



مقدم إلى: المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة
الطاقة

RCREEE
Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency
المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة

مقدم من:

EcoConServ
ENVIRONMENTAL SOLUTIONS

ECO
Consult

شركة ايكو كونسيرف للحلول البيئية
12 شارع الصالح أيوب، الزمالك، القاهرة 11211، جمهورية مصر
العربية
هاتف رقم: +27364818 / 20227359078
البريد الإلكتروني: genena@ecoconserv.com
الموقع الإلكتروني: www.ecoconserv.com

دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي
لمشروع مصر للهيدروجين الأخضر
لإنتاج الكهرباء بطاقة الرياح بقدرة 200
ميغاوات بمنطقة جبل الزيت
محافظة البحر الأحمر

ابريل 2025

فهرس المحتويات:

| | |
|----|--|
| 1 | فهرس المحتويات: |
| 8 | فهرس الجداول: |
| 11 | فهرس الأشكال: |
| 18 | 1. تمهيد |
| 18 | 1.1. لمحة عن المشروع |
| 19 | 1.2. موقع المشروع |
| 20 | 1.3. عناصر المشروع |
| 21 | 1.4. الجهات الرئيسية المعنية |
| 22 | 1.5. لمحة عامة لعناصر المشروع ذات الصلة |
| 23 | 2. نطاق ومنهجية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي |
| 23 | 2.1. مقدمة |
| 23 | 2.2. نطاق تقييم الأثر البيئي والاجتماعي |
| 23 | 2.3. وصف المشروع الذي تمت مراجعته |
| 23 | 2.4. منهجية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الرئيسية |
| 23 | 2.4.1. الدراسة الوثائقية والمصادر الثانوية |
| 24 | 2.4.2. الاستشارات والمصادر الأولية |
| 25 | 2.4.3. المسوحات والقياسات الميدانية |
| 25 | 2.5. نهج ومنهجية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي |
| 25 | 2.6. تحليل البدائل |
| 25 | 2.7. إشراك الفئات المعنية |
| 26 | 2.8. تحديد حدود الدراسة ونطاق التقييم |
| 26 | 2.8.1. تحديد منطقة الدراسة الميدانية |
| 27 | 2.8.2. النطاق الزمني للتقييم |
| 27 | 2.9. الظروف البيئية والاجتماعية الرئيسية |
| 28 | 2.10. منهجية تقييم الأثر |
| 28 | 2.10.1. نهج تقييم التأثيرات |
| 28 | 2.10.2. حساسية مؤشر الاستقبال |
| 28 | 2.10.3. حجم التأثير وطبيعته |
| 29 | 2.10.4. تقييم مدى التأثيرات |
| 30 | 2.10.5. تدابير الإدارة |
| 30 | 2.10.6. تقييم المدى المتبقي |
| 31 | 2.11. تقييم التأثيرات التراكمية |
| 31 | 2.12. تطوير خطة الإدارة البيئية والاجتماعية |

| | |
|----|---|
| 31 | 2.13. تقييم المرافق ذات الصلة |
| 31 | 2.14. هيكل تقييم الأثر البيئي والاجتماعي |
| 32 | 3. وصف المشروع |
| 32 | 3.1. التنظيم الإداري وموقع المشروع |
| 34 | 3.2. مخطط تفصيلي لتقنية توربينات الرياح |
| 34 | 3.3. عناصر المشروع |
| 34 | 3.3.1. توربينات الرياح |
| 38 | البنية التحتية والمرافق |
| 39 | المرافق ذات الصلة |
| 40 | 3.4. البصمة البيئية للمشروع |
| 41 | 3.5. لمحة عامة عن مراحل المشروع |
| 41 | i. مرحلة ما قبل الانشاء |
| 41 | ii. مرحلة الإنشاء |
| 42 | iii. مرحلة التشغيل |
| 44 | iv. مرحلة إيقاف التشغيل |
| 44 | v. الجدول الزمني للمشروع |
| 44 | 3.6. الآلات والمعدات |
| 45 | 3.7. القوى العاملة والتدريب |
| 46 | 4. الإطار السياسي والقانوني والمؤسسي |
| 46 | الإطار المؤسسي البيئي المصري |
| 46 | i. جهاز شئون البيئة المصري |
| 46 | ii. وحدة الإدارة البيئية |
| 46 | iii. الجهات الإدارية المختصة |
| 47 | عملية التصريح البيئي المصري |
| 47 | السياق التنظيمي البيئي والاجتماعي المصري |
| 57 | الاتفاقيات الدولية |
| 57 | معايير منظمة العمل الدولية (ILO) |
| 58 | متطلبات تمويل المشروع - متطلبات المؤسسات المالية الدولية |
| 58 | i. متطلبات البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية |
| 60 | ii. متطلبات مؤسسة التمويل الدولية |
| 62 | iii. متطلبات البنك الأوروبي للاستثمار (EIB) البيئية والاجتماعية |
| 63 | متطلبات أخرى |
| 64 | 5. الخط الأساسي البيئي والاجتماعي والاقتصادي |
| 64 | 5.1 المناظر الطبيعية والمرئية |
| 64 | 5.1.1 منهجية التقييم الأساسي |

| | |
|-----|---|
| 64 | 5.1.2 النتائج |
| 66 | 5.2 استخدام الأراضي |
| 66 | 5.2.1 منهجية التقييم الأساسي |
| 66 | 5.2.2 استخدام الأراضي الرسمي |
| 68 | 5.2.3 أنشطة استخدام الأراضي |
| 72 | 5.2.4 الاستخدام غير الرسمي للأراضي |
| 73 | 5.3 الجيولوجيا والهيدرولوجيا والهيدروجيولوجيا |
| 73 | 5.3.1 منهجية التقييم الأساسي |
| 73 | 5.3.2 الخصائص الجيولوجية والهيدرولوجية والهيدروجيولوجية الإقليمية |
| 83 | 5.3.3 الخصائص الجيولوجية والهيدرولوجية والهيدروجيولوجية للمشروع |
| 92 | 5.4 المناخ |
| 92 | 5.4.1 درجة الحرارة |
| 93 | 5.4.3 الرطوبة |
| 94 | 5.4.4 سرعة الرياح |
| 95 | 5.4.5 الإشعاع الشمسي |
| 95 | 5.4.6 الرطوبة النسبية |
| 95 | 5.5 المخاطر الطبيعية |
| 105 | 5.6 التنوع البيولوجي |
| 105 | 5.6.1 منهجية تقييم الأثر البيئي |
| 106 | 5.6.2 مراجعة المكتبة |
| 110 | 5.6.3 المسح الميداني |
| 111 | 5.6.4 المواطن والنباتات |
| 116 | 5.6.5 الثدييات (باستثناء الخفافيش) |
| 119 | 5.6.6 البرمائيات والزواحف |
| 123 | 5.6.7 اللافقاريات |
| 125 | 5.6.8 الملخص العام |
| 125 | 5.7 الطيور |
| 125 | 5.7.1 المنهجية |
| 132 | 5.7.2 الطيور المستوطنة و الطيور المستريحة |
| 133 | 5.7.3 تصميم الدراسة - حساب القيود البيئية المحتملة |
| 134 | 5.7.4 القضايا والقيود |
| 134 | 5.7.5 النتائج |
| 170 | 5.7.6 وادي دارا |
| 170 | 5.7.7 مراقبة إضافية للطيور 2021-2024 |
| 177 | 5.8 الخفافيش |

| | |
|-----|--|
| 182 | 5.9 الآثار والتراث الثقافي |
| 183 | 5.9.1 منهجية التقييم الأساسي |
| 183 | 5.9.2 النتائج |
| 184 | 5.10 جودة الهواء والضوضاء |
| 184 | 5.10.1 منهجية التقييم الأساسي |
| 187 | 5.10.2 النتائج |
| 188 | 5.11 البنية التحتية والمرافق |
| 188 | 5.11.1 منهجية التقييم الأساسي |
| 188 | 5.11.2 الطرق والشبكات الحالية |
| 189 | 5.11.3 إدارة المياه |
| 190 | 5.11.4 إدارة المخلفات (المخلفات الصلبة، مياه الصرف الصحي، المخلفات الخطرة) |
| 193 | 5.11.5 تقييم الرادارات المدنية والعسكرية والبنية التحتية للطيران |
| 193 | 5.11.6 البنية التحتية للإذاعة والتلفزيون والاتصالات |
| 195 | 5.11.7 خطوط الطاقة ذات الجهد العالي |
| 195 | 5.11.8 مرافق البترول |
| 197 | 5.11.9 مزارع الرياح الأخرى |
| 197 | 5.12 الصحة والسلامة المهنية |
| 197 | 5.13 الجوانب الاجتماعية والاقتصادية |
| 197 | 5.13.1 منهجية التقييم الأساسي |
| 198 | 5.13.2 الخصائص الديموغرافية الأساسية |
| 198 | 5.13.2.1 التقسيم الإداري: |
| 199 | 5.13.2.2 الملف السكاني: |
| 200 | 5.13.2.3 توزيع العمر والجنس |
| 200 | 5.13.2.4 معدل الزيادة الطبيعية |
| 200 | 5.13.2.5 ملف العمالة |
| 208 | 5.13.2.6 الفئات الضعيفة |
| 209 | 5.14 نظام جمع النفايات والإدارة المحلية نظام إدارة النفايات في رأس غارب ووادي دارا |
| 210 | 6. تحليل البدائل |
| 210 | 6-1 بديل عدم تنفيذ المشروع |
| 210 | 6-2 بدائل اختيار الموقع |
| 211 | 6-3 بدائل التكنولوجيا |
| 211 | 6-3-1 مشروعات تنمية الطاقة المتجددة |
| 213 | 6-3-2 محطات الطاقة الحرارية |
| 213 | 6-4 بدائل التصميم |
| 213 | 6-4-1 منطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة |

| | | |
|--------|---|-----|
| 7. | تحليل التأثيرات وتدابير التخفيف | 219 |
| 7.1 | نظرة عامة على التأثيرات البيئية والاقتصادية الاستراتيجية | 219 |
| 7.1.1 | الرؤية الحكومية لقطاع الطاقة | 219 |
| 7.1.2 | الفوائد البيئية | 219 |
| 7.2 | المناظر الطبيعية والعناصر البصرية | 220 |
| 7.2.1 | التأثيرات المحتملة خلال مرحلة البناء | 220 |
| 7.2.2 | التأثيرات المحتملة خلال مرحلة التشغيل | 221 |
| 7.3 | استخدام الأراضي | 222 |
| 7.3.1 | الآثار المحتملة خلال مرحلة التخطيط والبناء والتشغيل | 222 |
| 7.4 | الجيولوجيا والهيدرولوجيا والهيدروجيولوجيا | 223 |
| 7.4.1 | التأثيرات المحتملة لمخاطر الفيضانات على موقع المشروع | 223 |
| 7.4.2 | التأثيرات المحتملة للمشروع على الفيضانات | 225 |
| 7.4.3 | الآثار المحتملة الناتجة عن الإدارة غير السليمة لتدفقات النفايات خلال مرحلة الإنشاء والتشغيل | 225 |
| 7.4.3 | التأثيرات المحتملة الناجمة عن التآكل والجريان السطحي أثناء مرحلة البناء | 229 |
| 7.5 | التنوع البيولوجي | 229 |
| 7.5.1 | التأثيرات المحتملة أثناء مرحلة البناء | 230 |
| 7.5.2 | الآثار المحتملة خلال مرحلة التشغيل | 237 |
| 7.6 | الطيور | 240 |
| 7.6.1 | التأثيرات المحتملة خلال مرحلة البناء | 240 |
| 7.6.2 | الآثار المحتملة خلال مرحلة التشغيل | 241 |
| 7-7 | الخفافيش | 252 |
| 7.7.1 | التأثيرات المحتملة خلال مرحلة البناء | 252 |
| 7.7.2 | التأثيرات المحتملة خلال مرحلة التشغيل | 254 |
| 7.8 | علم الآثار والتراث الثقافي | 256 |
| 7.8.1 | التأثيرات المحتملة خلال مرحلة الإنشاء | 256 |
| 7.9 | جودة الهواء والضوضاء | 257 |
| 7.9.1 | التأثيرات المحتملة خلال مرحلة الإنشاء | 257 |
| 7.9.2 | التأثيرات المحتملة خلال مرحلة التشغيل | 259 |
| 7.10.1 | التأثيرات المحتملة على شبكات الطرق خلال مرحلتي التخطيط والإنشاء | 260 |
| 7.10.2 | التأثيرات المحتملة على الطيران المدني والعسكري خلال مرحلة التخطيط والإنشاء | 261 |
| 7.10.3 | التأثيرات المحتملة على منشآت البترول خلال مرحلة الإنشاء | 262 |
| 7.10.4 | التأثيرات المحتملة على الموارد المائية خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل | 262 |
| 7.10.5 | التأثيرات المحتملة على مرافق معالجة النفايات خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل | 264 |
| 7.10.6 | التأثيرات المحتملة على الاتصالات وروابط التلفزيون والإذاعة خلال مرحلتي التخطيط والإنشاء | 266 |
| 7.10.7 | التأثيرات المحتملة على مزارع الرياح القريبة | 267 |

| | |
|-----|---|
| 267 | 7.10.8 التأثيرات المحتملة على خطوط الكهرباء خلال مرحلتي التخطيط والإنشاء |
| 268 | 7.11 ظروف العمل والعمالة |
| 268 | الصحة والسلامة المهنية |
| 271 | حقوق العمال وظروف العمل العامة |
| 273 | 7.12 الصحة والسلامة العامة |
| 273 | 7.12.1 التأثيرات المحتملة للضوضاء الناتجة عن توربينات الرياح أثناء التشغيل |
| 279 | 7.12.2 التأثيرات المحتملة لوميض الظل الناتج عن توربينات الرياح أثناء التشغيل |
| 287 | 27.1.3 التأثيرات المحتملة الناتجة عن تسلسل الأفراد غير المصرح لهم |
| 288 | 27.1.4 التأثيرات المحتملة الناتجة عن تدفق العمال خلال مرحلة البناء |
| 289 | 7.12.5 الآثار المحتملة الناجمة عن أفراد الأمن |
| 290 | 7.1.62 الآثار المحتملة لانعكاس أشعة الشمس عن الشفرات وأبراج توربينات الرياح أثناء التشغيل |
| 290 | 7.1.72 التأثيرات المحتملة الناجمة عن تطاير شفرات الجناح/الجليد من توربينات الرياح أثناء التشغيل |
| 291 | 7.13 الجوانب الاجتماعية والاقتصادية |
| 292 | 7.14 تقييم الآثار التراكمية |
| 296 | 7.14.1 التأثير التراكمي للضوضاء من جميع مزارع الرياح في المنطقة |
| 299 | 7.14.2 التأثيرات التراكمية للوميض الظلي من مزارع الرياح في المنطقة |
| 300 | 8. نظام الإدارة البيئية والاجتماعية |
| 300 | 8.1 نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS) |
| 308 | 8.2 خطة إدارة البيئة والصحة والسلامة الاجتماعية |
| 312 | 9. إشراك الفئات المعنية والتشاور العام |
| 312 | 9.1 المقدمة |
| 312 | 9.2 الأهداف |
| 312 | 9.3 متطلبات إشراك الفئات المعنية |
| 313 | 9.4 تحديد وتحليل الأطراف المعنية |
| 317 | 9.5 التشاور وإشراك الفئات المعنية أثناء إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي |
| 317 | 9.5.1 المشاورات محددة الهدف |
| 330 | 9.5.2 جلسة التشاور العام والافصاح العلني عن المشروع |
| 334 | 9.6 الإفصاح عن الوثائق من الضروري ضمان إبقاء الفئات المعنية على اطلاع بالمشروع طوال دورة حياته، ولذلك ستتاح المعلومات للجمهور والفئات المعنية الرئيسيين والمجتمعات المحلية من خلال نشر الوثائق ذات الصلة. |
| 335 | 9.7 خطة إشراك الفئات المعنية |
| 336 | 10. تقييم المرافق المرتبطة |
| 336 | 10.1 وصف المشروع |
| 336 | 10.1.1 أبراج النقل |
| 336 | 10.1.2 الموصلات الكهربائية |
| 336 | 10.1.3 عناصر البنية التحتية |

| | |
|------------------------------|--|
| 337 | 10.1.4 حق المرور لخط النقل العلوي |
| 338 | 10.1.5 مسار خط النقل العلوي |
| 338 | 10.1.6 لمحة عامة عن مراحل المشروع |
| 339 | 10.2 التقييم البيئي والاجتماعي لخط النقل العلوي |
| 339 | 10.2.1 المنظر الطبيعي والتأثيرات البصرية |
| 340 | 10.2.2 استخدام الأراضي |
| 340 | 10.2.3 التنوع البيولوجي |
| 354 | 4-2-10 الآثار والتراث الثقافي |
| 355 | 10.2.5 جودة الهواء والضوضاء |
| 357 | 10.2.6 الصحة والسلامة المهنية |
| 358 | 10.2.7 حقوق العمال وظروف العمل العامة |
| 359 | تدابير التخفيف |
| 359 | سكن العمال |
| 360 | متطلبات الرصد والإبلاغ |
| 360 | 10.2.8 صحة المجتمع، السلامة والأمن |
| 362 | 11. الملاحق |
| 362 | 11.1 الملحق الأول: نموذج مخاطر التصادم |
| 372 | 11.2 الملحق الثاني: كشوف حضور جلسة التشاور |
| Error! Bookmark not defined. | 11.3 الملحق الثالث: شهاده قيد الاستشاري البيئي |
| 375 | 11.4 الملحق الرابع: قرار تخصيص ارض المشروع |
| Error! Bookmark not defined. | 11.5 الملحق الخامس: تقييم الموائل الحرجة |
| Error! Bookmark not defined. | 11.6 الملحق السادس: دراسة الضب المصري |
| Error! Bookmark not defined. | 11.7 الملحق السابع: تحليل التأثيرات التراكمية |
| Error! Bookmark not defined. | 11.8 الملحق الثامن: تقييم حساسية المنطقة الهامة للطيور IBA والتأثير التراكمي |
| Error! Bookmark not defined. | 11.9 الملحق التاسع: خطة إدارة التنوع البيولوجي |
| Error! Bookmark not defined. | 11.10 الملحق العاشر: خطة عمل التنوع البيولوجي |
| 378 | 11.11 الملحق الحادى عاشر: تقييم الضوضاء |
| 426 | 11.12 الملحق الثانى عاشر: تقييم وميض الظل |
| Error! Bookmark not defined. | 11.13 الملحق الثالث عاشر: إحداثيات التوريينات |

فهرس الجداول:

| | |
|---|------------------------------|
| الجدول 1-2: تحديد مدى التأثير | 29 |
| الجدول رقم 1-3: إحدائيات موقع المشروع | 33 |
| الجدول رقم 2-3: مخططات مزارع الرياح | 34 |
| الجدول رقم 3-3: مواصفات توربينات الرياح (التحديث الثاني) | 35 |
| الجدول رقم 4-3: أثر عناصر المشروع البيئي | 40 |
| الجدول رقم 1-4: التشريعات القومية والمبادئ التوجيهية التي تحكم الامتثال البيئي والاجتماعي للمشروع خلال جميع المراحل | 49 |
| الجدول رقم 2-4: الاتفاقيات والمعاهدات الدولية المصرية ذات الصلة | 57 |
| الجدول رقم 3-4: نظرة عامة على النقاط الرئيسية لمتطلبات أداء البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية ذات الصلة بالمشروع | 59 |
| الجدول رقم 4-4: نظرة عامة على معايير أداء مؤسسة التمويل الدولية للاستدامة الاجتماعية والبيئية | 60 |
| الجدول رقم 1-5: تصنيف المناطق المختلفة ذات التأثير البصري المحتمل | 64 |
| الجدول رقم 2-5: مناطق هيئة الطاقة المتجددة | 67 |
| الجدول رقم 3-5: إحدائيات أنشطة استخدام الأراضي القريبة من موقع المشروع | 68 |
| الجدول 4-5: بيانات الآبار المتاحة في منطقة وادي دارا (بديار 2015) | 91 |
| الجدول 5-5: متوسط درجات الحرارة الشهرية في منطقة المشروع (استنادًا إلى بيانات 30 عامًا من الملاحظة) | 92 |
| الجدول 6-5: بيانات متوسط هطول الأمطار في منطقة المشروع (استنادًا إلى بيانات 30 عامًا من الملاحظات) | 93 |
| الجدول 5-7: الرطوبة النسبية في وادي دارا | 94 |
| الجدول 5-8: متوسط سرعة الرياح الشهرية في منطقة المشروع (استنادًا إلى بيانات 30 عامًا من الملاحظات) | 94 |
| الجدول 5-9: السجلات التاريخية للفيضانات المفاجئة على طول المناطق الساحلية للبحر الأحمر | 99 |
| جدول 10-5: تعداد أنواع الطيور المساهمة في تفعيل معايير أهمية خاصة للطيور | 107 |
| الجدول 5-11: تعداد الأنواع المحفزة في مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية | 108 |
| الجدول 13-5: أنواع الطيور التي تؤدي إلى تحديد مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية | 108 |
| الجدول 14-5: تصنيفات القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة | 109 |
| جدول 15-5: الأنواع التي تصنف كمنطقة تنوع بيولوجي رئيسية | 109 |
| الجدول 5-16: قائمة الأنواع النباتية المسجلة من المسح الميداني (المميزة) ومراجعة الأدبيات | 113 |
| الجدول 5-17: قائمة أنواع الثدييات المسجلة من المسح الميداني (المُطللة) ومراجعة الأدبيات | 118 |
| الجدول 18-5: أنواع الزواحف المعروفة بوجودها ضمن منطقة دراسة المشروع | 120 |
| الجدول 5-19: سجلات السحلية المصرية شوكية الذيل داخل وحول منطقة دراسة المشروع | 121 |
| الجدول 5-20: سجلات جحور السحلية المصرية شوكية الذيل خلال الدراسة | Error! Bookmark not defined. |
| جدول 21-5: الأنواع اللافقارية البرية المعروفة التي توجد في منطقة الدراسة | 124 |
| الجدول 22-5: إحدائيات نقاط المراقبة | 127 |
| الجدول 23-5: إحدائيات نقاط المراقبة الجديدة | 128 |
| الجدول 24-5: ملخص جهود مراقبة الطيور والمنهجية للقيود البيئية المحتملة | 133 |
| الجدول رقم 25-5: إجمالي وقت المراقبة لكل نقطة مراقبة | 135 |
| الجدول رقم 26-5: الأنواع المسجلة | 136 |

| | | |
|------------------|---|-----|
| الجدول 5-27: | نتائج اختبارات تحليل التباين لمعدلات العبور الخاصة بكل نوع بين نقاط المراقبة..... | 141 |
| الجدول 5-28: | متوسط أحجام الأسراب | 144 |
| الجدول 5-29: | متوسط حجم السرب وعدد السجلات لكل نقطة مراقبة..... | 145 |
| الجدول 5-30: | نقاط المراقبة التي تمت مراقبتها في مشروع سكاتيك والمشروع المجاور بين 22 أبريل و20 مايو 2022 | 154 |
| الجدول 5-31: | معاملات الارتباط بين معدلات العبور الخاصة بكل نوع في موقع مشروع الجوار وسكاتيك..... | 158 |
| الجدول 5-33: | الأنواع المسجلة..... | 160 |
| الجدول 5-34: | نتائج اختبارات تحليل التباين لسرعات مرور الأنواع المحددة بين نقاط المراقبة | 164 |
| الجدول 5-35: | متوسط أحجام الأسراب في خريف 2022 | 166 |
| الجدول 5-36: | المعدلات المتوسطة للمرور (طائر/ساعة) خلال مواسم الربيع من 2021 إلى 2024 في مشروع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (نقطة المراقبة J3)..... | 172 |
| الجدول رقم 5-37: | متوسط معدلات العبور (الطيور/ساعة) خلال مواسم الخريف من 2021 إلى 2023 في مشروع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - وكالة اليابان للتعاون الدولي (نقطة المراقبة J3)..... | 175 |
| الجدول رقم 5-38: | التواريخ والإحداثيات للخطوط المقطعية للطريق | 178 |
| الجدول رقم 5-39: | أنواع الخفافيش المسجلة في مصر..... | 181 |
| الجدول رقم 5-40: | أنواع الخفافيش وحالة حفظها | 182 |
| الجدول 5-41: | أقرب المواقع الأثرية..... | 183 |
| الجدول 5-42: | موقع نقاط الرصد | 186 |
| الجدول 5-43: | الحدود القومية المسموح بها لجودة الهواء المحيط وفقاً للملحق 5 من اللائحة التنفيذية (D1095/2015) لجودة الهواء المحيط | 186 |
| الجدول 5-44: | الحدود القومية المسموح بها للضوضاء وفقاً للملحق 7 من اللائحة التنفيذية (D710/2012) | 187 |
| الجدول 5-45: | نتائج قياسات جودة الهواء المحيط (24 ساعة) | 187 |
| الجدول 5-46: | نتائج جودة الهواء المحيط عند نقطة الرصد المعنية | 188 |
| الجدول 5-47: | إحداثيات محطة تحلية المياه..... | 189 |
| الجدول 5-48: | إحداثيات الوحدات المتعلقة بالمخلفات بالنسبة لموقع المشروع | 191 |
| الجدول 5-49: | إحداثيات أبراج الاتصالات | 193 |
| الجدول 5-50: | إحداثيات وحدة البترول | 196 |
| الجدول 5-51: | عدد السكان (مركز معلومات محافظة البحر الأحمر، 2022)..... | 199 |
| الجدول 5-52: | الاتجاهات الديموغرافية (الكتاب الإحصائي السنوي لمحافظة البحر الأحمر، 2019-2020)..... | 200 |
| الجدول 5-53: | أبحاث القوى العاملة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نتائج أبحاث القوى العاملة للربع الثاني من عام 2018)..... | 201 |
| الجدول 5-54: | توزيع سكان منطقة المشروع حسب حالة العمل والجنس - محافظة البحر الأحمر (مديرية القوى العاملة في محافظة البحر الأحمر، 2018-2020)..... | 201 |
| جدول 5-55: | حالة العمل في رأس غارب وزعفرانة (خريطة الفقر للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، 2018)..... | 202 |
| جدول رقم 5-56: | رسم خرائط التعليم في رأس غارب وزعفرانة (خارطة الفقر لدى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لعام 2018)..... | 203 |
| جدول رقم 5-57: | رسم خرائط التعليم في مدينة رأس غارب (الكتاب الإحصائي السنوي ومركز معلومات مدينة رأس غارب لعام 2018)..... | 204 |

| | |
|---|------------------------------|
| جدول رقم 5-58: مستشفيات وزارة الصحة والكيانات الأخرى في محافظة البحر الأحمر (الكتاب الإحصائي السنوي ومركز معلومات محافظة البحر الأحمر لعام 2018) | 204 |
| جدول رقم 5-59: عدد العاملين في القطاع الصحي وفتاتهم بمحافظه البحر الأحمر (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء وتعداد الأنشطة السكانية في المحافظات، جمهورية مصر العربية لعام 2016) | 205 |
| جدول رقم 5-60: الوصول إلى مياه الشرب والمرافق الصحية في محافظة البحر الأحمر | 205 |
| جدول رقم 5-61: الحصول على الكهرباء في محافظة البحر الأحمر | 206 |
| جدول 5-62: مجالات الاستثمار في محافظة البحر الأحمر ومدينة رأس غارب (الموقع الرسمي لمحافظة البحر الأحمر لعام 2018) | 206 |
| جدول رقم 6-1: ملخص نتائج دراسة الجدوى التي أجرتها هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لإنشاء مزرعة رياح كبيرة في خليج الزيت (لعام 2008) | 214 |
| الجدول 7 - 1: العدد التقديري للوفيات وفقاً لنموذج تقدير المخاطر لموسم الربيع 2022 لتوربينات الرياح | 243 |
| الجدول 7 - 2: العدد التقديري للوفيات وفقاً لنموذج تقدير المخاطر لموسم الخريف 2022 لتوربينات الرياح | 246 |
| الجدول 7-3: مواصفات إعداد خريطة منحنيات الضوضاء - المواصفة القياسية الدولية 2-9613 | 276 |
| الجدول 7-4: تقييم وميض الظل وفقاً لحد "عدد الساعات سنوياً" للمخطط 2 | 283 |
| الجدول 7-5: تقييم وميض الظل وفقاً لحد "عدد الدقائق يومياً" للمخطط 2 | 285 |
| جدول 7-6: تقييم التأثيرات التراكمية | 293 |
| الجدول 8-1: الأدوار والمسؤوليات للجهات المعنية في الخطة الإدارية البيئية والاجتماعية | 302 |
| الجدول 8-2: عناصر التدريب | 306 |
| الجدول 8-3: عناصر التفتيش والرصد | 306 |
| الجدول 8-4: الاجتماعات المطلوبة | 307 |
| الجدول 8-6: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية لمرحلة التخطيط والإنشاء | Error! Bookmark not defined. |
| الجدول 8-7: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية لمرحلة التشغيل | Error! Bookmark not defined. |
| الجدول رقم 9-1: مجموعات الفئات المعنية المحددة | 314 |
| الجدول 9-2: ملخص الاستشارات التي تم إجراؤها خلال عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) | 318 |
| الجدول 10-1: الطيور المهاجرة المحلقة التي يُحتمل أن تستخدم منطقة خطوط النقل الهوائي، وحالتها من حيث الحماية، وملاحظات حول احتمالية استخدامها للموقع | 345 |
| الجدول 10-2: الوفيات المتوقعة لمسافة 1.5 كم من خط النقل الكهربائي العلوي المقترح | 346 |
| الجدول 10-3: حدود التعرض وفقاً للجنة الدولية للحماية من الإشعاعات غير المؤينة للتعرض العام للمجالات الكهربائية والمغناطيسية | 361 |
| الجدول رقم 11-1: الخصائص الفيزيائية والرصدية لكل نوع من أنواع الطيور المضمنة في تحليل نموذج خطر الاصطدام | 363 |
| الجدول 11-2: يوضح عدد الطيور المسجلة والأعداد المعرضة للخطر ونسبة الطيور المعرضة للخطر على ارتفاع (> 200 متر) | 364 |
| الجدول 11-4: عدد الطيور المسجلة، وعدد الطيور في منطقة الخطر، والنسبة المئوية للطيور في ارتفاع الخطر (> 200 م) | 369 |
| جدول 11-5: العدد المقدر لحالات النفوق وفقاً لنموذج مخاطر التصادم لخريف 2022 لتوربينات الرياح | 369 |

فهرس الأشكال:

- الشكل رقم 1-1: موقع المشروع بالنسبة لعاصمة جمهورية مصر العربية 19
- الشكل رقم 2-1: موقع المشروع والمجتمعات المحيطة 20
- الشكل رقم 3-1: موقع المشروع ضمن المنطقة التي تبلغ مساحتها 700 كيلومتر مربع والتي خصصتها هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لتطوير مزارع الرياح 20
- الشكل رقم 1-2: منطقة الدراسة 26
- الشكل رقم 1-3: الحدود الإدارية لمحافظة البحر الأحمر 32
- الشكل رقم 2 3: التقسيم الإداري لمحافظة البحر الأحمر 33
- الشكل رقم 3-3: موقع المشروع بالنسبة للمجتمعات الأقرب 33
- الشكل رقم 4-3: (أ) المكونات الهيكلية النموذجية لتوربينات الرياح، (ب) العناصر النموذجية لمزرعة الرياح (المصدر: توجيهات الصحة والسلامة والبيئة لطاقة الرياح، مؤسسة التمويل الدولية) 34
- الشكل رقم 5-3: المخطط النهائي 35
- الشكل رقم 7-3: محطة فرعية نموذجية 220/33 كيلو فولت 39
- الشكل رقم 8-3: المرافق ذات الصلة (محطة فرعية وخط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية) فيما يتعلق بموقع المشروع وخط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية الحالي **Error! Bookmark not defined.**
- الشكل رقم 1-5: مخطط الارتفاع لمنطقة المشروع 64
- الشكل رقم 2-5: التضاريس العامة للأجزاء الشرقية والجنوبية من موقع المشروع 65
- الشكل رقم 3-5: الخصائص العامة للمناظر الطبيعية والتضاريس لموقع المشروع 65
- الشكل رقم 4-5: المستقبلات البصرية القريبة من موقع المشروع 66
- الشكل رقم 5-5: منطقة المشروع ضمن منطقة هيئة الطاقة المتجددة 67
- الشكل رقم 6-5: موقع المشروع ضمن المنطقة رقم 2 من منطقة هيئة الطاقة المتجددة 68
- الشكل رقم 7-5: موقع المرافق والبنية التحتية المعترف بها حول موقع المشروع 68
- الشكل رقم 8-5: صور ميدانية 69
- الشكل رقم 9-5: صور ميدانية 70
- الشكل رقم 10-5: صور ميدانية 70
- الشكل رقم 11-5: جميع المنشآت داخل وادي دارا فيما يتعلق بموقع المشروع 71
- الشكل رقم 12-5: الهياكل الدائمة في وادي دارا 72
- الشكل رقم 13-5: صورة التقطتها الأقمار الصناعية للأرض توضح موقع المشروع 73
- الشكل رقم 14-5: المجالات الهيكلية لخليج السويس. يقع المشروع في سهل غريب. (بوسورث ودوروش 2017) 74
- الشكل رقم 15-5: الخريطة الجيولوجية الإقليمية للمنطقة. مُعدلة من الخريطة الجيولوجية لمصر. 75
- الشكل رقم 16-5: صورة ميدانية لرواسب العصر الرباعي في الجزء الأوسط الشرقي من الموقع. 84
- الشكل رقم 17-5: صورة ميدانية لرواسب العصر الرباعي في الجزء الأوسط الغربي من الموقع. 84
- الشكل رقم 18-5: صورة ميدانية لرواسب العصر الرباعي في الجزء الشمالي الشرقي من الموقع. 85
- الشكل رقم 19-5: المتبخرات المكشوفة على سطح الأرض في الجزء الغربي والجنوبي الغربي 86
- الشكل رقم 20-5: صور ميدانية للمصاطب رقم 1 و 2 87

- الشكل 5-21: صور ميدانية للمصاطب رقم 1 و 2 87
- الشكل 5-22: صور ميدانية للمصاطب رقم 1 و 2 88
- الشكل 5-23: صورة ميدانية لتوزيع المصطبتين رقم 2 و 3 في موقع المشروع 89
- الشكل 5-24: صورة ميدانية لتوزيع المصطبتين رقم 2 و 3 في موقع المشروع 89
- الشكل 5-25: صورة ميدانية لتوزيع المصطبتين رقم 2 و 3 في موقع المشروع. يُلاحظ تشققات الطين على سطح المصطبة رقم 3 الناتجة عن آخر الهطولات المطرية، مما يشير إلى أن تدفق المياه السطحية ضعيف جدًا. 90
- الشكل 5-26: المقطع العرضي الجيوكهربائي ز - ز ووحدته الصخرية في وادي دارة. (المصدر، بدير 2015) 90
- الشكل 5-27: الإعدادات التكتونية لصفائح خليج السويس. (بوسورث ودوروش، 2017) 78
- الشكل 5-28: (على اليسار) متوسط اتجاهات الشمين (الحد الأدنى من الضغوط الأفقية) في الأحواض الفرعية لخليج السويس 79
- الشكل 5-29: خريطة الارتفاعات الرقمية للمنطقة 80
- الشكل 5-30: نموذج ارتفاع منطقة المشروع 81
- الشكل 5-31: الخريطة الهيدروجيولوجية للمنطقة المحيطة بموقع المشروع 82
- الشكل 5-32: المقطع العرضي للأساس الهيدروجيولوجي تحت وادي دارا 83
- شكل 5-33: خريطة موقع الآبار المحفورة في وادي دارا 91
- الشكل 5-34: متوسط درجات الحرارة وبيانات هطول الأمطار المقاسة في منطقة المشروع (استنادًا إلى بيانات 30 عامًا من الملاحظات) المصدر: ميتيوللو 93
- الشكل 5-35: متوسط سرعة الرياح الشهرية واتجاهها في منطقة المشروع (استنادًا إلى بيانات 30 عامًا من الملاحظات) المصدر: ميتيوللو 94
- الشكل 5-36: ورده الرياح في منطقة المشروع، المصدر: ميتيوللو 95
- الشكل 5-37: خريطة توضح موقع وتضاريس الحوضين (وادي دارا ووادي الملاحة شمال دارا) حيث يقع الموقع في أجزائهما السفلية باتجاه الشرق. 92
- الشكل 5-38: الأضرار الناتجة عن الفيضانات في رأس غارب، أكتوبر ٢٠١٦ 100
- شكل 5-39: الأحواض المائية المحددة في المنطقة. يُلاحظ أن موقع المشروع يقع ضمن حوض وادي دارا. (معدل بناءً على دراسة يوسف وهيب 2005). 101
- شكل 5-40: خريطة مخاطر الأحواض المائية وهشاشتها في المنطقة. درجة المخاطر المتوقعة من الفيضانات المفاجئة في الموقع هي متوسطة. بعد (يوسف وهيب 2005). 101
- الشكل 5-41: موقع القناة المقترحة للفيضانات المفاجئة في منطقة الدراسة. (بعد إلناظر وآخرون، 2017) 102
- الشكل 5-42: موقع المشروع بالنسبة للأنظمة البيئية العالمية 113
- الشكل 5-43: نبات جردى توتية المسجل في منطقة الدراسة 115
- الشكل 5-44: نباتا الرقمة رمادية الأوراق والهرم الأبيض المسجلان في منطقة الدراسة. 116
- الشكل 5-45: نبات الأراك المسجل في منطقة الدراسة. 116
- الشكل 5-46: أنواع جرد غليظ و الفأر الشوكي المصري المسجلة داخل منطقة الدراسة 119
- الشكل 5-47: أنواع العضل المصري الصغير واليربوع المصري صغير المسجلة داخل منطقة الدراسة 119
- الشكل 5-48: أنواع سحلية بوسك هندية الأصابع و سحلية صغيرة النقاط المسجلة داخل منطقة الدراسة 121
- الشكل 5-49: أنواع الضب المصري و افعى ابو سيور المسجلة داخل منطقة الدراسة 121
- الشكل 5-50: سجلات السحلية المصرية شوكية الذيل داخل منطقة الدراسة 122
- الشكل 5-51: الجحور النهائية النشطة وغير النشطة لسحلية المصرية شوكية الذيل 123

| | |
|--|-----|
| شكل 5-52: الأنواع المختلفة من اللافقاريات المسجلة في منطقة الدراسة | 124 |
| الشكل 5-53: مواقع نقاط المراقبة | 127 |
| الشكل 5-54: مواقع نقاط المراقبة المحدثة للمشروع | 128 |
| الشكل 5-55: جداول البيانات للمشروع | 131 |
| الشكل 5-56: قالب قاعدة البيانات الرئيسية | 132 |
| الشكل رقم 5-57: موقع المشروع ووادي درعا | 134 |
| الشكل رقم 5-58: توزيع ساعات المراقبة شهرياً | 135 |
| الشكل رقم 5-59: أنماط هجرة حداة سوداء | 138 |
| الشكل رقم 5-60: أنماط هجرة اللقلق الأسود | 138 |
| الشكل رقم 5-61: أنماط هجرة حوام العسل الأوروبي | 139 |
| الشكل رقم 5-62: أنماط هجرة طائر حوام السهول | 139 |
| الشكل رقم 5-63: أنماط هجرة اللقلق الأبيض | 140 |
| الشكل رقم 5-64: أنماط هجرة عقاب السهول | 140 |
| الشكل رقم 5-65: أنماط هجرة طائر البجع الأبيض الكبير | 141 |
| الشكل 5-66: معدلات العبور المهمة لحوام العسل الأوروبي (تم عرض النتائج فقط لـ 7 نقاط مراقبة، راجع النص) | 142 |
| الشكل 5-67: معدلات العبور المهمة للبار السهوب | 143 |
| الشكل 5-68: أعداد الطيور المسجلة في موقع المشروع | 145 |
| الشكل 5-69: عدد التسجيلات لكل فاصل زمني بالساعة | 146 |
| الشكل 5-70: نمط الهجرة اليومي (بالساعة) للحادأة السوداء | 146 |
| الشكل 5-71: نمط الهجرة اليومي (بالساعة) لحوام العسل الأوروبي | 147 |
| الشكل 5-72: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) للقلق الأبيض | 147 |
| الشكل 5-73: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) للقلق الأسود | 148 |
| الشكل 5-74: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) لعقاب السهول | 148 |
| الشكل 5-75: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) للكركي الشائع | 149 |
| الشكل 5-76: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) للبعج الأبيض الكبير | 149 |
| الشكل 5-77: اتجاه الطيران المرصود للطيور المهاجرة المحلقة | 150 |
| الشكل 5-78: أعداد الطيور وفقاً لاتجاهات الطيران لأكثر خمسة أنواع مسجلة | 151 |
| الشكل 5-79: موقع مشروع (يسار) والمشروع المجاور (يمين) ونقاط المراقبة المرتبطة بهما | 152 |
| الشكل 5-79: موقع مشروع (يسار) والمشروع المجاور (يمين) ونقاط المراقبة المرتبطة بهما | 153 |
| الشكل 5-80: أوقات المراقبة في المشروعين خلال ربيع 2022 | 153 |
| الشكل 5-81: موقع كل من موقع المشروع (يساراً) والمشروع المجاور (يميناً) | 155 |
| الشكل 5-82: توزيع ساعات الرصد لكل شهر | 159 |
| الشكل 5-83: نمط هجرة الحوام العسل الأوروبي | 162 |
| الشكل 5-84: نمط هجرة اللقلق الأبيض | 162 |
| الشكل 5-85: نمط هجرة البجع الأبيض الكبير | 163 |

| | |
|---|-----|
| الشكل 5-86: معدلات المرور الهامة لحوام العسل الأوروبي | 164 |
| الشكل 5-86: معدلات المرور الهامة لحوام العسل الأوروبي | 164 |
| الشكل 5-88: معدلات المرور غير الهامة للقلق الأبيض الكبير | 165 |
| الشكل 5-89: معدل مرور طائر حوام العسل الأوروبي (عدد الطيور/الساعة) وعدد السجلات | 167 |
| الشكل 5-90: معدل المرور وعدد السجلات حسب وقت النهار للبعجة البيضاء الكبيرة | 167 |
| الشكل 5-89: معدل عبور باز العسل (طائر/ساعة) وعدد السجلات | 168 |
| الشكل 5-90: معدل العبور وعدد السجلات وفقاً للوقت خلال اليوم بالنسبة للبعج الأبيض الكبير | 169 |
| الشكل 5-91: معدل العبور وعدد السجلات وفقاً للوقت خلال اليوم للقلق الأبيض | 169 |
| الشكل 5-92: اتجاه هجرة طيور القلق الأبيض | 170 |
| الشكل 5-93: اتجاه هجرة البعج الأبيض حوام العسل الأوروبي | 170 |
| الشكل 5-94: مزارع الرياح المجاورة | 171 |
| الشكل رقم 5-95: التوقيت الأسبوعي للعبور الربيعي (معدل المتوسط لعدد الطيور/ساعة) لعقاب السهول خلال الفترة 2021- | 173 |
| 2024 | |
| الشكل رقم 5-96: التوقيت الأسبوعي للعبور الربيعي (معدل المتوسط لعدد الطيور/ساعة) لعقاب السهول خلال الفترة 2021- | 174 |
| 2024 | |
| الشكل رقم 5-97: التوقيت الأسبوعي للعبور الربيعي (معدل المتوسط لعدد الطيور/ساعة) لطائر القلق الأسود خلال الفترة | 174 |
| 2024-2021 | |
| الشكل رقم 5-98: التوقيت الأسبوعي للعبور الربيعي (معدل المتوسط لعدد الطيور/ساعة) لطائر البعجة البيضاء الكبيرة خلال | 174 |
| الفترة 2024-2021 | |
| الشكل رقم 5-99: معدل العبور الأسبوعي (متوسط الطيور/ساعة) لطائر حميق النحل بين عامي 2023-2021 | 176 |
| الشكل رقم 5-100: معدل المرور الأسبوعي (متوسط الطيور/ساعة) لطائر حميق النحل بين عامي 2023-2021 | 177 |
| الشكل رقم 5-101: معدلات العبور لطائر حميق النحل وطائر البعجة البيضاء الكبيرة وطائر القلق الأبيض لكل ساعة عند | 177 |
| الموقع J3، مع تجميع جميع المواسم الثلاثة 2023-2021 | |
| الشكل رقم 5-102: جهاز تسجيل الصوتيات سونغ ميتر SM4 المستخدم في موقع الدراسة | 178 |
| الشكل رقم 5-103: مقطعان عرضيان وخزان مياه لتقييم الخفافيش | 179 |
| الشكل رقم 5-104: بركة مياه داخل نطاق موقع الدراسة | 180 |
| الشكل 5-105: موقع أقرب المواقع الأثرية لمنطقة المشروع | 184 |
| الشكل 5-106: خطاب صادر عن المجلس الأعلى للآثار | 184 |
| الشكل 5-107: موقع نقاط المراقبة | 186 |
| الشكل 5-108: محطة تحلية المياه | 190 |
| الشكل 5-109: موقع محطة تحلية المياه بالنسبة لموقع المشروع | 190 |
| الشكل 5-110: محطة معالجة مياه الصرف الصحي برأس غارب | 191 |
| الشكل 5-111: موقع محطة معالجة المياه بالنسبة لموقع المشروع | 191 |
| الشكل 5-112: موقع الوحدات العسكرية بالنسبة لموقع المشروع | 193 |
| شكل 5-113: موقع المشروع وأبراج الاتصالات | 194 |
| الشكل 5-114: أبراج الاتصالات 1 (C1) و 2 (C2) | 194 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| الشكل 5-115: برج الاتصالات 3 (C3) | 195 |
| الشكل 5-116: التوزيع الأولي للتوربينات الهوائية وخط النقل العلوي عالي الجهد القائم | 195 |
| الشكل 5-117: وحدات البترول في محيط موقع المشروع | 196 |
| الشكل 5-118: مشاريع مزارع الرياح في محيط موقع المشروع | 197 |
| الشكل 5-119: الحدود الإدارية لمحافظة البحر الأحمر، المصدر: الموقع الرسمي لمحافظة البحر الأحمر | 198 |
| الشكل 5-120: التقسيم الإداري لمحافظة البحر الأحمر | 199 |
| الشكل 5-121: توزيع الكثافة السكانية حسب المديرية في محافظة البحر الأحمر | 199 |
| شكل رقم 6-1: موقع المشروع بصفته جزء من منطقة مساحتها 700 كيلومتر مربع مخصصة لتطورات مزارع الرياح | 211 |
| شكل رقم 6-2: أطلس الرياح في مصر (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة المتجددة لعام 2018) | 212 |
| شكل رقم 6-3: المناطق الثلاث التابعة لمنطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة مع موقع المشروع الواقع في المنطقة رقم 2 | 214 |
| الشكل 7 - 1: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للعقاب الأسود | 244 |
| الشكل 7 - 2: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للقلق الأسود | 244 |
| الشكل 7 - 3: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم لحوام العسل الأوروبي | 245 |
| الشكل 7 - 4: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للحميق المعروف | 245 |
| الشكل 7 - 5: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للعقاب السهول | 245 |
| الشكل 7 - 6: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للقلق الأبيض | 245 |
| الشكل 7-7: خريطة توزيع الضوضاء لتخطيط سككك 2 - سرعة الرياح 10 م/ث (تقييم معزول) | 277 |
| الشكل 7-8: خريطة توزيع الضوضاء لتخطيط سككك 2 - سرعة الرياح 10 م/ث (تقييم تراكمي) | Error! Bookmark not defined. |
| الشكل 7-9: الوصف البصري لوميض الظل | 280 |
| الشكل 7-10: خريطة الرفرة الظلية لأسوأ سيناريو (الساعات لكل سنة) - التوزيع 2 | 282 |
| الشكل 7-11: خريطة الرفرة الظلية لأسوأ سيناريو (الدقائق لكل يوم) - التوزيع 2 | 282 |
| الشكل 7-12: مشاريع مزارع الرياح الحالية والمخطط لها داخل منطقة خليج السويس | 293 |
| الشكل 7-14: خريطة توازن الضوضاء لتخطيط سككك 2 - سرعة الرياح 10 م/ث (التقييم التراكمي) | 297 |
| الشكل 7-15: تقييم الأثر التراكمي | 299 |
| الشكل 10-1: المكونات الهيكلية النموذجية لأبراج النقل | 337 |
| الشكل 10-2: حق المرور والطريق المؤدي إلى خط النقل العلوي (مؤسسة التمويل الدولية، 2007) | 338 |
| الشكل 10-3: مسار خط النقل العلوي بالنسبة إلى موقع المشروع والمحطة الفرعية | 338 |
| شكل رقم 10-4: مشاريع الرياح وخطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية داخل خليج السويس | 353 |
| الشكل 11-1: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لطائر الحدأة السوداء | 366 |
| الشكل 11-2: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لطائر للقلق الأسود | 367 |
| الشكل 11-3: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لطائر الصقر الدبسي | 367 |
| الشكل 11-4: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لطائر صقر السهوب | 368 |
| الشكل 11-5: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لنسر السهوب | 368 |
| الشكل 11-6: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لرفراف أبيض | 368 |

قائمة الاختصارات

| الاختصار | الوصف |
|----------|---|
| ASL | فوق مستوى سطح البحر |
| ATMP | خطة إدارة توريينات الرياح النشطة |
| BOO | البناء والتملك والتشغيل |
| CAA | الجهات الإدارية المختصة |
| CAPMAS | الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء |
| CBD | اتفاقية التنوع البيولوجي |
| CBO | منظمة المجتمع المحلي |
| CITES | معاهدة التجارة العالمية لأصناف الحيوان والنبات البري المهدد بالانقراض |
| CLO | مسؤول الاتصال المجتمعي |
| CRM | نموذج مخاطر الاصطدام |
| DEM | نموذج الارتفاعات الرقمية |
| E&S | البيئة والمجتمع |
| EBRD | البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية |
| EEAA | جهاز شئون البيئة المصرية |
| EETC | الشركة المصرية لنقل الكهرباء |
| EGPC | الهيئة المصرية العامة للبترول |
| EHS | البيئة والصحة والسلامة |
| EHSS-MS | نظام إدارة البيئة والصحة والسلامة الاجتماعية |
| EIA | تقييم الأثر البيئي |
| EM | الإدارة البيئية |
| EMP | خطة الإدارة البيئية |
| EMU | وحدة الإدارة البيئية |
| EPC | الهندسة والمشتريات والإنشاء |
| ESIA | تقييم الأثر البيئي والاجتماعي |
| ESMP | خطة الإدارة البيئية والاجتماعية |
| GIIP | ممارسات الصناعة الدولية الجيدة |
| GIP | الممارسات الدولية الجيدة |
| GIS | نظام المعلومات الجغرافية |
| GoE | الحكومة المصرية |
| GoS | خليج السويس |
| GWh | جيجا وات ساعة |
| HSE | الصحة والسلامة والبيئة |
| HW | المخلفات الخطرة |
| IBA | منطقة الطيور الهامة |
| IFC | مؤسسة التمويل الدولية |
| IFI | مؤسسة التمويل الدولية |
| ILO | منظمة العمل الدولية |
| IRENA | الوكالة الدولية للطاقة المتجددة |
| ISES | الاستراتيجية المتكاملة للطاقة المستدامة |
| IUCN | الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة |
| IWGIA | مجموعة العمل الدولية لشؤون السكان الأصليين |

| الاختصار | الوصف |
|----------|---|
| KPI | مؤشرات الأداء الرئيسية |
| kV | كيلو فولت |
| kWh | كيلو واط ساعة |
| LoS | مدى البصر |
| MoM | محضر الاجتماع |
| MSB | الطيور المهاجرة المحلقة |
| MSDS | وثيقة بيانات سلامة المواد |
| MV | الجهد المتوسط |
| MW | ميغا واط |
| NCE | الجمعية المصرية لحماية الطبيعة |
| NGO | منظمة غير حكومية |
| NHWTC | مركز معالجة المخلفات الخطرة في الناصرية |
| NREA | هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة |
| NTRA | الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات |
| NTS | ملخص غير فني |
| O&M | التشغيل والصيانة |
| OHS | السلامة والصحة المهنية |
| OHSA | إدارة السلامة والصحة المهنية |
| OHSP | خطة السلامة والصحة المهنية |
| OHTL | خط النقل العلوي |
| OSHA | إدارة السلامة والصحة المهنية |
| PM | الجسيمات الدقيقة |
| PPA | اتفاقية شراء الطاقة |
| PPE | معدات الوقاية الشخصية |
| PR | متطلبات الأداء |
| PS | معياري الأداء |
| PV | الطاقة الكهروضوئية |
| RAP | الصور الجوية المعتمدة |
| RCREEE | المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة |
| RGWE | محطة توليد الكهرباء من طاقة الرياح برأس غارب |
| SCA | المجلس الأعلى للآثار |
| SCADA | نظام الرقابة الإشرافية وجمع البيانات |
| SEP | خطة إشراك الفئات المعنية |
| SESA | التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي |
| TBT | التلقين الخاص بتعليمات الأمن والسلامة |
| TSP | إجمالي الجسيمات الدقيقة |
| UN | الأمم المتحدة |
| VHF | تردد عالي جدًا |
| WBG | مجموعة البنك الدولي |
| WWTP | محطة معالجة مياه الصرف الصحي |

1. تمهيد

1.1. لمحة عن المشروع

يعد قطاع الطاقة محركاً رئيسياً للتنمية الاجتماعية والاقتصادية في جمهورية مصر العربية، حيث يمثل حوالي 13٪ من الناتج المحلي الإجمالي في الوقت الحالي، وبالتالي فإن التنمية الاقتصادية القومية تعتمد على أمن واستقرار إمدادات الطاقة.

في عام 2007، شهدت جمهورية مصر العربية عجزاً في إمدادات الطاقة نتيجة الزيادة السريعة في استهلاك الطاقة ونفاد موارد النفط والغاز المحلية، مما أدى إلى تحولها من دولة مصدرة للنفط والغاز على مدى العقود الثلاثة الماضية إلى دولة مستوردة، وقد أدى هذا إلى ظهور مجموعة من الصعوبات لقطاع الطاقة، بما في ذلك نقص إمدادات الكهرباء، والذي يرجع جزئياً إلى انخفاض إنتاج الغاز المحلي، حيث أن الغاز الطبيعي هو المصدر الرئيسي للكهرباء، مصحوباً بأسعار طاقة مدعومة بشكل كبير، مع آثار مالية سلبية على عائدات الحكومة المتضائلة بالفعل.

واستجابة لذلك، اتخذت الحكومة المصرية إجراءات قوية لتبني استراتيجية لتنويع الطاقة من خلال زيادة تطوير الطاقة المتجددة وتنفيذ أنظمة كفاءة الطاقة، بما في ذلك برامج إعادة التأهيل والصيانة المشددة في قطاع الطاقة (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، 2018).

ولتحقيق هذا الاستهداف، قامت جمهورية مصر العربية (من خلال وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة) في عام 2013 بتطوير واعتماد استراتيجية الطاقة المستدامة المتكاملة 2015 – 2035، والتي تتضمن خطة بناء لزيادة مساهمة الطاقة المتجددة حتى 20٪ من طاقة الكهرباء المتولدة بحلول عام 2022، ومن المتوقع إنشاء 12٪ منها لمحطات طاقة الرياح، معظمها في خليج السويس نتيجة خصائص الرياح المواتية في المنطقة.

وفي هذا الصدد، أصدرت الحكومة المصرية قانون الطاقة المتجددة (القرار رقم 203 لعام 2014) لدعم تهيئة بيئة اقتصادية مواتية لزيادة كبيرة في الاستثمار في الطاقة المتجددة في الدولة، ويضع القانون الأساس القانوني لتنفيذ مخطط البناء والتملك والتشغيل، ومن خلال آلية البناء والتملك والتشغيل، تدعو الشركة المصرية لنقل الكهرباء المستثمرين من القطاع الخاص إلى تقديم عروضهم لمشاريع تطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، لسعات محددة، ويتم المنح للمقدم بأقل سعر للكيلووات في الساعة، بالإضافة إلى ذلك، توفر الحكومة المصرية (من خلال هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة) مساحات الأراضي للمستثمرين.

