مادة دي تي (مبيد حشري) بسبب إدراجها كمادة كيميائية محظورة (راجع: اتفاقية استوكهولم للقائمة الكاملة بالملوثات العضوية الثابتة).</li> </ul>
	المراقبة الدورية على نوعية مياه الصرف الصحي المعالجة المستخدمة في الري. مراقبة نوعية مياه الصرف الصحي المعالجة من حيث الأس الهيدروجيني (pH) ومستوى الحاجة الكيميائية الحيوية للأكسجين (BOD) ومستوى الحاجة

الكيميائية للأكسجين (COD) والزيوت والشحوم والهيدروكربونات النفطية الكلية (TPH) بحد أدنى.	
توجيه مياه العواصف المختلطة بالزيت من مناطق تخزين الوقود وتفريغه ومناطق الزيوت الأخرى المحتملة المعرضة لهطول الأمطار إلى عازل الزيت عن المياه داخل الموقع تمهيداً لمعالجتها وذلك قبل الدخول في بركة التبخير.	إدارة مياه العواصف
تتضمن مصارف الموقع لمياه العواصف النظيفة محابس مضمنة للزيوت والشحوم.	
فيما يتعلق بتصميم الآبار الجديدة، معلوم أن الآبار تُبطن تبطيناً مناسباً بمواد غير نافذة (وفقاً لقوانين البناء المعمول بها)، وذلك لضمان الحد من مخاطر وجود هذه المسارات قدر الإمكان.	مسار التلوث - الآبار

## 7.7 الآثار المتبقية

### 7.7.1 الإنشاء

الجدول 20-7 التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - الآثار المتبقية - مرحلة الإنشاء

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	خطورة الأثر المتبقي
الانسكاب	طفيف ضئيل	التربة	متوسطة	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف
		المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
الإدارة غير الملائمة للنفايات	طفيف ضئيل	التربة	متوسطة	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف
		المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
التلوث العرضي للتربة	طفيف	التربة	متوسطة	طفيف	نعم	من مهمل إلى طفيف

### 7.7.2 التشغيل

الجدول 21-7 التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	خطورة الأثر المتبقي
الانسكابات والإطلاق العرضي	متوسط سلبي	التربة (النوعية)	متوسطة	متوسط	نعم	ضئيل
		المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	طفيف	نعم	ضئيل
الري بمياه الصرف الصحي المعالجة	سلبية مهمة	التربة (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
إضافات تنسيق الموقع	سلبية مهمة	التربة (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
		المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	ضئيل
مسار التلوث - الآبار	سلبي متوسط	المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	من طفيف إلى معتدل	نعم	ضئيل
آثار الاستخراج المياه على نوعية المياه الجوفية	صغير سلبي	المياه الخزانات الجوفية العليا (النوعية)	متوسطة	طفيف	لا	من مهمل إلى طفيف

## 8 إدارة المياه ومياه الصرف الصحي

### 8.1 مقدمة

يتناول هذا الفصل أهم المشكلات المرتبطة باستهلاك المياه وإدارة مياه الصرف الناتجة عن مرحلتين إنشاء وتشغيل المشروع المقترح للتوربين الغازي بالدورة المركبة.

سُتستخدم التوصيات وتدابير التخفيف والإدارة الموضحة نتيجة لتقييم الآثار في هذا الفصل للاستفادة منها في إعداد خطة الإدارة البيئية والاجتماعية لمرحلة الإنشاء وخطة الإدارة البيئية والاجتماعية في مرحلتين الإنشاء والتشغيل، لضمان تحقيق الإدارة السليمة خلال هاتين المرحلتين.

### 8.2 المنهجية

تم إجراء التقييم عن طريق تحديد المعايير المحلية والدولية ذات الصلة وأفضل الممارسات المتعلقة بإدارة المياه ومياه الصرف الصحي خلال مرحلتين إنشاء وتشغيل هذا الصرح المقترح. واستندت التقديرات والأرقام المتعلقة بحجم مياه الصرف الصحي وعمليات المعالجة المقترحة إلى البيانات المتاحة من بيانات تصميم المشروع التي قدمها مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاءات.

ويعني هذا القسم باستخدام مياه المشروع واحتمالات تلوث التربة والمياه الجوفية ومخاطر التعرية على حدود المشروع والوادي الواقع على الحد الشمالي لموقع المشروع.

### 8.3 التشريعات المعمول بها

#### 8.3.1 الموارد المائية

##### المتطلبات الأردنية

ينص قانون حماية البيئة رقم 52 لسنة 2006 على شروط حماية وتحسين عناصر البيئة مثل الهواء والماء والتربة والكائنات الطبيعية والإنسان والموارد المتعلقة بها ومنع فسادها أو تلوثها. وفيما يلي لوائح موارد المياه ذات الصلة:

- نظام مراقبة المياه الجوفية رقم 85 لعام 2002 وتعديلاته
- قانون سلطة المياه الأردنية رقم 18 لعام 1988 وتعديلاته؛
- التعليمات الخاصة بحماية موارد المياه المخصصة لأغراض الشرب لعام 2006.
- معايير مياه الشرب الأردنية - معيار 286/2008

إضافة إلى ما سبق، أعدت وزارة المياه والري مؤخرًا (كانون الأول 2015) استراتيجية المياه الوطنية الأردنية 2016-2030. وتقدم استراتيجية المياه نهجًا استراتيجيًا ومتكاملًا للإدارة المستدامة لموارد المياه الأردنية وتحليل الوضع الحالي والتحديات المستقبلية للطلب على المياه وتوفيرها للأغراض المنزلية والري وتوليد الطاقة فضلاً عن القطاعين الصناعي والسياحي. كما تضع استراتيجية المياه في الاعتبار تقديم خدمات المياه والصرف الصحي.



### متطلبات البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)

تحدد متطلبات الأداء 3 بالبنك الدولي الخاصة بكفاءة استخدام الموارد والوقاية من التلوث والحد منه متطلبات عامة للحد من استهلاك المياه وتحسين كفاءة استخدامها كما يلي:

- يجب أن يسعى المشروع إلى الحد من استخدام المياه والاستفادة من المياه غير الملائمة للاستهلاك البشري في الأغراض الفنية حيثما أمكن؟
- يجب أن يحدد المشروع التقنيات المجدية فنيًا وماليًا للحد من استخدام المياه وإعادة استخدامها وتدويرها وفقًا للممارسات الدولية الجيدة التي يجب تنفيذها كجزء من تصميم المشروع؟
- يجب أن يضع المشروع في الاعتبار الآثار المترتبة المحتملة لاستخراج المياه على المستخدمين الخارجيين والنظم الاقتصادية المحلية؟
- بالنسبة للمشاريع التي تتطلب قدرًا كبيرًا من المياه (أكثر من 5,000 م<sup>3</sup>/يوم)، يجب وضع ميزانية مياه تفصيلية والحفاظ عليها وإبلاغ البنك الدولي بها سنويًا. وينبغي أن يتضمن ذلك تقييم الاستخدام المحدد للمياه (يقاس بحجم المياه المستخدمة لكل وحدة إنتاج)

### متطلبات مؤسسة التمويل الدولية

تحدد مبادئ مؤسسة التمويل الدولية/البنك الدولي التوجيهية العامة لشؤون الصحة والسلامة والبيئة (2007) متطلبات حفظ المياه: ينبغي تنفيذ برامج الحفاظ على المياه بما يتماشى مع حجم وتكلفة استخدام المياه. وتشجع هذه البرامج على مواصلة الاقتصاد في استهلاك المياه والتوفير في ضخ المياه ومعالجتها والتخلص منها. وقد تتضمن إجراءات الحفاظ على المياه تقنيات مراقبة/إدارة للمياه وإعادة تدوير المياه المعالجة وإعادة استخدامها وتقنيات الحفاظ على المياه النظيفة".

## 8.3.2 مياه الصرف الصحي

### المتطلبات الأردنية

نظرًا لأن المشروع المقترح سيعيد استخدام تدفقات مياه العملية أو يعيد تدويرها، فإن المعايير المعمول بها الخاصة بالمياه الصرف تتعلق فقط بتلك المعايير الخاصة بإعادة استخدام المياه المعالجة. وسيتم إعادة استخدام المياه المعالجة كماء احتياطي للري أو سيتم تبخيرها.

المعايير الأردنية - المعيار الأردني 2007-202 الخاص بالمياه: تحدد مياه الصرف الصناعية المعالجة بالتفصيل المتطلبات والمعايير العامة "لمقاييس إعادة استخدام مياه الصرف الصناعية". ويوضح الجدول أدناه أقصى حدود التركيز المسموح بها. إضافة إلى ذلك، تم الرجوع إلى المعيار الأردني 2006-893 الخاص بالمياه: المياه العادمة المحلية المعالجة.

تم إدراج المعايير الأردنية المتعلقة بالصرف إلى الأنهار والأودية ومناطق تجمع مياه الأمطار في حال توصيل انسياب مياه العواصف وانحرافها بعيدًا عن الموقع إلى قناة التصريف الخارجية/الوادي.

مقاييس إعادة استخدام مياه الصرف الصناعي

الجدول 1-8

المعايير	أقصى حد تركيز مسموح به (ملجم/ل)	
	إعادة الاستخدام لأغراض الري	الصرف إلى الأنهار والأودية ومناطق تجمع مياه الأنهار
الحاجة الكيميائية الحيوية للأكسجين 5	-	50
الحاجة الكيميائية للأكسجين	-	150
الأوكسجين المذاب	1	1
إجمالي المواد المذابة	2000	3000
المواد الصلبة العالقة	100	50
درجة الحموضة	6.5-8.4	6.5-9
اللون	-	15
درجة الحرارة	-	-
الزيت والشحوم	5	-
فينول	0.002	0.002
المطهرات الصناعية	-	25
النترات 3 - N	30	12
الأمونيوم 4 - N	5	5
إجمالي النترات	50	-
الفوسفات 4 - P	-	15
الكلور	350	500
الكبريت 4	400	500
الفلور	-	1.5
البيريونات 3	500	-
الصوديوم	-	-
نسبة امتصاص الصوديوم	9	-
Al	5	5
الزرنيخ	0.1	0.05
ب	1	1
إجمالي الكروم	0.1	0.1
النحاس	0.2	2
الحديد	5	1
المنجنيز	0.2	0.2
النيكل	0.2	0.2
الرصاص	1	0.1
السيلينيوم	0.02	0.02
الكاديوم	0.01	0.01
الزنك	2	15
الكوبالتيوم	0.1	0.1
الزئبق	0.001	0.001
TCC (MPN/100 مل)	-	-
TFCC (MPN/100 مل)	1000	1000
المبيدات (بيضة/لتر)	1>	1>

## متطلبات البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)

تحدد متطلبات الأداء 3 بالبنك الدولي الخاصة بكفاءة استخدام الموارد والوقاية من التلوث والحد منه المتطلبات العامة للحد من استهلاك المياه وتحسين كفاءة استخدامها كما يلي:

- يجب أن يسعى المشروع إلى الحد من استخدام المياه للحد من إنتاج مياه الصرف؛
- يجب أن يحدد المشروع التقنيات المجدية فنيًا وماليًا لإعادة استخدام وتوزيع المياه وفقًا للممارسات الدولية الجيدة التي يجب تنفيذها في إطار تصميم المشروع.

تلقي المفوضية الأوروبية الضوء على أهمية إعادة استخدام المياه كطريقة للحد من استخراج المياه. تحدد المفوضية الأوروبية ما يلي بشأن إعادة استخدام المياه:

"تم الإقرار الآن بالدور المحتمل لإعادة استخدام مياه الصرف المعالجة كمصدر مائي بديل وتضمينه هذا الدور في الاستراتيجيتين الأوروبية والوطنية. إعادة استخدام المياه هو مجال ذو أولوية قصوى في خطة التنفيذ الاستراتيجية لبرنامج "شراكة الابتكار الأوروبي المعنية بالمياه" وتعظيم إعادة استخدام المياه هو هدف خاص في بيان "خطة حماية الموارد المائية الأوروبية"

من ناحية أخرى، فإن إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة فوائد بيئية واجتماعية واقتصادية مهمة. وفقًا للخطة، قد يحسن استخدام المياه حالة البيئة كميًا - بتخفيف الضغط باستخدام طرق بديلة لاستخراج المياه - ونوعيًا بتخفيف ضغط تصريف المياه من محطات UWWTP إلى المناطق الحساسة. علاوة على ذلك، عندما نقارن إعادة استخدام المياه بتوفير مصادر إمداد المياه البديلة مثل التحلية أو نقل الماء؛ يتبين غالبًا أن إعادة استخدام المياه يتطلب تكاليف استثمار و طاقة أقل ويسهم في الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة

### متطلبات مؤسسة التمويل الدولية

تُحدد إرشادات مؤسسة التمويل/البنك الدولي العامة المتعلقة بالبيئة والصحة والسلامة (2007) المتطلبات العامة للصرف المباشر أو غير المباشر لمياه الصرف المعالجة أو مياه الصرف من عمليات المنشأة أو مياه الأمطار للبيئة.

"وينبغي أن تتضمن المشاريع التي يُحتمل أن ينتج عنها مياه صرف معالجة أو مياه صرف صحي (محلي) أو مياه أمطار الاحتياطات اللازمة لتجنب وتقليل وكذا التحكم بالآثار السلبية على صحة الإنسان وسلامته أو البيئة."

ومع ذلك، لم تُوضع حدود ملوثات نفايات الصرف الصحي إلا لتصريف مياه الصرف الصحي إلى شبكات الصرف الصحي. ويوضح الجدول التالي القيم الدلالية لحدود نفايات الصرف الصحي المعالجة كما حددتها إرشادات البنك الدولي العامة المتعلقة بالبيئة والصحة والسلامة (2007). لم تُوضع حدود النفايات السائلة في مياه الصرف الصناعية لصرفها إلى المياه السطحية إلا لقطاع الطاقة في إرشادات البنك الدولي المتعلقة بالبيئة والصحة والسلامة لمحطات الطاقة الحرارية (2008).

## 8.4 خط الأساس

### 8.4.1 الموارد المائية

تنقسم مصادر المياه الطبيعية العذبة والصالحة للشرب في الأردن بندرتها وسرعان ما تُستنفد الأغراض التجارية والمحلية والري. ويوجد بضع مصادر مياه سطحية ومن ثم يتم استخراج غالبية المياه من المياه الجوفية. يوجد ارتباط محدودة بالبحر الأحمر وحول منطقة العقبة ما يجعل إمكانيات تحلية مياه البحار محدودة.

ملاحظة: تقدّم نظرة عامة على نوعية المياه الجوفية في فصل "التربة والجيولوجيا والمياه الجوفية".

#### توافر موارد المياه الجوفية

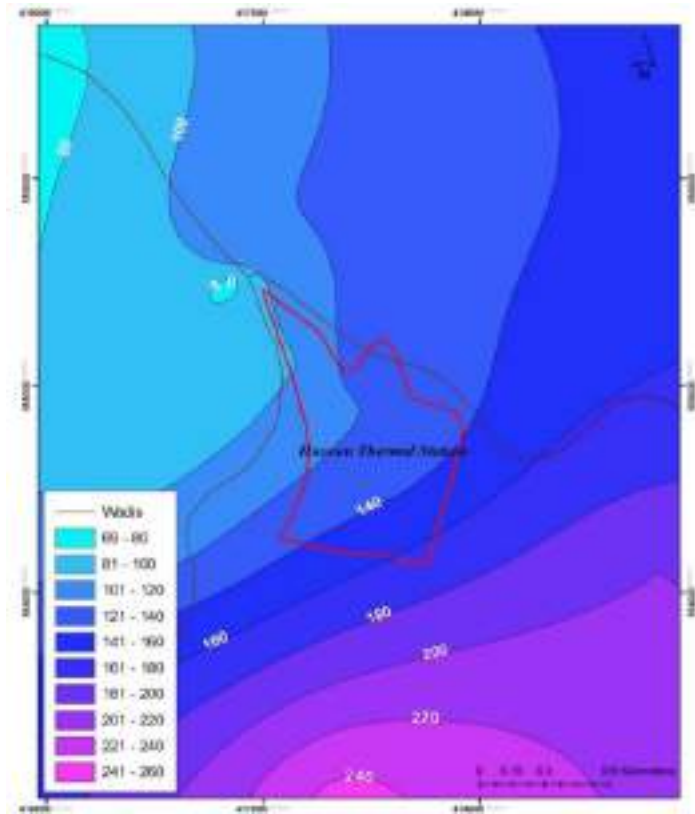
تم إعداد دراسة هيدروجيولوجية للمنطقة العامة في عام 2012 خلال مرحلة إمكانية التنفيذ من أجل بحث مصادر المياه المحتملة لمشروع جديد. وتقدّم الدراسة الهيدروجيولوجية في الملحق "م" وتحدد الطبقات الجوفية الكامنة ومعدلات التدفق والتصريف التي تمر بها طبقات المياه الجوفية إضافة إلى عوامل أخرى عدة. ويرد ملخص للدراسة الهيدروجيولوجية أدناه.

والوحدات الهيدروجيولوجية الجوفية هي:

1. طبقة المياه الجوفية المركبة للحجر الجيري لوداي السير 7 ووحدات الجيري السيليسي العماني ب2؛ وهي وحدات ذات إنتاجية عالية. ويبلغ متوسط الكثافة 130 م في المحطة الحرارية.
2. وحدة الحجر الجيري الطباشيري في أم غردان (ب1) الواقعة بين طبقة المياه الجوفية ب2 وأ7 هي طبقة جوفية نصفية، لكنها تربط هيدروليكيًا بين طبقة ب2 الفوقية وطبقة أ7 الكامنة مكونة نظام الطبقة الجوفية المركبة ب2/أ7.

تقع قاعدة نظام طبقة المياه الجوفية المركبة المُنتج على عمق يصل إلى 80 م في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة وتزداد تدريجيًا إلى حد أقصى 240 م في الجزء الجنوبي من المنطقة.

الشكل 8-1 عمق قاعدة وحدة طبقة المياه الجوفية ب7أ2



ملاحظة: الأرقام المرجعية الخاصة بمحطة الحسين الحرارية. يقع مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء على طول الجزء الشمالي من معظم هذا المخطط الأحمر.

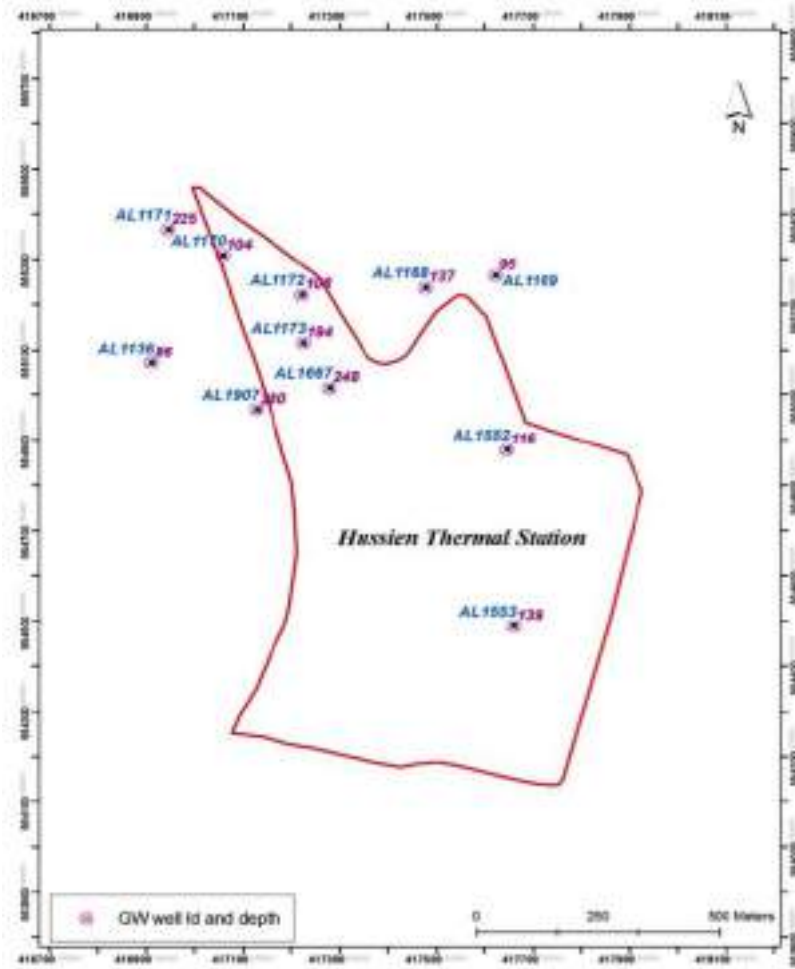
يقتصر مستوى قاعدة هذه الوحدة في أرض محطة الحسين الحرارية القائمة على عمق يتراوح ما بين 100 م و160 م ما يعطي عمق بئر 160 م بحد أقصى في الجزء الجنوبي للمحطة وذلك في مناطق أرض مشروع توليد الطاقة المقترح. وفي المنطقة المحلية، تم حفر آبار قليلة بعمق يتجاوز 200 م لتوفير طبقة مياه جوفية منتجة ثانية يعرف باسم تكوين همر (أ4) وسط مجموعة عجلون.

يتم فصل طبقة المياه الجوفية ب7أ2 وأنظمة أ4 بوحدة الطبقة غير المنفذة أ5 أ6.

ويتم حساب كثافة وحدة الطبقة غير المنفذة أ5 أ6 لتكون في نطاق يتراوح من 100 م إلى 108 م وتمنع أي ارتباط هيدروليكي بين نظامي طبقة المياه الجوفية ب7أ2/أ4 وذلك بسبب انخفاض نفاذيتها.

في الماضي، استخرجت محطة الحسين الحرارية القائمة المياه من عدة مصادر مياه جوفية (GW) في الموقع. وتتوغل هذه الآبار بهذه البنية الرئيسية في طبقة المياه الجوفية العلوية المكونة من الحجر الجيري ب7أ2 مع توغل جزئي في طبقة المياه الجوفية أ4 لبعض الآبار كما هو موضح في الشكل أدناه. ونظراً لإغلاق محطة الحسين الحالية، تم الآن تغطية الآبار الموجودة في الموقع. بالنسبة للآبار المعرضة للتلوث الزيتي، تبع ذلك فترة إصلاح ورصد كما هو مفصل في قسم نوعية المياه الجوفية في الفصل السابق.

الشكل 8-2 موقع وعمق آبار المياه الجوفية



ملاحظة: الأرقام المرجعية الخاصة بمحطة الحسين الحرارية. يقع مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء على طول الجزء الشمالي من معظم هذا المخطط الأحمر.

تضمنت محطة الحسين الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية 11 بنراً، والتي لم تُعتمد خلال زيارات الموقع. من الملاحظ أن الآبار البالغ عددها 11 بنراً هذه لا تطابق تلك الموضحة بالشكل 2-8 (حيث يظهر بعضها خارج الأراضي المملوكة)، ولكن لا يوضح الشكل 2-8 موضع 11 بنراً منفصلة. وبالتالي فمن المتوقع عدم وجود آبار خاصة بأطراف أخرى في المنطقة المجاورة لموقع المشروع، حيث تقع جميع الآبار الموضحة بالشكل أعلاه داخل حدود محطة الحسين الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية السابقة. وفقاً للمناقشات التي أجريت مع شركة توليد الكهرباء المركزية، تمت تغطية هذه الآبار، أو يجري العمل على تغطيتها.

ووفقاً للسجلات الصادرة عن وزارة المياه والري، يتراوح متوسط عمق آبار المياه الجوفية من 86 م إلى 280 م مع مستوى منسوب مياه ثابت يتراوح ما بين 480 و 490 م - فوق مستوى سطح البحر (ASL).

#### كمية المياه الجوفية

وفقاً للسجلات الصادرة عن وزارة المياه والري (MWI)، تم إنشاء خرائط تدفق مياه جوفية توضح استخراج طبقات المياه الجوفية في منطقة الهاشمية بمعدل أعلى من التصريف (من المتوقع أن تكون من عمليات الاستخراج السابقة لمحطة الحسين الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية). هذا أدى إلى بالوعة تسحب المياه الجوفية من المناطق المجاورة لتمكين التصريف.

نتج كذلك عن التصريف من محطة السمرام لمعالجة المياه ربوّة تصريف وتسرب المياه إلى نظام طبقة المياه الجوفية العلوي. وهو ما أدى بدوره إلى منسوب مياه جوفية يصل ارتفاعه إلى 550 م بمستوى سطح البحر.

وتتميز مستويات المياه المحيطة من الأجزاء الشمالية للمنطقة بأنها مرتفعة نسبياً بمنسوب مياه جوفية يصل إلى 510 م فوق مستوى سطح البحر ما يجعل المياه الجوفية تتدفق تجاه محطة الطاقة.

استناداً إلى قطاع عرضي في ربوّة تصريف السمرام، ثبت ارتفاع التدرج الهيدروليكي للغاية بمعدل 3 % في الوقت الذي يقل فيه تدرج التصريف من الجنوب الشرقي بنسبة 0.4 % تقريباً. وأخيراً، يصل التدرج الهيدروليكي لتدفق المياه الجوفية من مصفاة الزيت إلى المحطة الحرارية إلى نحو 1.2 %.

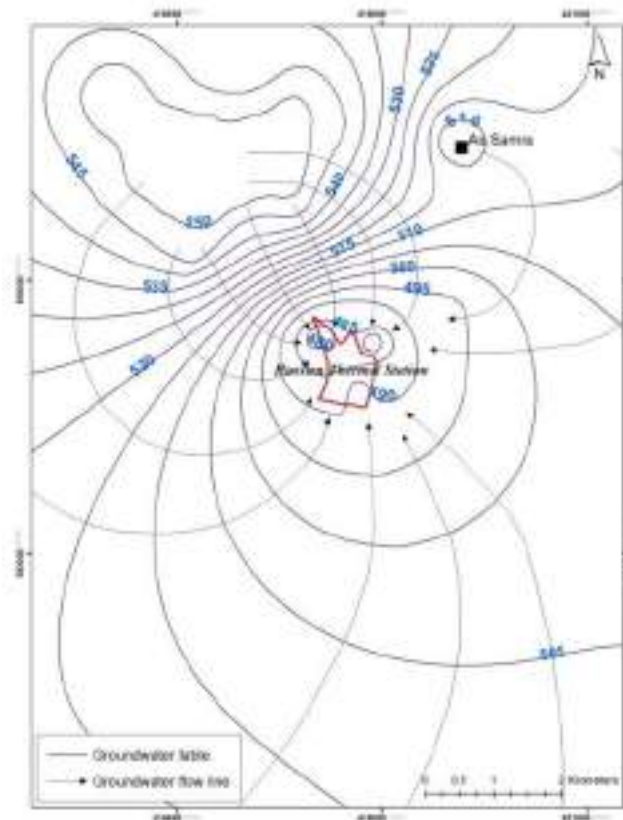


ويرجع تكون هذا التدرج الهيدروليكي العالي إلى عاملين:

- استخراج المياه الجوفية في المناطق القريبة من محطة الحسين الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية (قبل إغلاق محطة الحسين الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية)؛
- تصريف النفايات السائلة من خزان محطة معالجة مياه صرف السمراء الذي يُنشئ ربوة تصريف ترفع منسوب المياه 50 م تقريباً فوق متوسط منسوب المياه الجوفية في المنطقة.

ومن ثم، يتراوح منسوب المياه في محطة الطاقة من 480 م إلى 550 م فوق مستوى سطح البحر.

الشكل 8-3 نمط تدفق المياه الجوفية من طبقة المياه الجوفية ب2أ7



ملاحظة: الأرقام المرجعية الخاصة بمحطة الحسين الحرارية. يقع مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء على طول الجزء الشمالي من معظم هذا المخطط الأحمر.

#### 8.4.2 موارد مياه الصرف

يتضمن المشروع المقترح أنظمة معالجة جديدة مخصصة لمجاري مياه الصرف بما فيها مياه الصرف الكيماوية والصناعية. لم تتم تغطية الآبار السابقة الواقعة داخل أراضي مشروع شركة أكوا باور لمحطة الطاقة ذات الدورة المركبة في الزرقاء (بخصيص عمليات استخراج محطة الحسين الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية) وخرجت من الخدمة.

تقع منشأة معالجة مياه الصرف "السراء" - أكبر منشأة معالجة مياه صرف في الأردن - على بعد 5 كم تقريباً شمال شرق الموقع المقترح وتخدم 2.2 مليون نسمة تقريباً يقطنون منطقتي عمان الكبرى والزرقاء. ويبلغ أعلى مستوى تدفق 840,000 م<sup>3</sup> يومياً وتعالج المنشأة متوسط تدفق يومي 267,000 م<sup>3</sup> من مياه الصرف الصحي يومياً. ومن المقرر أن يزيد مشروع توسعة متوقع افتتاحه في 2016 متوسط قدرة المعالجة اليومية عن 365,000 م<sup>3</sup> يومياً. واستفاد معظم أنحاء الأردن من إنشاء محطة معالجة السراء والتي وفّرت إعادة استخدام آمن للمياه في أغراض الري. وساعد كذلك في القضاء على الروائح المنبعثة من أماكن برك استقرار مياه الصرف الصحي السابقة (المصدر: محطة السراء لمعالجة مياه الصرف (WWTP)، الأردن، <http://www.water-technology.net/projects/as-samra-wastewater-treatment-plant-jordan/>، متوفر في 11 آذار 2016).

يتم جريان مياه الأمطار من داخل مستجمع المياه المحلي عبر التدفق السطحي فوق قناة تصريف (معروفة أيضاً باسم الوادي) تقع شمال حدود المشروع المقترح مباشرة. يتسم الوادي بالجفاف ولكنه قد يتعرض لتدفقات مائية واضحة خلال هطول أمطار غزيرة.

كما ندرك أنه تم إدارة هذه القناة لتركيبة ماسورة صرف خارجية (داخل قاعدة القناة). ويبدو أنه تم إدارة القناة لحجمها من أجل للتأكد من أنها ذات قدرة تدفق مناسبة. ويتسم الوادي بالجفاف أغلب أوقات العام بيد أن التدفق يصل إلى نهر الزرقاء عند هطول المطر.

#### 8.5 المستقبلات الحساسة

ويُلخص الجدول أدناه المستقبلات المحددة المتعلقة بمياه الصرف الصحي فضلاً عن الحساسية المحددة لهذه المستقبلات.

## الجدول 2-8 المستقبلات الحساسة

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
التربة والمياه الجوفية	متوسطة	في حالة وجود انسكابات أو تسربات لمياه الصرف غير المعالجة، قد تتعرض التربة والمياه الجوفية للتلوث.
الوادي	متوسطة	الوادي المتاخم هو قناة تجميع مياه الأمطار المحلية من محطة الحسین الحرارية القائمة ومنطقة الهاشمية شمال المشروع. ومن المعلوم أنه تم إدارة القناة لحجمها وتركيب ماسورة صرف خارجية (داخل الوادي).
المياه الجوفية (الموارد)	متوسطة	بالرغم من عدم التوثيق، قد تعتمد بعض استخدامات المناطق السكنية والزراعية المجاورة المياه الجوفية للحصول على مياه صالحة للشرب فضلاً عن الري. ويتم الحصول على هذه المياه من طبقة المياه الجوفية العلوية (حتى عمق 200 م).
الموارد المائية المحلية	متوسطة	المياه هي سلعة ذات قيمة في الأردن ومن ثم يزداد الطلب على هذا المورد.
محطة السمراء لمعالجة مياه الصرف	منخفضة	تقع محطة السمراء لمعالجة مياه الصرف بالقرب من موقع المشروع ويجري توسعتها لزيادة قدرتها على المعالجة.

## 8.6 أهمية الآثار

### 8.6.1 الإنشاء

#### استخدام الماء

من المتوقع أن تكون الاستخدامات الرئيسية للمياه خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل التجريبي مخصصة للاستهلاك الشخصي والاستخدام المنزلي والتحكم في الغبار والأعمال المدنية (مثل التشحيم) والتشغيل التجريبي للاختبارات المائية والتنظيف بالبخر.

من المرجح أن تختلف كميات استخدام المياه المتوقعة خلال مدة الإنشاء حسب أنماط الأعمال التي يتم تنفيذها والتي تعتمد بقدر كبير على عدد العاملين في الموقع والأعمال التي يتم تنفيذها. خلال فترة التشغيل، يتطلب الاختبار المائي وتنظيف البخار إلى كميات كبيرة من المياه قد تكون غير متوفرة لإعادة الاستخدام.

وخلال فترة الإنشاء، يتم توصيل المياه أساساً إلى الموقع (موقع الإنشاء ومنطقة السكن) عن طريق ناقلة سوائيل. وعند توصيل المياه عبر المواسير من قبل سلطة المياه خلال مرحلة الإنشاء، من المرجح أن يكون يوفر ذلك مصدر مياه.

بصفة عامة، تتطلب عمليات قليلة كميات كبيرة من المياه خلال فترة الإنشاء والتشغيل. وإذا تطلبت أعمال معينة كميات كبيرة من المياه، فسنتحتاج إلى ضمان توفير موارد محلية مناسبة.

#### مياه الصرف الصحي

وسيتضمن توليد المياه العادمة خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل التجريبي التيارات الرئيسية التالية:

- المياه العادمة الصحية والمنزلية؛
- المياه العادمة الناتجة عن التشغيل التجريبي (الاختبارات المائية والتنظيف بالبخر)؛
- مياه الأمطار؛

فيما يتعلق بمياه الصرف الصحي ومياه الصرف المحلية، من المتوقع أن يكون هناك عدد كبير من العاملين في أعلى فترات الإنشاء (يقدر بنحو 1,500 عامل). ويمكن تقدير كميات مياه الصرف الصحي ومياه الصرف المحلية بمتوسط 100 لتر/الشخص/اليوم. وتقدر نسبة استهلاك الإنسان سواء التي تتبخر أو يمتصها جسم الإنسان بنحو 12.5 %، لذا فهي لا تنتهي في منشآت التحلية. لذا، تُقدر مياه الصرف الصحي بنحو 150 م<sup>3</sup> في أعلى فترات الإنشاء. ومن المرجح أن تقل الكمية الفعلية من توليد مياه الصرف عن ذلك، فلن يوجد مياه صرف صحي في الموقع أو المنطقة السكنية. ويتم تخزين مياه الصرف المؤلفة في الموقع أو في المنطقة السكنية داخل خزانات الصرف الصحي تمهيداً للتخلص منها عن طريق مقاول صرف معتمد في منشأة السمراء لمعالجة مياه الصرف الصحي في الزرقاء.

جدير بالذكر أن نسبة كبيرة من المياه المستخدمة خلال فترة التشغيل تستخدم لاختبار المواسير والخزانات (اختبار مائي) ولتنظيف المعدات (تنظيف البخار). ويتوقع أن تحتوي مياه الصرف المذكورة على بقايا زيتية/شحمية وربما تركيزات من معادن ثقيلة. ويتم توجيه مياه الصرف المذكورة إلى بركة تبخير في الموقع.

ويمكن أن تجري مياه الأمطار إلى مناطق تحتوي على مواد خطرة وترتفع في التربة أو يتم نقلها بعيداً عن الموقع وتتسبب مؤقتاً في تلوث المناطق الأخرى والمياه الجوفية. بيد أن هول أمطار غزيرة غير متكرر في المنطقة ولا يوجد سوى أيام محدودة ممطرة في العام. ومن المتوقع

جريان مياه الأمطار خلال فترة الإنشاء لتتخلل تربة الموقع. ومن المرجح أن تصل مياه الأمطار بطريقة طبيعية إلى قناة التصريف/الوادي في المنطقة المحلية شمال حدود الموقع مباشرة. خلال فترة الإنشاء، قد تزيد مياه الأمطار من إجمالي المواد الصلبة العالقة التي يتم تصريفها إلى شبكة الصرف المحلية بسبب تفتح التربة وأعمال الحفر.

لا يمثل الفيضان في الموقع مشكلة، ومن المرجح ألا يتغير الموقع نتيجة لأنشطة الإنشاء. ويرجع ذلك في الأساس إلى جريان مياه الأمطار حاليًا إلى الوادي/قناة التصريف المحلية. وخلال فترة الإنشاء، يبقى معظم الموقع بتربة مفتوحة قبل تنفيذ شبكتي الطرق ومياه الأمطار (الأخيرة خلال مرحلة الإنشاء). حتى هذه الفترة الزمنية، يوجد تغييرات قليلة لمعدلات وتدفقات جريان مياه الأمطار. وعند اكتمال إنشاء شبكة مياه الأمطار في الموقع (الموجهة إلى الوادي/قناة التصريف المجاورة)، تصبح معدلات جريان مياه الأمطار بعيدًا عن الموقع أسرع، لكن مع وجود تغيير ضئيل في إجمالي حجم المياه التي تدخل إلى القناة، فهذه هي قناة التصريف الحالية لتجميع مياه الأمطار.

ولن تخلف استخدامات المياه الأخرى - مثل رش الطرق المائية المؤقتة من الغبار أو أعمال الحفر - مياه صرف صحي حيث تستخدم لري التربة وستتبخّر.

### الجدول 3-8 المياه ومياه الصرف الصحي - حجم آثار الإنشاء

الأسباب	الحجم	الأثر
تنسم الكمية النسبية للمياه اللازمة خلال فترة الإنشاء بأنها منخفضة بيد أنها ستزداد خلال فترة التشغيل.	طفيف	مياه الإنشاء
قد تسفر هذه التأثيرات عن نتائج متوسطة ولكنها مؤقتة للتربة والمياه الجوفية بسبب احتمالية ارتفاع مستويات المغذيات والعوامل المسببة للمرض.	متوسط	مياه الصرف الصحي ومياه الصرف المحلية
تم تدريج الموقع بالفعل ووضع شبكة مياه الأمطار. كما أن حوادث المطر نادرة ومدتها قصيرة.	ضئيل	الفيضان
يعوق الإنشاء التربة مؤقتاً ويتم وقف هذه العملية عند هطول أمطار على الأرجح.	طفيف	الإطماء

### الجدول 4-8 المياه ومياه الصرف الصحي - أهمية آثار الإنشاء

الأثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
مياه الصرف الصحي	متوسط	التربة والمياه الجوفية	متوسطة	متوسط
مياه الإنشاء	طفيف	محطة السمرام لمعالجة مياه الصرف	منخفضة	طفيف
الفيضان	ضئيل	الموارد المائية المحلية	متوسطة	طفيف
الإطماء	طفيف	الوادي	متوسطة	ضئيلة أو طفيفة
	طفيف	الوادي	متوسطة	طفيف

## 8.6.2 التشغيل

### استهلاك المياه

نظراً لأن الموارد المائية محدودة على الصعيد المحلي وفي المنطقة، فقد حاول تصميم المشروع الحد من الحاجة للمياه. وتضمن ذلك سمات مائية خاصة فعالة مثل استخدام مكثفات مبردة بالهواء (ACC) لتبريد دورة المياه/ البخار في توربين البخار/مولد البخار العامل باسترداد الحرارة.

إضافة إلى ذلك، تمت مراعاة إعادة استخدام المياه حيثما أمكن لتجنب استهلاك موارد إضافية.

ومع ذلك، فالماء مورد أساسي لتشغيل محطة الطاقة. ويستخدم في عمليات عدة ويُحصل عليه من آبار المياه الجوفية الجديدة العميقة الواقع داخل الموقع. أما مياه الشرب فيتم إمدادها عن طريق خط أنابيب المياه الوارد الذي توفره سلطة المياه كمنشأة مصاحبة بموجب عقد إمداد المياه.

سيتم حفر الآبار الجديدة بالقرب من الآبار السابقة المستخدمة في HTS بالعراق نفسه (أي 95 و 11 و 220 متراً) وذلك للوصول إلى طبقة المياه الجوفية نفسها. وتشير بيانات وزارة المياه عن الآبار المحلية إلى أن الآبار المحلية الوحيدة الواقعة بالأراضي المجاورة لأرض المشروع هي تلك التي استخدمت من قبل في عمليات الاستخراج بمحطة HTS وقد تمت تغطيتها. وسيضمن المشروع خزانات لتخزين المياه والتي بإمكانها توفير إمدادات المياه اللازمة للعملية، مع القدرة على تخزين متطلبات المياه اللازمة للمشروع على مدى 7 أيام.

وإذا لزم الأمر، يوجد قدر من المرونة في إمداد مياه المعالجة والذي قد يستخدم جزءاً من إمداد مياه الشرب الذي توفره سلطة المياه. وتصل إمدادات المياه الصالحة للشرب من سلطة المياه الأردنية إلى 2,450 متر مكعب في الأسبوع وقد تساعد في تكملة إمدادات البئر، أو المياه المخزنة، إذا لزم الأمر. ولا تحدث هذه الحالة إلا في حالات الطوارئ فقط، وهي مستبعدة للغاية (مثل تعطل مضخات الآبار الثلاثة جميعها).

أشارت الدراسات الأساسية التي أجريت أثناء تشغيل محطة HTS إلى وجود انخفاض في توافر المياه الجوفية مع انخفاض مستوى طبقة المياه الجوفية في منطقة المشروع. ولم تعد هذه الآبار تعمل الآن وتمت تغطيتها بالكامل (أو يجري العمل على تغطيتها).

سيبلغ الاستهلاك المقترح لمشروع CCGT من المياه 160,000 متر مكعب سنوياً. وتعتمد هذه القيمة المتوقعة على التقلبات الموسمية لاستهلاك المياه، فضلاً عن استخدام وقود زيت الديزل الخفيف لمدة أقصاها 40 يوماً سنوياً.

وبالتالي من المتوقع أن يقلل المشروع من استهلاكه للمياه بشكل كبير من HTS، والتي كانت تعمل على طبقة المياه الجوفية نفسها حيث بلغ استهلاكها من المياه حوالي 430,600 متر مكعب سنوياً.

وبالتالي سينخفض استهلاك المياه من المعدلات السابقة، ولا يُتوقع أن يمثل مصدر قلق للمشاريع الجارية أو تُوفّر الإمدادات أو تقييد الاستخدام فيما يتعلق باستخدامات أي أطراف أخرى.

### التوازن المائي



تُعرض وثيقة التوازن المائي الخاصة بتشغيل المحطة في الملحق ج. وتحدد هذه الوثيقة تفاصيل تدفقات التوازن المائي المعينة في ظل 5 ظروف تشغيل.

وفيما يلي أقصى معدلات استهلاك المياه في الساعة كماء احتياطي للمحطة:

- الغاز الطبيعي في الصيف (تشغيل مبرد التبخير): 25.3 متر مكعب/ساعة
- الغاز الطبيعي في الصيف (إيقاف تشغيل مبرد التبخير): 8.07 متر مكعب/ساعة
- زيت الديزل الخفيف في الصيف (تشغيل مبرد التبخير): 67.63 متر مكعب/ساعة
- زيت الديزل الخفيف في الصيف (إيقاف تشغيل مبرد التبخير): 50.40 متر مكعب/ساعة
- زيت الديزل الخفيف في الشتاء (إيقاف تشغيل مبرد التبخير): 69.74 متر مكعب/ساعة

وتمثل الوحدات التالية محطة معالجة المياه التي ستستخدم في الموقع لسد حاجة المشروع من المياه:

#### نظام التناضح العكسي ومرشح الكربون المنشط

تتألف عملية المعالجة من نظام تكيف الكربون والترشيح الدقيق والتناضح العكسي. ويتم معالجة السائل المركز الناتج عن هذه الخطوة الأولى من التناضح مرة أخرى للحد من صب تدفق المياه النهائي في برك التبخير. تعالج الخطوة الأولى من التناضح العكسي أيضاً المياه التي تُعالج مرة أخرى من أجل الحصول على مياه منزوعة المعادن.

#### وحدة المياه المنزوعة المعادن

تخضع المياه المعالجة في عملية التناضح العكسي السابقة لنظام تكيف كيميائي وترشيح دقيق وخطوة ثانية من التناضح العكسي ومرحلة إزالة الأيونات الكهربائية.

## مياه الصرف الصحي

لعل من أهم السمات الجديرة بالملاحظة هي أن المحطة لن تعمل على تصريف تدفقات مياه العملية. وفي هذه الحالة، لن يتم تصريف أي مياه صرف معالجة خارج حدود المحطات بسبب إعادة الاستخدام أو التبخر أو الري؛ كل هذه العمليات تتم في الموقع. ولعل الاستثناء الوحيد لتحويل المياه المرتجعة إلى مواد صلبة هو مياه الصرف الصحي ومياه الصرف المحلية والتي يتم معالجتها عن طريق محطة معالجة البلدية من خلال توصيل المواسير. وسيتم توجيه مياه الأمطار خارج الموقع إلى الوادي المجاور عقب المعالجة في إحدى مصائد الشوائب والشحوم.

### توليد مياه الصرف ومعالجتها

يتم جمع كل النفايات السائلة المتخلفة من محطة الحسین الحرارية في شبكة منفصلة تمهيداً لإعادة استخدامها أو تحييدها قبل إرسالها إلى برك التبخير. وقد ضمن تصميم المحطة وتشغيلها تحسين طرق إعادة استخدام المياه بحيث يمكن تقليص عدد وحجم برك التبخير. يتم توليد مياه الصرف الصحي التالية في المحطة.

### الجدول 5-8 تقدير أعلى إنتاج لمياه الصرف الصحي (م³/الساعة)

أعلى إنتاج مقدر	مجرى مياه الصرف
25	من مرحلة ما قبل المعالجة والتناضح العكسي ونزع المعادن
12.5	من مياه الغلاية الاحتياطية
1.2	المياه منزوعة المعادن لنظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء
13	مبرد GT التبخيري
1	مياه الصرف المحلية (ترسل خارج الموقع)

يجمع نظام تصريف BOP تدفقات مياه الصرف المختلفة خلال تشغيل المحطات ويرسلها إلى عمليات معالجة خاصة حسب طبيعة التدفقات ثم تُصرف نهائياً إلى برك التبخير.

صُممت شبكة الصرف للسماح بفصل التدفقات بهدف تطبيق أنسب طريقة معالجة لكل دفق ومن ثم فهي تتألف مما يلي:

- أنظمة تجميع
- برك احتجاز في مصرف حوض التجميع
- جهاز فصل هيدروكربونات خفيف من جزيرة الطاقة
- حوض تجانس وتحييد
- شبكة تصريف لبركة التبخير

ونناقش أدناه لطريقة معالجة مجاري مياه الصرف المذكورة أعلاه:

### معالجة الحمأة

تُثقل الحمأة المتخلفة في معدات الطفو عن طريق الهواء المحلل إلى مغلظ ساكن. ويتم إعادة المصفي من المغلظ إلى مرحلة ما قبل المعالجة المادية-الكيميائية في الوقت الذي تُوجه فيه الحمأة المغلظة إلى مصفق الطرد المركزي. ويُضخ المصفي من جهاز الطرد المركزي إلى حجرة تعويم ما قبل المعالجة.

### معالجة الماء المختلط بالزيت

يُنقل الماء من خزان مياه الأمطار المختلطة بالزيت إلى نظام معالجة المياه الزيتية.

وفي جهاز الفصل، تدخل النفايات السائلة إلى حجرة تغذية في البداية حيث يبدأ فصل النفايات الصلبة الكبيرة ثم تمر إلى حجرة ثانية عبر حزمة صفائح معدنية موحدة حيث يبدأ فصل المواد الصلبة الصغرى.

تُرسل المياه المُعالجة إلى محطة معالجة النفايات السائلة حيث تنظم إلى باقي النفايات السائلة ويتم نقلها إلى بركة التبخير.

### مياه الصرف الصحي والمنزلي

لتقدير تدفق إجمالي مياه الصرف الصحي المقرر معالجتها، اعتبرت البيانات التالية أساس تصميم:

- عدد العاملين المقدّر: 50 فرداً
- معدل التوليد: 100 لتر/(فرد/اليوم)

يتوقع متوسط 5 م³/اليوم من المياه الصحية.

تُوجه مياه الصرف الصحي خارج الموقع وترتبط بماسورة الصرف الأساسية ليتم إرسالها إلى محطة السمراء لمعالجة مياه الصرف التي تعمل في البلدية.

### أنبوب تصريف الغلاية

يتم نقل التدفق من أنبوب تصريف غلاية البخار بالإضافة إلى المياه الزيتية المُعالجة إلى حفرة تجانس / تحييد محطة النفايات السائلة حيث يتم تحييد هاتين المادتين المُصْرَفَتَيْن قبل نقلهما معاً إلى برك التبخير.

#### تركيزات التناضح العكسي

يتم نقل تركيز التناضح العكسي بالإضافة إلى الشوائب الناتجة من معالجة التطهير إلى بركة التبخير.

#### بركة التبخير

صُممت بركة التبخير لتجميع النفايات السائلة من المحطة، وتقع في الجزء الشمالي من الموقع. وتبلغ منطقة التبخير 44,000 م<sup>2</sup> بينما يبلغ عمق البرك 1.86م. يمكن ملء البرك حتى عمق 1.5 م مع احتياطي يبلغ 0.36 م عند قمة الجانب الأقل ملائمةً.

ومن المتوقع توافر المعايير التالية في النفايات السائلة:

- درجة الحموضة: 7,6
- الموصلية: 5,200 ميكرو ثانية/سم
- إجمالي المواد المذابة: 3500 جزء في المليون
- الفولاذ المقاوم للصدأ: 25 جزء في المليون

يحظر ملء البركة من أي مصادر أخرى خلاف المولدة في المحطة والمذكورة أعلاه ومن أي هطول للمطر على المنطقة السطحية.

ويتم التأكد من عدم نفاذية البركة بوضع فرخ غشاء أرضي من البولي إثيلين عالي الكثافة سمكه 1.5 مم. ويوضع هذا الفرخ على جزء جاف مصنوع من ورقة من نسيج أرضي غير محبوكة تبلغ 250 جم/م<sup>2</sup>. يوجد مصرف عميق أسفل البرك مرتبط بماسورة مثقوبة بحيث يسهل اكتشاف أي تسرب.

#### إدارة مياه العواصف

سيتم تجميع مياه العواصف من الطرق والأسطح (أي مياه العواصف من المناطق التي لا تتعرض للمخلفات الزيتية) في أماكن مياه العواصف وتوجيهها بعيداً عن الموقع بالقرب من قناة التصريف/الوادي المتاخم شمال حدود المحطة مباشرة. قبل تصريف مياه العواصف، ستتم معالجة المياه باستخدام مصائد الزيوت/الشحوم والرواسب.

ولا يتوقع أن يؤدي توجيه مياه العواصف تجاه قناة التصريف/الوادي إلى تدفقات أخرى حيث تُصَرَّف مياه العواصف الحالية إلى هذه القناة بالفعل. ويمكن صرف مياه العواصف بمعدل أسرع بسبب عدم وجود احتجاز في التربة والنبات بيد أنه سيتم تجميع مقدار من هذه المياه وإدارتها عن طريق نظام الصرف الصحي الزيتي (من المناطق المحتمل "اختلاطها بالزيت" ومن ثم الحد من تدفق مياه العواصف بنسبة قليلة نحو قناة التصريف/الوادي).

ويعتبر التأثير على قناة التصريف/الوادي محايداً.

#### مراقبة جداول مياه الصرف الصحي

سيتم تركيب أجهزة مراقبة مستمرة على نقاط الصرف لحوض التحييد والتجانس من أجل التحليل وفقاً لمتطلبات الصرف الوطنية.

- مستمر: درجة الحموضة ودرجة الحرارة والموصلية ومعدل الدفق.
- مرتان أسبوعياً: الأكسجين المستهلك كيميائياً والزيوت والمواد الصلبة العالقة والنيتروجين والفوسفور.
- كل ثلاثة أشهر: معادن ثقيلة.

#### الجدول 6-8 المياه ومياه الصرف الصحي - حجم آثار التشغيل

الأسباب	الحجم	الأثر
سيستخدم المشروع تقنية تبريد جاف تعمل بقدر كبير على تقليل الحاجة إلى المياه في عمليات المحطة.	طفيف	استهلاك المياه الصافية
لن تعمل المحطة على تصريف تدفقات مياه العملية. ستتم معالجة مياه الصرف الصحي للمحطة بأكملها أو إعادة استخدامه أو تبخيره. وسيتم توليد أحجام قليلة من مياه الصرف الصحي والمحلية وتصريفها بعيداً عن الموقع تمهيداً لمعالجتها في محطة السمراء.	ضئيل	مياه الصرف الصحي بالمحطة مياه الصرف الصحي والمحلية
لن يغير المشروع خصائص جميع المياه. وربما تقلل الأسطح الصلبة وقت تأخر انسياب المياه التي تدخل إلى قنوات الصرف المحايدة، مع إدارة مقدار من مياه العواصف المختلط بالزيت في الموقع، من إجمالي الدفق إلى قناة التصريف/الوادي.	محايد	الفيضان
قد تؤدي أية مياه عواصف تلتحم بالتربة الملوثة أو تتدفق إلى غرف المعدات والأجهزة أو تدفق عازل المياه عن الزيت إلى تلوث مياه العواصف.	طفيف	تلوث مياه العواصف

## الجدول 7-8 المياه ومياه الصرف الصحي - أهمية آثار التشغيل

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
استهلاك المياه الصافية	طفيف	موارد المياه الجوفية	متوسطة	طفيف
مياه الصرف الصحي بالمحطة	ضئيل	محطة السمرام لمعالجة مياه الصرف	منخفضة	ضئيل
مياه الصرف المحلية	محاييد	الوادي	متوسطة	محاييد
الفيضانات	طفيف	الوادي	متوسطة	طفيف
تلوث مياه العواصف	طفيف	التربة والمياه الجوفية	متوسطة	طفيف

## 8.7 التخفيف

### 8.7.1 تخفيف مخلفات الإنشاء والمياه العادمة

الآثار/المصدر	تدابير التخفيف	المسؤولية	الموعد
مصادر المياه	سيتم تحديد أكثر مصادر المياه الملائمة لكل مسار مائي مطلوب (مثل مياه الشرب والمياه اللازمة للإنشاء والمياه اللازمة لتطهير الطرق). وإن أمكن، سيتم تحديد مصادر المياه المحلية المتاحة من أجل الحد من المتطلبات الأخرى لنقل المياه من مسافات بعيدة. ومن المهم جداً أن يتم توفير المياه من مصدر لا يحرم أي أحد من السكان من المتطلبات المائية اللازمة، أو سيؤدي إلى جفاف في الموارد المائية.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - التخطيط والإدارة
مياه الصرف الصحي	سيتم تركيب مجموعة مرافق ذات خزانات تعفين ذاتية في الموقع وسكن للعاملين ومباني للإدارة. ستكون خزانات التعفين فوق الأرض إن أمكن بيد أنها ستوضع في أماكن آمنة حال دقنها بعيداً عن مرور السيارات تلافياً لأي أضرار قد تلحق بالخزانات. سيزداد عدد الحمامات وخزانات التعفين حسب زيادة عدد العاملين بالموقع.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - التخطيط والإدارة
	لن يتم صرف أية مياه صرف معالجة أو غير معالجة في الموقع أو مباشرة إلى المناطق بعيداً عن الموقع مثل الوادي المتاخم.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - الرصد
	سيجري مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاء عمليات التفريش على الموقع بصفة منتظمة من أجل التأكد من ملائمة إدارة جميع مياه الصرف وعدم وجود تسريب أو انسكاب. وفي حال وجود انسكاب أو طفح، سيتم اتخاذ الإجراءات العاجلة اللازمة وفقاً لإجراءات تلوث الانسكاب وإجراءات التنظيف (يتم إعدادها بما يتماشى مع خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء).	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - الرصد
	وفيما يتعلق بالمبادئ التوجيهية للبنك الدولي بخصوص البيئة والصحة والسلامة، فلن ندخر أي جهد لتوفير التدريبات اللازمة لأفراد الإنشاءات من أجل الحد من استهلاك المياه وضمان فهم قضايا الموارد المائية والصرف الصحي.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - التدريب
	قبل الخروج من موقع الإنشاء، سيضع مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاء الإجراءات اللازمة لإزالة حفر المجاري لضمان عدم إلحاق أي تلوث بالموقع أو المنطقة السكنية خلال فترة التسريح.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - الإدارة والتخطيط
مياه صرف الإنشاء	ستتم معالجة مياه الصرف الصحي المختلطة بالزيت (مثل اختبار المياه والتنظيف بالبخار) عن طريق المستقبلات أو عازل الزيت عن المياه (حال العمل في هذه المرة). وسيتم التخلص من الزيت المسترد تمهيداً لإعادة تدويره من قبل مقاول متخصص. وسيتم نقل أية حماة متبقية إلى مكان دفن النفايات الخطرة في البلدية.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - الإدارة والتخطيط
	سيتم توفير منطقة مخصصة لصيانة المركبات والمعدات (التشحيم وتغيير الزيت والفلترة والإصلاحات وما إلى ذلك) في الموقع. ويتضمن ذلك سطحاً غير نافذ وسداً/بالوعة جانبية.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - التخطيط
	يحظر تخزين مياه الصرف الصحي في مناطق متاخمة للوادي. إلا في ظروف معينة لا يمانع فيها مدير البيئة وستكون مؤقتة.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - الرصد
	سيراعى إنشاء حوض تسوية لحجز المياه لحين تسوية الجسيمات الدقيقة. يتم توجيه مياه الصرف الصحي من تنظيف شاحنات الخرسانة التي قد تشمل على نفايات إسمنتية وخرسانية إلى هذا الحوض. ويمكن استخدام جزء من المياه لتبليط الطرق غير المرصوفة والمخزون والحفر.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - الإدارة والتخطيط

		التخلص المنتظم من الحماة	
		يجب نقل نفايات مياه المجاري المعالجة غير المستخدمة في الموقع إلى نقاط معتمدة للتخلص منها دون تآكل التربة أو المواد أو أية مواد أخرى يمكن أن تتسبب في التلوث.	
الإدارة - CEMP والتخطيط	مقاول التصميم والشراء والتشييد	عقب اكتمال عملية الإنشاء، يجب تفكيك جميع معدات تخزين مياه الصرف الصحي وأنظمة الاحتواء بطريقة مناسبة. وينبغي أن تتضمن عملية التفكيك الطرد النهائي لأية مياه أو حماة موجودة والتخلص من التلطين الفاصل وردم أية حفر وضمان إعادة الأرض إلى حالتها الأولى. يجب أخذ جميع المنتجات الزائدة إلى مكان إدارة نفايات مناسب تمهيداً لمعالجتها/التخلص منها.	
الإدارة - CEMP والتخطيط	مقاول التصميم والشراء والتشييد	ينبغي للمقاول اتباع الإجراءات اللازمة للحد من استخدام المياه خلال فترة التشغيل التجريبية مثل إعادة التدوير. ويتضمن ذلك إعادة استخدام اختبار المياه لحين اكتمال مرحلة الاختبار وتكون المياه غير قابلة للاستخدام. ومن ثم، سيتم إرسال مياه الصرف إلى بركة التبخير.	
الإدارة - CEMP والتخطيط	مقاول التصميم والشراء والتشييد	سيتم نقل دفع المياه للحد من الصرف السطحي وسيتم وضع سياج حول الموقع لضمان عدم وجود أي ضرر على التربة خارج منطقة الموقع. تقليل ارتفاع السدود والمنحنيات استعادة النباتات على المنحنيات والسدود منذ بدء العمل، يتم التخطيط للمناطق وتحديد لها للتنظيف والتعرية وطرق الوصول من أجل الحد من التخلص غير اللازم من النباتات. تقليل التقطع والسدود	الفيضانات والتعرية والإطماء

## 8.7.2 التشغيل

تم إدراج إجراءات تخفيف عدة في تصميم المشروع من أجل الحد من استخدام المياه. ونتيجةً لهذا التصميم، تم توفير عدة حلقات في دورة مياه المحطة من أجل إعادة استخدام المياه لأغراض عمليات المحطة والري. كما لوحظ أن تصميم المحطات يتيح إمكانية معالجة مسارات مياه الصرف الصحي قبل صرفها إلى بركة التبخير.

وسيتم تنفيذ الإجراءات التالية في عملية تصميم المشروع وتشغيله:

### جدول 8-8 تخفيف المخلفات التشغيلية والمياه العادمة

المصدر	تدابير التخفيف	المسؤولية	الموعد
إدارة مياه الصرف الصحي التابعة للمحطة	ستتم معالجة مياه الصرف الصحي المخلوطة بالزيت عن طريق جهاز فصل المياه عن الزيت. وسيُتخلص مقاول متخصص من جزء الزيت المسترد تمهيداً لإعادة التدوير. وسيتم نقل أية حماة متبقية إلى مكان لدفن النفايات الخطرة تابع للبلدية. <sup>1</sup>	O&M	خطة الإدارة البينية التشغيلية - التصميم والإدارة
	سيكون لأي خزانات وأحواض فوق الأرض أنابيب تدفق تؤدي إلى نقطة تجميع نفايات غير نافذة (أي بركة التبخير).	O&M	التصميم - OEMP
	يتم فحص أنظمة جمع مياه الصرف الصحي وأجهزة عزل الزيت عن المياه كثيرًا من أجل ضمان عدم وجود حواجز تؤدي إلى الطفق.	O&M	الرصد - OEMP
	سيتم التخلص من الحماة من جميع نظم المعالجة وفقاً للوائح الأردنية ولوائح البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية و IFC المتعلقة بالنفايات الخطرة.	O&M	خطة الإدارة البينية التشغيلية - التصميم والإدارة
إدارة مياه العواصر	وسيتم تخصيص مناطق إدارة النفايات بحيث لا يوجد أي تسرب للتربة أو المياه الجوفية أو الوادي الخارجي.	O&M	التصميم - OEMP
	قبل التصريف إلى الوادي المجاور، ستتم معالجة المياه باستخدام مصائد الزيوت/الشحوم والرواسب.	O&M	خطة الإدارة البينية التشغيلية - التصميم والإدارة
استهلاك المياه الصافية	مع مراعاة أفضل الممارسات، لن ندخر أي جهد لتدريب العاملين بما في ذلك جميع المقاولين من الباطن في الموقع بهدف الحد من استهلاك المياه وضمان الفهم	O&M	الإدارة - OEMP

<sup>1</sup> تقرير SweepNet بخصوص إدارة النفايات الصلبة في الأردن 2010، في مرفق سواة لمعالجة النفايات الخطرة، موقع مُبطن بالخلايا مخصص لدفن النفايات المستقرة والخاملة في الأردن، تحت إشراف وزارة البيئة.



- OEMP الإدارة والرصد	O&M	الكامل لقضايا الصرف الصحي. ستتم مراعاة الآليات وممارسات الإدارة اللازمة للحد من كمية المياه المطلوبة في المحطة (مثل زيادة معدلات إعادة الاستخدام للطبقات المعالجة) حيث سيساعد ذلك على الحد من استهلاك المياه الصالحة للشرب.	
--------------------------	-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



## 8.8 الآثار المتبقية

### 8.8.1 الإنشاء

الجدول 8-9 مياه الصرف الصحي - التأثيرات المتبقية - مرحلة الإنشاء

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	التأثيرات المتبقية
مياه الصرف الصحي	متوسط	التربة والمياه الجوفية	متوسطة	متوسط	نعم	طفيف
		محطة السمراء لمعالجة مياه الصرف	منخفضة	طفيف	نعم	من مهم إلى طفيف
مياه الإنشاء	ضئيل	الموارد المائية المحلية	متوسطة	طفيف	نعم	من مهم إلى طفيف
الفيضان	ضئيل	الوادي	متوسطة	من مهم إلى طفيف	نعم	ضئيل
الإطماء	طفيف	الوادي	متوسطة	طفيف	نعم	ضئيل

### 8.8.2 التشغيل

قبل التخفيف، ثمة عدد من إجراءات التصميم التي يتم تنفيذها من أجل الحد من استخدام الموارد المائية وضمان معالجة وإدارة مياه الصرف بطريقة مناسبة. وعقب تنفيذ إجراءات التخفيف والإدارة الأخرى (كما هو مذكور أعلاه)، سيتم الحد من أغلب التأثيرات.

الجدول 8-10 المياه ومياه الصرف الصحي - التأثيرات المتبقية - مرحلة العمل

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	التأثيرات المتبقية
استهلاك المياه الصافية	طفيف	الموارد المائية المحلية	متوسطة	طفيف	نعم	ضئيل
		موارد المياه الجوفية	متوسطة	طفيف	نعم	طفيف
مياه الصرف الصحي بالمحطة	ضئيل	محطة السمراء لمعالجة مياه الصرف	منخفضة	ضئيل	نعم	ضئيل
الفيضان	محاييد	الوادي	متوسطة	محاييد	نعم	محاييد
		الوادي	متوسطة	طفيف	نعم	ضئيل
تلوث مياه العواصف	طفيف	التربة والمياه الجوفية	متوسطة	طفيف	نعم	ضئيل

## 9 النفايات الصلبة والخطرة

### 9.1 مقدمة

يتناول هذا الفصل تقييم الآثار البيئية التي قد تحدث نتيجة تولد النفايات خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل من المشروع. إضافة إلى ذلك، يوصى باتخاذ إجراءات تخفيف وإدارة أنشطة خاصة لمعالجة الآثار المحددة المحتملة.

إن النفايات نتاج غير مرغوب لكل تطور صناعي وتتسبب في عدد من المشكلات البيئية مثل تلوث التربة بسبب التسرب الهيدروكربوني والمعادن الثقيلة. وإذا لم يتم التخلص منها و/أو احتوائها بطريقة ملائمة، فمن المحتمل أن تتسبب في تلوث مباشر للتربة والمياه الجوفية فضلاً عن التلوث غير المباشر للمستقبلات الحساسة. ولا شك أنه إذا توافرت الإدارة المناسبة فيمكن استعادة كمية كبيرة من المواد غير الخطرة على أن يتم إعادة استخدامها مباشرة أو إعادة تجميعها والاستفادة من عناصرها. أما بالنسبة للمواد الخطرة، فيتم معالجتها بطريقة مناسبة والتخلص منها من أجل تفادي وقوع أي تلوث مباشر أو غير مباشر.

تستلزم مرحلتا الإنشاء والتشغيل من المشروع المقترح الإدارة المناسبة للمواد الصلبة والخطرة المستخدمة أو الناجمة في الموقع. ويتضمن ذلك أيضاً تكوّن المخلفات المحلية وتخزين المواد الخطرة وغير الخطرة أو النفايات والإدارة الملائمة لمواد الحفر.

### 9.2 المنهجية

يهدف هذا الفصل في الأساس إلى تقييم الآثار المرتبطة بتكوّن مواد النفايات والتعامل معها وتخزينها ونقلها خلال مرحلتي المشروع: الإنشاء والتشغيل. وتم إجراء هذا التقييم من خلال دراسة مكتبية وزيارة الموقع وفهم شامل لقضايا إدارة المخلفات بعد تقييم الآثار البيئية للمرافق المماثلة. كما تمت مراجعة المعلومات الخاصة التالية كجزء من دراسة مكتبية:

- استعراض إدارة النفايات في الأردن وفي المنطقة المحلية؛
  - تقييم المعايير الوطنية المعمول بها والمبادئ التوجيهية للمقرض؛
  - تقييم التصميم المقترح وإجراءات الإنشاء وسمات المشروع التي قد تؤثر على كل من المجتمع والبيئة من خلال النفايات؛
- وفقاً لنتائج التقييم، تم تحديد إجراءات لتخفيف أية آثار سلبية وتعزيز الآثار الإيجابية المرتبطة بمراحلتي الإنشاء والتشغيل. تم تقييم ممارسات إدارة المخلفات العامة بشأن المتطلبات القانونية ويوصى متى أمكن باتخاذ إجراءات التخفيف والإدارة التي تنعكس على تحسين إدارة النفايات والحد منها.

وتتمثل أهم أهداف الفصل في تحديد الآتي:

- خيارات للحد من جميع مسارات النفايات وإعادة استخدامها وتدويرها واستعادتها؛
- الفرص اللازمة للحد من مسارات النفايات من استهلاك المشاريع ومن ثم الحد من مقدار النفايات المرسلة إلى مواقع دفن النفايات؛
- تحديد طرق لفصل جداول النفايات داخل المرفق؛
- تحديد المتطلبات اللازمة لوضع خطة شاملة وواضحة لإدارة النفايات بحيث تتكامل مع CESMP وخطة الإدارة البيئية والتشغيلية لمرحلة التشغيل لإدارة مرحلتي الإنشاء والتشغيل على التوالي. إدراج طرق تفصيلية للتخزين الملائم ونقل المواد الخطرة ومسارات النفايات غير الخطرة والتخلص منها.

كذلك يتضمن التقييم تقييماً تراكمياً نوعياً بشأن أثر تكوّن النفايات حيث تتم أعمال التفكيك في محطة كهرباء الحسين الحرارية الحالية التي تستخدم زيت الوقود الثقيل بما يتماشى مع إنشاء المشروع المقترح وتشغيله.

### 9.3 التشريع البيئي المعمول به

#### المتطلبات الأردنية

اللائحة الأردنية رقم 27 لسنة 2005 بشأن إدارة لوائح النفايات الصلبة. تنص اللوائح على الأحكام التي تحكم عملية إدارة النفايات الصلبة على نحو يحمي البيئة والصحة العامة. تنص اللوائح بصفة خاصة على ما يلي:

يُلزم كل طرف يمارس أنشطة إدارة مخلفات صلبة أو يُنتج عن ممارسة أنشطته مخلفات صلبة بما يلي:

- أ. توفير القوى العاملة لإدارة النفايات الصلبة وإجراءات السلامة العامة لعماله.
- ب. توفير المركبات والحاويات والمعدات اللازمة لإدارة النفايات الصلبة.
- ج. مراقبة جمع النفايات الصلبة وتحديد مساراتها، ونقلها إلى الأماكن المخصصة للتخلص منها.

- د. وضع الحاويات في المواقع المناسبة والحفاظ عليها، واستبدالها عندما تتلف.
- هـ. اتخاذ التدابير اللازمة لمنع النفايات الخطرة من الوصول إلى حاويات النفايات الصلبة ووسائل النقل.
- و. الاحتفاظ بسجلات منتظمة، يتم فيها سرد كميات النفايات الصلبة ومصادرها، وطرق التعامل معها، والمركبات العاملة في هذا المجال.
- ز. الإشراف على أنشطة الفرز والحفر والدفن، ورصد الامتثال للشروط الواردة في عقود مقاولي إدارة النفايات الصلبة.
- ح. حظر حرق النفايات الصلبة أو التخلص منها بطريقة مكشوفة.
- يعني النظام رقم 24 لسنة 2005 بنظام إدارة المواد الضارة والخطرة ونقلها وتداولها. ويسرد الملحق بهذا النظام المواد المحظورة والمواد المقيدة والنفايات الضارة والخطرة ذات الصلة بهذا النظام
- إضافة إلى ذلك، تنص المادة 11 من نظام حماية البيئة من التلوث في الحالات الطارئة رقم 26 لسنة 2005 على ما يلي:
- "تلتزم المنشأة التي تتعامل مع المواد الخطرة بتقديم تقرير دوري إلى لجنة العمليات المحلية متضمنًا كمية تلك المواد ونوعيتها ومدى خطورتها وأماكنها وأماكن وجود معدات مكافحة فيها".
- وفقًا لذلك، فإنه يلزم تقديم جرد للمواد المستخدمة في الموقع المنصوص عليها في النظام رقم 24، إلى لجنة العمليات المحلية.
- بالإضافة إلى ذلك، تنطبق اللوائح الوطنية التالية:

- تعليمات إدارة الزيوت المستهلكة وتداولها لسنة 2003
- تعليمات إدارة النفايات الخطرة لسنة 2003؛ و
- المواصفة القياسية الأردنية رقم 431/1985 الخاصة بالاحتياطات الوقائية العامة لخزن المواد الخطرة.

#### متطلبات البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)

يحدد مطلب الأداء رقم 3 للبنك الأوروبي لإعادة الإنشاء والتنمية بشأن كفاءة استخدام الموارد ومنع التلوث والسيطرة عليه المتطلبات العامة لإدارة النفايات على النحو التالي:

- يجب أن يسعى المشروع بكل السبل إلى تفادي توليد النفايات الخطرة وغير الخطرة والحد من ضررها قدر الإمكان. وحيثما لا يمكن تجنب توليد النفايات، يجب إعادة استخدام النفايات أو إعادة تدويرها أو استردادها، أو استخدامها كمصدر للطاقة. وحيثما لا يمكن استرداد أو إعادة استخدام النفايات، يجب معالجة النفايات والتخلص منها بطريقة سليمة بيئيًا؛
- يجب أن يحدد المشروع البدائل المجدية تقنيًا وماليًا للتخلص السليم بيئيًا من أي نفايات خطرة مع الأخذ في الاعتبار القيود المطبقة على الحركة العابرة للحدود؛ و
- عندما يتم نقل التخلص من النفايات خارج الموقع و/أو إجرائها بواسطة أطراف ثالثة، يجب الحصول على سلسلة من وثائق الاحتجاز وصولاً إلى الوجهة النهائية، ويجب ألا يتم تكليف سوى المقاولين الذين يشكلون شركات ذات سمعة طيبة ومشروعة ومرخصة من قبل الهيئات التنظيمية ذات الصلة. ويجب أن يتأكد المشروع مما إذا كان يتم تشغيل مواقع التخلص المرخص لها وفقًا للمعايير المقبولة. وحيثما لا يكون ذلك هو الحال، يجب النظر في خيارات التخلص البديلة، بما في ذلك إمكانية تطوير مرافق الاستعادة والتخلص الخاصة بهم في موقع المشروع.

لدى المفوضية الأوروبية تشريعات واسعة النطاق فيما يتعلق بالنفايات الصلبة، والتي تتضمن ما يلي:

- الأمر التوجيهي الإطاري بشأن النفايات 2008/98/EC؛
- الأمر التوجيهي بشأن النفايات الخطرة 91/689/EEC؛ و
- الأمر التوجيهي بشأن الزيوت المستعملة بالنفايات من الزيوت 75/439/EEC.

#### متطلبات مؤسسة التمويل الدولية

تُرسي إرشادات البيئة والصحة والسلامة العامة الخاصة بالبنك الدولي، الصادرة في أبريل من عام 2007، وإرشادات البيئة والصحة والسلامة العامة الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية التابعة لمجموعة البنك الدولي، الصادرة عام 2007، متطلبات إدارة النفايات. وعلى وجه الخصوص، يتناول القسم 1.6 من التوجيهية العامة لشؤون البيئة والصحة والسلامة العامة إدارة النفايات، في حين يتناول القسم 1.5 إدارة المواد الخطرة. وتتضمن الإرشادات الخاصة بإدارة النفايات على أنه ينبغي على المرافق التي تعمل على توليد النفايات وتخزينها ممارسة ما يلي:

- وضع أولويات لإدارة النفايات في بداية الأنشطة على أساس فهم إمكاناتها المحتملة؛
- تحديد المخاطر والآثار على البيئة والصحة والسلامة والأخذ في الاعتبار توليد النفايات وما يترتب على ذلك؛
- وضع تسلسل هرمي لإدارة النفايات، بحيث يأخذ في الاعتبار جوانب الوقاية والحد وإعادة الاستخدام والاسترداد وإعادة التدوير والإزالة وأخيرًا التخلص من النفايات؛
- تجنب أو تقليل توليد النفايات، قدر الإمكان؛

- تحديد المواطن التي لا يمكن فيها تجنب توليد النفايات، ولكن يمكن تقليلها أو المواطن التي توجد فيها فرص لاسترداد النفايات وإعادة استخدامها؛ و
- حيثما لا يمكن استرداد أو إعادة استخدام النفايات، تحديد وسائل لمعالجة وتدمير النفايات والتخلص منها بطريقة سليمة بيئيًا.

## 9.4 خط الأساس

يشهد توليد النفايات الصلبة في الأردن نموًا سريعًا نتيجة للنمو الكبير في الصناعة والاقتصاد. ونتيجةً لذلك، فإن إدارة النفايات المسؤولة تمثل حجر زاوية في الحد من الآثار المباشرة وغير المباشرة على البيئة كنتيجة لتوليد النفايات واستهلاك الموارد. وغالبًا ما تسبق التنمية الاقتصادية السريعة البنية التحتية اللازمة للتعامل مع النفايات المتولدة. ولذلك، ومن أجل إتاحة المجال لتنمية اقتصادية أردنية مستدامة وصديقة للبيئة، فمن المهم للغاية النظر في أساليب مناولة وتخزين وإدارة النفايات المتولدة بالتزامن مع التقدم الحادث في اقتصاد البلاد.

تتم إدارة النفايات الصلبة في الأردن بواسطة البلديات المحلية وفقًا لـ "قانون البلديات رقم 13 لسنة 2007" - وهذا يشمل جمع النفايات الصلبة، ونقلها، والتخلص النهائي منها إلى مدافن النفايات. وتشمل المرافق البلدية الرئيسية لإدارة النفايات الصلبة في الأردن مكب نفايات الغبوي الذي تديره أمانة عمان الكبرى، والتي تعمل على إدارة النفايات البلدية المتولدة في عمان، وكذلك المتولدة من عدة بلديات محلية أخرى. ومن المعلوم أن ثمة تدبير ما لإعادة التدوير قد أصبح متوفرًا في مجمع الغبوي، ولكن لم يتم تطويره بالكامل حتى الآن. وسيتم تحديد أقرب مكب لنفايات الهدم والإنشاء في خطة إدارة النفايات كجزء من خطة CESMP وخطة OESMP عندما يتم إنشائه على أساس خاص بالموقع بواسطة مقالع EPC وشركة التشغيل والصيانة.

من ناحية أخرى، تتم إدارة وتنظيم النفايات الخطرة من قبل وزارة البيئة. فوفقًا لـ "قانون حماية البيئة رقم (52) لسنة 2006" و "تعليمات إدارة النفايات الخطرة وتداولها لسنة 2003"، يجب أن يتم نقل النفايات الخطرة والتخلص منها في المكبات أو المخصصة لذلك، المعتمدة بواسطة وزارة البيئة وذلك من خلال شركات القطاع الخاص التي يتم اعتمادها كذلك من قبل الوزارة. وفي الأردن، لا يوجد حاليًا سوى مكب واحد للتخلص من النفايات الخطرة - وهو مرفق سواقة لمعالجة النفايات الخطرة الذي يقع في محافظة عمان.

### خصائص النفايات

يمكن أن تُظهر النفايات بعض الخصائص وفقًا لمجرى عملية التصنيع التي تولدت عنها ووفقًا كذلك لأي عمليات يتم إجراؤها فيما قبل المعالجة. وتتطلب الأنواع المختلفة من النفايات أساليب مختلفة للإدارة والتخلص وفقًا للمخاطر المحتملة التي تشكلها المادة على صحة الإنسان أو البيئة. ومن أجل تصنيف المخاطر المختلفة بالنسبة لهذه المستقبلات، غالبًا ما يكون من المفيد القيام بترسيم التيارات إلى 3 فئات رئيسية بحيث تكافئ بفعالية مستوى الإدارة والتخلص اللازمين لكل من:

النفايات الخطرة - المواد التي تشكل خطرًا محتملاً على البيئة أو صحة العاملين أو الجمهور العام؛ و

النفايات غير الخطرة - المواد الصلبة التي ليست خطرة، وتحلل كيميائيًا أو بيولوجيًا في البيئة؛ و

النفايات غير القابلة للذوبان في المياه - المواد التي لا تتفكك في البيئة، وتكون خاملة من ناحية أخرى.

وتحمل النفايات الخطرة أي من الخصائص التالية:

- القابلة للاشتعال - يمكن للنفايات القابلة للاشتعال أن تتسبب في حدوث حرائق في ظل ظروف معينة، وهي قابلة للاحتراق بشكل عفوي، أو التي تكون نقطة الوميض لها أقل من 60 درجة مئوية (140 درجة فهرنهايت). وتشمل الأمثلة على ذلك الزيوت المستعملة والمذيبات المستخدمة.
- التآكل - النفايات المتآكلة هي أحماض أو قواعد (الرقم الهيدروجيني أقل من أو يساوي 2، أو أكبر من أو يساوي 12.5)، والتي يمكنها التسبب في تآكل الحاويات المعدنية، مثل الخزانات والاسطوانات والبراميل.
- التفاعلية - النفايات التفاعلية هي تلك النفايات غير المستقرة في ظل الظروف "الطبيعية". ويمكن أن تسبب انفجارات أو أبخرة أو غازات سامة عندما ترتفع درجة حرارتها أو عند ضغطها أو مزجها بالماء. وتشمل الأمثلة عليها بطاريات الليثيوم-الكبريت والمتفجرات.
- السمية - النفايات السامة هي تلك النفايات المؤذية أو القاتلة عند تناولها أو امتصاصها (على سبيل المثال، التي تحتوي على الزئبق والرصاص، وما إلى ذلك).

ويعتبر أنه من المرجح أن مشروع CCGT المقترح ربما يستخدم أو يُولد موادًا خطرة في كل الفئات المذكورة أعلاه.

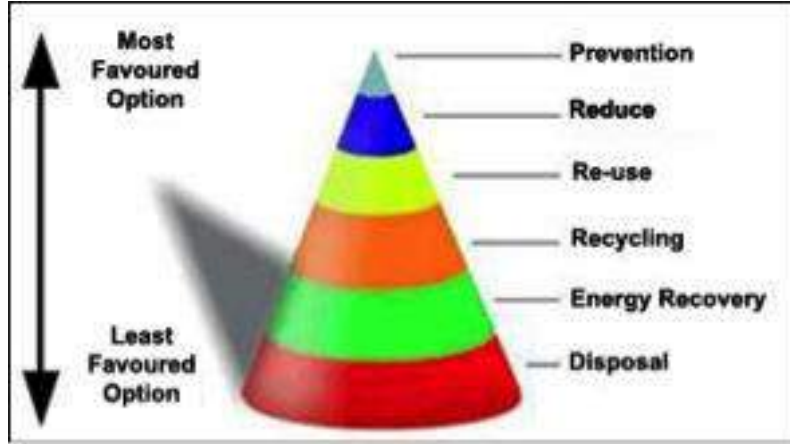
### التسلسل الهرمي لإدارة النفايات

التسلسل الهرمي لإدارة النفايات هو عنصر أساسي في إدارة النفايات. ولا يساعد الحد من كمية النفايات التي سيتم تخزينها والتخلص منها في حماية البيئة فقط، بل يساهم أيضًا في خفض التكاليف التي قد يتكبدها المقاول الرئيسي أو المتعهد بمناولة النفايات والتخلص منها.

ويظهر التسلسل الهرمي للنفايات بمزيد من التوضيح في الشكل التالي، ذلك التسلسل الذي يتم التعبير عنه عادةً "بالقواعد الثلاث" لإدارة النفايات وهي (الحد وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير).



## لوحة 1-9 التسلسل الهرمي للنفايات



بشكل عام، يتم تقييم توليد النفايات وفقاً لنهج الحد من النفايات. ويعد هذا النهج شائعاً لمختلف الإرشادات والمبادئ الوطنية والداخلية، وينطوي على الخطوات التالية بالترتيب التنازلي من حيث الأهمية.