من خلال آلية البناء والتملك والتشغيل، تم اختيار شركة مصر للهيدروجين الأخضر ش.م.م (المشار إليها فيما يلي بـ "المطور") لتطوير مشروع طاقة الرياح بقدرة 200 ميجاوات في خليج السويس (المشار إليه فيما يلي بـ "المشروع")، يهدف المشروع إلى تصميم وتطوير وإنشاء مزرعة رياح تعمل بكامل طاقتها بقدرة 200 ميجاوات، لتوصيل الطاقة النظيفة إلى الشبكة القومية لإنتاج الهيدروجين الأخضر، بما يتماشى مع أهداف الطاقة المتجددة في جمهورية مصر العربية.

بدأ إعداد مسودة دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لموقع المشروع الحالي في 2022 لصالح شركة Infinity Masdar IPH وهي شركة تطوير مزارع رياح سابقة قبل مرحلة تخصيص ارض المشروع (كان المطور في ذلك الوقت). وأجرت مراقبة للطيور على مدار موسمين. كما تم الانتهاء من دراسات هجرة الطيور المنفصلة لربيع وخريف عام 2022 في ذلك الوقت. بالإضافة إلى ذلك، أجريت مسوحات ميدانية ومسوحات لاستخدام الأراضي في عام 2022. في سبتمبر 2024، تم تحديث المسوحات الميدانية بناءً على تخصيص الأرض للمطور الجديد لمشروع طاقة الرياح الهيدروجينية الخضراء في مصر بقدرة 200 ميجاوات (سكاتيك)، وتم استخدام هذه التحديثات لإعداد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الحالي. وكجزء من هذه العملية، أجرى المطور تحليلاً للفجوات لمختلف القضايا البيئية والاجتماعية، وتحديد أي فجوات تحتاج إلى معالجة في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الحالي. وشمل ذلك تمريناً تفصيلياً لتقييم/فحص استخدام الأراضي لتقييم مخاطر الفيضانات الأولية، وتقييماً تفصيلياً للبنية الأساسية والمرافق، وتقييم المناظر الطبيعية والبصرية الأساسية، والتنوع البيولوجي، والخفافيش، والآثار والتراث الثقافي، وجودة الهواء والضوضاء، والجوانب الاجتماعية والاقتصادية (جميع نتائج هذه التقييمات موضحة بالتفصيل في هذه الوثيقة).

1.2. موقع المشروع

يقع المشروع في محافظة البحر الأحمر بجمهورية مصر العربية، على بعد حوالي 300 كيلومتر جنوب شرق العاصمة القاهرة، وبشكل أكثر تحديداً، يقع المشروع بالقرب من ساحل البحر الأحمر وداخل منطقة رأس غارب بمحافظة البحر الأحمر، حيث تشمل أقرب المناطق السكنية مدينة رأس غارب (تقع على بعد 35 كيلومتراً إلى الشرق) يرجى الاطلاع على الأشكال أدناه.

تشمل أقرب التجمعات السكانية الرئيسية (تحت إدارة رأس غارب) إلى موقع المشروع قرية وادي دارا (تقع على بعد أقل من كيلومتر واحد إلى الجنوب) ومدينة رأس غارب (تقع على بعد حوالي 35 كيلو متراً إلى الشمال)، وعلاوة على ذلك، يُوجد تجمع غير رسمي يُعرف باسم رأس شقير يقع على بعد حوالي 8 كيلومترات إلى الشمال الشرقي من موقع المشروع، وتستخدم شركات البترول هذه التجمعات بمثابة وحدات سكنية / سكن ومكاتب، كما تشمل بعض المرافق البترولية.

يقع المشروع ضمن منطقة استراتيجية تبلغ مساحتها 300 كيلو متر مربع مخصصة من قبل هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لمشاريع تطوير مزارع الرياح بسعة إجمالية تبلغ 1500 ميجا وات، وقد تم إجراء دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي للمنطقة التي تبلغ مساحتها 300 كيلو متر مربع والمعروفة باسم "تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمنطقة تبلغ مساحتها 300 كيلو متر مربع في خليج السويس" (لاهمير وإيكودا، 2013) (يشار إليها فيما يلي بـ "تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي")، حيث تقصت دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجية هذه في القضايا البيئية والاجتماعية على المستوى التراكمي والاستراتيجي، وفي هذا الصدد، حُصصت مساحة أرض تبلغ 21.7 كيلومتر مربع للمطور من خلال هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لتطوير هذا المشروع.



الشكل رقم 1-1: موقع المشروع بالنسبة لعاصمة جمهورية مصر العربية



الشكل رقم 2-1: موقع المشروع والمجتمعات المحيطة



الشكل رقم 3-1: موقع المشروع ضمن المنطقة التي تبلغ مساحتها 700 كيلومتر مربع والتي خصصتها هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لتطوير مزارع الرياح

1.3. عناصر المشروع

تتم مناقشة العناصر الرئيسية للمشروع أدناه.

- توربينات الرياح: توربينات الرياح التي تحول الطاقة الحركية في الرياح (أي حركة الرياح) إلى طاقة كهربائية.

- **الأساسات:** يتم إنشاؤها لتثبيت منصة توربينات الرياح في موقعها، ويتم بناء الأساس من الخرسانة المسلحة بالفولاذ الهيكلي.
- **منصة الرافعة:** بجوار كل توربين رياح لاستيعاب الرافعات لتركيب توربينات الرياح ولأنشطة الصيانة، تكون مساحة كل منصة رافعة حوالي 1500 متر مربع (عرض 38 مترًا وطول 40 مترًا).
- **البنية الأساسية للمباني:** تكون البنية الأساسية للمباني في الموقع مطلوبة للتشغيل اليومي للمشروع، ويمكن أن تشمل هذه المباني مبنى إداري (مكتب) يستخدم للعمل التشغيلي اليومي العادي وغرفة تحكم ومستودع؛
- **كابلات الجهد المتوسط:** يتم توصيل توربينات الرياح من خلال كابلات الجهد المتوسط إلى المحطة الفرعية، ويتم التوصيل بين توربينات الرياح التوربينات والمحطة الفرعية باستخدام كابلات نقل تحت الأرض مدفونة في الأرض من خلال الخنادق.
- **شبكة الاتصالات:** يحتوي المشروع على نظام الرقابة الإشرافية وجمع البيانات لتشغيل المرافق عن بعد. سيتم تركيب شبكة اتصالات تتكون من كابلات الألياف الضوئية التي تربط توربينات الرياح معًا بنظام نظام الرقابة الإشرافية وجمع البيانات في المحطة الفرعية، ويتم تركيب نظام الاتصالات في نفس الخنادق مثل كابلات الجهد المتوسط التي تمت مناقشتها أعلاه.
- **المحطة الفرعية:** المحطة الفرعية عبارة عن محطة فرعية لمحول الجهد العالي تجمع وتحول الناتج من توربينات الرياح إلى جهد أعلى مناسب للتوصيل بشبكة الجهد العالي القومية (220 كيلو فولت)، ويتم وضع محطة فرعية واحدة داخل منطقة المشروع.
- **شبكة الطرق:** تكون هناك حاجة إلى شبكة طرق لتركيب توربينات الرياح أثناء عملية البناء ولتسهيل الوصول إلى التوربينات لأغراض الصيانة أثناء التشغيل.

المرافق ذات الصلة

ومن المهم أن نلاحظ أن المشروع يشمل أيضًا خط نقل كهرباء علوي، ويتم توصيل الكهرباء المولدة من المشروع من محطة فرعية (وفقًا لما تمت مناقشته أعلاه) إلى الشبكة القومية تهيئًا لتوصيلة لموقع انتاج الهيدروجين الأخضر من خلال خط نقل هوائي يتم تطويره من خلال الشركة المصرية لنقل الكهرباء.

1.4. الجهات الرئيسية المعنية

تشارك جهات مختلفة في مرحلة الإنشاء والتشغيل للمشروع، وفيما يلي قائمة بالتزامات كل جهة مع وصف عام لأدوارها.

- **شركة مصر للهيدروجين الأخضر ش.م.م.:** المالك والمطور للمشروع (يشار إليها فيما يلي بـ "المطور")؛
- **جهاز شئون البيئة المصري:** الجهة الحكومية الرسمية المسؤولة عن حماية البيئة في جمهورية مصر العربية، حيث أن جهاز شئون البيئة المصري مسؤول عن اعتماد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي والتحقق من امتثاله لقانون حماية البيئة رقم 4 لسنة 1994 ومنح الموافقة البيئية للمشروع؛
- **مقاول الهندسة والتوريد والإنشاء:** سيتولى مسؤولية إعداد التصميم التفصيلي للمشروع والتخطيط العام له وتوريد المواد والمعدات (مثل توربينات الرياح) وبناء المشروع ومكوناته المختلفة (التوربينات والطرق الداخلية والبنية التحتية للمباني وما إلى ذلك). ولم يتم اختيار مقاول الهندسة والمشتريات والبناء لهذا المشروع حتى الآن.
- **مشغل المشروع:** مسؤول عن تشغيل وصيانة المشروع.
- **الشركة المصرية لنقل الكهرباء:** هي الجهة والكيان المسئول عن تصميم وبناء وتشغيل مرافق الربط المرتبطة بالمشروع (خط النقل الهوائي) من موقع المشروع بمنطقة جبل الزيت إلى موقع انتاج الهيدروجين الأخضر بالعين السخنة.
- **هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة:** هي الجهة المسؤولة عن تخصيص الأراضي لتطوير المشروع؛

- **مؤسسات التمويل الدولية:** الجهات التي توفر التمويل للمطور المسؤول عن تطوير المشروع، حيث تضمن هذه المؤسسات المالية الدولية تطوير المشروع وفقاً لمتطلبات الممارسات البيئية والاجتماعية الجيدة للصناعة الدولية، في هذه المرحلة، تشمل مؤسسة التمويل الدولية البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية بالإضافة إلى مجموعة سي دي سي والبنك الأوروبي للاستثمار وشركة تمويل التنمية الدولية للولايات المتحدة ومؤسسة التمويل التنموي الألمانية.
- **الاستشاري البيئي والاجتماعي المستقل:** يتم تعيينه من خلال وبالنيابة عن مؤسسات التمويل الدولية لضمان تطوير المشروع وفقاً لمتطلباتها البيئية والاجتماعية.
- **الاستشاري (شركة ايكو كونسيرف للحلول البيئية):** يشار إليها فيما يلي بـ "فريق تقييم الأثر البيئي والاجتماعي"، وهو ممارس تقييم الأثر البيئي والاجتماعي والاستشاري المكلف من خلال المطور لإعداد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي للمشروع وفقاً لمتطلبات "القانون رقم 4 لسنة 1994" بالإضافة إلى متطلبات ممارسات الصناعة الدولية الجيدة.

1.5. لمحة عامة لعناصر المشروع ذات الصلة

- يعد مشروع طاقة الرياح المقترح جزءاً من مشروع متكامل أكبر لإنتاج الهيدروجين الأخضر والذي يتضمن العديد من العناصر المترابطة اللازمة لإنتاج الهيدروجين وتخزينه وتصديره، وتشمل هذه العناصر ما يلي:
- **المحلل الكهربائي:** منشأة لتحليل الكهربائي القلوي المضغوط بقوة 100 ميجاوات تنتج الهيدروجين الأخضر، مدعوماً في المقام الأول بمصادر الطاقة المتجددة.
 - **الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** يتضمن المشروع محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة 70 ميجاوات في بنبان دراو بأسوان، لتضخيم عملية إنتاج الهيدروجين من خلال الكهرباء المتجددة التي تستكمل مشروع الرياح.
 - **محطة تحلية المياه:** توفر منشأة مخصصة لتحلية مياه البحر المياه العذبة لإنتاج الهيدروجين، بالإضافة إلى ذلك، قد يتكامل المشروع مع مبادرة تحلية المياه القومية المستقبلية.
 - **البنية التحتية لإنتاج وتصدير الأمونيا:** يتم توفير إنتاج الهيدروجين الأخضر لمنشأة إنتاج الأمونيا الحالية، والتي تخضع للتجديد لتعزيز قدرتها، ويتم نقل الأمونيا عبر خط أنابيب مخصص إلى ميناء السخنة للتصدير الدولي.

2. نطاق ومنهجية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي

2.1. مقدمة

إن نطاق ومنهجية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي يشكّلان عنصراً أساسياً في عملية التقييم، فهو يحدد المجالات والجوانب المحددة التي يتم تقييمها لتحديد التأثيرات البيئية والاجتماعية المحتملة للمشروع، ويحدد النطاق حدود التقييم، ويحدد عناصر المشروع والمنطقة الجغرافية والمقياس الزمني الذي يتم النظر فيه، وتصف المنهجية النهج والأدوات التي تم استخدامها لجمع البيانات وتقييم الأثر وإشراك الفئات المعنية، ويناقش هذا الفصل منهجية إجراء تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.

2.2. نطاق تقييم الأثر البيئي والاجتماعي

تم إجراء ممارسة تحديد النطاق لإزالة التأثيرات غير ذات الصلة والتركيز على تلك الأكثر أهمية، وقد أخذت عملية التعريف في الاعتبار نوع المشروع الفرعي وموقعه وخصائص البيئة المحيطة، فضلاً عن حساسية وأهمية المستقبلات، وقد تم تحديد ثلاثة أنواع من المستقبلات: المستقبلات الموجودة في الموقع والمستقبلات المحيطة بالموقع والمصارف/المستقبلات النهائية.

2.3. وصف المشروع الذي تمت مراجعته

تم تحديث الوصف التفصيلي للمشروع بناءً على تصميم المشروع الجديد الذي يتضمن العناصر الرئيسية المحددة أدناه، حيث أن توفير وفهم الوصف الموجز من شأنه أن يمكن من عملية فعالة وكفؤة لتحديد التأثيرات البيئية والاجتماعية المحتملة للمشروع.

- الأساس المنطقي للمشروع والنهج الاستراتيجي مع الأخذ في الاعتبار إجراءات حكومة جمهورية مصر العربية لدمج الطاقة المتجددة من خلال استراتيجية الطاقة المستدامة المتكاملة 2015 - 2035 وقانون الطاقة المتجددة وغيرها.
- إمكانات طاقة الرياح في منطقة المشروع بناءً على مراجعة الدراسات الفنية التي أجريت للمنطقة.
- الإعداد الإداري وموقع المشروع وأقرب المستوطنات المجتمعية إلى موقع المشروع.
- عناصر المشروع والتصميم لتشمل (أ) توربينات الرياح، (ب) البنية التحتية والمرافق (الكابلات والمباني والطرق ومحطات الطاقة الفرعية وما إلى ذلك)؛ (ج) المرافق ذات الصلة (خطوط النقل العلوية بشكل رئيسي)؛ (د) مساحة المشروع. ويتم دعم ذلك بالخرائط والمخططات وفق الاقتضاء.
- مراحل المشروع والجدول الزمني: وصف تفصيلي للأنشطة التي يتم تنفيذها أثناء مرحلة التخطيط والتصميم ومرحلة الإنشاء ومرحلة التشغيل والصيانة للمشروع جنباً إلى جنب مع الجدول الزمني المتوقع لكل منها.
- القوى العاملة المتوقعة: طوال مراحل المشروع المختلفة لتشمل الإنشاء والتشغيل مع التقسيم ليشمل العمال المهرة وغير المهرة.

2.4. منهجية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الرئيسية

2.4.1. الدراسة الوثائقية والمصادر الثانوية

قام الاستشاري بجمع كمية كبيرة من البيانات الكمية والنوعية من مصادر أولية وثانوية متعددة، وتضمن جمع البيانات الثانوية مراجعة البيانات من التقارير والدراسات السابقة لاستخراج بيانات رئيسية عن الخصائص البيئية والاجتماعية والاقتصادية لمنطقة المشروع، وعلاوة على ذلك، استخدم الاستشاري مواد من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي التي أجريت سابقاً والتي تغطي موقع المشروع.

أجرى المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، بالتعاون مع استشاري تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، تقييمًا للظروف الرئيسية البيئية والاجتماعية لمنطقة المشروع ومحيطها على أساس ما يلي:

- تم تضمين المراجعات الوثائقية ومراجعة البيانات الثانوية على وجه الخصوص دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي السابقة التي أجريت في المنطقة (على سبيل المثال، دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لشركة أمنويت بقدرة 500 ميجا وات، ودراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لشركة طاقة الرياح في البحر الأحمر بقدرة 500 ميجا وات، ودراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لشركة نيات بقدرة 500 ميجا وات، ودراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لشركة آي بي إتش بقدرة 200 ميجا وات) بالإضافة إلى الدراسات الاستراتيجية التي أجريت لمنطقة خليج السويس.
- جمع البيانات من المؤسسات الحكومية وغير الحكومية ذات الصلة، ويشمل هذا على سبيل المثال الإحصاءات الاجتماعية والاقتصادية، وبيانات إمدادات المياه للمنطقة، وغير ذلك وفق الاقتضاء.
- الدراسات الاستقصائية البيئية والاجتماعية: بالنسبة لبعض المستقبلات البيئية والاجتماعية، قد لا تكون البيانات الثانوية متاحة وإذا كانت متاحة فقد تكون غير كافية، وغير محددة لموقع المشروع، و/أو سابقة، لذلك، أجرى المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بالتعاون مع استشاري تقييم الأثر البيئي والاجتماعي تقييمات ومسوحات للموقع، لتقييم الظروف البيئية والاجتماعية الرئيسية، ومن اللازم ملاحظة أن تقييم الظروف الرئيسية البيئية والاجتماعية شمل آثار المشروع بالإضافة إلى المرافق ذات الصلة (أي خطوط النقل العلوية ومحطات فرعية لمزرعة الرياح).

2.4.2. الاستشارات والمصادر الأولية

- بالإضافة إلى مراجعة الفحوصات الوثائقية، تم إجراء زيارات منظمة للموقع لجمع البيانات الأولية مباشرة من الفئات المعنية لغرض إشراك تصوراتهم للمشروع، وفقًا لمتطلبات البنك الدولي/ مؤسسة التمويل الدولية/ البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية، قام استشاري تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بتحديث خطة إشراك الفئات المعنية التي تم قياسها وفقًا لمخاطر المشروع وتأثيراته ومرحلة التطوير، ومصممة وفقًا لخصائص ومصالح المجتمعات المتضررة والفئات المعنية الرئيسية.
- تم تحديث خطة إشراك الفئات المعنية لتشمل ما يلي:
- تحليل الفئات المعنية والتخطيط: تحديد جميع الفئات المعنية ذات الصلة بالمشروع والمتأثرين بالمشروع لتشمل على سبيل المثال لا الحصر: (أ) الجهات الحكومية المركزية، (ب) الجهات الحكومية المحلية؛ (ج) الوكالات؛ (د) المنظمات غير الحكومية؛ (هـ) المجتمعات المحلية والمنظمات المجتمعية (لتشمل على سبيل المثال لا الحصر رأس غارب ووادي دارة)؛ (و) المؤسسات الأكاديمية والبحثية؛ (ز) شركات القطاع الخاص (بما في ذلك مشغلي ومطوري مزارع الرياح المجاورة)؛ (ح) المنظمات الإعلامية؛ (ط) المجموعات الأكثر أهمية (والتي من المرجح أن تشمل نقاشنا سابقًا لمجموعات النساء ومجموعات البدو)؛
- تحديد الفئات المعنية الذين تم تحديدهم لفهم أولوياتهم وأهميتهم للمشروع؛
- إعداد التقارير المستمرة للمجتمعات المتضررة: تحديد نهج المشروع لإشراك الفئات المعنية، ويتم إعطاء الأولوية لتحديد آليات المشاركة التي تكون: (1) مناسبة ثقافيًا، (2) تتناسب مع مخاطر المشروع وتأثيراته، (3) مصممة وفقًا لخصائص وأغراض مجموعات الفئات المعنية وتفضيلاتهم اللغوية وعملية اتخاذ القرار، بموجبه، نحدد منهجية التشاور التي يتم اعتمادها مع كل من هذه المجموعات (على سبيل المثال، مجموعات التركيز والاجتماعات الثنائية والتشاور العام والمراسلات الرسمية، وما إلى ذلك)؛
- تحديد غرض القيام بهذه الأنشطة التشاورية لكل مجموعة من الفئات المعنية؛
- تحديد مرحلة إشراك الفئات المعنية: يتضمن ذلك: (أ) ملخص مشاورات الفئات المعنية والمشاركة التي تم إجراؤها بمثابة جزء من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (عملية تحديد النطاق خط الأساس لتقييم الأثر التخفيف، إلخ) و(ب) مرحلة المشاركة المستقبلية بعد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي التي يتم تنفيذها خلال مدة المشروع

لتشمل أربع مراحل مميزة - التخطيط والإنشاء والتشغيل وإيقاف التشغيل؛ (ج) تحديد كيفية الكشف عن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي والتشاور بشأنه.

- **الكشف عن البيانات ونشرها:** تحديد المسارات المناسبة واللائمة التي يجب أن يستخدمها المطور للكشف عن جميع بيانات المشروع والتحديثات ونشرها؛
- **آلية التظلم:** آلية مفصلة للتظلمات/ شكاوى المشروع تستجيب وتسهل إنشاء وتيسير معالجة مخاوف وشكاوى الفئات المعنية

2.4.3. المسوحات والقياسات الميدانية

تم إجراء مسوحات وقياسات ميدانية مختلفة في عامي 2022 و2024 لتقييم الظروف الرئيسية لمنطقة المشروع، حيث شملت المسوحات الجوانب البيئية والاجتماعية المتعلقة بالمشروع ووصف الظروف الرئيسية التي يتم التعامل معها على أنها تلك الظروف التي تسود في غياب المشروع، وقد تم وصف دراسات البيئة والأساس الاجتماعي في "الفصل الخامس" لتشمل ما يلي: المناظر الطبيعية والبصرية واستخدام الأراضي؛ الجيولوجيا / الهيدرولوجيا / علم المياه الجوفية؛ التنوع البيولوجي (الطيور والخفافيش وغيرها)؛ علم الآثار والتراث الثقافي؛ جودة الهواء والضوضاء؛ البنية التحتية والمرافق؛ والظروف الاجتماعية والاقتصادية، داخل كل قسم فرعي، يتم وصف منهجية المسح التي تم إجراؤها بالتفصيل.

2.5. نهج ومنهجية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي

يصف هذا الفصل النهج والمنهجية التي تم اعتمادها لدراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بما في ذلك ما يلي:

- النهج المتبع في تحليل البدائل؛
- النهج المتبع في إشراك الفئات المعنية؛
- النهج المتبع في تحديد منطقة الدراسة المكانية والزمانية؛
- المنهجية المتبعة في تقييم الظروف البيئية والاجتماعية الرئيسية؛
- المنهجية المستخدمة في تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية المحتملة للمشروع - بما في ذلك النهج المتبع في تحديد الأهمية وتحديث تدابير الخد من الأضرار وتقييم التأثيرات المتبقية؛
- النهج المتبع في تقييم التأثيرات التراكمية؛
- النهج المتبع في وضع خطة الإدارة البيئية والاجتماعية.

2.6. تحليل البدائل

تتطلب اللوائح القومية بجمهورية مصر العربية التي تتضمن "توجيهات المبادئ والإجراءات لتقييم الأثر البيئي" (جهاز شئون البيئة، 2009) أن يُحدد ويُحلل تقييم الأثر البيئي والاجتماعي البدائل وتقديم السبب الرئيسي للاختيار المفضل، كما يعتبر فحص البدائل عنصرًا رئيسيًا في عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي في ظل الممارسات الدولية الجيدة، لتشمل على سبيل المثال لا الحصر مشروع البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية 1 ومشروع مؤسسة التمويل الدولية 1.

ويتم تقديم تحليل البدائل في "الفصل 6"، حيث يناقش الفصل ويقارن بين العديد من البدائل لتطوير المشروع فيما يتعلق بما يلي: (أ) موقع المشروع (ب) التكنولوجيا المحددة (ج) تصميم المشروع، وأخيرًا البحث في "بدل عدم اتخاذ أي إجراء" - والذي يفترض عدم تنفيذ تطوير المشروع.

2.7. إشراك الفئات المعنية

إن التشاور مع الفئات المعنية وإشراكهم يشكلان جزءًا رئيسيًا من عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، وقد تم تنفيذهما وفقًا للمتطلبات التنظيمية في جمهورية مصر العربية ومتطلبات البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية ومؤسسة التمويل

الدولية، وقد تم تلخيص التشاور مع الفئات المعنية وإشراكهم السابق والمستقبلي للمشروع أدناه وتمت مناقشته بالتفصيل في "الفصل 9" وخطة إشراك الفئات المعنية.

وقد تضمن المشروع حتى الوقت الحالي مشاورات واسعة النطاق مع الفئات المعنية وإشراكهم مع مختلف مجموعات الفئات المعنية مثل الجهات الحكومية القومية والجهات الحكومية المحلية والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية وغيرها حسب الاقتضاء، وقد تم ذلك من خلال الاجتماعات الثنائية والمراسلات عبر البريد الإلكتروني والاتصالات الهاتفية والرسائل الرسمية وغيرها.

يناقش "الفصل 9" وخطة مشاركة الفئات المعنية أيضًا مشاركة الفئات المعنية في المستقبل وال مشاورات التي ستتم في مرحلة لاحقة، ويشمل هذا بشكل رئيسي: (أ) جلسة إفصاح عامة مع الفئات المعنية لتقديم النتائج والتوصيات المقترحة في إطار تقييم الأثر البيئي والاجتماعي؛ و(ب) تنفيذ خطة مشاركة الفئات المعنية من خلال المطور والتي تصف أنشطة مشاورات الفئات المعنية المخطط لها وعملية المشاركة التي ستتم بعد موافقة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.

2.8. تحديد حدود الدراسة ونطاق التقييم

2.8.1. تحديد منطقة الدراسة الميدانية

تمثل منطقة الدراسة الشاملة لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي المنطقة المحتملة لتأثير المشروع، وهي "المنطقة التي قد تحدث فيها تأثيرات كبيرة للمشروع بشكل معقول، إما بمفردها أو بالاشتراك مع تأثيرات مشاريع وتطورات أخرى".

بشكل عام، تشمل منطقة الدراسة لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي للمشروع أثر الإضرار الذي يسببه المشروع وفقاً لما هو موضح في الشكل أدناه، ويشمل ذلك موقع مشروع مزرعة الرياح بمساحة إجمالية يبلغ قدرها 21.7 كيلومتراً مربعاً.

ومع ذلك، بالنسبة لبعض المعايير البيئية والاجتماعية (مثل المناظر الطبيعية والبصرية والضوضاء والومضات والبنية الرئيسية والمرافق والعوامل الاجتماعية والاقتصادية، وما إلى ذلك)، فإن منطقة الدراسة تتجاوز الأثر الفعلي لموقع المشروع، وبالتالي يتم تحديد منطقة دراسة موضوعية مناسبة لكل موضوع على أساس كل حالة على حدة، ويتم تحديد منطقة الدراسة الموضوعية هذه بوضوح ضمن الفصل ذي الصلة الذي تتعلق به في جميع جوانب هذا التقييم البيئي والاجتماعي.

عند تحديد مجالات الدراسة الموضوعية هذه، تم أخذ نوع ودرجة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة المحتملة في الاعتبار، وتم تحديد المنطقة الرئيسية التي من المرجح أن تحدث فيها تأثيرات مباشرة، بالإضافة إلى منطقة التأثير الأشمل حيث من المرجح أن تحدث تأثيرات غير مباشرة ومترتبة وتراكمية على المناطق والمجتمعات المحيطة.



الشكل رقم 2-1: منطقة الدراسة

2.8.2. النطاق الزمني للتقييم

يتم تطوير المشروع على ثلاث مراحل متتالية على النحو التالي، ويتم تقييم التأثيرات المحتملة خلال مراحل المشروع المختلفة.

- مرحلة التخطيط والإنشاء؛
- مرحلة التشغيل؛
- مرحلة إيقاف التشغيل.

(1) مرحلة التخطيط والإنشاء

يتضمن ذلك أنشطة الإنشاء في الموقع والتي يتولى تنفيذها مقاول الهندسة والتوريد والإنشاء تحت إشراف المطور، ويشمل ذلك بشكل رئيسي إعداد التصميم التفصيلي وتخطيط مواقع توربينات الرياح، ونقل عناصر المشروع إلى الموقع، وإنشاء المحطة الفرعية، بالإضافة إلى أنشطة إعداد الموقع والإنشاء في الموقع لتثبيت التوربينات الرياح.

(2) مرحلة التشغيل

يتضمن ذلك أنشطة الإنشاء في الموقع والتي يتولى تنفيذها مقاول الهندسة والتوريد والإنشاء تحت إشراف المطور، ويشمل ذلك بشكل رئيسي إعداد التصميم التفصيلي وتخطيط توربينات الرياح، ونقل عناصر المشروع إلى الموقع، وإنشاء المحطة الفرعية، بالإضافة إلى أنشطة إعداد الموقع والإنشاء في الموقع لتثبيت توربينات الرياح.

(3) مرحلة إيقاف التشغيل

وبشكل عام، فإن التأثيرات المتوقعة طوال مرحلة إيقاف التشغيل تشبه في طبيعتها التأثيرات التي تم تقييمها خلال مرحلة الإنشاء - وخاصة فيما يتعلق بالتأثيرات المتعلقة بالتربة والمياه الجوفية (نتيجة للإدارة غير السليمة لمسارات المخلفات)، ونوعية الهواء والضوضاء، والصحة والسلامة المهنية، وبناءً عليه، يُفترض أن تقييم التأثيرات على تلك المستقبلات والحد من المخاطر الذي تم تحديده أثناء مرحلة الإنشاء ينطبق على هذه المرحلة على وجه الخصوص دون الحاجة إلى تكرار أو التأكيد على ذلك طوال الفصول اللاحقة.

2.9. الظروف البيئية والاجتماعية الرئيسية

وبمثابة جزء من عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، تم تحديد الظروف البيئية والاجتماعية الرئيسية لمنطقة الدراسة، ويشمل وصف الظروف الرئيسية تحديد وتعريف أهمية وحساسية الموارد البيئية والاجتماعية المختلفة والمستقبلات التي من المرجح أن تتأثر، أي داخل منطقة الدراسة. ويشكل فهم قيمة أو حساسية الموارد والمستقبلات للتأثيرات والتغيرات اعتباراً مهماً عند تحديد أهمية التأثيرات، ويسمح بتحديد أفضل للتدابير الأكثر ملاءمة التي يمكن استخدامها لتجنب التأثيرات، والتخفيف من أي آثار سلبية.

وقد أخذ وصف الظروف البيئية والاجتماعية الرئيسية في الاعتبار مجموعة شاملة من البيانات والمعلومات المرصودة من مصادر مختلفة، بما في ذلك ما يلي:

- الدراسات الوثائقية ومراجعة المخططات؛

- البيانات من الجهات المعنية القانونية وغير القانونية؛

- المسوحات الميدانية والفحوصات في الموقع.

وقد شملت هذه الدراسات كافة الجوانب البيئية والاجتماعية المتعلقة بالمشروع، ويتم التعامل مع الظروف الرئيسية باعتبارها الظروف التي من شأنها أن تسود في حالة غياب المشروع.

تم وصف الدراسات الخاصة بالبيئة والخط الرئيسي الاجتماعي في "الفصل الخامس" لتشمل ما يلي: المناظر الطبيعية والبصرية؛ واستخدام الأراضي؛ والجيولوجيا/الهيدرولوجيا/ علم المياه الجوفية؛ والتنوع البيولوجي؛ والطيور (الطيور والحيوانات)؛ والخفافيش؛ وعلم الآثار والتراث الثقافي؛ وجودة الهواء والضوضاء؛ والبنية الأساسية والمرافق؛ والظروف

الاجتماعية والاقتصادية، وفي كل فصل، يتم وصف المنهجية التي تم اتباعها لتقييم كل من تلك الظروف الرئيسية بالتفصيل.

2.10. منهجية تقييم الأثر

ونظراً لحجم ونوع المشروع، فإن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي يبدأ بتقييم التأثيرات البيئية والاقتصادية الإيجابية على المستوى الاستراتيجي والقومي نظراً للتحديات الحالية التي يواجهها قطاع الطاقة في جمهورية مصر العربية – وفقاً لما هو موضح في "القسم 7.1".

ننتقل بعد ذلك إلى الجزء الرئيسي من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي التي تتولى تقييم التأثيرات على المعايير البيئية والاجتماعية لكل متلقي بموجب الفصل ذي الصلة، ويقدم القسم التالي وصفاً للنهج والمنهجية والعملية المتبعة لتقييم الأثر الموضحة في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه.

2.10.1. نهج تقييم التأثيرات

تم تحديد التأثيرات البيئية والاجتماعية السلبية والإيجابية للمشروع وتقييمها وفقاً لخط الأساس المحدد، وتم اتباع نهج متسق لتقييم التأثيرات لتمكين المقارنة بين التأثيرات البيئية والاجتماعية على نطاق واسع عبر تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، وتم استخدام مجموعة من المعايير العامة لتحديد الأهمية (يرجى الاطلاع أدناه) والتي تم تطبيقها عبر المعايير البيئية والاجتماعية والبيئية المختلفة.

وبقدر الإمكان، تم تحديد التأثيرات البيئية والاجتماعية كمياً، وفي الحالات التي لم يكن من الممكن فيها تحديد التأثيرات كمياً، تم إجراء تقييم نوعي باستخدام الخبرة المهنية والحكم والمعرفة المتاحة، بما في ذلك مراعاة آراء الفئات المعنية، وفي الحالات التي كانت فيها قيود على البيانات و/أو العناصر المجهولة، فقد سُجلت في الفصول ذات الصلة، إلى جانب أي افتراضات تم اتخاذها أثناء التقييم.

لتحديد أهمية كل تأثير، يتم أخذ عاملين إجمالين في الاعتبار:

- أهمية و/أو حساسية المؤشر البيئي والاجتماعي المستقبل، وفقاً لما تم تحديده أثناء تقييم الظروف الرئيسية؛
- حجم وطبيعة التأثير.

2.10.2. حساسية مؤشر الاستقبال

تم تحديد حساسية مؤشر الاستلام من خلال البيانات المأخوذة من الوصف الرئيسي فيما يتعلق بحجم أو أهمية أو قيمة العنصر الاجتماعي أو البيئي قيد الفحص، ومن المهم إدراك حساسية مؤشر الاستلام، حيث أنه مقياس لمدى قدرة مؤشر بيئي واجتماعي على التكيف والمرونة في مواجهة تأثير محدد، وقد تم تطبيق الفئات التالية من حساسية المؤشر على التقييم:

- **مرتفع:** المؤشر/المستقبل البيئي والاجتماعي ضعيف ومن المرجح أن يتركها التأثير في حالة متغيرة حيث يكون علاجها صعباً أو مستحيلاً.
- **متوسط:** المؤشر/المستقبل تتمتع بدرجة من القدرة على التكيف والمرونة ومن المرجح أن تتعامل مع التغييرات الناجمة عن التأثير، على الرغم من أنه قد يكون هناك بعض التعديلات المتبقية نتيجة لذلك؛
- **منخفض:** المؤشر/المستقبل قابل للتكيف ومرن للتغيير.

2.10.3. حجم التأثير وطبيعته:

حجم التأثير هو مقياس التغيير الذي قد يسببه التأثير مقارنة بالخط الأساسي وكيفية ارتباط هذا التغيير بالحدود والمعايير القياسية، وقد تم تطبيق الفئات التالية على التقييم:

- **مرتفع:** تغيير كبير مقارنة بالاختلافات في خط الأساس، ومن المحتمل أن يكون قصوراً واضحاً في الحدود القياسية؛

- **متوسط:** تغيير قد يكون ملحوظًا وقد يخرق الحدود المقبولة؛
- **منخفض:** عند مقارنته بخط الأساس، قد يكون التغيير ملحوظًا بالكاد، ولن يتم تجاوز المؤشرات القياسية الحالية.
- وعلامة على ذلك، عند تحديد حجم التأثير، من المهم أن نأخذ في الاعتبار العديد من العوامل الأخرى التي تحدد طبيعة التأثير، ويشمل ذلك ما يلي:

نوع التأثير

- **إيجابي:** ينطبق على التأثيرات التي لها نتيجة بيئية واجتماعية مفيدة، مثل تحسين الظروف المحيطة؛
- **سلبي:** ينطبق على التأثيرات التي لها جانب ضار ذو صلة بها مثل فقدان أو تدهور الموارد البيئية.

نوع التأثير

- **مباشر:** ينطبق على التأثيرات التي يمكن أن تُعزى بوضوح وبشكل مباشر إلى مؤشر بيئي واجتماعي معين (على سبيل المثال، يؤثر تولد الغبار بشكل مباشر على جودة الهواء)؛
- **غير مباشر:** ينطبق على التأثيرات التي قد تكون ذات صلة أو لاحقة لتأثير معين على مؤشر بيئي واجتماعي معين (على سبيل المثال، يمكن أن تؤثر المستويات العالية من الغبار على الصحة والسلامة المهنية).

المدة (كم من الوقت يستمر المؤشر المسبب للضغط أو تأثيره)

- **المدى القصير:** ينطبق على التأثيرات التي تختفي آثارها على البيئة خلال فترة سنة واحدة، أو بمجرد الانتهاء من أنشطة الإنشاء؛
- **المدى المتوسط:** ينطبق على التأثيرات التي تختفي آثارها على البيئة خلال فترة 5 سنوات؛
- **المدى الطويل:** ينطبق على التأثيرات التي تختفي آثارها على البيئة خلال فترة تزيد عن 5 سنوات.

قابلية المعالجة

- **قابل للمعالجة:** تنطبق على التأثيرات التي يقل مداها وتختفي بمرور الوقت (سواء بشكل طبيعي أو صناعي)، بمجرد توقف النشاط المؤثر؛
- **غير قابل للمعالجة:** تنطبق على التأثيرات التي لن يقل مداها أو تختفي بمرور الوقت (سواء بشكل طبيعي أو صناعي)، بمجرد توقف النشاط المؤثر.

2.10.4. تقييم مدى التأثيرات

إن مفهوم "مدى التأثير" يشكل عنصراً رئيسياً في عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي ويساهم في تحديد وتصنيف التأثيرات البيئية والاجتماعية، وكما ذكرنا، لتحديد مدى التأثير، يتم النظر في حساسية كل مؤشر / مستقبل بيئي واجتماعي بالاقتراح بحجم التأثير، ويوضح الجدول أدناه كيفية النظر في هذه المؤشرات في تقييم مدى التأثير.

الجدول 1-2: تحديد مدى التأثير

| مرتفع | متوسط | منخفض | حجم التأثير حساسية المؤشر المؤشر/ المستقبل |
|-------|-------|-------|--|
| منخفض | منخفض | ضئيل | منخفض |
| متوسط | منخفض | منخفض | متوسط |
| رئيسي | متوسط | منخفض | مرتفع |

في حين توفر المصفوفة أعلاه إطاراً لتحديد المدى، وتمكن من المقارنة عبر معايير البيئة والاجتماعية، يجب استخدام درجة من الحكم المهني وبعض العوامل الخاصة بالمعايير التي يجب مراعاتها عند تحديد المدى، ويوفر ما يلي توجيهات إضافية لدرجات المدى المستخدمة في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا، وقد لاحظ أن التأثيرات الإيجابية محددة، ولكن لا يتم تصنيفها وفقاً لمداها.

- **مدى مرتفع:** يتطلب فحصاً شاملاً في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، وقد تمت دراسة هذه التأثيرات على نطاق واسع من قبل خبراء استشاريين في مجالات التأثيرات المحددة لتصميم تدابير الحد من الآثار والإدارة البيئية اللازمة، وعلاوة على ذلك، إجراء دراسات وتقييمات محددة لبعض الأمور الرئيسية التي تم تحديدها؛
- **مدى متوسط:** يتطلب فحصاً معقولاً في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، وقد تمت دراسة هذه التأثيرات من قبل خبراء في مجالات التأثيرات المحددة لتصميم تدابير التخفيف والإدارة البيئية اللازمة.
- **مدى منخفض:** يجب إدراجه ومعالجته بطريقة ما، ولكنه لم يتطلب تقييماً تفصيلياً في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.
- **مدى ضئيل:** لفرض الاستكمال، يتم تصنيف التأثيرات التي تم تضمينها في التقييم ولكن تم تحديد أنها ضئيلة رسمياً على أنها "ضئيلة المدى".

2.10.5. تدابير الإدارة

بناءً على تقييم الأثر البيئي الذي تم إجراؤه، يتم تحديد مجموعة من التدابير الإدارية لكل تأثير بهدف معالجته، وتشمل التدابير الإدارية ما يلي:

- **المتطلبات الإضافية:** وهي متطلبات تنظيمية تم تحديدها ويجب أخذها في الاعتبار في مرحلة لاحقة.
- **الدراسات الإضافية:** بالنسبة لبعض مستقبلات البيئة والاجتماعية، يجب إجراء دراسات إضافية في مرحلة لاحقة، وقد تم تسليط الضوء على أهمية هذه الدراسات ونطاقها وتوقيتها وما إلى ذلك.
- **تدابير الحد من التأثير:** تعد الخطوة الحيوية في عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هي تحديد التدابير التي يمكن اتخاذها لضمان تخفيف التأثيرات أو تقليلها إلى مستويات مقبولة، وينظر تقييم الأثر البيئي والاجتماعي أولاً في مدى أي تأثيرات ناجمة عن المشروع ثم يتم تعيين خيارات الحد من التأثيرات من خلال تطبيق التسلسل الهرمي التالي:

- تجنب التأثيرات أو "الناتج" حيثما أمكن؛
- النظر في البدائل أو التعديلات على المخططات للحد من التأثيرات حيثما أمكن؛
- تطبيق التدابير للحد من التأثيرات على المستقبل وإدارتها؛
- أما الخيار الأخير، تحديد التعويض المناسب والمعالجة وتدابير التعويض لمعالجة أي آثار متبقية كبيرة محتملة.

يمكن الحد من بعض التأثيرات السلبية بسهولة، في حين أن البعض الآخر لا يمكن الحد منه أو قد يكون من الصعب والمكلف للغاية الحد منه، ويتم وصف التأثيرات المحتملة المختلفة في هذا التقييم البيئي والاجتماعي، إلى جانب توفير "تدابير التخفيف الممكنة" التي يمكن تنفيذها.

- **التوصيات:** بالنسبة للتأثيرات الإيجابية لا يمكن تحديد تدابير الحد من التأثيرات، بل تم تحديد التوصيات التي تهدف إلى تعزيز الأثر الإيجابي.

2.10.6. تقييم المدى المتبقي

في حال كانت هناك تدابير للحد من الأثر، فمن اللازم إجراء تقييم "للمدى المتبقي" بعد أخذ الحد من الأثر في الاعتبار، ثم يتم إجراء إعادة تقييم لتأثيرات المشروع، مع مراعاة تأثير تدابير الحد من الأثر المقترحة لغرض تحديد مدى التأثيرات المتبقية، وتتم مناقشة التأثيرات المتبقية لكل موضوع بيئي واجتماعي في فصول تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.

2.11. تقييم التأثيرات التراكمية

بالنسبة لكل من التأثيرات التي تم تقييمها، يعمل تقييم الأثر البيئي والاجتماعي على مراجعة التأثيرات التراكمية التي قد تنتج عن التأثيرات المتزايدة من التطورات الأخرى المعروفة القائمة و/أو المخطط لها في المنطقة، واستنادًا إلى البيانات المتاحة حاليًا فيما يتعلق بهذه التطورات القائمة/ المخطط لها، يتم تقديم تقييم التأثيرات التراكمية في "القسم 7.15".

2.12. تطوير خطة الإدارة البيئية والاجتماعية

بناءً على نتائج تقييم الأثر وتطوير تدابير الإدارة وتطوير خطة الرصد، تم تجميع خطة الإدارة البيئية والاجتماعية في جدول واحد يوضح كل ما سبق، وتكون خطة الإدارة البيئية والاجتماعية وثيقة رئيسية وستدرج المتطلبات البيئية والاجتماعية وتفصل الإجراءات اللازمة لإدارة الأمور البيئية والاجتماعية الهامة ذات الصلة بأنشطة المشروع المقترحة، ويتم تطوير خطة الإدارة البيئية والاجتماعية خصيصًا لتوفير المرونة في طبيعة وموقع العمليات الدقيقة، مع ضمان تحديد جميع التأثيرات المحتملة والتخفيف منها ومراقبتها بشكل صحيح طوال المراحل اللاحقة من المشروع، ويمكن استخدام خطة الإدارة البيئية والاجتماعية هذه بمثابة وثيقة مستقلة خلال المراحل المختلفة للمشروع من قبل المطور ومقاول الهندسة والتوريد والبناء وجهاز شئون البيئة والأطراف المسؤولة الأخرى إلا أنها ستحتاج إلى مزيد من التطوير والتفصيل في كل من هذه المراحل.

2.13. تقييم المرافق ذات الصلة

العنصر الرئيسي المتعلق بالمرافق ذات الصلة ستكون منظومة خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية التي تمتد من موقع المشروع (من منطقة المحطة الفرعية) إلى نقطة الاتصال بالشبكة القومية، ووفقًا لما تمت مناقشته مسبقًا، فإن تصميم وإنشاء وتشغيل خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية سيكون من مسؤولية الشركة القابضة لكهرباء مصر.

2.14. هيكل تقييم الأثر البيئي والاجتماعي

تتكون دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي من عدد من الفصول المتتالية، والتي تؤدي إلى تقييم الأثر وخطة الإدارة، ويتم تنظيم الفصول على النحو التالي:

- الفصل الأول: تمهيد
- الفصل الثاني: نطاق ومنهجية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي
- الفصل الثالث: وصف المشروع
- الفصل الرابع: الإطار السياسي والقانوني والمؤسسي
- الفصل الخامس: الأساس البيئي والاجتماعي الاقتصادي
- الفصل السادس: تحليل البدائل
- الفصل السابع: تحليل التأثيرات وتدابير الحد من الأثر
- الفصل الثامن: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية
- الفصل التاسع: إشراك الفئات المعنية والتشاور العام
- الفصل العاشر: تقييم المرافق ذات الصلة
- الفصل الحادي عشر: الملاحق

3. وصف المشروع

يقدم هذا الفصل وصفاً تفصيلياً للمشروع فيما يتعلق بموقعه، والعناصر الرئيسية للمشروع، ونظرة عامة على الأنشطة المقترحة التي يتم تنفيذها أثناء مرحلة الإنشاء والتشغيل وإيقاف التشغيل.

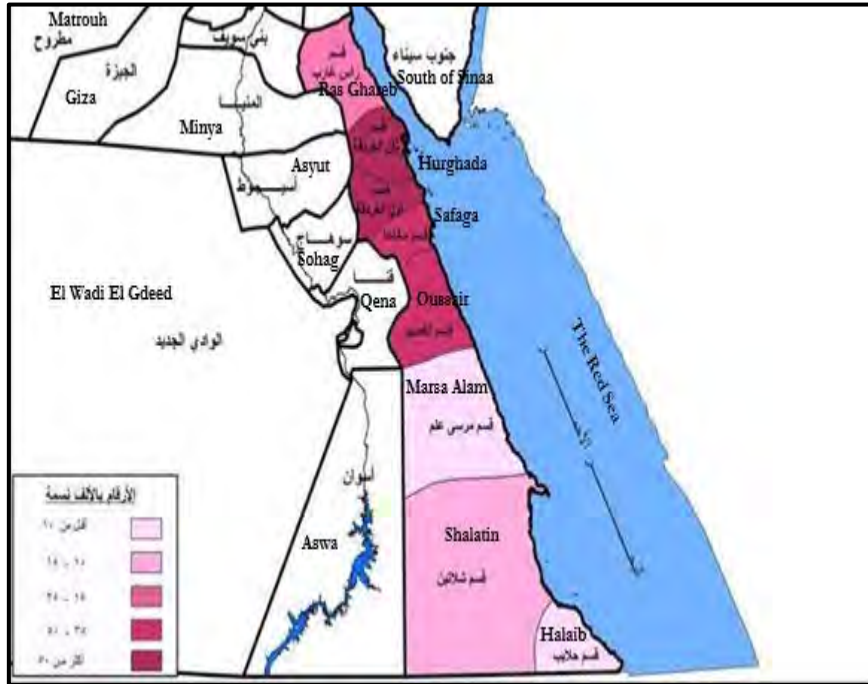
3.1. التنظيم الإداري وموقع المشروع

تنقسم جمهورية مصر العربية إلى 27 محافظة، يقع موقع المشروع داخل محافظة البحر الأحمر التي يحدها ساحل البحر الأحمر من الشرق ومحافظات بني سويف والمنيا وأسيوط وسوهاج وقنا والأقصر وأسوان من الغرب ومحافظة السويس من الشمال وشمال السودان من الجنوب، ويظهر موقع المحافظة في الشكل أدناه، تغطي محافظة البحر الأحمر مساحة إجمالية يبلغ قدرها حوالي 120.000 كيلومتر مربع، وتشكل 11.9٪ من إجمالي مساحة الدولة.

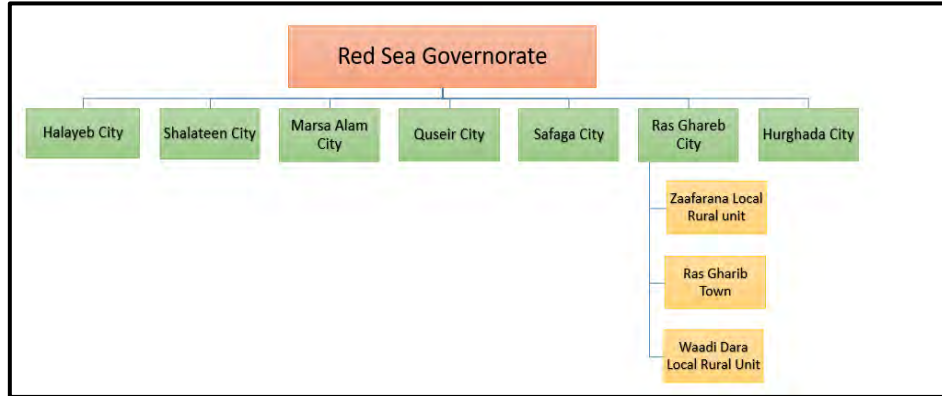
تنقسم محافظة البحر الأحمر من الناحية الإدارية إلى 7 مدن (تُعرف أيضاً باسم الوحدة الإدارية)، يرأس كل منها مجلس مدينة محلي، عاصمة المحافظة هي مدينة الغردقة التي تقع على بعد حوالي 100 كيلو متر جنوب موقع المشروع.

يقع موقع المشروع داخل مدينة (أو منطقة) رأس غارب ويتبع إدارياً مجلس مدينة رأس غارب، وتشمل أقرب المجتمعات المحلية الرسمية، التابعة لمنطقة رأس غارب، إلى موقع المشروع مستوطنة وادي دارا، على بعد أقل من كيلو متر واحد جنوب موقع المشروع، وتقع مدينة رأس غارب على بعد حوالي 35 كم إلى الشمال من موقع المشروع، وعلاوة على ذلك، يوجد مجتمع محلي غير رسمي يُعرف باسم رأس شقير يقع على بعد حوالي 8 كم إلى الشمال الشرقي من موقع المشروع، ويُستخدم هذا المجتمع المحلي من خلال شركات البترول في المنطقة بمثابة وحدات سكنية / سكن ومكاتب، وتشمل بعض المرافق البترولية، حيث أن مدينة رأس غارب هي ثاني أكبر مدينة في محافظة البحر الأحمر، وتتمتع بمكانة رائدة وبارزة في إنتاج النفط.

تبلغ المساحة الإجمالية للمشروع 21.7 كيلومتر مربع، وقد خصصتها هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA) للمطور من أجل تنفيذ هذا المشروع. ومن المهم الإشارة إلى أن منطقة المشروع تُعد جزءاً من منطقة أكبر تبلغ مساحتها 300 كيلومتر مربع، وهي مملوكة لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ومخصصة لتطوير مشروعات طاقة الرياح.



الشكل رقم 3-1: الحدود الإدارية لمحافظة البحر الأحمر



الشكل رقم 2: التقسيم الإداري لمحافظة البحر الأحمر



الشكل رقم 3-3: موقع المشروع بالنسبة للمجتمعات الأقرب

يوضح الجدول التالي والشكل أعلاه إحداثيات موقع المشروع.

الجدول رقم 1-3: إحداثيات موقع المشروع

| إحداثيات النظام الجيوديسي العالمي | | النقطة |
|-----------------------------------|----------------------|--------|
| خط العرض | خط الطول | |
| 28° 3' 22.47" شمالاً | 33° 11' 56.92" شرقاً | 1 |
| 28° 3' 14.84" شمالاً | 33° 14' 47.46" شرقاً | 2 |
| 28° 0' 12.40" شمالاً | 33° 11' 57.96" شرقاً | 3 |
| 27° 59' 59.98" شمالاً | 33° 13' 27.08" شرقاً | 4 |

بالإضافة إلى ما سبق، ووفقاً لما تمت مناقشته بمزيد من التفصيل في "القسم 5.2"، هناك العديد من القبائل البدوية التي تنفذ نوعاً من المطالبات غير الرسمية بمنطقة المشروع المعروفة باسم "نظام الغفراء"، لا تقيم مثل هذه المجموعات البدوية داخل منطقة المشروع ولكنها تستقر في رأس غارب ووادي دارا ومجتمعات محلية أخرى داخل محافظة البحر الأحمر.

مع الأخذ بعين الاعتبار ما ورد أعلاه، ولغرض هذه الوثيقة، فإن مصطلح "المجتمعات المحلية" يشمل وادي دارا ورأس غارب ورأس شقير والمجموعات البدوية في المنطقة.

3.2. مخطط تفصيلي لتقنية توربينات الرياح

إن اختلاف الضغط في جميع أنحاء الغلاف الجوي للأرض ناتج عن اختلاف درجات الحرارة، وهذا الاختلاف في الضغط يسبب حركة الرياح، ومن خلال هذه الحركة، يتم توليد الرياح حاملة الطاقة الحركية، وتحول توربينات الرياح الطاقة الحركية للرياح التي تحدث بشكل طبيعي في الغلاف الجوي للأرض إلى طاقة كهربائية، ويتم تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة دورانية نت خلال حركة توربين الرياح، ثم يتم نقل هذه الطاقة الحركية إلى وحدة التروس لضبط سرعتها الدورانية، قبل أن يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال المولد، وبعد بعض التصحيحات من خلال المحولات ومحطات التوزيع الفرعية، يتم توصيل الكهرباء إلى أنظمة النقل والتوزيع ومن ثم إلى المستخدم النهائي.

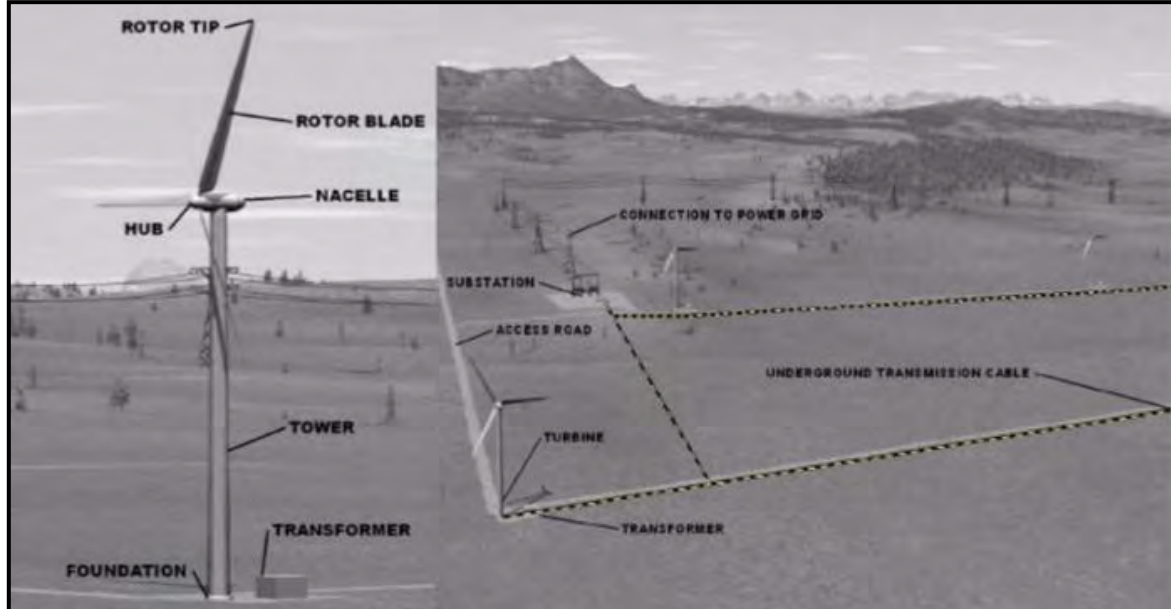
3.3. عناصر المشروع

تشمل عناصر المشروع توربينات الرياح المستخدمة والبنية التحتية والمرافق، وجميع المرافق ذات الصلة.