- الوقاية؛
- الحد؛
- إعادة الاستخدام وإعادة التدوير؛
- الاستعادة؛
- طمر النفايات.

في البداية، ينبغي الأخذ في الاعتبار خيارات منع النفايات أو الحد منها. وحيثما يكون من غير الممكن تجنب توليد النفايات أو الحد منها أكثر وأكثر عند المصدر، ينبغي استكشاف فرص لإعادة استخدام المواد، إما لاستخدامها في نفس الأغراض أو لأغراض مختلفة. ويعد التخلص من النفايات بدفنها في المكبات الخيار الأقل تفضيلاً في التسلسل الهرمي للنفايات، وهو الملاذ الأخير بعد النظر في جميع الخيارات الأخرى.

ويلاحظ مع ذلك أن خيارات إدارة النفايات الخاصة بإعادة التدوير واستعادة الطاقة محدودة في الأردن، وعلى هذا النحو، يجري حالياً التخلص من الغالبية العظمى من النفايات بطمرها في المكبات.

## 9.5 المستقبلات الحساسة

يمثل مكب نفايات الغباوي (مرفق يحتوي على خلايا مكب مبطنة ونظام لجمع الغازات من مكب النفايات البلدية المغطى ومركز فرز لإعادة التدوير)، المكب الخاص بنفايات الهدم والإنشاء الأقرب ومرفق سواقة لمعالجة النفايات الخطرة (يتضمن المرفق مكب خطي مقسم إلى خلايا، بإمكانه معالجة النفايات) بالإضافة إلى المستقبلات الحساسة المحتملة، حيث تؤدي مراحل الإنشاء والتشغيل إلى مدخلات إضافية من مواد النفايات إلى هذه المكبات. وتشرف وزارة البيئة على المرفقين المشار إليهما أعلاه. وسيكون من المتوقع توليد النفايات الخطرة وغير الخطرة على حد سواء.

لدى بلدية الزرقاء شركة نفايات مرخصة تعمل على تداول النفايات الصناعية والمنزلية. وسيتم تداول النفايات الخطرة والتخلص منها وفقاً لـ "نظام إدارة النفايات الصلبة رقم (27) لسنة 2005" و"نظام إدارة المواد الضارة والخطرة ونقلها وتداولها رقم (24) لسنة 2005"، وسيُفي كذلك بأفضل الممارسات الدولية (إرشادات البيئة والصحة والسلامة لـ WBG/IFC).

تعتبر التربة داخل موقع المشروع مستقبلاً حساساً أيضاً. وفي حال وجود أي تسرب في مواد النفايات الخطرة، قد يحدث تلوث للتربة.

### جدول 1-9 النفايات الصلبة والخطرة - حساسية المستقبلات

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
التربة والمياه الجوفية	متوسطة	سيتم تخزين النفايات الخطرة في الموقع، وفي حال حدوث أي تسرب في مواد النفايات الخطرة، قد يحدث تلوث للتربة وللمياه الجوفية على حد سواء.

مكبات النفايات المحلية	عالية	سينتج عن مراحل الإنشاء والتشغيل مدخلات إضافية من مواد النفايات الصلبة والخطرة إلى هذه المكبات. وسيتم على الأرجح توليد نفايات خطرة وغير خطرة على حد سواء. وتتضمن مدافن النفايات الخطرة المرخص لها التي تنظمها وزارة البيئة آليات للوقاية من التلوث بما يتفق مع المبادئ التوجيهية لـ IFC بخصوص الصحة والسلامة لمرافق إدارة النفايات.
------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 9.6 أهمية الآثار

### 9.6.1 الإنشاء

أثناء الإنشاء، قد تتولد النفايات أثناء أعمال الحفر وإنشاء السور والمسارات ومداخل الطرق والمباني وربط شبكات الطاقة بالشبكة. وستكون الأنواع الرئيسية من النفايات المتولدة هي الرمل والحصى والخرسانة والأسفلت والصلب الخردة والزجاج والبلاستيك والخشب ومواد التعبئة والتغليف والنفايات البلدية المنائية من عمال الإنشاء. ونظرًا لحجم المنشأة، ستكون كمية النفايات الناتجة كبيرة، وإذا لم تُدار بشكل صحيح، فسيكون منظرها قبيحًا، وربما تؤدي إلى تلوث التربة والمياه الجوفية.

وفرت شركة سبيكو 3 كميات مقدرة من مخلفات الإنشاء كما هو موضح بالجدول أدناه.

#### جدول 9-2 كميات مخلفات الإنشاء المقدرة

النوع	المقدار المتوقع
النفايات الصلبة غير الخطرة	2000 كيلو غرام/شهر
النفايات الصلبة الخطرة	300 كيلو غرام/شهر
المياه العادمة (الصحية والمنزلية)	60 كيلو غرام/شهر
المياه العادمة من أعمال الإنشاء الأخرى	10 كيلو غرام/شهر
المياه العادمة الخاصة بالتشغيل التجريبي	1000 لتر/شهر

#### النفايات غير الخطرة

خلال مرحلة الإنشاء، ستؤدي كل الأنشطة تقريباً إلى توليد النفايات. وستشمل أنواع النفايات التي ستولدها هذه الأنشطة على الأرجح ما يلي:

- التراب؛
- الخرسانة؛
- أسفلت الرصف؛
- الصلب الخردة؛
- الزجاج؛
- البلاستيك؛
- مواد التعبئة والتغليف؛
- الخشب؛ و
- النفايات العامة من عمال الإنشاء.

يمكن العثور على الخرسانة في شكلين في موقع الإنشاء؛ عناصر هيكلية تحتوي على الخرسانة المسلحة، فيما تشمل الأساسات خرسانة كتلية غير مسلحة.

تكون نفايات الإنشاء في كثير من الأحيان ضخمة وثقيلة، كما تكون في غالب الأحيان غير مناسبة للتخلص منها عن طريق ترميدها أو تحويلها إلى سماد. وبخلاف جزء النفايات الخطرة، والذي يتم مناقشته في القسم التالي، تكون مواد الإنشاء خاملة أساساً، ولا تشكل تهديداً على صحة الإنسان أو البيئة. ومع ذلك، يلزم وجود إدارة سليمة للحد من التأثيرات الثانوية المرتبطة بها، مثل استخدام الموارد وانبعاثات الغبار وتدمير البنية الطبيعية. وقد يوضع المزيد من الضغط على مكب الهدم والإنشاء وكذلك على مكب البلدية للنفايات الصلبة (الغبوي)، مما يؤدي إلى انخفاض القدرة على التعامل مع النفايات من المصادر البلدية.

وقبل تنفيذ تدابير التخفيف والإدارة، يعتبر أن توليد النفايات غير الخطرة خلال مرحلة الإنشاء سيؤدي إلى تأثير مؤقت، مما قد يشكل خطراً نظراً لتوالي كميات النفايات التي يُرجح توليدها.

#### النفايات الخطرة

على الرغم من أن الجزء الخطر من نفايات الإنشاء يمثل جزءاً صغيراً نسبياً من القدر الإجمالي لنفايات الإنشاء المرّجح توليدها، إلا أن إدارته تتطلب دراسة متأنية، حيث أن التأثيرات المرتبطة بالنفايات الخطرة يُحتمل أن تؤدي إلى تلوث للتربة، ويُحتمل كذلك تسببها في المياه الجوفية. وتشمل تيارات النفايات الخطرة المعتادة التي قد تنشأ أثناء الإنشاء:

- نفايات المذيبات؛
- الزيوت المستخدمة والمستهلكة؛
- السوائل الهيدروليكية؛
- الراتنجات ومواد الطلاء؛
- البطاريات؛
- مركبات العزل المائي؛
- المواد اللاصقة؛
- مواد تشحيم الآلات؛
- النفايات من المواد الكيميائية - المستخدمة في عملية تشكيل الخرسانة؛
- مواد التنظيف (مثل النفايات من مواد منع التسرب والخزق) الملوثة بالمواد المذكورة أعلاه؛
- البراميل والحاويات والعلب التي تشمل بقايا مواد خطرة.

يمكن أن يسبب الجزء الخطر من نفايات الإنشاء أثاراً سلبية كبيرة على صحة الإنسان والبيئة إذا ما أُديرت بشكل غير صحيح. وقد يؤدي التعامل غير السليم نتيجة لنقص تدريب العاملين في الموقع إلى تسرب عرضي إلى التربة أو المياه الجوفية، الأمر الذي قد يؤدي إلى حالة تلوث، مما

يؤدي بدوره إلى مخاطر صحية محتملة للعمال وإلى آثار بيئية. كما قد ينشأ التلوث نتيجة لنقل النفايات من قبل مقاولي النفايات الذين لم يتم اعتمادهم من قبل وزارة البيئة أو التخلص منها في مكبات غير مرخص لها. وقد يوضع المزيد من الضغط على مرفق سواقة لمعالجة النفايات الخطرة ويترتب عليه انخفاض في القدرة على التعامل مع النفايات من المصادر البلدية.

لذلك، فمن المتوقع قبل تنفيذ تدابير التخفيف والتدابير الإدارية أن تؤدي النفايات الخطرة المتولدة أثناء مرحلة الإنشاء من المشروع إلى تأثير مؤقت ذي خطورة سلبية معتدلة.

#### جدول 3-9 النفايات الصلبة - مقدار آثار الإنشاء

الآثار	الحجم	الأسباب
النفايات غير الخطرة	متوسط إلى كبير	بالنظر إلى حجم المشروع وكميات المواد، ستولد نفايات خطرة، وإذا لم يتم التخلص منها أو التعامل معها بصورة ملائمة وسليمة، فقد يؤدي ذلك إلى التلوث وزيادة الضغط على المكبات ذات الصلة.
النفايات الخطرة	متوسط	ستولد كميات منخفضة من النفايات الخطرة، وإذا لم يتم التخلص منها أو التعامل معها بصورة ملائمة وسليمة، فقد يؤدي ذلك إلى التلوث وزيادة الضغط على المكبات ذات الصلة.

#### جدول 4-9 النفايات الصلبة - خطورة آثار الإنشاء

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الآثار
النفايات غير الخطرة	كبير	المكب	عالية	كبير
النفايات الخطرة	متوسط	المكب نوعية التربة والمياه الجوفية	عالية متوسطة	معتدل أو كبير متوسط

### 9.6.2 التشغيل

بوجه عام، سيتم توليد كمية قليلة من النفايات خلال تشغيل محطة الطاقة. ستكون بعض هذه النفايات منتجات مباشرة ناتجة عن تشغيل وصيانة المرافق، في حين ستكون نفايات أخرى عبارة عن منتجات ثانوية لعمليات معالجة النفايات الأولية، على سبيل المثال الحماة الناتجة عن معالجة المياه العادمة.

وبالإضافة إلى توليد النفايات الصلبة من المشروع، سينتج عن تشغيل المشروع المقترح نفايات داخلية من المرافق الإدارية والمكتبية. ويمكن تصنيف هذه النفايات إلى نفايات قابلة لإعادة التدوير وأخرى غير قابلة لإعادة التدوير. وتشمل النفايات القابلة لإعادة التدوير الورق والعلب الصفيح والبلاستيك والكرتون والمطاط والزجاج، فيما ستألف النفايات غير القابلة لإعادة التدوير في الأساس من بقايا الطعام والمخلفات العضوية الأخرى.

تجدر الإشارة إلى أن كميات النفايات المتولدة المتوقعة من المشروع لم يتم تقديرها/تقديرها بعد لإدراجها في تقييم ESIA. ولذلك، فإن التقييم التالي يعتمد على النفايات المتوقعة الشائعة في محطات الطاقة ومرافقها المتواجدة في الموقع.

#### النفايات الصناعية غير الخطرة

تشير النفايات الصناعية غير الخطرة إلى النفايات الناتجة عن الأنشطة التشغيلية التي لا تُظهر أي خصائص يحتمل أن تضر بصحة الإنسان أو البيئة. ويمكن تصنيف هذا النوع من النفايات بشكل أكبر كونها نفايات قابلة لإعادة التدوير وأخرى غير قابلة لإعادة التدوير. وقد تشمل النفايات الصناعية غير الخطرة الناتجة أثناء تشغيل المشروع الحاويات الفارغة ومواد التنظيف العامة ومواد التعبئة والتغليف الناتجة عن عمليات التشغيل العامة أو التصنيعية أو المختبرية، والمواد الخاملة غير القابلة للذوبان الصلبة مثل الزجاج والمطاط والبلاستيك.

#### النفايات الصناعية الخطرة

يمكن أن يسبب هذا الجزء من النفايات آثارًا سلبية بالغة على صحة الإنسان والبيئة إذا ما أُدبرت بشكل غير صحيح.

وتشمل الأمثلة على تيارات النفايات الخطرة المحتملة التي ربما تنشأ أثناء تشغيل المشروع ما يلي:

- الرسوم الطينية للزجة الناتجة عن مختلف عمليات معالجة المياه العادمة والنفايات النفطية؛
- النفايات النفطية والخرق الزيتية والمواد الكيميائية والمذيبات الناتجة عن الصيانة العامة للمحطة والآلات في الموقع؛
- براميل المواد الكيميائية والوقود المستخدمة؛
- وسائل الترشيع والفلتر المستخدمة؛
- التربة الملوثة نتيجة للانسكابات والتسربات المحتملة؛
- النفايات الأخرى مثل البطاريات؛ و
- مواد التنظيف العامة.

تمثل تيارات النفايات الخطرة الناتجة أثناء تشغيل وصيانة المحطة والآلات في الموقع المواد المحتمل تصريفها إلى البيئة. ويمثل ذلك في وقت لاحق أثرًا محتملاً على التربة، من حيث حالات التلوث. وسيتم تناول المصادر المحتملة ومسارات التلوث وتدابير التخفيف والإدارة الملائمة في الفصل المتعلق بالتربة والجيولوجيا والمياه الجوفية.

قد يؤدي التعامل بصورة غير سليمة نتيجة لنقص تدريب العاملين في الموقع إلى تسرب عرضي إلى التربة، مما قد يؤدي إلى حدوث تلوث، مع ما يرتبط بذلك من مخاطر صحية على العمال وأثار بيئية. كما قد ينشأ التلوث أيضًا خارج الموقع نتيجة للنقل من قبل مقاولي نفايات لم يتم اعتمادهم بواسطة الجهات المنظمة أو نتيجة للتخلص منها في مكبات نفايات غير مرخصة. وقد يوضع المزيد من الضغط على مكبات النفايات الخطرة المحلية (مرفق سواقة لمعالجة النفايات الخطرة).

سيتم تراكم مخلفات بركة التبخير في البركة طالما كان الماء يتبخر وتصبح النفايات مركزة. وفي هذه المرحلة، لا يكون من الممكن تقدير الكمية لأن تشغيل النظام يجب أن يأخذ في الاعتبار أيضًا تأثير الغبار/الرمال الذي تأتي به الرياح، ولكن حيث أنه قد تم معالجة النفايات السائلة سابقًا (إزالة جزيئات النفط والجزيئات الصلبة)، فإنه من المتوقع أن تكون كمية المخلفات ضئيلة. وعلى أية حال، يتم تصميم النظام بحيث يتيح إزالة المواد الصلبة من البركة دون انقطاع العمليات. ولن تكون البركة فارغة إلا أثناء عملية الصيانة القصيرة لإخلاء المواد الصلبة، وبالإضافة إلى ذلك، تصبح النسبة الضئيلة من المواد الزيتية/الدهنية المختلطة بالغبار أو الرمال مادة صلبة، مما يعني أنه من غير الممكن للرياح أن تحرك المخلفات التي تحتوي على مواد خطيرة.

قد تحتوي الحمأة الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي على مستويات عالية من البكتيريا والنترات والأملاح، ما قد يؤدي إلى تلوث المياه، ويمكن أن يسبب الأمراض، مثل التهاب الكبد (أ) أو بكتيريا إي كولاي، إذا تم ابتلاعها. وإذا لم يتم التخلص من الحمأة بشكل سليم، فمن المرجح حدوث تلوث والتعرض لمخاطر صحية.

ويُلخص الجدول التالي أنواع النفايات التي سيتم إنتاجها.

#### جدول 5-9 النفايات الصلبة - مقدار آثار التشغيل

الآثار	الحجم	الأسباب
النفايات غير الخطرة	طفيف	لن ينتج عن العدد القليل من الموظفين العاملين في الموقع ونوع الأنشطة اليومية سوى كميات صغيرة من النفايات.
النفايات الخطرة	طفيف	سيتولد عن المشروع كميات صغيرة من النفايات الخطرة التي يتم حسابها على مدى سنوات من التراكم، باستثناء الحمأة. وسيؤدي كذلك الحد من استخدام المياه لنظام التبريد إلى تقليل كمية الحمأة الناتجة.

#### جدول 6-9 النفايات الصلبة - خطورة آثار التشغيل

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الآثار
النفايات غير الخطرة	طفيف	المكب	عالية	من طفيف إلى معتدل
النفايات الخطرة	طفيف	المكب	عالية	من طفيف إلى معتدل
		التربة والمياه الجوفية	متوسطة	طفيف

## 9.7 تدابير تخفيف الآثار والإدارة

### 9.7.1 الإنشاء

تشير تدابير التخفيف والإدارة المقدمة إلى النفايات الخطرة وغير الخطرة على حد سواء. وفي حين أن بعض تدابير التخفيف والإدارة محددة إما لتيارات النفايات الخطرة أو غير الخطرة، إلا أن العديد من التدابير تنطبق على كل منهما، وبالتالي، فإن هذا القسم لا ينظر إلى هذه التدابير على حدة، ما لم يتم التحديد.

ومن أجل تقليل الآثار الناجمة عن توليد النفايات خلال مرحلة الإنشاء، يجب أن يتم تخفيض القدر الإجمالي لمخلفات الإنشاء الناتجة إلى أقصى حد ممكن.

#### خطة إدارة النفايات

سيلزم إدراج خطة إدارة نفايات محددة بالموقع كجزء من خطة CESMP. وبشكل عام، يمكن تحقيق الوقاية من خلال التخطيط السليم الذي يشتمل على تصميم مخصص منخفض النفايات واستخدام مواد فعالة تنطوي على اختيار دقيق، وترتيب دقيق للمواد، ومراقبة فعالة للعمليات. وتتيح إعادة الاستخدام وإعادة التدوير إمكانية استرداد المكونات القابلة للاستخدام لاستخدامها لاحقًا أو للبيع. ويجب النظر إلى التخلص من النفايات في المكبات باعتباره الخيار الأقل تفضيلاً، والذي لن يتم اللجوء إليه إلا فيما يتعلق بتيارات النفايات التي لا يمكن إعادة تدويرها أو إعادة استخدامها. ومع ذلك، فإنه من المفهوم أنه ليس هناك حاليًا سوى عدد قليل من خيارات إعادة التدوير في الأردن.



ستحدد خطة إدارة النفايات الكميات المقدرة من تيارات النفايات (نفايات البلدية الصلبة، ونفايات الإنشاء والنفايات الخطرة، وما إلى ذلك)، المتوقعة خلال الإنشاء وتشغيل المشروع على التوالي. ويلزم ذكر التدبير الخاص بتحديد النفايات والأحكام المتعلقة بتخزينها المؤقت في الموقع بشكل مفصل. وسيأتي إعداد الخطة عقب التنسيق مع البلدية ذات الصلة لتحديد مكب نفايات البلدية والإنشاء الأقرب (من المتوقع أن يكون في الغباوي)، وكذلك التأكد من أن هذه المكبات لديها القدرة على التعامل مع تيارات النفايات المتولدة، وما إلى ذلك.

وبالإضافة إلى ذلك، يجب أن تتفق خطة إدارة النفايات مع المتطلبات المحلية ذات الصلة، والتي تشمل ما يلي:

- قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006
- نظام إدارة النفايات الصلبة رقم (27) لعام 2005
- نظام إدارة المواد الضارة والخطرة ونقلها وتداولها رقم (24) لسنة 2005،
- تعليمات إدارة الزيوت المستهلكة وتداولها لعام 2003،
- تعليمات إدارة وتداول النفايات الخطرة لعام 2003
- الموصافة القياسية الأردنية رقم 431/1985 والخاصة بالاحتياطات الوقائية لخزن المواد الخطرة

#### إدارة الممتلكات وتأمين التجهيزات والخدمات

يلزم أن تحدد خطة إدارة نفايات الإنشاء ممارسات جيدة لإدارة الممتلكات وتأمين التجهيزات والخدمات لضمان أن يتم الفصل بين أجزاء النفايات الخطرة وغير الخطرة والتعامل معها وتخزينها بشكل صحيح، وبعد ذلك نقلها وإعادة تدويرها أو التخلص منها بواسطة أحد مقاولي إدارة النفايات المعتمدين في مكب مرخص أو موقع تصريف بديل معتمد.

وستسهم تدابير التخفيف والإدارة التالية في الحد من النفايات العامة الناتجة عن المشروع.

#### جدول 7-9 النفايات الصلبة - تدابير التخفيف والإدارة للإنشاء

المصدر	تدابير التخفيف	المسؤولية	الموعد
أحجام/كميات النفايات الصلبة	يمكن إعادة استخدام النفايات الخرسانية ومواد الإنشاء في إنشاء الطرق وملء القواعد؛ تتراوح مستويات الاستخدام المعقولة من 80 إلى 90%	مقاول التصميم والبناء والتشييد	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء - التخطيط
	يمكن تقليل كمية النفايات الخشبية الناتجة من خلال ضمان وجود قياسات وأوامر شراء دقيقة، وإعادة استخدامها لأغراض الإنشاء العامة. وتشير التقديرات إلى أنه يمكن إعادة استخدام 50 إلى 60% من تيار النفايات هذا	مقاول التصميم والبناء والتشييد	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء - التخطيط
	يمكن إعادة تدوير النفايات المعدنية بسهولة، ويمكن التخلص من 100% من تيار النفايات هذا، من خلال بيعها إلى تجار معادن الخردة المحليين.	مقاول التصميم والبناء والتشييد	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء - التخطيط
	يُقدَّر بشكل تحفظي أن 80 % من الزيوت يمكن تجديدها أو إعادة استخدامها من خلال استعادة الطاقة.	مقاول التصميم والبناء والتشييد	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء - التخطيط
	يمكن أن يساهم طلب المواد التي تكون مواد تعبئتها وتغليفها قابلة لإعادة الاستخدام و/أو طلب كميات كبيرة منها في التقليل إلى حد كبير من النفايات المتولدة	مقاول التصميم والبناء والتشييد	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء - التخطيط
	سُيطلب من الموردين استخدام أقل قدر من مواد التعبئة والتغليف. سيتم طلب المواد الكيميائية في براميل قابلة للإرجاع. وسيتم إجراء ترتيبات "إعادة الشراء" مع الموردين الرئيسيين، بحيث يمكن إرجاع أي فائض في المواد الكيميائية أو في المواد	مقاول التصميم والبناء والتشييد	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء - التخطيط
	ستستخدم حاويات قابلة لإعادة الملء، حيثما أمكن ذلك، لجمع النفايات السائلة، مثل النفايات النفطية والزيوت الهيدروليكية، والشحومات المستخدمة.	مقاول التصميم والبناء والتشييد	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للإنشاء - التخطيط
إدارة الممتلكات وتأمين التجهيزات والخدمات	فصل تيارات النفايات لتسهيل إعادة التدوير	مقاول التصميم والبناء والتشييد	CEMP - الرصد
	مرافق تخزين كافية لتخزين النفايات غير الخطرة في مناطق محددة للحيلولة دون انتشار النفايات في جميع أنحاء الموقع	مقاول التصميم والبناء والتشييد	CEMP - التخطيط
	مساحات تخزين كافية للنفايات الخطرة في حاويات بحاجز مخزنة في مناطق تخزين مخصصة مغطاة ذات قواعد محكمة وقدرة احتواء كافية ومجهزة بأدوات منع الانسكاب	مقاول التصميم والبناء والتشييد	CEMP - التخطيط
	بروتوكول استجابة فورية للتسرب وخطط للطوارئ لتفصيل التنظيف في حالة أي تسربات	مقاول التصميم والبناء والتشييد	CEMP - التدريب
	إجراءات وقواعد للتعامل مع النفايات الخطرة	مقاول التصميم والبناء والتشييد	CEMP - التدريب
	برنامج تدريب إلزامي للموظفين لزيادة الوعي لديهم حول بروتوكولات إدارة النفايات، بما في ذلك التعامل السليم والتخزين السليم للنفايات، وخطط الاستجابة الطارئة وخطط الطوارئ.	مقاول التصميم والبناء والتشييد	CEMP - التدريب

تخزين النفايات	يجب أن يتم تخزين فضلات الطعام داخل سلال أو صناديق معدنية أو بلاستيكية محكمة الغلق، من أجل منع الحشرات/الآفات من الوصول إليها.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - التخطيط
	النفايات خفيفة الوزن، على سبيل المثال الورق والكرتون والبلاستيك: يجب تخزينها في قادوس محكم الغلق مع مشمع/شباك مؤمن بشكل كافٍ لمنع تشتت أي مواد.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - التخطيط
	يجب احتواء النفايات الثقيلة داخل سلال مفتوح، شريطة أن يتم هذا الفصل بشكل فعال بما فيه الكفاية لإزالة جميع المواد خفيفة الوزن التي يمكن أن تكون في مهب الريح.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CEMP - التخطيط
	يجب احتواء النفايات الخطرة داخل حاويات محكمة مع احتواء كافٍ لمنع أي تسرب. ستكون حاويات التخزين بحواجز حيثما يكون ذلك ضروريًا. سيكون للقاعدة ذات الحواجز القدرة على احتواء 110٪ من الحجم الكلي للمواد المخزنة. ويجب تخصيص هذه المنطقة بعيدًا عن أي مصادر للاشتعال.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	خطة الإدارة البيئية للإنشاء - التخطيط والتدريب والمراقبة
	يجب أن تكون كافة مناطق التخزين منظمة تنظيمًا جيدًا، وأن تُدار النفايات بشكل مناسب من خلال فصل النفايات الخطرة وغير الخطرة. وسيتم إجراء المزيد من الفصل للنفايات ضمن كل فئة حسب النوع (الورق والبلاستيك والمعادن)، ومن حيث إذا كانت المواد قابلة لإعادة التدوير أو غير قابلة لإعادة التدوير. وسيتم فصل مخلفات الإنشاء إلى مخلفات قابلة للاحتراق وغير قابلة للاحتراق، ويجب إبقاء جميع المواد القابلة للاشتعال بعيدًا عن مصادر الاشتعال.		
	بالنسبة للقمامة (النفايات الغذائية والنفايات المنزلية)، سيتم وضع عدد كافٍ من الصناديق في جميع أنحاء الموقع حيثما يستهلك عمال الإنشاء والموظفين المواد الغذائية. وستُجمع هذه الصناديق بانتظام ويتم نقلها إلى منطقة تخزين النفايات الرئيسية. وسيتم توفير التدريب المتواصل فيما يتعلق بإدارة الممتلكات وتأمين التجهيزات والخدمات لجميع الموظفين بشأن أهمية الحاجة إلى تجنب رمي النفايات والقمامة.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	خطة الإدارة البيئية للإنشاء - التخطيط والتدريب والمراقبة
	سيتم وضع علامات تحذير ملائمة واضحة على حاويات النفايات لوصف محتوياتها بدقة واحتياطات السلامة المفصلة. وستكون العلامات ضد المياه ومثبتة بإحكام ومكتوبة باللغتين العربية والإنجليزية. وحيثما يكون ذلك ممكنًا، ستبقى المواد الكيميائية في حاوياتها الأصلية.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	خطة الإدارة البيئية للإنشاء - التخطيط والتدريب والمراقبة
	لن يتم نقل النفايات الناتجة أثناء عملية الإنشاء خارج الموقع للتخلص منها إلا عن طريق مقدم خدمات مرخص له على النحو اللائق. وستتبع هذا المقاول البروتوكولات المناسبة لضمان تنفيذ كافة عمليات معالجة النفايات وتصريفها من الموقع وفقًا للوائح البيئية المقبولة. وسيتم الاحتفاظ بسجل لجميع تيارات النفايات الناتجة في الموقع بواسطة مقاول EPC. وسيكون هذا السجل متاحًا بسهولة لإطلاع الهيئة العامة لحماية البيئة أو الجهة المختصة.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	خطة الإدارة البيئية للإنشاء - التخطيط والتدريب والمراقبة
	سيجري التدريب المنتظم للأفراد في الموقع فيما يتعلق بالإدارة السليمة للنفايات وإجراءات التعامل مع المواد الكيميائية على فترات منتظمة.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	خطة الإدارة البيئية للإنشاء - التخطيط والتدريب
النفايات الخطرة	تطبيق أفضل الممارسات والإجراءات المنصوص عليها في اللوائح من أجل التعامل السليم وإنشاء مناطق تخزين مؤقتة آمنة، والتخلص من النفايات بواسطة المقاولين المعتمدين.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	خطة الإدارة البيئية للإنشاء - التخطيط والتدريب والمراقبة

## 9.7.2 التشغيل

يمكن للتنفيذ المناسب لضوابط وإجراءات معالجة وتخزين ونقل والتخلص من النفايات أن يحول دون توليد كميات كبيرة من النفايات خلال العملية. ومن المستحسن أن يتم تنفيذ المنع أو الحد من المصدر، والذي يليه أساليب إعادة الاستخدام وإعادة التدوير، في الموقع للحد من الآثار المتبقية للنفايات الناتجة عن المشروع. ويشكل الالتزام بالتوجيهات والتوصيات المنصوص عليها في الإرشادات الوطنية وأفضل الممارسات الدولية أساس إجراءات التخفيف والإدارة المبنية في هذا القسم.

سيتم وصف هذه التدابير بالكامل وتنفيذها من خلال خطة مفصلة لإدارة النفايات مُحددة بالموقع، ضمن خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للتشغيل (OESMP) التي يتم وضعها للمشروع المقترح، شركة التشغيل والصيانة. وستتم إشارة المزدوجة إلى تدابير التخفيف والإدارة ضمن خطة إدارة النفايات، مع التركيز بشكل رئيسي على التعامل الملائم مع كافة النفايات وتخزينها والفصل بينها ونقلها والتخلص منها بصورة ملائمة. وتكون تدابير التخفيف والإدارة التالية قابلة للتطبيق خلال المرحلة التشغيلية:

## جدول 8-9 النفايات الصلبة - تدابير التخفيف والإدارة للتشغيل

المصدر	الآثار/المصدر	تدابير التخفيف	المسؤولية	الموعد
أحجام النفايات والنفايات الخطرة		فصل وتخزين أنواع مختلفة من النفايات في حاويات منفصلة تحمل بطاقات للتصنيف، لتعزيز إعادة استخدام و/أو إعادة تدوير المواد. استخدام مواد خام ذات جودة عالية للحد من كميات النفايات الناتجة.	O&M	خطة OEMP - التخطيط والإدارة
		الحد من مواد التعبئة والتغليف وطلب كميات كبيرة. إذا كان ذلك مناسباً، الطلب من المورد أن يأخذ من التعبئة والتغليف. إعادة تدوير الورق والمعادن والبلاستيك ومواد التعبئة والتغليف.	O&M	خطة OEMP - التخطيط والإدارة
		تنفيذ نظام قيد لكمية النفايات الناتجة في الموقع.	O&M	OEMP - الرصد
		إجراء عمليات تفتيش منتظمة ومراجعة الحسابات ورصد تيارات النفايات الناتجة لضمان أنه يتم تنفيذ كافة إجراءات التخفيف والإدارة اللازمة.	O&M	OEMP - الرصد
		سيتم جمع النفايات من المذيبات والزيوت وغيرها من المواد الخطرة المستخدمة في الموقع في مناطق ذات حواجز مناسبة ومؤمنة، ليتم استخدامها كلما كان ذلك ممكناً. تكون زيوت التشحيم المستعملة مناسبة على وجه الخصوص لإعادة الاستخدام، ومن المفهوم أنه يتوفر عدد من المرافق المناسبة في الأردن، وذلك على الرغم من أنه ليس من المعروف ما إذا كان أحدها يقع في المنطقة المجاورة لموقع المشروع أم لا. وسيتم جمع هذه النفايات ونقلها بواسطة ناقلين مرخص لهم على النحو اللائق إلى المواقع المعتمدة للتخلص من النفايات الخطرة، وذلك عندما لا يكون إعادة الاستخدام من ضمن الخيارات الممكنة.	O&M	خطة OEMP - التخطيط والتدريب والمراقبة
		يجب الحفاظ على تفاصيل الشحنتات وسجلات النفايات الخطرة الناتجة في المرفق.	O&M	OEMP - الرصد
		سيتم الاحتفاظ بسجلات التخلص من النفايات وتفاصيل مواقع التخلص منها، وستبقى في الموقع لضمان أن يتم التخلص من كافة تيارات النفايات (غير الخطرة والخطرة) بطريقة ملائمة.	O&M	خطة OEMP - التخطيط والمراقبة
		سيتم السماح فقط للأفراد المدربين بالتعامل مع النفايات الخطرة.	O&M	خطة OEMP - التدريب
		تنفيذ تدابير منع التسرب والانسكاب، مثل وضع أدلة للتعامل السليم مع النفايات والفحص المنتظم للحاويات ومناطق التخزين.	O&M	خطة OEMP - التخطيط والتدريب والمراقبة
		سيتم تخزين النفايات المنزلية العامة والنفايات الداخلية الناتجة عن موظفي المشاريع في المنطقة المعينة بوضوح. وسيتم تثبيت صناديق نفايات منفصلة تحمل بطاقات وصفية ومصنفة حسب اللون في مواقع مختلفة في جميع أنحاء موقع المشروع.	O&M	خطة OEMP - التخطيط والمراقبة
		برنامج تدريب إلزامي للموظفين لزيادة الوعي حول إدارة النفايات، بما في ذلك النفايات الملائمة؛ وسيتم إجراء تدريب وتوجيه بشأن الحد من النفايات وعزلها وممارسة الإدارة الجيدة للممتلكات والتجهيزات والخدمات بصورة سليمة في بداية العمل وعلى فترات منتظمة.	O&M	خطة OEMP - التخطيط والتدريب والمراقبة

## 9.8 الآثار المتبقية

### 9.8.1 الإنشاء

عقب تنفيذ تدابير التخفيف والإدارة المفصلة أعلاه وعبر التنفيذ الفعال للإجراءات والبروتوكولات الواردة ضمن خطة إدارة النفايات، يتم تقييم الآثار المتبقية المحتملة للنفايات الناتجة خلال مرحلة الإنشاء أدناه.

## جدول 9-9 النفايات الصلبة - الآثار المتبقية - مرحلة الإنشاء

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الآثار	التخفيف	التأثيرات المتبقية
النفايات غير الخطرة	كبير	المكب	عالية	كبير	نعم	من طفيف إلى معتدل
النفايات الخطرة	متوسط	المكب	عالية	متوسط إلى كبير	نعم	طفيف
		التربة والمياه الجوفية	متوسطة	متوسط	نعم	طفيف

## 9.8.2 التشغيل

عقب تنفيذ تدابير التخفيف والإدارة المفصلة أعلاه، من المرجح أن تكون الآثار المتبقية للمشروع على البنية التحتية المحلية للتعامل مع النفايات وقدرات المكبات وصحة الإنسان والبيئة ذات خطورة سلبية إما أن تكون ضئيلة أو لا تُذكر.

### جدول 10-9 النفايات الصلبة - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الآثار	التخفيف	خطورة الأثر المتبقي
النفايات غير الخطرة	طفيف	المكب	عالية	من طفيف إلى معتدل	نعم	طفيف
النفايات الخطرة	طفيف	المكب	عالية	من طفيف إلى معتدل	نعم	طفيف
		التربة والمياه الجوفية	متوسطة	طفيف	نعم	ضئيل

## 10 المحافظة على التنوع البيولوجي

### 10.1 مقدمة

ينظر هذا الفصل في بيئة خط الأساس داخل حدود موقع محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة، بما في ذلك مناطق التطوير المقترحة التي سيتم إنشاء محطة توليد كهرباء الحسين الجديدة عليها. كما تم تحديد أقرب المواقع المخصصة لقيمة المحافظة على الطبيعة في محافظة الزرقاء لتقييم الآثار المحتملة على التنوع البيولوجي لكل من مرحلتَي الإنشاء والتشغيل للمشروع. وعند الاقتضاء، تُقترح تدابير التخفيف والإدارة من أجل تقليل أو تجنب الآثار السلبية وتعزيز التنوع البيولوجي في الموقع حيثما أمكن.

وعلى الرغم من أن موقع المشروع يعتبر ذي قيمة بيئية منخفضة نسبياً، نظراً للتربة والأرضية المقلقلة بشدة والخضرة القليلة المتناثرة والتنوع الضئيل في الموائل، داخل بيئة صناعية، إلا أنه من الحكمة التأكد من وجود الموائل والأنواع النباتية الحالية، وكذلك الحيوانات التي لوحظت أو ربما يتوقع وجودها في هذه المنطقة.

وليس من المتوقع أن يكون للمشروع تأثيراً على أي منطقة معينة تبعد أكثر من 70 كم من شرق الموقع. وبالإضافة إلى ذلك، ثمة رافد صغير للغاية من نهر الزرقاء، والذي يتدفق متاخماً لحدود الموقع (على الجزء الخارجي من الجدار)، يتسم حالياً بنوعية رديئة، حيث تأثر بالمياه العادمة من مرافق المنبع، بما في ذلك مصنع للصلب وجريان سطحي للطرق وفيضانات المياه العادمة من الشبكة المجاورة.

### 10.2 المنهجية

وقد تم تقييم البيئة الأرضية لموقع المشروع وللمناطق الحساسة المتنوعة بيولوجياً في المنطقة من خلال الجمع بين الدراسة النظرية وملاحظات المسح الميداني.

شملت الدراسات النظرية للمنطقة مراجعة لبيانات مسح بيئي مستقاة من مسح ميداني ومراجعة الدراسات السابقة التي أجريت على الموائل والحيوانات في منطقة الزرقاء، إلى جانب التحقق من خلال القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة فيما يتعلق بأي نوع من الأنواع المهددة بالانقراض أو التي تقترب من ذلك في المنطقة.

- تم إجراء مسح بيئي سريع لموقع المشروع في 16/15 مارس 2016، من أجل تسجيل النباتات والحيوانات الأساسية. بالإضافة إلى ذلك، فقد تم تكوين ملاحظات عامة على أساس الموقع خلال مختلف زيارات الموقع عبر السنوات الـ 4 الماضية. وتم فحص النباتات والحيوانات وأي مسارات مرئية للحيوانات. وقد مثل المسح لمحة من الوضع البيئي في الموقع. وعلى الرغم من ذلك، لم تكن الدراسة الموسمية الكاملة عملية، فمستوى التنمية التجارية والصناعية والسكنية المحيطة بالموقع والحجم الصغير نسبياً لمنطقة المشروع من شأنه أن يحد من فرصة وجود موائل طبيعية والنباتات والحيوانات على مدار السنة. وقد تم تسجيل مشاهدات الطيور والملاحظات العرضية للافقاريات. ولم يجر أي محاصرة أو أخذ عينات نظراً للطبيعة المضطربة للموائل.

### 10.3 اللوائح والمعايير المعمول بها

#### المتطلبات الأردنية

التشريع الوطني المعمول به، والذي ينص على المتطلبات اللازمة لحماية وحفظ وإدارة البيئة الإيكولوجية، بما في ذلك التنوع البيولوجي والحيوانات والنباتات، هو على النحو التالي:

- وزارة البيئة:
- قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006
- وزارة الزراعة
- قانون الزراعة رقم 44 لعام 2002
- نظام تصنيف الطيور والحيوانات البرية المحظور صيدها رقم 43 لعام 2008

تأسست الجمعية الملكية لحماية الطبيعة (RSCN) عام 1966، وكانت أول منظمة غير ربحية تُعنى بالتعامل مع حفظ التنوع البيولوجي. والجمعية الملكية لحماية الطبيعة مسؤولة عن إنفاذ قوانين حفظ التنوع البيولوجي والحياة البرية وتنفيذ الاتفاقية الدولية بشأن التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض (CITES) وإدارة المحميات الطبيعية في الأردن.

#### متطلبات البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)

ويحدد مطلب الأداء رقم 6 للبنك الأوروبي لإعادة الإنشاء والتنمية بشأن حفظ التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية المتطلبات العامة لحفظ التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية، ويغطي ذلك جوانب مثل تقييم القضايا والآثار الواقعة على التنوع البيولوجي.

وحيثما ينطبق ذلك، سيعتزم المشروع اتباع الأهداف التي حددتها استراتيجية التنوع البيولوجي الخاصة بالاتحاد الأوروبي، بما في ذلك الأمر التوجيهي بشأن الموائل EEC/92/43، والأمر التوجيهي بشأن الطيور 2009/147/EC ولائحة الاتحاد الأوروبي 1143/2014 بشأن



الأنواع الغريبة الغازية. ومع ذلك، تُجدر الإشارة هنا إلى أنه من غير المرجح تعزيز المشروع للأهداف، وذلك بسبب الظروف البيئية القائمة في موقع المشروع.

#### متطلبات مؤسسة التمويل الدولية

وسيتم إجراء تقييم للأثار الواقعة على البيئة الأرضية مع الأخذ الواجب في الاعتبار لمعيار الأداء رقم 6 لمؤسسة التمويل الدولية بشأن حفظ التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية، والذي يحدد متطلبات حماية وصون التنوع البيولوجي والحفاظ على خدمات النظم الإيكولوجية والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية.