3.3.1. توربينات الرياح

تتكون توربينات الرياح بشكل عام من الأساس والبرج والهيكل وشرائح الدوار ومحور الدوار وعلبة التروس والمولد والمحول، حيث أن الغرض من الأساس هو دعم توربين الرياح من خلال تثبيته وتوصيله بالأرض، ويحتوي البرج على الأنابيب الكهربائية ويدعم الهيكل ويوفر الوصول إلى الهيكل للصيانة، عادة، يتم توصيل ثلاث (3) شرائح بالمحور الذي يتصل بعد ذلك بالهيكل؛ العنصر الشبيه بالصندوق الذي يقع أعلى البرج، ويحتوي الهيكل بشكل رئيسي على وحدة التروس والمولد، وتزيد وحدة التروس من سرعة الدوران في الدقيقة إلى سرعة مناسبة للمولد الكهربائي، والذي يحول بدوره الطاقة الحركية من حركة الشرائح إلى كهرباء.

يتم إنشاء الأساسات لتثبيت برج التوربين في موضعه، ويكون لكل توربين أساسه الخاص به، ويتكون كل أساس من قاعدة دائرية يبلغ قطرها حوالي 20 مترًا وعمقها حوالي 3 أمتار إلى 4 أمتار، ويتم بناء الأساس من الخرسانة المسلحة بالفولاذ الهيكلي، بالإضافة إلى ذلك، تم تجهيز كل توربين رياح بمحول يحول ويرفع الناتج من توربينات الرياح إلى جهد أعلى (من 0.69 كيلو فولت إلى 22 كيلو فولت أو 33 كيلو فولت) لتلبية مستوى توزيع جهد المرافق المحدد المناسب للتوصيل بمحطة فرعية، ويتم مناقشة محطات فرعية بمزيد من التفصيل في القسم الخاص بالبنية التحتية والمرافق أدناه.



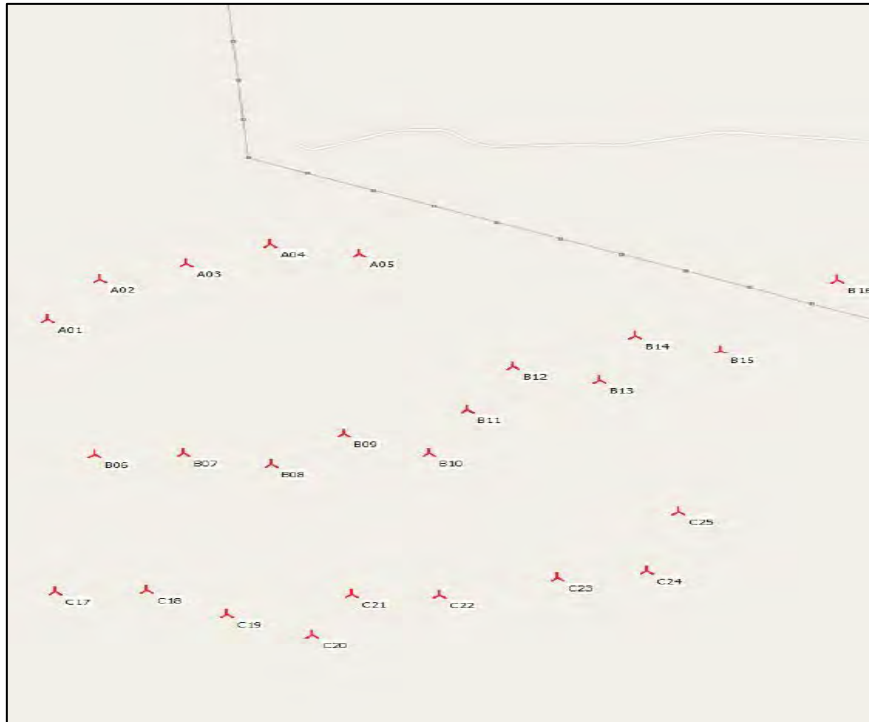
الشكل رقم 3-4: (أ) المكونات الهيكلية النموذجية لتوربينات الرياح، (ب) العناصر النموذجية لمزرعة الرياح (المصدر: توجيهات الصحة والسلامة والبيئة لطاقة الرياح، مؤسسة التمويل الدولية)

يوضح الجدول التالي المخططات الخاصة بمزرعة الرياح، كما قدمها المصممون.

الجدول رقم 2-3: مخططات مزارع الرياح

| التحديث الثاني (تمت الموافقة عليه) | |
|--|----------------------|
| EN171-8.0 MW | نموذج توربين الرياح |
| 25 | كمية توربينات الرياح |
| 3 | عدد الصفوف |
| تمت المشاركة مع المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، في انتظار التحقق من المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة/ جهاز شئون البيئة | الحالة |

الشكل التالي هو أحدث مخطط.



الشكل رقم 3-5: المخطط النهائي

يوضح الجدول التالي مواصفات توربينات الرياح الخاصة بالتحديث الأخير، وفقاً لما تم تحديثه من خلال تراكيبيل.

الجدول رقم 3-3: مواصفات توربينات الرياح (التحديث الثاني)

| المواصفات | التخطيط النهائي |
|--|-----------------|
| الارتفاع الاجمالي (Total Height) | 185.5 متر |
| ارتفاع البرج (Hub Height) | 100 م |
| قطر الشفرة | 171 م |
| القدرة التوليدية للتوربين | 8 ميجاوات |
| مستويات طاقة الضوضاء (بدون حواف خلفية مسننة) | 111.1 ديسيبل |
| مستويات طاقة الضوضاء (مع حواف خلفية مسننة) | 109.6 ديسيبل |

وفقاً للتصميم النهائي المعتمد فإن المحطة توفر 200 ميجاوات من الكهرباء. يُظهر الشكل أدناه رسماً توضيحياً للتوربينات الهوائية التي سيتم استخدامها.



الشكل رقم 3-6 تصوير مرئي لتوربين الرياح من نوع Envision

تتكون المراوح الكبيرة لتوليد الكهرباء من أجزاء مختلفة متعددة، كما هو موضح بإيجاز أدناه:

1. الدوار (Rotor)

أ. أجنحة التوربين:

مصممة لتعظيم إنتاج الطاقة مع تقليل الوزن والتكلفة. كما أنها مصممة لتحمل الأحمال القصوى والإجهاد المتكرر، وأن تكون مستقرة هوائياً ومرنة بشكل لا يسمح بانحراف رؤوس الأجنحة بشكل قد يؤدي إلى الاصطدام بالبرج أو حدوث زلزال.

ب. نظام الحركة الدوران الجانبي: (Pitch System)

يستخدم مشغلات منفصلة لكل جناح. يتم ربط الجناح بالمحور من خلال وصلة دوارة مكونة من حلقة دوارة تسمح للجناح بالدوران حول محوره. تثبت كل شفرة من خلال قاعدتها على الحلقة الداخلية الدوارة، والتي تثبت بدورها في المحور عبر براغي الحلقة الخارجية. ويتم حركة الدوران بواسطة ترس صغير يديره محرك عبر علبة تروس كوكبية، ويشترك مع قطع الربط الدوارة في الحلقة. يتكوّن النظام من جزأين:

- ميكانيكي: علبة تروس، وصلة دوارة، وأجزاء ربط داخلية
- كهربائي: لوحة تحكم، محرك، وحدة طاقة احتياطية، ووظائف تحكم في المكابح

ج. مركز دوران أجنحة التوربين: (Rotor Hub)

هيكل مصبوب يجمع بين النمط النجمي والكرة، صُمم لضمان مسافة آمنة بين أطراف الأجنحة والبرج.

1. نظام الدفع الميكانيكي

أ. العمود الذي ينقل الحركة:

ينقل الطاقة الدورانية من الدوار إلى علبة التروس، ويحتوي على تجويف لتميرير الكابلات إلى غلاف التوربين العلوي.

ب. الوصلة الدوارة الرئيسية:

محمل بكرتين كرويتين يشكل مع الدعم المرن هيكلًا بثلاث نقاط دعم.

ج. علبة التروس:

من نوع ثلاثي المراحل: مرحلتان بتروس كوكبية ومرحلة واحدة بتروس متوازية.

د. الاقتران:

يربط بين علبة التروس والمولد ويسمح بتعويض أخطاء التركيب.

هـ. نظام المكابح:

يعتمد على تدوير الأجنحة لتقليل السرعة، وتدعمه مكابح قرصية. تستخدم بطاريات تخزين سريعة لتغذية أنظمة التحكم. بعد خفض السرعة، يتم تفعيل المكابح لوقف نظام الدفع بالكامل.

2. الكابينة (Nacelle)

أ. الهيكل:

يقع أعلى البرج، يدعم المكونات الرئيسية، ويرتبط بالإطار الخلفي عبر براغي.

ب. نظام التوجيه:

يستخدم لمواءمة اتجاه التوربين مع الرياح ومنع التواء الكابلات. يتكون من ترس، علبة تروس، ومكبج ثابت.

ج. غطاء الكابينة:

يحتوي على فتحة طوارئ، مستشعر سرعة الرياح، ونافذة علوية للوصول إلى السطح.

3. النظام الكهربائي

أ. نظام الدفع الكهربائي:

يشمل مولد كهربائي ثنائي التغذية، محول، كابلات، ونظام تحكم في زاوية الأجنحة. يتم توصيل الجزء الثابت بالمحول مباشرة، بينما يمر الجزء الدوار عبر حلقة انزلاق وفرش كربونية.

ب. المولد:

يحتوي على أزواج متعددة من الأقطاب ويستخدم لتوليد الطاقة.

ج. المحول الكهربائي: (Converter)

يتكوّن من دوائر تحكم وتوزيع منخفضة الجهد، يتحكم في القوة الدورانية الناتجة عن المولد، وفي الطاقة التفاعلية المتبادلة مع الشبكة، من خلال توليد نظام كهربائي بثلاثة خطوط طاقة بجهد وتردد متغيرين.

البنية التحتية والمرافق

وفيما يلي نسلط الضوء على متطلبات البنية التحتية والمرافق للمشروع.

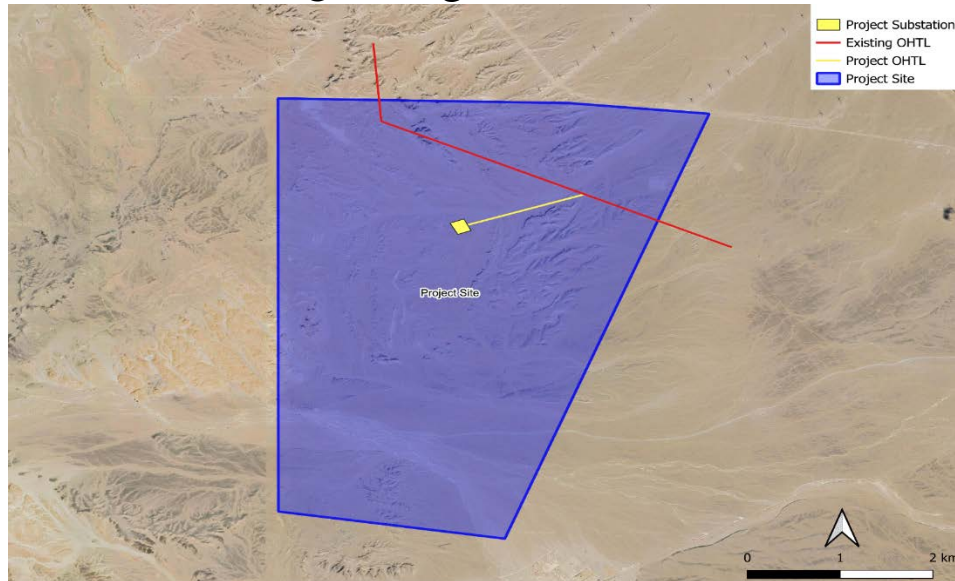
- **كابلات الجهد المتوسط:** يتم توصيل توربينات الرياح من خلال كابلات الجهد المتوسط (22 كيلو فولت أو 33 كيلو فولت) إلى محطة فرعية في الموقع (موضحة أدناه)، يتم التوصيل بين توربينات الرياح والمحطة الفرعية من خلال كابلات نقل تحت الأرض مدفونة في الأرض من خلال الخنادق.
- **شبكة الاتصالات:** يحتوي المشروع على نظام الرقابة الإشرافية وجمع البيانات للتشغيل عن بعد للمرافق، ويتم تثبيت شبكة اتصالات تتكون من كابلات الألياف الضوئية التي تربط توربينات الرياح معًا بنظام الرقابة الإشرافية وجمع البيانات في المحطة الفرعية، ويتم تثبيت نظام الاتصالات في نفس الخنادق مثل كابلات الجهد المتوسط التي تمت مناقشتها أعلاه.
- **محطة فرعية:** المحطة الفرعية عبارة عن وحدة محول جهد عالي تجمع وتحول الناتج من توربينات الرياح إلى جهد أعلى (من 22 كيلو فولت أو 33 كيلو فولت إلى 220 كيلو فولت) مناسب للتوصيل بشبكة الجهد العالي القومية (220 كيلو فولت)، وتشمل المحطة الفرعية أيضًا جميع معدات التحكم والحماية، مثل قواطع الدائرة، والمرحلات والمفاتيح الكهربائية وموانع الصواعق، وما إلى ذلك.
- **البنية التحتية للمباني:** تكون هناك حاجة إلى بنية تحتية للمباني في الموقع للتشغيل اليومي للمشروع، ويمكن أن تشمل هذه المباني مبنى إداريًا (وحدات) تستخدم للأعمال التشغيلية اليومية العادية، وغرفة تحكم والورشة ومستودع لتخزين المعدات والآلات مثل قطع الغيار وخرائط الزيت والوقود ومواد التشحيم، وما إلى ذلك.
- **شبكة الطرق:** تكون هناك حاجة إلى شبكة طرق لتركيب توربينات الرياح أثناء عملية الإنشاء ولتسهيل الوصول إلى توربينات الرياح لأغراض المعالجة أثناء التشغيل.
- **محطة خرسانة:** يتم استخدام محطة الخرسانة المتنقلة / المؤقتة لخلط الخرسانة المركزة المطلوبة لبناء البنية التحتية للموقع لتشمل على سبيل المثال لا الحصر الأساسات والمباني وغيرها.
- **إدارة النفايات:** يرجى الرجوع الى القسم 5.11.4
- **إمدادات المياه وإدارتها:** يرجى الرجوع الى القسم 5.11.3
- **المعدات والآلات:** يرجى الرجوع الى القسم 3.6
- **إدارة النقل وحركة المرور:** يشمل نقل المواد من الميناء الى الموقع مسارين رئيسيين:
 - من ميناء العين السخنة عبر الزعفرانة ورأس غارب ورأس شقير
 - من ميناء سفاجا عبر الغردقة والجونة
- **إمدادات الكهرباء:** خلال مرحلة الانشاء، سيتم توفير الكهرباء عبر 6 مولدات كهربائية كما هو موضح في القسم 3.6 و خلال مرحلة التشغيل، سيتم ربط الموقع بالشبكة الكهربائية القومية لتوفير الطاقة المطلوبة



الشكل رقم 3-7: محطة فرعية نموذجية 220/33 كيلو فولت

المرافق ذات الصلة

تشمل المرافق ذات الصلة بشكل رئيسي خط النقل الهوائي و المحطة الفرعية، وتكون الشركة القابضة لكهرباء مصر مسؤولة عن أعمال التوصيل خارج الموقع من المحطة الفرعية الموجودة في الموقع إلى الشبكة القومية والتي تكون من خلال خط نقل هوائي قدرته 220 كيلو فولت، ويبلغ طول خط النقل الطاقة الكهربائية الهوائية حوالي 1.5 كم ويتصل بشبكة الجهد العالي الحالية عبر برج توصيل، حيث أنه يلزم ملاحظة أنه في هذه المرحلة تتوفر تفاصيل محدودة فيما يتعلق بمواصفات خط النقل الطاقة الكهربائية الهوائية (الارتفاع وعدد الأبراج الكهربائية وما إلى ذلك).

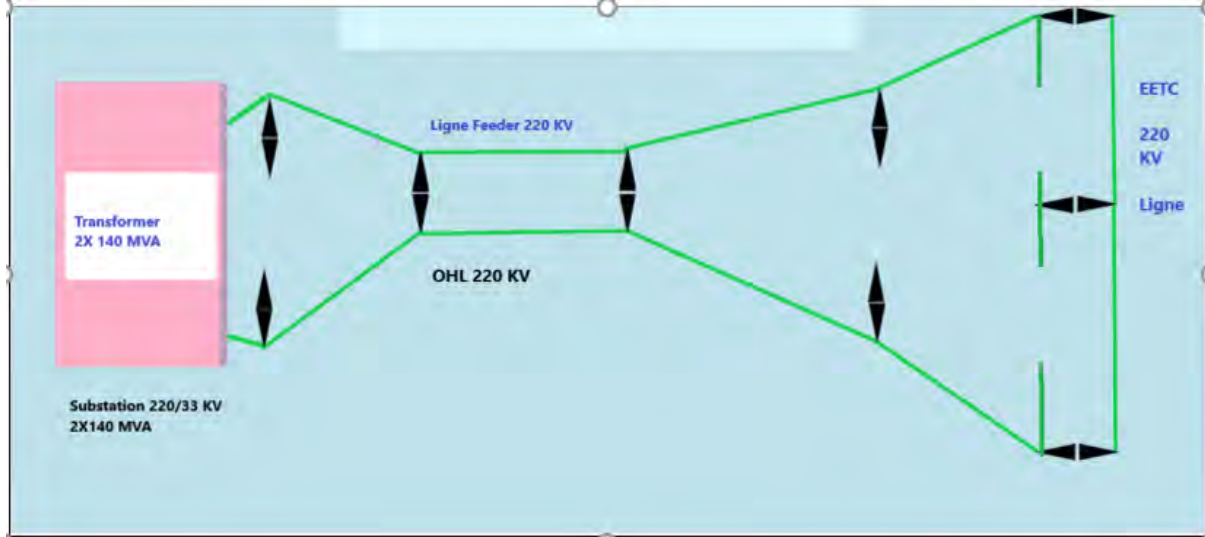


الشكل رقم 3-8: المرافق ذات الصلة (محطة فرعية وخط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية) فيما يتعلق بموقع المشروع وخط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية الحالي

سيتم ربط مزرعة الرياح بالشبكة الكهربائية من خلال وصلة حلقية داخل خط الجهد العالي القائم بقدرة 220 كيلوفولت جبل الزيت - الغردقة، والذي يعبر الموقع من الجهة الشمالية، وذلك عبر برج ربط. يتضمن المشروع ربط محطة محولات جديدة بقدرة 220 على 33 كيلوفولت، وهي مزودة بمحولين اثنين، كل منهما بقدرة 140 ميجا فولت امبير، ليلبيح إجمالي القدرة 280 ميجا فولت امبير. سيتم ربط هذه المحطة مع خط هوائي مزدوج الدائرة تابع للشركة المصرية لنقل الكهرباء بجهد 220 كيلوفولت. المسافة بين المحطة الجديدة والخط القائم تبلغ حوالي 1.5 كيلومتر.

يشمل الربط استخدام محولين رئيسيين بقدرة اجمالية تبلغ 280 ميجا فولت امبير، وخطوط هوائية سيتم تعديلها من خلال آلية خفض تتيح تمرير خط 220 كيلو فولت اسفل خط 500 كيلو فولت المخطط له. سيتم عملية خفض عند برج زاوية او هيكل دعم بحيث ينخفض الخط الهوائي الى الارتفاع المناسب للربط دون التأثير على البنية القائمة لنقل الكهرباء.

يعرض الشكل التالي توضيحاً لمفهوم الربط الحلقي داخل شبكة الجهد العالي القائمة.



الشكل رقم 3-9: مخطط التوصيل مع الشبكة الحالية

3.4. البصمة البيئية للمشروع

يقدم هذا القسم تقديراً للبصمة البيئية للمشروع مع مراعاة العناصر التي تمت مناقشتها في القسم السابق واستناداً إلى الافتراضات التي وضعها فريق تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لتحديد قيم الأثر البيئي، بالإضافة إلى ذلك، افترضت الحسابات المخطط "الأسوأ" من مخططات توريينات الرياح (2) (أي الخيار الذي يحتوي على المزيد من توريينات الرياح وبالتالي أثر بيئي أكبر).

ووفقاً لما هو موضح في الجدول أدناه، فإن إجمالي مساحة الاضطرابات في المشروع صغيرة بشكل كبير، حيث تم احتسابها بحوالي 1.5% من إجمالي حدود منطقة المشروع.

الجدول رقم 3-4: أثر عناصر المشروع البيئي

| العنصر | الأثر | الوصف |
|---|--------------------|---|
| توريينات الرياح | 0.16 كيلو متر مربع | عادة، تبلغ مساحة كل منصة رافعة حوالي 1500 متر مربع، في حين يتكون كل أساس عادة من قاعدة دائرية يبلغ قطرها 20 متراً. |
| تشكيل البنية التحتية | 0.05 كيلو متر مربع | تبلغ المساحة المخصصة لمثل هذه المرافق عادة حوالي 0.05 كيلومتر مربع، ويشمل ذلك محطة فرعية ومستودع ومرافق تخزين ووحدات ومحطة حرسنة. |
| خنادق لكابلات الجهد المتوسط وكابلات الاتصالات | 0.1 كيلو متر مربع | يشمل ذلك خنادق يبلغ طولها المرصود حوالي 42 كيلو متراً وعرضها 1.7 متراً. |
| شبكات الطرق | 0.3 كيلو متر مربع | يشمل ذلك شبكة الطرق بطول إجمالي يبلغ قدره 42 كيلومتراً وعرض 6.5 متراً. |
| إجمالي مساحة المشروع | 0.6 كيلو متر مربع | |
| المساحة الإجمالية للمشروع | 38 كيلو متر مربع | تبلغ مساحة المشروع حوالي 1.6% من إجمالي حدود منطقة المشروع. |

3.5. لمحة عامة عن مراحل المشروع

يعرض هذا القسم الأنشطة المتوقعة التي ستجري خلال تطوير المشروع، والتي ستشمل أربع مراحل رئيسية هي مرحلة ما قبل الإنشاء، ومرحلة الإنشاء، ومرحلة التشغيل، ومرحلة إنهاء التشغيل، بالإضافة إلى الجدول الزمني الخاص بكل من هذه المراحل. ويُقدم فيما يلي ملخص لكل مرحلة منها.

i. مرحلة ما قبل الإنشاء

- إعداد التصميم التفصيلي وتخطيط توربينات الرياح داخل موقع المشروع بالإضافة إلى عناصر البنية الأساسية/ المرافق الأخرى المختلفة (المباني والطرق ومحطات الطاقة الفرعية وما إلى ذلك)؛
- إبرام اتفاقيات الحصول على الأراضي واستكمال اتفاقيات الإيجار
- تنفيذ الدراسات الطبوغرافية والجيوتقنية والهيدرولوجية
- إصدار الموافقة على بدء تصنيع التوربينات الهوائية واذن المباشرة في أنشطة المشروع
- تعبئة فريق المشروع ونقل المعدات والآلات والمواد إلى الموقع
- إعداد وحدات تدريبية بيئية واجتماعية لفريق المشروع تغطي متطلبات الجهات الممولة
- وضع آلية مبسطة لتعميم متطلبات الجهات الممولة على المقاول الرئيسي والمقاولين من الباطن
- تصنيع مكونات التوربينات الهوائية الخاصة بالمشروع
- نقل مكونات التوربينات الهوائية إلى موقع المشروع، حيث سيتم نقلها إلى أقرب ميناء بحري ثم نقلها برًا إلى الموقع
- تجهيز الطرق الداخلية في الموقع لتسهيل عمليات النقل، بما يشمل تطوير أو إنشاء طرق مخصصة لنقل المعدات الثقيلة
- إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بما يتوافق مع متطلبات الجهات الممولة
- إعداد دليل للبيئة والصحة والسلامة والجانب الاجتماعي لاستخدامه كمرجع عبر جميع مراحل المشروع
- إعداد خطط الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMPs)
- تحديد النقاط الحرجة المتعلقة بسلامة الجمهور على طول مسارات نقل مكونات التوربينات الهوائية
- تجهيز مناطق المرور لخط النقل الهوائي، بما في ذلك إزالة الغطاء النباتي وتسوية بسيطة لتأمين مسارات الوصول وممرات الخط
- التخطيط الأولي لمسارات الكابلات الأرضية، وأساسات التوربينات، ومنطقة محطة المحولات لضمان الاستخدام الأمثل للأراضي وتقليل الأثر
- إعداد ونشر دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وملخصها غير الفني باللغتين العربية والانجليزية
- إعداد وثائق الإدارة البيئية والاجتماعية الأولية والتي تشمل نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS) متبوعاً بخطط متخصصة مرفقة به
- صياغة متطلبات البيئة والمجتمع لمرحلة طلب العروض، وإدراج بنود بيئية واجتماعية في مرحلة التعاقد

ii. مرحلة الإنشاء

- تشمل الأنشطة التي تتم خلال مرحلة التخطيط والإنشاء لمزرعة الرياح ما يلي:
- إعداد موقع أساس توربينات الرياح، وتقتصر مثل هذه الأنشطة على مساحات فردية صغيرة نسبياً من الأساسات وتشمل أعمال الحفر وتطهير الأراضي لبناء الأساسات؛
 - تركيب أول مولد لتوربينات الرياح في الموقع؛
 - إعداد وتركيب مرافق الموقع؛
 - إعداد طرق الوصول في الموقع لسهولة النقل داخل الموقع؛
 - تنفيذ محطة فرعية داخل الموقع؛
 - تركيب وتنفيذ خطوط النقل في الموقع لنقل الكهرباء إلى محطات فرعية؛
 - التجميع المسبق لعناصر توربينات الرياح؛

- تركيب وتجميع عناصر التوربين لتشمل تجميع البرج والمحور والدوار والشفرة ومصعد المحرك وتجميع الدوار؛
- استكمال العنصر الكهروميكانيكي لمزرعة توربينات الرياح
- أعمال الإنشاء الإضافية (والتي قد تشمل أعمال الحفر وتطهير الأراضي وما إلى ذلك) وأعمال التركيب التي يلزم إجراؤها لتوصيل كل توربين بشبكة الكهرباء، ويشمل ذلك تركيب ووضع كابلات النقل والاتصالات، وتركيب محطة فرعية وشبكات الطرق والبنية التحتية للمباني، وما إلى ذلك؛
- إعادة تأهيل الموقع واستعادته بعد الانتهاء من أعمال الإنشاء الرئيسية، ويتضمن ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، مناطق حفر توربينات الرياح ومنطقة محطة الدفع ومنطقة أثر الإنشاء والخنادق/ شبكات الطرق.
- اختبارات تشغيل مزرعة الرياح والتي تتضمن عادةً اختبارات كهربائية قياسية للبنية التحتية الكهربائية بالإضافة إلى توربينات الرياح، وفحص سجلات جودة الهندسة المدنية الروتينية؛
- استكشاف أخطاء عناصر توربينات الرياح والمزرعة ومعالجتها لضمان الأداء السلس.
- تنفيذ دليل البيئة والصحة والسلامة والجانب الاجتماعي (ESHS) وخطط الادارة المرتبطة به من قبل المقاول الرئيسي والمقاولين من الباطن لضمان الامتثال
- ازالة الغطاء النباتي وتجريد التربة السطحية في المناطق المخصصة للتوربينات ومحطة المحولات والمرافق، مع تخزين التربة السطحية لاستخدامها لاحقاً في إعادة تأهيل الموقع
- حفر قواعد الاساسات، ودك التربة عند الحاجة، وتركيب حديد التسليح والقوالب الخرسانية، وصب الخرسانة لتأسيسات مدعمة قادرة على تحمل احمال التوربينات وقوى الرياح
- انشاء قواعد محطة المحولات وتركيب قواعد المحولات والمفاتيح الكهربائية وقواعد مبني التحكم، يليها تركيب المعدات المرتبطة بها
- انشاء الطرق الداخلية ومسارات النقل داخل الموقع باستخدام اعمال الحفر والتسوية والتغطية بالحصى لتمكين حركة آمنة وفعالة لمكونات التوربينات والمركبات الانشائية
- تنفيذ خط النقل الهوائي، بما في ذلك حفر قواعد الابراج، صب الخرسانة، تجميع الابراج الفولاذية، ومد الاسلاك باستخدام معدات رفع متخصصة
- تركيب شبكة الكهرباء الارضية، بما يشمل حفر الخنادق، ومد كابلات الجهد المتوسط بين التوربينات ومحطة المحولات، وتركيب خطوط الاتصال، وإعادة الردم
- انشاء مباني ومرافق التشغيل والصيانة، بما في ذلك غرف التحكم، وحدات التخزين، غرف الخدمات، والبنية التحتية المرتبطة مثل الماء والكهرباء ونظم الاتصالات
- تشمل الاعمال الانشائية الاعمال المدنية والكهربائية والميكانيكية الخاصة بتطوير محطة المحولات والبنية التحتية للمباني
- تقديم نسخة مبسطة من متطلبات البيئة والمجتمع للعاملين في المشروع من خلال جلسات تعريفية ومحادثات ميدانية قصيرة
- استكمال نظام الادارة البيئية والاجتماعية (ESMS) وخطط الادارة البيئية والاجتماعية (ESMPs)
- تعميم متطلبات البيئة والمجتمع الخاصة بالجهات الممولة على المقاول الرئيسي والمقاولين من الباطن
- تنفيذ كشف ميداني لمسارات نقل مكونات التوربينات من الموانئ) العين السخنة او سفاجا (الى موقع المشروع لتحديد النقاط الحرجة المتعلقة بسلامة الجمهور مثل المدارس والمستشفيات والاسواق وتصميم تدابير التخفيف اللازمة

iii. مرحلة التشغيل

فيما يتعلق بمزارع الرياح النموذجية، من المتوقع أن يظل المشروع قيد التشغيل لمدة 25 عامًا، حيث تتطلب توربينات الرياح أنشطة تشغيلية محدودة، وفقًا للوثائق المقدمة، تتضمن أنشطة الصيانة ما يلي:

- لمحة عامة عن مسؤوليات الصيانة
 - صيانة توربينات الرياح: تتم من خلال الشركة المصنعة للمعدات الأصلية
 - صيانة موازنة المحطة: تتم من خلال مقاول توازن المحطة ذو الخبرة ذات الصلة.
- العمليات والصيانة العامة
 - تتبع أعمال الصيانة عقود التشغيل والصيانة والأدلة والوثائق المحلية.

- تصنف أنشطة الصيانة إلى ما يلي:
 - الصيانة المخططة
 - الصيانة التصحيحية
 - الصيانة غير المخططة
- يتم إدارة نتائج الصيانة باستخدام نظام التشغيل الخاص بالمقاول لتحقيق أقصى قدر من كفاءة المحطة.
- تشمل أنشطة التخطيط والصيانة نطاق وجدول الأنشطة وفحوصات الصيانة الأولية والأنشطة المنتظمة والامتثال وأغراض مزرعة الرياح.
- النطاق والجدول الزمني
- تتم الصيانة وفقاً لمواصفات الشركة المصنعة ومتطلبات الضمان والالتزامات التعاقدية.
- تتضمن الأنشطة لمدة تصل إلى عامين بعد التشغيل التجاري، ويتم مراجعتها سنوياً.
- فحوصات الصيانة الأولية:
- إجراء صيانة رئيسية للمعدات قبل الموعد المحدد خلال العام الأول لتقييم حالة العناصر.
- يمكن تعديل جداول الصيانة لتحسين الكفاءة.
- تشمل الأنشطة الدورية ما يلي:
- مراقبة المحطة على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع من خلال التحكم الإشرافي وجمع البيانات والأنظمة عن بعد.
- العمل على توافر الأمن والموظفين بشكل مستمر في الموقع.
- التواصل المنتظم مع الفئات المعنية الخارجية وإعداد التقارير (بشكل يومي وشهري وسنوي).
- توفير قطع الغيار التي تتم إدارتها وفقاً لاتفاقيات التشغيل والصيانة.
- الامتثال والأغراض:
- ضمان الامتثال للضمان الصناعة وزيادة توفر المعدات.
- يتم تسجيل العيوب أو المخاطر التي تم اكتشافها أثناء الصيانة المخطط لها لاتخاذ الإجراءات التصحيحية.
- الغرض من الصيانة التصحيحية هو معالجة الصيانة غير الدورية، ويشمل المحفز للصيانة التصحيحية المشكلات التي تم تحديدها أثناء الخدمة الدورية، والمخاطر التي تم تحديدها من خلال نظام الرقابة الإشرافية وجمع البيانات أو المراقبة في الموقع، والفحوصات البصرية للمحطة.
- يتم تصنيف الصيانة التصحيحية حسب درجة الضرورة بما في ذلك ما يلي:
- المشكلات التي تؤثر على الإنتاج والتي تحتاج إلى إجراءات تصحيحية فورية
- المشكلات غير المتعلقة بالإنتاج والتي يمكن جدولتها ومعالجتها بشكل مناسب
- قطع الغيار وإدارة وقت التوقف
- يتم تخزين قطع الغيار الموصي بها من قبل الشركة المصنعة في الموقع لإجراء الصيانة العاجلة
- تتم مراقبة وقت التوقف عن العمل عبر نظام الرقابة الإشرافية وجمع البيانات؛ ويتم تحليل الإجراءات التصحيحية لتحسينها.
- الامتثال للضمان:
- امتثال جميع الخدمات التصحيحية بمتطلبات الضمان
- يتم تنفيذ جميع أعمال الصيانة والخدمات المقدمة وفقاً لمتطلبات الصحة والسلامة والأمن والبيئة والجودة الإقليمية لضمان سلامة ورفاهية جميع الموظفين ومحطة الرياح دائماً.
- يكون موظفو الصيانة في الموقع طيلة أيام الأسبوع ويكون الموظفون الرئيسيون متاحين في وضع الاستعداد وعلى أهبة الاستعداد على مدار اليوم.
- تنفيذ دليل البيئة والصحة والسلامة والجانب الاجتماعي (ESHS) وخطط الإدارة المرتبطة به من قبل المشغل
- تعميم متطلبات البيئة والمجتمع الخاصة بالجهات الممولة على مقاول التشغيل والصيانة (O&M)
- قيام مقاول التشغيل والصيانة بأعداد نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS) وخطط الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMPs) الخاصة بمرحلة التشغيل

iv. مرحلة إيقاف التشغيل

في حالة إيقاف تشغيل توربينات الرياح بالكامل، ويتم تفكيك برج وشفرات توربينات الرياح التي تمت إزالتها من خلال الرافعة، وتفكيكه إلى عدة عناصر، ثم يتم تجديد توربينات الرياح (التوربين) من المصدر واستخدامه في موقع آخر لمشروع آخر، بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع ترك منصة البرج في موقعها وتغطيتها بالحصي والرمل من داخل المنطقة وفق الاقتضاء، ويتم ترميم المسارات المستخدمة لمركبات الصيانة ويمكن الاحتفاظ بها بمثابة طرق يمكن استخدامها لأنشطة أخرى وفق الاقتضاء، ويتم إزالة البوابات والأسوار (في حال تم أخذها في الاعتبار).

v. الجدول الزمني للمشروع

- يقدم هذا القسم الجدول الزمني الإجمالي للمشروع بناءً على البيانات المتوفرة في هذه المرحلة من المطور.
- **مرحلة التخطيط والإنشاء:** والتي تشمل: (أ) إعداد التصميم التفصيلي، (ب) نقل العناصر إلى الموقع، (ج) أنشطة إعداد الموقع (تطهير الأرض والحفريات، وما إلى ذلك)، و(د) تركيب العناصر، تستمر هذه المرحلة بين تاريخ 26 يونيو 2025 وتنتهي في 30 سبتمبر 2027.
 - **مرحلة التشغيل (من 2027 حتى 2052 تقريباً):** والتي تشمل التشغيل اليومي الدوري لمزرعة الرياح، والقيام بأنشطة الصيانة وفق الحاجة.
 - **مرحلة إيقاف التشغيل (يتم تحديدها):** والتي تشمل تفكيك عناصر المشروع المختلفة في نهاية العمر الافتراضي.

متطلبات الآلات والمعدات هي كما يلي:

1. رافعات (4 - 2)
2. شاحنات (6)
3. جرافات (2)
4. رافعات شوكية (4)
5. مداحل دمك (2 - 1)
6. مولدات ديزل (5)

3.6. الآلات والمعدات

سيطلب انشاء مزرعة الرياح مجموعة متنوعة من الآلات والمعدات الثقيلة لتسهيل اعمال تجهيز الموقع، والنقل، والتركيب، وتجميع مكونات التوربينات الهوائية. وفيما يلي نظرة عامة على اهم المعدات المطلوبة:

الجدول رقم 3-4: 1.1. الآلات والمعدات

| المعدة | الكمية | الغرض والاستخدام |
|--------------|--------|---|
| رافعات | 2 - 4 | تستخدم في رفع وتجميع أبراج التوربينات وغرف التروس (نيسيل) والشفرات والمكونات الثقيلة الأخرى |
| شاحنات | 6 | لنقل مكونات التوربينات ومواد ومعدات الإنشاء بين مناطق التخزين والموقع، وتستخدم أيضًا في اللوجستيات العامة ومناولة المواد |
| جرافات | 2 | لإزالة الغطاء النباتي وتسوية الأرض وتحضير الموقع لأساسات التوربينات والطرق الداخلية |
| رافعات شوكية | 4 | لمناولة ونقل مواد البناء والمكونات الكهربائية وأجزاء التوربينات الصغيرة داخل الموقع، وسيتم استخدام رافعات بقدرة رفع بين 5 إلى 10 طن |

| | | |
|-------------|-------|--|
| مداخل دمك | 1 - 2 | لضغط التربة والحصى في مناطق الأساسات والطرق ومحطات المحولات لضمان الاستقرار والقدرة على التحمل |
| مولدات ديزل | 5 | لتوفير الطاقة المؤقتة لتشغيل الموقع والمعدات والإنارة خلال فترة الإنشاء |

3.7. القوى العاملة والتدريب

حوالي 400-500 فرصة عمل في ذروة مرحلة الإنشاء لمدة 24 شهرًا تقريبًا، ويشمل ذلك بشكل رئيسي فرص العمل الماهرة (لتشمل المهندسين والفنيين والاستشاريين والمساحين وما إلى ذلك) وفرص العمل غير الماهرة (العمال بشكل أساسي ولكن يشمل أيضًا عددًا من أفراد الأمن)، وتشمل العمالة غير الماهرة عمال الإنشاء وأفراد الأمن.

خلال فترة التشغيل، تستمر فرص العمل طيلة مدة مزرعة الرياح، ومن المتوقع أن تستمر لمدة 25 عامًا، وعلى غرار متطلبات العمالة أثناء الإنشاء، ويشمل ذلك حوالي 25 وظيفة تشمل العمالة الماهرة وغير الماهرة، وقد تشمل العمالة الماهرة المهندسين والفنيين والموظفين الإداريين، وقد تشمل العمالة غير الماهرة أفراد الأمن والسائقين.

مع الأخذ في الاعتبار ما سبق، يتم الاستعانة بالعمالة من أفراد المجتمع المحلي إلى أقصى حد ممكن طوال مرحلة الإنشاء والتشغيل للوظائف الماهرة وغير الماهرة، ويلتزم المطور بالالتزام بإجراءات التوظيف الشفافة التي تشمل أفراد المجتمع المحلي وفقاً لما هو موضح بمزيد من التفاصيل في "القسم 7.14".

من المتوقع أن يوفر المشروع، على الأقل، فرص عمل لأفراد المجتمع المحلي، مما قد يساهم بدرجة معينة في تحسين البيئة المعيشية للسكان، ورفع مستوى معيشتهم، وتحقيق الازدهار الاجتماعي والاقتصادي للمجتمعات المحلية. وبناءً على التقييمات الأولية والمشاورات مع أصحاب المصلحة، يُوصى بتحديد الأهداف التالية:

خلال مرحلة الإنشاء، يهدف المشروع إلى تخصيص ما لا يقل عن 30 إلى 40 بالمائة من فرص العمل لسكان المجتمعات المحلية، مع إعطاء أولوية للأعمال التي تتطلب عمالة غير ماهرة أو شبه ماهرة.

وخلال مرحلة التشغيل، يلتزم المشروع بتحقيق نسبة تشغيل تتراوح بين 20 إلى 25 بالمائة من أفراد المجتمع المحلي في الوظائف التشغيلية طويلة الأجل، مع التركيز على الوظائف الفنية والإدارية التي سيتم دعمها ببرامج تدريبية مخصصة.

تجدر الإشارة إلى أن هذه النسب تعتبر إرشادية وسيتم مراجعتها وتحديثها مع تقدم مراحل المشروع وبناءً على استمرار الحوار مع المجتمعات المحلية والمقاولين.

4. الإطار السياسي والقانوني والمؤسسي

يقدم هذا الفصل أولاً لمحة عامة عن عملية الاعتماد البيئي للمشروع، ثم يناقش الفصل السياق التنظيمي ذو الصلة بشكل مباشر بالامتثال البيئي والاجتماعي الذي يجب على جميع الأطراف المشاركة في المشروع الالتزام به طوال التخطيط والإنشاء والتشغيل والإيقاف، ويستمر الفصل في تلخيص الاتفاقيات والمعاهدات الدولية ذات الصلة التي وقعت عليها جمهورية مصر العربية.

وأخيراً، وبما أن المشروع يسعى للحصول على تمويل من المقرضين المحتملين، فإن هذا الفصل يسلط الضوء على السياسات والمتطلبات البيئية والاجتماعية للمقرضين المحتملين والمؤسسات المالية الدولية التي يجب على المطور الالتزام بها.

الإطار المؤسسي البيئي المصري

i. جهاز شئون البيئة المصري

جهاز شئون البيئة هو هيئة حكومية معتمدة لتنظيم مسائل الإدارة البيئية، وتحدد القوانين المصرية ثلاثة أدوار رئيسية لجهاز شئون البيئة:

- دور تنظيمي وتنسيقي في أغلب الأنشطة، فضلاً عن دور تنفيذي يقتصر على إدارة المحميات الطبيعية والمشاريع التجريبية.
- مسئولية صياغة إطار سياسة الإدارة البيئية، ووضع خطط العمل اللازمة لحماية البيئة ومتابعة تنفيذها بالتنسيق مع الجهات الإدارية المختصة.
- مسئولية جهاز شئون البيئة في مراجعة واعتماد دراسات تقييم الأثر البيئي للمشروعات/ التوسعات الجديدة التي يتم تنفيذها، فضلاً عن مراقبة تنفيذ خطة الإدارة البيئية والاجتماعية.

ii. وحدة الإدارة البيئية

وحدة إدارة البيئة، على مستوى المحافظة والمديرية، مسؤولة عن الأداء البيئي لجميع المشاريع/ المنشآت داخل مبانى المحافظة، وقد أنشأت المحافظة وحدات إدارة بيئية على مستوى المحافظة والمدينة/ المديرية، حيث أن وحدات الإدارة البيئية مسؤولة عن حماية البيئة داخل حدود المحافظة، وهي مكلفة بالقيام بالتخطيط البيئي والأنشطة الموجهة نحو التشغيل، حيث أن وحدة إدارة البيئة مكلفة بما يلي:

- متابعة الأداء البيئي للمشروعات داخل المحافظة خلال مرحلتى الإنشاء والتشغيل للتحقق من امتثال المشروع للقوانين واللوائح وكذلك التدابير التخفيفية المضمنة في اعتماد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.
- التحقيق في أي شكاوى بيئية مقدمة ضد المشاريع داخل المحافظة.
- تتبع وحدات إدارة المخلفات الصلبة إدارياً للمحافظة، ولكنها تتبع فنياً لجهاز شئون البيئة، وتقديم وحدات إدارة المخلفات الصلبة تقارير شهرية لجهاز شئون البيئة بإنجازاتها ونتائج الفحص.
- يوجد بالمحافظة وحدة لإدارة المخلفات الصلبة على مستوى المحافظة والمركز، حيث أن الوحدات مسؤولة عن الإشراف على عقود إدارة المخلفات الصلبة.

iii. الجهات الإدارية المختصة

الجهات الإدارية المختصة هي الجهات المسؤولة عن إصدار التراخيص اللازمة لإنشاء المشروع وتشغيله، وتعد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي أحد متطلبات الترخيص، والجهات المسؤولة عن هذا المشروع هي هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وبالتالي فإن هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة مسؤولة عن استلام دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، والتحقق من البيانات الواردة في المستندات الخاصة بالموقع ومدى مطابقة المنطقة لنشاط المشروع، كما أنها مسؤولة عن التحقق من أن النشاط لا يؤثر سلباً على الأنشطة المحيطة وأن الموقع متوافق مع القرارات الوزارية المتعلقة بالنشاط، وتقوم هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بإرسال المستندات إلى جهاز شئون البيئة للمراجعة وإصدار ردها خلال فترة 30 يوماً، وهي الواجهة الرئيسية مع أصحاب المشروعات في نظام دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، وتتولى هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ما يلي:

- تقديم المساعدة الفنية للفئات المعنية بالمشروع

- ضمان اعتماد موقع المشروع
- استلام مستندات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وإرسالها إلى جهاز شئون البيئة
- متابعة تنفيذ متطلبات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي أثناء الفحص الميداني بعد الإنشاء (قبل الحصول على ترخيص التشغيل).

عملية التصريح البيئي المصري

يخضع تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لـ "القانون رقم 4 لسنة 1994 وتعديلاته، وقانون حماية البيئة ولائحته التنفيذية لسنة 1995 وتعديلاته (قرار رئيس الوزراء رقم 338)"، ووفقاً للقانون رقم 4 لسنة 1994، فإن طلبات الحصول على ترخيص من فرد أو شركة أو منظمة أو هيئة تتطلب إجراء تقييم للتأثيرات البيئية المحتملة لمشاريع التنمية، ويُشترط إجراء تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لجميع مشاريع إنتاج الكهرباء بما في ذلك مشاريع الطاقة المتجددة. بناءً على تصنيف مشاريع التطوير المدرجة ضمن المبادئ التوجيهية لتقييم الأثر البيئي الصادرة عن جهاز شئون البيئة في عام 2009، يتم اعتبار مشاريع مزارع الرياح ضمن مشاريع الفئة ج (المشاريع ذات التأثيرات المحتملة العالية) والتي تتطلب إجراء دراسة تقييم الأثر البيئي الكامل.

تم تحديد عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وفقاً للمبادئ التوجيهية الصادرة عن جهاز شئون البيئة بما في ذلك: "المبادئ التوجيهية لتقييم الأثر البيئي (2009)" و"المبادئ التوجيهية لتقييم الأثر البيئي وبروتوكولات المراقبة لمشاريع تطوير طاقة الرياح على طول وادي الصدع / البحر الأحمر مع إشارة خاصة إلى طاقة الرياح لدعم الحفاظ على الطيور المهاجرة (2013)".

تتضمن المتطلبات الرئيسية لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي الكامل وفقاً للمتطلبات المذكورة أعلاه ما يلي:

- المراجعة التنظيمية والقانونية البيئية والاجتماعية
 - وصف المشروع
 - وصف البيئة الأساسية (الفيزيائية والبيولوجية والاجتماعية)
 - تحديد وتحليل التأثيرات
 - تحليل البدائل
 - التشاور العام (حول مسودة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي)
 - خطة الإدارة البيئية (تدابير التخفيف، برنامج المراقبة، الترتيبات المؤسسية)
- عند تقديم تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي من قبل ممارس تقييم الأثر البيئي والاجتماعي إلى الجهات الإدارية المختصة المسؤولة عن إصدار التراخيص، ترسل الجهات الإدارية المختصة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي إلى جهاز شئون البيئة لتقييمه، ويقوم جهاز شئون البيئة بمراجعة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وتقديم التعليقات أو الملاحظات في غضون 30 يوماً، حيث أن الجهات الإدارية المختصة المسؤولة عن إصدار التراخيص في حالة مشاريع طاقة الرياح هي هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة.
- بعد تقديم تقييم الأثر البيئي والاجتماعي للمراجعة، يجوز لجهاز شئون البيئة طلب إجراء تعديلات على تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي خلال 30 يوماً، بما في ذلك تدابير تخفيف إضافية، وفي حال لم تكن هناك ملاحظات و/ أو في حال اعتُبرت المراجعة كافية، فسوف يوافق جهاز شئون البيئة على التقرير ويصدر تصريحاً بيئياً للمشروع.

السياق التنظيمي البيئي والاجتماعي المصري

يسرد هذا القسم التشريعات ذات الصلة بشكل مباشر بالامتثال البيئي والاجتماعي والتي يتعين على جميع الأطراف المشاركة في المشروع الالتزام بها طوال مرحلة التخطيط والإنشاء والتشغيل والإيقاف، وتشمل هذه التشريعات: (أ) التشريعات الصادرة عن جهاز شئون البيئة (القوانين واللوائح والتوجيهات)، (ب) التشريعات القومية ذات الصلة الصادرة عن الوزارات المعنية الأخرى (القوانين واللوائح والتوجيهات والمعايير).

يسرد الجدول أدناه التشريعات الرئيسية ذات الصلة والجهات التنظيمية/ الهيئات ذات الصلة بكل من المعايير البيئية والاجتماعية التي تتم دراستها وتقييمها ضمن دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذه، وفي الفصول التالية، يتم الإشارة إلى المتطلبات المنصوص عليها في تلك التشريعات تحت كل معيار ذي صلة.

من المهم توضيح أنه على الرغم من أن قانون العمل رقم 12 لسنة 2003 قد نظم حقوق العمال لأكثر من عقدين من الزمن، إلا أن لجنة القوى العاملة في مجلس النواب المصري قد اقترت رسمياً قانون عمل جديد بتاريخ 19 فبراير 2025.

ووفقا للمادة 12 من مواد اصدار القانون، سيدخل القانون الجديد حيز التنفيذ بعد مرور 90 يوما من تاريخ نشره في الجريدة الرسمية. وعليه، لا يزال قانون العمل رقم 12 لسنة 2003 هو الإطار القانوني الملزم حتى تاريخه، الا ان من المتوقع ان يدخل القانون الجديد حيز النفاذ بالكامل في وقت لاحق من عام 2025. وبمجرد دخول القانون الجديد حيز التنفيذ والتطبيق، سيتم تحديث التقارير المستقبلية لتعكس اي تغييرات تتعلق بحقوق العمال ومعايير الصحة والسلامة المهنية وظروف العمل بموجب الإطار القانوني الجديد.

الجدول رقم 4-1: التشريعات القومية والمبادئ التوجيهية التي تحكم الامتثال البيئي والاجتماعي للمشروع خلال جميع المراحل

| القانون | المادة ذات الصلة | المتطلبات |
|---|--|--|
| استخدام الأراضي | | |
| قانون الكهرباء رقم 87 لسنة 2015 | المادة 53 المادة 55 | <ul style="list-style-type: none"> ينص على حق التعويض المناسب للمتضررين من إقامة مشاريع إمدادات الكهرباء تحديد حق الطريق الذي يجب تجنبه بالنسبة لأنظمة خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية والكابلات تحت الأرض: - 25 متر من المركز لخطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية ذات الجهد العالي جدًا - 13 متر من المركز لخطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية ذات الجهد العالي - 5 أمتار لخطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية ذات الجهد المتوسط - 5 أمتار لكابلات الجهد العالي والعالي جدًا - 2 متر لكابلات الجهد المنخفض والمتوسط يجب تعويض مالك الأرض في حالة استملاك الأرض، ويجب الالتزام بحق المرور المنصوص عليه في المادة 55. |
| القانون رقم 10 لسنة 1990 | لن يستلزم المشروع أي أنشطة الاستحواذ على الأراضي | <ul style="list-style-type: none"> يقع الموقع الرئيسي على أرض مملوكة للدولة لا تؤدي إلى أي أنشطة استحواذ على الأراضي، وفقًا للقانون رقم 10 لسنة 1990. |
| القانون رقم 577 لسنة 1954 | القانون رقم 577 لسنة 1954 الذي تم تعديله لاحقًا بالقانون رقم 252 لسنة 1960 والقانون 162/13 | <ul style="list-style-type: none"> يحدد الأحكام المتعلقة بنزع ملكية العقارات للمنفعة العامة والتحسين. لن يتضمن المشروع أي أنشطة استحواذ على الأراضي |
| القانون المدني رقم 131 لسنة 1948 | المواد 802 – 805 | <ul style="list-style-type: none"> إثبات الملكية الخاصة. - تنص المادة 802 على أن المالك وحده هو الذي يملك حق استعمال ملكه أو التصرف فيه طبقاً للقانون. - تحدد المادة 803 المقصود بالملكية العقارية - تنص المادة 805 على أنه لا يجوز نزع ملكية أحد إلا في الأحوال التي ينص عليها القانون وبمقابل تعويض عادل. تم تخصيص الأرض للمشروع من قبل هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ولم تكن مملوكة مسبقاً وبالتالي لن تكون هناك حاجة إلى تعويض |
| قانون البناء الموحد رقم 119 لسنة 2008 | المادة 39 | <ul style="list-style-type: none"> التقدم بطلب الحصول على رخصة البناء قبل الشروع في البناء التحقق من أن جميع الرسومات تتوافق مع قوانين البناء في جمهورية مصر العربية |
| الجيولوجيا والهيدروجيا والجيولوجيا المائية | | |
| القانون رقم 4 لسنة 1994 | المادة 33 من اللائحة التنفيذية للقانون 4 لسنة 1994 | <ul style="list-style-type: none"> يقع على عاتق مالك المشروع مسؤولية تطهير المنطقة/ التربة في حالة النقل أو إيقاف التشغيل |
| إدارة المخلفات الصلبة والمخلفات الخطرة الناتجة عن المنشأة أثناء التوليد والتداول والنقل والتخلص منها | | |
| القانون رقم 4 لسنة 1994 المعدل بالقانون رقم 9 لسنة 2009 والقرار رقم 1095 لسنة 2011 | المواد 28، 29، 33، 37، 39 | <ul style="list-style-type: none"> التعريف: باستخدام قوائم المخلفات الخطرة الصادرة عن الجهة المختصة. الخفض: السعي إلى الحد من تولد المخلفات الخطرة كمًا ونوعًا الفصل: يجب فصل المخلفات الخطرة عن أنواع أخرى من المخلفات غير الخطرة، بالإضافة إلى ذلك، يجب عدم خلط الأنواع المختلفة من المخلفات الخطرة معًا. التخزين في الموقع: يجب تخزين المخلفات الخطرة في منطقة مخصصة، وتكون الحاويات مصنوعة من مواد مناسبة ومحكمة بشكل صحيح |

| القانون | المادة ذات الصلة | المتطلبات |
|--|---|---|
| المعدل بالقرار رقم 710 لسنة 2012 | المادة 22 والمادة 17 من اللائحة التنفيذية | <ul style="list-style-type: none"> لتجنب أي تسرب أو انسكاب في المناطق المحيطة. النقل خارج الموقع: يجب تسليم المخلفات الخطرة إلى مقاولي المخلفات الخطرة المعتمدين. الحصول على ترخيص من الجهة المختصة للتعامل مع المخلفات الخطرة يجب على المنشأة الاحتفاظ بسجل بيئي وفقاً للملحق رقم 3 من اللائحة التنفيذية |
| | المادة 39 والمادة 41 من اللائحة التنفيذية | <ul style="list-style-type: none"> المادة 39: يجب على المنشأة المحافظة على نظافة صناديق القمامة والمركبات ويجب تغطية صناديق جمع القمامة بشكل محكم ونقل المخلفات في فترات مناسبة. المادة 41: يجب على المنشأة اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتأمين التخزين والنقل الآمن للمخلفات، ومن هذه الاحتياطات ما يلي: <ul style="list-style-type: none"> يجب تخزين مخلفات البناء في الموقع بحيث لا تعيق حركة المركبات والأفراد. يجب تغطية المخلفات المعرضة للانبعاث لتجنب تلوث الهواء يجب تسليم المخلفات إلى مقاولي المخلفات المعتمدين |
| | المواد 26، 28، 29 من اللائحة التنفيذية | <ul style="list-style-type: none"> يجب على المنشأة الاحتفاظ بسجل للمخلفات الخطرة وكذلك سجل للمواد الخطرة المستخدمة |
| قانون إدارة المخلفات رقم 202 لسنة 2020 | المادة 16 | <ul style="list-style-type: none"> يجب على منتجي ومولدي المخلفات فرز مخلفاتهم والحد من حجمها وإدارتها بطريقة آمنة ومستدامة بيئياً. |
| | المادة 18 | <ul style="list-style-type: none"> يجب تخزين المخلفات الصلبة في حاويات أو مرافق مناسبة تمنع انتشارها أو تلوثها، ويجب أن يتوافق تخزين المخلفات مع معايير الصحة والسلامة والبيئة. |
| | المادة 19 | <ul style="list-style-type: none"> يقع على عاتق المرخص له مسؤولية توفير التدريب والتأهيل لجميع العاملين المشاركين في أي أنشطة إدارة المخلفات المتكاملة التي يمارسونها. |
| | المادة 20 | <ul style="list-style-type: none"> لا يجوز حرق المخلفات في مكان مفتوح. |
| | المادة 21 | <ul style="list-style-type: none"> لا يجوز للمرخص له بمزاولة نشاط الإدارة المتكاملة للمخلفات خلط أي نوع من أنواع المخلفات إلا بعد الحصول على موافقة الهيئة، وتحدد اللائحة التنفيذية لهذا القانون الضوابط والمتطلبات والمعايير الخاصة بجمع ونقل ومعالجة وإعادة استخدام والتخلص من هذه المخلفات. |
| | المادة 29 | <ul style="list-style-type: none"> لا يجوز ممارسة أي نشاط من أنشطة الإدارة المتكاملة للمخلفات غير الخطرة إلا بعد الحصول على ترخيص صادر من الهيئة، وتحدد اللائحة التنفيذية لهذا القانون نموذج الترخيص ومدته وآليات إصداره والمتطلبات والمعايير والمواصفات المتعلقة به وضوابط تجديده وحالات إيقافه أو إلغائه. يلتزم القائمون على ممارسة أي نشاط من أنشطة الإدارة المتكاملة للنفايات باتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة حتى لا يتسبب ذلك في أي ضرر بالبيئة. وفي جميع الأحوال لا يجوز للمرخص له بمزاولة أي من أنشطة الإدارة المتكاملة للنفايات غير الخطرة التنازل عن ذلك الترخيص للغير إلا بعد الحصول على موافقة مسبقة من الهيئة، وفقاً للشروط التي تحددها اللائحة التنفيذية لهذا القانون وعلى النموذج المعد لذلك. تحدد الهيئة متطلبات استقبال ومعالجة النفايات غير الخطرة والتخلص النهائي منها، وتحدد اللائحة التنفيذية لهذا القانون المتطلبات والمعايير لذلك بالتنسيق مع هيئة شؤون البيئة. يصدر الترخيص المشار إليه في الفقرة الأولى من هذه المادة للمنشآت الصناعية من الهيئة العامة للتنمية الصناعية وفقاً لأحكام قانون تيسير إجراءات منح تراخيص المنشآت الصناعية الصادر بالقانون رقم 15 لسنة 2017، كما تسري أحكامه على متطلبات منح هذه التراخيص والتنازل عنها، وفقاً للضوابط والشروط التي يصدر بها خلال ثلاثة أشهر من تاريخ العمل بأحكام هذا القانون، قرار من وزير التجارة والصناعة بالاتفاق مع الوزير المختص. |
| | المادة 38 | <ul style="list-style-type: none"> يحظر إلقاء أو فرز أو معالجة المخلفات البلدية إلا في المواقع المخصصة لذلك وفقاً للإجراءات التي تحددها اللائحة التنفيذية لهذا القانون. |
| | المادة 42 | <ul style="list-style-type: none"> تلتزم كافة الجهات والأفراد عند تنفيذ أعمال الهدم والبناء بإدارة عمليات النقل والتدوير والتخلص الآمن من المخلفات من خلال الأشخاص |

| القانون | المادة ذات الصلة | المتطلبات |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> المصرح لهم بذلك على النحو الذي تبينه اللائحة التنفيذية لهذا القانون.. يجب على الأشخاص المرخص لهم بمزاولة أنشطة الإدارة المتكاملة لمخلفات الهدم والبناء إعادة تدويرها أو التخلص منها في المواقع المخصصة لذلك. وفي جميع الأحوال يجوز للجهة الإدارية المختصة تنفيذ أي من هذه المراحل على النحو المبين في اللائحة التنفيذية لهذا القانون. |
| | المادة 43 | <ul style="list-style-type: none"> تلتزم الجهة الإدارية المختصة بمنح تراخيص أعمال الهدم والبناء بالامتناع عن إصدار التراخيص ما لم يثبت حامل الترخيص وجود عقد مع فرد أو جهة مخولة تعيينها الهيئة لإدارة المخلفات الناتجة عن هذه الأنشطة، وقد يؤدي عدم الالتزام بهذا الشرط إلى اتخاذ إجراءات جزائية ضد المختص المسؤول. |
| | المادة 55 | <ul style="list-style-type: none"> يحظر التعامل مع المواد والمخلفات الخطرة إلا بعد الحصول على موافقة الهيئة والحصول على ترخيص من الجهة الإدارية المختصة، ولا يجوز للأفراد المرخص لهم بالتعامل مع المواد أو المخلفات الخطرة التخلي عنها أو نقلها إلى أي موقع غير المواقع المخصصة لذلك أو إلى الأفراد المصرح لهم باستلامها. |
| | المادة 56 | <ul style="list-style-type: none"> يجب على الأشخاص المسؤولين عن إنتاج أو إدارة المواد والمخلفات الخطرة سواء كانت في صورة غازية أو سائلة أو صلبة اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة التي تحددها الهيئة واللجنة المذكورة في المادة (53) من هذا القانون لمنع أي ضرر بالبيئة، ويجب على مالك المنشأة أو مديرها الذي يشارك في إنتاج المخلفات الخطرة الاحتفاظ بسجل لهذه المواد بما في ذلك طرق التخلص منها وكذلك أسماء أي أطراف يتم التعاقد معها لإدارة المخلفات، ويجب أن تلتزم عملية حفظ السجلات بالمعايير والمتطلبات المحددة في اللائحة التنفيذية لهذا القانون، وفي حالة إيقاف المنشأة أو نقلها، يجب على المالك أو المدير الذي ينتج المخلفات الخطرة تطهير المخلفات والتربة والمنطقة المحيطة بها حسب الاقتضاء. |
| | المادة 61 | <ul style="list-style-type: none"> تلتزم كافة المنشآت التي ينتج عن نشاطها مخلفات خطرة بتصنيفها وجمعها وتعبئتها، كما تلتزم بتوفير الأدوات والمستلزمات اللازمة للفصل والجمع والنقل والتخزين داخل المنشأة، وتوضح اللائحة التنفيذية لهذا القانون المتطلبات والمعايير اللازمة لهذه الأدوات والمستلزمات. |
| | المادة 64 | <ul style="list-style-type: none"> يحظر إلقاء المواد أو المخلفات الخطرة في المياه الإقليمية أو الجرف القاري أو المنطقة الاقتصادية الخالصة أو أعالي البحار المصرية. |
| إدارة تصريف مياه الصرف الصحي إلى شبكة الصرف الصحي والشبكة العامة. | | |
| القرار الوزاري رقم 44 لسنة 2000، والقرار بالقانون رقم 93 لسنة 1962 | المادة 14 | <ul style="list-style-type: none"> يحظر القانون التخلص من مياه الصرف الصحي المنزلية والصناعية والتجارية المعالجة أو غير المعالجة في شبكة الصرف الصحي العامة دون الحصول على موافقة مسبقة. حددت المادة 14 من اللائحة التنفيذية المعايير المطلوبة فيما يتعلق بنوعية مياه الصرف الصحي التي يتم تصريفها إلى شبكة الصرف الصحي العامة. يجب على صاحب المشروع الالتزام بالحدود المنصوص عليها في المادة 14 من اللائحة التنفيذية للقانون 93 لسنة 1962 |
| التنوع البيولوجي والطيور والخفافيش | | |
| القانون رقم 4 لسنة 1994 | المادة 28 المعدلة بالقانون رقم 9 لسنة 2009 الملحق رقم 4 من اللائحة التنفيذية للقانون رقم 4 لسنة 1994 المعدل بقرار رئيس مجلس الوزراء رقم 1095 لسنة 2011 | <ul style="list-style-type: none"> تحديد الحيوانات والنباتات التي يحظر صيدها أو إزعاجها. التحقق من عدم التأثير على أي نوع وتنفيذ جميع التدابير التخفيفية اللازمة للحد من التأثير على أي حيوانات ونباتات في محيط المشروع |
| توجيهات تقييم الأثر البيئي وبروتوكولات المراقبة لمشاريع | القسم الأول: توجيهات تقييم الأثر البيئي لمشاريع طاقة الرياح في مصر | <ul style="list-style-type: none"> يحدد العناصر البيئية للنباتات والحيوانات وموائلها، بما في ذلك الأنواع المهددة والمناطق التي تم تحديدها كمناطق محمية أو مناطق مهمة للطيور ويطلب مراجعة القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض التابعة للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة. يحدد متطلبات البيانات الرئيسية للطيور في مشاريع مزارع الرياح. |

| القانون | المادة ذات الصلة | المتطلبات |
|---|--|---|
| تطوير طاقة الرياح على طول مسار الطيور في وادي الصدع/ البحر الأحمر مع إشارة خاصة إلى طاقة الرياح لدعم الحفاظ على الطيور المهاجرة المحلقة | 1.5 وصف عناصر دراسة تقييم الأثر البيئي لمشاريع مزارع الرياح - 0.7 البيئة البيئية للمشروع | تحديد الأساليب والنماذج القياسية للتنبؤ بالمخاطر التي تتعرض لها الطيور المهاجرة. تحديد الأساليب القياسية المستخدمة في الدراسات التي تسبق إنشاء مرافق طاقة الرياح وتليها والتي تركز على تقييم التأثيرات على الطيور. تحديد البروتوكول القياسي الذي سيتم تنفيذه بناءً على نتائج الأنواع المسجلة وأعداد الطيور العابرة المسجلة أثناء الدراسات. |
| الآثار والتراث الثقافي | | |
| القانون رقم 117 لسنة 1983 | المادة 1 | يعرف الأثر بأنه كل بناء أو منقول أنتجته الحضارات المختلفة أو الفنون والعلوم والآداب والأديان منذ عصور ما قبل التاريخ وخلال العصور التاريخية المتعاقبة حتى مائة عام مضت أو المباني التاريخية. |
| | المادة 2 | تنص على أنه يمكن اعتبار أي مبنى أو عقار منقول له قيمة تاريخية أو علمية أو دينية أو فنية أو أدبية أثراً متى ما فرضت المصلحة القومية للبلاد المحافظة عليه ومعالجته دون التقيد بالمدة المنصوص عليها في المادة رقم 1 السابقة. |
| | المادة 5 | تنص على أن المجلس الأعلى للآثار هو الجهة المختصة بالآثار في جمهورية مصر العربية. |
| | المادة 20 | تنص على أنه لا يجوز الترخيص بالبناء في المواقع أو الأراضي الأثرية، ويحظر إقامة أي منشأة أو ردم أو حفر قنوات أو إنشاء طرق أو أراض زراعية أو منافع عامة في المواقع أو الأراضي الأثرية داخل خطوط حدودها المعتمدة. كما تنص المادة على أن المنطقة العازلة حول الأثر أو الموقع هي ثلاثة كيلومترات في المناطق غير المأهولة أو أي مسافة تحددها الهيئة لتحقيق الحماية البيئية لأجزاء الأثر الأخرى المحيطة (المادة 20-الفصل 1). تسري أحكام هذه المادة (20) على الأراضي التي يتبين للهيئة - بناءً على الدراسات التي أجريت - أن هناك احتمالاً لوجود آثار في باطن الأرض. كما تسري أحكام هذه المادة على الصحراء والمناطق المرخص فيها بأعمال المحاجر. |
| | المادة 22 | تنص على أن ترخيص الإنشاء في المناطق المجاورة مباشرة للمواقع الأثرية داخل المناطق المأهولة بالسكان يمكن أن يصدر من الجهة المختصة بعد موافقة الهيئة. تنص الجهة المختصة في الترخيص على الشروط التي تؤكد عليها الهيئة لضمان عدم إحداث البناء لتأثير بصري سلبي على الأثر والمنطقة العازلة المباشرة التي تحمي محيطه الأثري والتاريخي. تصدر حكمها في طلب الترخيص خلال ستين يوماً من تاريخ تقديمه، وإلا فإن انقضاء هذه المدة يعد بمثابة قرار بالرفض. |
| | المادة 23 | تنص على أن تتخذ الهيئة الإجراءات اللازمة لنزع ملكية الأراضي الموجودة أو المحفوظة في مكانها والمسجلة وفقاً لأحكام هذا القانون. (المادة 23- الفصل الأول). [تحدد هذه الشروط في الفصل الثاني من القانون 117 - المواد 26-30]. يجب إخطار وزارة الدولة للآثار في حالة العثور على ملكية غير مسجلة لدى أي شخص (المادة 23). |
| | المادة 24 | تنص على أن كل من يجد بالصدفة جزءاً أو أجزاء من نصب تذكاري في مكانه يجب عليه إبلاغ أقرب جهة إدارية على الفور خلال ثمان وأربعين ساعة. على الرغم من عدم وجود مناطق تراث ثقافي في محيط الموقع، فإن تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي يشير إلى اللوائح ذات الصلة في حالات الاكتشافات غير المتوقعة بالصدفة. |
| جودة الهواء والضوضاء | | |
| القانون رقم 4 لسنة 1994 المعدل | المادة 42 من القانون رقم 4 لسنة 1994 المعدل بالقانون رقم 9 | الحدود القصوى المسموح بها لشدة الضوضاء المحيطة ومدة التعرض القصوى |

| القانون | المادة ذات الصلة | المتطلبات |
|--|--|--|
| بالقانون رقم 9 لسنة 2009 والقرار رقم 710 لسنة 2012 | لسنة 2009 المادة 44 من اللائحة التنفيذية 2012/710 | |
| | المادة 38 من اللائحة التنفيذية | <ul style="list-style-type: none"> يُمنع منعاً باتاً حرق القمامة والمخلفات الصلبة غير الخطرة في الهواء الطلق، ويجب التخلص من القمامة والنفايات الصلبة أو معالجتها فقط في مناطق مخصصة بعيداً عن المناطق السكنية والصناعية والزراعية والمجاري المائية. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> تكون مناطق إلقاء المخلفات محاطة بسور وبعيدة عن العوائق وحركة المرور والمشاة ويراعى تغطية المنطقة بالتربة المتطايرة حتى لا تسبب تلوث الهواء. نقل المخلفات والأتربة الناتجة عن أعمال الحفر والهدم والبناء في حاويات خاصة أو باستخدام مركبات نقل معدة ومرخصة لهذا الغرض. (أ) أن تكون المركبة مجهزة بصندوق خاص أو غطاء محكم يمنع انتشار الغبار والحطام في الهواء أو سقوطه على الطريق. (ب) أن تكون المركبة مجهزة بمعدات خاصة للتحميل والتفريغ. (ج) أن تكون السيارة بحالة جيدة وفقاً لشروط السلامة والمتانة والإنارة ومجهزة بكافة وسائل السلامة. التأكد من أن الأماكن التي تنقل إليها هذه المخلفات على مسافة لا تقل عن 1.5 كم من المناطق السكنية وأن تكون ذات مستوى منخفض ومستقرة بعد الردم والردم. |
| اللائحة التنفيذية (المعدلة بموجب المرسوم رقم 2011/1095 المعدلة بموجب المرسوم رقم 2012/710) | الملحق 5 | <ul style="list-style-type: none"> الحدود القصوى لملوثات الهواء المحيط |
| | الملحق 6 | <ul style="list-style-type: none"> الحدود المسموح بها لملوثات الهواء في الانبعاثات |
| | الملق 8، و9 | <ul style="list-style-type: none"> الحدود القصوى المسموح بها لانبعاثات الهواء والإجهاد الحراري ومعدلات التهوية داخل بيئة العمل |
| اللائحة التنفيذية المعدلة (2012/710) للقانون 1994/4 | المادة 37 | <ul style="list-style-type: none"> الحدود القصوى المسموح بها لغازات العادم الصادرة من الآلات والمحركات والمركبات. |
| القانون 1994/4 | المادة 36 | <ul style="list-style-type: none"> يحظر استعمال الآلات أو المحركات أو المركبات التي يزيد معدل انبعاثات عوادمها على الحدود التي تحددها اللائحة التنفيذية لهذا القانون. |
| القانون رقم 4 لسنة 1994 ولائحته التنفيذية المعدلة | المادة 35 من القانون 1994/4 والمادة 34 من لائحته التنفيذية المعدلة | <ul style="list-style-type: none"> يجب على المقاولين والمشغلين الالتزام بالحدود القصوى المسموح بها لملوثات الهواء المحيط طوال عمر المحطة. |
| البنية التحتية والمرافق | | |
| قانون خطوط أنابيب البترول رقم 4 لسنة 1988 | القانون رقم 292 لسنة 1988 | <ul style="list-style-type: none"> يجب على مالك العقار أن يسمح بمرور خطوط الأنابيب التي تنقل الهيدروكربونات السائلة أو الغازية تحت سطح الأرض وفقاً للإجراءات المنصوص عليها في اللائحة التنفيذية. |
| | المادة 2 | <ul style="list-style-type: none"> تنص على عدم إقامة أو زراعة أي مبان أو أشجار بخلاف أشجار الأراضي الزراعية على مسافة تقل عن 2 متر على كل جانب من خط الأنابيب داخل المناطق الحضرية و6 أمتار على كل جانب من خط الأنابيب خارج المناطق الحضرية. إذا دعت الحاجة إلى وضع خطوط الأنابيب على مسافة أقرب مما هو محدد في القانون، فيجوز ذلك بقرار من رئيس الهيئة المصرية العامة للبترول مع مراعاة احتياطات السلامة اللازمة. |

| القانون | المادة ذات الصلة | المتطلبات |
|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> كما تنص على أنه إذا ترتب على الأنشطة التي تتم وفقاً للقانون ضرر بالعقار، فلصاحبه الحق في تعويض عادل تحدده لجنة تشكل بقرار من وزير البترول، وتتضمن اللائحة التنفيذية ضوابط تقدير التعويض. |
| قانون تنظيم الاتصالات رقم 10 لسنة 2003 | المادة 42 | <ul style="list-style-type: none"> لا يجوز للجهة المخولة بمنح تراخيص تشييد المباني أن تسمح بإنشاء مبان يزيد ارتفاعها على خمسين متراً أو تعلبيتها أو تعديلها إلا بعد الرجوع إلى الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات، ويجب على هذه الجهة إخطار الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات عن المباني الجاري تشييدها أو تعلبيتها أو تعديلها بما يجاوز الارتفاع المذكور. ويتم ترك مساحة خالية من المباني حول مراكز الإرسال الإذاعي والتلفزيوني في دائرة يكون في مركزها برج الإرسال أو الصاري ونصف قطرها لا يقل عن مرة ونصف ارتفاع الصاري أو البرج، ودون الإخلال بحق التعويض. |
| الصحة والسلامة المهنية | | |
| قانون رقم 4 لسنة 1994 | المواد 43 - 45 من القانون 1994/4، التي تتناول جودة الهواء، والضوضاء، والإجهاد الحراري، وتوفير التدابير الوقائية للعمال. | <ul style="list-style-type: none"> على صاحب المشروع الالتزام بالحدود الواردة بالملحق رقم 7 من اللائحة التنفيذية في حالة تجاوز الحدود يجب توفير وسائل حماية خاصة (سدادات أذن، أقنعة...) (الملحق رقم 9) في حالة تجاوز الحدود يجب أن يحصل العمال على فترات راحة تحددها الحدود (خاصة للضوضاء والاهتزازات الناتجة عن المطارق الكهربائية أو أي معدات ذك أخرى) إجراء فحوصات طبية دورية للعمال الذين يواجهون إجهاداً ناتجاً عن الضوضاء أو الاهتزاز أو الحرارة يتجاوز الحدود |
| قانون رقم 12 لسنة 2003 بشأن العمل وسلامة القوى العاملة | المواد 80-87 | <ul style="list-style-type: none"> تنظم ساعات العمل وفترات الراحة للعمال تتضمن ساعات العمل فترة وجبة أو أكثر وراحة لا تقل في مجموعها عن ساعة ولا تزيد على خمس ساعات متتالية، ويجوز للوزير المختص بقرار منه تحديد الحالات أو الأعمال التي تقتضيها أسباب فنية أو ظروف تشغيلية. تنظم ساعات العمل وفترات الراحة بحيث لا تزيد الفترة بين بداية ونهاية ساعات العمل على عشر ساعات في اليوم. تنظم العمل في المنشأة بحيث يحصل كل عامل على راحة أسبوعية لا تقل عن أربع وعشرين ساعة بعد ستة أيام عمل على الأكثر، وفي جميع الأحوال تكون الراحة الأسبوعية مدفوعة الأجر. يضع صاحب العمل على الأبواب الرئيسية التي يستخدمها العمال للدخول، وفي مكان ظاهر بالمنشأة جدولاً يبين فيه يوم الراحة الأسبوعية وساعات العمل وفترات الراحة لكل عامل وتعديل هذا الجدول. |
| السجل الثالث - عقد العمل الفردي: المادة 32 | | <ul style="list-style-type: none"> يلتزم صاحب العمل بتحرير العقد مكتوباً باللغة العربية من ثلاث نسخ، ويحتفظ صاحب العمل بنسخة ويسلم نسخة للعامل، ويجب أن يتضمن العقد على وجه الخصوص البيانات التالية: اسم صاحب العمل ومكان العمل. اسم العامل، مؤهله، مهنته أو حرفته، رقم تأمينه، محل إقامته وما يلزم لإثبات هويته. طبيعة ونوع العمل الذي يتم التعاقد عليه. إذا لم يكن هناك عقد ورقي للعامل، وحدة إثبات حقوقه، كافة طرق الإثبات. ويعطى صاحب العمل إيصالاً بالأوراق والشهادات التي أودعها لديه. |
| القانون رقم 12 لسنة 2003 بشأن العمل وسلامة القوى العاملة والكتاب الخامس بشأن | قرار وزير العمل رقم 1967/48. قرار وزير العمل رقم 1983/55. قرار وزير الصناعة رقم 1985/91. قرار وزير العمل رقم 1991/116. | <ul style="list-style-type: none"> يلتزم صاحب المشروع بتوفير معدات الوقاية للعاملين وخطط مكافحة الحرائق والاستجابة للطوارئ، كما يجب مراعاة القوانين والقرارات التالية: يجب أن يكون لدى المقاولين عدد مناسب من أدوات الإسعافات الأولية بما يتناسب مع حجم الموقع وعدد العمال في الموقع |
| | المادة 211 والمادة 34 من قرار | يجب على المنشأة إعداد السجلات/ التقارير/ السجلات الخاصة بالسلامة الكيميائية |

| القانون | المادة ذات الصلة | المتطلبات |
|---|---|--|
| السلامة والصحة المهنية وضمان ملاءمة بيئة العمل | وزير العمل والقوى العاملة رقم 211 لسنة 2003 | |
| القانون رقم 137 لسنة 1981 | المادة 117 | <ul style="list-style-type: none"> يجب على صاحب العمل إخطار عماله بالمخاطر المرتبطة بعدم الالتزام بإجراءات السلامة |
| القرار رقم 458 لسنة 2007 | كافة القرار | <ul style="list-style-type: none"> الالتزام بمعايير جودة مياه الشرب المصرية لجميع المياه التي يتم شراؤها وتخزينها في الموقع لاستخدام العمال. |
| حقوق العمال وظروف العمل العامة | | |
| قانون العمل رقم 12 لسنة 2003 وتعديلاته بموجب قانون العمل 2021 | ساعات العمل | <ul style="list-style-type: none"> وفقاً لقانون العمل الجديد لسنة 2021، المتوقع دخوله حيز التنفيذ بنهاية عام 2025: يبقى الحد القياسي لساعات العمل 8 ساعات يومياً و48 ساعة أسبوعياً، وذلك بحسب المادة 90. يجب على صاحب العمل توفير يوم راحة أسبوعي على الأقل، ويفضل أن يكون يوم الجمعة. فترات الراحة: ينبغي منح العامل فترة راحة بعد كل خمس ساعات عمل متواصلة، وذلك وفقاً للمادة 92. يجب ألا تقل فترة الراحة اليومية عن ساعة واحدة، ولا تُحتسب ضمن ساعات العمل الفعلية. وفقاً لقانون العمل الحالي رقم 12 لسنة 2003: تنص المادة 80 على ألا تتجاوز ساعات العمل 8 ساعات يومياً أو 48 ساعة أسبوعياً، ولا تُحتسب فترات الراحة ضمن هذه الساعات. كما تلزم المواد 81 إلى 83 بمنح العامل استراحة لا تقل عن ساعة واحدة خلال اليوم. وبحسب المادة 47، يحق للعمال الحصول على 21 يوماً إجازة سنوية بعد سنة من الخدمة، وتزيد إلى 30 يوماً بعد عشر سنوات أو عند بلوغه سن الخمسين. |
| | حقوق العمال | <ul style="list-style-type: none"> وفقاً لقانون العمل الجديد لسنة 2021، المتوقع دخوله حيز التنفيذ بنهاية عام 2025: القانون الجديد ينص بشكل صريح على حظر جميع أشكال التحرش والتنمر أو العنف اللفظي أو الجسدي أو النفسي ضد العمال، وذلك بما يتماشى مع الاتفاقيات الدولية ويضمن بيئة عمل آمنة تلبى شروط العمل اللائق. تنص المادة (4) من القانون المقترح على حظر تشغيل أي عامل تحت الإكراه أو في أعمال السخرة. كما يحظر القانون أي شكل من أشكال التحرش أو التنمر أو العنف اللفظي أو الجسدي أو النفسي ضد العمال. يجب أن تتضمن اللوائح الداخلية للمؤسسة العقوبات التأديبية المرتبطة بمثل هذه الانتهاكات. بالإضافة إلى ذلك، تنص المادة (281) على أن أي مخالفة لأحكام المادتين (4) و(5) من القانون تُعاقب بغرامة لا تقل عن 5000 جنيه مصري ولا تزيد عن 50000 جنيه. وتضاعف الغرامة بحسب عدد العمال المتضررين، وفي حالة تكرار المخالفة تُضاعف الغرامة مرة أخرى. وبالتالي، فإن التنمر والتحرش في أماكن العمل ضمن القطاع الخاص أو المؤسسات الخاضعة لقانون العمل يُعاقب عليه بغرامات تتراوح بين 5000 و50000 جنيه مصري. وفقاً لقانون العمل الحالي رقم 12 لسنة 2003: تنص المادة 92 على حظر التمييز في الأجور على أساس الجنس، مما يضمن المعاملة العادلة بين العمال والموظفين. كما تنص المادة 120 على وضع قواعد صارمة لإنهاء عقود العمل، حيث يشترط وجود أسباب مبررة ويلزم صاحب العمل بدفع تعويض عند الاقتضاء. |
| العمل الإضافي | وفقاً لقانون العمل الجديد لسنة 2021، المتوقع دخوله حيز التنفيذ بنهاية عام 2025: | |

| القانون | المادة ذات الصلة | المتطلبات |
|--|--|---|
| | | يجب تعويض العامل بنسبة لا تقل عن 35٪ من أجره الاساسي عن العمل الاضافي خلال فترات النهار، و70٪ خلال فترات الليل، وذلك وفقًا للمادة 95. اما الاعمال التي يتم تنفيذها خلال العطلات الرسمية، فيستحق العامل عنها اجرا مضاعفا، بالإضافة الى يوم راحة بديل، وذلك وفقًا للمادة 98. |
| | | وفقًا لقانون العمل الحالي رقم 12 لسنة 2003: تنص المادتان 85 و88 على ان العمل الاضافي يجب ان يتم تعويضه بنسبة 35٪ عن العمل الاضافي النهاري، و70٪ عن العمل الليلي. |
| | شروط العمل الأخرى | ينص القانون على حظر التمييز في التوظيف والاجور على اساس النوع الاجتماعي او الاعاقة او الوضع الاجتماعي، وذلك وفقًا للمادة 3. كما تحظر المادة 35 التمييز على اساس الجنس في التعيين او الاجور او الترقيات او انتهاء الخدمة. تم تمديد اجازة الامومة لتصبح اربعة اشهر بدلا من ثلاثة، مع الاستفادة الكاملة من الاجر، وذلك وفقا للمادة 108. تم ادخال ترتيبات عمل مرنة لدعم المرأة العاملة وتمكينها من التوفيق بين العمل والحياة الاسرية. |
| | الصحة والسلامة المهنية (OHS) | تظل لوائح الصحة والسلامة المهنية خاضعة لقانون العمل الحالي رقم 12 لسنة 2003 الى حين دخول القانون الجديد حيز التنفيذ. ويجب على اصحاب العمل توفير بيئة عمل آمنة، واجراء تقييمات دورية للمخاطر، وضمان تطبيق اجراءات حماية صحة العاملين. |
| | | كما يفرض قانون البيئة المصري رقم 4 لسنة 1994 والمعدل في سنة 2009 التزامات تتعلق بالسلامة والحماية البيئية في الانشطة الصناعية والانشائية. |
| القانون رقم 148 لسنة 2019، والذي دخل حيز التنفيذ في 1 يناير 2020 | الحماية الاجتماعية والمزايا نظام التأمينات الاجتماعية المصري | ينظم قانون التأمينات الاجتماعية المصري رقم 148 لسنة 2019، والذي دخل حيز التنفيذ في 1 يناير 2020، مسائل الحماية الوظيفية والمزايا التأمينية وشؤون الضمان الاجتماعي، ويستمر في تطبيق أحكامه على العاملين لضمان تغطية المخاطر المرتبطة بالعمل والحياة الوظيفية. |
| الاقتصاد الاجتماعي | | |
| قانون رقم 94 لسنة 2003 | | <ul style="list-style-type: none"> يهدف قانون إنشاء المجلس القومي لحقوق الإنسان إلى ضمان احترام حقوق الإنسان وترسيخ قيمها ونشر الوعي بها وضمان مراعاتها. وفي مقدمة هذه الحقوق والحريات الحق في الحياة والأمن للأفراد، وحرية الاعتقاد والتعبير، والحق في الملكية الخاصة، والحق في اللجوء إلى المحاكم، والحق في التحقيق والمحاكمة العادلة عند الاتهام بارتكاب جريمة. دخل هذا الدستور حيز التنفيذ بعد استفتاء عام في 11 سبتمبر 1971، وتم تعديله في 22 مايو 1980 لإدخال مجلس الشورى والصحافة. |
| المبادئ التوجيهية لتقييم الأثر البيئي لجهاز شئون البيئة | <ul style="list-style-type: none"> الفقرة 6.4.3.1 نطاق الاستشارة العامة الفقرة 6.4.3.2 منهجية الاستشارة العامة الفقرة 6.4.3.3 توثيق نتائج الاستشارة الفقرة 7 متطلبات ونطاق الإفصاح العام | <ul style="list-style-type: none"> إجراء مشاورات عامة كجزء من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وفقًا لمنهجية إرشادات جهاز شئون البيئة. إن إشراك الجمهور والجهات المعنية في مراحل تخطيط وتنفيذ تقييم الأثر البيئي إلزامي للمشاريع من الفئة (ج) من خلال عملية المشاورة العامة مع الأطراف المعنية. إعداد خطة المشاورة العامة قبل بدء أنشطة المشاورة في مرحلة تحديد نطاق تقييم الأثر البيئي، يقوم صاحب المشروع بإعداد خطة تشير إلى منهجية المشاورة العامة التي سيتم اعتمادها في مرحلتها المشاورة العامة (مرحلة تحديد نطاق تقييم الأثر البيئي والتشاور بشأن مسودة تقييم الأثر البيئي). يجب أن تشير الخطة إلى الأطراف المعنية التي سيتم استشارتها وطريقة المشاورة ونقاط أخرى. سيتم إعداد فصل فردي في تقييم الأثر البيئي للتشاور العام، حيث أن الإفصاح عن المواد ذات الصلة عملية مهمة ويجب القيام بها في الوقت المناسب لجميع مشاريع الفئة (ج). تسمح هذه العملية بإجراء مشاورات هادفة بين صاحب المشروع والمجموعات المتأثرة بالمشروع والمنظمات غير الحكومية المحلية. قبل التشاور العام حول مسودة تقييم الأثر البيئي، ينبغي الإفصاح عن مسودة الملخص الفني باللغة العربية لجميع الأطراف المعنية. |

الاتفاقيات الدولية

لقد وقعت جمهورية مصر العربية وصادقت على عدد من الاتفاقيات الدولية التي تلزم الدولة بالحفاظ على الموارد البيئية وحماية صحة العمال وسلامتهم وحقوق العمل، ويوضح الجدول التالي الاتفاقيات الرئيسية:

الجدول رقم 4-2: الاتفاقيات والمعاهدات الدولية المصرية ذات الصلة

| اسم الاتفاق البيئي المتعدد الأطراف | التاريخ |
|--|---------|
| التنوع البيولوجي والموارد الطبيعية | |
| الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات | 1951 |
| اتفاقية إنشاء هيئة لمكافحة الجراد الصحراوي في الشرق الأدنى | 1965 |
| اتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية وخاصة كموائل للطيور المائية | 1971 |
| اتفاقية حماية التراث الثقافي والطبيعي العالمي | 1972 |
| اتفاقية التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض من النباتات والحيوانات البرية | 1973 |
| اتفاقية حفظ الأنواع المهاجرة من الحيوانات البرية | 1979 |
| بروتوكول تعديل اتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية وخاصة كموائل للطيور المائية | 1982 |
| اتفاقية التنوع البيولوجي | 1992 |
| اتفاقية إنشاء منظمة وقاية النباتات في الشرق الأدنى | 1993 |
| اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر في البلدان التي تعاني من الجفاف الشديد و/أو التصحر، وخاصة في أفريقيا | 1994 |
| بروتوكول المناطق المحمية بشكل خاص والتنوع البيولوجي في البحر الأبيض المتوسط | 1995 |
| الاتفاقية الأفريقية لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية (المنقحة) | 2003 |
| الاتفاقية الدولية للأخشاب الاستوائية | 2006 |
| المواد الكيميائية والمواد الخطرة | |
| اتفاقية بشأن الوقاية والسيطرة على المخاطر المهنية الناجمة عن المواد والعوامل المسببة للسرطان | 1974 |
| اتفاقية حظر استحداث وإنتاج وتخزين الأسلحة البكتريولوجية (البيولوجية) والسامة وتدمير تلك الأسلحة | 1972 |
| بروتوكول منع تلوث البحر الأبيض المتوسط من خلال نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها | 1976 |
| اتفاقية حظر استخدام تقنيات التغيير البيئي لأغراض عسكرية أو لأي أغراض عدائية أخرى | 1976 |
| اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها | 1989 |
| اتفاقية باماكو بشأن حظر استيراد النفايات الخطرة إلى أفريقيا والتحكم في نقلها عبر الحدود وإدارتها داخل أفريقيا | 1991 |
| تعديل اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها | 1995 |
| اتفاقية ستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة | 2002 |
| الغلاف الجوي وتلوث الهواء وتغير المناخ | |
| معاهدة المبادئ المنظمة لأنشطة الدول في استكشاف واستخدام الفضاء الخارجي بما في ذلك القمر والأجرام السماوية الأخرى | 1967 |
| اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون | 1985 |
| بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون | 1987 |
| (لندن) تعديل بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون | 1990 |
| اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ | 1992 |
| (كوبنهاجن) تعديل بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون | 1992 |
| بروتوكول كيوتو | 1997 |
| اتفاقية باريس بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ | 2015 |
| العمل | |
| معايير العمل الرئيسية لمنظمة العمل الدولية | 1936 |
| اتفاقية بشأن حماية العمال من الإشعاعات المؤينة | 1960 |
| اتفاقية بشأن حماية العمال من المخاطر المهنية في بيئة العمل بسبب تلوث الهواء والضوضاء والاهتزازات | 1977 |
| اتفاقية السلامة والصحة المهنية | 1979 |

معايير منظمة العمل الدولية (ILO)

المعايير الأساسية أو الجوهرية لمنظمة العمل الدولية تشكل إطارًا يتضمن خمسة مبادئ وحقوق أساسية في العمل وهي حرية تكوين الجمعيات والحق في التفاوض الجماعي، القضاء على العمل الجبري أو الإلزامي، إلغاء عمل الأطفال، القضاء على التمييز في التوظيف والمهنة، والحق في بيئة عمل آمنة وصحية. وقد تم تجسيد هذه المعايير ضمن عشر اتفاقيات

أساسية لمنظمة العمل الدولية، وتجدر الإشارة إلى أن الدول لا توقع على المعايير نفسها، وإنما على الاتفاقيات المرتبطة بها.

5. اتفاقية حرية تكوين الجمعيات وحماية الحق في التنظيم (رقم 87)
6. اتفاقية الحق في التنظيم والمفاوضة الجماعية (رقم 98)
7. اتفاقية العمل الجبري (رقم 29)
8. اتفاقية إلغاء العمل الجبري (رقم 105)
9. اتفاقية الحد الأدنى لسن الاستخدام (رقم 138)
10. اتفاقية أسوأ أشكال عمل الأطفال (رقم 182)
11. اتفاقية المساواة في الأجور (رقم 100)
12. اتفاقية التمييز في التوظيف والمهنة (رقم 111)
13. اتفاقية السلامة والصحة المهنية (رقم 155)
14. اتفاقية الإطار الترويجي للسلامة والصحة المهنية (رقم 187)

قامت مصر بالتوقيع والتصديق على ثمانية اتفاقيات من الاتفاقيات الأساسية العشر الخاصة بمنظمة العمل الدولية. ومع ذلك، فإن جميع الدول الأعضاء في منظمة العمل الدولية ملزمة بالامتثال لجميع المبادئ الأساسية الخمسة ومع ما يرتبط بها من الاتفاقيات العشر، وذلك وفقاً للنظام الأساسي للمنظمة، سواء كانت الدولة قد وقعت على هذه الاتفاقيات أم لا، لأنها تمثل الأساس للتشريعات الدولية الخاصة بالعمل.

- الاتفاقية رقم 29 بشأن العمل الجبري، 1930 تم التصديق عليها في 29 نوفمبر 1955 – سارية
- الاتفاقية رقم 87 بشأن حرية تكوين الجمعيات وحماية الحق في التنظيم، 1948 تم التصديق عليها في 6 نوفمبر 1957 – سارية
- الاتفاقية رقم 98 بشأن الحق في التنظيم والمفاوضة الجماعية، 1949 تم التصديق عليها في 3 يوليو 1954 – سارية
- الاتفاقية رقم 100 بشأن المساواة في الأجور، 1951 تم التصديق عليها في 26 يوليو 1960 – سارية
- الاتفاقية رقم 105 بشأن إلغاء العمل الجبري، 1957 تم التصديق عليها في 23 أكتوبر 1958 – سارية
- الاتفاقية رقم 111 بشأن التمييز في التوظيف والمهنة، 1958 تم التصديق عليها في 10 مايو 1960 – سارية
- الاتفاقية رقم 138 بشأن الحد الأدنى لسن الاستخدام، 1973 السن الأدنى المحدد: 15 سنة تم التصديق عليها في 9 يونيو 1999 – سارية
- الاتفاقية رقم 182 بشأن أسوأ أشكال عمل الأطفال، 1999 تم التصديق عليها في 6 مايو 2002 – سارية

متطلبات تمويل المشروع - متطلبات المؤسسات المالية الدولية

يسعى المشروع للحصول على تمويل من مؤسسات التمويل الدولية، لذلك، يرغب المطور في تصميم وإدارة المشروع وفقاً لمبادئ الاستثمار الدولي العادل لغرض تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، ويستند إلى: (أ) متطلبات البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية لتضمين سياسة البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية البيئية والاجتماعية لعام 2019 ومتطلبات الأداء، (ب) متطلبات مؤسسة التمويل الدولية لتضمين سياسة مؤسسة التمويل الدولية بشأن الاستدامة البيئية والاجتماعية (2012)، معايير أداء مؤسسة التمويل الدولية (2012)، توجيهات مؤسسة التمويل الدولية ذات الصلة بشأن البيئة والصحة والسلامة، ويتم مناقشة كليهما بمزيد من التفاصيل أدناه.

أ. متطلبات البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية

تسعى السياسة البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية لعام 2019 إلى ضمان، من خلال عمليات التقييم والرصد البيئي والاجتماعي، أن المشاريع التي يمولها:

- مستدامة اجتماعياً وبيئياً؛

- تحترم حقوق العمال والمجتمعات المتضررة؛
 - مصممة ويتم تشغيلها وفقاً للمتطلبات التنظيمية المطبقة والممارسات الدولية الجيدة.
- بالإضافة إلى ذلك، تحدد سياسة البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية البيئية والاجتماعية مشاريع طاقة الرياح واسعة النطاق ضمن "الفئة أ" وهي المشاريع التي قد تؤدي إلى تأثيرات بيئية و/ أو اجتماعية كبيرة محتملة تتطلب تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.
- ولحصر هذا الهدف إلى نتائج عملية ناجحة، اعتمد البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية مجموعة شاملة من متطلبات الأداء التي تغطي المجالات الرئيسية للتأثيرات والقضايا البيئية والاجتماعية.
- يلتزم البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية بتعزيز المعايير البيئية للاتحاد الأوروبي فضلاً عن المبادئ الأوروبية للبيئة، التي وقع عليها البنك، والتي تنعكس أيضاً في متطلبات الأداء، ويتوقع البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية من العملاء تقييم وإدارة القضايا البيئية والاجتماعية ذات الصلة بمشاريعهم حتى تفي المشاريع بمتطلبات الأداء.
- تتلخص متطلبات الأداء الخاصة بالبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية والتي تنطبق على هذا المشروع في الجدول أدناه.

الجدول رقم 4-3: نظرة عامة على النقاط الرئيسية لمتطلبات أداء البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية ذات الصلة بالمشروع

| المتطلبات الأداء للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية | النقاط الرئيسية ذات الصلة بالمشروع |
|--|--|
| متطلب الأداء 1: تقييم وإدارة المخاطر والتأثيرات البيئية والاجتماعية | يحدد متطلب الأداء هذا عملية تقييم وإدارة ومراقبة القضايا البيئية والاجتماعية ذات الصلة بالمشروع بما يتفق مع توجيه تقييم الأثر البيئي للاتحاد الأوروبي (EEC/337/85 المعدل). |
| متطلب الأداء 2: العمل وظروف العمل | يضمن متطلب الأداء هذا أن سياسات الموارد البشرية وإجراءاتها ومعاييرها ستلبي الحد الأدنى من المتطلبات التالية أثناء عمر المشروع فيما يتعلق بالعمالة وظروف العمل و حقوق العمال وظروف العمل العامة: <ul style="list-style-type: none"> ▪ إقامة وصيانة علاقة سليمة بين العمال والإدارة وتعزيز المعاملة العادلة وعدم التمييز وتكافؤ الفرص بين العمال؛ ▪ تعزيز الامتثال لأي اتفاقيات جماعية يكون العميل طرفاً فيها، وقوانين العمل والتوظيف القومية، والمبادئ الرئيسية والمعايير التنظيمية الرئيسية المنصوص عليها في اتفاقيات منظمة العمل الدولية المطبقة؛ ▪ حماية وتعزيز صحة العمال، وخاصة من خلال تعزيز ظروف العمل الآمنة والصحية. بالإضافة إلى ذلك، يشترط البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية الامتثال لمتطلبات الصحة والسلامة المهنية المعمول بها في الاتحاد الأوروبي، وفي حالة عدم وجود مثل هذه المتطلبات، يشترط الامتثال لتوجيهات الصحة والسلامة المهنية المعمول بها في مؤسسة التمويل الدولية (IFC PS2). |
| متطلب الأداء 3: كفاءة الموارد وإدارة ومنع التلوث | إن منع التلوث والحد منه من العناصر الرئيسية لأجندة التنمية المستدامة، ولابد أن تفي المشاريع التي يمولها البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية بالممارسات الدولية الجيدة في هذا الصدد، ولابد من مراعاة التأثيرات والقضايا ذات الصلة بالأنشطة الملوثة في جميع الأنشطة الاقتصادية، بدءاً من المخلفات السائلة والانبعاثات على مستوى المنشأة، إلى التأثيرات على المستوى الإقليمي والعالمي حيثما كان ذلك مناسباً، ويضمن هذا المتطلب المتعلق بالأداء أن جميع جوانب المشروع سوف تلبى الأغراض التالية: <ul style="list-style-type: none"> ▪ تجنب أو الحد من التأثيرات السلبية على صحة الإنسان والبيئة، حيث لا يمكن تجنبها، من خلال تجنب أو الحد من التلوث الناتج مباشرة عن المشاريع؛ ▪ مساعدة العملاء في تحديد الفرص المتعلقة بالمشروع لتحسين كفاءة الطاقة والموارد والحد من المخلفات؛ ▪ تعزيز الحد من انبعاثات الغازات المسببة للانحباس الحراري ذات الصلة بالمشروع. |
| متطلب الأداء 4: الصحة والسلامة والأمن | في حين أن المشاريع تساهم في العديد من الفوائد الإيجابية للمجتمعات المحلية، فإنها قد تزيد أيضاً من احتمال تعرض المجتمع للمخاطر والتأثيرات الناجمة عن التغيرات المؤقتة أو الدائمة في عدد السكان؛ ونقل المواد الخام والنهائية؛ والبناء والتشغيل والإيقاف عن العمل؛ والحوادث، والإخفاق الهيكلي، وإنتاج المواد الخطرة، ويتناول متطلب الأداء هذا مسؤولية صاحب المشروع عن تحديد وتجنب أو تقليل المخاطر والتأثيرات السلبية على صحة المجتمع وسلامته وأمنه. |

| النقاط الرئيسية ذات الصلة بالمشروع | متطلبات الأداء للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية |
|---|--|
| يشير مصطلح إعادة التوطين غير الطوعي إلى النزوح المادي والاقتصادي نتيجة لاستحواذ على الأراضي ذات الصلة بالمشروع، وفي حالة عدم إمكانية تجنب إعادة التوطين غير الطوعي، ينبغي التخطيط بعناية لتنفيذ التدابير اللازمة للحد من الآثار السلبية على النازحين والمجتمعات المضيفة. | متطلب الأداء 5: الاستحواذ على الأراضي والقيود المفروضة على استخدام الأراضي وإعادة التوطين غير الطوعي |
| يدرك البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية الحاجة إلى حماية وحفظ التنوع البيولوجي في سياق المشاريع التي يستثمر فيها، وفي سعيه إلى تحقيق هذه الأهداف، ويسترشد البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية بالقوانين والاتفاقيات الدولية المطبقة وتوجيهات الاتحاد الأوروبي المطبقة ويدعم تنفيذها: <ul style="list-style-type: none"> حماية التنوع البيولوجي والحفاظ عليه؛ تجنب وتقليل وتخفيف التأثيرات على التنوع البيولوجي وتعويض التأثيرات المتبقية الكبيرة، حيثما كان ذلك مناسباً، بهدف تحقيق عدم خسارة صافية أو مكسب صافي للتنوع البيولوجي؛ تعزيز الإدارة والاستخدام المستدامين للموارد الطبيعية؛ توفير تقاسم عادل ومنصف للفوائد الناجمة عن تطوير المشاريع والناشئة عن استخدام الموارد الجينية؛ تعزيز ترخيص الشركات للعمل والسمعة والميزة التنافسية من خلال أفضل ممارسات إدارة التنوع البيولوجي كمخاطرة وفرصة تجارية؛ تعزيز تطوير الأعمال المؤيدة للتنوع البيولوجي والتي توفر سبل عيش بديلة بدلاً من الاستغلال غير المستدام للبيئة الطبيعية. | متطلب الأداء 6: الحفاظ على التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية |
| يعتبر التراث الثقافي مهماً كمصدر للمعلومات التاريخية والعلمية القيمة، وعنصرًا رئيسياً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وجزءاً لا يتجزأ من الهوية الثقافية للشعب وممارساته واستمراره، ويطلب البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية بحماية التراث الثقافي من أنشطة المشروع. | متطلب الأداء 8: التراث الثقافي |
| يعتبر البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية أن إشراك الفئات المعنية يشكل جزءاً رئيسياً من ممارسات الأعمال الجيدة والمواطنة المؤسسية، وعلى وجه الخصوص، فإن المشاركة المجتمعية الفعالة تشكل عنصراً رئيسياً في الإدارة الناجحة للمخاطر والتأثيرات على المجتمعات، فضلاً عن كونها عنصراً رئيسياً في تحقيق فوائد مجتمعية مطورة، الأهداف المحددة لمتطلب الأداء هذا هي ما يلي: <ul style="list-style-type: none"> تحديد الأشخاص أو المجتمعات التي تتأثر أو يمكن أن تتأثر بالمشروع، وكذلك الأطراف المعنية الأخرى؛ ضمان مشاركة الفئات المعنية بشكل مناسب في القضايا البيئية والاجتماعية التي قد تؤثر عليهم من خلال عملية الإفصاح عن المعلومات والتشاور الهادف؛ الحفاظ على علاقة بناءة مع الفئات المعنية على أساس مستمر من خلال المشاركة الهادفة أثناء تنفيذ المشروع. | متطلب الأداء 10: الإفصاح عن البيانات وإشراك الفئات المعنية |

ملاحظة: لا يُعتبر متطلب الأداء 7 (الشعوب الأولية) قابلاً للتطبيق على هذا المشروع، يذكر تقرير العالم الأولي 2018 مجموعة العمل الدولية المعنية بشؤون السكان الأصليين (2018) أن جمهورية مصر العربية ليست مصنفة بمثابة دولة بها شعوب أولية، بالإضافة إلى ذلك، تم تأكيد ذلك بناءً على التجارب السابقة في تقييمات البيئة والاجتماعية مع المؤسسات المالية الدولية في جمهورية مصر العربية حيث لم يتم تفعيل مثل هذا المعيار.

ii. متطلبات مؤسسة التمويل الدولية

تحدد "سياسة مؤسسة التمويل الدولية بشأن الاستدامة الاجتماعية والبيئية" (مؤسسة التمويل الدولية، 2012) المتطلبات البيئية والصحية والسلامة والمجتمعية للمشاريع التي تمولها مؤسسة التمويل الدولية. ومن خلال تنفيذ مبادئ خط الاستواء، أصبحت متطلبات مؤسسة التمويل الدولية بمثابة معيار الأداء البيئي والاجتماعي الدولي الفعلي لتمويل المشاريع. وترد متطلبات مؤسسة التمويل الدولية في معايير الأداء الخاصة بالاستدامة الاجتماعية والبيئية، والتي تم تلخيصها في الجدول أدناه.

الجدول رقم 4-4: نظرة عامة على معايير أداء مؤسسة التمويل الدولية للاستدامة الاجتماعية والبيئية

| النقاط الرئيسية ذات الصلة بالمشروع | معايير أداء مؤسسة التمويل الدولية |
|---|---|
| يؤكد معيار الأداء الأول على أهمية إدارة الأداء الاجتماعي والبيئي طوال مدة المشروع باستخدام نظام إدارة اجتماعي وبيئي ديناميكي، وتمثل الأهداف المحددة لهذا المعيار فيما يلي: <ul style="list-style-type: none"> تحديد وتقييم الآثار الاجتماعية والبيئية، السلبية والمفيدة، في منطقة تأثير المشروع؛ تجنب، أو حيث لا يكون التجنب ممكناً، تقليل أو تخفيف أو تعويض التأثيرات السلبية على العمال والمجتمعات المتضررة والبيئة؛ ضمان مشاركة المجتمعات المتضررة بشكل مناسب في القضايا التي قد تؤثر عليها؛ و تعزيز الأداء الاجتماعي والبيئي المحسن للشركات من خلال الاستخدام الفعال لأنظمة الإدارة. | معايير الأداء 1: تقييم وإدارة المخاطر والتأثيرات البيئية والاجتماعية |
| تم توجيه المتطلبات المنصوص عليها في هذا المعيار جزئياً من خلال عدد من الاتفاقيات الدولية التي تم التفاوض عليها من خلال منظمة العمل الدولية، والأمم المتحدة. الأهداف المحددة لهذا المعيار للأداء هي: <ul style="list-style-type: none"> إقامة العلاقة بين العمال والإدارة والحفاظ عليها وتحسينها؛ تشجيع المعاملة العادلة وعدم التمييز والفرص المتساوية للعمال والامتثال لقوانين العمل والتوظيف الوطنية؛ حماية القوى العاملة من خلال معالجة عمالة الأطفال والعمل القسري؛ تعزيز ظروف العمل الآمنة والصحية، وحماية وتعزيز صحة العمال. | معايير الأداء 2: العمل وظروف العمل |
| يحدد معيار الأداء هذا نهج المشروع للوقاية من التلوث والحد منه بما يتماشى مع التقنيات والممارسات الدولية المتاحة. وهو يعزز قدرة القطاع الخاص على دمج مثل هذه التقنيات والممارسات بقدر ما يكون استخدامها ممكناً من الناحية الفنية والمالية وفعالاً من حيث التكلفة في سياق مشروع يعتمد على المهارات والموارد المتاحة تجارياً. الأهداف المحددة لمعيار الأداء هذا هي: <ul style="list-style-type: none"> تجنب أو تقليل التأثيرات السلبية على صحة الإنسان والبيئة من خلال تجنب أو تقليل التلوث الناجم عن أنشطة المشروع؛ الترويج للحد من الانبعاثات التي تساهم في تغير المناخ. | معايير الأداء 3: كفاءة الموارد ومنع التلوث |
| يعترف معيار الأداء هذا بأن أنشطة المشروع والمعدات والبنية الأساسية غالباً ما تجلب فوائد للمجتمعات بما في ذلك التوظيف والخدمات وفرص التنمية الاقتصادية. ومع ذلك، يمكن أن تزيد المشاريع أيضاً من المخاطر الناشئة عن الحوادث، وانبعاث المواد الخطرة، والتعرض للأمراض، واستخدام أفراد الأمن. وبينما يعترف هذا المعيار بدور السلطات العامة في تعزيز صحة وسلامة وأمن الجمهور، فإنه يتناول مسؤولية راعي المشروع فيما يتعلق بصحة المجتمع وسلامته وأمنه. | معايير الأداء 4: صحة المجتمع وسلامته وأمنه |
| يشير مصطلح إعادة التوطين غير الطوعي إلى النزوح المادي والاقتصادي نتيجة لاستحواذ على الأراضي المرتبطة بالمشروع. وفي حالة عدم إمكانية تجنب إعادة التوطين غير الطوعي، فينبغي التخطيط بعناية لتنفيذ التدابير المناسبة للتخفيف من الآثار السلبية على النازحين والمجتمعات المضيفة. | معايير الأداء 5: الاستحواذ على الأراضي وإعادة التوطين غير الطوعي |
| يعكس معيار الأداء هذا أهداف اتفاقية التنوع البيولوجي للحفاظ على التنوع البيولوجي وتعزيز استخدام الموارد الطبيعية المتجددة بطريقة مستدامة. يتناول معيار الأداء هذا كيفية تمكن رعاة المشروع من تجنب أو تخفيف التهديدات التي يتعرض لها التنوع البيولوجي الناشئة عن عملياتهم بالإضافة إلى إدارة الموارد الطبيعية المتجددة بشكل مستدام. الأهداف المحددة لمعيار الأداء هذا هي: <ul style="list-style-type: none"> حماية التنوع البيولوجي والحفاظ عليه؛ تعزيز الإدارة والاستخدام المستدام للموارد الطبيعية من خلال اعتماد الممارسات التي تدمج احتياجات الحفاظ وأولويات التنمية. | معايير الأداء 6: الحفاظ على التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية |
| تماشياً مع اتفاقية حماية التراث العالمي الثقافي والطبيعي، يهدف معيار الأداء هذا إلى حماية التراث الثقافي الذي لا يمكن تعويضه وتوجيه رعاة المشاريع بشأن حماية التراث الثقافي في سياق عملياتهم التجارية. | معايير الأداء 8: التراث الثقافي |

ملاحظة: لا يعتبر معيار الأداء السابع (الشعوب الأصلية) قابلاً للتطبيق على هذا المشروع على غرار الأساس المنطقي المقدم سابقاً.