## **10.4 خط الأساس**

### **10.4.1 الصعيد الوطني والإقليمي**

هناك 30 موقعًا مخصصًا لحماية الطبيعة في الأردن (يُرجى الرجوع إلى ProtectedPlanet.org)، بما في ذلك 13 محمية طبيعية، و10 مناطق حفظ خاصة (SCAs)، ومحميتين في المحيط الحيوي تابعتين لليونسكو وغيرها الكثير مثل محمية غابات ومناطق رطبة خاضعة لاتفاقية رامسار. وداخل حدود محافظة الزرقاء، تقع المواقع الأقرب في محمية الأزرق المائية ومحمية الشومري للأحياء البرية على بعد حوالي 70 كم من شرق الموقع الخاص بمحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية. وتشمل مواقع الحفظ العديدة الأخرى ناحية الشمال الغربي من موقع المشروع محمية غابات ديبين ومنطقة الحفظ الخاصة بالخيوف، ويبعد كلاهما حوالي 30 كم عن الموقع.

تظهر المواقع الـ 4 الأقرب في الشكل المبين أدناه. ولا توجد مناطق محمية أو معينة على بُعد أو في نطاق 30 كم من الموقع.

## الشكل 10-1 مناطق حفظ التنوع الحيوي المحمية



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

تقع **محمية غابات دبين** ناحية الجنوب مباشرةً من موقع جرش الروماني، وتغطي مساحة 8.5 كيلو متر مربع من التلال المغطاة بموائل الصنوبر والبلوط. وقد تم حماية المنطقة باعتبارها محمية طبيعية في عام 2004 في إطار مبادرة من الجمعية الملكية لحماية الطبيعة (RSCN). وتحتوي محمية الغابات على أحد آخر النماذج المتبقية لغابات الصنوبر والبلوط في الشرق الأوسط. وتختلف أنواع الأشجار في المحمية من حيث ارتفاعها؛ فالصنوبر الحلبي يقطن الارتفاعات المنخفضة، غابة الصنوبر والبلوط المختلطة (التي تضم الصنوبر الحلبي والبلوط الفلسطيني).

**محمية الأزرق المانية** هي محمية طبيعية تقع على بُعد 70 كم ناحية الشرق من مدينة الزرقاء. وتُعد واحة للطيور المهاجرة، فقد تم تأسيس محمية الأزرق في عام 1978، وتغطي مساحتها 12 كيلومترًا مربعًا. وقد جفت الينابيع الطبيعية في عام 1992، مما حدا بمعظم الطيور المهاجرة إلى هجر المنطقة. ويجري الحفاظ اليوم على الينابيع الاصطناعية من أجل الإبقاء على الموقع كوجهة سياحية.

تأتي الطيور المهاجرة من الأناضول والدول الاسكندنافية وسيبيريا وأفريقيا. وقد أسفرت الاستعادة الجزئية للأراضي الرطبة عن عودة العديد من الأنواع المهاجرة، مثل القبرة الهددية وهازجة سيئي والعصفور الوردي الصحراوي ومرزة المستنقعات. وتشمل الأنواع المهاجرة المسجلة الـ 280 في الأزرق الدريجة الشرسة أو الحجالة والنكّات والدريجة الصغيرة ورسول الغيث المطوق. بالإضافة إلى ذلك، يتوقف العديد من الطيور الجارحة في الأزرق، مثل حوام النحل الأوروبي وأبو شودة.

### موائل المستجمعات المانية (غير معينة)

**حوض نهر الزرقاء** – يُعد هذا النهر ثالث أكبر نهر في المنطقة من حيث التصريف السنوي، كما أن مياهه تُستخدم على نطاق واسع في إمدادات البلدية من المياه الري وفي الاحتياجات الصناعية. وقد تأثر الراقد الصغير المجاور لموقع محطة توليد كهرباء الحسين بشدة نتيجةً للأنشطة الصناعية والتجارية، وكذلك نتيجة للطريق التي تمر عبر المناطق السكنية في الزرقاء. وتحد أكوام الصخور والسطح الأرضي المقلل على جانب النهر أو الضفة وكذلك منسوب الماء المنخفض من فرصة وجود طيور الأراضي الرطبة أو الأسماك أو الزواحف والبرمائيات. ولن يحظى تعزيز الموائل سوى باستفادة محدودة إلى أن يتم التحكم في الآثار الواقعة على نوعية المياه.

### 10.4.2 موقع مشروع محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية

سيتم تأسيس مبنى محطة الطاقة المقترحة على أرض جرداء مفتوحة في غالبها ذات قطاعات ضيقة من النباتات التي تجنبت الاضطرابات المتكررة. وتنتشر مستنقعات لسان الحمل البضوي (لقمة النعجة) في المناطق المفتوحة. ويُعد ذلك أحد الأنواع العديدة الموجودة في الموقع، والتي تنمو في التربة التي تتسم برواسب غنية بالحديد، بالإضافة إلى أنواع الأعشاب والحشائش الشائعة، كما تتمتع هذه المنطقة بالعديد من شجيرات الأثل العربي الذي ينمو بالقرب من الأنابيب حيث لم تتعرض الأرض لأية اضطرابات. والتنوع البيولوجي للنباتات منخفض نسبيًا في هذه المنطقة إلى جانب شواهد أو مشاهد ضئيلة للطيور أو السحالي. وكان نوع الثدييات الوحيد الذي شوهد في هذه المنطقة هو الكلب الوحشي.

لوحة 10-1 منطقة رئيسية من مناطق الموقع التي بها نباتات بسيطة. لسان حمل بيضوي على أرض جرداء



تم تحديد أكثر من 25 نوعاً من النباتات، وخاصة الأعشاب، في أنحاء موقع محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية، على النحو المعتاد مع الأراضي المضطربة والمزروعة، بما في ذلك المسك والرقمة والأنواع الخبازية، وأنواع الأريبيان، وأنواع السراغة وأنواع الحماض أو الكربيل، وجنس السرمق والسمارة أو الشلوى كأمثلة على ذلك. ولم تشمل الأنواع المعروفة عادة أي نوع من الأنواع المهددة بالانقراض أو التي في حالة تقترب من ذلك طبقاً للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة. وشملت المناطق الخضراء القائمة أنواعاً غير وطنية مثل الأوكالبتوس وأنواع الزيتون.

لوحة 10-2 مثال على شجيرات الأثل العربي وعرض عن قرب



سيتم تعيين موضع موقع مكثفات تبريد الهواء على أرض جرداء مفتوحة بها أنواع قليلة من العشب، وذلك على الرغم من أنه قد شوهدت حشرات شائعة، مثل الجراد في هذا الموقع. وعلى الجانب المتاخم للطريق، دعم السد الحاد بعض الأنواع القليلة باستثناء نبات متكيف جيداً (النوردة/المقترشة)، والذي يبدو أنه الأكثر تكيفاً فيما يتعلق بهذا النوع من الموائل الجافة ولما يوجد ما ينافس على السد. ويُعد ذلك أحد الأمثلة القليلة على الموائل الكائنة داخل موقع محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية، والتي من المرجح أنها ظلت دون اضطرابات لعدة عقود، وبالتالي قد تشمل بعض الأنواع المكيفة مع هذه الموائل تحديداً.

لوحة 10-3 يبين الموقع الخاص بمكثفات تبريد الهواء أيضاً أرض جرداء وحشرات. أرض السدود غير المضطربة مع أنواع متكيفة





تتمتع عمومًا منطقة الموقع التي تم تعيينها لصهاريج التخزين بقدر أكبر من التنوع البيولوجي للنباتات مقارنةً بالمواقع الأخرى داخل موقع محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية، ومع ذلك فهذه عادة ما تكون الأنواع الشائعة التي تُعد من سمات الأراضي المضطربة. وتشمل النباتات أيضًا أمثلة على الأنواع الهاربة من الزراعة مثل عشب الجرجير. وكانت الأنواع الشائعة الأخرى في هذا الموقع هي فصيلة الجثاث، و البركمان والأنواع العرضية من النباتات الشائكة/اللسان غليظ الرأس.

لوحة 10-4 غطاء نباتي أكبر في الموقع المخصص للصهاريج. فصيلة الجثثاث.



لوحة 10-5 الجرجير و اللسان غليظ الرأس



لوحة 10-6 شريحة رمادية تنمو بالقرب من الطريق داخل موقع الحسين



الشريحة الرمادية/السنوية تنمو إلى جانب حواجز السلامة، مما يوفر موائل غنية بالحديد

وقد سبق استخدام مساحة الأرض المخصصة لبركة التبخر كمشتل، على الرغم من أن جزء كبير من الموقع أصبح الآن أرض بور مضطربة. وكانت الأشجار تتألف في الأساس من أنواع الصنوبر، بما في ذلك الشجيرات المزروعة حديثاً والأشجار شبه الناضجة. وكانت البقع الميتة في الأطراف واضحة بين الأنواع دائمة الخضرة بسبب نقص المياه. وكان من الملاحظ بالرغم من ذلك أن هذا الموقع قد دعم مجموعة واسعة من الحشرات بما في ذلك الفراشات والخنافس والجنادب واليسروع وما إلى ذلك. وشملت النباتات الأنواع الهاربة من الحدائق مثل الجرجير و البكورية (المخملية) جنباً إلى جنب مع العديد من أنواع الخبازية.

لوحة 10-7 الجرجير – نوع هارب محتمل من الزراعة





لوحة 8-10 قيصوب ينمو عند قاعدة التلال تحت مزرعة الصهاريج القائمة



لوحة 10-9 صنوبريات ناضجة بالقرب من حدود الموقع الشمالية الغربية وشجيرات صنوبرية في مشتل أشجار



تمثل الأنواع الصنوبرية المزروعة في موقع بركة التنخر المقترحة مصدرًا قيمًا من حيث الأشجار التي موطنها الأصلي هو الأردن أو التي صادف وقوعها في الإقليم. وفي مكان آخر في الموقع، كانت هناك أمثلة قليلة على الأشجار الأصلية بخلاف الأثل العربي، الذي شوهد في مكان واحد.

لوحة 10-1 أنواع النباتات في الموقع - حالة الحفظ الخاصة بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة

النبات - اسم النوع	حالة الحفظ الخاصة بالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة
لسان الحمل البيضوي	لم يتم تقييمه
الأثل العربي	لم يتم تقييمه
الجرجير	لم يتم تقييمه
عشبة البركعان	لم يتم تقييمه
اللسان غليظ الرأس	لم يتم تقييمه
الشيخة الرمادية	لم يتم تقييمه
القيصوب	أقل اهتمامًا
الأنواع: فصائل المسك والأربيان السراغة أو الخفية والرقمة والحماض والسرمد والأوكالبتوس والزيتون والنورادة المقترشة والجثاثة والسمارة أو الشلوى واليكورية	

يشمل الموقع عددًا محدودًا من الموائل غير المضطربة المناسبة للتدبيات أو الزواحف الصغيرة. بالإضافة إلى ذلك، فإن الموقع منفصل إلى حد كبير عن الموائل الخارجية نظرًا لوجود الجدار الفاصل في محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة. ومع ذلك، تم تسجيل نوع واحد من السحالي خلال زيارة للموقع في عام 2012، وكانت قاضي الجبل الباهت (فصيلة *Agamadae*) على المنحدرات الجافة المكشوفة تحت محطة المفاتيح القائمة.

ولم يُلاحظ خلال الزيارات الميدانية المتكررة أي زواحف أو تدبيات صغيرة أخرى.

## 10.5 المستقبلات الحساسة

يوضح الجدول أدناه المستقبلات المحددة فيما يتعلق بالتنوع البيولوجي، فضلاً عن الحساسية الثابتة لهذه المستقبلات



## جدول 10-2 البيئة - المستقبل - الحساسية

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
النباتات (في الموقع)	منخفضة	الموقع عبارة عن أرض مصانع مهجورة، وعادة ما تتعرض غالبية المنطقة لاضطرابات جراء الأنشطة المؤقتة لإدارة النفايات، مثل إخلاء الأرض. وتقتصر المظاهر البيئية للموقع على بعض الأنواع النباتية القاسية والحيوانات الانتهازية والقابلة للتكيف إلى حد كبير.
الحيوانات (في الموقع)	منخفضة	وقد زرعت المنطقة المقترحة لبركة التبخير بمجموعة متنوعة من الأنواع الصنوبرية.

## 10.6 أهمية الآثار

### 10.6.1 الإنشاء

أظهر مسح خط الأساس أن الموقع يتسم بتنوع بيولوجي محدود، مع وجود نباتات وحشرات رئيسية منتشرة بصورة أكبر في منطقة بركة التبخير وموقع صهاريج التخزين. وستستلزم المتطلبات اللازمة لتصميم وتخطيط المحطة القيام بإخلاء الموقع من التربة السطحية، على الرغم من أنه ينبغي الاحتفاظ بها في أكوام للحفاظ على موارد البذور في الموقع. وبالإضافة إلى ذلك، سيتم الاحتفاظ بالأشجار والشجيرات الصنوبرية في الموقع (على طول حدود الموقع) أو نقلها إلى موقع مماثل لحدود الموقع.

إضافة إلى الاضطرابات القائمة بالموقع، فقد يحد إزالة التربة لتسوية وتدرج الموقع من مصرف البذور للنمو في المستقبل. ومن المرجح أنه سيحدث النمو من جديد إلى حد ما في المناطق التي تكون أرضها غير متطورة، وينبغي أن يشجع الحفاظ على التربة السطحية في الموقع على حدوث ذلك.

وسينتج عن المعدات والآلات المستخدمة في الموقع كميات كبيرة نسبياً من الضوضاء، والتي يمكن أن تقلق الحيوانات في نطاق المنطقة المجاورة، وذلك على الرغم من قلة الحيوانات التي تم تحديدها في الموقع، ويمكن تقدير ذلك بأنه تأثير دائم ذي خطورة سلبية طفيفة.

### جدول 10-3 البيئة - مقدار آثار الإنشاء

الآثار	الحجم	الأسباب
الفقدان المباشر للموائل (في الموقع)	ضئيل	ستستلزم المتطلبات اللازمة لتصميم وتخطيط المحطة إخلاء الموقع، الأمر الذي سيؤدي إلى اضطراب أي من الحيوانات والنباتات المتبقية في الموقع. وأظهر مسح خط الأساس أن الموقع والمناطق المحيطة به تتسم بتنوع بيولوجي ضئيل وأنها ليست حساسة.
فقدان مصرف البذور	طفيف	سيؤدي إخلاء الموقع وتحريك الأرض إلى تغيير تنوع وكثافة البذور في التربة. كما ستحد إزالة الغطاء النباتي من إعادة ترسب البذور الجديدة، وسيحول انضغاط التربة دون إعادة نمو أي بذور متبقية في الموقع.
أثر الضوضاء على الحيوانات	ضئيل	قد ينتج عن المعدات والآلات المستخدمة في الموقع كميات كبيرة من الضوضاء، ما قد يؤدي إلى تعكير صفو الحيوانات في المنطقة المجاورة. ومع ذلك، فإن عدم وجود مكونات مرئية بالعين محددة في الموقع، وكذلك الاستخدام الصناعي والسكني للأراضي المجاورة وإنشاء المشروع، قد يحد من وجود الحيوانات.

### جدول 10-4 البيئة - خطورة آثار الإنشاء

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الآثار
الفقدان المباشر للموائل	ضئيل	النباتات (في الموقع)	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة
فقدان مصرف البذور	طفيف	الحيوانات (في الموقع)	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة
أثر الضوضاء على الحيوانات	ضئيل	النباتات (في الموقع)	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة
		الحيوانات (في الموقع)	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة

### 10.6.2 التشغيل

ونظراً للإنشاء المحتمل على أرض معبدة وسطح مستو بالنسبة لغالبية الموقع المقترح، فمن المتوقع أن تكون التأثيرات خلال مرحلة التشغيل على أي غطاء نباتي في الموقع ضئيلة للغاية. وعلى هذا النحو، فإن الأنشطة الوحيدة التي يمكن أن تؤثر سلباً على البيئة في الموقع ستكون من خلال التدابير غير المباشرة، المتعلقة بممارسات سوء الإدارة في أي مناطق خضراء معينة؛ أو بأنواع الحيوانات التي تقطن في/تستخدم هذه المناطق.

سيتم إجراء تخطيط محدد بالنسبة للمناطق الخضراء في موقع المشروع. ولم يتم في هذه المرحلة تفصيل مدى شمول ما يتعلق بالمناطق الخضراء والمناظر الطبيعية وأي الأنواع منها على وجه التحديد.

يمكن أن يؤدي عدم وجود مساحات كافية للتخزين وقصور التعامل مع المواد الخطرة والتصميم والتخزين غير الملائمين للنفايات إلى تلوث التربة والمياه الجوفية وجذب الآفات وانتشار الأمراض. كما يمكن أن تجذب الحشرات إلى الموقع جراء تراكم النفايات (وخاصة النفايات الغذائية المحلية)، إذا لم يتم تخزينها والتخلص منها على النحو اللائق.

حيثما يتم تطبيقها على المناطق الخضراء، فإن استخدام المواد المضافة، مثل المبيدات غير العضوية والمبيدات الحشرية والأسمدة، يُحتمل أن يؤثر على المياه الجوفية عبر جريان سطحي، وربما يكون ساماً للطيور، كما قد يؤثر أيضاً على النباتات المحلية، وبالتالي زيادة احتمالية تسمم أنواع غير مستهدفة. وقد يؤدي ذلك إلى حدوث أثر مؤقت ذي خطورة سلبية طفيفة.

#### جدول 10-5 البيئة - مقدار آثار التشغيل

الآثار	الحجم	الأسباب
تخطيط المناطق الخضراء	إيجابي ضئيل	سيؤدي تخطيط المناطق الخضراء وإدارتها إلى تعويض فقدان الموائل في مرحلة الإنشاء.
الآفات الناتجة عن النفايات المحلية	طفيف	قد تُشكل الآفات خسارة قابلة للانعكاس مؤقتة وطفيفة للغاية بالنسبة للتنوع البيولوجي وذلك من خلال انتشار الأمراض وإزعاج الموائل الأصلية الموجودة في الموقع ومحيطه المباشر.
الإضافات إلى المناطق الخضراء	طفيف	قد تتسبب الإدارة القاصرة واختيار مواد كيميائية دائمة غير قابلة للتحلل للمناطق الخضراء في تسمم الطيور، كما يكون لذلك تأثيراً أيضاً على النباتات المحلية، وبالتالي زيادة احتمالية تسمم أنواع غير مستهدفة.
تصريف المياه العادمة	طفيف	يُحتمل أن يكون للإدارة القاصرة للمياه العادمة تأثيراً على النباتات.

#### جدول 10-6 البيئة - خطورة آثار التشغيل

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
تخطيط المناطق الخضراء	إيجابي ضئيل	النباتات (في الموقع)	منخفضة	طفيف
الآفات الناتجة عن النفايات المحلية	طفيف	الحيوانات (في الموقع)	منخفضة	من مهم إلى طفيف
الإضافات إلى المناطق الخضراء	طفيف	النباتات (في الموقع)	منخفضة	من مهم إلى طفيف
تصريف المياه العادمة	طفيف	الحيوانات (في الموقع)	منخفضة	من مهم إلى طفيف

### 10.7 تدابير تخفيف الآثار والإدارة

#### 10.7.1 الإنشاء

#### جدول 10-7 البيئة الأرضية - تدابير التخفيف والإدارة للإنشاء

الأثر/المصدر	تدابير التخفيف	المسؤولية	الموعد
الفقدان المباشر للموائل	تتماشى مع EBRD/IFC PR/PS 6 بشأن الحفاظ على التنوع البيولوجي، ينبغي تعويض فقدان الغطاء النباتي الأصلي من خلال إعادة الغطاء النباتي المناظر في الموقع. وينبغي أن يعتمد أي تعويض مطلوب للغطاء النباتي على أنواع أصلية أو متجنسة. ولن يتم استخدام أنواع غريبة.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CESMP - التخطيط: خلال إتمام عملية الإنشاء
فقدان مصارف البذور	سيتم الحد من مناطق الإرساء في الموقع من حيث الحجم كلما كان ذلك ممكناً، ويفضل أن تقع في منطقة ذات غطاء نباتي ضئيل أو بلا غطاء نباتي.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CESMP - خطة إعداد الموقع
تدمير الموائل	ستدار المواد الخطرة المستخدمة أثناء مرحلة الإنشاء على نحو كاف، وذلك من أجل تقليل المخاطر المحتملة للتسرب ومن ثم حدوث تلوث للموائل.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CESMP - خطة الإدارة والتدريب عبر مراحل الإنشاء
فقدان مصارف البذور	للمساعدة في إعادة الغطاء النباتي، سيتم إزالة التربة السطحية (التي تحتوي على التربة الغنية بمعظم المواد الغذائية) وتخزينها بشكل آمن ونشرها في جميع أنحاء الموقع بمجرد إتمام الإنشاء.	مقاول التصميم والشراء والتشييد	CESMP - خطة تخطيط وإزالة التربة خلال أعمال الحفر الأولية
أثر الضوضاء على الحيوانات	تخفيف الضوضاء الناتجة عن الإنشاء وفقاً لقسم الضوضاء الذي سيتم تطبيقه	مقاول EPC والمقاولين من الباطن	CESMP - خطة على مدار مرحلة الإنشاء

## 10.7.2 التشغيل

على الرغم من أن البيئة الأرضية في الموقع ليست ذات قيمة عالية، إلا أنه يبقى من المهم النظر في سبل الحد من الأثر الناتج، وربما تحسين البيئة الأرضية لموقع المشروع والمنطقة المحيطة به أثناء العمليات.



## جدول 10-8 البيئة الأرضية - تدابير التخفيف والإدارة للتشغيل

المصدر/الأثر	تدابير التخفيف	المسؤولية	الموعد
تخطيط المناطق الخضراء	تماسيًا مع EBRD/IFC PR/PS 6 بشأن الحفاظ على التنوع البيولوجي، ينبغي تعويض فقدان الغطاء النباتي الأصلي من خلال إعادة الغطاء النباتي المناظر في الموقع. وينبغي أن يعتمد أي تعويض مطلوب للغطاء النباتي على أنواع أصلية أو متجنسة. ولن يتم استقدام أنواع غريبة.	التشغيل والصيانة للإدارة والصيانة	خطة OESMP - على مدار مرحلة التشغيل
الآفات الناتجة عن النفايات المحلية	ربما تعمل إعادة الزراعة المتعمدة للغطاء النباتي وإعادة استعمار العرضية باستخدام الأنواع المحلية من البذور المحتفظ بها من مخزون التربة السطحية على تعزيز التنوع البيولوجي في الموقع إضافة إلى تحسين الجماليات البصرية فيه. وسيتم عزق المناطق المستخدمة للإرساء والتخزين إذا ضُغِطت، وذلك من أجل تسهيل إعادة استعمارها بالأنواع المحلية؛	O&M	على مدار مرحلة التشغيل
إضافات تنسيق الموقع	سيتم تفادي استخدام المواد المضافة للمناطق الخضراء، مثل الأسمدة والمبيدات، حيثما كان ذلك ممكنًا أو تقليل استخدامها خلاف ذلك. ولن يُسمح باستخدام المواد الكيميائية المحظورة بموجب اتفاقية استكهولم (الملوثات العضوية الثابتة) في الموقع.	O&M	خطة OEMP - التخطيط والتصميم والمراقبة
تصريف المياه العادمة	سيضمن المشروع معالجة المياه العادمة بحيث تصل إلى مستوى مناسب إلى جانب المراقبة المتكررة لنوعية المياه. ويجب احتواء جميع المياه العادمة الأخرى أو إدارتها خلاف ذلك بصورة مناسبة. ويشمل ذلك مياه الأمطار التي قد تصبح ملوثة نتيجة لأي مخلفات سطحية خطيرة.	O&M	خطة OESMP - التخطيط والتصميم والمراقبة

## 10.8 الآثار المتبقية

### 10.8.1 الإنشاء

#### جدول 10-9 البيئة - خطورة آثار الإنشاء

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	التأثيرات المتبقية
الفقدان المباشر للموائل	ضئيل	النباتات (في الموقع)	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة	نعم	ضئيل
فقدان مصرف البذور	طفيف	الحيوانات (في الموقع)	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة	نعم	ضئيل
أثر الضوضاء على الحيوانات	ضئيل	النباتات (في الموقع)	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة	نعم	ضئيل

### 10.8.2 التشغيل

#### جدول 10-10 البيئة - الآثار المتبقية - مرحلة التشغيل

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	التأثيرات المتبقية
تخطيط المناطق الخضراء	إيجابي ضئيل	النباتات (في الموقع)	منخفضة	طفيف	نعم	طفيف
الآفات الناتجة عن النفايات المحلية	طفيف	الحيوانات (في الموقع)	منخفضة	من مهم إلى طفيف	نعم	ضئيل
إضافات تنسيق الموقع	طفيف	النباتات (في الموقع)	منخفضة	من مهم إلى طفيف	نعم	ضئيل
تصريف المياه العادمة	طفيف	الحيوانات (في الموقع)	منخفضة	من مهم إلى طفيف	نعم	ضئيل



## 11 النواحي الاجتماعية والاقتصادية

### 11.1 مقدمة

إن حجم وطبيعة المشروع المقترح والتشديد الذي تضعه كل من وزارة البيئة ومتطلبات المقرض على القضايا الاجتماعية ومشاركة المجتمع من شأنه أن يسلط الضوء على أهمية عملية التقييم الاجتماعي والاقتصادي. ومن الأمور الأساسية إجراء دمج لوجهات نظر أصحاب المصلحة ذوي الصلة في مثل هذا التطور المهم على الصعيد الوطني، وعليه، فقد تم دمج تخفيف الآثار بالنسبة للشواغل الاجتماعية أو الاقتصادية لدى أصحاب المصلحة ضمن التصميم في مرحلة مبكرة.

ويُعنى الفصل الاجتماعي والاقتصادي من هذا ESIA في الأساس بالتأثيرات الواقعة على المجتمعات المحلية وديناميتها وبالتفاعل بين الاقتصاد والبيئة.

### 11.2 المنهجية

يتمثل الغرض من هذا الفصل في تقييم التأثيرات المتوقعة من إنشاء المشاريع والمرحلة التشغيلية على الظروف الاجتماعية والاقتصادية. وتجدر الإشارة بشكل خاص إلى الآثار الواقعة على القوى العاملة الحالية، والتي تم بيانها في هذا الفصل، فضلاً عن العديد من الآثار الإيجابية المتعلقة بالعمل وتوليد الطاقة النظيفة والتعليم غير المباشر واستخدامات الخدمات على الصعيد المحلي.

وقد تم الرجوع إلى البيانات والإحصاءات الحالية للمنطقة المحلية والأردن اعتماداً على مصادر موثوقة، كما تم اكتساب المعرفة عبر مختلف التفاعلات مع السكان المحليين والموظفين الحاليين في محطة HTPS ومن عملية التشاور الاستطلاعي. ويتيح خط الأساس هذا إمكانية إجراء تقييم مناسب لآثار مرحلتَي الإنشاء والتشغيل.

### 11.3 التشريع المعمول به

يشمل التشريع البيئي المعمول به فيما يتعلق بالقضايا الاجتماعية والاقتصادية، والذي سيتم اعتباره جزءاً من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، ما يلي:

#### متطلبات المقرض

##### EBRD

سيكفل تطبيق متطلبات أداء EBRD على تقييم ESIA أن يتم تقييم الآثار الاجتماعية والاقتصادية بالكامل مع اتخاذ التدبير الملائم لإدارة الآثار المحتملة المحددة. ويشمل مطلب الأداء الملحوظ، والذي سيتم تطبيقه على هذا المشروع، ما يلي:

- مطلب الأداء رقم 1: تقييم وإدارة الآثار والقضايا البيئية والاجتماعية؛
- مطلب الأداء رقم 2: شروط العمالة والعمل
- مطلب الأداء رقم 4: الصحة والسلامة؛
- مطلب الأداء رقم 10: الإفصاح عن المعلومات ومشاركة أصحاب المصلحة.

من المسلم به أن PR5 و PR7 لن يتم تعزيزهما بواسطة هذا المشروع، حيث أنه ليس هناك استحواداً مباشراً للأراضي أو إعادة توطين قسري أو تفاعل مع أي سكان أصليين.

##### IFC

وتهدف معايير الأداء لمؤسسة IFC المنطبقة التالية إلى التعرف على الآثار الاجتماعية والاقتصادية للمشروع في المجالات ذات الصلة وضمان معالجتها، وعلى وجه الخصوص:

- معيار الأداء رقم 1: تقييم وإدارة الآثار والمخاطر البيئية والاجتماعية؛
- معيار الأداء رقم 2: شروط العمالة والعمل؛
- معيار الأداء رقم 4: صحة المجتمع وسلامته وأمنه؛

لن يساهم هذا المشروع في تعزيز معياري الأداء لمؤسسة IFC رقم 5 بشأن حيازة الأراضي وإعادة التوطين القسري ورقم 7 فيما يتعلق بالسكان الأصليين.

### 11.4 خط الأساس

#### الأردن

يقدم الجدول التالي ملخصاً للمعلومات السكانية في الأردن.

#### جدول 1-11 ملخص للبيانات السكانية في الأردن

المعايير	البيانات (2015 - تقديرات)
عدد السكان	8,117,564 ملاحظة: (يعكس التقدير افتراضات منقحة حول صافي معدل الهجرة نتيجةً لزيادة تدفق اللاجئين السوريين (تقدير يوليو 2015)
البنية العمرية	0-14 سنة: 35.42%؛ 15-64 سنة: 60.67%؛ 65 سنة وأكثر: 3.91%
متوسط إجمالي العمر:	22 سنة (للذكور: 21.7 سنة؛ للإناث: 22.4 سنة)
النسبة بين الجنسين (ذكور/ إناث)	عند الولادة: 1.06؛ أقل من 15 سنة: 1.05، 15-64 سنة: 1، ما يزيد عن 65 سنة: 0.89، إجمالي عدد السكان 1.02
عمان (العاصمة)	1.155 مليون (2015)

المصدر: كتاب حقائق العالم الصادر عن وكالة المخابرات الأمريكية، لعام 2015

يأتي الاقتصاد الأردني ضمن الاقتصادات الأصغر في الشرق الأوسط، مع قلة الإمدادات من المياه والنفط، وغيرهما من الموارد الطبيعية، مما يفسر اعتماد الحكومة الكثيف على المساعدات الخارجية. وتشمل التحديات الاقتصادية الأخرى التي تواجه الحكومة ارتفاع المعدلات المزمنة للفقر والبطالة والتضخم والعجز الكبير في الميزانية. وفي السنوات الأخيرة، أدى التباطؤ الاقتصادي العالمي والاضطرابات الإقليمية إلى تراجع نمو الناتج المحلي الإجمالي وقطاعات التصدير والإنشاء والسياحة في الأردن. وثمة تحد رئيسي آخر للأردن، ألا وهو تدفق اللاجئين السوريين منذ عام 2011 (يقدر بأكثر من 630,000 شخص). ونسرد ملخصاً للاقتصاد الأردني في الجدول أدناه.

#### جدول 2-11 ملخص حول البيانات الاقتصادية في الأردن

المعايير	بيانات (2015 - تقدير)
الناتج المحلي الإجمالي (تعادل القدرة الشرائية):	82.99 مليار دولار أمريكي
الناتج المحلي الإجمالي (معدل النمو الحقيقي)	2.9%
الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد	12,400 دولار أمريكي
القوة العاملة:	2.02 مليون
معدل البطالة:	13%

المصدر: كتاب حقائق العالم الصادر عن وكالة المخابرات الأمريكية

#### مدينة الزرقاء

كانت الزرقاء في يوم من الأيام موقعاً لقلعة عربية صغيرة، وكانت تمثل خط الدفاع شرق الصدفة وغرب معان. وفي عشرينات القرن العشرين، كانت الزرقاء قرية شركسية صغيرة، لكنها توسعت بسرعة في الحجم بعد 1948. وفي عام 1924، تم تأسيس مقر جامعة الدول العربية في الزرقاء، وفي عام 1962، تم بناء مصفاة لتكرير النفط شمال المدينة. وتقع الجامعة الهاشمية (1992) في الزرقاء.

وفي الوقت الحاضر، تُعد الزرقاء المركز الصناعي في الأردن، حيث تشتمل على مصفاة تكرير النفط القائمة ومحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية ومصانع الفولاذ ومحطات معالجة المياه العادمة الكبيرة ناحية الشمال من المدينة (محطة السمرا لمعالجة المياه العادمة). كما أن مصفاة البتروكيماويات تعد بمثابة المرفق الوحيد من نوعه في الأردن، فضلاً عن أن محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية الأصلية كانت أول محطة للطاقة الحرارية في البلاد. ومن المعلوم أن عدد سكان الزرقاء قد ازدهر منذ تطوير المنشآت الصناعية في هذه المناطق الخاصة بالسكان المحليين لإيجاد فرص عمل لهم.

ويقع مشروع توليد الطاقة الخاص بمحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية شمال مدينة الزرقاء، في محافظة الزرقاء بالأردن. وتعتبر محافظة الزرقاء ثالث أكبر محافظات الأردن من حيث عدد السكان، حيث توجد أكثر المناطق المكتظة بالسكان في المنطقة بالتزامن مع احتوائها على حوض نهر الزرقاء في المناطق الغربية.

'تصنّف الزرقاء بوصفها "جيب الفقر". ومنذ 1997، ازدادت نسبة الفقر في الزرقاء، على النقيض من جميع المحافظات الأردنية الأخرى، حيث تتراوح معدلات الفقر في الأحياء المستهدفة من 29 إلى 52.2 في المائة. وتبلغ شدة الفقر في الزرقاء الضعف مقارنة مع المعدل الوطني.

ويقوت الشباب الذين ينشئون في هذه البيئة فرصة اكتساب أساسيات الحياة والمهارات الضرورية - والتي تعد حيوية لحمايتهم وتطويرهم وإعادة بناء مجتمعاتهم ... كما أن القطاع غير الرسمي في الزرقاء نابض بالحياة مع وجود المئات من المؤسسات الصغيرة ومتوسطة الحجم.

تشارك المرأة الأردنية بصورة أساسية في تجارة إعادة البيع. حيث يَقمّن ببيع الملابس المعاد تدويرها والأجهزة المنزلية والهواتف وبطاقات الهاتف المحمول المدفوعة مُسبقًا ومستحضرات التجميل واللبياضات. ويقوم كثير منهن برحلات ليلية متكررة إلى المنطقة الحرة في العقبة لشراء المنتجات التي يبيعونها لاحقًا بسعر أعلى.<sup>2</sup>

مدينة الزرقاء: المؤشرات الديموغرافية (المصدر: [knoema.com](http://knoema.com))

- العاصمة: مدينة الزرقاء
- اللغة: العربية
- المحافظ: حامد الشّيّاب
- السكان (عدد الأشخاص): 951,800 (2012)
- المساحة بالكيلو متر مربع: 4,761 (2012)
- الكثافة السكانية (عدد الأشخاص لكل كيلومتر مربع): 199.9 (2012)
- عدد المدارس: 630 (2009)
- عدد الطلاب: 246,423 (2009)
- معدل المواليد (لكل 1000 نسمة): 25.9 (2009)
- معدل الوفيات (لكل 1000 نسمة): 2.9 (2009)
- معدل وفيات الرضع (حالات الوفاة لكل 1000 مولود حي): 15 (2009)
- عدد الأسر في المستشفيات: 963 (2009)
- معدل البطالة: 11.6 (2008)
- عدد حوادث الطرق: 10,819 (2009)
- متوسط حجم الأسرة: 5.4 (2008)

#### محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة

يمثل المشروع بديلاً في الوقت المناسب لمحطة HFO HTPS القائمة والتي أوقفت عملياتها في ديسمبر 2015. كانت محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة أول محطة طاقة حرارية في الأردن، وكانت تقع إبان إنشائها في منطقة غير متطورة شمال الزرقاء، على مقربة من مصفاة البتروكيماويات (التي لا تزال مصفاة البتروكيماويات الوحيدة في الأردن). وقد نمت المنطقة المحلية نتيجة لوجود هذه المرافق في المنطقة، وشرع الناس في بناء المساكن وأقاموا الأعمال التجارية في المنطقة. وقد أدى ذلك في نهاية المطاف إلى توسيع وتطوير المساكن الهاشمية الواقعة شمال المحطة والمصفاة مباشرة.

باعتبارها محطة توليد الطاقة الحرارية الأصلية في الأردن وحتى ديسمبر من عام 2015، أحد أقدم المرافق التابعة لشركة CEGCO، فقد تطوّر موقع محطة HTPS الأوسع نطاقاً إلى أكثر من مجرد كونها منشأة لتوليد الطاقة. كما أن حيازة الأراضي في HTPS يعد أكبر بكثير من محطة الطاقة القائمة نفسها، وتضم في هذه الأيام مساحة لعدة خدمات دعم تابعة لشركة CEGCO، والتي تخدم عمليات التشغيل والصيانة لأصول الشركة. وهذا يتضمن إدارة النقل والمخازن المركزية والمستودعات والمعامل ومركز تدريب شركة NEPCO (على أرض شركة CEGCO) وبعض مساكن العاملين بشركة CEGCO (لموظفي محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية).

هناك عدد كبير من الأشخاص المعيّنين للعمل في موقع HTPS بواسطة شركتي CEGCO و NEPCO، وعلى الرغم من إغلاق محطة HTPS القائمة في ديسمبر 2015، إلا أنهم لا يزالوا نشطين في الموقع. وقد أشارت CEGCO إلى أنه كان هناك 250 موظفاً يعملون على وجه التحديد لصالح محطة HFO HTPS. أما بالنسبة لأولئك الموظفين الذين شاركوا مباشرة في تشغيل محطة HFO HTPS القائمة، فقد احتفظت CEGCO بالكثير منهم في الموقع للإشراف على المشروع المقترح، ولإدارة الأراضي. وبالنسبة لأولئك الموظفين الذين لم يتم الاحتفاظ بهم في موقع HTPS، فقد تم توفير فرص عمل لهم في المنشآت الأخرى لشركة CEGCO. ومن المعلوم أنه لم يتم فصل أيًا من القوى العاملة بمحطة HTPS القائمة.

كذلك فمن المعلوم أن ما يقرب من 80٪ من العاملين في محطة HTPS القائمة من منطقة الزرقاء/المنطقة الهاشمية.

#### أزمة اللاجئين السوريين

وفقاً للموقع الإلكتروني [www.syrianrefugees.eu](http://www.syrianrefugees.eu)، "اعتباراً من أغسطس 2014، سجلت الأمم المتحدة 619,000 لاجئاً في الأردن، إلى جانب وجود أكثر من 80,000 لاجئ مسجلين في مخيم الزعتري للاجئين.

ويعيش ما يقرب من 80 في المائة من اللاجئين السوريين في الأردن في مناطق حضرية شمال الأردن، في حين أن نسبة 20٪ منهم يعيشون في مخيمات الزعتري ومريجب الفهود وسابير سيتي والأزرق.

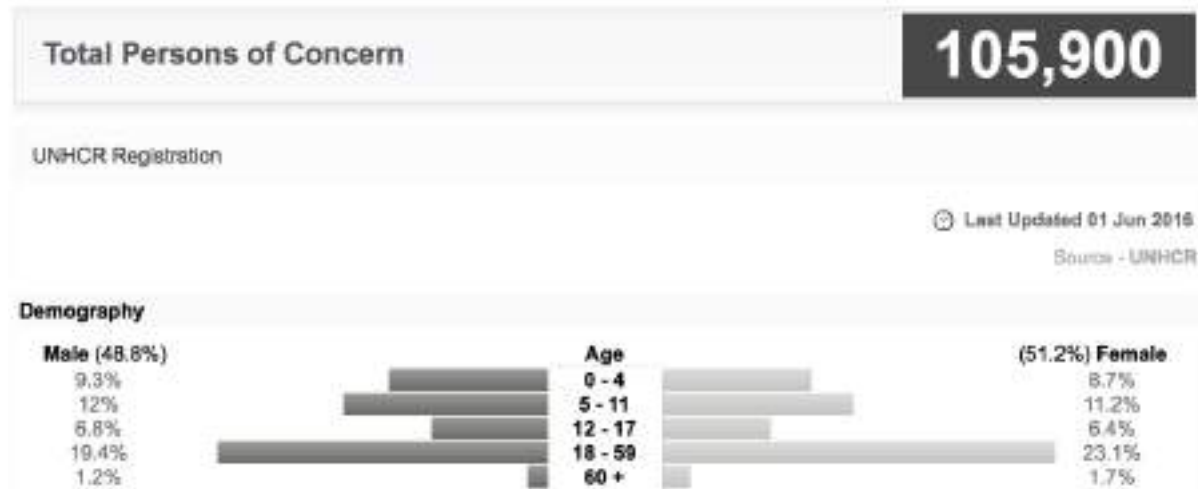
<sup>2</sup> (المصدر: تعزيز المرونة الاقتصادية للعراقيين النازحين والأردنيين الفقراء، تقييم اقتصادي: الفرص والقيود المتعلقة بالنساء والشباب المعرضة للخطر في الزرقاء، الأردن (مارس 2014))



وقد تغير شمال الأردن بشكل جذري نتيجة للحرب الأهلية السورية. ومنذ بدء الانتفاضة في مارس 2011 عبر الحدود مباشرة في مدينة درعا، فقد شهد الأردنيون الصراع عبر آلاف الأشخاص الذين عبروا الحدود إلى بلادهم من خلال مدينتي جابر والرمثا

وفيما يتعلق بمخيمات اللاجئين في محافظة الزرقاء، فهي تقع بعيداً عن المشروع في حد ذاته، غير أن UNHCR تقدر بأن نحو 105,900 شخصاً يقعون ضمن فئة اللاجئين في المحافظة. ويشمل ذلك مخيم الأزرق (51,089 شخص) والمخيم الإماراتي الأردني (6,644 شخص) وما يقرب من 48,167 لاجئاً في مدينة الزرقاء.