بالإضافة إلى ذلك، أنتجت مؤسسة التمويل الدولية مجموعة شاملة من الإرشادات الخاصة بالبيئة والصحة والسلامة. ولا توجد وثيقة إرشادية عامة بشأن البيئة والصحة والسلامة فحسب، بل توجد أيضاً وثيقة إرشادية خاصة بالقطاعات الخاصة بالطاقة الريحية.

توفر وثيقة توجيهات الصحة والسلامة والبيئة هذه توصيات إدارية وفنية مفصلة فيما يتعلق بالتأثيرات والإدارة الخاصة بالصناعة (الأداء البيئي؛ والصحة والسلامة المهنية؛ والصحة والسلامة المجتمعية) ومؤشرات الأداء والمراقبة (الأداء البيئي؛ والصحة والسلامة المهنية). يتضمن ملخص الإرشادات ذات الصلة بهذا المشروع ما يلي:

- المبادئ التوجيهية العامة للصحة والسلامة والبيئة (مؤسسة التمويل الدولية، 2007): تقديم توجيهات وبيانات مشتركة للمستخدمين فيما يتعلق بقضايا الصحة والسلامة والبيئة التي يمكن تطبيقها على جميع قطاعات الصناعة؛

- المبادئ التوجيهية للصحة والسلامة والبيئة لطاقة الرياح (مؤسسة التمويل الدولية، 2015): تقديم توجيهات وبيانات للمستخدمين فيما يتعلق بقضايا الصحة والسلامة والبيئة المتعلقة بمرافق طاقة الرياح البرية والبحرية، حيث توفر المبادئ التوجيهية ملخصاً لتأثيرات الصحة والسلامة والبيئة ذات الصلة بمرافق طاقة الرياح جنباً إلى جنب مع التوصيات الخاصة بإدارتها بالإضافة إلى مؤشرات الأداء وبرامج المراقبة للصحة والسلامة والبيئة والصحة والسلامة المجتمعية، حيثما كان ذلك مناسباً، يتم تكرار متطلبات هذا الدليل بوضوح في الفصول اللاحقة التي تناقش السمات البيئية التي تتعلق بها حيث لا تتوفر التشريعات القومية.
- المبادئ التوجيهية للصحة والسلامة والبيئة لنقل وتوزيع الطاقة الكهربائية (2007): توفر معلومات ذات صلة بنقل الطاقة بين منشأة توليد (مزرعة الرياح في هذه الحالة) ومحطة فرعية تقع داخل شبكة كهرباء، بالإضافة إلى توزيع الطاقة من محطة فرعية إلى المستهلكين الموجودين في المناطق السكنية والتجارية والصناعية. يقدم الدليل الإرشادي ملخصاً للتأثيرات البيئية والصحة والسلامة المرتبطة بخط نقل الطاقة الهوائية الذي يربط مزرعة الرياح بأقرب محطة فرعية وتوصيات لإدارتها بالإضافة إلى مؤشرات الأداء وبرامج المراقبة للبيئة والصحة والسلامة المهنية وصحة وسلامة المجتمع. حيثما كان ذلك مناسباً، يتم تكرار متطلبات هذا الدليل الإرشادي بوضوح في الفصول اللاحقة التي تناقش السمات البيئية التي تتعلق بها حيث لا تتوفر التشريعات القومية.

iii. متطلبات البنك الأوروبي للاستثمار (EIB) البيئية والاجتماعية

يقوم البنك الأوروبي للاستثمار (EIB) بتمويل مشاريع تهدف إلى تحقيق عدد من أولويات السياسات العامة للاتحاد الأوروبي. وقد تم تحديد المبادئ والمعايير البيئية والاجتماعية التي يلتزم بها البنك ضمن وثيقة "بيان المبادئ والمعايير البيئية والاجتماعية" الصادرة في أكتوبر 2018.

الجدول رقم 4-5: نظرة عامة على معايير أداء البنك الأوروبي للاستثمار للاستدامة الاجتماعية والبيئية

| المعيار | النقاط الرئيسية ذات الصلة بالمشروع |
|---|---|
| المعيار 1: تقييم وإدارة الآثار والمخاطر البيئية والاجتماعية | يحدد مسؤوليات المطور في تقييم وإدارة ومتابعة الآثار والمخاطر البيئية والاجتماعية، بما يشمل الالتزام التخطيط والتقييم والمراقبة والمشاركة المجتمعية. ينطبق على جميع العمليات ذات الآثار الكبيرة. |
| المعيار 2: منع التلوث ومكافحته | يهدف إلى تجنب وتقليل التلوث من المشاريع الممولة، مع التركيز على الكفاءة في استخدام الموارد ومنع التلوث باستخدام أفضل التقنيات المتاحة والممارسات الدولية. |
| المعيار 3: التنوع البيولوجي والنظم البيئية | يهدف إلى الحفاظ على سلامة المناطق البيئية الهامة ووظائف النظم البيئية، وتحقيق عدم فقدان صافي للتنوع البيولوجي أو تحقيق مكاسب صافية إن أمكن. |
| المعيار 4: المعايير المتعلقة بالمناخ | يشدد على مواءمة المشروع مع سياسات الاتحاد الأوروبي بشأن المناخ، وتقييم تكلفة انبعاثات الغازات الدفيئة، ودمج اعتبارات تغير المناخ في جميع مراحل المشروع. |
| المعيار 5: التراث الثقافي | يشمل حماية التراث المادي (مثل المباني والمواقع الأثرية والدينية) وغير المادي (مثل اللغة والفنون والعادات). يحدد مسؤوليات إدارة هذا التراث ضمن المشروع. |
| المعيار 6: إعادة التوطين القسري | يعالج آثار الاستحواذ على الأراضي وإعادة التوطين المؤقت أو الدائم، ويشدد على المشاركة المجتمعية وتقليل إعادة التوطين قدر الإمكان وضمان تعويض عادل. |
| المعيار 7: حقوق ومصالح الفئات الضعيفة | يهدف إلى منع أو تقليل أو معالجة الآثار السلبية على الأفراد والفئات الضعيفة، وضمان استفادتهم العادلة من المشروع، من خلال معالجة أوجه عدم المساواة. |
| المعيار 8: معايير العمل | يوفر الحماية للعمال على مدار دورة حياة المشروع، ويضمن المعاملة العادلة، وحظر التمييز، وحماية الصحة والسلامة، وحظر تشغيل الأطفال. |
| المعيار 9: الصحة والسلامة العامة والمهنية | يهدف إلى حماية صحة وسلامة العمال والمجتمعات المحيطة بالمشروع، وتوفير بيئة آمنة وصحية، وضمان الحماية الأمنية بما يتماشى مع حقوق الإنسان. |

| | |
|----------------------------------|---|
| المعيار 10: مشاركة أصحاب المصلحة | يركز على بناء علاقة تواصل فعالة مع المجتمعات المتأثرة وأصحاب المصلحة عبر مشاورات هادفة، وضمان الشفافية والمشاركة العادلة، وإتاحة آليات الشكاوى. |
|----------------------------------|---|

متطلبات أخرى

لا توجد حاليًا أي قوانين أو لوائح تتعلق بالوميض الظلي وبريق الشفرات الناتج عن تشغيل توربينات الرياح في مصر. ومع ذلك، فقد وضعت العديد من البلدان (بما في ذلك المملكة المتحدة وألمانيا وأستراليا) إرشادات حول التأثيرات المحتملة للوميض الظلي وهي متوافقة مع إرشادات مجموعة البنك الدولي / مؤسسة التمويل الدولية. تتضمن الإرشادات ذات الصلة ما يلي:

- مجموعة البنك الدولي / إرشادات الصحة والسلامة والبيئة لطاقة الرياح الصادرة عن مؤسسة التمويل الدولية
 - "المبادئ التوجيهية لتحديد وتقييم الانبعاثات الضوئية من توربينات الرياح؛ الموقف: 2002/03/13" (ملاحظات إسقاط ظل توربينات الرياح) - المعيار الألماني لتقييم الانبعاثات الضوئية من مولدات الرياح (توربينات رياح، 2002)
 - إرشادات أفضل الممارسات لبيان سياسة التخطيط في أيرلندا الشمالية 18: الطاقة المتجددة (المطبقة أيضًا في بقية المملكة المتحدة)
 - وزارة التنمية والبنية الأساسية والحكومة المحلية والتخطيط الأسترالية، قانون الولاية 23
 - حدود تأثير الظل على جار مزرعة الرياح وفقًا للإرشادات هي:
 - الحد الأقصى 30 ساعة في السنة من الظل الأقصى الفلكي (يعتبر أسوأ حالة)؛ و
 - حد أقصى قدره 30 دقيقة يوميًا من أقصى ظل فلكي (يعتبر أسوأ حالة).
- إذا تم تجاوز أحد هذه الحدود، يلزم وضع تدابير تخفيفية في شكل استراتيجيات تقليل لا تسمح بحدوث وميض الظل - أي عدم تشغيل توربينات معينة في الأوقات والظروف التي يحدث فيها وميض الظل. لا تؤخذ تأثيرات وميض الظل في الاعتبار إلا في المساكن المنزلية التي تحتوي على نافذة أو أكثر / فتحات تواجه اتجاه التوربينات المعنية. لا ينبغي النظر في المناطق التي لا تُستخدم لإشغال البشر في مثل هذا التقييم (أي المرائب ومناطق التخزين).

5. الخط الأساسي البيئي والاجتماعي والاقتصادي

يقدم هذا الفصل بالتفصيل الظروف الأساسية البيئية والاجتماعية للمشروع حسب الاقتضاء وللسمات المختلفة.

5.1 المناظر الطبيعية والمرئية

يقدم هذا القسم تقييماً للظروف الأساسية داخل موقع المشروع والمناطق المحيطة به فيما يتعلق بالمناظر الطبيعية والمرئية.

5.1.1 منهجية التقييم الأساسي

تم إجراء تقييم للموقع لتوصيف خصائص المناظر الطبيعية والتضاريس العامة لموقع المشروع. بالإضافة إلى ذلك، ركز تقييم الموقع أيضاً على تحديد أي مستقبلات بصرية حرجة رئيسية داخل موقع المشروع وعلى بعد 2 كم من المنطقة. وعلاوة على ذلك، بناءً على مراجعة مكتبية ومشاورات مع أصحاب المصلحة المعنيين (بما في ذلك الوحدة الحكومية المحلية في رأس غارب ومحافظة البحر الأحمر)، تم تحديد أي خطط حالية في المنطقة بالإضافة إلى المستقبلات البصرية الرئيسية ضمن دائرة نصف قطرها 10 كم من موقع المشروع.

تم أخذ هذه المسافة (نصف قطر 10 كم) في الاعتبار، نظراً لأنه بناءً على العديد من المبادئ التوجيهية واللوائح الأوروبية، تم تحديد أربع مناطق ذات تأثير بصري محتمل يمكن تمييزها كما هو موضح في الجدول أدناه (التقييم البيئي الاستراتيجي، 2018). على مسافات أكبر من 10 كم، لا تكون تأثيرات الرؤية ذات صلة ولا يمكن رؤيتها إلا كعناصر ثانوية في المناظر الطبيعية (إن شوهدت على الإطلاق).

الجدول رقم 5-1: تصنيف المناطق المختلفة ذات التأثير البصري المحتمل

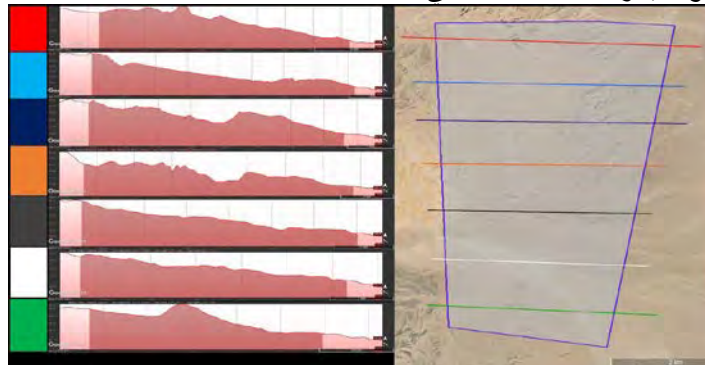
| المسافة | تصور الهياكل الطويلة من صنع الإنسان | التأثير |
|-------------|--|----------------------|
| حتى 2 كم | ملحوظة، ومن المرجح أن تكون سمة بارزة في المناظر الطبيعية | تأثير عالي |
| 2 إلى 5 كم | ملحوظة بشكل منتظم، بارزة نسبياً | تأثير معتدل |
| 5 إلى 10 كم | لا يمكن إدراكه إلا في الرؤية الواضحة، ويُرى كجزء من المشهد الأوسع | تأثير منخفض |
| < 10 كم | لا يُرى إلا في حالات نادرة جداً في رؤية واضحة، وهو عنصر ثانوي فقط في المشهد (إن وجد على الإطلاق) | لا يوجد تأثير ذو صلة |

5.1.2 النتائج

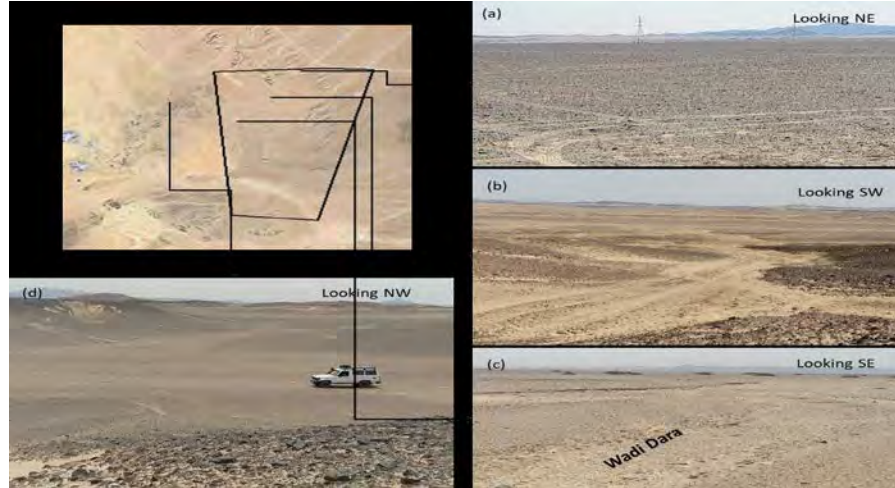
المناظر الطبيعية والتضاريس

يوضح الشكل أدناه المناظر الطبيعية والتضاريس العامة لموقع المشروع. وكما هو موضح أدناه وتم تأكيده من خلال تقييم الموقع، فإن الأجزاء الشرقية والجنوبية من الموقع تعتبر مناطق شبه منبسطة ذات منحدرات لطيفة للغاية باتجاه الشرق. ومع ذلك، فإن الأجزاء الغربية من الموقع تتكون بشكل خاص من تلال مشرحة ذات خطوط تصريف واسعة وضحلة معروفة جيداً.

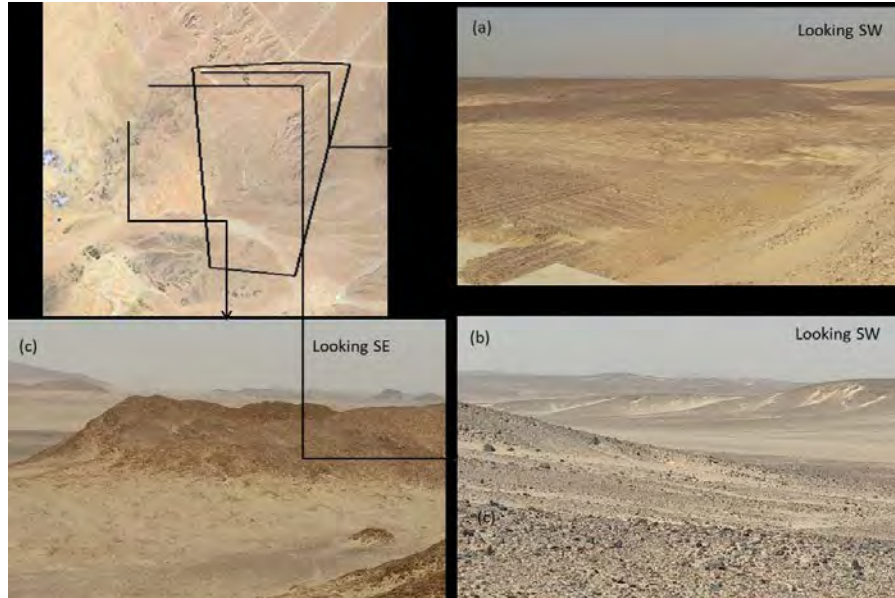
تعتبر منطقة المشروع بأكملها ذات طبيعة صحراوية، فهي قاحلة وقاحلة مع غطاء نباتي محدود للغاية يقتصر على خطوط الصرف. بالإضافة إلى ذلك، فإن موقع المشروع مغطى برواسب فتاتية من الحصى والحصى وكذلك الصخور من شظايا الصخور المختلفة المعوقة بالرمال الناعمة والطين.



الشكل رقم 5-1: مخطط الارتفاع لمنطقة المشروع



الشكل رقم 5-2: التضاريس العامة للأجزاء الشرقية والجنوبية من موقع المشروع



الشكل رقم 5-3: الخصائص العامة للمناظر الطبيعية والتضاريس لموقع المشروع

بصري

يتم تحديد المستقبلات البصرية الحرجة على أنها تلك التي يُنظر إليها عادةً على أنها ذات قيمة من قبل الإدراك البشري وتشمل الأنشطة الترفيهية والمحميات البيئية والمستوطنات المجتمعية المحلية والمواقع التاريخية أو الثقافية الرائعة وغيرها.

كما تمت مناقشته بمزيد من التفاصيل في "القسم رقم 5.2"، فإن موقع المشروع والمناطق المحيطة به تشمل بشكل أساسي مستقبلات مثل مرافق النفط والغاز ومحطات الطاقة الفرعية ومحطة تحلية المياه ومشروع مزارع الرياح الحالية وخطوط نقل الكهرباء وما إلى ذلك.

المستقبلات الوحيدة التي يمكن تصنيفها كمستقبلات حساسة بصرياً ضمن دائرة نصف قطرها 10 كم تشمل ما يلي كما هو موضح أيضاً في الشكل التالي:

- بلدة وادي دارا، كما ناقشنا سابقاً في "القسم رقم 5.2"، لا يوجد في وادي دارا مجتمع كبير مستقر حيث يبلغ إجمالي عدد السكان ما بين 100-150 نسمة، وهذا يشمل عائلتين تعيشان هناك بشكل دائم، في حين أن بقية السكان هم في الأساس عمال وحراس يعملون في مزارع الدواجن والماشية والزراعة المختلفة داخل المستوطنة (بشكل أساسي على أساس التناوب). تقع وادي دارا على بعد أقل من كيلومتر واحد إلى الجنوب.
- رأس شقير. تستخدم شركات البترول هذه المستوطنة في المنطقة كوحدات سكنية / سكنية ومكاتب، كما تشمل بعض المرافق البترولية.

- تقع مدينة رأس غارب على بعد أكثر من 10 كم من الموقع (حوالي 35 كم إلى الشمال) وبالتالي لا تعتبر مستقبلاً حساساً بصرياً. تقع رأس شقير على بعد حوالي 8 كم إلى الشمال الشرقي من موقع المشروع.



الشكل رقم 4-5: المستقبلات البصرية القريبة من موقع المشروع

5.2 استخدام الأراضي

يقدم هذا القسم تقييماً للظروف الأساسية داخل موقع المشروع والمناطق المحيطة به فيما يتعلق باستخدام الأراضي.

5.2.1 منهجية التقييم الأساسي

استند التقييم الأساسي لاستخدام الأراضي "الرسمي" إلى جمع البيانات الثانوية والخطط المتاحة من الكيانات الحكومية ذات الصلة - وهذا يشمل على وجه الخصوص فيما يتعلق بتقييم الأثر البيئي والاجتماعي: (أ) التخطيط الرسمي لاستخدام الأراضي في رأس غارب؛ و(ب) تخطيط منطقة ذات أهمية بيئية حرجة.

استند فهم ووصف استخدام الأراضي غير الرسمي أو العرفي أو الفعلي لموقع المشروع بشكل أساسي على مسح تفصيلي لاستخدام الأراضي لموقع المشروع ودائرة نصف قطرها 2 كم لتوثيق وفهم أي أنشطة غير رسمية لاستخدام الأراضي يتم القيام بها مثل الأنشطة المادية (المنازل والمنشآت وما إلى ذلك) أو الأنشطة الاقتصادية (مثل الرعي والزراعة والأنشطة البترولية وما إلى ذلك). بالإضافة إلى ذلك، أجريت مشاورات مع أصحاب المصلحة المعنيين لفهم أي ممارسات غير رسمية أو عرفية أو فعلية لاستخدام الأراضي كما هو محدد في النص أدناه.

5.2.2 استخدام الأراضي الرسمي

التخطيط الاستراتيجي

أجريت مشاورات مع الوحدة المحلية لرأس غارب لفهم خطة استخدام الأراضي الرسمية المحددة لمنطقة المشروع. وفقاً لهذه المشاورات، فإن المنطقة المحددة للمشروع ليست في خطة المدينة واستناداً إلى "المرسوم الرئاسي رقم 116 لسنة 2016"، فقد تم تخصيصها لهيئة الطاقة المتجددة والتجدد لتطوير مشاريع مزارع الرياح. خصصت هيئة الطاقة المتجددة والتجدد هذه القطع لمطورين مختلفين.

ملكية الأرض

خصصت حكومة مصر لهيئة الطاقة المتجددة بموجب "القرار الرئاسي رقم 116 لسنة 2016" أرضاً لتطوير مشاريع الطاقة المتجددة من خلال حقوق الانتفاع. ووفقاً للقرار، يشمل ذلك مساحة 700 كيلومتر مربع (منطقة هيئة الطاقة المتجددة) في خليج السويس، وتحديداً في منطقة جبل الزيت، حيث يقع المشروع كما هو موضح في الشكل أدناه. وبناءً على ما سبق، منحت هيئة الطاقة المتجددة الوطنية المطور حقوق الوصول الكاملة إلى المشروع المحدد لتطوير مشروع مزرعة الرياح بقدرة 200 ميجاوات. وبالتالي، فإن الأرض مملوكة حالياً لهيئة الطاقة المتجددة.



الشكل رقم 5-5: منطقة المشروع ضمن منطقة هيئة الطاقة المتجددة

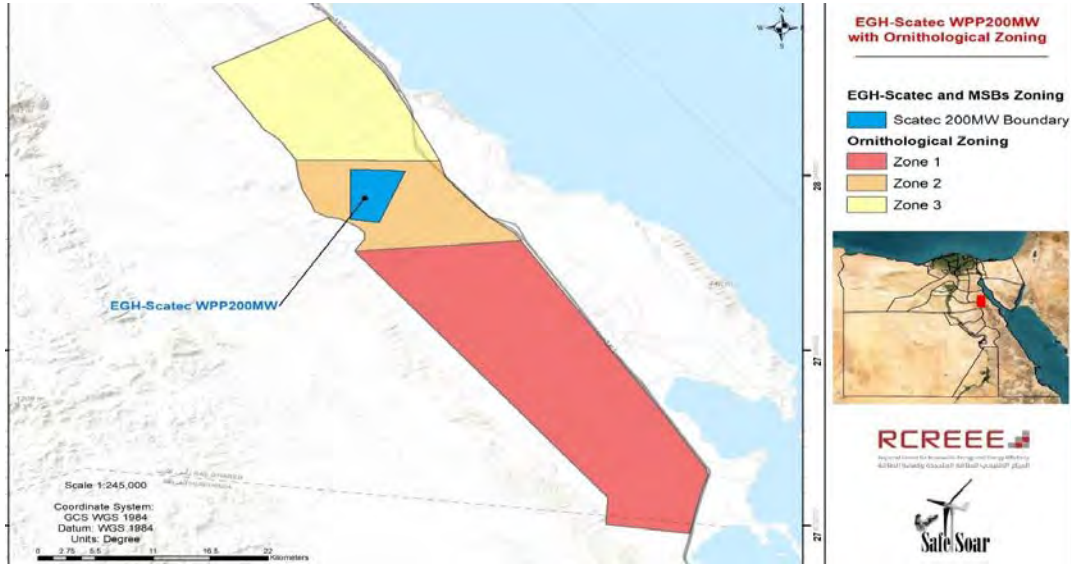
المناطق ذات الأهمية البيئية الحرجة

تقع مسؤولية التخطيط للمناطق ذات الأهمية البيئية الحرجة على عاتق جهاز شئون البيئة، ويشمل ذلك المناطق المهمة للطيور والمحميات الطبيعية. نشر فريق حماية الطبيعة التابع لجهاز شئون البيئة في عام 2013 مواقع جميع المحميات الطبيعية الحالية والمستقبلية. يقع موقع المشروع في أحد أهم مسارات الطيور (مسار وادي الصدع/ البحر الأحمر) بين أفريقيا وأوروبا والشرق الأوسط. بالإضافة إلى ذلك، يقع موقع المشروع أيضاً داخل منطقة جبل الزيت المهمة للطيور - وهي منطقة تم تعيينها على المستوى الوطني من قبل جهاز شئون البيئة. وبناءً على ذلك، كلفت هيئة الطاقة المتجددة والنووية بإجراء دراسة حول هجرة الطيور الإقليمية في عامي 2006 و2007 (ديكون، 2007) (يشار إليها فيما بعد باسم "دراسة ديكون"). صنفت دراسة ديكون منطقة هيئة الطاقة المتجددة والنووية وفقاً لوزن التأثير البيئي المتوقع، مع الأخذ في الاعتبار الأهداف البيئية المتنافسة مثل الحفاظ على الطيور وتوليد الطاقة المتجددة. وصنفت الدراسة منطقة هيئة الطاقة المتجددة والنووية إلى 3 أجزاء سيتم مناقشتها بمزيد من التفصيل أدناه.

الجدول رقم 2-5: مناطق هيئة الطاقة المتجددة

| المنطقة | المتطلبات |
|--|---|
| المنطقة رقم 1: حظر بناء مزارع الرياح | لتقليل خطر اصطدام الطيور بطواحين الهواء، قامت دراسة ديكون بتقليص مساحة هيئة الطاقة المتجددة الأصلية التي كان من المفترض استخدامها لتوليد طاقة الرياح بنسبة 60٪ من خلال تحديد هذه المنطقة. يُحظر إنشاء مزارع الرياح داخل هذه المنطقة لأنها جزء من الممر الرئيسي للطيور المهاجرة المتجهة إلى سيناء. |
| المنطقة رقم 2: البناء يخضع لمزيد من المراقبة والتحقق من علم الطيور | في هذه المنطقة، يُسمح بإنشاء مزارع الرياح، ولكن ذلك يخضع لمزيد من المراقبة من قبل علماء الطيور. وتمثل هذه المنطقة حوالي 15٪ من المساحة. |
| المنطقة رقم 3: البناء الحرج | تتسع التضاريس في المنطقة 3، مما يمنح الطيور مساحة أكبر للتحرك. وقد لوحظت معظم الطيور هنا متجهة إلى السويس. لذلك، فإن أي تركيب لمزرعة رياح في المنطقة يتطلب تدابير تجنب/ تخفيف فنية في المصانع والبنية الأساسية. يُسمح ببناء مزرعة رياح في المنطقة رقم 3، ومع ذلك، يعتبر أمراً بالغ الأهمية ويخضع للوائح (25٪ من المساحة). |

مع الأخذ بعين الاعتبار ما ورد أعلاه، يقع موقع المشروع في المنطقة رقم 2.

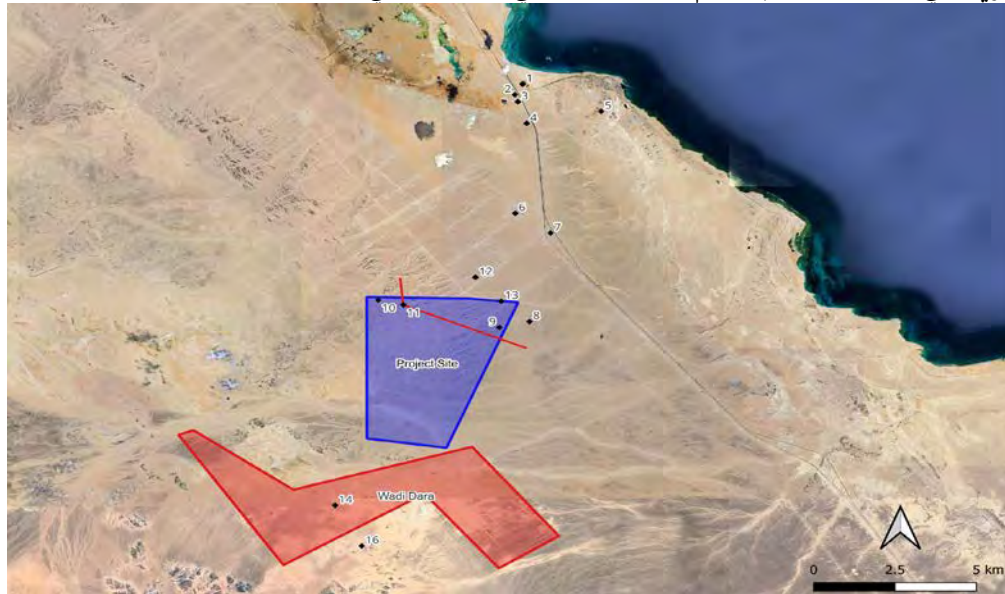


الشكل رقم 5-6: موقع المشروع ضمن المنطقة رقم 2 من منطقة هيئة الطاقة المتجددة

5.2.3 أنشطة استخدام الأراضي

كما ناقشنا سابقاً، تم إجراء مسح تفصيلي لاستخدام الأراضي في موقع المشروع لتوثيق وفهم أي أنشطة استخدام للأراضي تم القيام بها مثل الأنشطة المادية (المنازل والمنشآت وما إلى ذلك) أو الأنشطة الاقتصادية (مثل الرعي والزراعة وما إلى ذلك). بناءً على ما سبق، لم يتم تسجيل أي أنشطة مادية أو أنشطة اقتصادية داخل موقع المشروع ولا يوجد أي دليل على مثل هذه الأنشطة.

يوضح الشكل أدناه الأنشطة الرئيسية داخل موقع المشروع والمناطق المحيطة به. ويظهر موقع المرافق والأنشطة القائمة على الخريطة في الشكل أدناه، بينما يتم سرد إحداثياتها في الجدول التالي.



الشكل رقم 5-7: موقع المرافق والبنية التحتية المعترف بها حول موقع المشروع.

الجدول رقم 5-3: إحداثيات أنشطة استخدام الأراضي القريبة من موقع المشروع

| م | خط العرض (شمالاً) | خط الطول (شرقاً) | نشاط الموقع | الموقع |
|---|---------------------|--------------------|------------------------------|-------------|
| 1 | 28° 8'8.38" شمالاً | 33°14'52.73" شرقاً | محطة معالجة مياه الصرف الصحي | خارج الموقع |
| 2 | 28° 7'53.98" شمالاً | 33°14'43.97" شرقاً | محطة ضغط الغاز | خارج الموقع |

| م | خط العرض (شمالاً) | خط الطول (شرقاً) | نشاط الموقع | الموقع |
|----|---------------------|--------------------|--|-------------|
| 3 | 28° 7'44.63" شمالاً | 33°14'47.34" شرقاً | خزانات نفط شركة بترول خليج السويس | خارج الموقع |
| 4 | 28° 7'15.97" شمالاً | 33°14'57.27" شرقاً | برج اتصالات | خارج الموقع |
| 5 | 28° 7'31.83" شمالاً | 33°16'20.95" شرقاً | خزانات نفط شركة جوبكو | خارج الموقع |
| 6 | 28° 5'14.96" شمالاً | 33°14'44.42" شرقاً | محطة كهرباء فرعية | خارج الموقع |
| 7 | 28° 4'48.39" شمالاً | 33°15'24.19" شرقاً | محطة تحلية المياه | خارج الموقع |
| 8 | 28° 2'49.63" شمالاً | 33°15'0.37" شرقاً | منطقة مُسوأة لأعمال البناء | خارج الموقع |
| 9 | 28° 2'41.69" شمالاً | 33°14'26.54" شرقاً | منطقة مُسوأة لأعمال البناء | خارج الموقع |
| 10 | 28° 3'18.38" شمالاً | 33°12'10.42" شرقاً | منطقة منقبة ومسواة لإنشاء محطة كهرباء فرعية (30/220 كيلو فولت) | خارج الموقع |
| 11 | 28° 3'12.14" شمالاً | 33°12'38.70" شرقاً | خط نقل كهرباء علوي قائم | خارج الموقع |
| 12 | 28° 3'48.91" شمالاً | 33°13'58.62" شرقاً | ثلاث مزارع رياح قائمة | خارج الموقع |

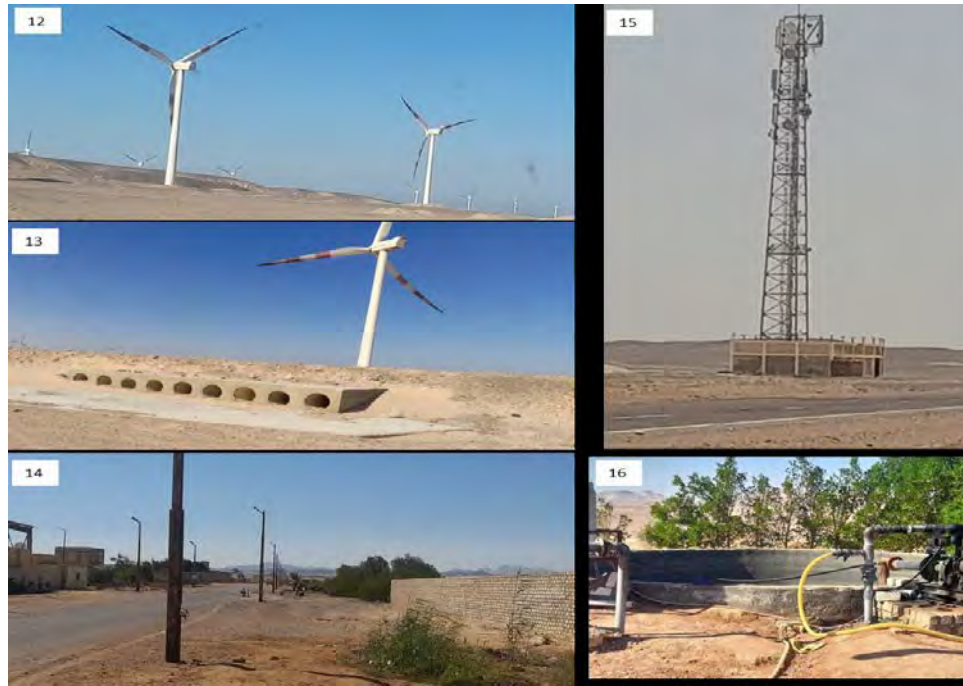
| م | خط العرض (شمالاً) | خط الطول (شرقاً) | نشاط الموقع | الموقع |
|----|---------------------|--------------------|----------------|-------------|
| 13 | 28° 3'16.94" شمالاً | 33°14'28.65" شرقاً | قنوات المياه | خارج الموقع |
| 14 | 27°58'42.83" شمالاً | 33°11'21.94" شرقاً | وادي درعا | خارج الموقع |
| 15 | 28°1'14.03" شمالاً | 28°1'14.03" شمالاً | برج الاتصالات | خارج الموقع |
| 16 | 27°57'48.13" شمالاً | 33°11'51.85" شرقاً | آبار وادي درعا | خارج الموقع |



الشكل رقم 5-8: صور ميدانية



الشكل رقم 5-9: صور ميدانية



الشكل رقم 5-10: صور ميدانية

وادي دارا

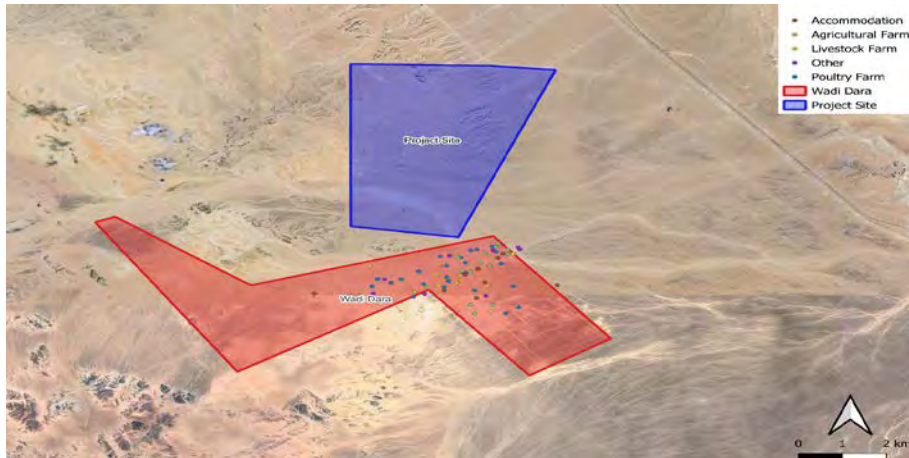
بشكل عام، لا يوجد في وادي دارا مجتمع مستقر كبير حيث يبلغ إجمالي عدد السكان ما بين 100-150 نسمة - وهذا يشمل عائلتين في حين أن غالبية السكان هم من العمال والحراس العاملين في مختلف مزارع الدواجن والثروة الحيوانية والزراعية داخل المستوطنة. تم تخصيص وادي دارا رسميًا من قبل مجلس المدينة ومحافظة البحر الأحمر كمناطق لتربية الدواجن والثروة الحيوانية والزراعية. بشكل عام، يبلغ متوسط مساحة المزارع في وادي دارا 0.02 كيلومتر مربع (ما يعادل 5 أفدنة مصرية) وتصنف إلى 3 أنواع: (أ) مزارع النخيل، (ب) مزارع الدواجن، و (ج) مزارع الماشية. مع الأخذ في الاعتبار ما سبق، تم إجراء مسح تفصيلي لاستخدام الأراضي في وادي دارا . وشمل ذلك زيارة كل متلقي من قبل مستشار تقييم الأثر البيئي والاجتماعي برفقة: (أ) رئيس الجمعية التعاونية الزراعية في وادي دارا ؛ و (ب) سكرتير

الوحدة المحلية لوادي دارا. وفي كل مركز استقبال تم ملء استبيان بالتشاور مع الأشخاص المقيمين داخل هذه المنشآت، وتم الحصول على المعلومات التالية:

- الإحداثيات
- الصور
- نوع المنشأة: (أ) مزرعة دواجن؛ (ب) مزرعة ماشية؛ (ج) مزرعة زراعية؛ (د) أخرى (شملت بشكل أساسي مسجداً ووحدة كهرباء ومباني حكومية وورشة إصلاح سيارات)
- الإشغال: (أ) مقيمون بدوام كامل؛ أو (ب) مقيمون بدوام جزئي. تم اعتبار المقيمين بدوام كامل على النحو التالي:
 - المنشآت التي بها عمال و/ أو حراس يقيمون بدوام كامل. بشكل عام، تحتوي هذه المزارع إما على حراس يقيمون داخل هذه المنشآت و/ أو وحدات إقامة للعمال. بشكل عام، يقيم الحراس والعمال هناك لبضعة أشهر متواصلة ثم يأخذون بعض الوقت بعد ذلك يعودون إلى المزرعة. يمكن لهؤلاء العمال أيضاً التغيير كل بضعة أشهر. تم تسجيل ما مجموعه 36 منشأة بدوام كامل.
 - المباني المستخدمة بشكل دائم لإقامة الأسرة (تم تسجيل مبنين فقط على وجه الخصوص - المبنى رقم 55 والمبنى رقم 61)
 - يشمل المقيمون بدوام جزئي بشكل أساسي العمال الذين يعملون في المزرعة أثناء النهار ثم يغادرون إلى قرية/ مدينة أخرى في نهاية اليوم (على سبيل المثال، رأس غارب).

وفقاً لنتائج المسح الذي أجري على مزارع وادي دارا، تتراوح المسافة بين حدود أرض المشروع وأقرب المزارع في منطقة وادي دارا بين حوالي 700 متر إلى 1 كيلومتر، وذلك حسب موقع كل مزرعة. وتجدر الإشارة إلى أن ليس جميع هذه المزارع المجاورة مأهولة بالسكان، حيث إن بعض المزارع مهجورة منذ فترة طويلة.

يوضح الشكل أدناه موقع هذه المستقبلات والشكل الذي يتبع بشكل خاص مباني المقيمين بدوام كامل.



الشكل رقم 5-11: جميع المنشآت داخل وادي دارا فيما يتعلق بموقع المشروع



الشكل 5-12: الهياكل الدائمة في وادي دارا

5.2.4 الاستخدام غير الرسمي للأراضي

نقطة رئيسية يجب مراعاتها فيما يتعلق بالاستخدام غير الرسمي للأراضي تتعلق بالمجموعات البدوية. تُعرف العائلات البدوية الرئيسية في المنطقة بعائلي الحمادين والخشمان. بشكل عام، لا تلتزم القبائل البدوية المحلية بالإجراءات القانونية المطلوبة لامتلاك الأراضي، وبدلاً من ذلك، تعتمد على نوع من الملكية العرفية التي لا تعد عملية رسمية، تُعرف باسم "العرفي" أو "نظام العُقرة" الذي ينظم شؤونهم. حيث يُعتبر نظام العُقرة نظاماً أمنياً غير رسمي، بينما العرفي هو القانون غير الرسمي الذي يحكم العلاقات بين العائلات البدوية وحدود سيطرتها على الأراضي.

تطالب القبائل البدوية بحقوق هذه الأراضي بناءً على معرفتها بالمنطقة والتاريخ المزعوم لإقامتها هناك لعدة أجيال، على الرغم من عدم امتلاكها لوثائق رسمية تدعم هذه الادعاءات. ويتم تعزيز هذه الممارسات من خلال العقود العرفية، إلا أن حكومة مصر لا تعتبر هذه العقود وثائق رسمية ولا تمنحها أي دعم قانوني. علاوة على ذلك، وفي محاولة لإثبات ملكيتهم لهذه الأراضي، يقوم السكان ببناء منازل منفصلة ومتناثرة على هذه الأراضي دون الحصول على تراخيص قانونية للبناء.

من أجل تجنب النزاعات مع البدو، تسعى الشركات المشاركة في مشاريع التنمية على الأراضي التي يطالب بها البدو إلى التوصل إلى ترتيبات معينة مع القبائل. بشكل عام، يقوم المطورون بتوظيف المجموعات البدوية لتقديم الدعم في تنفيذ مشاريعهم، بالإضافة إلى توفير الأمن والحماية مقابل تعويض مالي متفق عليه. كما يمكنهم العمل في مهام مختلفة متعلقة بالمشروع، مثل العمل كحراس أمن، وتوفير المواد الخام، وإمداد العمال بالمياه والمواد الغذائية، وغيرها من الخدمات.

فيما يتعلق بالمشاركة وكشف المعلومات، يعد شيخ القبيلة (أي كبير العائلة من الذكور) الشخص الأكثر أهمية للتواصل معه. وقد أجريت مشاورات مع رئيس عائلة الحمادين، إلى جانب عدد من الممثلين الذكور والإناث من عائلي الحمادين والخشمان، وكانت أبرز النتائج كما يلي:

- يقع موقع المشروع ضمن نظام العُقرة الخاص بقبيلة المعازة، وتحديداً تحت إشراف عائلة الحمادين من المعازة. ومع ذلك، فإن عائلة الخشمان تعمل مع الحمادين ضمن نظام العُقرة، حيث تربطهما صلة قرابة.
- لا توجد مجتمعات بدوية مستقرة في أو بالقرب من موقع المشروع (أي مجتمعات بدوية مستقرة بشكل دائم أو مؤقت أو حتى رحالة). حيث إن القرى البدوية المستقرة الوحيدة في الصحراء تقع في رَعفرانة ووادي دارا، وهما على بعد 50 كيلومتراً على الأقل من موقع المشروع.
- لا توجد أي أنشطة رئيسية لاستخدام الأراضي من قبلهم في موقع المشروع، مثل الرعي أو الزراعة. ومع ذلك، فإن المنطقة بشكل عام تخضع لنظام العُقرة الذي تديره عائلات الحمادين، كما تمت الإشارة سابقاً.

5.3 الجيولوجيا والهيدروجيولوجيا والهيدروجيولوجيا

تقدم هذه القسم تقييماً للظروف الأساسية داخل موقع المشروع والمناطق المحيطة به فيما يتعلق بـ الجيولوجيا والهيدروجيولوجيا والهيدروجيولوجيا.

5.3.1 منهجية التقييم الأساسي

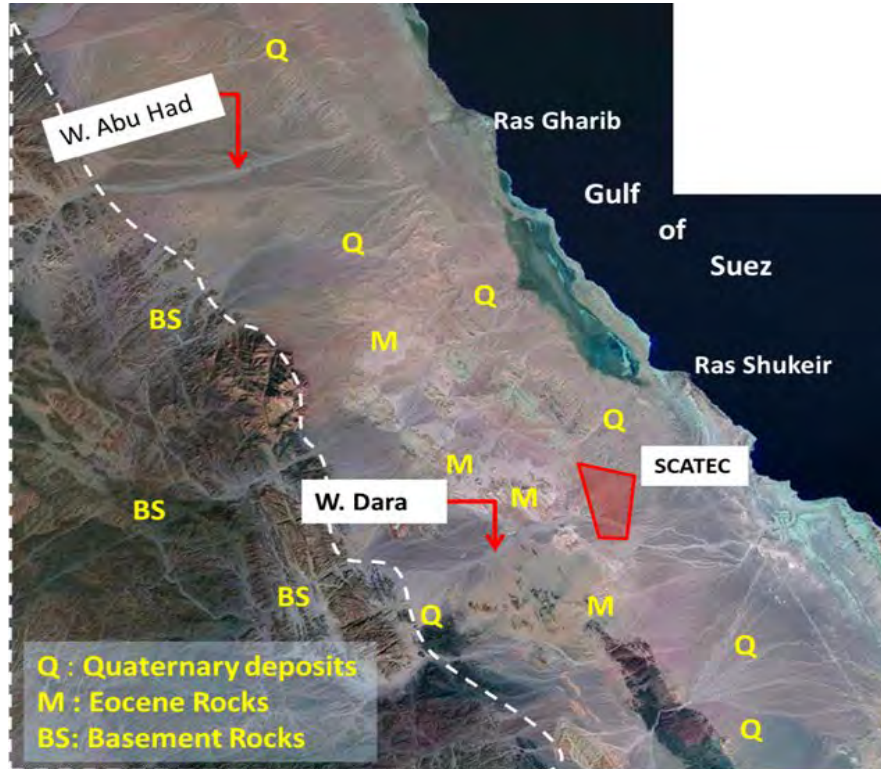
استند التقييم إلى مراجعة البيانات الثانوية، والتي شملت مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بـ الجيولوجيا والهيدروجيولوجيا والهيدروجيولوجيا. بالإضافة إلى ذلك، تم إجراء تقييم ميداني للتحقق من نتائج المراجعة الأدبية وتوثيق الظروف الفعلية على أرض الواقع، فضلاً عن إجراء تقييم مفصل لمخاطر الفيضانات.

5.3.2 الخصائص الجيولوجية والهيدروجيولوجية والهيدروجيولوجية الإقليمية

الجيولوجيا

تُعد جيولوجيا الموقع أحد الأسس الأكثر أهمية في الدراسات الأساسية لأي مشروع. تقع المنطقة على سهل ساحلي واسع شرق الجزء الشمالي من سلسلة جبال البحر الأحمر. سيتناول هذا القسم بالتفصيل التابع الطبقي للمنطقة، بما في ذلك الوحدات الصخرية الظاهرة، والتربة، والتشوهات التركيبية المهمة التي تم اكتشافها.

يشكل إقليم خليج السويس وحدة هيكلية متميزة تعرضت عبر الزمن لحركات جيولوجية أدت إلى بقائه تحت سطح البحر لفترات طويلة على امتداد طوله تقريباً (الشكل 5-13). كما خضعت منطقة الخليج لحركات تكتونية تسببت في تراكم طبقات رسوبية ضخمة نتيجة للهبوط المستمر للمنطقة (سعيد، 1962).

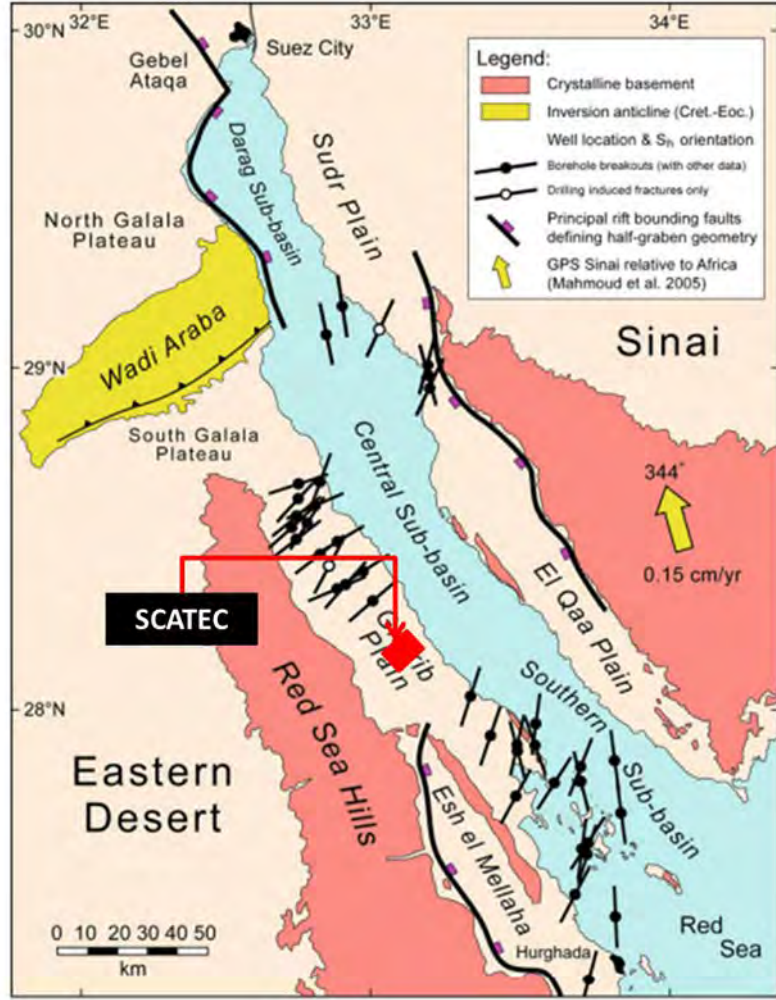


الشكل 5-13: صورة التقطتها الأقمار الصناعية للأرض توضح موقع المشروع

الإعدادات الجيولوجية

يقع موقع المشروع ضمن سهل غريب (الشكل 5-14)، والذي يمتد في اتجاه شمال غرب - جنوب شرق بشكل مواز لخليج السويس. يحده من الغرب سلسلة جبال البحر الأحمر التي تتكون من صخور نارية ومتحولة، بينما يحده من الشرق

الساحل الغربي لخليج السويس. وفقًا لدراسات شركة كونوكو والهيئة المصرية العامة للبترول عام 1987 وكونوكو 1989، فإن الصخور القاعدية (الصخور النارية والمتحولة من حقبة ما قبل الكامبري) الظاهرة في الغرب تمثل منطقة تقسيم المياه للأودية الجافة التي تصرف المياه في المنطقة، وخاصة وادي دارا. كما أن الترسبات التبخرية من العصر الميوسيني العلوي (الجبس والأنهيدريت) مكشوفة بوضوح باتجاه الغرب من موقع المشروع، حيث تشكل تلالاً مخروطية شديدة التجوية. أما رواسب العصر الرباعي (بعد العصر الميوسيني)، فهي الرواسب الرئيسية التي تغطي كامل منطقة المشروع.



الشكل 5-14 المجالات الهيكلية لخليج السويس. يقع المشروع في سهل غريب. (بوسورث ودورشر 2017).

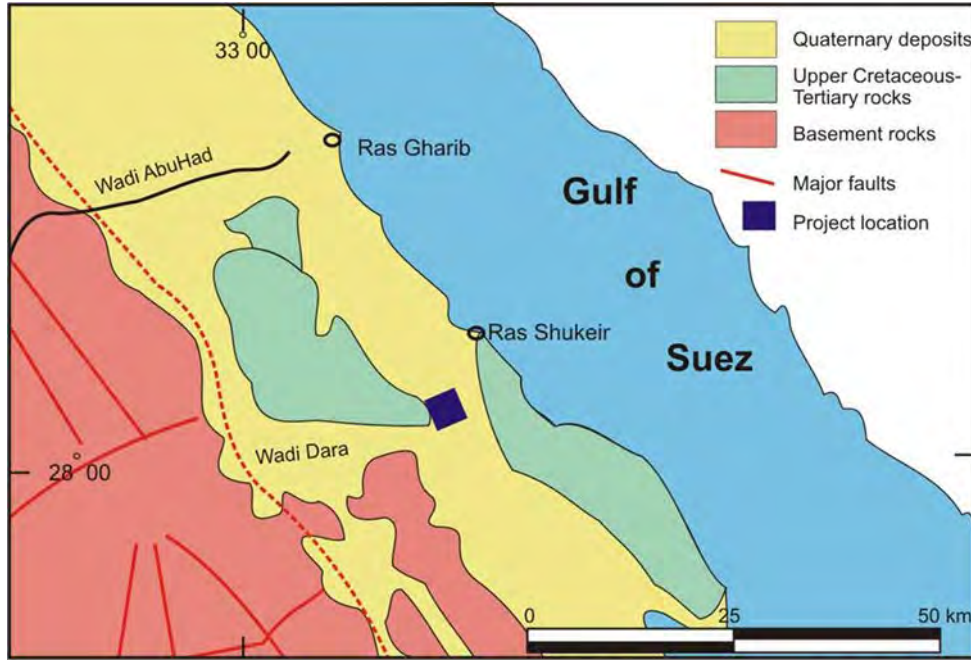
تتكون الرواسب بعد العصر الميوسيني من الحصى والرمال، وتتميز بوجود سُمك كبير في منطقة الدراسة. وتظهر هذه الرواسب كطبقة رقيقة جدًا فوق الترسبات التبخرية الميوسينية أو أحيانًا رواسب العصر الطباشيري في الجزء الغربي من الموقع، بينما يزداد سُمكها باتجاه مجرى المياه نحو الشرق، حيث تتجاوز 100 متر في أقصى الشرق بالقرب من مياه الخليج.

التتابع الطبقي

تمثل الوحدات الصخرية الظاهرة في المنطقة والمناطق المحيطة بها (الشكل 5-15) تكوينات جيولوجية متنوعة تتراوح أعمارها من العصر الباليوزوي المتأخر حتى العصر الرباعي.

كما هو موضح في الخريطة الجيولوجية أدناه، فإن الوحدات الصخرية التي يمكن تحديدها في موقع المشروع تتكون بشكل أساسي من رواسب العصر الرباعي. وخلال الدراسة الميدانية، وباستخدام صور الأقمار الصناعية (لاندسات)، تم التعرف على بعض الوحدات الصخرية التي تعود إلى عهود جيولوجية أقدم، وقد تصل إلى العصر الطباشيري العلوي - الثلاثي، حيث تتكشف هذه الصخور في شمال غرب وجنوب شرق موقع المشروع، كما هو موضح في الخريطة أدناه.

فيما يلي تركيز على الصخور والرواسب التي تم الكشف عنها في المناطق القريبة من موقع المشروع، وذلك استناداً إلى ما تم تحديده أثناء الزيارة الميدانية، مع ترتيبها من الأقدم إلى الأحدث.



الشكل 5-15: الخريطة الجيولوجية الإقليمية للمنطقة. مُعدلة من الخريطة الجيولوجية لمصر.

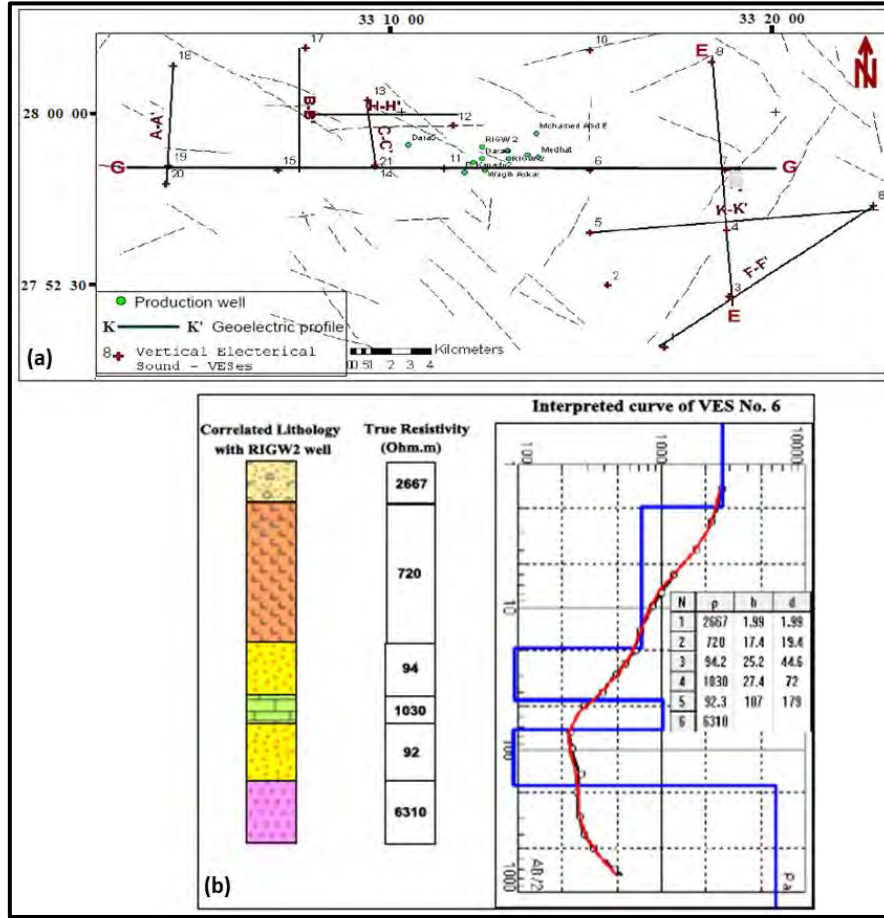
الجيولوجيا تحت السطحية

يقع موقع المشروع ضمن سهل غارب الذي يتميز بتركيب جيولوجي طبقي تكتوني، حيث تغطي الرواسب الرباعية التكوينات الأقدم مع زيادة تدريجية في السماكة نحو الشرق باتجاه خليج السويس. يتأثر تركيب الرواسب وبنيتها بعمليات الترسيب والنشاط التكتوني الإقليمي، مع دور رئيسي لوادي دارا في نقل الرواسب وتوزيعها محلياً.

يتميز حوض غارب بطبوغرافيا لطيفة ذات انحدار تدريجي شرقاً، حيث تظهر صخور القاعدة في المناطق الغربية والجنوبية الغربية مكونة سلاسل جبلية وعرة، بينما تغطي الصخور الرسوبية المناطق الوسطى والشرقية مكونة تلالاً ومنخفضات ذات ارتفاعات متوسطة إلى منخفضة. وفقاً لدراسات شركة كونوكو والشركة المصرية العامة للبترول (1987، 1989)، تنتشر رواسب العصر الرباعي (ما بعد الميوسين) على نطاق واسع في المنطقة، بينما تظهر نتوءات صخور القاعدة بشكل رئيسي في أقصى الغرب والجنوب الغربي.

يتكون التسلسل الرسوبي فوق صخور القاعدة من وحدات صخرية متباينة، حيث يهيمن الحجر الرملي والطين على الجزء السفلي، بينما يتكون الجزء العلوي بشكل رئيسي من الحجر الجيري والدولوميت. تختلف الخصائص الكهربائية للطبقات تحت السطحية تبعاً لعوامل متعددة تشمل ملوحة المياه، درجة التشبع، التركيب الصخري ونسبة المسامية.

لضمان دقة النتائج، تم إجراء معايرة بين بيانات الآبار المحفورة ونتائج السبر الكهربائي الرأسي (VES)، حيث أظهرت المقارنة بين نقطة السبر الكهربائي VES-6 وبئر RIGW-2 توافقاً واضحاً بين الطبقات الجيوكهربائية وبيانات البئر. تم تصنيف الطبقات تحت السطحية في المناطق المدروسة إلى خمس وحدات متميزة تختلف في السمك والمقاومة الكهربائية، كما هو مفصل في طيف المقاومة للتتابع تحت السطحي.

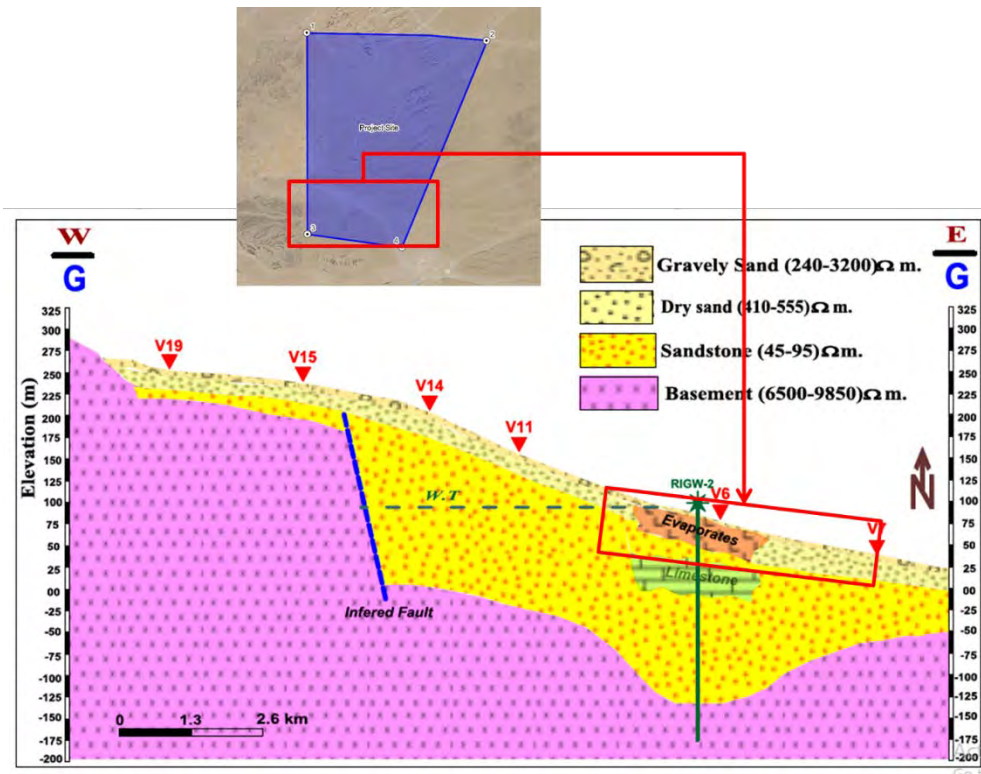


| | | | |
|----------------|-------------|---|-----------------|
| الوحدة الخامسة | 6500 - 9800 | صخور القاعدة، كتلية، شديدة الصلابة، ذات لون أحمر فاتح | غير متوفر (N-A) |
| الوحدة السادسة | 1400 - 1600 | تبخرات متعرّضة للتجوية وجبس وردي اللون | غير متوفر (N-A) |

في موقع المشروع، يُظهر المقطع العرضي المركب وحدة جيوكهربائية علوية تتكون من طبقة رقيقة ذات قيم مقاومة كهربائية عالية، تتوافق مع الحصى والرمال والصخور الصلبة، وهي تتطابق مع الرواسب الرباعية الملاحظة في المنطقة التي تراكمت فوق التكوينات الأقدم.

تلي هذه الطبقة وحدة ثانية أكثر سماكة نتيجة للتشكيل الحاصل في الطبقة الثالثة التحتية، وهي سمة متأثرة بالتطور البنيوي للحوض. تظهر هذه الوحدة قيم مقاومة كهربائية أقل، مما يشير إلى تكوينها من الرمال الجافة، وهو ما يتوافق مع التكوينات الرسوبية الموجودة في الأجزاء الوسطى والشرقية من حوض غارب.

أما الوحدة الجيوكهربائية الثالثة فتظهر قيم مقاومة كهربائية تؤكد السائدة الجافة، مشابهة للطبقات التي تعلوها. تمثل الوحدات الجيوكهربائية الثلاث العليا (بسمك يتجاوز 45 متراً) منطقة غير مشبعة (جافة)، مما يعكس الظروف الهيدروجيولوجية الأوسع للحوض، حيث يخضع وجود المياه الجوفية لعوامل بنيوية وصخرية أساسية.

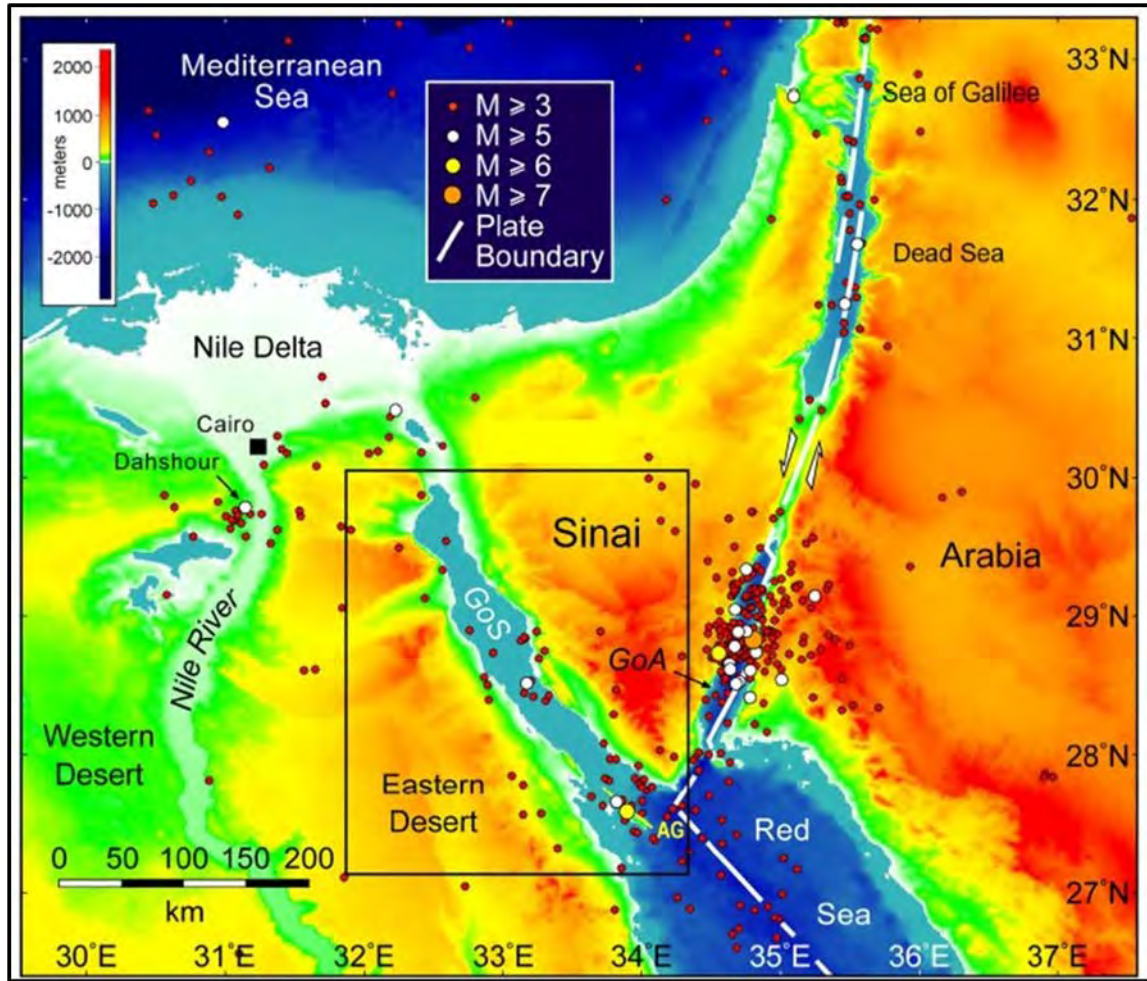


الشكل 5-16- المقطع الجيوكهربائي G-G ووحداته الصخرية في وادي دارا

الهياكل

يبلغ طول حوض جوس المتصدع حوالي 325 كم وعرضه 90 كم في أعرضه في الجنوب عند التقاطع مع شمال البحر الأحمر كما هو موضح في الشكل أدناه. ينقسم الحوض إلى ثلاثة أنصاف أخاديد ضخمة واسعة النطاق. يكون الانحدار الرئيسي في الحوض الفرعي الجنوبي باتجاه الشمال الشرقي، وفي الحوض الفرعي الأوسط يكون الانحدار باتجاه الجنوب الغرب، وفي الحوض الفرعي الشمالي باتجاه الشمال الشرقي. وبين النطاقات ذات الانحدارات المتقابلة توجد مناطق ذات

بنية معقدة يشار إليها بمناطق التكيف (بوسورث، 1985 روزندال، 1987) أو مناطق التحويل (مورلي وآخرون، 1990؛ باتون وآخرون، 1994).

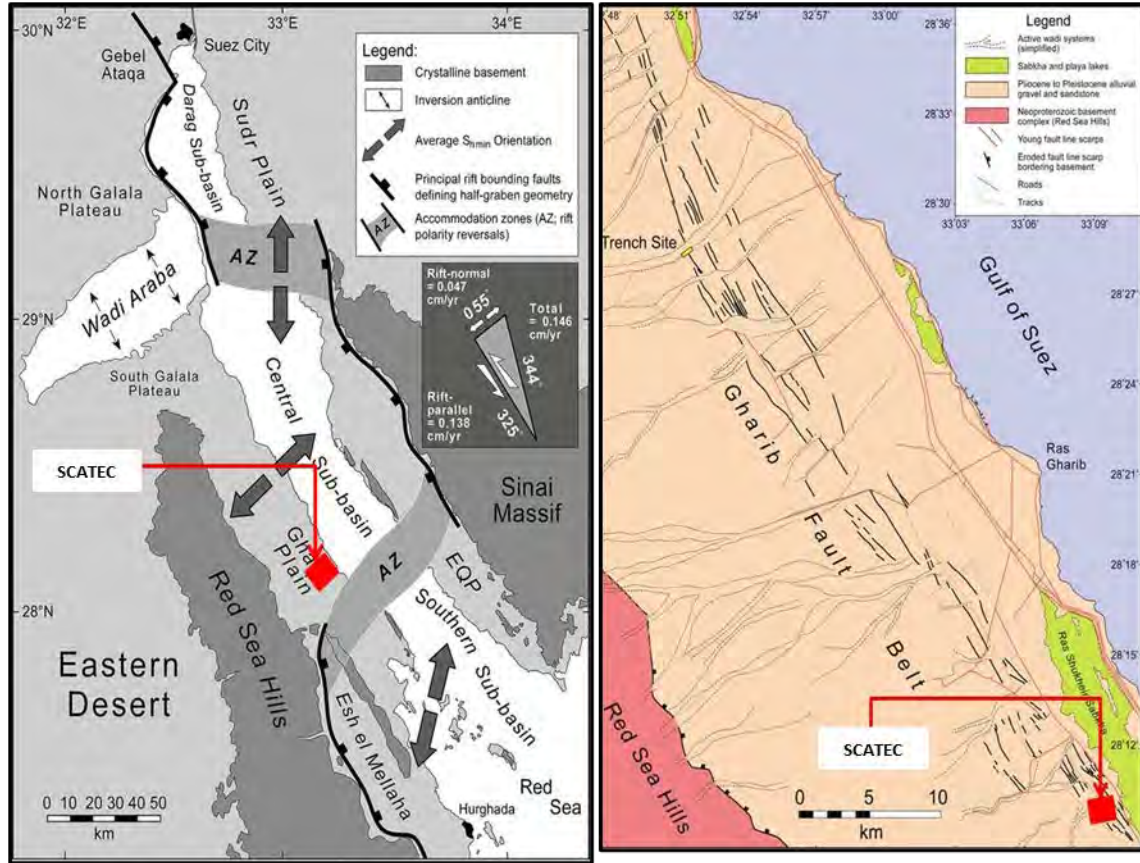


الشكل 5-17 الإعداد التكتوني لصفائح خليج السويس. (بوسورث ودوروش، 2017)

على الرغم من انخفاض معدل التمدد، فقد تطورت حزمة واسعة من الفوالق التمددية على طول الهامش الغربي الأوسط لخليج السويس في سهل غرائب الرسوبي، حيث يقع موقع المشروع. يمكن ملاحظة موقع الموقع في الخريطة المقدمة أدناه. تتشكل الحواف الطبوغرافية المرتبطة بخطوط الفوالق السطحية في الرمال والحصي المتصلبة جزئياً. هذه الحواف غير متأكلة إلى حد كبير، باستثناء الأماكن التي تم قطعها بواسطة أنظمة الأودية النشطة.

تتراكم الرمال والحصي المشوهة فوق طبقات المتبخرات المتأخرة من الميوسين، وهي نفسها مغطاة بالمصاطب، وبالتالي يعود عمرها إلى ما بعد الميوسين وحتى أوائل البليستوسين. يبدو أن التشوه كان انزلاقاً عمودياً بحثاً، على الرغم من عدم ملاحظة أي بيانات حركية لمستويات الفوالق. تتميز هذه الفوالق بأنها مستقيمة جداً بمتوسط اتجاه 145°، ومن المحتمل أن تكون قد تطورت ضمن مجال إجهاد مشابه للحالة الحالية.

يُعرف اليوم فالق غرائب في الحوض الأوسط بأنه الفالق الرئيسي الذي استوعب التمدد الطبيعي للصعد. ونظرًا لأن هذه المجموعة من الفوالق تقع فوق متبخرات الميوسين المتأخر، فمن المحتمل ألا يكون أي من هذه الفوالق مرتبطاً مباشرة بالتركيبة القاعدية. ومع ذلك، فإن النمط المستقيم لهذه الفوالق لا يشير إلى حدوث انهيارات كتلية باتجاه الحوض أو تدفق ثلاثي الأبعاد فوق قباب الملح أو التلال الصاعدة.



الشكل 5-18: (على اليسار) متوسط اتجاهات الشمين (الحد الأدنى من الضغوط الأفقية) في الأحواض الفرعية لخليج السويس.

ظهر الحوض الفرعي الأوسط (سهل غريب، حيث يقع المشروع) في الوقت الحاضر شمين مواز لاتجاه الامتداد الطويل الأجل بين الشمال الشرقي والغرب السائد. (إلى اليمين): ندوب خطوط الصدع الصغيرة في الطمي البليوسيني-البليستوسيني على الجانب الغربي من وسط خليج السويس (سهل غريب الفلوي). الصدوع مستقيمة ومعظمها منحدره نحو الشمال الشرقي (بوسويرث وآخرون، في راسيل وستيوارت، 2019)

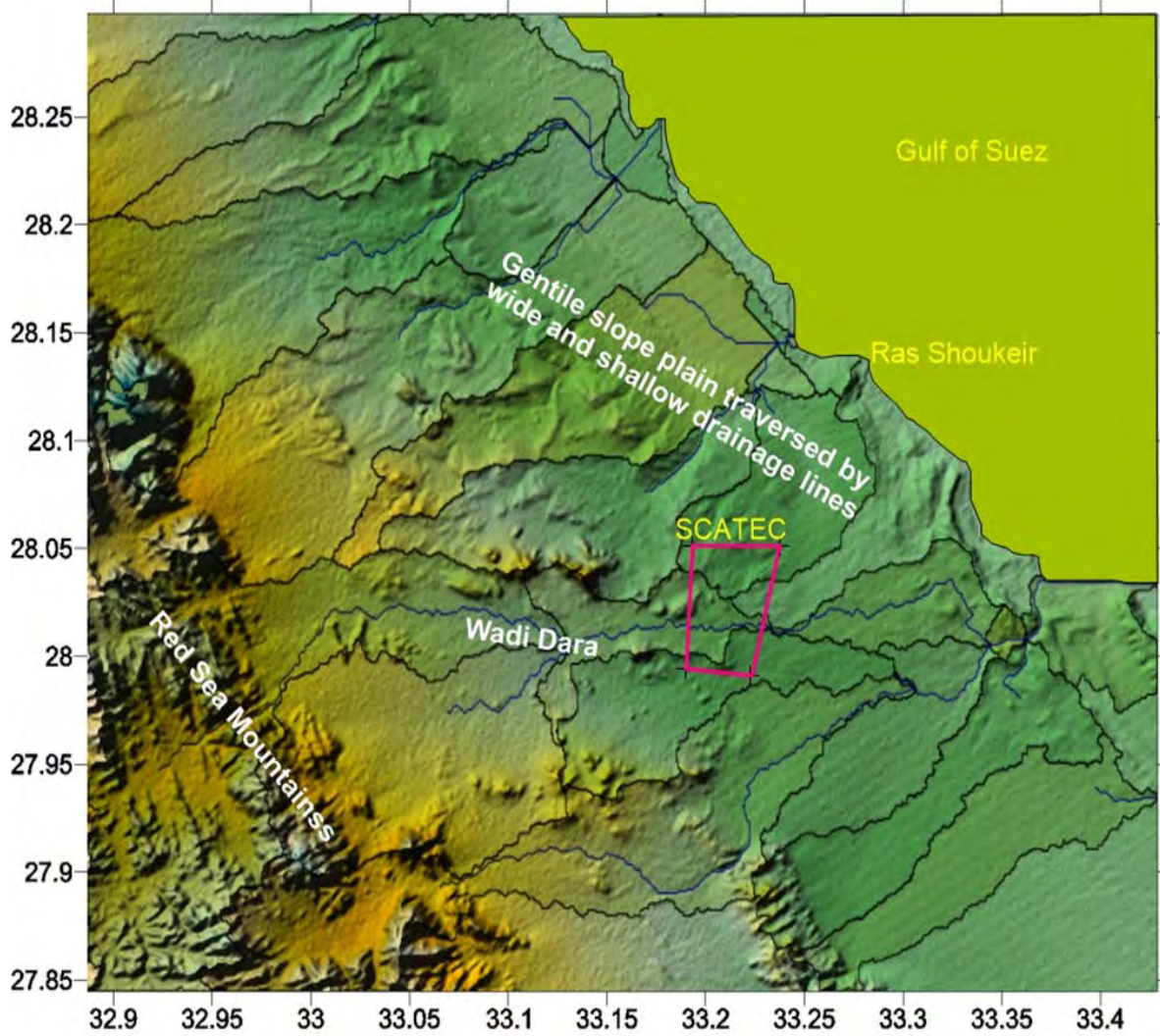
الهيدروولوجيا

يقع موقع المشروع في حوض غرائب التكتوني-الطباقي. ويمكن تمييز الملامح الفسيوغرافية لمنطقة المشروع والمناطق المحيطة بها إلى ثلاث وحدات؛ مرتفعة، متوسطة، ومنخفضة الارتفاع كما هو موضح أدناه:

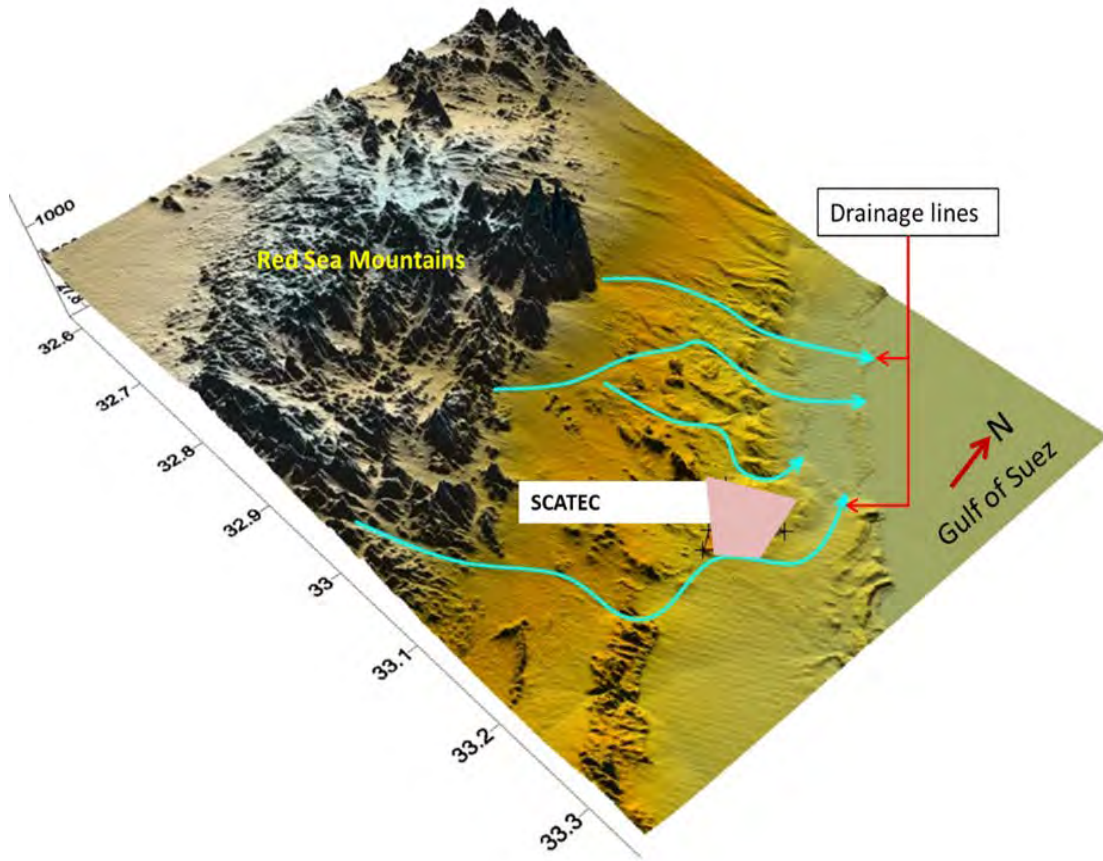
- الوحدة مرتفعة الارتفاع: تضم هذه الوحدة المنطقة الجبلية المكونة أساسًا من صخور القاعدة ما قبل الكامبري. وترتفع هذه الوحدة لأكثر من 500 متر فوق مستوى سطح البحر (يرجى الرجوع إلى الشكل أدناه).
- الوحدة متوسطة الارتفاع: تحتل هذه الوحدة المنحدرات الشرقية لسفوح المنطقة الجبلية، وهي تتكون من تلال متقطعة ومنطقة متجوية. يتراوح ارتفاع هذه الوحدة بين 200 و500 متر فوق مستوى سطح البحر. وتتميز بوجود خطوط تصريف واسعة ضحلة مع تلال متقطعة، بالإضافة إلى وجود بعض المنشآت المستخدمة للحد من مخاطر الفيضانات المفاجئة.
- الوحدة منخفضة الارتفاع: تحتل هذه الوحدة المناطق المنخفضة بين الوحدة التلية وخليج السويس، حيث يقل ارتفاع سطح الأرض فيها عن 200 متر فوق مستوى سطح البحر. تتكون هذه الوحدة من العديد من المصاطب الطميية المتقطعة والسهل التحاتي المتقطع عند مخارج أحواض التصريف، مثل وادي دارا في الجزء الجنوبي من الموقع. يتراوح ارتفاع هذه المنطقة بين صفر و200 متر فوق مستوى سطح البحر، مع ميل عام لسطح الأرض نحو الشرق.

بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن توجد الميزات الجيومورفولوجية التالية في هذا السهل:

- وحدة المصاطب الطميية المتقطعة: تمتد هذه الوحدة عبر سهل واسع مغطى بمصاطب طميية سميكة، حيث تواجه المنطقة التلية وتستقبل منها رواسب التجوية.
- وحدة السهل الساحلي: تشغل هذه الوحدة نطاقاً محدوداً في الجهة الشرقية، بين السهل الطمي المتقطع وساحل خليج السويس. وتقع هذه الوحدة بالكامل خارج نطاق الموقع إلى الشرق، حيث تستقبل الرواسب الدقيقة التي تنقلها الجداول المائية التي تقطع السهل الطمي المتقطع والسهل التحاتي.
- وحدة السبخات والمالحات: تحتل هذه الوحدة المناطق المنخفضة شمال وجنوب رأس شقير.
- وحدة مجرى الوادي: تشمل القنوات الرئيسية لوادي دارا.



الشكل 5-19: خريطة الارتفاعات الرقمية للمنطقة



الشكل 5-20: نموذج ارتفاع منطقة المشروع

استنادًا إلى الزيارة الميدانية التي أجريت، يتضح أن منطقة امتياز المشروع تقع في منطقة منخفضة التضاريس وتتميز بما يلي:

- سهل واسع ذو انحدار طفيف جدًا باتجاه خليج السويس.
- الغياب التام لأي خطوط تصريف عميقة أو مراوح طميية متطورة بشكل جيد.
- تتميز خطوط التصريف الرئيسية التي تعبر موقع المشروع بضعفها وضحالتها، حيث تختفي العلامات السطحية لوجودها في طريقها نحو خليج السويس، باستثناء وادي دارا في الجزء الجنوبي الأقصى من الموقع.
- عند التوجه غربًا وجنوب غرب الموقع، تظهر المتبخرات الميوسينية، مكونةً تلالًا متقطعة متباعدة، تتكون من صخور شديدة التجوية.
- الغياب التام للملامح الجيومورفولوجية القوية والمتطورة، مثل الأودية العميقة، المنخفضات، الحواف المنحدرة الحادة، والارتفاعات التلالية البارزة. وبذلك، يُعد موقع المشروع مثاليًا للغاية من حيث سهولة الوصول، حيث يمكن التنقل فيه دون أي جهد يُذكر.

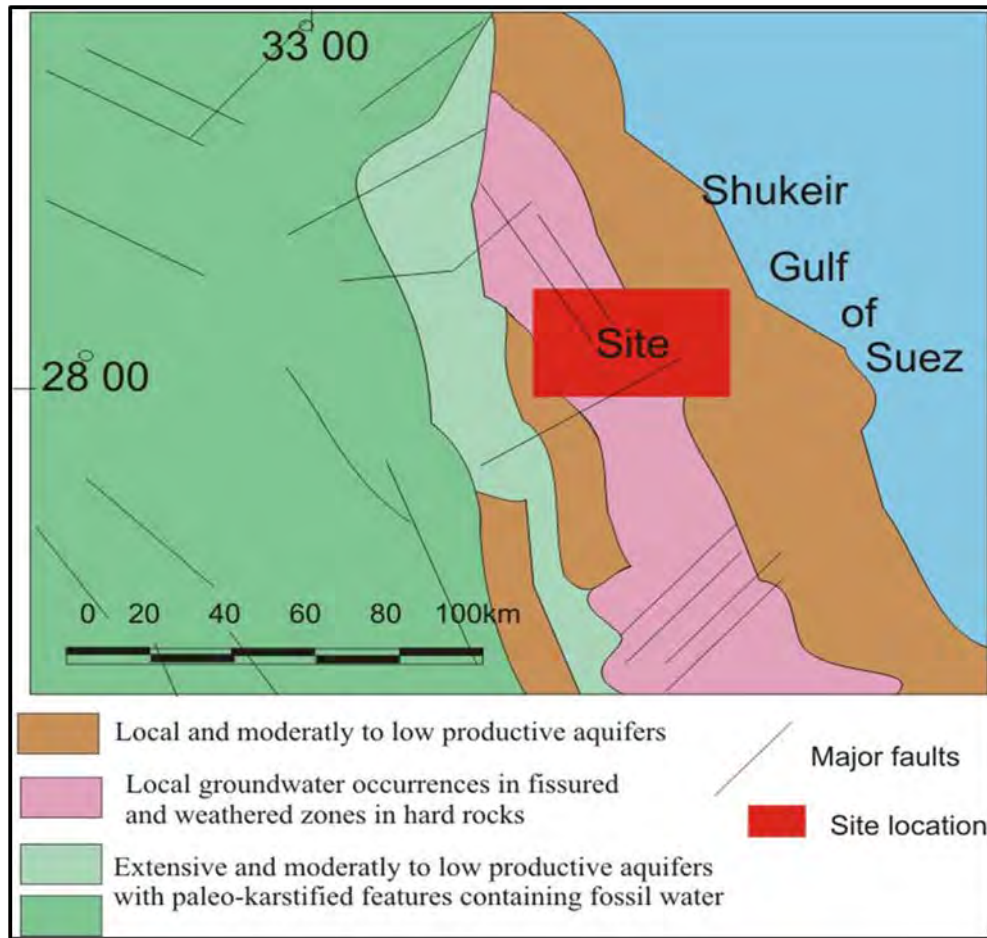
الهيدروجيولوجيا

تقع منطقة المشروع في الجزء الغربي الأوسط من خليج السويس. وقد تمت دراسة هذا الجزء من قبل عدة باحثين في مجالات الجيولوجيا، والهيدرولوجيا، والهيدروجيولوجيا، والجيوفيزياء.

يمكن أن تتواجد تجمعات المياه الجوفية في المنطقة المتجوية من الصخور الصلبة، وفي تكوينات الحجر الرملي من العصر الباليوزوي إلى الكريتاسي الأدنى، وفي الصخور الكربونية المتآكلة من العصر الكريتاسي العلوي - الإيوسيني، بالإضافة إلى الرواسب الطميية. وتعتمد هذه التجمعات بشكل رئيسي على وجود وتوزيع الطبقات الطينية السفلية. وقد يكون

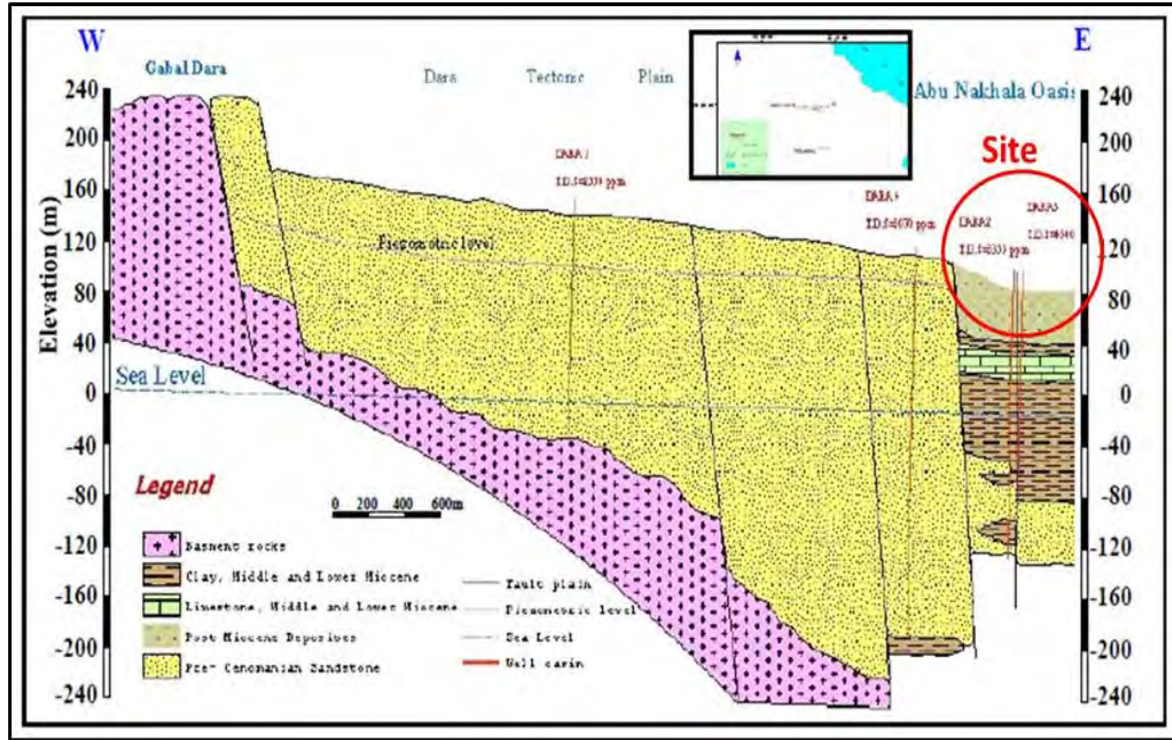
للصدوع الجيولوجية دور في تقريب التكوينات غير المنفذة من الصخور المنفذة التي تدعم هذا الخزان الجوفي، مما يؤدي إلى قطع تصريف المياه الجوفية باتجاه الشرق.

في خليج السويس، تُستخدم المياه الجوفية بشكل أساسي للأغراض السياحية والصناعية. ووفقًا لمعدلات سحب المياه الجوفية مقارنة بالاحتياجات المائية، فإن إقليم الخليج يشمل مناطق تعتمد فيها المياه الجوفية على ما نسبته 10-40% من إجمالي إمدادات المياه المستغلة. ويبلغ معدل التصريف اليومي للمياه الجوفية بين 260 إلى 3000 متر مكعب يوميًا في منطقتي وادي عربة والسخنة-زعفرانة على التوالي (سوييدان وميساك، 1992). إن الاستخدام المستمر لهذه الموارد المائية قد يؤدي إلى استنزاف كميتها وتدهور جودتها. لذا، يجب إيلاء اهتمام خاص بحماية هذه المياه واستدامتها، لتلبية الاحتياجات المتزايدة لبرامج التنمية كما هو موضح في الشكل أدناه.



الشكل 5-21: الخريطة الهيدروجيولوجية للمنطقة المحيطة بموقع المشروع

في وادي دارا، تم استخدام المياه الجوفية فقط لاستصلاح الأراضي، ولكن إجمالي المواد الذائبة فيها مرتفع، مما يجعلها غير مناسبة للاستخدامات المنزلية. يتراوح سمك الخزان الجوفي بين 100 متر و300 متر، ويقل عمومًا باتجاه الغرب. تُعرض الأعماق في الخريطة أدناه، وهو ما تؤكدُه أيضًا النتائج المستخلصة من البئر المحفورة. يتراوح عمق المياه بين 9 أمتار و120 مترًا، وتتميز نوعية المياه في الخزان الجوفي بأنها مالحة.



الشكل 5-22: المقطع العرضي للأساس الهيدروجي تحت وادي دارا

5.3.3 الخصائص الجيولوجية والهيدروجيولوجية والهيدروجيولوجية للمشروع

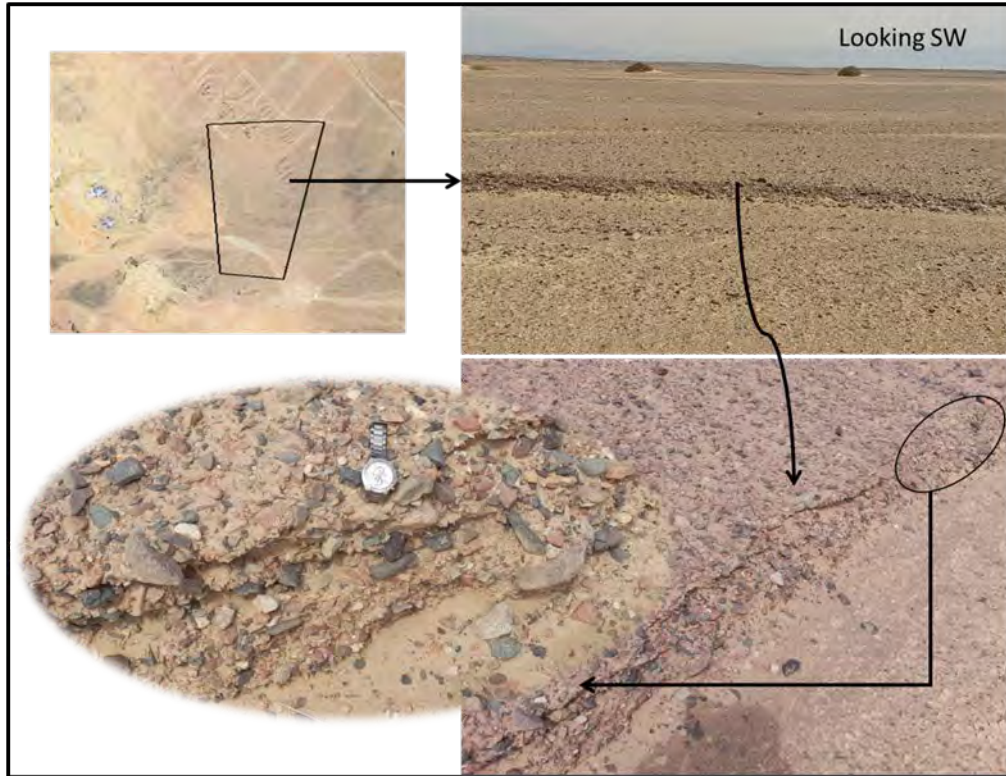
الجيولوجيا

يقع موقع المشروع على سهل ساحلي واسع شرق سلسلة جبال البحر الأحمر الشمالية، يمتد هذا السهل موازياً لخليج السويس ويتأثر بالعمليات الجيولوجية الإقليمية. يتميز التركيب الجيولوجي للمنطقة بتنوع الوحدات الصخرية المكشوفة والتكوينات التربة والانحرافات البنيوية التي تعكس التاريخ الجيولوجي المعقد للمنطقة.

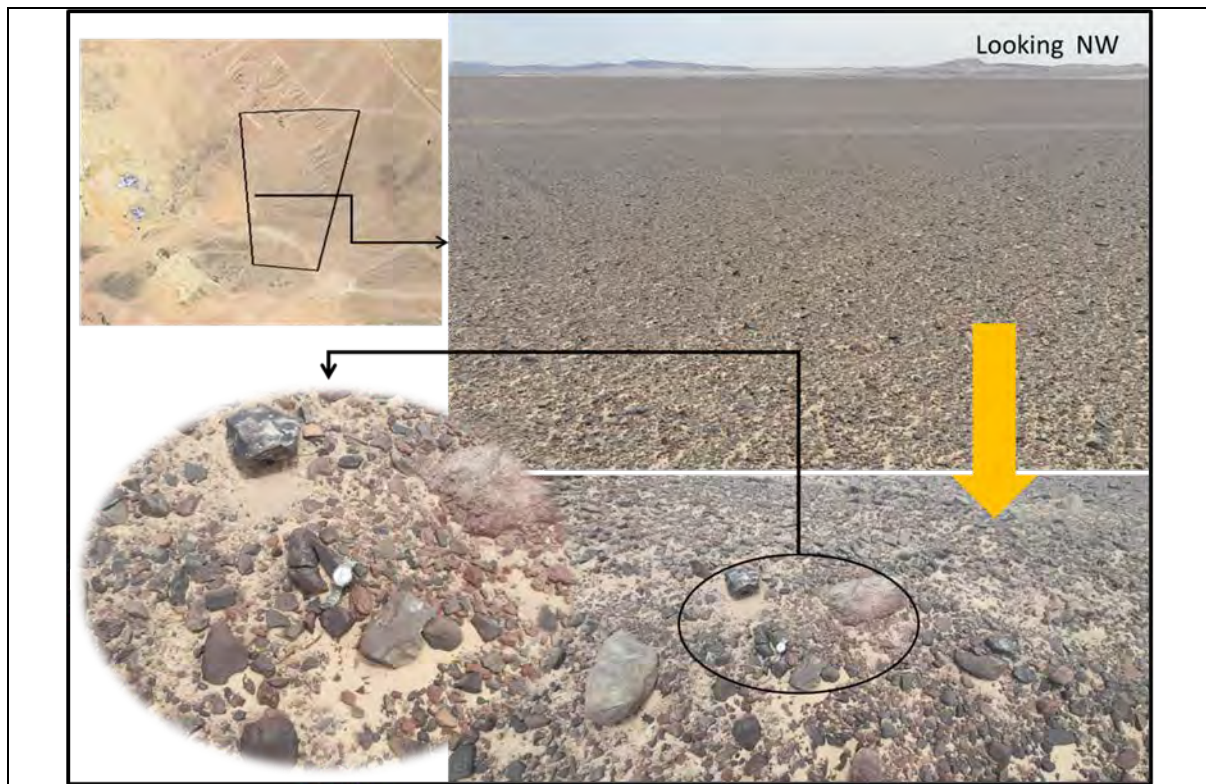
تنتشر رواسب ما بعد الميوسين، المكونة أساساً من الحصى والرمال، على نطاق واسع عبر سهل غارب. في منطقة الدراسة، تشكل هذه الرواسب طبقة رقيقة فوق متبخرات الميوسين أو في بعض المناطق فوق رواسب العصر الطباشيري في الجزء الغربي من الموقع. يزداد سمك هذه الرواسب تدريجياً نحو الشرق، متبعاً اتجاه النقل الطبيعي للرواسب، ليصل إلى أكثر من 100 متر بالقرب من ساحل خليج السويس.

التتابع الطبقي

كما هو الحال في المنطقة الأوسع للمشروع، فإن الوحدات الصخرية التي يمكن تمييزها في موقع المشروع هي في الغالب رواسب العصر الرباعي. خلال الدراسة الميدانية، وبمساعدة صور الأقمار الصناعية لاندسات، تم تحديد بعض الوحدات الصخرية التي تعود إلى عصور أقدم، وقد تصل إلى صخور العصر الطباشيري العلوي-الثلاثي المكشوفة شمال غرب وجنوب شرق موقع المشروع.

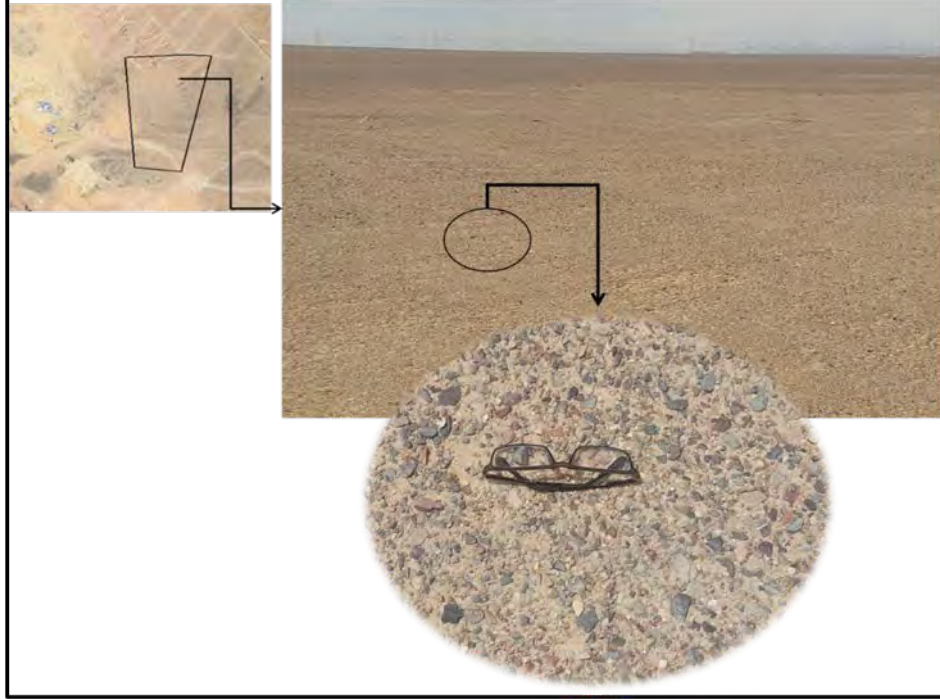


الشكل 5-23: صورة ميدانية لرواسب العصر الرباعي في الجزء الأوسط الشرقي من الموقع.
ملاحظة: تتكون الطبقة من شظايا صخرية من الصخور القاعدية مدمجة في الرمل والطيني.



الشكل 5-24: صورة ميدانية لرواسب العصر الرباعي في الجزء الأوسط الغربي من الموقع.

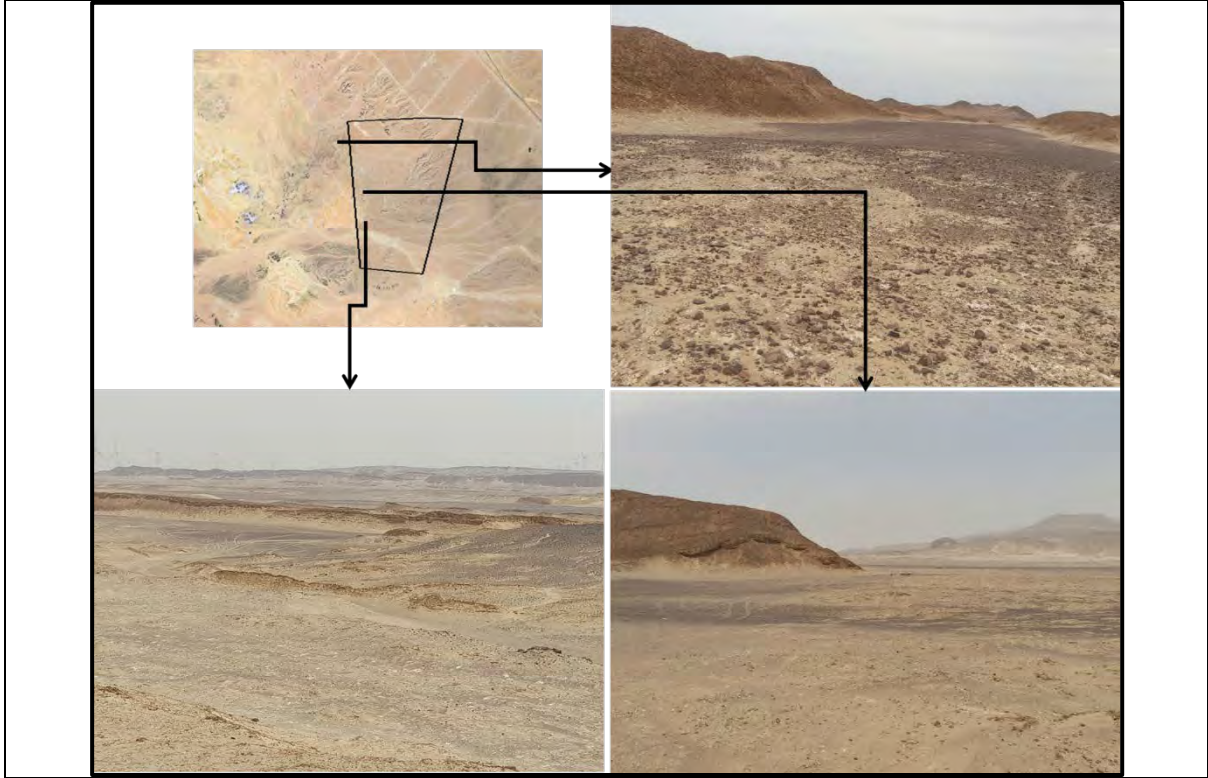
ملاحظة: تتكون الطبقة من شظايا صخرية من الصخور القاعدية مدمجة في الرمل والطيني، حيث يكون حجم الشظايا أكبر قليلاً مقارنة بنفس الرواسب في الجزء الشرقي.



الشكل 5-25: صورة ميدانية لرواسب العصر الرباعي في الجزء الشمالي الشرقي من الموقع.

ملاحظة: السطح مغطى بشظايا صخرية من الصخور القاعدية مدمجة في الرمل والطيني، حيث يكون حجم الشظايا أصغر بكثير مقارنة بنفس الرواسب في الجزء الغربي.

في الجزء الغربي والجنوبي الغربي، تظهر المتبخرات الميوسينية على سطح الموقع، وأحياناً تكون مغطاة بطبقة رقيقة جداً من رواسب العصر الرباعي (الشكل 5-19).



الشكل 5-26: المتبخرات المكشوفة على سطح الأرض في الجزء الغربي والجنوبي الغربي

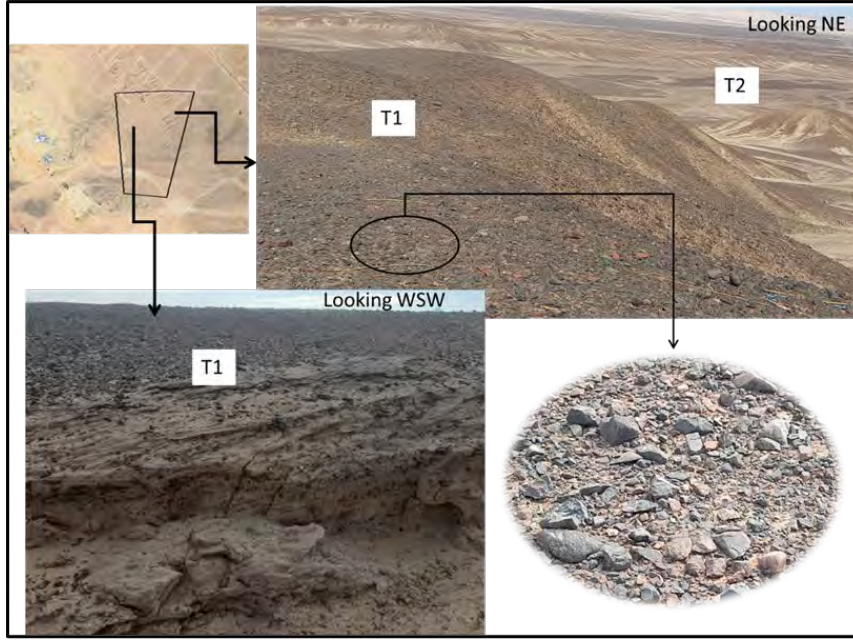
تغطي التربة معظم مناطق المشروع وتوجد على شكل سلاسل من المصاطب الطميية. خلال الزيارة الميدانية، تم تحديد ثلاث مصاطب طميية في منطقة المشروع والمناطق المحيطة بها، وهي المصطبة رقم 1 و 2 و 3.

تختلف المصاطب في ارتفاعها عن قاع الوادي، بالإضافة إلى نوع وحجم مكوناتها. تقع المصاطب القريبة من المرتفعات في الغرب والجنوب الغربي على ارتفاعات أعلى، وتكون مكوناتها قريبة جدًا من مصدرها وحجمها كبير. تقع المصطبة رقم 1 (أقدم المصاطب) بالقرب من الكشوفات المرتفعة (جبال البحر الأحمر) سواء من الغرب أو الجنوب الغربي. وعند التوجه نحو الشرق والشمال الشرقي، تصبح خطوط التصريف أكثر اتساعًا وتكاد تختفي، باستثناء مخرج وادي دارا في الجنوب.

تشكلت المصاطب الأحدث على مستويات منخفضة متعاقبة، وهي المصطبة رقم 2 و 3. وتوجد المصاطب الأحدث (المصطبة رقم 3) على طول قاع التصريف الضحل الذي تعبر المصطبة رقم 2، وتتميز بطبقات متعاقبة من رواسب مختلفة تتفاوت في حجم الحبيبات وطبقة رقيقة من الطين الذي تم نقله بواسطة تدفق مياه الأمطار السطحي.