الشكل 1-11 مخيمات ومواقع اللاجئين في محافظة الزرقاء



المصدر: UNHCR.org

#### المبادرات الاجتماعية لشركة CEGCO

من المسلم به أن CEGCO تضطلع بدور تفاعلي مع المجتمع المحلي في نطاق المنطقة الهاشمية ومدينة الزرقاء وجميع أنحاء الأردن بوجه عام. وقد شملت مثل هذه المبادرات ولا تزال تعمل على توفير الفحوص الطبية المجانية والملابس الشتوية للأطفال وأجهزة الكمبيوتر للمدارس وإنشاء مسارح في المدارس. وتعتزم CEGCO مواصلة دعمها للمجتمع المحلي لضمان الحفاظ على علاقتها الجيدة معه.

#### منظمات العمال

هناك عدة منظمات للعمال في الأردن. ويشمل ذلك مركز التضامن الأردني، والذي "يدعم مبادرات حماية حقوق جميع العمال في الأردن، وذلك من خلال تعبئة وتنظيم مواقع العمل، وكذلك من خلال حملات المناصرة الوطنية".

وفقاً لمركز التضامن الأردني، أخفقت التنمية الاقتصادية في الأردن في وقف إضعاف الظروف المعيشية لمعظم العمال الأردنيين. فتكلفة المعيشة في ارتفاع مستمر، في ظل غياب الارتفاع المتناسب في الأجور. كما أن الفجوة بين الأثرياء والفقراء تزداد وضوحاً يوماً بعد يوم، داخل وخارج العاصمة على حد سواء. ويتمتع العديد من النقابيين في الأردن بتاريخ طويل من الكفاح من أجل حقوق العمال، وعلى الرغم من القيود المفروضة على حرية تكوين الجمعيات، إلا أن العمال يواصلون تشكيل النقابات. وفي أبريل 2013، أنشأ العمال الأردنيون اتحاد النقابات المستقلة في الأردن (FITU).

ويشجع مركز التضامن ويدعم النقابات الأردنية في جهودها الرامية إلى تغيير قانون العمل في البلاد للسماح بمزيد من الحرية للنقابات. ويحظر على العاملين في القطاع العام تشكيل النقابات، كما أن موظفي الخدمة المدنية لا يتمتعون بحقوق المفاوضة الجماعية. ومن المتوقع حصول النقابات الأردنية على إذن من الحكومة قبل حدوث إضراب.

## 11.5 المستقبلات

استناداً على المعلومات المستمدة من معلومات خط الأساس المتاحة، يحدد الجدول التالي المستقبلات محددة بالتأثيرات المحتملة المرتبطة بالقضايا الاجتماعية والاقتصادية.

جدول 11-3 الحساسية الاجتماعية الاقتصادية للمستقبلات

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
العمل	متوسطة	معدل البطالة في الأردن مرتفع نسبياً، ولكنه ليس مفرطاً، ما يضعه في متوسط المعدلات بالنسبة للبلدان في جميع أنحاء العالم.
رفاهية السكان المحليين	متوسطة	من المرجح أيضاً أن يكون لأي تغيير في البنية التحتية أو السكان أو التدخلات الإقليمية أثراً بارزاً على رفاهية السكان المحليين.
الخدمات المجتمعية	متوسطة	من المرجح أن تستهدف الخدمات المجتمعية المتاحة حالياً السكان المحليين الحاليين فقط، مع قدرة إضافية تكاد لا تُذكر.
الاقتصاد المحلي/الإقليمي	متوسطة	من المرجح أن يكون للمشروع المقترح تأثيراً على الشركات الإقليمية. ليس فقط بالنسبة للمقاولين المحليين وأولئك المنخرطين بصورة مباشرة في الإنشاء، بل أيضاً للعمليات التجارية المحلية، مثل المساكن وتجار المواد الغذائية وما إلى ذلك.

## 11.6 أهمية الآثار

### 11.6.1 الإنشاء

سيولد إنشاء المشروع المقترح عدداً من فرص العمل لعمال الإنشاء والعمال المهرة. وبالتالي سيققق المشروع أثراً إيجابية نتيجة لزيادة فرص التوظيف المتاحة للسكان المحليين، ونشر المهارات اللازمة للقوى العاملة المحلية، وشراء السلع والخدمات المحلية لتحفيز الاقتصاد المحلي.

#### تدفق السكان

من المتوقع أن تتطلب مرحلة إنشاء المشروع إلى ما يصل إلى 1,500 عامل وغيرهم من موظفي المشروع في ذروة أعمال الإنشاء. ويتوقع أن يتم تدبير عدد من العمال من مصادر محلية، ومع ذلك فمن المرجح أنه قد يلزم تدبير عدد من الموظفين من مناطق خارجية، من المحليات والأحياء والمقاطعات؛ لا سيما بالنسبة للوظائف المتخصصة والأخرى التي تتطلب مهارة. وستكون غالبية موظفي مقاول الأشغال الهندسية والمشتريات التابع لشركة SEPCO - المرحلة الثالثة من الصين (ما يصل إلى 200 موظف تقريباً). وسيقيم موظفو مقاول الأشغال الهندسية والمشتريات في منطقة إقامة موجودة تقع على بعد 3 كم إلى الشمال من موقع المشروع في منطقة السمرا. فيما أن مصدر موظفي المقاول من الباطن غير معروف إلى حد كبير، غير أنه من المتوقع أن أغليبيتهم سيكونون عمال محليين أردنيين، إلى جانب احتمالية طلب بعض الشركات

المتخصصة لخبرات من العاملين في الخارج. ولم يتم الانتهاء من أماكن الإقامة الخاصة بموظفي المقاول من الباطن، حيث لم تُبرَم بعد العقود الخاصة بالمقاول من الباطن.

وبالتالي، فإن الطلب على الموظفين والعمال في مرحلة الإنشاء سيؤدي إلى تدفق قدر من السكان إلى منطقة المشروع المحلية. ويصعب الوصول إلى تقديرات فيما يتعلق بتدفق أعداد من العمال بسبب عدة عوامل غير معروفة في الوقت الحاضر، بما في ذلك توافر العمال المناسبين محلياً، فضلاً عن متطلبات شركات المقاولات من الباطن العاملة في مختلف جوانب العمل في الموقع.

وبناءً على ذلك، فإن تدفق العمال سيؤدي إلى ارتفاع مؤقت في عدد السكان المحليين خلال مرحلة الإنشاء. واستناداً إلى ما هو معروف حول العديد من مناطق الإقامة الأخرى للعديد من مقاولي الأشغال الهندسية والمشتريات في المنطقة، يبقى المغتربون الصينيون عادة في مجتمع مترابط، سواء في الموقع أو في منطقة السكن. وليس من المتوقع أن يُشاهد الموظفين الصينيين كثيراً في المناطق المحلية. وعلى الرغم من ذلك، يتوقع أن يكون العمال الأردنيون المحليون وغيرهم من العمال العرب أكثر حضوراً وتفاعلاً محلياً.

ويُحتمل أن يكون بإمكان التأثيرات الثانوية الحادثة نتيجةً للزيادة السكانية المحلية إحداث خلل في ديناميات المجتمع وتوفير الخدمات (آثار إيجابية وسلبية) المبينة في هذا القسم الذي يتناول الآثار، فضلاً عن عوامل مثل الجريمة ورمي النفايات وغيرها من السلوكيات غير المرغوب فيها.

#### فرص العمل

نظراً للطلب على العمالة خلال مرحلة الإنشاء، فمن المتوقع أن يتوفر عدد من فرص العمل للسكان المحليين من خلال شركات المقاولات من الباطن. ولم يُعرَف بعد عدد الوظائف المتاحة المحتملة.

أشارت شركة SEPCO III (مقاول الهندسة والتوريد والتشييد) إلى أنها ستوفر فرصاً للسكان المحليين عند الاقتضاء، وحيث يتوفر الموظفون المؤهلون تأهيلاً مناسباً. وأشارت SECPO II إلى أن ذلك سينعكس في سياسة الموارد البشرية للمشروع، مع توضيح الإجراءات المرتبط بذلك.

ومن المرجح أن تنشأ الغالبية العظمى من الوظائف المتاحة في مرحلة التشييد من المقاولين من الباطن. أشارت SEPCO III إلى أن معظم عمال المقاولين من الباطن سيكونون من السكان المحليين، حيث ستكون الأولوية للاستعانة بمقاولين من الباطن محليين (إن وجدوا). ستسعى SEPCO III إلى النص في العقود التي تبرمها مع مقاولي الباطن على أن الأولوية للعمالة المحلية.

تجدر الإشارة إلى أن SEPCO III لديها خبرة حديثة في تنفيذ أحد المشروعات المشابهة في هذا المجال في الأردن (محطة السمرا لتوليد الطاقة)، ويُفهم من ذلك أن العديد من موظفي مشروع التشييد كانوا يعيشون محلياً أو تم توظيفهم محلياً لمقاولي الباطن، بما في ذلك موظفي الإدارة لشركة SEPCO III.

#### تنقيف السكان المحليين

يهدف المشروع إلى التواصل مع المجتمعات المحلية في مرحلة التشييد من أجل توفير تحديثات بشأن التشييد والرد على أي شكاوى. من المتوقع أن يسهم توفير المعلومات غير الرسمية للسكان المحليين خلال هذه الأوقات في تعزيز فهم عمليات المشروع في مرحلة التشييد. ومن المتوقع أن تكون المجتمعات المحلية على دراية جيدة بالمشروع بشكل عام، وعلى هذا النحو سوف تتلقى قدرًا من التنقيف بشأنه.

#### الطلب على الخدمات المحلية

من المتوقع في البداية أن يكون هناك ضغط على الخدمات المحلية مع تدفق السكان، من حيث القدرة على تلبية الطلب المتزايد على الخدمات. ومع ذلك، من المتوقع أن يؤدي مبدأ العرض والطلب إلى زيادة مخرجات الخدمات لتلبية الاحتياجات الإضافية لتدفق السكان. ومن المرجح جداً أن يحدث ذلك مع خدمات القطاع الخاص، مثل المطاعم، والتجارة، إلى غير ذلك. ويمكن أن تشمل الزيادة في الخدمات المحلية التوسع في الخدمات القائمة لإنشاء أعمال جديدة في المنطقة المحلية. ومن المتوقع أن تكون هذه التأثيرات إيجابية عموماً خلال مرحلة التشييد، ومن المرجح أن تؤدي إلى تحفيز الاقتصاد المحلي.

#### الطلب على المرافق

سيتراد الطلب على المرافق المحلية بلا شك مع تدفق عمال المشروع مع تزايد الاحتياجات من المرافق لتلبية احتياجات تشييد المشروعات. قد تتضمن التأثيرات المحتملة المتعلقة بزيادة الطلب على المرافق المحلية نقص الكهرباء؛ مما يؤدي إلى عدم استقرار شبكة الكهرباء، وإلقاء المخلفات وانتشارها، وزيادة إطلاق مياه الصرف الصحي في البيئة، وانخفاض تغطية شبكات الاتصالات والإنترنت.

#### **الجدول 4-11 الآثار الاجتماعية الاقتصادية - حجم تأثيرات التشييد**

الأسباب	الحجم	الأثر
قد يحدث تدفق مؤقت للسكان يرتبط بزيادة متطلبات التشييد.	سلبي متوسط	تدفق السكان

الأسباب	الحجم	الأثر
ستتوفر فرص عمل مؤقتة بشكل كبير في الوظائف التي تتطلب مهارات وتلك التي لا تتطلب مهارات. فوائد تعود على الشركات المحلية الأخرى مع وجود فرص عمل جديدة محتملة بسبب التوسعات التجارية وظهور قطاعات جديدة.	إيجابي بشكل متوسط	فرص العمل
تقديم تدريب للعاملين فيما يتعلق بالمهارات المهنية والمعارف الخاصة بالصحة والسلامة والبيئة.	إيجابي ضئيل	التدريب ونشر المهارات
تمتع السكان المحليين بمعرفة وفهم أفضل للمشروع وعمليات التشييد والتكنولوجيا المتضمنة فيه.	إيجابي بشكل ضئيل	تثقيف السكان المحليين
قد تعاني الخدمات المحلية من الضغط في البداية، لكن من المتوقع أن تؤدي مرحلة التشييد إلى زيادة توفر الخدمات المحلية وتنوعها بشكل عام، وذلك نظرًا للتدفق المحتمل للسكان والأعمال الجديدة المطلوبة للتشييد.	إيجابي بشكل متوسط	الطلب على الخدمات المحلية
من المرجح زيادة الطلب على المرافق خلال مرحلة التشييد، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى حدوث انقطاع في الإمدادات.	سلبي متوسط	الطلب على المرافق

الجدول 11-5 الأهمية الاجتماعية للأثار الاقتصادية والاجتماعية للتشديد

الأثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
تدفق السكان	سلبي متوسط	الخدمات المجتمعية	متوسطة	متوسط
فرص العمل	إيجابي بشكل متوسط	رفاهية السكان المحليين	متوسطة	متوسط
		الاقتصاد المحلي/الإقليمي	متوسطة	متوسط
التدريب ونشر المهارات	إيجابي ضئيل	رفاهية السكان المحليين	متوسطة	طفيف
		الاقتصاد المحلي/الإقليمي	متوسطة	طفيف
تثقيف السكان المحليين	إيجابي بشكل ضئيل	رفاهية السكان المحليين	متوسطة	من مهمل إلى طفيف
الطلب على الخدمات المحلية	إيجابي بشكل متوسط	رفاهية السكان المحليين	متوسطة	متوسط
الطلب على المرافق	سلبي متوسط	رفاهية السكان المحليين	متوسطة	متوسط

## 11.6.2 التشغيل

سيؤدي الانتهاء من مشروع توليد الطاقة المقترح في محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية إلى التوفير الأمن للطاقة الكهربائية وزيادة قدرتها لسكان الأردن. وسيشمل ذلك عملية توليد أنظف للطاقة وبالتالي تقليل الأثار البيئية المتعلقة بجودة الهواء المحلي، والضوضاء، واستخدام الموارد، والصرف الصحي مقارنة بمحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية الأصلية.

بالإضافة إلى تحسين البنية التحتية للكهرباء وتعزيز أمن إمدادات الطاقة في الأردن، فإن أهم المزايا المحلية ستشمل فرص العمل المحتملة المتعلقة بتشغيل المرفق.

### فرص العمل

وستطلب المرحلة التشغيلية للمشروع عدداً من الموظفين من أجل إدارة العمليات اليومية وصيانة محطة الكهرباء بشكل فعال. وسيكون هناك طلب على العمالة الماهرة وغير الماهرة بالإضافة إلى الوظائف المتخصصة بالنسبة للموظفين الفنيين. ستكون متطلبات القوى العاملة للمشروعات على النحو التالي.



## الجدول 11-6 متطلبات القوى العاملة للمشروع

عدد العاملين	القوى العاملة
1	مدير المحطة
1	مدير التشغيل
1	مدير الصيانة
1	مدير الأداء
1	المدير المالي
4	مهندسو التشغيل
3	مهندسو الصيانة، الميكانيكا، والكهرباء، والتحكم والأجهزة
	موظفو التشغيل (مستوى المشرفين) 19
9	مشغلو غرفة التحكم
4	العمالة المحلية
4	التشغيل الكيميائي وتوازن المحطة
2	المعمل الكيميائي والحقن
	موظفو الصيانة (مستوى المشرفين) 13
3	مشرفون: ميكانيكا، كهرباء، أجهزة
5	فني ميكانيكي
2	فني كهرباء
3	فني تحكم وأجهزة
1	إدارة وعلاقات عامة
2	العمل
1	موظفو الصحة والسلامة والبيئة
1	سكرتير ومراقب وثائق
1	محاسب
1	أمين مخزن
1	مهندس دعم تكنولوجيا معلومات
1	مدير التخطيط والمشتريات
1	سائق
1	كيميائي (مستوى رئيس قسم)
55	الإجمالي
4	مسؤولي الأمن
2	عاملو النظافة

سيرتبط ذلك بالفرص التالية:

- الوظائف المتعلقة بالشركة المنفذة للمشروع (وظائف طاقم عمل CEGCO الحاليين في محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية HTS، ومن غير المرجح طلب وظائف إضافية).
- الوظائف المتعلقة بتشغيل المحطة وصيانتها.
- الوظائف المتعلقة بالأمن والخدمات.
- الوظائف المؤقتة حسب الطلب.

وقعت CEGCO اتفاقية تنفيذ (تم توقيعها بتاريخ 21 ديسمبر 2015) مع وزارة الطاقة والمعادن، والتي تضمن الاحتفاظ بـ 250 موظفًا كجزء من مرحلة التشغيل، أو في عمليات CEGCO الأخرى في موقع محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية HTS (مثل مخازن CEGCO، والنقل، والمعامل، إلى غير ذلك). وهذا بالتالي يتناسب مع عدد الموظفين الذين تم توظيفهم سابقًا في محطة HTS HFO القائمة وعمليات CEGCO الأخرى في موقع HTS.

ويمكن أيضًا أن ينتج عن مرحلة التشغيل تأثيرات إيجابية على فرص التوظيف في الصناعات والخدمات المحلية الأخرى كتداعيات لفرص التوظيف الإضافية على الصعيد المحلي.

تم تأكيد أن سياسة الموارد البشرية العامة في أكوا باور ستكون هي الأساس لجميع سياسات الموارد البشرية التي سيتم تنفيذها في المشروع. ويضمن هذا الامتثال لجميع اتفاقيات منظمة العمل الدولية وكذلك الامتثال للوائح الأردنية المحلية.

التدريب ونشر المهارات

سيستفيد الموظفون والعمال الذين يعملون في المحطة من توفير التدريب ونشر المهارات الخاصة بالأدوار التي يمارسونها. ويمكن أن يشمل ذلك التدريب المتخصص والتدريب على رأس العمل، فضلاً عن تنفيذ أفضل الممارسات العالمية في أساليب العمل اليومية (مثل الصحة المهنية والسلامة والاعتبارات البيئية).

#### تثقيف السكان المحليين

يهدف المشروع إلى التواصل مع المجتمعات المحلية في مرحلة التشغيل من أجل توفير التحديثات والرد على أي شكاوى. كما تعتزم CEGCO مواصلة الدعم طويل المدى الذي تقدمه للمجتمعات المحلية عبر تفاعلاتها العديدة وتوفير الدعم. ومن المتوقع أن يؤدي تنفيذ محطة توليد الطاقة الجديدة إلى توفير المعلومات والتثقيف غير الرسمي للسكان المحليين بشأن محطة توليد الطاقة وقطاع الطاقة؛ خاصة فيما يتعلق بتفاعلات CEGCO مع المدارس المحلية.

#### الطلب على الخدمات المحلية

من الممكن أن يؤدي تشغيل المشروع إلى إنشاء أعمال جديدة، ومن المحتمل، صناعات أخرى في المنطقة المحلية بسبب التوفير الإضافي للطاقة وموثوقية إمدادات الطاقة. ومن المرجح أن يكون لذلك تأثير إيجابي على الخدمات، بما في ذلك زيادة توفرها وتنوعها. ويمكن أن تشمل تلك الخدمات على الخدمات المرتبطة بشكل مباشر بمحطة توليد الطاقة، وخدمات الدعم للمجتمعات المحلية وخيارات الخدمات المتخصصة الأخرى.

#### الطلب على المرافق

من المرجح أن ينتج عن توفير المرافق بسبب مرحلة التشغيل خلق مجموعة من المزايا على الصعيد المحلي، لاسيما بسبب استقرار إمدادات الطاقة نتيجة لوجود محطة الطاقة. وبشكل عام، فإن المحطة المقترحة ستسهم في تحسين توفر المرافق على الصعيد المحلي حيث سيقبل الطلب على موارد المياه الجوفية، وستنخفض كمية المخلفات التشغيلية الناتجة عنها مقارنة بتلك الناتجة عن محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة. بصفة عامة، سيقبل الطلب على المرافق لأن مرافق المحطة ستحقق لنفسها الاكتفاء الذاتي (أي، محطات معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع).

سيسهم استخدام المياه الجوفية من الآبار في موقع العمل باعتبارها المورد الأساسي للمياه الخام في تقليل تحويل المياه من مصادر مياه الشرب، للمستخدمين وغيرهم من المستهلكين في الأردن.

يتم توفير إمدادات مياه الشرب والغاز الطبيعي بموجب اتفاقيات خاصة بتوريد الوقود والمياه من جانب جهات توفير الخدمات الوطنية في الأردن. لقد تم ضمان توفير هذه الخدمات، ومن المتوقع أن تأخذ هذه الاتفاقيات بعين الاعتبار أي متطلبات إضافية للمياه والغاز الطبيعي ستكون مطلوبة بسبب المحطة المقترحة، وبالتالي لن يحدث عجز في الإمدادات في أماكن أخرى.

## الجدول 7-11 الأهمية الاجتماعية والاقتصادية لتأثيرات التشغيل

الأسباب	الحجم	الأثر
سيوفر قدر بسيط من فرص العمل الدائمة للوظائف التي تتطلب مهارات وتلك التي لا تتطلب مهارات، مع تفضيل السكان المحليين في سياسة التوظيف. فوائد تعود على الشركات المحلية الأخرى مع وجود فرص عمل جديدة محتملة بسبب التوسعات التجارية وظهور قطاعات جديدة.	إيجابي ضئيل	فرص العمل
نشر المعارف بين طاقم عمل التشغيل والصيانة بما في ذلك المهارات المهنية المرتبطة بمعارف الصحة والسلامة والبيئة.	إيجابي ضئيل	نشر المهارات
سينشئ المشروع طلباً على البضائع والخدمات الأساسية من جانب العمالة فضلاً عن المواد اللازمة للتشغيل والصيانة والتي ينبغي الحصول عليها، في المقام الأول، (إن وجدت) من المنطقة المحلية/الإقليمية.	إيجابي ضئيل	شراء البضائع والمواد من الاقتصاد المحلي/الإقليمي
تمتع السكان المحليين بمعرفة وفهم أفضل للمشروع وتوليد الطاقة. لاسيما المدارس من خلال الدعم المستمر المقدم من جانب CEGCO.	إيجابي بشكل ضئيل	تنقيف السكان المحليين
من المتوقع حدوث تأثير إيجابي طويل المدى على الخدمات المحلية نتيجة للمشروع، مع زيادة توفر تلك الخدمات وتنوعها، وبخاصة بسبب الأعمال الجديدة المتوقعة من زيادة توفر الطاقة محلياً.	إيجابي ضئيل	الطلب على الخدمات المحلية

## الجدول 8-11 الأهمية الاجتماعية لتأثيرات التشغيل الاجتماعية والاقتصادية

الأثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
فرص العمل	إيجابي ضئيل	العمل	متوسطة	طفيف
		الخدمات المجتمعية	متوسطة	طفيف
شراء البضائع والمواد من الاقتصاد المحلي/الإقليمي	إيجابي ضئيل	الاقتصاد المحلي/الإقليمي	متوسطة	طفيف
نشر المهارات	إيجابي ضئيل	التنقيف	منخفضة	من مهم إلى طفيف
تنقيف السكان المحليين	إيجابي بشكل ضئيل	التنقيف	منخفضة	من مهم إلى طفيف
الطلب على الخدمات المحلية	إيجابي ضئيل	الخدمات المجتمعية	متوسطة	طفيف

## 11.7 تدابير الإدارة وتخفيف الآثار

### 11.7.1 الإنشاء

#### الجدول 9-11 التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية – تدابير الإدارة وتخفيف الآثار أثناء مرحلة التشييد

الأثر/المصدر	تدابير التخفيف
تدفق السكان	سيتم الحد من تدفق السكان حيثما أمكن من خلال الاستعانة بمقاولي الباطن والسكان المحليين في مرحلة التشييد. ستضمن سياسة التوظيف في المشروع أن تكون الأولوية للعمال المحليين متى توفر المرشحون المناسبون والشركات المحلية الملائمة. سيتم توفير مرافق الإسعافات الأولية وعرفة عيادة لعاملي التشييد في الموقع. سيسهم ذلك في تقليل الطلب على الخدمات المحلية القائمة فيما يتعلق بالسكان الإضافيين أثناء مرحلة التشييد.
فرص العمل	سيتم إعداد سياسة الموارد البشرية لمقاولي الهندسة والتوريد والتشييد ومقاولي الباطن بحيث تضمن التوافق مع قوانين العمل المحلية واتفاقيات الأمم المتحدة واتفاقيات منظمة العمل الدولية. ينعين على مقاول الهندسة والتوريد والتشييد أن يضمن تطبيق ذلك كسياسة شاملة تحكم سياسة الموارد البشرية لجميع مقاولي الباطن كجزء من الترتيبات التعاقدية معهم.
التدريب ونشر المهارات	سيتم تلقي جميع العاملين في المشروع تدريباً تعريفياً وتوجيهياً في المشروع، فضلاً عن التدريب المهني المتخصص على أعمال التشييد في الموقع. سيتم تلقي جميع العاملين تدريباً خاصاً بالصحة والسلامة، وكذلك التوعية البيئية. سيتم إجراء نقاشات حول السلامة المهنية قبل العمل كل يوم لضمان تذكير العمال بالموضوعات الأساسية.
تثقيف السكان المحليين	ستواصل CEGCO تفاعلاتها مع المجتمع ودعمها له، وبخاصة فيما يتعلق بالفحوصات الصحية ودعم المدارس. ستوفر جميع هذه الجوانب فرصة للتثقيف غير الرسمي ونشر المعلومات. سيتم تركيب لوحة معلومات في المدخل الرئيسي لموقع المشروع لعرض المعلومات المتعلقة بالمشروع. ستسهم لافقات الحوار والإخطارات المناسبة في إعلام المجتمعات المحلية في الأردن بجميع الأحداث الرئيسية المتعلقة بالتشييد (حسب مقتضى الحال).
الطلب على المرافق	استخدام مولدات الديزل في الموقع لتوليد الطاقة الكهربائية. سيتم الإمداد بالمياه عن طريق الخزانات، أو المياه المعبأة في زجاجات (للشرب). سيتم جمع مياه الصرف الصحي من الموقع في خزانات صحية والتخلص منها من قبل مقاول معتمد للمعالجة خارج الموقع (أي، محلياً في محطة السمرا لمعالجة المياه العادمة). سيتم الاستعانة بمقاولي المخلفات المعتمدين لإزالة جميع المخلفات من الموقع لإعادة استخدامها أو إعادة تدويرها أو استرجاعها أو التخلص منها خارج الموقع.

## 11.7.2 التشغيل

### الجدول 10-11 التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية – تدابير الإدارة وتخفيف الآثار أثناء مرحلة التشغيل

الأثر/المصدر	تدابير التخفيف
فرص العمل	ستضمن سياسة التوظيف الخاصة بالمشروع أن تكون الأولوية للسكان المحليين متى توفر العمال المهرة محلياً (أو في حالة توفر وظائف لا تتطلب مهارات).
	سيتم إعداد سياسة الموارد البشرية بحيث تضمن التوافق مع سياسة شركة أكوا باور والتي ستضمن التوافق مع قوانين العمل المحلية واتفاقيات الأمم المتحدة واتفاقيات منظمة العمل الدولية.
	من المستحسن أن تتم مراقبة سلاسل التوريد الأساسية بشكل دوري أثناء العمليات لضمان عدم قيام موفري المواد والبضائع والخدمات بتوظيف الأطفال أو عمال السخرة، مع ضمان تمتع الموردين بسجل مناسب فيما يتعلق بالسلامة والصحة المهنية.
التدريب ونشر المهارات	سيتم تدريب جميع عمال المحطة تدريباً تعريفياً وتوجيهياً في المشروع، فضلاً عن التدريب المهني المتخصص على الأدوار التي يمارسونها.
	سيتم تدريب جميع العاملين تدريباً خاصاً بالصحة والسلامة، وكذلك التوعية البيئية. سيتم تحديث التدريب على أساس سنوي بحد أدنى.
	سيتم تشجيع العمال على تطوير مهنتهم وقد يتم توفير فرص لهم لحضور دورات تدريبية إلى جانب عمليات التطوير المهني الأخرى.
تنقيف السكان المحليين	ستسهم لافقات الحوار والإخطارات المناسبة (على سبيل المثال، لوحات الإخطارات الخارجية) في التعريف بالأحداث الرئيسية المتعلقة بمرحلة التشغيل.
الطلب على المرافق والخدمات	ستوفر محطة توليد الطاقة مصدرًا مهمًا للغاية للطاقة من شأنه تعزيز استقرار إمدادات الطاقة الكهربائية في المنطقة المحلية.
	نظرًا لأن المشروع لن يصرف تدفقات مياه العملية، فإن المحطة ستعيد استخدام جزء كبير من مياه الصرف الصحي التي تمت معالجتها من أجل الحد من استهلاك المياه.
	كما أن استخدام المياه الجوفية من الآبار في الموقع سيحد من تحويل المياه من مصادر المياه الصالحة للشرب.
	وسيتم توفير الخدمة والمياه التي تمت معالجتها من محطة التناضح العكسي في الموقع. وسيتم تزويد مياه الشرب عن طريق خط أنابيب المياه إلى المحطة.
	ستتم معالجة المخلفات الصناعية في محطات معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع، أو يتم تخزينها.
	سيتم الاستعانة بمقاولي المخلفات المعتمدين لإزالة جميع المخلفات من الموقع لإعادة استخدامها أو إعادة تدويرها أو استرجاعها أو التخلص منها خارج الموقع.

من المسلم به أنه بالإضافة إلى تدابير الإدارة والتخفيف من الآثار الموضحة أعلاه، سيقوم المشروع أيضًا بتنفيذ خطة إشراك أصحاب المصلحة (SEP)، بشكل منفصل عن تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية هذا، والتي من شأنها أن تتضمن أساليب قوية للحوار مع المجتمعات المحلية وأصحاب المصلحة. ستتضمن خطة إشراك أصحاب المصلحة آلية تقديم شكاوى يمكن للمجتمعات المحلية الوصول إليها فضلاً عن أي فئات قد تتعرض لمخاطر.



## 11.8 الآثار المتبقية

### 11.8.1 الإنشاء

الجدول 11-11 التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية - تأثيرات المخلفات - مرحلة التشييد

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	خطورة الأثر المتبقي
تدفق السكان	سلبي متوسط	الخدمات المجتمعية	متوسطة	متوسط	نعم	طفيف
فرص العمل	إيجابي بشكل متوسط	رفاهية السكان المحليين	متوسطة	متوسط	نعم	متوسط
		الاقتصاد المحلي/الإقليمي	متوسطة	متوسط	نعم	متوسط
التدريب ونشر المهارات	إيجابي ضئيل	رفاهية السكان المحليين	متوسطة	طفيف	نعم	من طفيف إلى معتدل
		الاقتصاد المحلي/الإقليمي	متوسطة	طفيف	نعم	من طفيف إلى معتدل
تثقيف السكان المحليين	إيجابي بشكل ضئيل	رفاهية السكان المحليين	متوسطة	من مهمل إلى طفيف	نعم	طفيف
الطلب على الخدمات المحلية	إيجابي بشكل متوسط	رفاهية السكان المحليين	متوسطة	متوسط	نعم	متوسط



## 11.8.2 التشغيل

الجدول 12-11 التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية - تأثيرات المخلفات - مرحلة التشغيل

الأثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	خطورة الأثر المتبقي
فرص العمل	إيجابي ضئيل	العمل	متوسطة	طفيف	نعم	من طفيف إلى معتدل
		الخدمات المجتمعية	متوسطة	طفيف	نعم	من طفيف إلى معتدل
شراء البضائع والمواد من الاقتصاد المحلي/الإقليمي	إيجابي ضئيل	الاقتصاد المحلي/الإقليمي	متوسطة	طفيف	نعم	من طفيف إلى معتدل
نشر المهارات	إيجابي ضئيل	التثقيف	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	طفيف
تثقيف السكان المحليين	إيجابي بشكل ضئيل	التثقيف	منخفضة	من مهمل إلى طفيف	نعم	طفيف
الطلب على الخدمات المحلية	إيجابي ضئيل	الخدمات المجتمعية	متوسطة	طفيف	نعم	طفيف

## 12 المرور والنقل

### 12.1 مقدمة

يركز هذا الفصل من تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية على التأثيرات المتعلقة بالنقل التي ترتبط بمرحلة التشييد والتشغيل لمشروع CCGT المقترح. تم وصف البنية التحتية الأساسية للنقل في المنطقة، وخاصة في المنطقة المجاورة للمشروع مباشرة. وبالتالي، فقد وُضع في الاعتبار تأثيرات زيادة حركة المرور الناتجة عن مراحل تشييد وتشغيل المشروع. حيثما كان ذلك ضروريًا وممكنًا، تم توفير فرص لمواصلة التدابير التي تهدف إلى تقليل و/أو التخفيف من أي تأثيرات.

### 12.2 المنهجية

يعتبر التحليل الأساسي في هذا الفصل عملاً مكتبيًا في المقام الأول، حيث إنه مستمد من العرض الفني للمشروع، والملاحظات الواردة من الزيارات الميدانية للموقع التي تم إجراؤها حتى الآن. وبالنسبة لإنشاء الظروف الأساسية، سيتم تقييم تأثير التطوير على البنية التحتية للنقل في المنطقة المحيطة.

ونظرًا لأن التطوير ستكون له تأثيرات مختلفة على مدى دورة حياة المشروع، فقد قمنا بإنشاء التحليل الخاص بنا ليعكس مراحل التطوير الأساسية للتشييد والتشغيل. يتناول التحليل في هذا الفصل تأثيرات النقل الأساسية فقط، وهي تحديدًا المتطلبات التي فرضها التطوير على البنية التحتية للنقل. أما بالنسبة للمشكلات المتعلقة بالتأثيرات الثانوية الناشئة عن احتياجات النقل التي يفرضها التطوير، مثل الضوضاء، فسيتم تناولها على حدة في الفصول ذات الصلة من هذا التقرير.

كما أن التأثيرات المفروضة على النقل من نقطة الوصول الجديدة لموقع المشروع وتركيب المرافق المرتبطة بخط أنابيب المياه التابع لسلطة المياه الأردنية قد تم تقييمها أيضًا في هذا الفصل.

### 12.3 قوانين البيئة

#### المتطلبات الأردنية

القانون الساري فيما يتعلق بالمركبات وحركة المرور في الأردن هو قانون المرور (قانون رقم 49 لسنة 2008)، والذي تم تعديله في نسخة عام 2008 مع التركيز على الحد من الحوادث والإصابات والوفيات المتعلقة بحركة المرور على الطرق في الأردن. وعلاوة على ذلك، يجب الأخذ بعين الاعتبار القوانين التالية المتعلقة بالنقل:

- نظام تسجيل وترخيص المركبات رقم 104 لعام 2008؛
- نظام الحد الأقصى لأبعاد وأوزان وإجمالي قوة المحرك للمركبات رقم 42 لعام 2002؛ و
- تعليمات تحديد السرعة على الطرق لعام 2002.

#### متطلبات البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)

تفرض متطلبات الأداء للبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية EBRD PR 4 بشأن الصحة والسلامة متطلبات إدارية فيما يتعلق بمخاطر السلامة على الطرق وحركة المرور التي قد يتعرض لها العمال والمجتمعات المحيطة. لذلك يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار معايير الاتحاد الأوروبي بشأن إدارة السلامة على الطرق وإدارة السلامة المرورية.

#### متطلبات مؤسسة التمويل الدولية

سيتم إجراء التقييم مع الأخذ بعين الاعتبار التوصيات الواردة في إرشادات الصحة والسلامة والبيئة العامة لمؤسسة التمويل الدولية/البنك الدولي (2007) القسم 3.4 السلامة المرورية، ضمن القسم 3: السلامة والصحة المجتمعية.

### 12.4 خط الأساس

يتم الوصول المباشر إلى محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة عبر مخرج الخدمة من الطريق السريع 25 غرب الموقع. الطرق الموصلة إلى عمان متاحة من هذا الطريق والطرق السريعة المجاورة في الجنوب، والتي تسير عبر مدينة الزرقاء وتتجاوزها. يوجد طريق سريع جديد يربط المطار مباشرة بمدينة الزرقاء وهو قيد الإنشاء حاليًا، ومن المرجح أن يساهم في تقليل وقت الوصول إلى محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية من المطار بشكل كبير.

الطرق المحلية الرئيسية حول موقع المشروع مبينة أدناه في صور الأقمار الصناعية. يتجه الطريق السريع 25 إلى غرب موقع المشروع، كما أن الطريق المحلي الرئيسي الذي سيوفر وصولاً في المستقبل إلى مدخل المشروع الجديد يتجه إلى الشمال.

الشكل 1-12 الطرق المحلية في موقع المشروع وحوله



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

وقد كشفت عمليات رصد الطرق أثناء الزيارات الميدانية سوء حالة الطرق بوجه عام من حيث عدم استواء السطح ووجود حفر ومطبات سرعة غير مميزة إضافة إلى العديد من المخارج والتقاطعات التي لا توجد لها لافتات. وتبدو حركة المركبات على الطرق متواصلة ولكنها لم تكن مزدحمة أثناء فترات الرصد. وتشمل المركبات في المنطقة المحلية شاحنات وقود متعددة تخدم مصفاة البتروكيماويات المجاورة.

لوحة 1-12 الطريق السريع 25 في الأمام



من المتوقع أن يؤدي سوء حالة الطرق وعدم وجود لافتات وعلامات كافية على الطرق إلى زيادة احتمالية وقوع الحوادث على الصعيد المحلي. كما أن نقل الوقود محلياً يزيد من الحجم المحتمل لهذه المخاطر.

الطرق الموجودة في منطقة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة هي طرق ممهدة وذات جودة أفضل عادة من الطرق الموجودة في المناطق المحيطة العامة. يتم فرض حد سرعة صارم قدره 20 كم/الساعة في منطقة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية.

لوحة 2-12 الطريق في منطقة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة





## 12.5 المستقبلات الحساسة

### الجدول 12-1 المرور والنقل – أهمية المستقبلات

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
الطرق السريعة	عالية	يستخدم الطريق السريع الرئيسي الذي يربط عمان بمحافظات المنطقة الشمالية الشرقية بشكل جيد بواسطة المركبات التجارية والخاصة. تؤثر حالة الطرق القديمة وسوء الصيانة واللافتات وسوء إدارة حركة المرور سلباً على ظروف القيادة.
الطرق المحلية	عالية	غالبية الطرق المحلية قديمة وتعاني من سوء الصيانة. يؤدي نقص اللافتات وسوء إدارة حركة المرور إلى تفاقم ظروف القيادة.

## 12.6 أهمية الآثار

### 12.6.1 الإنشاء

يمكن أن يكون لجانبيين من جوانب النقل أثناء الإنشاء آثاراً على نحو محتمل: نقل القوى العاملة ونقل المعدات والمواد إلى الموقع.

العناصر الرئيسية اللازمة لبناء المحطة هي معدات لا يمكن تجميعها في الموقع. لذلك، لابد من نقلها إلى الموقع في شكلها الجاهز. ومن المرجح أن يتم نقل هذه المعدات والمواد باستخدام مركبات خاصة قد تكون كبيرة الحجم أو مركبات تسحب حاويات. من المتوقع أن يصل جزء كبير من هذه المواد عن طريق البر، ولكن هناك جزء من المعدات قد يتطلب الشحن، قبل أن يتم التسليم النهائي له عن طريق البر. وأينما يتم شحن المواد والمعدات، سيتم نقلها عبر ميناء العقبة، وبعد ذلك سيتطلب الأمر توصيلها عن طريق البر إلى الموقع عبر شبكة الطرق السريعة الوطنية. الطريق المحدد الذي ستستخدمه مركبات البناء للوصول إلى الموقع غير معروف، لكن جميع المركبات ستحتاج في نهاية المطاف إلى استخدام الطريق السريع 25 وطريق الوصول المحلي إلى شمال موقع المشروع مباشرة من أجل الدخول عبر نقطة الوصول إلى الموقع.

ستختلف كمية المركبات المتعلقة بالبناء بشكل كبير خلال مرحلة التشييد حسب كثافة أعمال التشييد. تشير التقديرات إلى دخول وخروج حوالي 100 شاحنة ثقيلة من الموقع يومياً خلال فترات الذروة جنباً إلى جنب مع الحافلات الصغيرة لنقل العمال ذهاباً وإياباً والسيارات الخاصة لبعض الموظفين والمقاولين المتخصصين.

من المتوقع أن تستخدم جميع المركبات القادمة إلى موقع المشروع شبكة الطرق السريعة الوطنية. لذلك، من المرجح أن تؤدي أنشطة التشييد إلى زيادة عدد المركبات وحركة المرور على الطرق السريعة، وربما على الطريق السريع الجديد المقترح في المستقبل؛ حيث يتم نقل المعدات والعمال عن طريق النقل الجوي من مطار الملكة علياء الدولي. لكن نظراً لزيادة تدفق المركبات وشاحنات النقل الثقيل حالياً على شبكات الطرق السريعة، خاصة بالقرب من الموقع، فمن غير المرجح أن تكون الزيادة في تدفق هذه المركبات ملموسة.

يجب نقل أي بضائع خطرة وفق المعايير والقوانين الدولية الحالية لنقل البضائع الخاصة، ويجب التقدم للحصول على التصاريح اللازمة من السلطات الأردنية وتقييم السلامة والمخاطر البيئية.

يتم إنشاء نقطة وصول جديدة إلى محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية خصيصاً للمشروع المقترح، للتمكن من الوصول بشكل خاص إلى المشروع بمجرد أن يتم فصله بالسباج عن محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة. بسبب نقطة الوصول الجديدة، ستضطر جميع مركبات البناء إلى قطع مسافة 500 متراً تقريباً من الطريق السريع على طول طريق محلي من أجل الوصول إلى المدخل الجديد. يعتبر تدفق حركة المرور الحالية على هذا الطريق المحلي أقل بكثير مقارنة بالطريق السريع. نظراً لأن الطريق المحلي الحالي يربط الطريق السريع بالمنطقة الصناعية/التجارية المحلية (شمال منطقة مجمع الطاقة مباشرة) فسيكون تدفق المركبات عليه قليلاً في الوقت الحالي، بما في ذلك شاحنات النقل الثقيل. ورغم ذلك، نظراً لكثافة أنشطة التشييد المتوقعة، فقد يؤدي ذلك إلى زيادة ملحوظة في مركبات التشييد، لكن من غير المتوقع أن يؤدي ذلك إلى اختناق مروري بسبب التدفق الضعيف للمركبات وعدم وجود تقاطعات أو إشارات حول نقطة الوصول الجديدة إلى موقع المشروع.

أثناء مرحلة التشييد، ستقوم سلطة المياه الأردنية (WAJ) بتركيب خط أنابيب المياه الذي سيوفر إمدادات مياه الشرب للمشروع. على الرغم من عدم الانتهاء من مسار خط الأنابيب، فمن المفهوم أن المسار سيأتي من مصدر المياه الرئيسي الحالي والمهمز إلى الموقع على طول شبكة الطرق الحالية محلياً. من غير المتوقع أن يكون طول المهمز من خط أنابيب المياه الرئيسي كبيراً بشكل خاص لكن سيتطلب الأمر أعمال حفر على الطرق المحلية من أجل الوصول إلى موقع المشروع. من المتوقع إجراء أعمال الحفر هذه في المناطق التجارية غير المزدهمة والتي يقل التردد عليها إلى الشمال من منطقة مجمع الطاقة المقترحة (ومن المفهوم أن خط أنابيب المياه الرئيسي يمر خلال هذه المنطقة). قد يوجد، أثناء إجراء هذه الأنشطة، قدر من تعطيل حركة المرور على الطرق المحلية في فترة النهار حتى يتم تركيب خط الأنابيب تحت سطح الأرض. لن تكون طبيعة تلك التأثيرات معروفة بشكل محدد حتى تقوم سلطة المياه الأردنية بتنفيذ خطة التشييد الخاصة بها، لكن من المتوقع أن يرتبط ذلك بإغلاق الحارات واستخدام إدارة حركة المرور (مثل إشارات المرور المؤقتة) للحفاظ على تدفق المركبات في كلا الاتجاهين على طول الطرق المحلية. قد تؤدي إدارة حركة المرور هذه إلى زيادة طفيفة في أوقات الرحلات على طول الطرق المحلية، إلا أن الطبيعة المنظمة لهذه الأعمال ستسهم في تقليل الآثار إلى حد كبير.

### الجدول 12-2 المرور والنقل – حجم آثار التشييد

الأسباب	الحجم	الأثر
تأثيرات طفيفة مباشرة لكنها مؤقتة على عدد المركبات وتدفق حركة المرور.	طفيف	زيادة عدد المركبات على الطرق السريعة
زيادة محتملة ملحوظة لكنها مؤقتة في عدد المركبات على الطريق المحلي المؤدي إلى نقطة الوصول الجديدة للموقع.	متوسط	زيادة عدد المركبات على الطرق المحلية
قد تؤدي إدارة حركة المرور لتركيبة خط أنابيب المياه إلى زيادة طفيفة في أوقات الرحلات على طول الطرق المحلية.	طفيف	تأخيرات على الطرق المحلية بسبب تركيب خط أنابيب المياه

#### الجدول 3-12 المرور والنقل – أهمية آثار التشييد

خطورة الأثر	درجة الحساسية	المستقبل	الحجم	الأثر
من طفيف إلى معتدل	عالية	الطريق السريع الوطني	طفيف	زيادة ازدحام الطريق السريع
متوسط إلى كبير	عالية	الطرق المحلية	متوسط	زيادة الازدحام والطرق المحلية
من طفيف إلى معتدل	عالية	الطرق المحلية	طفيف	تأخيرات على الطرق المحلية بسبب تركيب خط أنابيب المياه

#### 12.6.2 التشغيل

ستعود حركة المركبات ذات الصلة بالمشروع مرة أخرى إلى معدل التدفق المماثل خلال فترة تشغيل محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية الأصلية، والتي تم إغلاقها في ديسمبر 2015. منذ ديسمبر 2015، لم يختلف معدل تدفق المركبات بشكل كبير حيث لا تزال هناك أعمال مختلفة متعلقة بإدارة المرافق في الموقع وأقسام CEGCO الأخرى بمقر محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية الحالية.

يتمثل التغيير الأساسي في حركة المرور في أن مركبات المشروع ستدخل الموقع عبر المدخل الجديد إلى الشمال من منطقة خزان التخزين الاحتياطي.

وبشكل أساسي، فإن عدد الأيدي العاملة القليل نسبياً وكميات الإمدادات القليلة نسبياً المتوقع أن تكون مطلوبة في مرحلة تشغيل المحطة من المتوقع أن تمثل تأثيراً له أهمية سلبية لا تُذكر.

#### الجدول 4-12 المرور والنقل – حجم آثار التشغيل

الأسباب	الحجم	الأثر
سيتم نقل قدر ضئيل من المعدات والإمدادات بشكل غير منتظم لمسافات طويلة	محايد	زيادة عدد المركبات على الطرق السريعة
سوف تتسبب أعداد الأيدي العاملة الدائمة القليلة، التي تعمل في نوبات، في زيادة طفيفة في حركة المرور على الطرق المحلية.	محايد	زيادة عدد المركبات على الطرق المحلية

#### الجدول 5-12 المرور والنقل – أهمية آثار التشغيل

خطورة الأثر	درجة الحساسية	المستقبل	الحجم	الأثر
محايد	عالية	الطريق السريع الوطني	محايد	زيادة عدد المركبات على الطرق السريعة
محايد	عالية	الطرق المحلية	محايد	زيادة عدد المركبات على الطرق المحلية

## 12.7 تدابير تخفيف الآثار والإدارة

### 12.7.1 الإنشاء

الجدول 12-6 حركة المرور – تدابير الإدارة وتخفيف الآثار المختارة لمرحلة التشييد

المصدر/الآثر	تدابير التخفيف	المسؤولية	الموعد
زيادة عدد المركبات على الطرق السريعة والطرق المحلية	سيتم وضع خطة نقل لتحديد طرق الوصول المحددة، ونقاط الدخول إلى الموقع، وأماكن انتظار السيارات، إلى غير ذلك. ستوضح الخطة كيفية إدارة حركة المرور الخاصة بالتشييد للحد من التأثيرات الواقعة على المجتمعات المحلية، والعاملين في الموقع، ومستخدمي الطرق الآخرين. سيتم وضع خطة إدارة حركة المرور لضمان معالجة المشكلات الخاصة بالسلامة على الطرق. يجب أن تحدد الخطة بالتفصيل الطرق التي سيتم استخدامها لأي شحنات متخصصة (أي المركبات كبيرة الحجم). ويجب أن تحدد الخطة متطلبات محددة مثل أي تحويلات مطلوبة لأنواع الطرق، وقدرات الجسور، وقيود الوزن، والخطوط العلوية (في حالة وجود مشاكل) إلى غير ذلك، فضلاً عن أي إدارة مطلوبة لحركة المرور المحلية.	المقاول	CESMP – التخطيط والإدارة
	سيتم نقل موظفي وعمال مقاول الهندسة والتوريد والتشييد بالحافلات للحد من حركة المركبات والرحلات. سيتم تشجيع جميع عاملي التشييد الآخرين على مشاركة ركوب السيارات لتقليل عدد المركبات على الطرق السريعة والطرق المحلية.	المقاول	CESMP – التخطيط والإدارة
	سيتم تحديد مواعيد الرحلات الرئيسية للموقع خارج ساعات الذروة لتدفق حركة المرور.	المقاول	CESMP – التخطيط والإدارة
	سيضمن تنظيم الشحنات الرئيسية أو الفترات التي تشهد حركة زائدة للمركبات إلى الموقع تقليل تواجد المركبات الإضافية على الطرق المحلية والطرق المؤدية إلى الموقع، مع تقليل أوقات انتظار السائقين والطلب الزائد على استلام العاملين في الموقع.	المقاول	CESMP – التخطيط والإدارة
	سيتم توضيح الطرق المخصصة للسائقين وسيتم وضع لافتات بالاتجاهات وحد السرعة على طول الطرق.	المقاول	CESMP – التخطيط والإدارة
تأخيرات على الطرق المحلية بسبب تركيب خط أنابيب المياه	من المتوقع أن يقوم مقاولو تركيب خط أنابيب مياه سلطة المياه الأردنية بتنفيذ إدارة حركة المرور لضمان السلامة على الطرق وتنظيم تدفق المركبات أثناء إغلاق الحارات.	مقاول سلطة المياه الأردنية	-

### 12.7.2 التشغيل

الجدول 12-7 حركة المرور – تدابير الإدارة وتخفيف الآثار المختارة لمرحلة التشغيل

المصدر/الآثر	تدابير التخفيف	المسؤولية	الموعد
زيادة عدد المركبات على الطرق السريعة والطرق المحلية	حيثما أمكن، سيتم تحديد مواعيد التخلص من المخلفات المحتملة خارج فترات الذروة	O&M	OEMP – التخطيط والإدارة
	وضع خطة لإدارة حركة المرور تحدد طرق الوصول المفضلة وأوقات سير شاحنات النقل الثقيل الخاصة بالمشروع.	O&M	OESMP – التخطيط والإدارة

## 12.8 الآثار المتبقية

### 12.8.1 الإنشاء

الجدول 12-8 المرور والنقل – تأثيرات المخلفات - مرحلة التشييد

الآثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الآثر	التخفيف	التأثيرات المتبقية
-------	-------	----------	---------------	-------------	---------	--------------------

زيادة عدد المركبات على الطرق السريعة	طفيف	الطريق السريع الوطني	عالية	من طفيف إلى معتدل	نعم	طفيف
زيادة عدد المركبات على الطرق المحلية	متوسط	الطرق المحلية	عالية	متوسط إلى كبير	نعم	متوسط
تأخيرات على الطرق المحلية بسبب تركيب خط أنابيب المياه	طفيف	الطرق المحلية	عالية	من طفيف إلى معتدل	نعم (متوقع)	طفيف

## 12.8.2 التشغيل

### الجدول 9-12 المرور والنقل – تأثيرات المخلفات - مرحلة التشغيل

الأثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	التأثيرات المتبقية
زيادة عدد المركبات على الطرق السريعة	محايد	الطريق السريع الوطني	عالية	محايد	نعم	محايد
زيادة عدد المركبات على الطرق المحلية	محايد	الطرق المحلية	عالية	محايد	نعم	محايد

## 13 التراث الثقافي والأثري

### 13.1 مقدمة

يتناول هذا الفصل التأثيرات المحتملة على التراث الثقافي والأثري والتي من المحتمل أن تحدث خلال مرحلة التشييد في مشروع CCGT المقترح.

يأخذ تقييم التراث الثقافي والأثري بعين الاعتبار أن الموارد الأثرية والثقافية محدودة وبالتالي سيجري العمل على الحفاظ عليها بشكل دائم. بالإضافة إلى ذلك، تعد المواقع الثقافية والتاريخية قيمة مهمة للأنشطة السياحية في الأردن ومحافظة الزرقاء.

لأغراض هذا التقييم، تشمل هذه الموارد، على سبيل المثال لا الحصر:

- البقايا الأثرية، سواء المدفونة و/أو البقايا الموجودة فوق سطح الأرض؛
- المباني والمواقع التاريخية مثل المقابر والحصون؛ و
- أي مباني أخرى ذات أهمية أثرية و / أو ثقافية / تاريخية.

عند الاقتضاء، تم توفير تدابير الإدارة والتخفيف من الآثار من أجل تقليل المخاطر المحتملة على التراث الثقافي والأثري أو منعها.

يقدم هذا الفصل لمحة عامة عن المعلومات والمبادئ التوجيهية الخاصة بالتعامل مع القطع الأثرية أو المواقع ذات الأهمية الثقافية والأثرية، والتي سيتم استخدامها في حال تم اكتشاف هذه القطع الأثرية أثناء مرحلة التشييد.

### 13.2 المنهجية

#### دراسة مكتبية

يتمثل الغرض من إجراء التقييم المكتبي في تحديد المواقع التاريخية ذات الصلة أو أماكن أي قطع أثرية في الموقع أو في المنطقة المحيطة التي تشملها الدراسة (بما في ذلك وجود الموارد الأثرية المحتملة أو عدم وجودها، وطابعها، ومداها، وتاريخها، وسلامتها، وحالة الحفاظ عليها والجودة النسبية لها). تشمل الدراسة المكتبية على بحث عبر الإنترنت على موقع الويب MEGA-Jordan (الموقع الرسمي لدائرة الآثار الأردنية)، وجمع المعلومات المكتوبة، والرسومات، والصور، والمعلومات الإلكترونية من أجل تحديد الطابع المحتمل للموارد الأثرية المعروفة أو المحتملة، ومداها، وجودتها، وقيمتها في الموقع في السياق المحلي والإقليمي والوطني والدولي.

#### جولة بالموقع

من أجل استكمال المعلومات التي تم جمعها أثناء الدراسة المكتبية، تم إجراء زيارة ميدانية لتحديد وجود أي مباني أثرية أو كنوز و/أو آثار على سطح الأرض. يتم مناقشة النتائج أدناه.

### 13.3 التشريعات المعمول بها

#### المتطلبات الأردنية

يعتبر قانون الآثار رقم 21 لسنة 1988 وتعديله رقم 23 لسنة 2004 هو القانون الأساسي فيما يتعلق بالتراث الثقافي في الأردن، ويحدد هذا القانون تدابير الإدارة اللازمة لحماية التراث الأثري في الأردن والحفاظ عليه. المتطلبات ذات الصلة المتضمنة في القانون تشمل ما يلي:

- يحظر الحفر على مسافة أقل من 1 كم من أي موقع أثري (المادة 3)؛
- يجب أن يكون موقع المشروع خاليًا من أي مواد أثرية، قبل إجراء أي أعمال حفر، من أجل تجنب أي عقوبة يحددها هذا القانون.

#### متطلبات البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)

تحدد متطلبات الأداء للبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية EBRD PR 8 بشأن التراث الثقافي مجموعة من المتطلبات لحماية التراث الثقافي المادي وغير المادي وإدارته والاستخدام المستدام له. تركز المتطلبات بشكل أساسي على عملية التقييم، وإدارة التأثيرات (بما في ذلك إجراء إيجاد الفرص) والتشاور مع المجتمعات المتضررة والجهات المعنية الأخرى.

#### متطلبات مؤسسة التمويل الدولية

وفقًا لمتطلبات مبادئ التعادل للمشروعات التي تقع في البلدان غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (على النحو المحدد في قاعدة بيانات مؤشرات التنمية في البنك الدولي)، فإن التقييم سيعرّض معايير الأداء السارية لدى مؤسسة التمويل الدولية بشأن الاستدامة الاجتماعية والبيئية، وتحديدًا مع الأخذ بعين الاعتبار معيار الأداء 8 لمؤسسة التمويل الدولية بشأن التراث الثقافي.



## 13.4 خط الأساس

يمتلك الأردن مجموعة واسعة من المواقع الأثرية ذات الأهمية الكبيرة، ومن أبرز هذه المواقع البتراء (موقع تراث عالمي بحسب اليونسكو)، ومدينة جرش القديمة، والمسرح الروماني وبقايا أخرى في عمان، والموقع البيزنطي أم الرصاص (موقع تراث عالمي بحسب اليونسكو)، ووادي رم (موقع تراث عالمي بحسب اليونسكو)، وغيرها الكثير.

تتمتع محافظة الزرقاء بتراث طويل يتضمن آثار الاحتلال من قبل مختلف الحضارات التي يعود تاريخها إلى العصر البرونزي. موضح أدناه نبذة مختصرة عن المواقع ذات الأهمية التاريخية.

### قصر الحلابات

المجمع هو في الأصل عبارة عن قلعة رومانية بنيت في عهد الإمبراطور كاراكلا لحماية سكانها من القبائل البدوية. يعود الموقع إلى القرن الثاني والثالث الميلادي، على الرغم من أن هناك تتبع أدلة على وجود الحضارة النبطية في الموقع. وقد كان واحدًا من الحصون العديدة التي تقع على الطريق الروماني، فيا نوبا ترائانا، وهو الطريق الذي يربط دمشق بالعقبة عن طريق البتراء وعمان. ومع ذلك، ففي القرن الثامن، أمر الخليفة الأموي هشام بهدم الهياكل الرومانية من أجل إعادة تطوير هذا الموقع العسكري والأراضي المجاورة له ليصبح واحدًا من أروع المجمعات الصحراوية الأموية.

### حمام الصرح

يقع الحمام على بعد نحو كيلومترين شرق الحلابات. يُعرف الموقع الرئيسي باسم حمام الصرح ويتكون من قاعة عامة مستطيلة الشكل، وحمام.

### قصر عمرة (موقع تراث عالمي بحسب اليونسكو)

قصر أموي، يضم قاعة العرش، ومجموعة من الغرف والحمامات وقد بناه الوليد بن عبد الملك. يشتمل القصر على جداريات جميلة تزين سقف وجدران الغرف والحمامات.

### قصر الأصيخم

يقع على بعد حوالي 20 كم شمال شرق قلعة الأزرق، وهي قلعة رومانية تابعة للتخوم العربية. ويقع القصر على جبل مخروطي الشكل وقد تم بناؤه من الحجر الجيري المكسو بطبقات البازلت. ويطلق على التل الذي تقع القلعة على قمته، جبل الأصيخم. ربما يكون أول استخدام لقمة هذا التل من قبل الأنباط في القرن الأول الميلادي كنقطة مراقبة لحركة الدخول والخروج من وادي السرحان.

### قلعة الأزرق

تعد قلعة الأزرق أحد القلاع الصحراوية التاريخية. وتقع في قرية الأزرق الشمالية. بنيت القلعة من البازلت الأسود، ويعود تاريخها إلى الفترة اليونانية، وكانت تُستخدم كأحد معسكرات جيوش الثورة العربية، ثم سكنها الدروز بعد هجرتهم من جبل العرب بعد الثورة السورية.

### الشكل 13-1 المواقع الأثرية المسجلة في محافظة الزرقاء



مصدر التصوير بالقمر الصناعي: برنامج Google Earth

يعتبر قصر الحلابات وحمام الصرح أقرب موقعين من محطة توليد الطاقة المقترحة، ويقعان على مسافة 20 كم شرق موقع المشروع. لم يتم التعرف، أثناء القيام بزيارات ميدانية أولية للموقع، على أي إشارات عامة أو أدلة بصرية للمعالم الثقافية/الأثرية (على أساس الجولات التي تم القيام بها على مدى الأربع سنوات الماضية ومعرفة العاملين بالموقع). ولذلك، نظراً لعدم وجود أي مواد أو هياكل يمكن استخدامها لإثبات الادعاء بوجود موقع ثقافي أو أثري، فإنه من غير المحتمل احتواء موقع المشروع المقترح على أي موارد ذات قيمة ثقافية أو أثرية. على الرغم من ذلك، فقد حدد موقع الويب MEGA-Jordan أحد المعالم في النطاق الواسع لأرض محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية، لكنه يبعد عن موقع المشروع بحوالي 300 متر. لا يمكن تحديد المعلم على موقع الويب (رقم MEGA: 18266)، مع عدم وجود أي إشارة لوجوده على قاعدة البيانات أو ما شابه ذلك.

الشكل 2-13 لقطة شاشة لقاعدة بيانات الآثار – megajordan.org



المصدر: megajordan.org

وأخيراً، وفقاً للمشاورات التي تم إجراؤها بخصوص تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية، فلم ترد أي إشارة توحى بأن المشروع المقترح يقع داخل أي منطقة ذات أهمية أثرية أو ثقافية أو بالقرب منها.

#### 13.4.1 المرافق المرتبطة

وفيما يتعلق بتحديد المسارات المحتملة للمرافق المرتبطة بالمشروع، فقد ثبت من الجولات بالموقع ومراجعة المعلومات الأساسية المتاحة (مثل، MEGA Jordan) عدم وجود أي معالم معروفة أو واضحة ذات أهمية ثقافية أو أثرية على طول المسارات المقدمه.

#### 13.5 المستقبلات الحساسة

يوضح الجدول أدناه المستقبلات المحددة فيما يتعلق بالتراث الثقافي والأثري، فضلاً عن الأهمية المحددة لتلك المستقبلات.

### الجدول 13-1 الثقافة والآثار - أهمية المستقبلات

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
مواقع أثرية مجهولة على الأرجح	متوسطة	لا يوجد أي دليل على وجود أي مواقع أثرية في الموقع. ولكن إذا تم اكتشافها، من المحتمل أن تكون أي من تلك المعالم ذات أهمية إقليمية أو وطنية

## 13.6 أهمية الآثار

### 13.6.1 الإنشاء

للسبب المبينة في التقرير الأساسي، فإنه من غير المرجح حدوث أي تأثيرات محتملة ذات قيمة ثقافية أو أثرية خلال مرحلة التشييد. ويرتبط ذلك بعدم وجود أي مستقبلات ثقافية أو أثرية معروفة أو واضحة في منطقة العمل بالموقع.

لم يتم تحديد أي مستقبلات أثرية أو ثقافية من واقع الزيارات التي تم القيام بها لمسارات المرافق المرتبطة بالمشروع. قد تحدث تأثيرات على طول مسار خط أنابيب الغاز للمرفق المرتبط بالمشروع، لكنها تعتبر محتملة، بسبب وضع خط الأنابيب في قناة الوادي الخاضعة للتحكم والتي تشتمل أيضاً على خط صرف صحي على مسافة قريبة. كما أنه من غير المتوقع حدوث تأثيرات فيما يتعلق بوضع خط أنابيب المياه حيث سيتم وضعه تحت البنية التحتية للطرق القائمة

في حال اكتشاف أعمال حفر خلال مرحلة التشييد لأي مصادر مجهولة للتراث الأثري أو الثقافي، سينتج عن ذلك تأثير له أهمية سلبية كبيرة قبل تنفيذ تدابير الإدارة وتخفيف الآثار.

### الجدول 13-2 الثقافة والآثار - حجم تأثيرات التشييد

الآثار	الحجم	الأسباب
تدمير البقايا الأثرية غير المعروفة في الموقع وفي المرافق المرتبطة به	متوسط	يمكن أن تتسبب أنشطة التشييد في تدمير البقايا الأثرية في الموقع، مما يؤدي إلى خسائر دائمة للمعالم الأثرية.

### الجدول 13-3 الثقافة والآثار - أهمية تأثيرات التشييد

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
تدمير البقايا الأثرية غير المعروفة في الموقع وفي المرافق المرتبطة به	متوسط	مواقع أثرية مجهولة على الأرجح	متوسطة	متوسط

## 13.6.2 التشغيل

لا يُتوقع حدوث أي آثار كبيرة على الموارد الأثرية أو الثقافية خلال مرحلة التشغيل، حيث أن هذه المرحلة من المشروع لن تشتمل على مزيد من أعمال الحفر.

في حالة الحاجة إلى مزيد من أعمال الحفر في الموقع، سيتم اتباع تدابير الإدارة وتخفيف الآثار المذكورة مسبقاً في مرحلة التشييد، بما في ذلك إجراء إيجاد الفرص، الذي ينبغي شرحه بالتفصيل في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للتشغيل OESMP الخاصة بشركة الإدارة والتشغيل.

## 13.7 التخفيف

### 13.7.1 الإنشاء

سيُطلب من مقاول الهندسة والتوريد والتشييد إعداد خطة إدارة بيئية واجتماعية للتشييد CESMP قبل بدء أعمال التشييد، حيث ستقوم بالبحث في احتمالية اكتشاف مواقع أو قطع أثرية تاريخية.

من المتوقع أن ينفذ مقال الهندسة والتوريد والتشييد التدابير المناسبة الخاصة بإجراءات إيجاد الفرص والتي تمثل الشروط القياسية التي تطرحها دائرة الآثار (DoA) على النحو الذي يحدده "قانون الآثار رقم 21 لعام 1988 وتعديلاته رقم 23 لعام 2004". يتطلب هذا بشكل أساسي إيقاف أنشطة التشييد وإحاطة المنطقة بسياج، مع قيام مدير الموقع التابع للمقاول بإبلاغ دائرة الآثار (DoA) على الفور. لن يتم السماح بإجراء أعمال إضافية قبل أن تقوم دائرة الآثار بتقييم الموقع الأثري المحتمل الذي تم اكتشافه ومنح المقاول تصريحًا باستئناف العمل. يمكن مواصلة أعمال التشييد في أجزاء أخرى من الموقع في حالة عدم العثور على أي بقايا أثرية محتملة. وفي حالة العثور عليها، يتم تطبيق نفس الإجراءات المذكورة أعلاه.

بالإضافة إلى ذلك، سيتعين أيضًا على مقال الهندسة والتوريد والتشييد اتباع ودراسة المعايير والإرشادات الخاصة بموجز مراقبة الآثار، الصادر عن معهد علماء الآثار الميدانيين، النسخة المنقحة، 2008. موجز مراقبة الآثار هو برنامج رسمي لعمليات المراقبة والتحقيق التي يتم تنفيذها للمشروعات غير الأثرية. ويمكن تنفيذه في أي موقع يحتمل العثور فيه على أي موجودات أثرية.

سيتم تقديم برامج التدريب والتوعية لضمان أن يكون موظفو وعمال الإنشاء على علم بالإجراءات المتعلقة بسجل الرصد الأثري في حالة اكتشاف أي موجودات أثرية أو بشرية.

### 13.7.2 التشغيل

على الرغم من أنه من غير المتوقع العثور على أشياء ذات قيمة أثرية خلال مرحلة التشغيل للمشروع، إلا أنه ينبغي اتباع إجراء إيجاد الفرص المحدد لمرحلة التشييد (على النحو الموضح أعلاه) وتضمينه في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للتشغيل OESMP الخاصة بالموقع.

## 13.8 الآثار المتبقية

### 13.8.1 الإنشاء

نظرًا لعدم وجود دليل على ملاحظة مواقع تاريخية أو أثرية بالمنطقة، تقل مخاطر اكتشاف أي موارد أثرية بشكل كبير. وبالمثل، فإن تنفيذ إجراءات تخفيف الآثار المبينة أعلاه ستساعد في تقليل أي تأثير قد يحدث إلى مستوى مقبول.



جدول 4-13 الثقافة والآثار – تأثيرات المخلفات - مرحلة الإنشاءات

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الآثار	التخفيف	خطورة الآثار المتبقي
تدمير البقايا الأثرية غير المعروفة في الموقع وفي المرافق المرتبطة به	متوسط	مواقع أثرية مجهولة على الأرجح	متوسطة	متوسط إلى كبير	نعم	ضئيل

## 14 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية

### 14.1 مقدمة

عادة ما تحدث تأثيرات على المناظر الطبيعية في الحالات التي يتم فيها التشويش على الأفق المرئي بواسطة أعمال التطوير. قد تتضمن هذه التأثيرات تدخلا بشرياً في المناظر الطبيعية بواسطة المباني/الإنشاءات التي لم يوجد بها تدخل مسبق؛ أو تغير في خصائص المنظر الطبيعي للمنطقة، الأمر الذي قد يحدث بسبب تطوير جديد/في غير محله أو بسبب تغيرات في استخدام الأرض.

قد تحدث التأثيرات البصرية عند تقاطع مدى البصر بجهاز الاستقبال أو منه (على سبيل المثال، المناطق السكنية، ومناطق الجمال الطبيعي) أو حجب.

تتعلق التأثيرات البصرية والمناظر الطبيعية بهذا المشروع، نظرًا لكبر حجم المكونات الرئيسية لمحطة الطاقة.

### 14.2 القوانين السارية

لا توجد قوانين أو معايير محددة تتعلق بتأثيرات المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية، ومع هذا فقد تم إجراء تقييم الخط الأساسي والتأثيرات فيما يتعلق بهذه التأثيرات مع الإشارة إلى المبادئ التوجيهية التي حددتها مؤسسات المناظر الطبيعية بالمملكة المتحدة "المبادئ التوجيهية لتقييم تأثير المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية، الطبعة الثالثة" (2013).

### 14.3 خط الأساس

تقع المنطقة التي سيقام عليها المشروع المقترح ضمن الأراضي الحالية المملوكة لمحطة HTPS في المنطقة الصناعية الواقعة شمال مدينة الزرقاء. وبسبب وجود صناعات أخرى في المنطقة، يقع الموقع المقترح في منظر طبيعي يتكون من أبنية صناعية كبيرة ذات هياكل علوية، ومداخل، وخزانات، وآلات، ومركبات، وملوثات هواء يمكن رؤيتها بالعين المجردة (على سبيل المثال، أعمدة بخار، وجسيمات وغازات من معامل تكرير البتروكيماويات). يمكن وصف المنظر الطبيعي المباشر على أنه مزيج من المناطق الصناعية، والتجارية، والسكنية، ضمن تلال بها ارتفاعات وانخفاضات تتسم بقمم مكشوفة، ومنحدرات طفيفة وأودية صغيرة. توجد النباتات المتفرقة في شكل شجيرات، وتتوفر بشكل كبير في الأودية.

سيقع المشروع المقترح في أكثر النقاط انخفاضًا من أراضي محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة وهي تقع في أكثر النقاط انخفاضًا في المنطقة المحيطة. في هذا الموقع، تطل العديد من المباني المجاورة على منطقة المشروع من المنحدرات الطفيفة باتجاه الشمال. تعترض منظر الموقع من جهة الجنوب منحدرات أخرى ومنشأة تدريب شركة الكهرباء الوطنية (NEPCO)، في حين يحجب المنظر حاليًا من جهة الغرب توربينات محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العالية، والغلايات، وخزانات زيت الوقود الثقيل (HFO)، التي يتم بناؤها على مواد الردم.

لم يتم في البداية تحديد تخصيصات محددة فيما يتعلق بسمات مناطق جمال المناظر الطبيعية في منطقة المشروع المحلي.

يعرض هذا الفصل عددًا من الصور التي تم التقاطها لموقع المشروع المقترح والأماكن المحيطة به، للإشارة إلى المناظر الطبيعية والخصائص البصرية.

منظر عبر منطقة ACC المقترحة ومنطقة مجمع الطاقة إلى الشمال الشرقي

لوحة 1-14



منظر عبر منطقة GT/HRSG/ST المقترحة إلى الشرق

لوحة 2-14





منظر لمنطقة GT/HRSG/ST إلى الغرب

لوحة 3-14



منظر عبر منطقة خزانات الوقود والمياه المقترحة باتجاه الشمال الغربي

لوحة 4-14



منظر لمنطقة بركة التبخير المقترحة باتجاه الغرب

لوحة 5-14



منظر من المجتمع الموجود شمالي محطة الحسين لتوليد الطاقة الحرارية ومعامل التكرير القائمة

لوحة 6-14







#### 14.4 المستقبلات الحساسة

توجد المناظر الطبيعية والمستقبلات البصرية المرتبطة بموقع المشروع المقترح حول موقع المشروع المقترح مباشرة وإلى شماله. المنطقة الموجودة باتجاه الجنوب محجوبة بالتضاريس المحلية وأيضًا بإنشاءات محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة. يحدد الجدول أدناه المستقبلات المحددة فيما يتعلق بتأثيرات المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية بالإضافة إلى الأهمية المحددة لهذه المستقبلات.

##### جدول 1-14 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية - أهمية المستقبلات

المستقبل	درجة الحساسية	الأسباب
مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	منخفضة	تطل هذه المنشأة مباشرة على الموقع باتجاه الجنوب وهي منشأة صناعية من حيث الطبيعة والمظهر. لا يتواجد بها العمال إلا في وقت النهار.
المنطقة السكنية المجاورة	عالية	يتواجد السكان في الغالب في الجهة الشمالية الغربية لموقع المشروع وتحجب التلال رؤيتهم للمحطة (الهاشمية).

#### 14.5 أهمية الآثار

##### 14.5.1 الإنشاء

سيتم عن أحد مراحل أنشطة التشييد الأولى تسوية الموقع وإعداده، قبل بدء أعمال التشييد. سيسهم انتشار هذه الأنشطة طوال فترة التشييد وعبر الموقع في تعزيز المظهر الصناعي الموجود للموقع. لذلك، لن تتأثر كثيرًا خصائص المنظر الطبيعي العام بإضافة هذه المحطة والأنشطة الصناعية، نظرًا لأن المنطقة صناعية إلى حد كبير. بالإضافة إلى ذلك، تجدر الإشارة إلى أنه سيتم بناء المشروع المقترح بالكامل في أراضي محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية الموجودة وهي منشأة أكبر وأكثر تميزًا.

قد تؤدي حركة مركبات التشييد الثقيلة وأعمال الحفر على الأسطح غير الثابتة إلى ارتفاع الغبار واحتمالية وجود ضباب غباري يغطي الغلاف البصري للمستقبلات المحلية.

على الرغم من عدم توقع ذلك، في خطوات معينة خلال مرحلة التشييد، قد يتم تنظيم بعض نوبات العمل الليلية التي تحتاج إلى كشافات إضاءة شديدة. في حالة عدم تخفيف تأثير المخاطر، قد يكون لهذا تأثير سلبي طفيف على مستخدمي الطرق المحلية والمقيمين، نظرًا لوجود الإضاءة الأمنية بالفعل في أماكنها الصحيحة.

وستؤثر الآثار المؤقتة المتعلقة بمرحلة الإنشاء في الأغلب المناطق السكنية في الشمال، حيث ستكون حركة المركبات والغبار ومناطق التخزين المؤقت للمواد ومختلف أنشطة وعمليات البناء مرئية بصورة مباشرة. ومع ذلك، يساعد السياج الصلب القائم الذي يحيط بالمكان على الحد من التأثير البصري.

#### جدول 14-2 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية – حجم تأثيرات التشييد

الأثر	الحجم	الأسباب
مزايا جديدة في المناظر الطبيعية	طفيف	ستؤثر المزايا الجديدة للمناظر الطبيعية بشكل طفيف على خصائص المناظر الطبيعية، ولن تؤثر سلبًا على سلامة المنطقة المحيطة غير الصناعية.
مزايا جديدة تؤثر على المناظر	طفيف	ستؤثر المزايا الجديدة على المناظر الواردة من أجهزة الاستقبال بشكل جزئي، ومع هذا لن تؤدي إلى تغييرات كبيرة في المناظر الرئيسية الموجودة.
التلوث الضوئي	طفيف	ستؤدي كشافات إضاءة التشييد إلى زيادة إنارة المنطقة، على الرغم من أن أضواء الخلفية عالية بالفعل.

#### جدول 14-3 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية – أهمية تأثيرات التشييد

الأثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
مزايا جديدة في المناظر الطبيعية	طفيف	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة
مزايا جديدة تؤثر على المناظر	طفيف	المنطقة السكنية المجاورة	عالية	طفيف
مزايا جديدة تؤثر على المناظر	طفيف	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة
مزايا جديدة تؤثر على المناظر	طفيف	المنطقة السكنية المجاورة	عالية	طفيف
التلوث الضوئي	طفيف	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	منخفضة	ضئيلة أو طفيفة
التلوث الضوئي	طفيف	المنطقة السكنية المجاورة	عالية	طفيف

### 14.5.2 التشغيل

في النهاية لن تتسبب محطة توليد الطاقة المقترحة في إحداث تغيير كبير على المناظر الطبيعية الصناعية والتجارية الموجودة في شمال مدينة الزرقاء. أدى وجود محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية الأصلية على مدار 40 عامًا بالإضافة إلى معامل تكرير البتروكيماويات ومصانع الصلب إلى تغير المناظر الطبيعية المحلية تدريجيًا لتظهر عليها الخصائص الصناعية والتجارية.

وبمرور الزمن تردد الناس على المناطق المحلية وأنشأوا مجتمعات سكنية وأنشطة تجارية تحيط بهذه الصناعات وتوفر الخدمات المساندة (على سبيل المثال، بواسطة العمل والقوة العاملة). من المتوقع بالإضافة إلى منشأة محطة توليد الطاقة الجديدة، أن المناظر الطبيعية المحلية قد تؤدي إلى تطوير الخدمات المساندة بشكل أكبر بسبب الزيادة في إنتاج الطاقة، بالإضافة إلى توفير مورد طاقة أكثر استقرارًا. ومن المحتمل أن تتم هذه التغييرات في المناظر الطبيعية كرد فعل ثانوي لمحطة توليد الطاقة على مدار عدد من السنوات وبشكل تدريجي.

قد تؤثر إضافة البنايات الجديدة، ومعدات توليد طاقة، وبنايات المداخل على منظر الموقع من الجانب المواجه لأجهزة الاستقبال. ومع هذا، من المتوقع أن تكون هذه التأثيرات طفيفة لأن هذه المناظر الحالية لهذا الموقع ذات طابع صناعي ويقتصر مدى المناظر على منحدرات التلال ومركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية (NEPCO) إلى جنوب الموقع المقترح مباشرة.

يواجه منظر الموقع من جهة الشمال جدارًا مرتفعًا للغاية لحجب الصوت. من المتوقع أن يبلغ ارتفاع حاجز الصوت 10 أمتار وبالتالي قد يعيق مناظر مرافق مجمع الطاقة بمحطة توليد الطاقة. من المعلوم أن الجزء العلوي لحاجز الصوت سيكون شفافًا للحد من التأثير على أجهزة الاستقبال البصرية.

#### جدول 14-4 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية – حجم تأثيرات التشغيل

الأثر	الحجم	الأسباب
التأثير على استخدام خصائص المناظر الطبيعية	ضئيل	ستكون المنشأة المقترحة داخل حدود محطة طاقة الحسين الموجودة ولن يكون للتأثير التراكمي أثر على خصائص المنظر الطبيعي.
التأثير على الحالة البصرية لأجهزة	ضئيل	يظهر الموقع بشكل أكثر وضوحًا للسكان الموجودين ناحية الشمال، والقادمين من الطريق الرئيسي، لكن سيتم حجبها إلى حد ما بواسطة حاجز الصوت المحيط بمنطقة مجمع الطاقة. ومع

الاستقبال		هذا، فإن المحطة الجديدة ستختلط مع الأبنية والكتل الإنشائية المحيطة بها.
الإضاءة في ساعات الليل	طفيف	سيكون للإضاءة الإضافية للمشروع تأثير تراكمي طفيف على أجهزة الاستقبال الحساسة.

#### جدول 5-14 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية – أهمية تأثيرات التشغيل

الأثر	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر
التأثير على استخدام خصائص المناظر الطبيعية	ضئيل	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	منخفضة	ضئيل
		المنطقة السكنية المجاورة	متوسطة	ضئيلة أو طفيفة
التأثير على الحالة البصرية لأجهزة الاستقبال	ضئيل	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية	منخفضة	ضئيل
		المنطقة السكنية المجاورة	متوسطة	ضئيلة أو طفيفة
الإضاءة في ساعات الليل	طفيف	المنطقة السكنية المجاورة	متوسطة	ضئيلة أو طفيفة

### 14.6 تدابير تخفيف الآثار والإدارة

#### 14.6.1 الإنشاء

#### جدول 6-14 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية – تدابير الإدارة والتخفيف من الآثار المختارة لمرحلة التشييد

الآثار	تدابير التخفيف
مزايا جديدة في المناظر الطبيعية	حيثما أمكن، ينبغي حجب الإنشاءات ومناطق العمل داخل الموقع أو خارجه للحد من التدخل البصري لأجهزة الاستقبال الموجودة خارج الموقع. عندما لا تكون الرافعات ومعدات الإنشاء الأخرى قيد الاستعمال، فينبغي خفضها، بحيث تكون في أدنى ارتفاع ولا تكون بارزة بشكل غير ضروري في الغلاف البصري لأجهزة الاستقبال المحلية.
مزايا جديدة تؤثر على المناظر	ينبغي تنفيذ تدابير الإدارة وتخفيف الآثار فيما يتعلق بوجود غبار (على النحو المفصل في قسم تحسين جودة الهواء) للتأكد من عدم حدوث التأثيرات البصرية خلال أنشطة التشييد.
التلوث الضوئي	سيتم توجيه أي كشافات إضاءة لازمة خلال فترة الليل إلى مناطق العمل، بزاوية تركز قصوى تبلغ 30 درجة من الوضع الرأسي، وتغطية ظهر الكشافات، وبالتالي يقل تسرب الضوء غير اللازم والتأثيرات التي يحدثها في الليل.