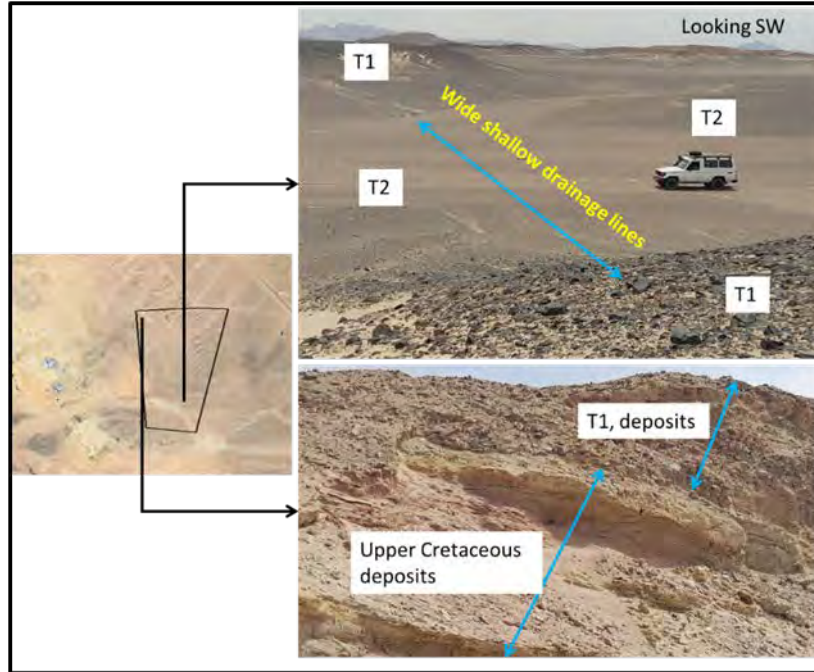
المصطبة رقم 1

تمثل هذه المصاطب أعلى الأراضي المرتفعة والتلال الطولية المشققة بشكل ضحل في الغرب والشمال الغربي عند منطقة مستجمعات مياه وادي دارا. وقد تم تشرح هذه المصاطب القديمة بواسطة العديد من الروافد الضحلة والواسعة التي تصرف المياه شرقًا نحو خليج السويس. ويبلغ الحد الأقصى لارتفاع هذه المصاطب في الجزء الغربي والجنوبي الغربي حوالي 160 مترًا فوق مستوى سطح البحر.



الشكل 5-27: صور ميدانية للمصاطب رقم 1 و 2

يختلف ارتفاع المصطبة عن مستوى سطح الأرض (مستوى المصطبة التالية) من 1 متر إلى حوالي 2 متر في الشمال الغربي، بينما يتراوح من 1 متر إلى حوالي 3 أمتار في الغرب والجنوب الغربي. تتكون هذه المصطبة من عُقد شبرت خشنة جدًا، وحصى، وكتل صخرية من الجرانيت والبازلت، مدمجة في الطين الناعم والرمال.

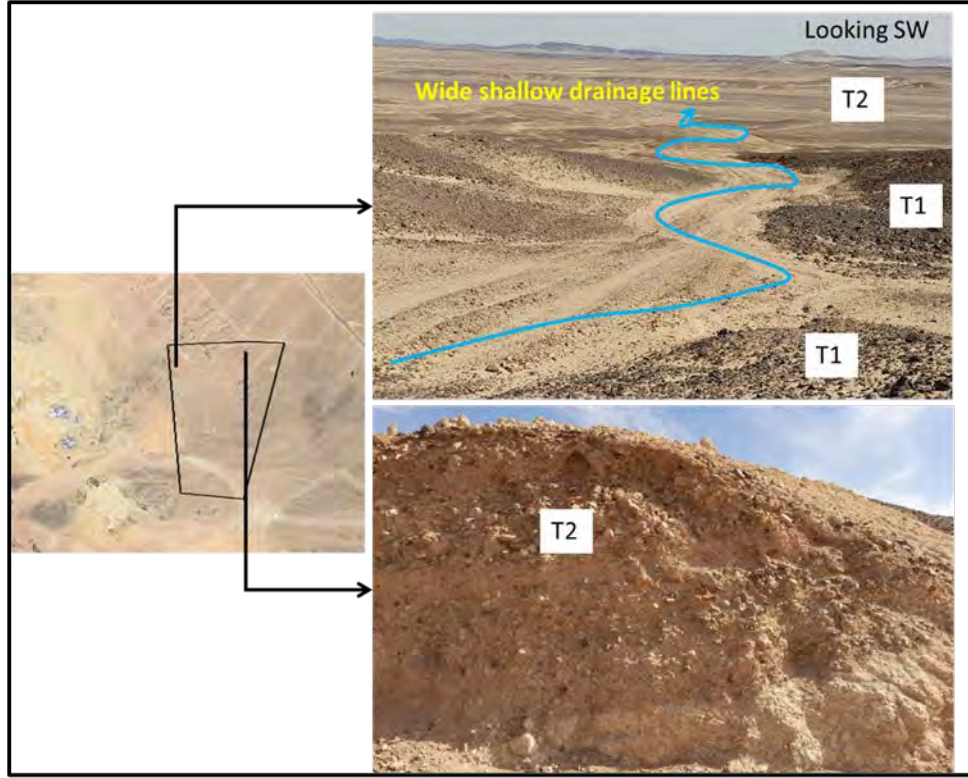


الشكل 5-28: صور ميدانية للمصاطب رقم 1 و 2

المصطبة رقم 2

تظهر هذه المصاطب على طول قاع الروافد التي تقطع عبر المصطبة رقم 1. يتراوح ارتفاع المصطبة رقم 2 فوق مستوى الأرض (مستوى المصطبة التالية) بين 0.5 متر وحوالي 1.5 متر في الجزء الشمالي الغربي، بينما يتراوح بين 0.5 متر وحوالي 2 متر في الجزء الجنوبي الغربي. تتكون هذه المصطبة من عُقيدات متوسطة الحجم من الصوان، وشظايا صخور نارية

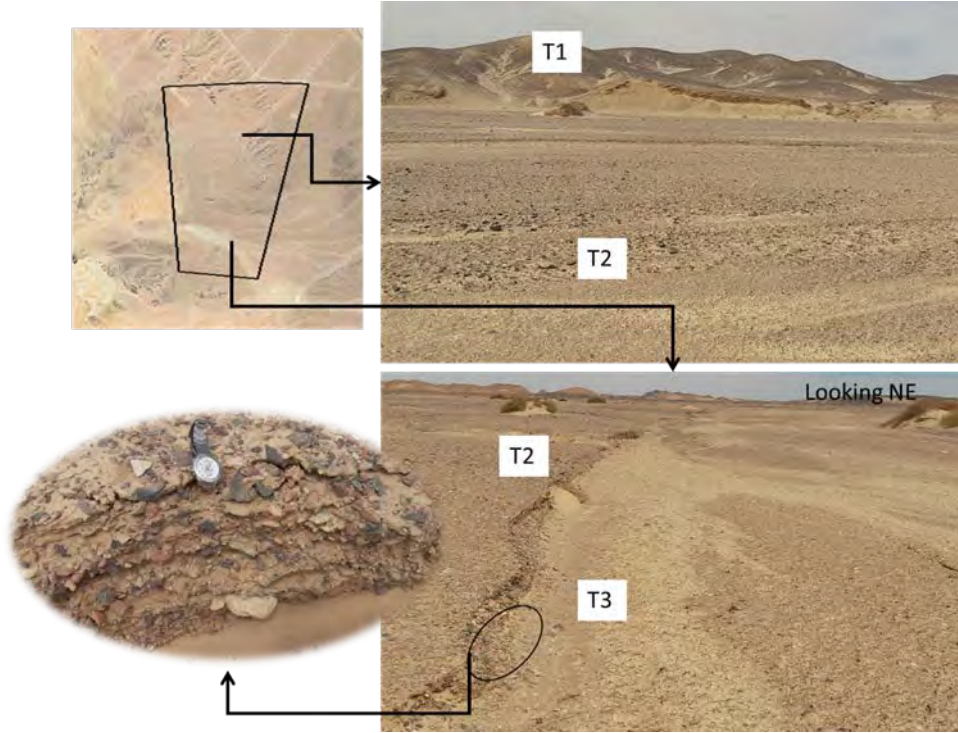
مدمجة في الطين الناعم والرمل. وتكون نسبة الطين الناعم والرمل في هذه المصطبة أكبر من تلك الموجودة في المصطبة السابقة (المصطبة رقم 1).



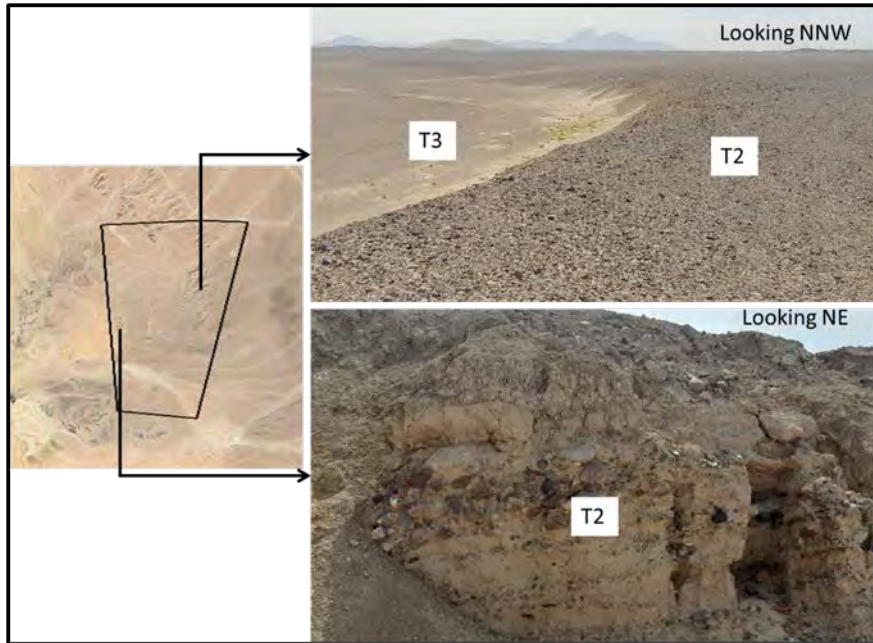
الشكل 5-29: صور ميدانية للمصاطب رقم 1 و 2

المصطبة رقم 3

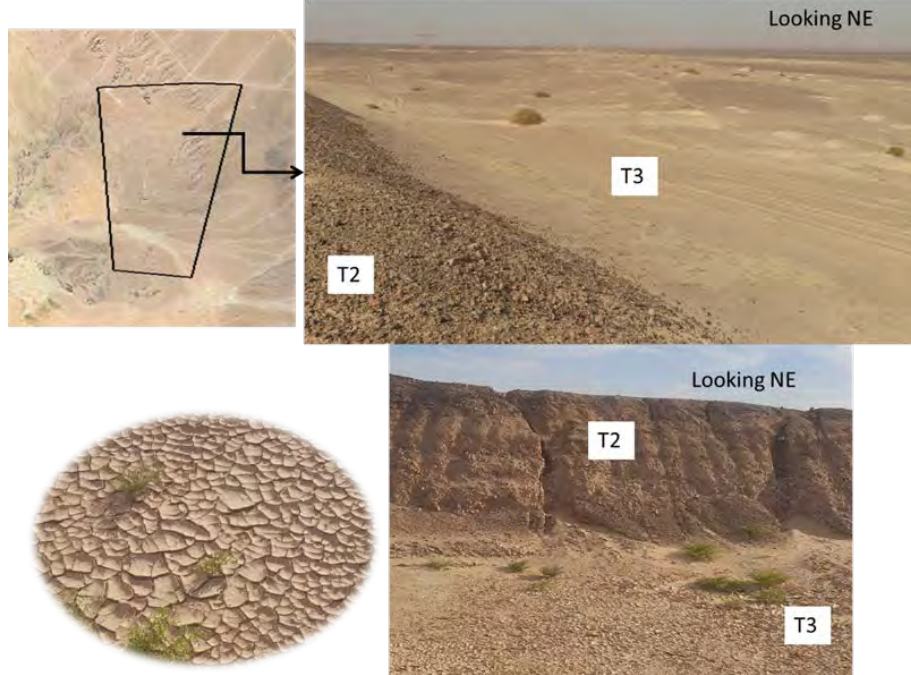
تظهر هذه المصاطب على طول قاع الروافد التي تقطع عبر المصطبة رقم 2. يتراوح ارتفاع المصطبة رقم 3 فوق مستوى الأرض (مستوى المصطبة التالية) بين أقل من 0.5 متر وحوالي 1 متر في الجزء الشمالي الشرقي، بينما يتراوح بين 0.5 متر وحوالي 1 متر في الجزء الأوسط والجنوبي الشرقي. تتكون هذه المصطبة من عُقيدات صغيرة، وشظايا صخور نارية مدمجة في الطين الناعم والرمل. وتكون نسبة الطين الناعم والرمل في هذه المصطبة أكبر من تلك الموجودة في المصطبة السابقة (المصطبة رقم 2).



الشكل 5-30: صورة ميدانية لتوزيع المصطبتين رقم 2 و3 في موقع المشروع



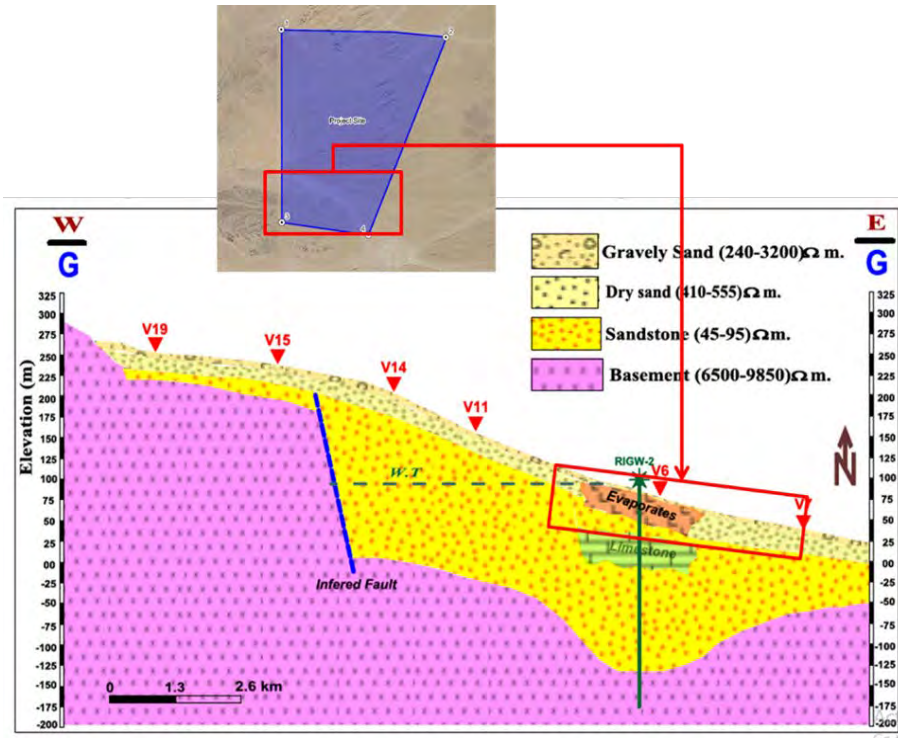
الشكل 5-31: صورة ميدانية لتوزيع المصطبتين رقم 2 و3 في موقع المشروع



الشكل 5-32: صورة ميدانية لتوزيع المصطبتين رقم 2 و3 في موقع المشروع. يلاحظ تشققات الطين على سطح المصطبة رقم 3 الناتجة عن آخر الهطولات المطرية، مما يشير إلى أن تدفق المياه السطحية ضعيف جدًا.

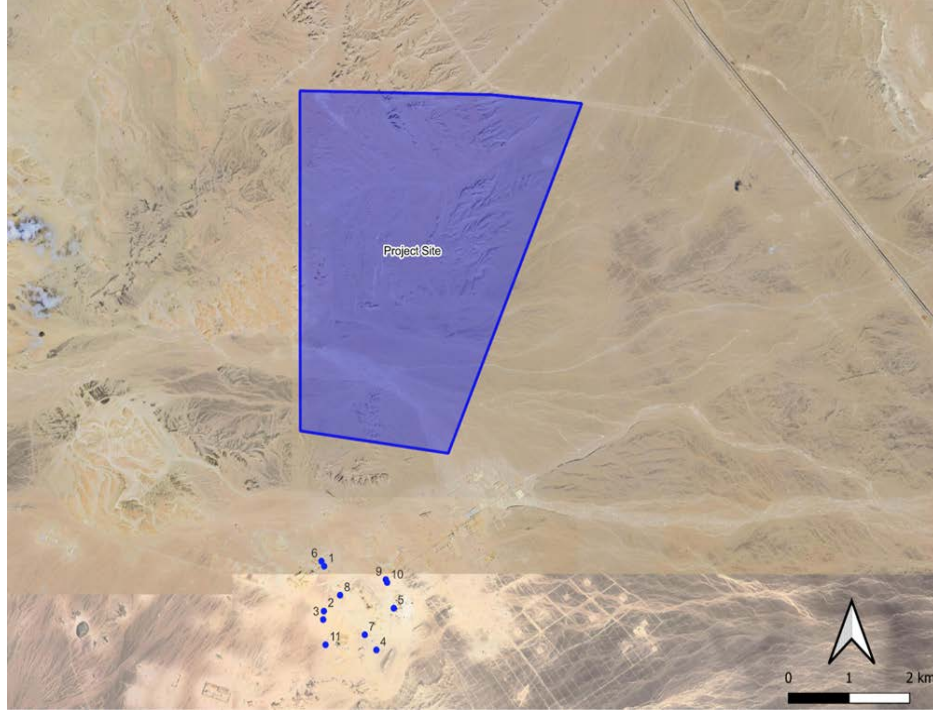
الجيولوجيا تحت السطحية

يقع موقع المشروع في حوض تكتوني-طباقى يُعرف باسم حوض غريب. تتميز المنطقة بتضاريسها المنبسطة نسبيًا، حيث تنحدر تدريجيًا نحو الشرق. تتكون المنطقة بشكل أساسي من صخور القاعدة التي تشكل سلاسل جبلية مرتفعة ووعرة. يغطي معظم موقع المشروع رواسب ملء الأودية، التي تشكل تلالًا صغيرة تتقاطع مع خطوط تصريف واسعة وضحلة. وتتميز معظم أجزاء الموقع بتضاريس منخفضة، بينما يكون الارتفاع متوسطًا إلى حد ما في الجهة الجنوبية.



الشكل 5 – 33: المقطع العرضي الجيوكهربائي ز - ز ووحدته الصخرية في وادي دارة. (المصدر، بدير 2015)

تعتبر آبار الضخ وآبار المراقبة التي حفرها معهد بحوث الصحراء داخل منطقة وادي دارة جنوب موقع المشروع (سويدان وآخرون، 1991)، بالإضافة إلى الآبار التي حفرها المعهد الملكي للبحوث العلمية في المياه الجوفية، 2005، المصدر الرئيسي لمعلومات المياه الجوفية في منطقة الدراسة. بيانات الآبار المتوفرة وإحداثياتها مدرجة في الجدول أدناه وموقعها في موقع المشروع في الشكل أدناه.



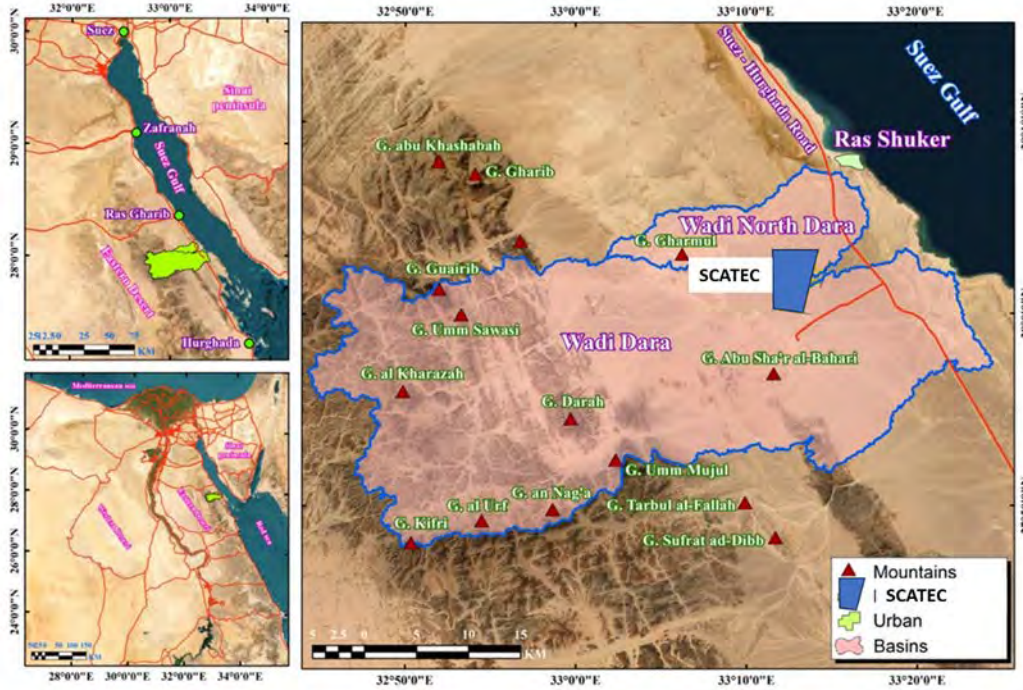
شكل 5-34: خريطة موقع الآبار المحفورة في وادي دارا

الجدول 5-5 بيانات الآبار المتاحة في منطقة وادي دارا (بديار 2015)

| الرقم | خط العرض شمالاً | خط الطول شرقاً | ارتفاع سطح الأرض فوق مستوى سطح البحر | عمق البئر بالمتري | إجمالي المواد الذائبة بالجرام لكل لتر | مستوى الماء بالمتري |
|-------|-----------------|----------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 1 | 27°58'56.9" | 33°12'12.2" | 121.9 | 11.34 | 3400 | 110.5 |
| 2 | 27°58'31.8" | 33°12'12" | 128 | 16 | 3650 | 112 |
| 3 | 27°58'27.1" | 33°12'11.57" | 135 | 26.6 | 2720 | 108.3 |
| 4 | 27°58'10.1" | 33°12'43.7" | 151 | 39.2 | 2675 | 111.8 |
| 5 | 27°58'33.8" | 33°12'54.2" | 109 | تدفق | 6750 | 105 |
| 6 | 27°58'59.7" | 33°12'10.5" | 154 | 44.4 | 2550 | 109.5 |
| 7 | 27°58'18.6" | 33°12'36.7" | 120 | 93 | 3250 | 27 |
| 8 | 27°58'40.7" | 33°12'21.8" | 97.2 | 94.9 | 7630 | 2.32 |
| 9 | 27°58'49.4" | 33°12'49.4" | 150.6 | 9 | 3400 | 141.6 |
| 10 | 27°58'47.8" | 33°12'50.2" | 121.9 | 7.78 | 8200 | 114 |
| 11 | 27°58'13" | 33°12'13" | 134.5 | 24 | 2800 | 110.5 |

التضاريس

يقع المشروع في منطقة تحتوي على أحواض تصريف وجفاف وديان تتدفق نحو خليج السويس جنوب مدينة رأس شقير. تنتمي منطقة المشروع إلى حوضين للتصريف، هما حوض وادي دارا، ووادي شمال دارا (وادي الملاحة). من الناحية الفلكية، تمتد موقع المشروع بين دوائر العرض 27 درجة 47' 47.5" - 28 درجة 7' 45.9" شمالاً وخطوط الطول 23 درجة 44' 19.5" - 33 درجة 24' 29.2" شرقاً، (الشكل 5-37)



الشكل 5-35: خريطة توضح موقع وتضاريس الحوضين (وادي دارا ووادي الملاحة شمال دارا) حيث يقع الموقع في أجزائهما السفلية باتجاه الشرق.

5.4 المناخ

تم جمع البيانات الأرصادية المستخدمة في هذا التقييم بدقة من مصدر موثوق عبر الإنترنت وهو ميتوبلو، حيث تمتد البيانات التي تم الحصول عليها لأكثر من ثلاثة عقود، وتشمل سجلات الطقس على مدار الساعة منذ عام 1985 حتى اليوم. من المهم التأكيد على أن هذه المجموعة الواسعة من البيانات توفر أساساً قوياً لوصف مناخ منطقة المشروع. يمكن تصنيف الخصائص المناخية لمنطقة المشروع على النحو التالي:

5.4.1 درجة الحرارة

يقع وادي دارا على ارتفاع 57 متراً فوق مستوى سطح البحر، ويتميز بمناخ صحراوي شبه استوائي يتميز بتغيرات موسمية واضحة. يكون الشتاء دافئاً، بينما يكون الصيف شديد الحرارة. يُلاحظ أعلى متوسط شهري لدرجات الحرارة العظمى عادةً في يوليو وأغسطس، حيث تصل إلى 42 درجة مئوية، في حين أن أدنى متوسط شهري يتم تسجيله في يناير بحوالي 23 درجة مئوية. أما فيما يتعلق بدرجات الحرارة الصغرى، فإن أعلى متوسط شهري لها يُسجل خلال يوليو وأغسطس، حيث يبلغ حوالي 20 درجة مئوية، بينما يتم تسجيل أدنى القيم خلال يناير وفبراير، حيث تنخفض إلى حوالي 5 درجات مئوية. يوضح الجدول 5-6 متوسط درجات الحرارة الشهرية في منطقة المشروع (استناداً إلى بيانات 30 عاماً من الملاحظة)

الجدول 5-6 متوسط درجات الحرارة الشهرية في منطقة المشروع (استناداً إلى بيانات 30 عاماً من الملاحظة)

| درجة حرارة الهواء | الشهر |
|-------------------|-------|
|-------------------|-------|

| يناير | فبراير | مارس | أبريل | مايو | يونيو | يوليو | أغسطس | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
|-------|--------|------|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 23 | 25 | 29 | 34 | 38 | 41 | 42 | 42 | 40 | 35 | 29 | 24 |
| 5 | 5 | 8 | 12 | 16 | 18 | 20 | 20 | 18 | 15 | 10 | 6 |
| 14 | 15 | 18.5 | 23 | 27 | 29.5 | 31 | 31 | 29 | 25 | 19.5 | 15 |

المصدر: ميثوبلو

5.4.2 الأمطار

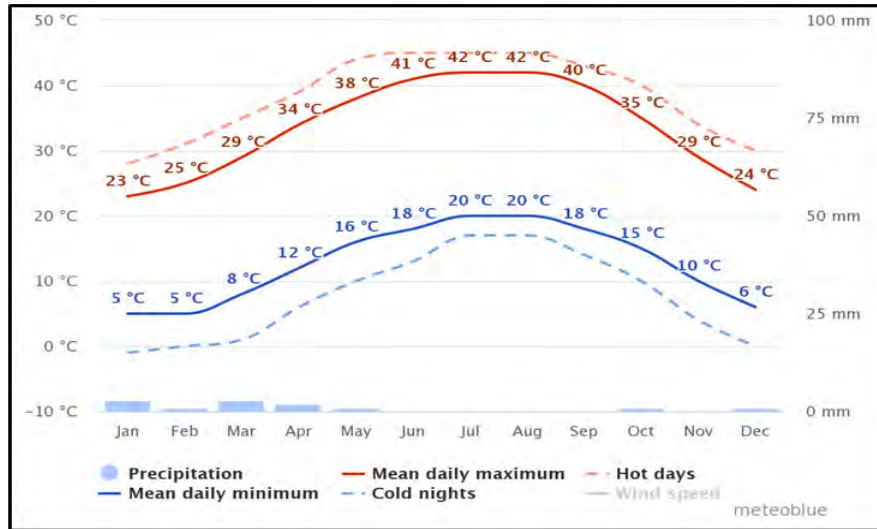
توزيع الأمطار في مصر يظهر أعلى مستوياته على طول الساحل المتوسطي، مع انخفاض كبير كلما اتجهنا نحو الجنوب. على مدار الثلاثة عقود الماضية، بلغ متوسط هطول الأمطار السنوي في منطقة المشروع ١٢ ملم، مع حوالي ٤.٢ أيام ممطرة كل عام. يحدث أعلى هطول للأمطار في يناير، بمتوسط ٣ ملم. وعلى العكس، فإن أشهر يونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر ونوفمبر عادةً ما تشهد هطولاً ضعيفاً جداً أو شبه معدوم للأمطار. يوضح الجدول ٥-٦ والشكل ٥-٣ بيانات هطول الأمطار الشهرية في منطقة المشروع.

الجدول 5-7 بيانات متوسط هطول الأمطار في منطقة المشروع (استناداً إلى بيانات 30 عامًا من الملاحظات).

| سنوياً | الشهر | | | | | | | | | | | | الأمطار |
|-------------|-------|--------|------|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | يناير | فبراير | مارس | أبريل | مايو | يونيو | يوليو | أغسطس | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | |
| (ملم / شهر) | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 12 |

المصدر: ميثوبلو

يوضح الشكل التالي تباين درجات الحرارة وهطول الأمطار في موقع المشروع.



الشكل 5-36 متوسط درجات الحرارة وبيانات هطول الأمطار المقاسة في منطقة المشروع (استناداً إلى بيانات 30 عامًا من الملاحظات) المصدر: ميثوبلو

5.4.3 الرطوبة

يتمتع وادي دارا، الواقع في منطقة مناخ صحراوي شبه استوائي، بمستوى رطوبة متوسط يبلغ حوالي 52.04%. يشير هذا النسبة إلى كمية الرطوبة الموجودة في الهواء بالنسبة إلى السعة القصوى لها عند درجة حرارة معينة. تلعب الرطوبة دورًا

حيويًا في تشكيل المناخ والظروف البيئية العامة في هذه المنطقة. لتوفير منظور أكثر تفصيلاً، يوضح الجدول التالي متوسط الرطوبة النسبية لكل شهر في محافظة رأس غارب:

الجدول 5- 6 الرطوبة النسبية في وادي دارا

| الشهر | يناير | فبراير | مارس | أبريل | مايو | يونيو | يوليو | أغسطس | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | الرطوبة |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات |
| % | 57.7 | 54.3 | 50.4 | 47.1 | 44.2 | 43.7 | 45.6 | 47.48 | 52.45 | 59.07 | 61.96 | 60.15 | |

المصدر: الطقس والمناخ

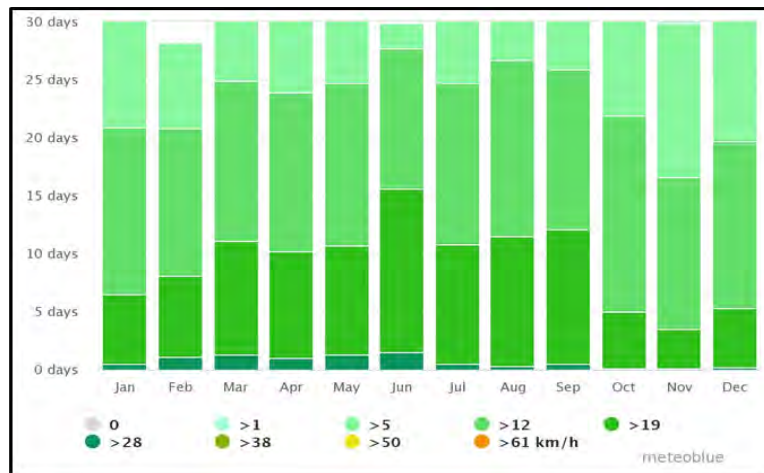
5.4.4 سرعة الرياح

وفقًا لبيانات الأرصاد الجوية من ميتيوبلو، تتراوح سرعة الرياح الشهرية المتوسطة بين ١١ كم/س و ١٥ كم/س. تهب الرياح الجافة المحملة بالأتربة، التي تأتي عادة من الجنوب والجنوب الشرقي، وتعرف برياح الخماسين، بشكل متقطع لمدة تصل إلى حوالي ٥٠ يومًا خلال فصل الربيع. أما الرياح السائدة في منطقة المشروع، فهي تهب من اتجاه الشمال الغربي.

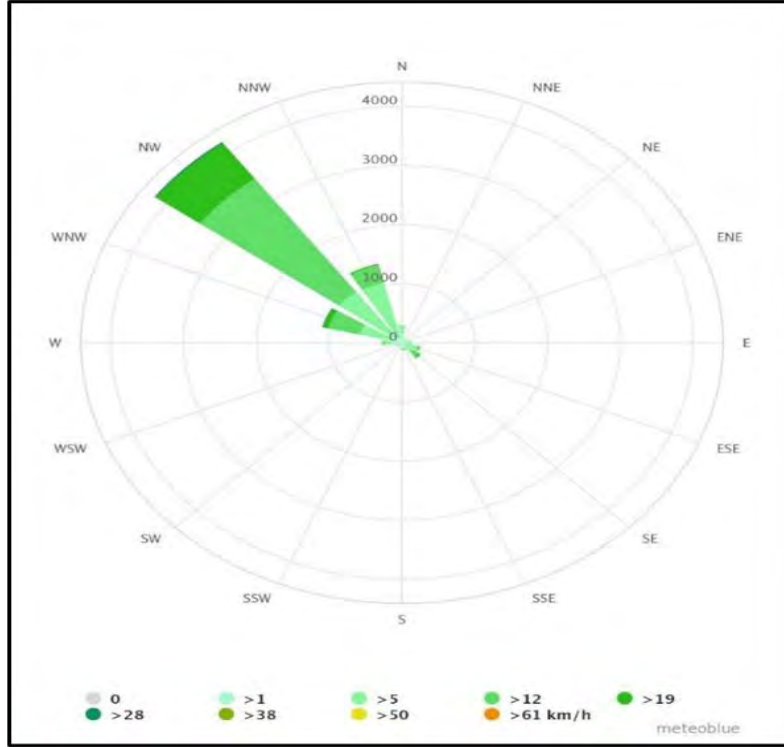
الجدول 5- 9 متوسط سرعة الرياح الشهرية في منطقة المشروع (استنادًا إلى بيانات 30 عامًا من الملاحظات)

| الشهر | يناير | فبراير | مارس | أبريل | مايو | يونيو | يوليو | أغسطس | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | سرعة الرياح |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|
| بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات | بدرجات |
| الحد الأقصى (كم/س) | 15 | 17 | 18 | 18 | 18 | 20 | 17 | 18 | 18 | 13 | 14 | 15 | |
| الحد الأدنى (كم/س) | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 11 | 9 | 10 | 10 | 7 | 6 | 6 | |
| المتوسط (كم/س) | 10.5 | 11.5 | 12.5 | 12 | 12.5 | 15.5 | 13 | 14 | 14 | 11 | 10 | 10.5 | |

المصدر: ميتيوبلو



الشكل 5-37 متوسط سرعة الرياح الشهرية واتجاهها في منطقة المشروع (استنادًا إلى بيانات 30 عامًا من الملاحظات) المصدر: ميتيوبلو



الشكل 5-38 وردة الرياح في منطقة المشروع، المصدر: ميتوبلو

5.4.5 الإشعاع الشمسي

تراوحت النسبة المئوية لساعات سطوع الشمس من 65% إلى 70% خلال أشهر الشتاء، ومن 80% إلى 85% خلال أشهر الصيف، استناداً إلى بيانات الفترة من 1987 إلى 1996 في محطة الأرصاد الجوية البحرية بالسويس. كما لوحظ أن المنطقة التي تم فحصها، بما في ذلك وادي دارا، تشهد شدة إشعاع شمسي عالية، تتراوح بين 1900 إلى 2600 واط/م²/سنة.

5.4.6 الرطوبة النسبية

تراوحت الرطوبة النسبية السنوية المتوسطة بالنسبة المئوية من 41% إلى 51%، مع متوسط سنوي إجمالي بلغ 46.67% خلال الفترة من 1971 إلى 2000. تنخفض رطوبة الهواء بشكل حاد عندما يتعرض البلد لرياح الخماسين خلال الفترة من مارس إلى يونيو، وهي رياح حارة وجافة ومحملة بالغبار، مما يؤدي إلى إثارة الرمال الدقيقة بدرجة قد تعيق الرؤية، بالإضافة إلى انخفاض الرطوبة، وترتبط هذه الرياح بالمنخفضات الجوية القادمة من البحر الأبيض المتوسط وشمال إفريقيا، أو قد تكون مرتبطة بحدوث حالات جوية ترافقها أوضاع عدم الاستقرار خلال فصل الربيع.

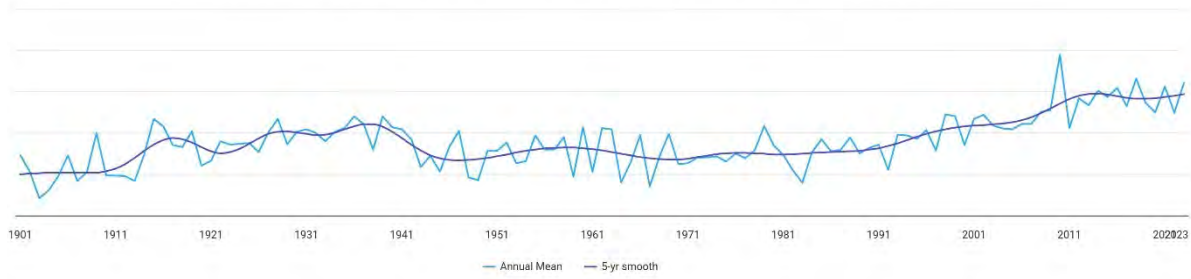
5.5 المخاطر الطبيعية

يُحتمل تعرّض منطقة المشروع لمخاطر طبيعية متعددة قد تؤثر على البنية التحتية والنظم البيئية والمجتمعات المحلية، بما في ذلك الرياح القوية وموجات الحر وارتفاع درجات الحرارة بالإضافة إلى الفيضانات المفاجئة.

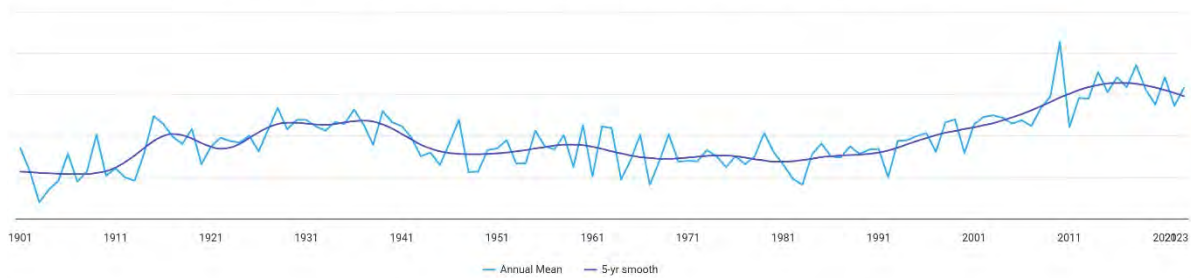
درجة الحرارة

كما هو موضح في الأشكال أدناه، تشير الاتجاهات المتوسطة الملحوظة في درجة حرارة الهواء السطحية في منطقة البحر الأحمر في مصر خلال الفترة من عام 1901 إلى 2023 إلى زيادة مستمرة في درجات الحرارة المتوسطة والعظمى والصغرى. فقد ارتفع متوسط درجة الحرارة السنوية من حوالي 23 درجة مئوية في أوائل القرن العشرين إلى نحو 25 درجة مئوية في السنوات الأخيرة. وتتبع درجة الحرارة العظمى اتجاهًا تصاعديًا مماثلًا، حيث ارتفعت من حوالي 29 درجة مئوية إلى أكثر من 31 درجة مئوية، في حين ارتفعت درجة الحرارة الصغرى من ما يقرب من 17 درجة مئوية إلى أكثر من 19 درجة مئوية.

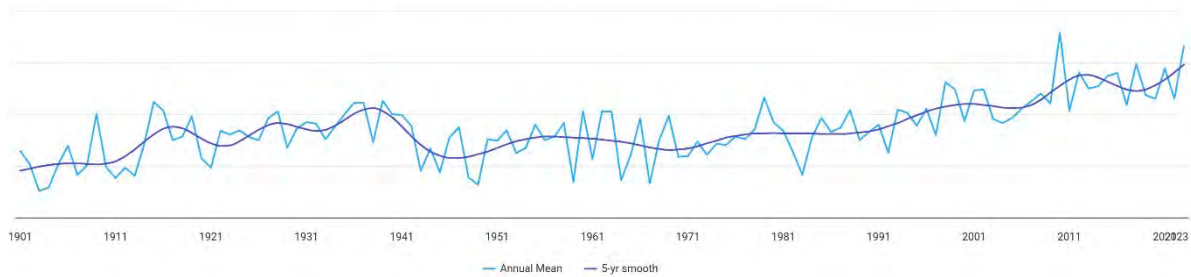
Observed Annual Average Mean Surface Air Temperature of Red Sea, Arab Republic of Egypt for 1901-2023

**الشكل 5-39: متوسط درجة حرارة الهواء السطحية**

Observed Annual Average Maximum Surface Air Temperature of Red Sea, Arab Republic of Egypt for 1901-2023

**الشكل 5-40: متوسط الحد الأقصى لدرجة حرارة الهواء السطحية**

Observed Annual Average Minimum Surface Air Temperature of Red Sea, Arab Republic of Egypt for 1901-2023

**الشكل 5-41: متوسط الحد الأدنى لدرجة حرارة الهواء السطحية**

تم تسجيل متوسط درجات الحرارة الموسمية والحد الأدنى والحد الأقصى. لمنطقة البحر الأحمر على مدى أربعة فترات زمنية: 1901-1930، 1931-1960، 1961-1990، و1991-2020، حيث أظهرت جميعها اتجاهًا تصاعديًا بمرور الوقت.

ارتفع متوسط درجة الحرارة الموسمية، حيث سجلت الفترة الأخيرة (1991-2020) أعلى القيم. فعلى سبيل المثال، ارتفع متوسط درجة الحرارة خلال أشهر ديسمبر ويناير وفبراير من 16.45 درجة مئوية (1901-1930) إلى 17.07 درجة مئوية (1991-2020)، بينما ارتفع خلال أشهر يونيو ويوليو وأغسطس من 29.38 درجة مئوية إلى 30.7 درجة مئوية خلال نفس الفترة.

كما ارتفعت درجة الحرارة الدنيا، لا سيما في أشهر ديسمبر ويناير وفبراير، حيث زادت من 10.6 درجة مئوية (1930-1901) إلى 11.12 درجة مئوية (1991-2020)، وفي أشهر يونيو ويوليو وأغسطس، حيث ارتفعت من 23.15 درجة مئوية إلى 24.56 درجة مئوية.

كما يُظهر الحد الأقصى- لدرجة الحرارة اتجاهًا مشابهًا، حيث سجلت أشهر يونيو ويوليو وأغسطس أعلى القيم، حيث ارتفعت من 35.66 درجة مئوية (1901-1930) إلى 36.88 درجة مئوية (1991-2020).

الجدول 5-10: متوسط درجات الحرارة الموسمية، الحد الأدنى والحد الأقصى (درجة مئوية) المسجلة لمنطقة البحر الأحمر عبر فترات زمنية مختلفة (1901-2020)

| 1901-1930 | | | | 1931-1960 | | | | 1961-1990 | | | | 1991-2020 | | | | وحدات: درجة مئوية |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------|
| سبت - أكتوبر | يونيو - أغسطس | مارس - أبريل | ديسمبر - يناير | سبت - أكتوبر | يونيو - أغسطس | مارس - أبريل | ديسمبر - يناير | سبت - أكتوبر | يونيو - أغسطس | مارس - أبريل | ديسمبر - يناير | سبت - أكتوبر | يونيو - أغسطس | مارس - أبريل | ديسمبر - يناير | |
| 24.87 | 29.38 | 23.04 | 16.45 | 25.09 | 29.54 | 23.3 | 16.78 | 24.65 | 29.55 | 23.2 | 16.42 | 25.68 | 30.7 | 23.91 | 17.07 | وسط درجة حرارة الموسمية إحصاءة |
| 18.96 | 23.15 | 16.63 | 10.6 | 19.19 | 23.29 | 16.85 | 10.84 | 18.9 | 23.52 | 16.97 | 10.6 | 19.72 | 24.56 | 17.55 | 11.12 | ن درجة حرارة ممية مرصودة |
| 30.83 | 35.66 | 29.5 | 22.35 | 31.04 | 35.85 | 29.8 | 22.77 | 30.46 | 35.63 | 29.48 | 22.3 | 31.7 | 36.88 | 30.33 | 23.06 | ن درجة حرارة ممية مرصودة |

على المدى القريب (2039-2020)، تتراوح الزيادات المتوقعة في درجة الحرارة من +1.02 درجة مئوية إلى +2.09 درجة مئوية عبر جميع السيناريوهات. يظهر سيناريو مسار التنمية الاجتماعية والاقتصادية 1-2.6 أدنى الفروقات، بينما يظهر سيناريو مسار التنمية الاجتماعية والاقتصادية 5-8.5، الذي يتميز بالاعتماد العالي على الوقود الأحفوري، أكبر زيادة.

على المدى المتوسط (2059-2040)، تزداد الفروقات في درجة الحرارة، حيث تتراوح من +1.43 درجة مئوية إلى +2.95 درجة مئوية، مع تسجيل مسار التنمية الاجتماعية والاقتصادية 5-8.5 أعلى الزيادات. يستمر هذا الاتجاه في المدى المتوسط (2079-2060)، حيث تتراوح الفروقات من +1.43 درجة مئوية إلى +4.51 درجة مئوية، مع تسجيل مسار التنمية الاجتماعية والاقتصادية 5-8.5 للتسخين السريع مقارنة بـ مسار التنمية الاجتماعية والاقتصادية 1-2.6، الذي يبقى أكثر السيناريوهات تحكماً.

بحلول المدى الطويل (2099-2080)، تصل الفروقات في درجة الحرارة إلى ما بين +1.22 درجة مئوية و +4.51 درجة مئوية. يسجل مسار التنمية الاجتماعية والاقتصادية 5-8.5 باستمرار أكبر الزيادات عبر جميع الفترات، مما يمثل مساراً عالي الانبعاثات ويؤكد الحاجة الملحة لاستراتيجيات التخفيف. في المقابل، يظهر مسار التنمية الاجتماعية والاقتصادية 1-2.6 أصغر الزيادات في درجات الحرارة.

الجدول 5-11: الفروقات بين متوسط درجة حرارة الهواء السطحية المتوقعة والمراجع التاريخية حسب سيناريو مسار التنمية الاجتماعية والاقتصادية

| الفترة البعيدة، 2099-2080 (درجة مئوية) | الفترة المتوسطة، 2079-2060 (درجة مئوية) | الفترة المتوسطة، 2059-2040 (درجة مئوية) | الفترة القريبة، 2039-2020 (درجة مئوية) | السيناريو |
|--|---|---|--|---------------------------------|
| 1.22-1.92 | 1.43-1.92 | 1.43-1.81 | 1.02-1.35 | مسار التنمية المستدامة 1-2.6 |
| 1.82-2.90 | 1.66-2.90 | 1.66-2.07 | 1.07-1.64 | مسار التنمية المستدامة 2-4.5 |
| 2.22-3.71 | 1.84-3.71 | 1.84-2.32 | 1.04-1.67 | مسار التنمية المستدامة 3-7.0 |

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| 2.92-4.51 | 2.18-4.51 | 2.18-2.95 | 1.14-2.09 | مسار التنمية المستدامة 5-8.5 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|

السيناريو الأكثر تطرفاً يتنبأ بزيادة في درجات الحرارة تتراوح بين 2.18 إلى 2.95 درجة مئوية فوق المستويات ما قبل الصناعية بين عامي 2040 و 2059، وقد تصل إلى 4.51 درجة مئوية بين عامي 2080 و 2099. قد يؤدي مثل هذا السيناريو إلى تأثيرات لا يمكن عكسها، مصحوبة بزيادة كبيرة في الأحداث المتطرفة الحرجة مثل الفيضانات، والجفاف، وموجات الحرارة، والأعاصير على المستويين العالمي والإقليمي.

الرياح

تحليل سرعة الرياح في رأس غارب يكشف عن اتجاهات موسمية واضحة وتوزيع متنوع لسرعات الرياح طوال العام. خلال أشهر الشتاء (ديسمبر إلى فبراير)، تقع سرعات الرياح بشكل رئيسي ضمن النطاقات المنخفضة 5-20 كم/ساعة.

مع تقدم العام إلى الربيع والصيف (مارس إلى أغسطس)، يحدث زيادة ملحوظة في سرعات الرياح المتوسطة بين 20-40 كم/ساعة، مع تسجيل يونيو ويوليو لأعلى تكرار لهذه الرياح الأقوى. في بعض الأحيان، تُلاحظ سرعات رياح أعلى تتجاوز 40 كم/ساعة خلال أشهر الصيف، ولكنها تبقى نادرة.

أما خلال فصل الخريف (سبتمبر إلى نوفمبر)، فإن سرعات الرياح تبدأ بالتناقص تدريجياً من ذروتها في منتصف العام. وخصوصاً في أكتوبر ونوفمبر، يظهر تركيز أعلى من سرعات الرياح المنخفضة (5-20 كم/ساعة)، مما يعكس العودة إلى ظروف أكثر هدوءاً مشابهة لتلك التي تكون في فصل الشتاء.

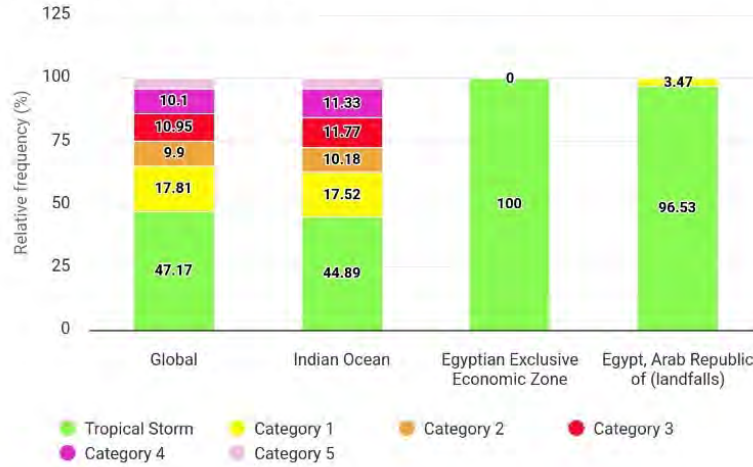
الأعاصير

تقع رأس غارب، التي تقع على ساحل البحر الأحمر المصري، ضمن التأثير المناخي والمحيطي الأوسع للمحيط الهندي ومنطقة الاقتصاد المصري. في حين أن حوض المحيط الهندي له تاريخ موثق جيداً من النشاط الإعصاري، تشير التحليلات التاريخية إلى عدم وجود حالات مسجلة لأعاصير رئيسية داخل المنطقة الاقتصادية الحصرية المصرية. ومع ذلك، نظراً للأنماط الإقليمية الجوية والمحيطية، فإن أي تأثيرات متبقية للأعاصير من المحيط الهندي، مثل التغيرات في أنماط الرياح، أو ارتفاعات العواصف، أو الاضطرابات الجوية غير المباشرة، لها بعض التأثيرات الطفيفة على الظروف الساحلية لرأس غارب.

يتم عكس هذا الاتجاه بشكل أكبر في البيانات المحاكاة حول تكرار وشدة الأعاصير عبر مختلف المناطق. يوضح الرسم البياني أدناه التكرار النسبي لفئات الأعاصير المختلفة على مستوى العالم، وفي المحيط الهندي، ومنطقة الاقتصاد المصري المصرية، ومناطق هبوط الأعاصير في مصر. من عام 1951 إلى 2014. ضمن المنطقة الاقتصادية الحصرية المصرية، تقع جميع العواصف المسجلة تحت فئة العاصفة الاستوائية (100٪)، مما يدل على أن الأعاصير ذات الشدة الأعلى (الفئات 1-5) لا تحدث في هذه المنطقة. بالنسبة لمناطق هبوط الأعاصير في مصر، يبقى 96.53٪ من العواصف المسجلة كعواصف استوائية، مع وجود جزء صغير فقط (3.47٪) يصنف كأعاصير من الفئة 1. لا تسجل أي أعاصير من الفئات 2-5 في مصر.

على العكس من ذلك، تكشف بيانات المحيط الهندي والعالمية عن حدوث أعلى بشكل ملحوظ للأعاصير الشديدة، لا سيما في المحيط الهندي، حيث تكون الأعاصير الأقوى أكثر تكراراً. وهذا يشير إلى أنه مع اقتراب العواصف من مصر، فإنها تميل إلى الضعف بشكل كبير، حيث تصل فقط العواصف الاستوائية وأحياناً الأعاصير من الفئة 1 إلى اليابسة. يتماشى ذلك مع النمط الأوسع لضعف شدة الأعاصير كلما تحركت العواصف من المحيط المفتوح نحو اليابسة، مما يعزز الحماية النسبية لرأس غارب من التأثيرات الأعاصيرية الشديدة.

Simulated Relative Frequency (Percent) of Cyclone Types for Global, Indian Ocean, Egyptian Exclusive Economic Zone, Egypt, Arab Republic of (landfall) CHAZ; Historical (1951-2014)



الرسم البياني 5-42: السلسلة الزمنية السنوية المحاكاة لعدد الأعاصير في المحيط الهندي للفترة من 1951 إلى 2014

نتيجة لذلك، لا يُتوقع حدوث تأثيرات كبيرة من الأعاصير.

الفيضانات

تعرف الفيضانات المفاجئة بأنها فيضانات تتطور بسرعة خلال بضع دقائق أو ساعات من هطول الأمطار الغزيرة دون وجود علامات مرئية للأمطار، أو نتيجة لحادث مثل انهيار سد أو حاجز مائي. يمكن أن تحدث الفيضانات المفاجئة أثناء أو بعد هطول الأمطار مباشرة، خاصة عندما يسقط المطر ذو الكثافة العالية على المنحدرات الحادة ذات التربة الضحلة غير القابلة للنفاذ، والصخور المكشوفة، والغطاء النباتي الضعيف أو النادر (لين، 1999).

في السنوات الأخيرة، أصبحت الفيضانات المفاجئة أكثر تكرارًا، مما أدى إلى خسائر في الأرواح وأضرار كبيرة في مصر. حدثت الفيضانات المفاجئة المدمرة بشكل متكرر في مصر بين عامي 1972 و 2016.