#### 14.6.2 التشغيل

#### جدول 7-14 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية – تدابير الإدارة وتخفيف الآثار المختارة في مرحلة التشغيل

الآثار	تدابير التخفيف
التأثير على المنظر الطبيعي	على الرغم من أن المشروع يقع في منطقة صناعية متطورة، ينبغي بذل جهود لتخفيف التأثير على خصائص المنظر الطبيعي، وسيضمن ذلك زراعة النباتات القابلة للنمو في مناطق مناسبة مثل حدود المشروع، لتخفيف التأثيرات الواقعة على المنظر الطبيعي. سيجتري حاجز الصوت في موقع المشروع على جزء علوي شفاف للحد من التأثيرات الواقعة على أجهزة الاستقبال البصرية المحلية.
تأثير الأضواء	ينبغي ألا يكون توفير الإضاءة مبالغاً فيه أو غير ضروري. تقليل كثافة الضوء (ضوء أقل من 4050). ينبغي توجيه تجهيزات الإضاءة على النحو المناسب لاستخدامها وبما يلائم مجالات الإضاءة المقصودة. ينبغي اختيار تصميم أعمدة الإنارة ورأس الإضاءة بحيث تقلل التسرب الضوئي الخلفي وأي تسرب ضوئي غير مطلوب في مناطق أخرى في الموقع أو، مناطق أخرى خارج الموقع. ينبغي تقليل إنارة واجهات المباني للأغراض الجمالية. ينبغي ألا تسبب الإضاءة وهجاً منعكساً من الأبنية الموجودة بالموقع.

## 14.7 الآثار المتبقية

### 14.7.1 الإنشاء

جدول 8-14 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية – تأثير المخلفات - مرحلة التشييد

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	التأثيرات المتبقية
التأثيرات الطبوغرافية على المناظر الطبيعية	ضئيل	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية المنطقة السكنية المجاورة	منخفضة متوسطة	ضئيل ضئيلة أو طفيفة	لا	ضئيل
مزايا جديدة في المناظر الطبيعية	طفيف	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية المنطقة السكنية المجاورة	منخفضة متوسطة	ضئيلة أو طفيفة طفيف	نعم نعم	ضئيل
مزايا جديدة تؤثر على المناظر	طفيف	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية المنطقة السكنية المجاورة	منخفضة متوسطة	ضئيلة أو طفيفة طفيف	نعم نعم	ضئيل
التلوث الضوئي	طفيف	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية المنطقة السكنية المجاورة	منخفضة متوسطة	ضئيلة أو طفيفة طفيف	نعم نعم	ضئيل

### 14.7.2 التشغيل

جدول 9-14 المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية – تأثيرات المخلفات - مرحلة التشغيل

الآثار	الحجم	المستقبل	درجة الحساسية	خطورة الأثر	التخفيف	التأثيرات المتبقية
التأثير على استخدام خصائص المناظر الطبيعية	ضئيل	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية المنطقة السكنية المجاورة	منخفضة متوسطة	ضئيل ضئيلة أو طفيفة	لا	ضئيل
التأثير على الحالة البصرية لأجهزة الاستقبال	ضئيل	مركز تدريب شركة الكهرباء الوطنية المنطقة السكنية المجاورة	منخفضة متوسطة	ضئيل ضئيلة أو طفيفة	نعم	ضئيل
الإضاءة في ساعات الليل	طفيف	المنطقة السكنية المجاورة	متوسطة	ضئيلة أو طفيفة	نعم	ضئيل

## 15 صحة المجتمع وسلامته وأمنه

### 15.1 مقدمة

قد تؤدي الأنشطة المرتبطة بالمشروع إلى زيادة المخاطر المرتبطة بالسكان المحليين الذين يعيشون في المناطق المتأثرة المحيطة بالمشروعات ويعملون فيها. على وجه الخصوص، قد تسبب مشروعات معينة تأثيرات محددة على بعض الفئات سريعة التأثير، والتي تحتاج إلى أن يتم تقييمها.

### 15.2 المنهجية

تم تضمين هذا الفصل خصيصًا لتوضيح وتقييم التأثيرات المرتبطة بسلامة وأمن السكان المحليين الذين يعيشون في المنطقة المحيطة ويعملون بها وقد يتعرضون للتأثيرات المرتبطة بالمشروع.

تم تناول أغلب التأثيرات الثانوية المرتبطة بالمجتمع المحلي من حيث جودة الهواء، والضوضاء، ومياه الصرف، والنفايات إلى غير ذلك، في فصول محددة في مكان آخر في تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية (ESIA) هذا. لذلك يركز هذا الفصل بشكل خاص على التأثيرات الطارئة المحتملة التي قد ترتبط بالمشروع وأمنه لتجنب حالات التعدي على الممتلكات، أو المخالفات الأخرى.

تهدف هذه المنهجية إلى تلبية متطلبات السلامة والأمن المجتمعي الخاصة بجهة الإقراض (على النحو المبين أدناه) بالإضافة إلى المتطلبات الأردنية العامة.

بوجه خاص، ستضمن "خطة الاستعداد والاستجابة للطوارئ" تغطية العديد من المخاطر المرتبطة بإنشاء المشروعات وتشغيلها فيما يتعلق بالسلامة والأمن المجتمعي، في حين يتم تحديد إجراءات الاستجابة التي سيتم اتخاذها في مواقف معينة. سيتم إعداد "خطة الاستعداد والاستجابة للطوارئ" بواسطة مقاول الهندسة والتوريد والتشييد وشركة الإدارة والتشغيل في مراحل التشييد والتشغيل الخاصة بالمشروع على التوالي.

### 15.3 التشريع المعمول به

يشمل التشريع البيئي المعمول به فيما يتعلق بالقضايا الاجتماعية والاقتصادية، والذي سيتم اعتباره جزءًا من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، ما يلي:

#### المتطلبات الأردنية

- قانون الصحة العامة رقم 47 لعام 2008
- قانون حماية البيئة رقم 52 لعام 2006

#### متطلبات المقرض

#### EBRD

سيكفل تطبيق متطلبات أداء EBRD على تقييم ESIA أن يتم تقييم الآثار الاجتماعية والاقتصادية بالكامل مع اتخاذ التدبير الملائم لإدارة الآثار المحتملة المحددة. ويشمل مطلب الأداء الملحوظ، والذي سيتم تطبيقه على هذا المشروع، ما يلي:

- مطلب الأداء رقم 4: الصحة والسلامة؛
- مطلب الأداء رقم 10: الإفصاح عن المعلومات ومشاركة أصحاب المصلحة.

قد توفر مرحلة التشييد فرصة غير مرغوبة للمجتمعات المحلية للوصول إلى الموقع، من حيث التعدي على ملكية الغير، بالإضافة إلى المخاطر التي قد تلحق بمن يعملون في الموقع ومن يتعدون على ممتلكات الغير. وفي ظل هذه الظروف توجد احتمالية لوقوع حوادث، خاصة وأن موقع التشييد منطقة عالية المخاطر لا ينبغي أن يدخلها إلا أشخاص مدربون يرتدون معدات الوقاية الشخصية الملائمة.

#### IFC

وتهدف معايير الأداء لمؤسسة IFC المنطبقة التالية إلى التعرف على الآثار الاجتماعية والاقتصادية للمشروع في المجالات ذات الصلة وضمان معالجتها، وعلى وجه الخصوص:

- معيار الأداء رقم 4: صحة المجتمع وسلامته وأمنه؛

تتناول أيضًا إرشادات الصحة والسلامة والبيئة التي تقدمها مؤسسة التمويل الدولية التأثيرات الخاصة بالصناعة على الجوانب الاجتماعية والاقتصادية للموقع والبيئة المحيطة به، خاصة:

- الصحة والسلامة المهنية؛ و



## 15.4 أهمية الآثار

### 15.4.1 الإنشاء

تنطوي جميع مشروعات التشييد على مخاطر محتملة قد تنشأ فيما يتعلق بالسلامة العامة، لاسيما عند استخدام معدات تحتاج إلى طاقة عالية، ومعدات بناء ثقيلة، ومعدات الحفر، والتنقل بين المواقع الأخرى، بما في ذلك اندلاع الحرائق وانبعثات الملوثات.

قد تؤدي المخاطر العامة التي تصاحب عملية التشييد إلى احتمالية وقوع حوادث متفرقة، قد تسبب دماراً بالغاً لشخص أو مجموعة من الأشخاص حال وجودهم في مكان غير مناسب في وقت غير مناسب. وبخلاف مرحلة التشغيل، توجد فرص أقل لإمكانية تأثير المخاطر واسعة الانتشار على المجتمعات والبيئة الأوسع باعتبارها حدث واحد (على سبيل المثال، تسرب النفط على نطاق واسع، واشتعال الوقود تلقائياً، والغبار، والانفجارات إلى غير ذلك).

سيتم التعامل مع المخاطر التي تهدد السلامة العامة والإعداد لها بشكل ملائم في مرحلة التشييد "خطة الاستعداد والاستجابة للطوارئ" والتدريب.

قد توفر مرحلة التشييد فرصة غير مرغوبة للمجتمعات المحلية للوصول إلى الموقع، من حيث التعدي على ملكية الغير، بالإضافة إلى المخاطر التي قد تلحق بمن يعملون في الموقع ومن يتعدون على ممتلكات الغير. وفي ظل هذه الظروف توجد احتمالية لوقوع حوادث، خاصة وأن موقع التشييد منطقة عالية المخاطر لا ينبغي أن يدخلها إلا أشخاص مدربون يرتدون معدات الوقاية الشخصية الملائمة.

يرجى ملاحظة الآتي: نظراً لأن السلامة العامة تشكل خطراً وليس تأثيراً محدداً محتملاً، فلم يتم تقييم أهميتها بمزيد من التفصيل في تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية (ESIA) هذا. ستتم إدارة المخاطر التي تهدد السلامة العامة من خلال التخطيط الفعال لحالات الطوارئ والكوارث والتواصل مع المجتمعات المحلية عبر قنوات اتصال وحوار مناسبة، وفقاً لخطة إشراك أصحاب المصلحة الخاصة بالمشروع.

#### التعرض للأمراض

بالنسبة لمرحلة الإنشاء، سيكون العمال مزيج من السكان المحليين (في الغالب بالنسبة لموظفي المقاول من الباطن) والمغتربين (موظفو مقاول عقد الهندسة والمشتريات والتشييد). سيكون العاملون على مقربة من المجتمعات القريبة في الموقع وفي المخيم (مثل >200 متر عن المقيمين في الموقعين كلاهما). نظراً لقرب الأعمال من المجتمعات الخارجية والطبيعة الكثيفة لموقع المشروع وأماكن الإقامة، فهناك احتمالية لانتشار الأمراض داخلياً وخارجياً.

#### موظفو الأمن

يمثل المشروع مشروعاً ذا أهمية وطنية وسيوظف موظفي أمن خلال مرحلة الإنشاء.

أعدت شركة سيبكو 3 تقييماً للمخاطر الأمنية، موضح في الملحق ت.

على وجه التحديد، أكدت شركة سيبكو 3 على أن الترتيبات الأمنية تلتزم بمدونة قواعد السلوك الخاصة بالأمم المتحدة فيما يتعلق بالموظفين المكلفين بإنفاذ القانون والمبادئ الأساسية للأمم المتحدة بشأن استخدام القوة والأسلحة النارية من جانب الموظفين المكلفين بإنفاذ القانون.

وإلى جانب ما ذكر أعلاه، سوف يتلقى موظفو الأمن التدريب الداخلي فيما يتعلق بالتظلمات والإبلاغ بهذه التظلمات وإجراء الحوار مع أي أعضاء بالمجتمع المحلي.

### 15.4.2 التشغيل

سينطوي المشروع على كثير من المخاطر التي قد تؤثر على السلامة العامة وقد تنتقل هذه التأثيرات أو يتم تلقيها خارج موقع المشروع. وقد تتعلق هذه الآثار بالحرائق وأبخرة المركبات العضوية المتطايرة والانفجارات وتسربات الوقود الاحتياطي وإطلاق المياه العادمة دون ضمان والتعرض للمواد الخطرة إلى جانب الآثار البيئية (على سبيل المثال الضوضاء المفرطة والانبعثات الجوية والغبار وما إلى ذلك) والمخاوف الأمنية من المتعدين.

قد تمتد هذه التأثيرات إلى خارج نطاق حدود المشروعات وتتطلب تدخل جهات خارجية للمساعدة في إدارة هذه التأثيرات وتقويضها (على سبيل المثال، الدفاع المدني، والشرطة والجيش).

قد تؤدي المخاطر العامة خلال العمل إلى احتمالية وقوع حوادث، قد تؤثر بشكل كبير على المجتمعات والسكان المجاورين. سيتم التعامل مع المخاطر التي تهدد السلامة العامة والإعداد لها بشكل ملائم في مرحلة التشغيل "خطة الاستعداد للطوارئ والكوارث" والتدريب.

قد يوفر موقع المشروع فرصة غير مرغوبة للمجتمعات المحلية للوصول إلى الموقع، من حيث التعدي على ملكية الغير، بالإضافة إلى المخاطر التي قد تلحق بمن يعملون في الموقع، والمعدات ومن يتعدون على ممتلكات الغير. وفي ظل هذه الظروف توجد احتمالية لوقوع حوادث، لاسيما

بسبب ثقل هذه المعدات وعدم معرفة هؤلاء الأشخاص بالمخاطر التي تحيط بموقع محطة توليد الطاقة. محطات توليد الطاقة هي مناطق عالية الخطورة ويجب ألا يدخلها إلا أشخاص مدربون يرتدون معدات الوقاية الشخصية الملائمة.

يرجى ملاحظة الآتي: نظرًا لأن السلامة العامة تشكل خطرًا وليس تأثيرًا محتملًا، فلم يتم تقييم أهميتها بمزيد من التفصيل في تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية (ESIA) هذا. سيتم إدارة المخاطر التي تهدد السلامة العامة من خلال التخطيط الفعال لمواجهة حالات الطوارئ والكوارث والتواصل مع المجتمعات المحلية عبر قنوات اتصال وحوار مناسبة.

وسوف توظف شركة توليد الكهرباء المركزية خلال عملية التشغيل موظفي أمن داخليين لحماية الجزء الخارجي من المحطة والبوابات والقيام بدوريات حماية ضد أي تهديدات.

## 15.5 التخفيف

### 15.5.1 الإنشاء

جدول 1-15 سلامة وأمن المجتمع - تدابير الإدارة والتخفيف من الآثار المختارة في مرحلة التشييد

الآثار	التخفيف
حالات الطوارئ	<p>سيتم التعامل مع المخاطر التي تهدد السلامة العامة والإعداد لها بشكل ملائم في مرحلة التشغيل "خطة الاستعداد والاستجابة للطوارئ" والتدريب.</p> <p>ستتضمن الخطة الإجراءات المناسب لمواجهة أي حوادث، بالإضافة إلى بيانات الاتصال الخاصة بالموقع وبيانات الاتصال بالجهات الخارجية التي قد يلزم الاستعانة بها.</p> <p>سيتم تأمين جميع المناطق عالية المخاطر بما في ذلك مناطق تخزين الوقود بسياج داخلي وحراسة أمنية على مدار اليوم.</p> <p>سيتم وضع آليات مناسبة للتحكم في الطوارئ (على سبيل المثال، معدات إطفاء الحريق) في أماكن مناسبة في كل أنحاء الموقع.</p>
التعرض للأمراض	<p>وسوف تقدم فرق الصحة والسلامة بالموقع المشورة خلال عمليات التدريب/التعريف بشأن التعرض للأمراض.</p> <p>أثناء مرحلة الإنشاء، تخطط شركة سبيكو 3 لمنع انتشار الأمراض داخليًا وخارجيًا من خلال اتخاذ التدابير الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• لن يُسمح لموظفي الموقع بالعمل إلا بعد الحصول على شهادة اللياقة الطبية من مركز طبي معتمد.</li> <li>• سيوفر موظفو مشروع شركة سبيكو 3 طبيًا وممرضة وفريق إسعافات أولية. يضمن الفريق الطبي توفير برنامج للرصد والمراقبة الصحية.</li> <li>• يتم تشخيص أي مرض واجب الإبلاغ عنه من قبل طبيب مركز الصحة المهنية المرخص له. يشمل التشخيص تحديد أية أعراض جديدة أو تفاقم ملحوظ للأعراض الحالية.</li> <li>• يتم تشخيص أية أمراض تنتشر داخليًا وخارجيًا مع أخذ الاحتياطات وفقًا لتعليمات الجهات الطبية الوطنية/المحلية.</li> </ul>
الأمن	<p>ستستعين سبيكو 3 بشركة أمن والتي ستوفر حماية أمنية على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع للموقع بالكامل مع تخصيص طاقم أمني على البوابات. وستعد سبيكو 3 خطة أمنية تتفق مع تقييم المخاطر الأمنية، كي تتم مرجعتها من شركة أكوا باور والمقرضين.</p> <p>أكدت شركة سبيكو 3 على أن الترتيبات الأمنية تلتزم بمدونة قواعد السلوك الخاصة بالأمن المتحدة فيما يتعلق بالموظفين المكلفين بإنفاذ القانون والمبادئ الأساسية للأمم المتحدة بشأن استخدام القوة والأسلحة النارية من جانب الموظفين المكلفين بإنفاذ القانون. سيتبع أفراد الأمن قواعد سلوك صارمة وسيتم تدريبهم على التعامل مع الأسلحة، ومعرفة حقوق الإنسان وكيفية تلقي الشكاوى.</p> <p>ستتم إحاطة المشروع بسياج قبل الوصول إلى الإنشاءات بما في ذلك السياج الداخلي لفصل مناطق المشروع عن محطة HFO القائمة.</p> <p>ستحتاج جميع المركبات التي تريد الدخول إلى الموقع إلى تصريح بموافقة مسبقة وسيُطلب تسجيلها من أجل دخول الموقع. سيسجل أمن المشروع جميع المركبات التي تدخل.</p> <p>وسيتم تركيب كاميرات مراقبة في الأماكن الحيوية بالموقع وعلى البوابات. سيتم توفير الإضاءة المناسبة على البوابات لأفراد الأمن لضمان عدم الدخول غير المصرح.</p> <p>لن يتمكن العاملون بالمشروع من دخول موقع التشييد إلا من خلال بطاقات هوية صالحة وتصاريح عمل وفقًا لمتطلبات البيئة والسلامة والصحة (HSE) الخاصة بالموقع. لن يُسمح للأشخاص الذين يحاولون الحصول على وصول غير صالح بالدخول إلى الموقع بدون تراخيص ومعدات وقاية شخصية مناسبة، أو سيتم إخراجهم.</p>

### 15.5.2 التشغيل

جدول 2-15 سلامة وأمن المجتمع - تدابير الإدارة والتخفيف من الآثار المختارة في مرحلة التشغيل

الآثار	التخفيف
حالات الطوارئ	<p>سيتم التعامل مع المخاطر التي تهدد السلامة العامة والإعداد لها بشكل ملائم في مرحلة التشغيل "خطة الاستعداد والاستجابة للطوارئ" والتدريب.</p> <p>ستتضمن الخطة الإجراءات المناسب لمواجهة أي حوادث، بالإضافة إلى بيانات الاتصال الخاصة بالموقع وبيانات الاتصال بالجهات الخارجية التي قد يلزم الاستعانة بها.</p> <p>سيتم تزويد المحطة ببنية تحتية أساسية لمكافحة الحرائق لمواجهة حالات حدوث الحرائق.</p> <p>ستتضمن المحطة أدوات تحكم متنوعة للتخفيف من المخاطر من أجل الحماية من تسرب السوائل والمواد الخطيرة، بما</p>

<p>في ذلك الوقت (على النحو الموضح في مكان آخر في تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية (ESIA) هذا).</p> <p>سيتم المشروع بتعيين طاقم أمن خاص به ليقدم حماية أمنية على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع للمحطة بالكامل مع تخصيص طاقم أمني على البوابات.</p> <p>سيتم أفراد الأمن قواعد سلوك صارمة وسيتم تدريبهم على التعامل مع الأسلحة، ومعرفة حقوق الإنسان وكيفية تلقي الشكاوى. تلتزم الترتيبات الأمنية بمدونة قواعد السلوك الخاصة بالأمن المتحدة فيما يتعلق بالموظفين المكلفين بإنفاذ القانون والمبادئ الأساسية للأمم المتحدة بشأن استخدام القوة والأسلحة النارية من جانب الموظفين المكلفين بإنفاذ القانون.</p> <p>سيتم إحاطة المشروع بسياسات أمنية عالية الجودة يحتوي على أسلاك شائكة، وكاميرات أمنية، ونقاط مراقبة، وإضاءة داخلية. سيتم تضمين السياج حواجز أخرى لفصل مناطق المشروع عن محطة HFO HPS القائمة.</p> <p>ستحتاج جميع المركبات التي تريد الدخول إلى الموقع إلى تصريح بموافقة مسبقة وسيلزم تسجيلها من أجل دخول الموقع. سيسجل أمن المشروع جميع المركبات التي تدخل.</p> <p>وسيتم تركيب كاميرات مراقبة في الأماكن الحيوية بالموقع، وعلى حدوده وعلى البوابات. سيتم توفير الإضاءة المناسبة على البوابات لأفراد الأمن لضمان عدم الدخول غير المصرح.</p> <p>لن يتمكن العاملون بالمشروع من دخول المحطة إلا من خلال بطاقات هوية صالحة وتصاريح عمل وفقاً لمتطلبات البيئة والسلامة والصحة (HSE) الخاصة بالموقع. لن يُسمح للأشخاص الذين يحاولون الحصول على وصول غير صالح بالدخول إلى الموقع بدون تراخيص ومعدات وقاية شخصية مناسبة، أو سيتم إخراجهم.</p>	<p>الأمن</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

## 16 شروط العمالة والعمل

### 16.1 مقدمة

سينطوي أي مشروع تشييد على مخاطر صحة وسلامة مرتبطة باستخدام المحطة، والآلات، وعمليات التشييد. قد تكون المخاطر شديدة بناءً على نوع الأنشطة المطلوبة، والمواد المستخدمة وظروف الموقع.

تحتاج المشروعات في الأماكن المعزولة أو التي تتطلب سكان/مهارات محلية إلى استقدام أفراد من مناطق/دول أخرى. في هذا السيناريو، سيحتاج المشروع إلى دراسة الاحتياجات المرتبطة بالإقامة، والرعاية، والمرافق الصحية، والرعاية الصحية، والنظافة، والغذاء ومياه الشرب، إلى غير ذلك.

### 16.2 المعايير والإرشادات

#### المعايير الأردنية

قانون العمل (رقم 8 لعام 1996)؛ يحدد قانون العمل الجوانب المرتبطة بحقوق العمال والمتعلقة بالأفراد الذين سيعملون في المشروع خلال مراحل التشييد والتشغيل. يتمثل العنصر الأساسي لهذا القانون المرتبط بهذا المشروع في ضرورة التزام المشروع بالمادة (78) المتعلقة بالصحة والسلامة المهنية، حيث ينبغي أن يوفر مقدم الاقتراح الاحتياطات والترتيبات الضرورية لحماية العاملين من المخاطر وتزويدهم بمعدات الوقاية الشخصية (PPE).

#### EBRD

ويشمل مطلب الأداء الملحوظ، والذي سيتم تطبيقه على هذا المشروع، ما يلي:

- مطلب الأداء رقم 2: شروط العمالة والعمل
- مطلب الأداء رقم 10: الإفصاح عن المعلومات ومشاركة أصحاب المصلحة.

وبالتوافق مع متطلبات البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية (EBRD) "يلزم من المشروعات الالتزام بحد أدنى ب (1) قوانين العمل الوطنية، والضمان الاجتماعي وقوانين الصحة والسلامة المهنية، و (2) المبادئ والمعايير الأساسية المضمنة في اتفاقيات منظمة العمل الدولية (مطلب الأداء 2 للبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية (EBRD)، لعام 2014)."

#### IFC

وتهدف معايير الأداء لمؤسسة IFC المنطبقة التالية إلى التعرف على الآثار الاجتماعية والاقتصادية للمشروع في المجالات ذات الصلة وضمان معالجتها، وعلى وجه الخصوص:

- معيار الأداء رقم 2: شروط العمالة والعمل؛

تتناول أيضًا إرشادات الصحة والسلامة والبيئة التي تقدمها مؤسسة التمويل الدولية التأثيرات الخاصة بالصناعة على الجوانب الاجتماعية والاقتصادية للموقع والبيئة المحيطة به، خاصةً:

- الصحة والسلامة المهنية؛ و
- السلامة والصحة المجتمعية.

وفقًا لمتطلبات مؤسسة التمويل الدولية، سيتم الالتزام بمعيار الأداء 2 لمؤسسة التمويل الدولية (ظروف العمال والعمل)، الذي يتضمن الالتزام الكامل بالاتفاقيات التالية:

- اتفاقية منظمة العمل الدولية 87 بشأن الحرية النقابية وحماية حق التنظيم النقابي؛ و
- اتفاقية منظمة العمل الدولية 98 بشأن حق التنظيم والمفاوضة الجماعية؛ و
- اتفاقية منظمة العمل الدولية 29 بشأن العمل القسري؛ و
- اتفاقية منظمة العمل الدولية 105 بشأن إلغاء العمل القسري؛ و
- اتفاقية منظمة العمل الدولية 138 بشأن الحد الأدنى لسن (العمل)؛ و
- اتفاقية منظمة العمل الدولية 182 بشأن حظر أسوأ أشكال عمل الأطفال؛ و
- اتفاقية منظمة العمل الدولية 100 بشأن المساواة في الأجور؛ و
- اتفاقية منظمة العمل الدولية 111 بشأن التمييز (في مجال التوظيف والمهن)؛ و
- اتفاقية الأمم المتحدة لحقوق الطفل/ المادة 32.1؛ و
- اتفاقية الأمم المتحدة لحماية حقوق جميع العمال المهاجرين وأفراد أسرهم.



## 16.3 التأثيرات المحتملة

### 16.3.1 الإنشاء

#### سياسة الموارد البشرية والحرية النقابية والمفاوضة الجماعية

ستوفر سياسة الموارد البشرية الخاصة بشركة أكوا باور الأساس الذي ستقوم عليه سياسة الموارد البشرية الخاصة بالمشاريع (تعتمدتها شركة سيبكو 3 في سياسة الموارد البشرية الخاصة بالإنشاء). تضمن سياسة الموارد البشرية الخاصة بشركة سيبكو 3 الالتزام بقانون العمل الأردني لضمان الاتساق مع الاتفاقيات الدولية لمنظمة العمل الدولية والأمم المتحدة:

- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 87 بشأن حرية تكوين النقابات وحماية حق التنظيم
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 98 بشأن الحق في التنظيم والتفويض الجماعي
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 29 بشأن العمالة القسرية
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 105 بشأن إلغاء العمالة القسرية
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 138 بشأن الحد الأدنى للعمر (للعمل) اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 182 بشأن أسوأ أشكال عمالة الأطفال
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 100 بشأن المساواة في الأجر
- اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 111 بشأن التمييز (في مجال التوظيف والمهن)
- اتفاقية الأمم المتحدة بشأن حقوق الطفل، المادة رقم 32.1
- اتفاقية الأمم المتحدة بشأن حماية حقوق جميع العمال المهاجرين وأفراد أسرهم

ملاحظة: تمسحاً مع ما ورد أعلاه، تنص سياسة الموارد البشرية الخاصة بشركة أكوا باور على أن عمر العمل هو 18 عاماً. يتم تضمين الحرية النقابية (FoA) والمفاوضة الجماعية في تقارير الاستدامة السنوية لشركة أكوا باور وسياسة "الالتزامات" الخاصة بنا تحت عنوان "التأكد من حقوق الإنسان وسلامة العمال ورفاهيتهم والعل العادل وممارسات تكافؤ الفرص في جميع أنحاء عملياتنا"، حيث إنه من المفترض أن تشمل حقوق الإنسان الحرية النقابية والمفاوضة الجماعية.

#### السلامة والصحة المهنية

يدير مقال التصميم والشراء والتشييد الصحة والسلامة المهنية في الموقع من خلال فريق مخصص لشؤون الصحة والسلامة والبيئة. ولدى شركات المقاوله من الباطن مديرين مخصصين لشؤون الصحة والسلامة والبيئة يتحملوا مسؤولية تطبيق خطة الصحة والسلامة والبيئة في المواقع في مناطق عملهم. ويتم الموافقة على خطة الصحة والسلامة والبيئة الخاصة بشركة سيبكو 3 من قبل شركة أكوا باور بالزرقاء. تجري شركة أكوا باور بالزرقاء تدقيقاً دورياً للمشروع بما يتماشى مع متطلبات الصحة والسلامة اللازمة.

قد تشكل الأنشطة العامة التي يتم إجراؤها خلال مرحلة التشييد مثل حركة الآلات الثقيلة، وأعمال الحفر، وأعمال معالجة المواد الكيميائية التي تتم على ارتفاع إلى غير ذلك، خطورة كبيرة على صحة وسلامة القوى العاملة التي تقوم بها. وبوجه خاص، من المحتمل أن تكون المخاطر واضحة للأشخاص الذين ليس لديهم دراية بهذا النوع من الأعمال التي يتم تنفيذها و/أو الأخطار المرتبطة بها.

سيختلف نوع الأخطار التي يعود سببها إلى موقع التشييد إلى حد كبير حسب أساليب التشييد المتبعة ودرجة التحكم التي ينفذها مقال الهندسة والتوريد والتشييد ومقال الباطن التابع له. لذلك فمن الأهمية القصوى أن يولي مقال الهندسة والتوريد والتشييد ومقالو الباطن التابعون له اهتماماً بالمخاطر التي تهدد الصحة والسلامة واعتبارها جزءاً من أساليب التشييد التي اختاروها والحد من هذه المخاطر بشكل ملائم.

يرجى ملاحظة الآتي: نظراً لأن الصحة المهنية تشكل خطراً وليس تأثيراً محدداً محتملاً، فلم يتم تقييم أهميتها بمزيد من التفصيل في تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية (ESIA) هذا. ستتم إدارة المخاطر المتعلقة بالصحة والسلامة في الموقع من خلال تقييم مخاطر فعال، ووضع بيانات الأساليب المناسبة، والتخطيط للطوارئ والكوارث ونشر متطلبات الصحة والسلامة المحددة المرتبطة بمتطلبات العمل/الوصول المحددة.

#### ظروف العمل

للأسف أصبح استغلال العمال في مواقع التشييد واقعاً في بعض المناطق من العالم. وأدى عدم المساواة في الدخل، والتعليم وتوافر الفرص إلى ظهور ممارسات انتهازية غير أخلاقية بحق العمال وأطقم العمل بالموقع الذين يعانون نتيجة لذلك.

لضمان رفاهية طاقم عمل المشروع، سيحتاج مقال الهندسة والتوريد والتشييد ومقالو الباطن التابعون له إلى تخطيط التدابير اللازمة التي تحتاجها القوى العاملة المطلوبة للموقع.

يرجى ملاحظة الآتي: نظراً لأن ظروف العمال تمثل جانباً محدداً من تخطيط الموقع ولا تمثل تأثيراً بيئياً محتملاً، لا يتم تقييم أهميتها بشكل مفصل في تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية (ESIA) هذا. ستتم إدارة المخاطر المرتبطة برعاية العمال خلال مرحلة التشييد عبر التخطيط الفعال للمشروع، وفرض التعامل بإنصاف وعدالة في جميع مراحل التشييد.

## 16.3.2 التشغيل

### السلامة والصحة المهنية

من المتوقع أن تكون المخاطر المرتبطة بمرحلة التشغيل أقل كثيرًا مما كانت عليه خلال مرحلة التشييد بسبب انخفاض نشاط الموقع والمتطلبات التي تحتاجها المحطة والآلات.

ومع هذا سيكون هناك كمية كبيرة من المعدات التي تحتاج إلى طاقة عالية في الموقع، بما في ذلك اتصال كهربائي عالي الجهد، ومياه مفتوحة (بركة تجميع)، وتشكل كل من هذه العناصر خطرًا كبيرًا على صحة العامل وسلامته. كما ستتطلب الصيانة والفحص استخدام مركبات الموقع والقيام بأنشطة قد تشكل خطرًا على صحة الإنسان وسلامته.

ستعتمد شدة المخاطر واحتمال وجودها خلال مرحلة التشغيل على تكرار عمليات الصيانة المخططة وغير المخططة ومتطلباتها. سيحتاج فريق التشغيل والصيانة إلى ضمان وجود خطة قوية لإدارة هذه المخاطر بشكل ملائم.

يرجى ملاحظة الآتي: نظرًا لأن الصحة المهنية تشكل خطرًا وليس تأثيرًا محددًا، فلم يتم تقييم أهميتها بمزيد من التفصيل في تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية (ESIA) هذا. ستتم إدارة المخاطر المتعلقة بالصحة والسلامة في الموقع من خلال تقييم مخاطر فعال، ووضع بيانات الأساليب المناسبة، والتخطيط للطوارئ والكوارث ونشر متطلبات الصحة والسلامة المحددة المرتبطة بمتطلبات العمل/الوصول المحددة.

### ظروف العمال

لا يتوقع وجود حاجة إلى إقامة طويلة المدى في المشروع، وحسب الاقتضاء، قد يتم توفير إقامة مناسبة قريبة من الموقع للعاملين من قبل CEGCO. ومع هذا، كما هو الحال في مرحلة التشييد، ستحتاج أنشطة التشغيل إلى تخطيط التعامل بعدالة وإنصاف مع طاقم التشغيل والصيانة وفرض أسلوب التعامل هذا (بما في ذلك أي مقاولين فرعيين مشاركين). ستكون هناك حاجة أيضًا إلى توفير بدل لمرافق رعاية طاقم الموقع.

يرجى ملاحظة الآتي: نظرًا لأن ظروف العمال تمثل جانبًا محددًا من تخطيط الموقع ولا تمثل تأثيرًا بيئيًا محتملًا، لا يتم تقييم أهميتها بشكل مفصل في تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية (ESIA) هذا. ستتم إدارة المخاطر المرتبطة برعاية العاملين عبر التخطيط الفعال للمشروع، وفرض التعامل بإنصاف وعادلة خلال مرحلة تشغيل المنشأة.

## 16.4 تدابير تخفيف الآثار والإدارة

### 16.4.1 الإنشاء

#### جدول 16-1 ظروف العمال والصحة والسلامة المهنية – تدابير الإدارة وتخفيف الآثار المختارة في مرحلة التشييد

التخفيف	الآثار
سيتم إعداد سياسات وإجراءات موارد بشرية مناسبة لشركة أكوا باور على أساس نموذج سياسة الموارد البشرية لشركة أكوا باور بخصوص شركات المشروع. يتعين على مقاول التصميم والشراء والتشييد والمقاولين من الباطن أن يوضحوا متطلبات شركة أكوا باور في سياسات الموارد البشرية الخاصة بهم. وبشكل عام، سيتم تكيف سياسات الموارد البشرية بما يناسب حجم القوى العاملة اللازمة للمشروع. ينبغي إعداد السياسات والإجراءات بحيث تتفق مع متطلبات التشريعات الوطنية ومتطلب الأداء 2 للبنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية (EBRD) ومعياري مؤسسة التمويل الدولية 2، خاصة فيما يتعلق بالتنفيذ الكامل لجميع معايير منظمة العمل الدولية	سياسات وإجراءات الموارد البشرية
ستلتزم شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد بجميع القوانين والأحكام الوطنية ذات الصلة المرتبطة بتوظيف القصر. على أي حال، لن يقوم العميل بتوظيف الأطفال.	عمل الأطفال
لن توظف شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد العمالة القسرية، التي تتكون من أي عمل أو خدمات لا يتم أداؤها طوعًا حيث يُفرض هذا العمل من قبل فرد تحت التهديد باستخدام قوة أو عقوبة. يشمل هذا أي نوع من العمل الإجمالي أو القسري، مثل العمل بعقود طويلة الأجل، أو العمل الاستعادي أو ترتيبات تعاقدات العمل المشابهة.	العمل القسري
ستلتزم شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد بمتطلبات الاتحاد الأوروبي بشأن عدم التمييز المرتبط بالتوظيف. على وجه الخصوص، سيجري مقاول الهندسة والتوريد والتشييد على: <ul style="list-style-type: none"> <li>عدم اتخاذ قرارات توظيف على أساس الصفات الشخصية، مثل النوع، أو الجنس، أو الجنسية، أو الأصل العرقي، أو الدين أو المعتقد، أو الإعاقة، أو العمر أو التوجه الجنسي، فهذه الأمور لا تمت بصلة لشروط الوظيفة؛</li> <li>بناء علاقة العمل على مبدأ تكافؤ الفرص والمعاملة العادلة، وعدم التمييز فيما يتعلق بجميع جوانب علاقة العمل، بما في ذلك التعيين، والتوظيف، والتعويض (بما في ذلك الأجور والمزايا)، وعلاقات العمل وشروط التوظيف، والحصول على التدريب، والترقية، وإنهاء الخدمة أو التقاعد، والإجراءات التأديبية.</li> </ul> الرجاء ملاحظة أن تدابير الحماية أو المساعدة في التخلص من التمييز الذي كان يتم في الماضي أو تعزيز فرص التوظيف المحلية أو اختيار وظيفة محددة على أساس الشروط المرتبطة بالوظيفة، والتي تتوافق مع	عدم التمييز وتكافؤ الفرص

الأثر	التخفيف
علاقات العمل	القانون الوطني، لا تعتبر تمييزاً. ستوثق شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد جميع ظروف العمل وشروط التوظيف الخاصة بالعمالين وينقلها لهم بما في ذلك حقهم في الحصول على أجر، وساعات العمل، وترتيبات العمل الإضافي والتعويض عن العمل الإضافي، وأي مزايا مثل الإجازة المرضية، إجازة الأمومة/الأبوة، أو العطلة.
ظروف العمل وشروط التوظيف	ستوفر شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد خطة تفصل كيف تتوافق ظروف العمل وشروط التوظيف مع قوانين العمل الوطنية، والضمان الاجتماعي وقوانين الصحة والسلامة المهنية. ينبغي أن تتم علاقة العمل بناءً على مبدأ تكافؤ الفرص والمعاملة العادلة، وعدم وجود التمييز فيما يتعلق بجميع جوانب علاقة العمل، بما في ذلك التعيين، والتوظيف، والتعويض (بما في ذلك الأجور والمزايا)، وظروف العمل وشروط التوظيف، والحصول على التدريب، والترقية، وإنهاء الخدمة أو التقاعد، والإجراءات التأديبية. لا تعتبر تدابير الحماية الخاصة أو المساعدة في التخلص من التمييز الذي كان يتم في الماضي أو تعزيز فرص التوظيف المحلية أو اختيار وظيفة محددة على أساس الشروط المرتبطة بالوظيفة، والتي تتوافق مع القانون الوطني تمييزاً.
المنظمات العمالية	ستوفر شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد وسائل للعمال للتعبير عن مطالبهم وحماية حقوقهم المتعلقة بظروف العمل وشروط التوظيف. لن يثني شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد العمال عن تشكيل منظمات عمالية أو الانضمام لها سواء كانت من اختيارهم أو يتم الاتفاق عليها بشكل جماعي، ولن يميز بين العمال المشاركين أو ينتقم منهم، أو يسعى للمشاركة، في هذه المنظمات أو يعقد مفاوضات جماعية معهم.
الأجور، والمزايا وشروط العمل	ينبغي أن تكون جميع الأجور، والمزايا وظروف العمل المقدمة مماثلة لتلك التي تقدمها الشركات المناظرة للموظفين في المناطق ذات الصلة من الدولة/المنطقة والقطاع المعني.
الصحة والسلامة المهنية (OHS)	ستوفر شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد للعمال بيئة عمل آمنة وصحية، مع الوضع في الاعتبار المخاطر الكامنة وفئات محددة من المخاطر المرتبطة بالمشروع. ينبغي أن تنفذ شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد نظاماً لإدارة الصحة والسلامة المهنية (OHS) يضع في الاعتبار المخاطر المحددة المرتبطة بالمشروع، والشروط القانونية وواجب الرعاية. تتحمل شركة المشروع ومقاول الهندسة والتوريد والتشييد المسؤولية عن ضمان التزام جميع مقاولي الباطن التابعين بنظام إدارة الصحة والسلامة المهنية (OHS). يجب أن يتوافق نظام إدارة الصحة والسلامة المهنية مع أفضل الممارسات الدولية المعترف بها وينبغي أن تشمل هذه الخطة كحد أدنى: <ul style="list-style-type: none"> <li>• وسائل تحديد أسباب المخاطر المحتملة التي قد يتعرض لها العمال والتقليل منها إلى الحد القابل للتنفيذ بشكل معقول.</li> <li>• توفير التدابير الوقائية والخاصة بالحماية، بما في ذلك تعديل الظروف أو المواد الخطرة أو استبدالها أو إزالتها.</li> <li>• توفير المعدات المناسبة لتقليل المخاطر، والإلزام بها وباستخدامها.</li> <li>• تدريب العمال وإمدادهم بالحوافز المناسبة للالتزام بإجراءات الصحة والسلامة وبالمعدات الوقائية والتوافق معها.</li> <li>• توثيق الحوادث والأمراض المهنية وإصابات العمل وتقديم تقارير عنها.</li> <li>• ترتيبات الوقاية من الطوارئ والتحصير والاستجابة لها.</li> </ul>
إقامة العمال	يجب أن تكون هذه أماكن الإقامة مناسبة من ناحية موقعها ونظافتها وأمنها، وتطابق بحد أدنى الاحتياجات الأساسية للعمال. بوجه خاص، يجب أن تتوافق أماكن الإقامة مع التشريعات الوطنية والمبادئ التوجيهية لـ EBRD/IFC والممارسات المتعارف عليها عالمياً ذات الصلة، وهي على سبيل المثال لا الحصر: <ul style="list-style-type: none"> <li>• الأعراف الخاصة بتكلفة الإقامة.</li> <li>• توفير الحد الأدنى من المساحة لكل عامل.</li> <li>• توفير المرافق الصحية وتجهيزات غسل الملابس والطبخ والمياه الصالحة للشرب.</li> <li>• موقع أماكن الإقامة بالنسبة إلى موقع العمل.</li> <li>• أي اشتراطات محلية أخرى متعلقة بالصحة أو السلامة من الحرائق أو الأخطار الأخرى أو الإزعاج.</li> <li>• توفير تجهيزات الإسعافات الأولية والإمكانات الطبية.</li> <li>• التدفئة والتهوية.</li> </ul> لا ينبغي إعاقة حرية حركة العمال إلى ومن أماكن الإقامة المزودة من صاحب العمل.

التخفيف	الأثر
إذا كان مقاول الأعمال الهندسية والمشتريات والتشييد (مقاول EPC) يتوقع تسريحاً جماعياً للعمال يرتبط بالمشروع المقترح، فيتعين عليه تطوير خطة للتقليل من الآثار الضارة لعملية خفض النفقات تتوافق مع القانون الوطني والأصول المتعارف عليها في الصناعة وتستند إلى مبادئ عدم التمييز والتشاور. مع عدم الإخلال بالشروط الأكثر صرامة الواردة في القوانين الوطنية، سوف تتضمن مثل هذه المشاورات إخطار مناسب بتغييرات في وضع العمالة لممثلي العمال، وإذا استلزم الأمر للسلطات العامة ذات الصلة، بحيث يمكن مراجعة خطة خفض النفقات بشكل مشترك لتقليل الآثار الضارة الناجمة عن فقدان الوظائف على العمال المستهدفين. سوف تنعكس نتيجة المشاورات على خطة خفض النفقات النهائية.	الخدقة
سوف يوفر مقاول الأعمال الهندسية والمشتريات والتشييد آلية تظلمات للعمال للتعبير عن مشكلاتهم المتعلقة بمنطقة العمل. سوف يبلغ العميل العمال بالآلية التظلمات وقت التعيين، ويجعل من السهل الوصول إليها. ينبغي أن تتضمن الآلية مستوى مناسباً من إدارة المشكلات ومواجهتها على الفور، باستخدام عملية قابلة للفهم وشفافة تقدم الردود لمن يهمل الأمر، دون أي عقوبات جزائية. ينبغي ألا تشمل الآلية على أي إعاقة للوصول إلى إصلاحات قضائية أو إدارية أخرى قد تتوفر بموجب القانون أو عبر إجراءات التحكيم القائمة أو بدائل لآليات التظلم يتم توفيرها عبر اتفاقيات جماعية.	آلية التظلم
ينبغي على مقاول الأعمال الهندسية والمشتريات والتشييد تأسيس نظام إدارة إمدادات يضمن تطبيق تدابير تقليل الآثار والإدارة المذكورة أعلاه بواسطة المقاولين الفرعيين.	سلسلة التوريد
سيتم التفكير في الآثار الضارة المحتملة المرتبطة بسلاسل التوريد عندما تصبح تكلفة العمالة المخفضة عاملاً مهماً في تنافسية الصنف المورد. في مثل هذه الظروف، سيأخذ مقاول الأعمال الهندسية والمشتريات والتشييد خطوات مناسبة للاستعلام عن استخدام عمالة الأطفال والعمالة القسرية ضمن سلسلة التوريد للبضائع والمواد التي يمكن اعتبارها مركزية للوظائف الجوهرية في المشروع.	

## 16.4.2 التشغيل

### الجدول 16-2 أحوال العمال والصحة والسلامة المهنية – التدابير المتبعة لتقليل الآثار وإدارتها أثناء التشغيل

التخفيف	الأثر
سيتم تهيئة سياسات وإجراءات موارد بشرية مناسبة لحجم قوة العمل اللازمة لمتطلبات التشغيل والصيانة. يجب إعداد هذه السياسات والإجراءات بحيث تتسق مع متطلبات التشريعات الوطنية ومتطلبات أداء البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية (EBRD) رقم 2.	سياسات وإجراءات الموارد البشرية
ستتوافق شركة O&M مع جميع اشتراطات القوانين الوطنية ذات الصلة بعمالة القصر. على أي حال، لن يقوم العميل بتوظيف الأطفال.	عمل الأطفال
لن توظف شركة O&M عمالة قسرية، والتي تتكون من أي عمل أو خدمة لا يتم أدائها طواعية ويجبر الفرد على أدائها تحت تهديد أو بضغط العقوبة. يشمل هذا أي نوع من العمل الإجمالي أو القسري، مثل العمل بعقود طويلة الأجل، أو العمل الاستعادي أو ترتيبات تعاقدات العمل المشابهة.	العمل القسري
ستتوافق شركة O&M مع متطلبات الاتحاد الأوروبي حول عدم التمييز تجاه العمال. على وجه الخصوص، تلتزم شركة O&M بما يلي: <ul style="list-style-type: none"> <li>عدم اتخاذ قرارات توظيف على أساس الصفات الشخصية، مثل النوع، أو الجنس، أو الجنسية، أو الأصل العرقي، أو الدين أو المعتقد، أو الإعاقة، أو العمر أو التوجه الجنسي، فهذه الأمور لا تمت بصلة لشروط الوظيفة؛</li> <li>بناء علاقة العمل على مبدأ تكافؤ الفرص والمعاملة العادلة، وعدم التمييز فيما يتعلق بجميع جوانب علاقة العمل، بما في ذلك التعيين، والتوظيف، والتعويض (بما في ذلك الأجور والمزايا)، وعلاقات العمل وشروط التوظيف، والحصول على التدريب، والترقية، وإنهاء الخدمة أو التقاعد، والإجراءات التأديبية.</li> </ul> الرجاء ملاحظة أن تدابير الحماية أو المساعدة في التخلص من التمييز الذي كان يتم في الماضي أو تعزيز فرص التوظيف المحلية أو اختيار وظيفة محددة على أساس الشروط المرتبطة بالوظيفة، والتي تتوافق مع القانون الوطني، لا تعتبر تمييزاً.	عدم التمييز وتكافؤ الفرص

التخفيف	الأثر
ستوثق شركة O&M وتبلغ جميع العمال بظروف العمل وشروط التوظيف بما في ذلك حقوقهم المتعلقة بالأجور وساعات العمل ونظام العمل الإضافي ومكافآته، فضلاً عن أي مزايا أخرى (مثل الإجازة المرضية أو إجازة الأمومة/الأبوة أو العطلات).	علاقات العمل
ستوفر شركة O&M خطة توضح بالتفصيل مدى توافق ظروف العمل وشروط التوظيف مع قوانين العمل الوطنية وقوانين الضمان الاجتماعي وقوانين الصحة والسلامة المهنية. ينبغي أن تتم علاقة العمل بناءً على مبدأ تكافؤ الفرص والمعاملة العادلة، وعدم وجود التمييز فيما يتعلق بجميع جوانب علاقة العمل، بما في ذلك التعيين، والتوظيف، والتعويض (بما في ذلك الأجور والمزايا)، وظروف العمل وشروط التوظيف، والحصول على التدريب، والترقية، وإنهاء الخدمة أو التقاعد، والإجراءات التأديبية. لا تعتبر تدابير الحماية الخاصة أو المساعدة في التخلص من التمييز الذي كان يتم في الماضي أو تعزيز فرص التوظيف المحلية أو اختيار وظيفة محددة على أساس الشروط المرتبطة بالوظيفة، والتي تتوافق مع القانون الوطني تمييزاً.	ظروف العمل وشروط التوظيف
سوف تتيح شركة O&M للعمال وسائل لرفع تظلماتهم وحماية حقوقهم المتعلقة بظروف العمل وشروط التوظيف. لن تشن شركة O&M العمال عن تشكيل منظمات عمالية أو الانضمام إلى القائم منها باختيارهم أو عن التفاوض الجماعي، ولن تميز ضد هؤلاء العمال المشاركين أو الذين يسعون للمشاركة في مثل هذه المنظمات أو الذي يتفاوضون جماعياً أو تنتقم منهم.	المنظمات العمالية
ينبغي أن تكون جميع الأجور، والمزايا وظروف العمل المقدمة مماثلة لتلك التي تقدمها الشركات المناظرة للموظفين في المناطق ذات الصلة من الدولة/المنطقة والقطاع المعني.	الأجور، والمزايا وشروط العمل
ستوفر شركة O&M للعمال بيئة عمل تتميز بالسلامة والصحة، أخذاً في الاعتبار المخاطر المترتبة وفئات المخاطر المعينة المرتبطة بالمشروع.	الصحة والسلامة المهنية (OHS)
ستطبق شركة O&M نظاماً لإدارة الصحة والسلامة المهنية وتحافظ على استمراريته مع الأخذ في الاعتبار المخاطر المعينة المرتبطة بالمشروع والمتطلبات القانونية وواجب تقديم الرعاية. تصبح شركة O&M مسؤولة عن ضمان التزام كل المقاولين الفرعيين المتعاقدين بنظام إدارة الصحة والسلامة المهنية. يجب أن يتوافق نظام إدارة الصحة والسلامة المهنية مع أفضل الممارسات الدولية المعترف بها وينبغي أن تشمل هذه الخطة كحد أدنى: <ul style="list-style-type: none"> <li>وسائل تحديد أسباب المخاطر المحتملة التي قد يتعرض لها العمال والتقليل منها إلى الحد القابل للتنفيذ بشكل معقول.</li> <li>توفير التدابير الوقائية والخاصة بالحماية، بما في ذلك تعديل الظروف أو المواد الخطرة أو استبدالها أو إزالتها.</li> <li>توفير المعدات المناسبة لتقليل المخاطر، والإلزام بها وباستخدامها.</li> <li>تدريب العمال وإمدادهم بالحوافز المناسبة للالتزام بإجراءات الصحة والسلامة وبالمعدات الوقائية والتوافق معها.</li> <li>توثيق الحوادث والأمراض المهنية وإصابات العمل وتقديم تقارير عنها.</li> <li>ترتيبات الوقاية من الطوارئ والتحصير والاستجابة لها.</li> </ul>	
عند توفير أماكن إقامة للعمال، يجب أن تكون هذه الأماكن مناسبة من ناحية موقعها ونظافتها وأمنها، وتطابق بحد أدنى الاحتياجات الأساسية للعمال. بوجه خاص، يجب أن تتوافق أماكن الإقامة مع التشريعات المحلية والأصول المتعارف عليها عالمياً ذات الصلة، وهي على سبيل المثال لا الحصر: <ul style="list-style-type: none"> <li>توفير الحد الأدنى من المساحة لكل عامل.</li> <li>توفير المرافق الصحية وتجهيزات غسل الملابس والطبخ والمياه الصالحة للشرب.</li> <li>موقع أماكن الإقامة بالنسبة إلى موقع العمل.</li> <li>أي اشتراطات محلية أخرى متعلقة بالصحة أو السلامة من الحرائق أو الأخطار الأخرى أو</li> </ul>	إقامة العمال



التخفيف	الأثر
<p>الإزعاج.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>توفير تجهيزات الإسعافات الأولية والإمكانات الطبية.</li> <li>التدفئة والتهوية.</li> </ul> <p>لا ينبغي إعاقه حرية حركة العمال إلى ومن أماكن الإقامة المزودة من صاحب العمل.</p>	
<p>إذا كان مقاول شركة O&amp;M يتوقع تسريحاً جماعياً للعمال يرتبط بالمشروع المقترح، فيتعين عليه تطوير خطة للتقليل من الآثار الضارة لعملية خفض النفقات تتوافق مع القانون الوطني والأصول المتعارف عليها في الصناعة وتستند إلى مبادئ عدم التمييز والتشاور. مع عدم الإخلال بالشروط الأكثر صرامة الواردة في القوانين الوطنية، سوف تتضمن مثل هذه المشاورات إخطار مناسب بتغييرات في وضع العمالة لممثلي العمال، وإذا استلزم الأمر للسلطات العامة ذات الصلة، بحيث يمكن مراجعة خطة خفض النفقات بشكل مشترك لتقليل الآثار الضارة الناجمة عن فقدان الوظائف على العمال المستهدفين. سوف تنعكس نتيجة المشاورات على خطة خفض النفقات النهائية.</p>	الخدقة
<p>ستوفر شركة O&amp;M آلية تظلمات للعمال للتعبير عن مشكلاتهم المتعلقة بمنطقة العمل. سوف يبلغ العميل العمال بالآلية التظلمات وقت التعيين، ويجعل من السهل الوصول إليها. ينبغي أن تتضمن الآلية مستوى مناسباً من إدارة المشكلات ومواجهتها على الفور، باستخدام عملية قابلة للفهم وشفافة تقدم الردود لمن يهمله الأمر، دون أي عقوبات جزائية. ينبغي ألا تشمل الآلية على أي إعاقه للوصول إلى إصلاحات قضائية أو إدارية أخرى قد تتوفر بموجب القانون أو غير إجراءات التحكيم القائمة أو بدائل لآليات التظلم يتم توفيرها عبر اتفاقيات جماعية.</p>	آلية التظلم
<p>ينبغي على شركة O&amp;M تأسيس نظام إدارة إمدادات يضمن تطبيق تدابير تقليل الآثار وإدارتها المذكورة أعلاه بواسطة المقاولين الفرعيين.</p> <p>سيتم التفكير في الآثار الضارة المحتملة المرتبطة بسلاسل التوريد عندما تصبح تكلفة العمالة المخفضة عاملاً مهماً في تنافسية الصنف المورد. في مثل هذه الظروف، ستأخذ شركة O&amp;M خطوات مناسبة للاستعلام عن استخدام عمالة الأطفال والعمالة القسرية ضمن سلسلة التوريد للبضائع والمواد التي يمكن اعتبارها مركزية للوظائف الجوهرية في المشروع.</p>	سلسلة التوريد

## 17 تقييم الأثر التراكمي

تتجم الآثار التراكمية عن الأثر التراكمي لإجراء ما عند دمج مع آثار أخرى (في الماضي أو الحاضر أو إجراءات مستقبلية متوقعة)، بغض النظر عن الوكالة أو الشخص الذي اتخذ هذه الإجراءات الأخرى.

من الناحية العملية، يتطلب تقييم التأثيرات التراكمية أخذ عدة مبادئ بعين الاعتبار:

- تقييم التأثيرات على مساحة واسعة (إقليمية مثلاً) قد تتجاوز الحدود الوطنية أو القضائية؛ (بما في ذلك التأثيرات الناجمة عن الاضطرابات الطبيعية المؤثرة على المكونات البيئية والتصرفات البشرية).
- تقييم التأثيرات على مدى فترة زمنية طويلة تمتد بين الماضي والمستقبل؛
- تقييم التأثيرات على المكونات البيئية ذات القيمة الناتجة عن التفاعلات مع الإجراءات الأخرى، وليس مجرد مراجعة تأثير إجراء فردي؛
- تقييم الأهمية بالنظر إلى ما هو أكبر من مجرد التأثيرات المحلية المباشرة.

لأغراض تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) هذا لمحطة كهرباء الزرقاء العاملة بالتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة المملوكة لشركة أكوا باور (ACWA Power Zarqa CCGT)، تم إجراء تقييم الأثر التراكمي (CIA) بهدف معرفة ما إذا كان هناك عوائق أمام التطوير المستقبلي في مساحة تأثير المشروع. على سبيل المثال، هل هناك قدرة تحمل بيئية كافية متاحة للتطوير المستقبلي؟ هل هناك أي عوامل قد تعيق التطوير المستقبلي؟ وهل هناك عوامل رئيسية تدعو للقلق قد ترتبط بتطوير/تشغيل المشروعات الأخرى بالتوازي مع محطة كهرباء الزرقاء العاملة بالتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة المملوكة لشركة أكوا باور المقترحة.

### 17.1 منهجية التقييم

تم في هذا التقييم للأثر البيئي والاجتماعي تقييم الآثار التراكمية لعوامل بيئية متعددة في الأقسام الرئيسية لهذا التقييم. على سبيل المثال، عند دراسة الآثار على جودة الهواء والضوضاء، تم دراسة الظروف الأساسية المقاسة إضافة إلى الإسهامات المتوقعة للعملية. أدى ذلك إلى توفير تقييم للآثار التراكمية الناتجة عن المشروع ذاته.

يُدرس هذا الفصل الخاص بتقييم الأثر التراكمي الآثار التراكمية المرتبطة بالتطوير المستقبلي المحتمل والأعمال في مساحة تأثير المشروعات. في هذا المثال، تم تقييم الآثار المتوقعة للمشروعات جنباً إلى جنب مع التطورات المستقبلية المحتملة لتحديد الآثار على المدى الطويل من ناحية العوامل البيئية ذات الصلة.

#### 17.1.1 المشروعات المحلية

بصورة نموذجية، يستند تقييم الآثار التراكمية على خطط/استراتيجيات التطوير الموثقة الراسخة والمشروعات المعلنة. في حالة هذا التقييم التراكمي للآثار، هناك معلومات قليلة متاحة تتعلق بخطط التطوير المستقبلي في الزرقاء، وخصوصاً خطط التطوير المستقبلي لشركة الكهرباء الوطنية (NEPCO) فيما يتعلق بمشروعات توليد الطاقة الإضافية.

على الأخص، مستقبل أرض محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة، والتي ستتوفر عقب هدم الوحدات التي تم إنهاء خدمتها. حتى هذه اللحظة، لا تمتلك أي من شركة توليد الكهرباء المركزية (CEGCO) أو شركة الكهرباء الوطنية (NEPCO) خططاً لهذه الأرض. أبلغت شركة توليد الكهرباء المركزية مكتب 5 Capitals شفهيًا أن الأرض قد تُستخدم في عملياتها الأخرى. علاوة على ذلك، أبلغت شركة الكهرباء الوطنية شفهيًا شركة أكوا باور وملاك المشروع أنه لا توجد خطط إضافية لمشروعات توليد طاقة في الزرقاء، وأن الخطة التالية لمحطة توليد كهرباء تدار بالوقود الحفري ستكون في مدينة إربد في عام 2027 (على مسافة 75 كيلو متر من موقع المشروع المقترح).

تم إعداد هذا القسم لإكمال تقييم الأثر التراكمي للمشروع الحالي والمفصل المتوفر في باقي تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا. على نفس المنوال، تم تطوير أي تقييمات آثار تراكمية إضافية باستخدام معايير مؤسسة التمويل الدولية (IFC) لعام 2013. كراسة الأصول المتعارف عليها: تقييم الأثر التراكمي وإدارته.

تم بالتفصيل إيضاح المشروعات والمعلومات والمؤكدة في مساحة التأثير المحلية للمشروع في الجدول أدناه.

#### الجدول 17-1 المشروعات المعلومة والمستقبلية الموثقة والجارية في مساحة تأثير المشروع

اسم المشروع	الوصف	المسافة إلى المشروع	تاريخ بدء التشغيل المتوقع	المصدر
تحويل المرحلة الرابعة من محطة توليد السمرا لتعمل بالدورة المركبة	تتضمن محطة توليد السمرا المملوكة لشركة السمرا لتوليد الكهرباء (SEPCO) عدد 4 مراحل بإجمالي 1031 ميغا واط عند	3 كم شمالاً	قبل نهاية 2017	<a href="http://www.sepco.com.jo/e">http://www.sepco.com.jo/e</a>

اسم المشروع	الوصف	المسافة إلى المشروع	تاريخ بدء التشغيل المتوقع	المصدر
	التشغيل الكامل لجميع الوحدات (المرحلة 4 تعمل منذ 2013). المراحل 1 و2 و3 محطات ذات دورة مركبة؛ أما الرابعة، فذات دورة بسيطة وأعلن عن مشروع مقترح في كانون الثاني 2016 لتحويل المرحلة الرابعة إلى محطة ذات دورة مركبة. وهذا المشروع في مرحلة التصميم حاليًا.			n/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=67
إنهاء خدمة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل	من المعلوم أن وقف تشغيل محطة الحسين الحرارية الحالية سيتم لقيام به باعتباره مشروعًا منفصلًا غير مرتبط بمشروع توليد 485 ميغاوات كهرباء المقترح. بالتوازي مع خطة إنهاء الخدمة الأولية الخاصة بشركة توليد الكهرباء المركزية (CEGCO)، سيتم إنهاء خدمة المبنى الحالي بما في ذلك جميع الوحدات الميكانيكية وحوايات الوقود والخدمات والبنى التحتية المرتبطة تدريجيًا بين ديسمبر 2016 وحتى مارس 2019.	متاخماً للمشروع	مارس 2019	CEGCO

## 17.1.2 المكونات البيئية والاجتماعية ذات القيمة

ترتبط المكونات البيئية والاجتماعية ذات القيمة (VEC) المدروسة في تقييم الأثر التراكمي الحالي بالعوامل البيئية والاجتماعية التي تمت مناقشتها في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا (مثل الضوضاء والتربة والمناظر الطبيعية إلخ). فقط هذه العوامل هي التي يتصور أن تكون لها آثار تراكمية هامة، فضلاً عن أنه تم تضمين محطة كهرباء الزرقاء العاملة بالتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة المملوكة لشركة أكوا باور في تقييم الآثار التراكمية؛ تم بيان الآثار الناتجة عن هذه المشروعات في الجدول أعلاه. لم يتم تضمين المشروعات التي لا تعتبر مرتبطة بآثار مهمة.

المكونات البيئية والاجتماعية ذات القيمة المرتبطة بالمشروعات أعلاه هي كالتالي:

### الجدول 2-17 المكونات البيئية والاجتماعية ذات القيمة (VEC)

اسم المشروع	المكونات البيئية والاجتماعية ذات القيمة	
	مضمنة في تقييم الأثر التراكمي (CIA)	غير مضمنة في تقييم الأثر التراكمي (CIA)
تحويل المرحلة الرابعة من محطة توليد السمرات لتعمل بالدورة المركبة	<b>جودة الهواء</b> – التغييرات المحتملة في خصائص الانتشار الناجمة عن تشغيل الدورة المركبة. <b>المياه الجوفية</b> – قد يأخذ المشروع المياه الجوفية كمصدر لإمداد المياه.	<b>الضوضاء</b> – يبعد المشروع 3 كم تقريباً عن محطة كهرباء الزرقاء العاملة بالتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة المملوكة لشركة أكوا باور ولا يعتبر ملموساً في المنطقة المحلية. <b>التربة، الجيولوجيا</b> – الآثار مقتصرة على موقع المشروع والمنطقة القريبة. لا توجد آثار تراكمية متوقعة. <b>المخلفات الصلبة والخطرة</b> – هناك احتمال ضعيف أن يولد المشروع كميات ذات شأن من المخلفات عند التشغيل أو التشغيل. <b>التنوع الحيوي</b> – الآثار مقتصرة على موقع المشروع والمنطقة القريبة. لا توجد آثار تراكمية متوقعة. <b>الاجتماعية والاقتصادية</b> – لن يتطلب المشروع على الأرجح قوة عمل ضخمة أثناء التشغيل بسبب التنظيم الحالي لمحطة توليد كهرباء ذات الدورة البسيطة. ليس من المتصور أن يحتاج المشروع إلى فرق تشغيلية إضافية تزيد عن تلك الموجودة بالفعل في المراحل الأربعة من محطة توليد الكهرباء. <b>المرور والنقل</b> – يبعد المشروع 3 كم من مشروع محطة كهرباء الزرقاء المملوكة لشركة أكوا باور ويستخدم شبكات طرق محلية مختلفة متفرعة عن الطرق السريعة الرئيسية في الأردن للوصول.

المكونات البيئية والاجتماعية ذات القيمة		اسم المشروع
مضمنة في تقييم الأثر التراكمي (CIA)	غير مضمنة في تقييم الأثر التراكمي (CIA)	
<p><b>التراث الثقافي والآثار</b> – تقتصر التأثيرات على موقع المشروع والمنطقة القريبة. لا توجد آثار تراكمية متوقعة.</p> <p><b>المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية</b> – بسبب طبوغرافيا الأرض المتداخلة، لا يعتبر مشهد مشروع السمرا ومشروع الزرقاء المملوك لشركة أكوا باور هو نفسه. الآثار الناجمة عن سمات المناظر الطبيعية في محطة توليد السمرا ستكون في حدها الأدنى بالنظر إلى أن محطة توليد الطاقة تمتلك 7 وحدات ذات دورة مركبة قائمة.</p>	<p><b>جودة الهواء</b> – آثار محتملة ناتجة عن الهدم (الأتربة والمركبات العضوية المتطايرة، إلخ).</p> <p><b>الضوضاء</b> – آثار ضوضاء تراكمية مشابهة لما يتعرض له المتلقون محليًا.</p> <p><b>المخلفات</b> – سوف يولد هدم محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل القائمة كميات كبيرة من المخلفات.</p> <p><b>الممر والنقل</b> – طرق إضافية لشبكة الطرق المحلية نتيجة لإزالة المخلفات من الموقع ورفع معدات الهدم.</p> <p><b>المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية</b> – سيؤدي إنهاء خدمة/هدم محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل إلى تغيير في المناظر الطبيعية القريبة في المنطقة، وتغير المشهد البصري أمام المتلقين.</p>	<p>إنهاء خدمة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل</p>
<p><b>التربة، الجيولوجيا، المياه الجوفية</b> – الآثار مقتصرة على موقع المشروع والمنطقة القريبة. لا توجد آثار تراكمية متوقعة. وليست هناك آثار متوقعة على المياه الجوفية.</p> <p><b>التنوع الحيوي</b> – هناك غياب للتنوع الحيوي في منطقة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل ولذلك ليس متوقعًا وجود تأثيرات خطيرة.</p> <p><b>الاجتماعية والاقتصادية</b> – طبيعة المشروع مؤقتة ولذلك لن يكون له تأثير كبير على العوامل الاجتماعية الاقتصادية المحلية. تستمر مراحل المشروع عبر عدة سنوات ولن يتطلب تخصيص قوة عمل كبيرة له.</p> <p><b>التراث الثقافي والآثار</b> – تقتصر التأثيرات على موقع المشروع والمنطقة القريبة. لا توجد آثار تراكمية متوقعة.</p>		

## 17.2 التأثيرات المحتملة

تم أدناه ذكر الآثار التراكمية المحتملة على المكونات البيئية والاجتماعية ذات القيمة الواردة أعلاه ذات العلاقة بالمشروعات السابق ذكرها.

### 17.2.1 جودة الهواء

#### إنهاء خدمة/هدم محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل

توقف تشغيل محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل في ديسمبر 2015. بالتوازي مع خطة إنهاء الخدمة الأولية الخاصة بشركة توليد الكهرباء المركزية (CEGCO)، سيتم إنهاء خدمة المبنى الحالي بما في ذلك جميع الوحدات الميكانيكية وحوايات الوقود والخدمات والبنى التحتية المرتبطة تدريجيًا بين ديسمبر 2016 وحتى مارس 2019. سوف تتصادف فترة إنهاء الخدمة مع كل من مرحلتي التشييد والتشغيل لمشروع التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة المقترح. سيتم إجراء إنهاء الخدمة لمحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل القائمة كمشروع منفصل ضمن تطوير المشروع المقترح.

الآثار الأساسية على جودة الهواء المرتبطة بإنهاء خدمة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة سوف تشمل:

- انتشار جسيمات المواد - نتيجة لتفكيك المباني
- الانبعاثات الغازية والجزئية من المعدات والمركبات
- انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة (VOC) من خزانات الوقود المكشوفة والبنى التحتية لخطوط الأنابيب.

عند تفكيك المباني القائمة في محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل قد تتولد انبعاثات أتربة وخصوصًا عند إجراء ممارسات هدم على نطاق واسع للمباني الضخمة. من المحتمل أن تتصادف مثل هذه الأنشطة مع أعمال التشييد والتشغيل لمشروع التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة المقترح. سوف تقل الآثار مع ذلك بشكل كبير لأن المواد الأساسية المرتبطة بمحطة توليد الكهرباء القائمة هي معادن (ليس إسمنت أو طوب أو مكونات ترابية أخرى). من المتوقع ألا ينتج عن المعادن تولد كبير للأتربة ما لم تتفاعل مع أسطح متربة مفتوحة. يعد وجود الأسطح المتربة قليل بسبب الطبيعة المغلقة بشكل كبير لموقع محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية الحالي. تُنتج هذه الأتربة آثارًا قد تعتبر تراكمية عندما تتصادف أعمال الهدم مع تشييد محطة توليد كهرباء التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة المقترحة، حيث توجد انبعاثات ترابية

من الأعمال على الأرض. من المتوقع لمثل هذه الآثار المرتبطة بالأتربة أن تقتصر على مناطق العمل، نتيجة لتطبيق تدابير لتقليل الآثار وتسوية الأتربة في مواقعها.

بشكل عام، ليس من المتوقع أن يشكل حرق الوقود من هدم محطة توليد الكهرباء والآلات أثراً كبيراً على حركة الهواء. كما هو مبين في التقييم الأساسي، هناك قدرة تحمل ضخمة للملوثات المرتبطة بحرق الهيدروكربون؛ حتى مع دمجها مع آثار تشييد المشروعات أو في ظل تواجد نيران عند التشغيل.

سوف تتصادف مرحلة التشييد للمشروع المقترح مع إزالة خزانات وقود محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية والبنى التحتية للوقود الحالية، التي من المحتمل أن تتسبب في انطلاق مركبات عضوية متطايرة من زيوت الوقود المتخلفة. قد تشكل مثل تلك الانبعاثات من المركبات العضوية المتطايرة أثراً محلياً بسيطاً ضمن ملكية محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية ومساحة المشروع، وهو ما قد يتسبب في آثار تراكمية عند دمجها مع انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة من معامل تكرير البتروكيماويات المجاورة. ليس من المتوقع أن تشكل آثار المركبات العضوية المتطايرة أثراً تراكمياً أثناء إنشاء مشروع التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة المقترح بسبب غياب وقود الديزل الخفيف (LDO) عن الموقع في هذه المرحلة.

#### تحويل المرحلة الرابعة من محطة توليد السمرا للعمل بالدورة المركبة

من الموثق على موقع ويب شركة السمرا لتوليد الكهرباء أن المشروع سوف يؤسس دورة تشغيل مركبة لتوربينات غاز دورة المرحلة الرابعة البسيطة، وأنه يجري العمل على ذلك الآن من قبل مهندسي التصميم. ومن المعروف أن تطبيق هذا المشروع لن ينجم عنه حرق وقود إضافي، ومن ثم لن يطلق ملوثات إضافية في تيار الهواء.

قد يكون من بين خصائص الانبعاثات المحتملة التي قد تنتج بسبب تطبيق دورة التشغيل المركبة في محطة توليد السمرا نطاق انتشار الملوثات بسبب انخفاض درجة حرارة الغاز الخارج من المداخل. ومن ثم، قد يؤدي تطبيق دورة التشغيل المركبة في المرحلة الرابعة من محطة توليد السمرا إلى انتشار قريب للملوثات، ومن المحتمل أن يقل انتشار هذه الملوثات على مناطق أوسع، بما في ذلك مساحة تأثير مشروع محطة كهرباء الزرقاء المملوكة لشركة أكوا باور المقترح. تعتبر آثار الانتشار المتوقعة لمحطة كهرباء الزرقاء المملوكة لشركة أكوا باور محدودة بمسافة 1.5 كم من المشروع، وقبل ذلك هناك انخفاض في التركيزات المحيطة بالمقارنة بالمسافة من نقطة الانبعاث. في هذا المثال، من المتوقع ألا ينجم عن مشروع الدورة المركبة المحتمل في محطة توليد السمرا (في مرحلته الرابعة) تغييراً كبيراً في خصائص الهواء المحلية في مساحة تأثير مشروع محطة كهرباء الزرقاء المملوكة لشركة أكوا باور المقترح.

### 17.2.2 الضوضاء

#### إنهاء خدمة/هدم محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل

فيما يتعلق بإنهاء خدمة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل الحالية، سوف يتم إجراء ذلك أثناء كل من مرحلتَي التشييد والتشغيل لمحطة توليد الكهرباء المقترحة. من المتوقع إجراء أنشطة إنهاء الخدمة أثناء فترات النهار طوال أيام العمل فقط. لذلك قد تكون هناك بعض الآثار التراكمية أثناء مرحلتَي المشروع المقترح (التشييد والتشغيل لمشروع التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة).

يحتمل أن تشمل الضوضاء أثناء إنهاء الخدمة المقترحة لمحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل ما يلي:

- الضوضاء الناتجة عن عملية الهدم؛
- ضوضاء المعدات؛
- ضوضاء المركبات المرتبطة برفع الخرقة والمخلفات.

سوف تتشابه الضوضاء من أنشطة إنهاء الخدمة بشكل كبير مع الضوضاء الناتجة عن أي موقع تشييد مماثل. حيث يرتبط الأمر بنقل مواد بناء ضخمة ومعدات التشييد المستخدمة في هذه العمليات. لذلك من المستبعد أن يكون الأثر التراكمي محسوساً أثناء أعمال إنهاء الخدمة تلك أثناء مرحلة التشييد إضافة إلى عملية تشييد محطة توليد كهرباء التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة، لكن قد ينجم عنه مستوى ضوضاء مرتفع نسبياً ينتشر من المنطقة العامة. لكن من المحتمل أن الكثافة العالية للأعمال في موقع المشروع سيتولد عنها عموماً أصواتاً أعلى وأكثر استمرارية بالمقارنة بأعمال إنهاء الخدمة (المتوقع أن تكون متفرقة في طبيعتها)، وبذلك قد لا تكون الآثار الإضافية محسوسة.

أثناء المرحلة التشغيلية من المشروع المقترح، سوف تختلف أنواع الضوضاء المرتبطة بعمليات توليد الطاقة بالمقارنة بعمليات إنهاء الخدمة في محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل القائمة. تتسم عمليات الإنتاج بإصدار مستويات ضوضاء مستمرة ذات طبيعة مشابهة، فيما تتسم أنشطة الهدم بأنها أكثر تقطعاً وتغيراً في مداها. قد تكون الآثار التراكمية لإنهاء الخدمة محسوسة أثناء أوقات عمليات الهدم الكبرى، أو تحريك المواد الثقيلة (متوقع أثناء النهار فقط).

### 17.2.3 المياه الجوفية

#### تحويل المرحلة الرابعة من محطة توليد السمرا للعمل بالدورة المركبة



لم يتأكد بعد مصدر مياه العمليات لمجمع طاقة السمراء، لكن من المتوقع أن يكون المياه الجوفية.

نظراً لأن التحويل المقترح للمرحلة الرابعة سوف يتطلب استخدام المياه لتوليد البخار، فستكون هناك حاجة لتوريد كمية من المياه إلى محطة توليد السمراء. إذا تم استخدام المياه المستخرجة من المياه الجوفية، فسيؤدي ذلك إلى عمليات استخراج إضافية محلياً. أظهرت الدراسة الهيدروجيولوجية ضمن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا عن ملاحظة نضوب المياه الجوفية محلياً في منطقة محطة HTS السابقة، كما أظهرت مستويات مرتفعة للمياه الجوفية في منطقة محطة السمراء لمعالجة مياه الصرف بالقرب من مشروع محطة توليد السمراء. ونظراً لارتفاع مستويات المياه الجوفية في منطقة السمراء، فلا يتوقع أن يمثل ذلك مشكلة بالنسبة لمشروع شركة أكوا بارك بالزرقاء أو مشروع محطة توليد السمراء.

## 17.2.4 الفضلات

### إنهاء خدمة/هدم محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل

بحسب التخطيط الأولي سوف يتم إنهاء خدمة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل أثناء كل من مرحلتَي التشييد والتشغيل للمشروع المقترح. نتيجة لطبيعة أعمال إنهاء الخدمة (منفصلة عن المشروع المقترح)، ستكون هناك كمية كبيرة من المخلفات الناتجة في وقت مشابه للمخلفات الناتجة، وخصوصاً أثناء التشييد.

من الملاحظ وفقاً للجدول الزمني لإنهاء الخدمة المقدم في الفصل 3 أنه سيتم بيع العديد من المكونات كما هي أو كمواد خردة. بالتالي من المستبعد أن يتم إرسال كمية كبيرة من المخلفات مباشرة خارج الموقع إلى مقلب القمامة. ونظراً لأن أغلبية المواد في محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية القائمة هي من المعادن، من المتوقع بيع كمية كبيرة من الخردة والتي من المحتمل أن تؤدي إلى إعادة استعمال المعادن أو إعادة تدويرها. سيؤدي ذلك بلا شك إلى أثر إيجابي على تجارة الخردة محلياً بل ويتجاوزها إلى إدارة مثل هذه المخلفات وتجنب نقلها إلى مقلب القمامة. يمكن سحق المخلفات الأخرى مثل الإسمنت وإعادة استعماله كركام.

ستكون هناك كمية كبيرة من المواد التي لا يمكن استعمالها أو إعادة تدويرها وسيطلب ذلك رفعها بالنقل إلى مقلب القمامة. مثل هذه المخلفات غير معروفة بشكل كبير في هذه المرحلة، لكن ليس متوقعاً أن تكون الكمية ضخمة للغاية، كما أنه من المتوقع أن تتولد على مدى فترة زمنية كبيرة وبالتالي يستبعد أن تضيق عبئاً متزايداً على موفري خدمات/تجهيزات إدارة المخلفات محلياً، حتى في نفس وقت التشييد والتشغيل لمحطة توليد الكهرباء المقترحة.

## 17.2.5 المرور والنقل

### إنهاء خدمة/هدم محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل

سينجم عن هدم محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل توليد تدفقات مركبية إضافية بسبب رفع المخلفات وتشبيد محطة توليد كهرباء في الموقع.

من المتوقع أن تخرج معظم المخلفات من الموقع وأن تنقل مباشرة من خلال تجار الخردة المعدنية، أو أن يتم أخذها إلى أماكن إدارة المخلفات. في أي من الحالتين، سيؤدي ذلك إلى تدفقات مركبية إضافية على شبكة الطرق المحلية. ومع ذلك لا يتوقع لعدد المركبات التي تصل إلى موقع إنهاء الخدمة وتغادره أن تكون ذات حجم كبير، وقد تستمر بين 5 و 10 ساعات على الأكثر. لن يؤدي ذلك إلى زيادة محسوسة في المركبات محلياً.

من المعروف أنه ستكون هناك نقاط وصول منفصلة مخصصة للمشروع المقترح وموقع إنهاء الخدمة. ستكون نقاط الوصول من بين طرق مختلفة ولذلك لن تنجم عنها آثار تراكمية بين المشروعات فيما يخص الاصطفاف للدخول إلى الموقع.

## 17.2.6 المعالم الطبيعية والبصرية

### إنهاء خدمة/هدم محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل

كما يمكن أن يُشاهد من الصور الفوتوغرافية الأساسية، تعتبر محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل القائمة في موقع مرئي جداً محلياً وخصوصاً للسكان في منطقة الهاشمية بالزرقاء. يتسم المنظر الصناعي العام في جزء منه بالبنية الفوقية المعدنية الطويلة، ومجموعات المداخل وخزانات الوقود لمحطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل، لكنه يوفر أيضاً أثراً بصرية سلبية بالنسبة إلى المجتمع المحلي.

وبالتالي من المحتمل أن ينتج عن إنهاء خدمة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل القائمة أثر إيجابي على المتلقين المحليين، بالإضافة إلى إزالة مساهم رئيسي في المنظر الصناعي العام. ليس معروفاً بعد طريقة الاستفادة من الأرض بعد إزالة محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل، ولم تُعد شركة توليد الكهرباء المركزية خطاً لهذه الأرض حتى الوقت الحاضر. لكن بسبب تطبيق المشروع المقترح (منشأة أقل حجماً وأكثر حداثة مع جماليات التصميم)، من المحتمل أن تقل الآثار التراكمية عموماً. يرجع ذلك أيضاً إلى تحديد موقع المشروع المقترح في مستوى طبوغرافي أقل من محطة توليد كهرباء الحسين الحرارية العاملة بالوقود الثقيل القائمة.

## المراجع

- القوانين الأردنية، القواعد والمعايير البيئية؛  
دائرة الآثار العامة (أداة بحث (MEGA-Jordan، www.megajordan.org، تم الدخول في 18 أبريل 2016؛  
قواعد ومعايير التوافق الأوروبي  
معايير أداء مؤسسة التمويل الدولية (IFC)؛  
إرشادات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية؛  
المبادئ التوجيهية العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة التابعة لمؤسسة التمويل الدولية: محطات الطاقة الحرارية  
أداة حساب انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من مؤسسة التمويل الدولية (IFC CEET)؛  
مبادئ خط الاستواء III؛  
برنامج Google Earth؛  
جمعية الطيور العالمية (Bird Life International)؛  
موقع Protectedplanet.org  
ISO 9613-2؛  
BS:5228؛  
معايير التربة والمياه الجوفية لوزارة الإسكان والتخطيط المكاني والبيئة الهولندية (VROM)؛  
جدول المرجع السريع للفحص (SQuiRT) من الإدارة الوطنية الأمريكية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA)؛  
محطة السمرام لمعالجة مياه الصرف (WWTP)، الأردن، -http://www.water-technology.net/projects/as-samra،  
wastewater-treatment-plant-jordan/، تم الوصول إليه في 11 مارس 2016؛  
كتاب حقائق العالم الصادر عن وكالة المخابرات الأمريكية، لعام 2015؛  
اليونسكو؛  
إرشادات تقييم المناظر الطبيعية والأثر البصري، الطبعة الثالثة (2013).  
شركة السمرام لتوليد الكهرباء (SEPCO)؛  
http://www.sepco.com.jo/en/index.php?option=com\_content&view=article&id=60&Itemid=67