الجدول 5-11: السجلات التاريخية للفيضانات المفاجئة على طول المناطق الساحلية للبحر الأحمر

| التاريخ | المنطقة | الأضرار المسجلة والمراجع |
|------------------|---|--------------------------------|
| أكتوبر ٢٠١٦ | رأس غارب | السلطات المحلية |
| فبراير ٢٠١٥ | سيناء، منطقة البحر الأحمر | أضرار الطرق |
| مايو ٢٠١٤ | الزعفرانة، جبل الزيت، طابا، سوهاج، أسوان، كوم أمبو، سفاجا | فشل السد في سوهاج، الطريق تضرر |
| ٢٠١٣ | جنوب سيناء | حالتان وفاة، الطريق تضرر |
| ٢٠١٢ | منطقة وادي دهب وكاثرين | فشل السد، تدمير المنازل |
| ١٨-١٧ يناير ٢٠١٠ | على طول البحر الأحمر | معهد بحوث الموارد المائية |

| التاريخ | المنطقة | الأضرار المسجلة والمراجع |
|-------------------|--|---|
| أكتوبر ٢٠٠٤ | وادي واتير | أضرار الطريق |
| مايو ١٩٩٧ | سفاجا والقصير | - مركز معلومات ودعم القرار - في محافظة البحر الأحمر، ٢٠٠٩ |
| نوفمبر ١٩٩٦ | الغردقة ومرسى علم | - الهيئة الوطنية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء |
| نوفمبر ١٩٩٤ | دهب، سوهاج، قنا، سفاجا، القصير | - محافظة البحر الأحمر، ١٩٩٧ |
| أغسطس ١٩٩١ | مرسى علم | - تقارير محافظة البحر الأحمر، ١٩٩٤ |
| ٢٠ أكتوبر ١٩٩٠ | وادي الجمال بين مرسى علم وشلاتين | - الملف البيئي للبحر الأحمر، ٢٠٠٨ |
| ٢٣ أكتوبر ١٩٧٩ | مرسى علم والقصير | |
| يناير ١٩٨٨ | وادي سدر | ٥ وفيات |
| أكتوبر ١٩٨٧ | جنوب سيناء | وفاة واحدة، تضرر الطرق |
| مايو، أكتوبر ١٩٧٩ | أسوان، كوم أمبو، إدفو، أسيوط، مرسى علم، القصير | ٢٣ وفاة، منازل مدمرة |
| فبراير ١٩٧٥ | وادي العريش | ٢٠ وفاة، مشاكل في الطرق |
| ١٩٧٢ | الجيزة | منازل، طرق ومزارع تضررت |

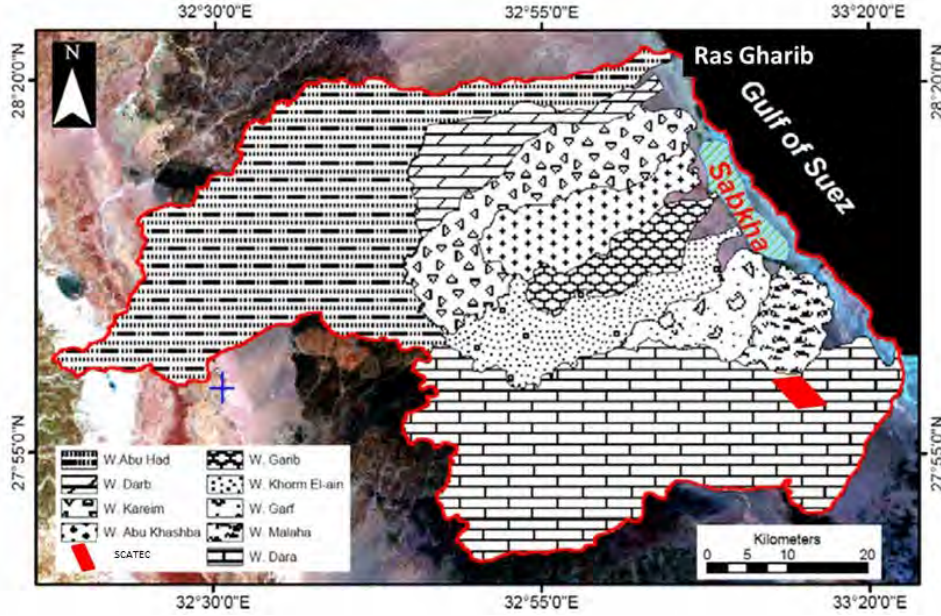
لم تستقبل منطقة وادي دارا أي أمطار غزيرة خلال الفترة من ٢٦ إلى ٢٧ أكتوبر ٢٠١٦، في حين تعرضت مدينة رأس غارب، التي تقع على بُعد ٣٥ كم شمال المواقع، لأضرار كبيرة نتيجة الفيضانات المفاجئة.



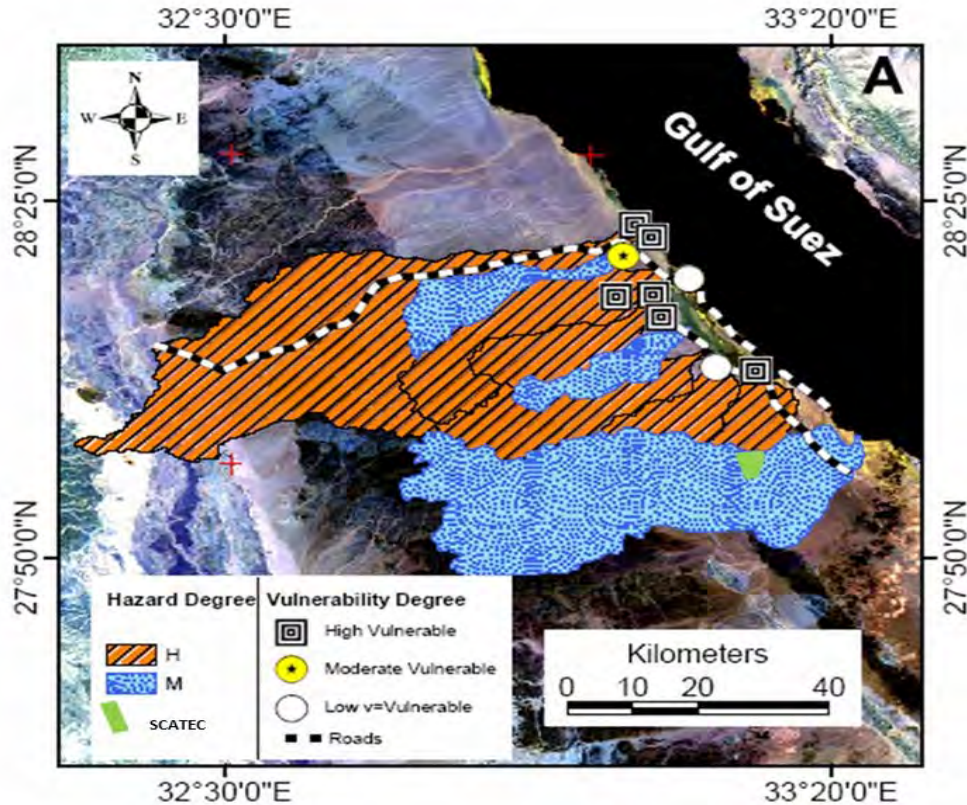
الشكل 5-43: الأضرار الناتجة عن الفيضانات في رأس غارب، أكتوبر ٢٠١٦

تأثرت شدة وتوزيع الأضرار الناجمة عن الفيضانات في منطقة الدراسة بالخصائص الجيولوجية والجيومورفولوجية التي تسود المنطقة. كما أن الكميات الكبيرة من الأمطار التي هطلت في فترة زمنية قصيرة، بالإضافة إلى التنمية غير المخططة وغير المتحكم بها، ساهمت في زيادة تأثير الفيضانات. تشير النتائج إلى وجود حوضين مائيين يشكلان تهديدًا لمنطقة رأس غارب مع احتمال كبير للفيضانات. وبالتالي، يعد إنشاء قناة تصريف حول المدينة، بطول حوالي ٣٨ كم، أمرًا حيويًا لحماية المدينة من مخاطر الفيضانات في المستقبل.

استخدم يوسف وهيب (٢٠٠٥) نظم المعلومات الجغرافية والتحليل الإحصائي لتطوير نظام إدارة قاعدة بيانات لتقييم مخاطر الفيضانات في منطقة رأس غارب. وقد حددت دراستهم تسعة أحواض مائية، يشكل اثنان منها - وادي أبو حد ووادي الدرب - تهديداً للمناطق الواقعة شمال موقع المشروع (الشكل ١٧). باستخدام نهج درجة المخاطر الذي اقترحه الشامي (١٩٩٢) ونموذج نظم المعلومات الجغرافية، أنشأوا خريطة لمخاطر الفيضانات والضعف في المنطقة.

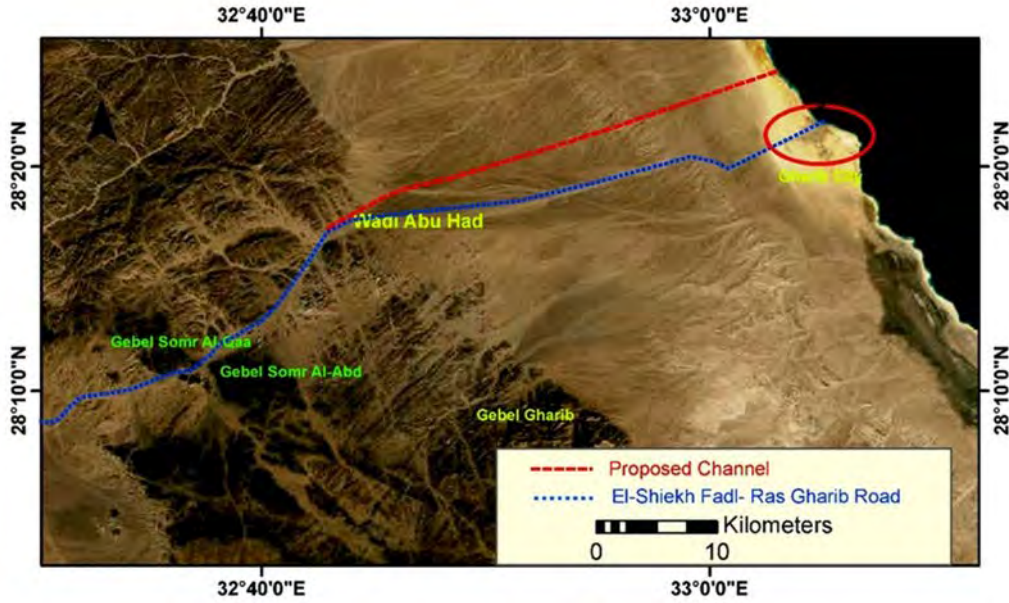


شكل 5-44: الأحواض المائية المحددة في المنطقة. يُلاحظ أن موقع المشروع يقع ضمن حوض وادي دارا. (معدل بناءً على دراسة يوسف وهيب 2005).



شكل 5-45: خريطة مخاطر الأحواض المائية وهشاشتها في المنطقة. درجة المخاطر المتوقعة من الفيضانات المفاجئة في الموقع هي متوسطة. بعد (يوسف وهيب 2005).

استخدم إلناظر وآخرون (2017) أدوات نظم المعلومات الجغرافية لدراسة مخاطر الفيضانات المفاجئة التي تؤثر على مدينة رأس غارب. أظهرت نتائجهم أنه خلال فترات هطول الأمطار الغزيرة، كانت مدينة رأس غارب تواجه مخاطر فيضانات كبيرة من وادي أبو حد ووادي الدرب، حيث كان الأول يؤثر على مركز المدينة وكان الثاني يؤثر على الجزء الجنوبي من المدينة (الشكل 17). وللتخفيف من تأثيرات الفيضانات، اقترحوا إنشاء قناة طولها 38 كم موجهة شمال المدينة (الشكل 19). بالإضافة إلى ذلك، تم تحديد وادي مالحة ووادي الجرف على أنهما يحتويان على مخاطر فيضانات مفاجئة عالية ولكن مع تعرض منخفض، ربما بسبب مساحتهما الصغيرة وتصريفهما إلى مستنقع ملحي (سيخة) بدون أنشطة سكنية. بالمقابل، أظهر وادي دارا مستوى مخاطر فيضانات مفاجئة متوسطة ولكن دون تعرض مرتبط (الشكل 5-41)



الشكل 5-46: موقع القناة المقترحة للفيضانات المفاجئة في منطقة الدراسة. (بعد إلناظر وآخرون، 2017)

النشاط الزلزالي

تقع منطقة المشروع ضمن نطاق بنيوي معقد ونشط تكتونية، متأثراً بالجيوديناميكية الخاصة بنظام صدع خليج السويس. تعرضت المنطقة لتصدعات مكثفة ونشاط تكتوني رئيسي، مدفوعاً بعمليات الصدع الفاصلة بين الصفيحتين الأفريقية والعربية. تكشف الخصائص الجيوفيزيائية للمنطقة عن حركات قشرية كبيرة، مع أنماط تصدع تتماشى مع الاتجاهات التكتونية الإقليمية الرئيسية.

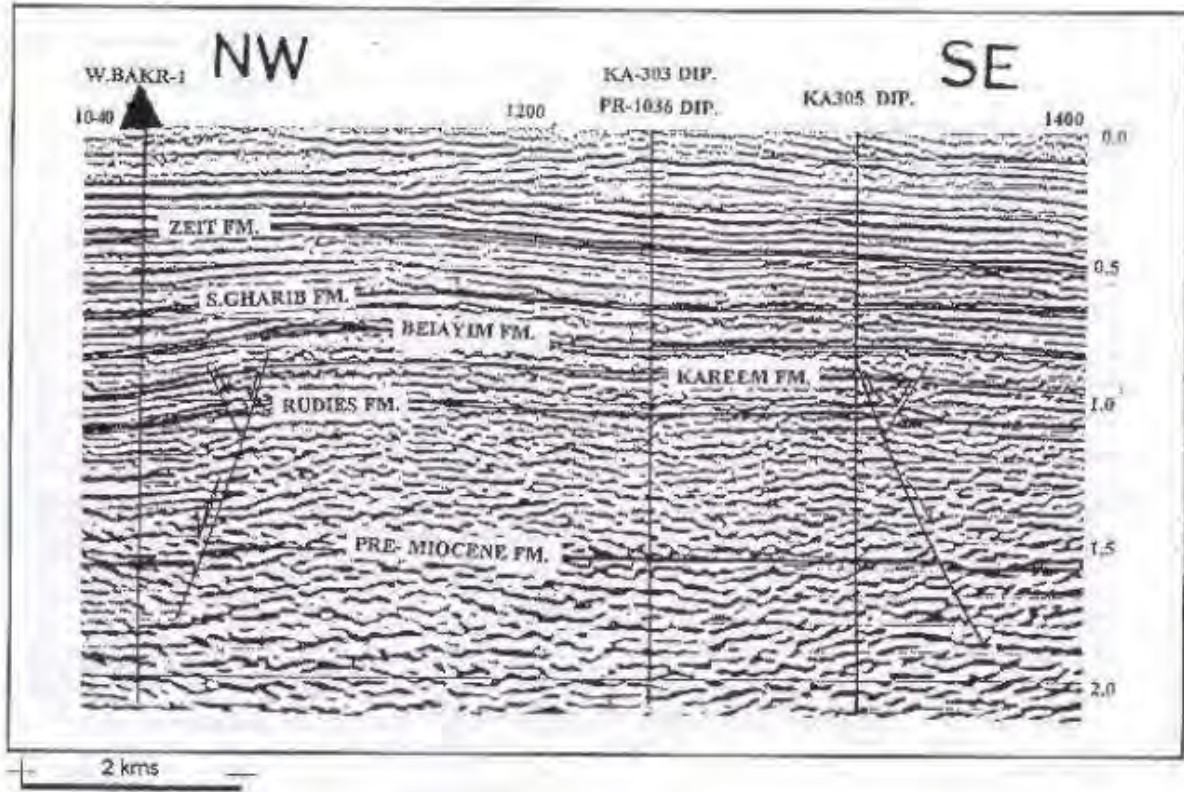
تندرج أنظمة الصدوع المؤثرة في المنطقة ضمن أربعة اتجاهات مهيمنة:

- الشمال الغربي-الجنوب الشرقي: الاتجاه الأكثر بروزاً والمتوافق مع اتجاه الصدع السائد في خليج السويس، يرتبط بالتصدعات الطبيعية وتصدعات الكتل المكونة للهورست والجرايين.

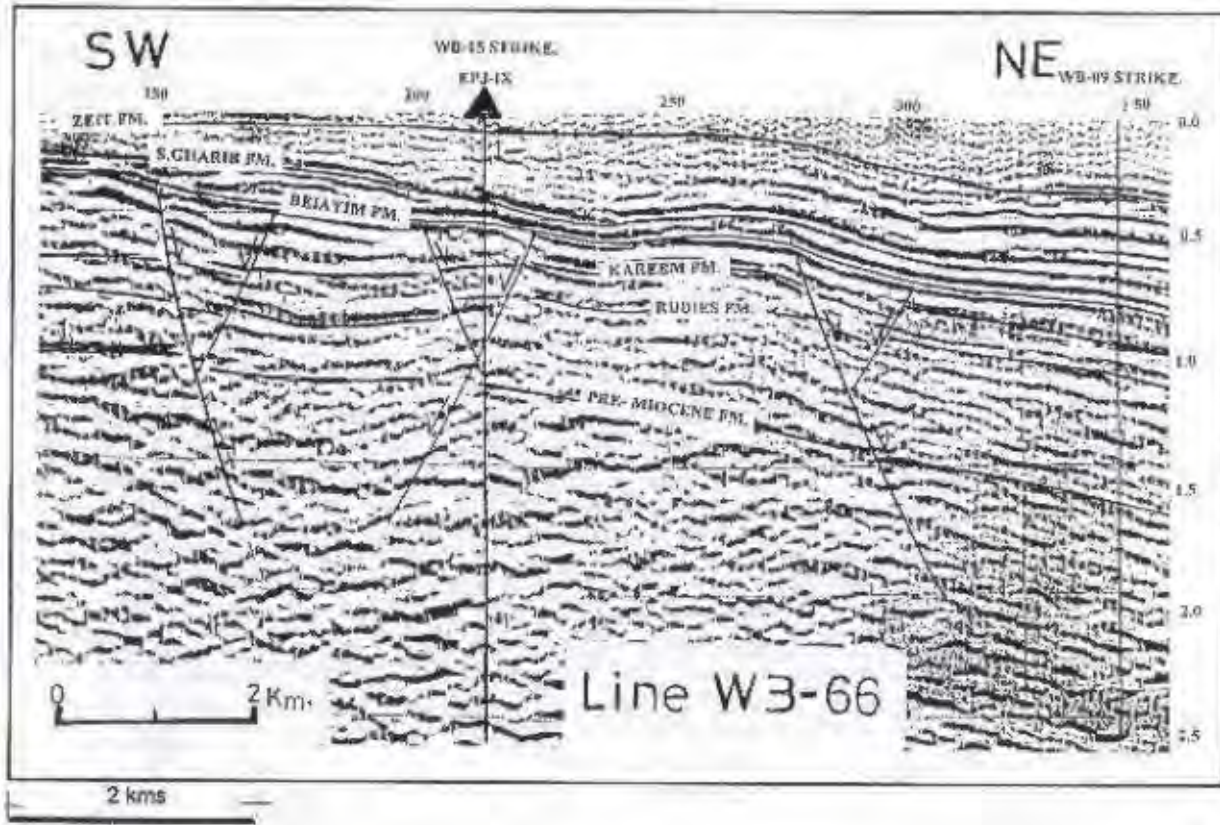
- الشمال الشرقي-الجنوب الغربي: صدوع مرتبطة بنظام تحول البحر الأحمر وخليج العقبة، تشير إلى حركات جانبية وتفاعلات بنيوية معقدة.

• الشرق-الغرب: مجموعة أقل هيمنة لكنها تساهم في التشوه التكتوني الإقليمي، متأثرة بإجهادات المجال البعيد الناتجة عن تفاعلات الصفائح الأفريقية-الأوراسية.

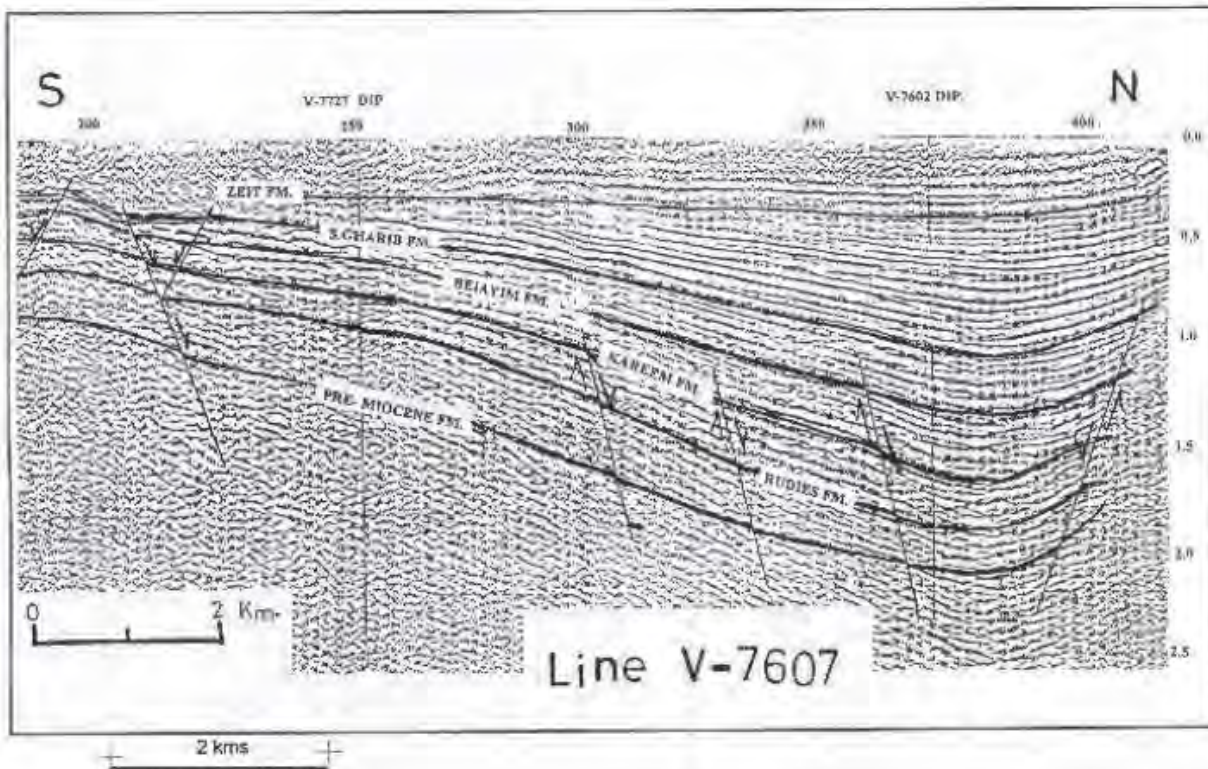
• الشمال-الجنوب: تراكيب مرتبطة بحركات قشرية أعمق، تعكس ميكانيكيات الصدع الأوسع لنظام صدع شرق أفريقيا.



الشكل 5-46: مثال لتسجيلات زلزالية باتجاه شمال غربي-جنوب شرقي



الشكل 5-47: مثال لتسجيلات زلزالية باتجاه شمال شرقي -جنوب غربي



الشكل 5-48: مثال لتسجيلات زلزالية باتجاه شمال -جنوب

أظهرت الدراسات الزلزالية والجيوفيزيائية (بما فيها مسوحات الجاذبية والمغناطيسية الجوية والانعكاس الزلزالي) تباين عمق القاعدة ما قبل الكمبري في رأس غارب بين 1.2 و 3.6 كم. يخضع الغطاء الرسوبي (من عصر ما قبل الميوسين حتى الميوسين العلوي) لسيطرة بنيوية عبر أنظمة الصدوع، مما يؤدي لتفاوت في خصائص الصخور الميكانيكية وكثافتها، مؤثراً على انتشار الموجات الزلزالية واستقرارية التربة.

سجلت المنطقة نشاطاً زلزالياً معتدلاً في العقود الأخيرة، أبرزه:

- زلزال بقوة 4.7 درجة (2013) على بعد 15 كم شمال شرق رأس غارب
- زلزالان (4.1-4.2 درجة) قرب شمال خليج السويس (2014)
- زلزال 5.0 درجة في جنوب سيناء (2022)
- 50 هزة أرضية (حتى 4.7 درجة) ضمن دائرة 100 كم (2021-2023)

تحدد الدراسات أن:

- الساحل الغربي للبحر الأحمر أكثر عرضة للزلازل من المناطق الداخلية
- تتصاعد الخطورة نحو جنوب خليج السويس وشمال البحر الأحمر
- النماذج العالمية (كـ GSHAP) تسجل تسارعاً أرضياً أعلى بالمقارنة مع وادي النيل

5.6 التنوع البيولوجي

يقدم هذا القسم تقييماً للظروف الأساسية في موقع المشروع والمناطق المحيطة به فيما يتعلق بالتنوع البيولوجي.

5.6.1 منهجية تقييم الأثر البيئي

(أ) نطاق التأثير البيئي

تم تحديد نطاق التأثير البيئي (AOI) ليشمل المناطق المتأثرة بشكل مباشر ودائم بالمشروع، والمناطق التي ستتأثر مؤقتاً أثناء مرحلة الإنشاء، على النحو التالي:

- **منطقة المشروع:** تشمل كامل أراضي مزرعة الرياح مع منطقة عازلة لا تقل عن 500 متر حول التوربينات المقترحة.
- **طرق الوصول:** من أقرب طريق معبد إلى موقع المشروع (لم يتم تأكيدها بعد).
- **البنية التحتية الداخلية:** تشمل الطرق الداخلية، خطوط نقل الكهرباء المدفونة متوسطة الجهد، وخطوط الاتصالات (لم يتم تأكيدها بعد).
- **المرافق الداخلية:** تشمل الهياكل الدائمة مثل المكاتب والمحطات الفرعية، بالإضافة إلى مناطق التخزين المؤقتة وسكن العمال (لم يتم تأكيدها بعد).
- **إجمالي مساحة نطاق التأثير:** تبلغ حالياً 52 كيلومتراً مربعاً.

منهجية تقييم الآثار

يتبع تقييم الآثار على المكونات البيئية ذات القيمة المنهجية الموضحة في الفصل 2.10 من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) تم تحديد حساسية المكونات البيئية ذات القيمة بناءً على المعايير الواردة في الجدول أدناه.

الجدول 5-12: معايير تحديد حساسية المكونات البيئية ذات القيمة

| معايير الموائل أو الموقع | معايير الأنواع | (الحساسية) |
|---|--|------------|
| مواقع مصنفة دوليًا أو ما يعادلها مواقع مصنفة وطنيًا أو ما يعادلها موائل حرجة ذات أهمية بيئية دولية أو وطنية | الأنواع المصنفة على أنها مهددة بالانقراض أو مهددة IUCN. بشدة وفقًا لقائمة أنواع مهددة بالانقراض أو مهددة بشدة في الكتاب الأحمر المصري أنواع محمية على المستوى الوطني وذات أعداد أو أهمية كبيرة أنواع نباتية مستوطنة محليًا أنواع طيور ذات اهتمام حفاظي مرتفع أو انخفاض في أعدادها أو مقيمة وتتكاثر في الموقع | مرتفعة |
| موائل طبيعية ذات أهمية إقليمية موائل أولوية مدرجة ضمن الملحق الأول لتوجيه الموائل موائل معدلة تحتوي على تنوع بيولوجي عالٍ أو معرضة لفقدان كبير على مستوى الإقليم | أنواع مصنفة على أنها معرضة أو شبه مهددة وفقًا لـ IUCN. أنواع محمية أو نادرة وطنيًا، ولكن ليست ذات أهمية وطنية أو ذات أعداد كبيرة أنواع نباتية مستوطنة إقليميًا | متوسطة |
| مواقع أو موائل غير مصنفة تحتوي على بعض الأهمية البيئية أو التراثية المحلية موائل معدلة ذات قيمة بيئية محدودة | IUCN. أنواع مصنفة على أنها أقل قليلًا وفقًا لـ أنواع واسعة الانتشار أنواع طيور غير مقيمة ولا تتكاثر في الموقع | منخفضة |
| موائل معدلة بشدة ولا تحتوي على قيمة بيئية | أنواع ليس لها أهمية وطنية أو غير ذات صلة بالموقع | ضئيلة |

5.6.2 مراجعة المكتبية

تم أخذ موقع المناطق المحمية ضمن 50 كم من حدود الموقع من مجموعة من المصادر بما في ذلك، ولكن لا تقتصر على، المناطق المحمية¹، والاتحاد الدولي لحماية الطبيعة²، ومنطقة بيانات تحالف بيردلايف ومنطقة الطيور الهامة³، والمناطق الحيوية الرئيسية⁴. نتائج البحث هي كما يلي:

- المناطق المحمية
- جبل الزيت منطقة الطيور الهامة
- سهل القاع منطقة الطيور الهامة
- أرخبيل الغردقة منطقة الطيور الهامة

¹ <https://www.protectedplanet.net>

² <https://www.iucnredlist.org>

³ <https://datazone.birdlife.org>

⁴ <https://www.keybiodiversityareas.org>

- جزر البحر الأحمر
- المناطق المحمية المحتملة
- وادي قنا
- ملاحية رأس شقير
- شعيب البنات

جبل الزيت أهمية خاصة للطائر ومناطق التنوع البيولوجي الرئيسية

تم تصنيف جبل الزيت كمجموعة ذات أهمية خاصة للطائر (أهمية خاصة للطائر) ومنطقة ذات أهمية خاصة للتنوع البيولوجي الرئيسية (مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية) مع وجود حدود متداخلة، والموقع يقع ضمن هذه المنطقة المحمية. الموقع يتكون من شريط ضيق يبلغ طوله 100 كم يمتد على طول خليج السويس وساحل البحر الأحمر. جبل الزيت هو جبل يصل ارتفاعه إلى 457 مترًا بينما تمتد منطقة الأهمية خاصة للطائر/مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية نفسها من رأس غارب إلى خليج جُبة الجُمسة. تشمل الموائل الجبال، السهول الساحلية، الخلجان المالحة، الوحل بين المد والجزر، المستنقعات المالحة، والوديان الصغيرة المزروعة.

تصنيف منطقة الطيور الهامة

تعد منطقة جبل الزيت ممرًا هامًا للغاية للهجرة للطيور المهاجرة، خاصة الطيور الجارحة واللقاق. بسبب جغرافية خليج السويس ككل والتكوين الجغرافي المصغر لمنطقة جبل الزيت التي هي النقطة الأضيق في الجزء الجنوبي من خليج السويس، يتم تجميع أكثر من 250,000 لقلق أبيض والعديد من الطيور الجارحة المهاجرة عبر هذا الشريط الساحلي في الهجرتين الربيعية والخريفية. وتهاجر الطيور الجارحة واللقاق والجمع عادة عبر هذه المنطقة وتنزل بالقرب من الساحل وتستريح أو تعشش على السهول والتلال الصحراوية المحيطة. خاصة، الطيور اللقراطية تستريح وتعشش في خليجي جُبة الزيت وجُبة الجُمسة والمستنقعات الملاحي في سبخة رأس شقير.

يتم عرض معلومات عن أنواع الطيور التي تساهم في تفعيل معايير أهمية خاصة للطائر في الجدول أدناه.

جدول 5-13: تعداد أنواع الطيور المساهمة في تفعيل معايير أهمية خاصة للطيور

| الأنواع | | الاسم العلمي | فئة الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة | الفصل | السنوات المقدرة | العدد في الموقع | تفعيل معايير منطقة المهمة للطيور |
|--|----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| الاسم الشائع | | | | | | | |
| النورس ذو العين البيضاء | نورس أبيض العين | غير مهدد | غير متكاثر | 1998 | شائع | أ 1 | |
| العقاب الملكي الشرقي | ملكة العقبان الشرقية | مهدد بشكل ضعيف | عبور | 1992 - 1994 | ١٩ فرد | أ 1 | |
| الباز الرمادي | مرزة باهتة | قريب من التهديد | عبور | 1992 - 1994 | ٤ أفراد | أ 1 | |
| الصقر الأصغر | العويسق | غير مهدد | عبور | 1998 | غير شائع | أ 1 | |
| مجموعة الأنواع A4iv الطيور الطائرة/الكربين | لا يوجد | لا يوجد | عبور | 1989 - 1998 | ٢٥٠,٠٠٠ فرد | A4iv | |

بالنسبة للأنواع الحيوانية الأخرى، هناك سبع أنواع من الأعشاب البحرية في خليج غوبيت الزيت، مما يجعلها واحدة من أكثر مناطق الأعشاب البحرية تنوعًا وامتدادًا في البحر الأحمر الشمالي. وتشكل هذه المناطق موائل غذائية محتملة لبقر البحر، وهو نوع مهدد بحسب الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، وكذلك السلاحف البحرية المهددة بالانقراض.

تعيين مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية

يعتبر هذا الموقع منطقة تنوع بيولوجي رئيسية ذات أهمية دولية لأنه يستوفي واحدًا أو أكثر من المعايير والحدود التي تم تحديدها سابقًا لتحديد المواقع ذات الأهمية البيولوجية (بما في ذلك مناطق الطيور والأماكن ذات التنوع البيولوجي الهام، ومواقع التحالف للصفر انقراض، والمناطق الرئيسية للتنوع البيولوجي).

يعد تلوث النفط من المنشآت النفطية البرية والبحرية، وكذلك السفن العابرة، التهديد المباشر الأكثر تأثيرًا على الطيور. ويوصى بأن يتم تنفيذ أي تطوير في هذه المنطقة مع مراعاة دقيقة للطيور المهاجرة.

الجدول 5-14: تعداد الأنواع المحفزة في مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية

| المجموعة التصنيفية | الاسم العلمي | الاسم الشائع | فئة القائمة الحمراء للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة | معايير مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية | المعايير القديمة |
|--------------------|---------------------|-------------------------|---|--|------------------|
| طيور | ملكة العقاب الشرقية | العقاب الملكي الشرقي | مهدد بشكل ضعيف | | نعم |
| طيور | مرزة باهتة | الباز الرمادي | قريب من التهديد | | نعم |
| طيور | العويسق | الصقر الأصغر | غير مهدد | | نعم |
| طيور | نورس أبيض العين | النورس ذو العين البيضاء | مهدد بشكل ضعيف | | نعم |

منطقة سهل القاع منطقة الطيور الهامة ومناطق التنوع البيولوجي الرئيسية

يقع سهل القاع على بعد حوالي 35 كم شرقاً من المشروع وهو مصنف كمحافظة طيور هامة ومناطق تنوع بيولوجي رئيسية.

تصنيف منطقة الطيور الهامة

يقع سهل القاع في الجهة المقابلة لخليج السويس ويتكون من سهل واسع يحيط بكتلة جبل جنوب سيناء من الغرب ويفصله عن خليج السويس. وتُعد اتفاقية التنوع البيولوجي في معظمها بالجزء الساحلي من السهل، وتمتد من وادي فيران في الشمال إلى رأس محمد في الجنوب، حيث تميل الطيور المهاجرة إلى التمرکز وغالباً ما تحط بأعداد كبيرة. تقطع السهل العديد من الوديان التي تتدفق من جبال سيناء إلى خليج السويس. وإلى الشمال من الطور توجد سلسلة جبال ضيقة تفصل السهل عن خليج السويس. ويُعتقد أن هذا الجبل، الذي يطل مباشرةً على الخليج، يعتبر نقطة انطلاق هامة جداً للعديد من الطيور المحلقة التي تحاول عبور خليج السويس في الخريف. تغطي النباتات المتناثرة وأشجار الأكاسيا المتناثرة أجزاء كبيرة من السهل. تقع مدينة الطور داخل المنطقة التي تثير القلق وهي المستوطنة البشرية الرئيسية الوحيدة في المنطقة.

وترد في الجدول أدناه معلومات عن أنواع الطيور التي تستوفي معايير منطقة الطيور الهامة

الجدول 5-15: أنواع الطيور التي تؤدي إلى تحديد مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية

| المجموعة التصنيفية | الاسم العلمي | الاسم الشائع | تصنيف القائمة الحمراء للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة | معايير مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية | المعايير القديمة |
|--------------------|---------------------|----------------------|---|--|------------------|
| طيور | ملكة العقاب الشرقية | العقاب الملكي الشرقي | مهدد بشكل ضعيف | | نعم |
| طيور | مرزة باهتة | الباز الرمادي | قريب من التهديد | | نعم |
| طيور | العويسق | الصقر الأصغر | غير مهدد | | نعم |

أرخبيل الغردقة – مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية – منطقة الطيور الهامة

تصنيف منطقة الطيور الهامة

أرخبيل يتكون من 22 جزيرة غير مأهولة تقع على بعد 37 كم جنوب المشروع، بالإضافة إلى عدد قليل من الجزر الصغيرة جداً المنتشرة من مضيق الجبل الأخضر (عند فم خليج السويس) إلى الغردقة. معظم هذه الجزر صغيرة أو متوسطة الحجم وذات سطح مسطح إلى حد ما، مثل جزيرتي تويلة وأشرفي، ولكن بعضها كبير جداً وجبلي. جزيرة شدوان هي أكبر جزر البحر الأحمر المصري، حيث تبلغ مساحتها حوالي 56 كم² وتصل إلى ارتفاع 300 متر عند أعلى نقطة فيها. تشمل منطقة الطيور الهامة المياه البحرية المجاورة.

يحتوي أرخبيل الغردقة على أكبر تعداد معروف من طيور النورس ذات العين البيضاء في العالم. تم عد ما مجموعه 6,500 طائر بالغ يحضرون مكب نفايات مدينة الغردقة في مايو 1996. من المؤكد تقريباً أن جميع هذه الطيور تتكاثر في أرخبيل الغردقة، ومن المحتمل أن تمثل فقط جزءاً من إجمالي السكان المحليين. يشير وجود جميع الطيور التي تم عدها في ريش التكاثر إلى أن إجمالي السكان في المنطقة، إذا تم حساب الطيور الشابة والصغار، يجب أن يكون أكبر بكثير من التقدير السابق الذي كان يتراوح بين 1,500-2,000 زوج. التقدير الحالي لأرخبيل الغردقة هو على الأقل 3,000 زوج تكاثر، أو ما يقرب من 10,000 طائر. بالإضافة إلى ذلك، يدعم أرخبيل الغردقة تنوعاً كبيراً من الطيور البحرية وطيور المياه الأخرى التي تتكاثر في المنطقة. يُعرف عما لا يقل عن 15 نوعاً أنها تتكاثر أو قد تكاثرت في هذه المنطقة، بما في ذلك: الأحقق البني، والطارئ الاستوائي أحمر المنقار، وبلشون أخضر الظهر، وبلشون الصخر، وأبو ملعقة الأوراسي، والعقاب النسارية، والصقر الأسخم، والقطقاط الاسكندراني، وخرشنة قزوينية، والخرشنة الخطافية، والخرشنة البنغالية، والخرشنة الملجمة، والخرشنة بيضاء الخدود.

الجدول 5-16: تصنيفات القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة

| الانواع | تصنيف القائمة الحمراء للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة | الفصل | السنوات | العدد المقدر في الموقع | معايير منطقة الطيور الهامة المستوفاة |
|--------------------|---|---------|---------|------------------------|--------------------------------------|
| نورس أبيض العين | غير مهدد | التكاثر | - | ٣,٠٠٠ زوج تكاثري | A1, A4i |
| خرشنة قزوينية | غير مهدد | التكاثر | - | ٢٠٠ زوج تكاثري | A4i |
| خرشنة بيضاء الخدود | غير مهدد | التكاثر | - | ١,٥٠٠ زوج تكاثري | A4i |
| خرشنة بنغالية | غير مهدد | التكاثر | - | ٥٠٠ زوج تكاثري | A4i |
| الصقر الأسخم | مهدد بشكل ضعيف | التكاثر | - | ٤٤ زوج تكاثري | A4ii |

تصنيف منطقة الطيور الهامة

يُهل هذا الموقع كمجموعة متنوعة بيولوجية ذات أهمية دولية تلي العتبات لمعيار واحد على الأقل موضح في المعايير العالمية لتحديد مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية. الجزر الواقعة جنوب 27°15 شمالاً محمية كجزء من حديقة إلبا الوطنية، التي تم إعلانها بموجب مرسوم رئيس الوزراء رقم 1986/450، وتم تعديلها بموجب مرسوم رئيس الوزراء رقم 1986/1186 ومرسوم رئيس الوزراء رقم 1995/642. الجزر الواقعة شمالاً ليست محمية، ولكن يتم اقتراح حمايتها. يتم عرض الأنواع التي تصنف كمجموعة متنوعة بيولوجية رئيسية في الجدول 5-15 أدناه.

جدول 5-17: الأنواع التي تصنف كمجموعة متنوعة بيولوجية رئيسية

| المجموعة التصنيفية | الاسم العلمي | الاسم الشائع | تصنيف القائمة الحمراء للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة | معايير مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية | المعايير القديمة |
|--------------------|-----------------|-----------------|---|--|------------------|
| طيور | الصقر الأسخم | الصقر الأسخم | مهدد بشكل ضعيف | A1b, D1a | نعم |
| طيور | نورس أبيض العين | نورس أبيض العين | مهدد بشكل ضعيف | B1, D1a | نعم |

| المجموعة التصنيفية | الاسم العلمي | الاسم الشائع | تصنيف القائمة الحمراء للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة | معايير مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية | المعايير القديمة |
|--------------------|--------------------|--------------------|---|--|------------------|
| طيور | خرشنة بنغالية | خرشنة بنغالية | غير مهدد | | نعم |
| طيور | خرشنة قزوينية | خرشنة قزوينية | غير مهدد | | نعم |
| طيور | خرشنة بيضاء الخدود | خرشنة بيضاء الخدود | غير مهدد | | نعم |

جزر البحر الأحمر

تم تصنيف جزر البحر الأحمر كمحمية بحرية ومنطقة لحماية الموارد المتطورة منذ عام 2006. تقع على بعد 30 كم جنوب المشروع وتم تصنيفها على المستوى الوطني. المساحة المقررة لها هي 1800.00 كم². السبب وراء التصنيف غير واضح. فئة الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة لهذا الموقع غير مذكورة، وبالتالي يفترض أن هذا الموقع أقل أهمية من المواقع التي تفي بالمعايير البيئية للمقرضين.

المناطق المحمية المقترحة

ملاحية رأس شقير

تم تصنيف ملاحية رأس شقير كمحمية للأراضي والمياه الداخلية منذ عام 1999. تقع على بعد 20 كم شمال المشروع وتم تصنيفها على المستوى الوطني. المساحة المقررة لها هي 107.19 كم². السبب وراء التصنيف غير واضح. فئة الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة لهذا الموقع غير مذكورة، وبالتالي يفترض أن هذا الموقع أقل أهمية من المواقع التي تفي بالمعايير البيئية للمقرضين.

وادي قنا

تم تصنيف وادي قنا كمحمية للأراضي والمياه الداخلية منذ عام 1999. يقع على بعد 40 كم غرب المشروع وتم تصنيفه على المستوى الوطني. المساحة المقررة له هي 8006.56 كم². السبب وراء التصنيف غير واضح. فئة الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة لهذا الموقع غير مذكورة، وبالتالي يفترض أن هذا الموقع أقل أهمية من المواقع التي تفي بالمعايير البيئية للمقرضين.

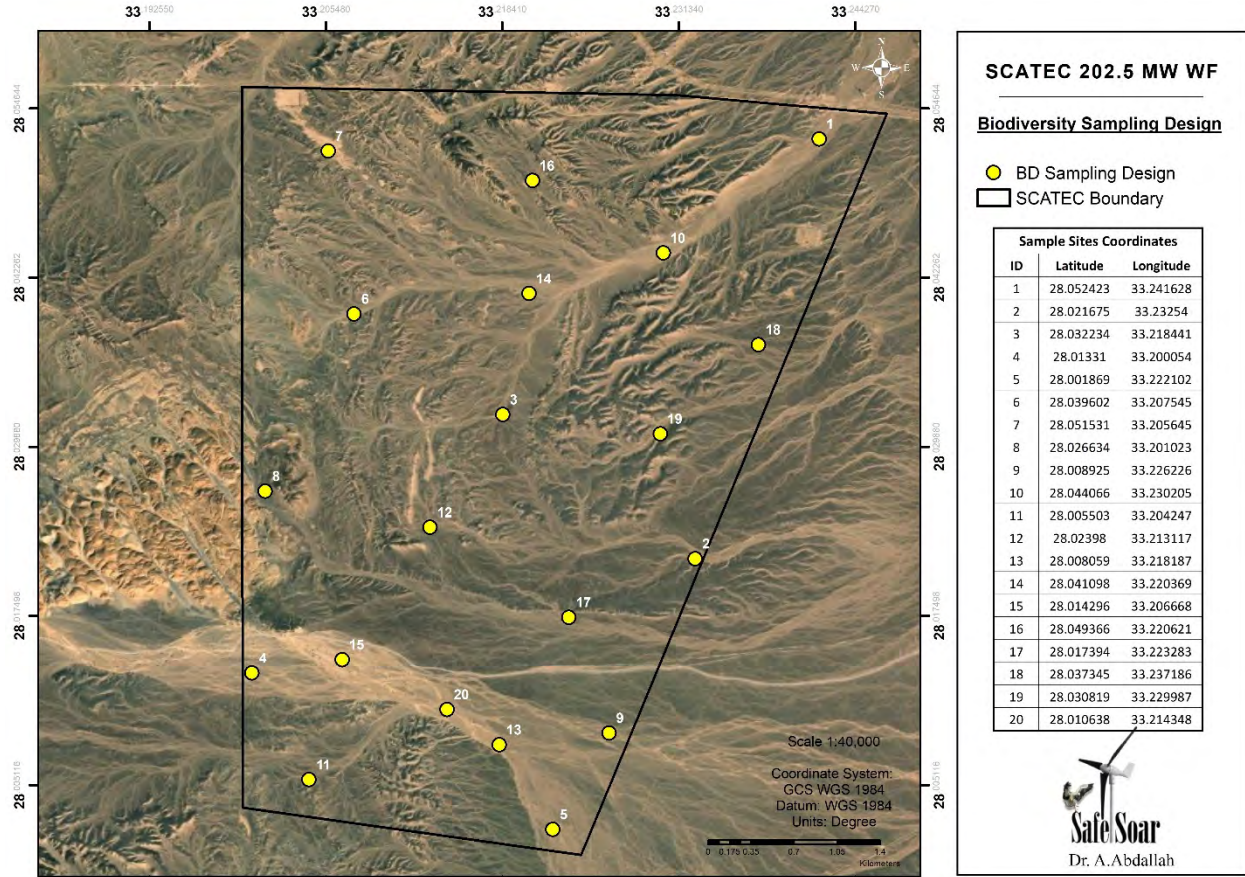
5.6.3 المسح الميداني

تم إجراء مسح ميداني في موقع المشروع خلال فصلي الربيع والخريف من عام 2022. ونظرًا لأن فصل الخريف ليس هو الموسم الأكثر ملاءمة لتقييم المواطن والعناصر النباتية والحيوانية (على عكس فصل الربيع)، كان تركيز المسح الميداني خلال فترة الخريف بشكل أساسي على تحديد المواطن الرئيسية والتعرف على أي أنواع أو عناصر بيولوجية متميزة قد تتطلب تركيزًا خاصًا، مع جمع معلومات مفصلة خلال فصل الربيع.

نُفذت أعمال المسح الميداني خلال زيارتين ميدانيتين في شهري أبريل ومايو 2022، استغرقت كل زيارة منهما ما بين 4 إلى 5 أيام عمل. قام بتنفيذ المسح فريق متخصص من الخبراء البيئيين ضم أربعة خبراء في مجال التنوع البيولوجي، حيث أجروا مسوحات ميدانية يومية شاملة.

اعتمدت الدراسة منهجية موحدة لأخذ العينات، تم تطبيقها بشكل متساوٍ وعشوائي متوازن على كامل منطقة الدراسة. وزعت نقاط أخذ العينات العشرون بشكل عشوائي لتغطي المساحة الكلية للدراسة، مع مراعاة مسافة دنيا تبلغ 1 كيلومتر بين النقاط لضمان عدم تكرار أخذ العينات من نفس الموقع. ولم يلجأ الفريق إلى التقسيم الطبقي للمنطقة نظرًا لصغر مساحتها وتمائل خصائصها البيئية والتضاريسية.

استخدمت مواقع أخذ العينات ذاتها لجمع البيانات المتعلقة بالأنواع النباتية والحيوانية على حد سواء. وبسبب اتساع رقعة منطقة الدراسة، تطلب العمل تطبيق مجموعة من المنهجيات المختلفة لضمان جمع البيانات الشاملة عن الموائل الطبيعية والأنواع الحية الموجودة في المنطقة.



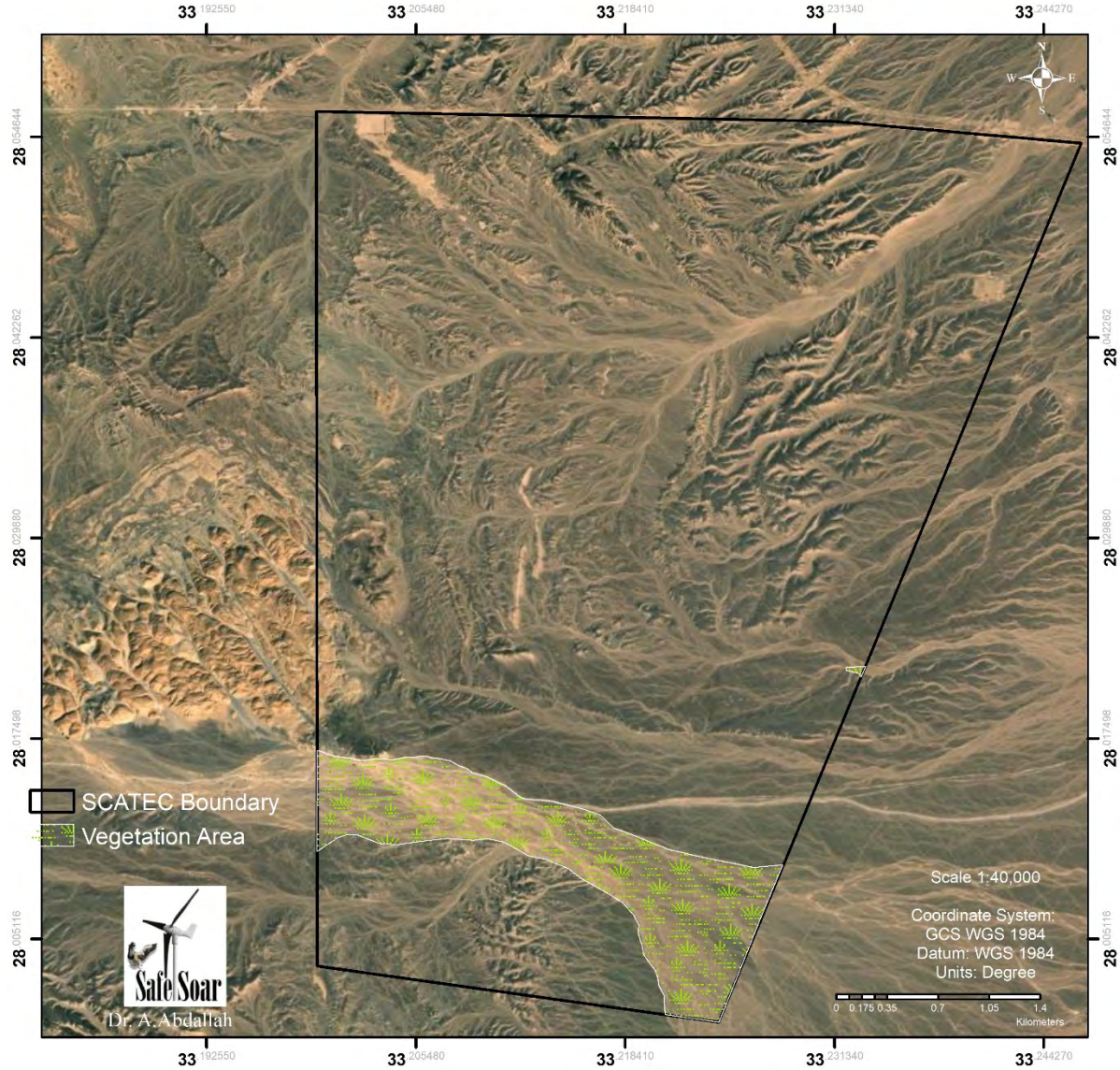
الشكل 5-49: تصميم أخذ العينات ومنطقة تأثير الموقع

5.6.4 المواطن والنباتات

(1) المنهجية

تم إجراء مسح باستخدام المسارات الميدانية المشية والمركبات بالإضافة إلى أساليب البحث النشطة لجمع البيانات المطلوبة حول المواطن الحالية. تم تطبيق التوثيق الفوتوغرافي للمواطن عندما كان ذلك ممكناً. تم إيلاء اهتمام خاص للمواطن التي تدعم بشكل محتمل الأنواع ذات الاهتمام في مجال الحفظ مثل الأنواع المحمية والمهددة.

تم إجراء مسح للنباتات من نقاط أخذ العينات المحددة كما هو موضح في الشكل أدناه، حيث قام الخبراء بمسح مساحة مقسمة إلى مربعات بقياس 10 أمتار × 10 أمتار لتسجيل أنواع النباتات ومدى انتشار كل نوع داخل هذه المربعات باستخدام استمارة جمع البيانات المخصصة.



الشكل 5-50: تصميم أخذ العينات ومنطقة تأثير الموقع

(2) حالة الأنواع الحيوانية والنباتية

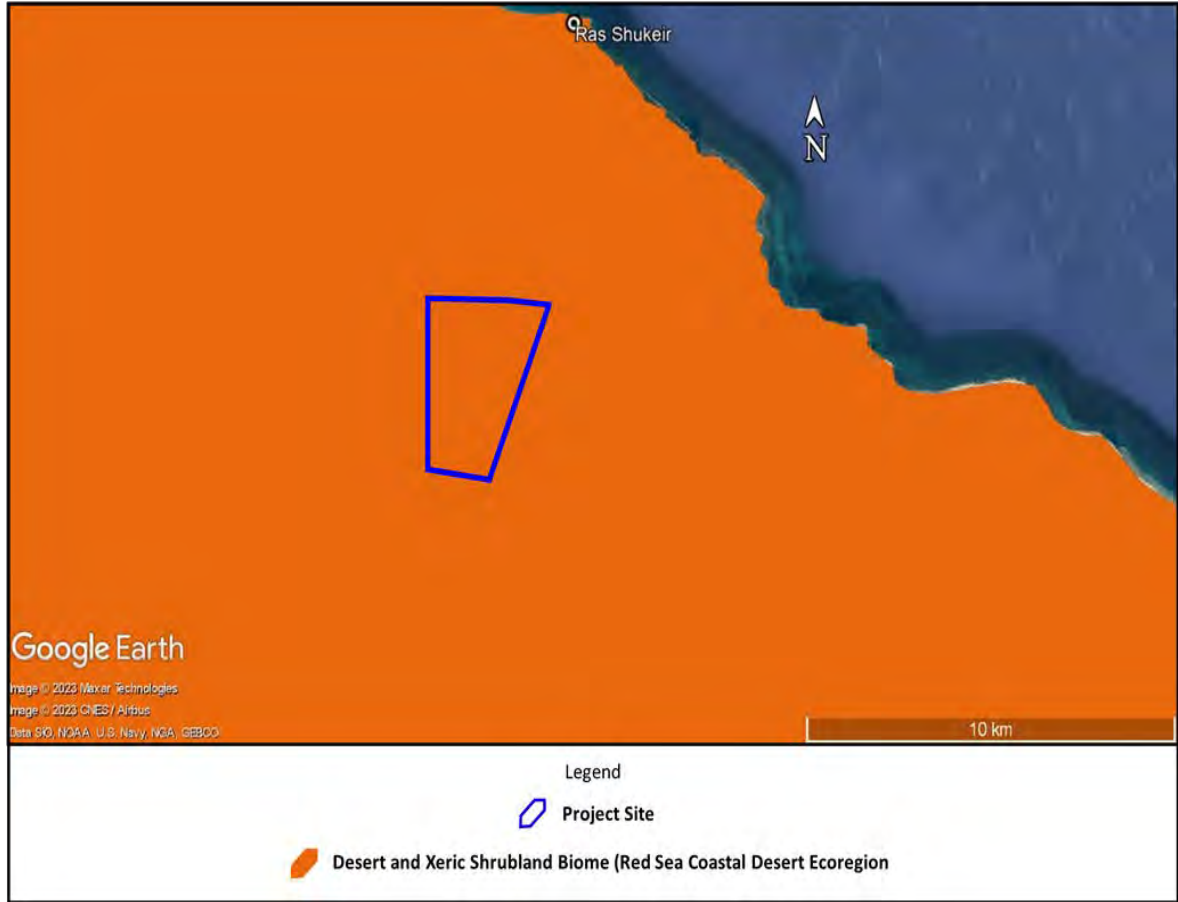
تم تحديد حالة الحفاظ على جميع الأنواع التي تم تسجيلها في إطار مراجعة الأدبيات والمسح وفقًا للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة (الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة، 2019)، التي تقدم الحالة العالمية للحفاظ على الأنواع التي تم تقييمها. بما أن مصر لا تمتلك قوائم حمراء وطنية لمعظم الأنواع، تم مراجعة التقييمات الإقليمية لمنطقة البحر الأبيض المتوسط والمنطقة شمال إفريقيا لأي أنواع قد تكون ذات قيمة حفاظ على المستوى الإقليمي.

(3) النتائج

وفقًا لأولسون وآخرين (2001)، يقع موقع المشروع في بيئة الصحراء والشجيرات الجافة، وبشكل أكثر تحديدًا في المنطقة البيئية لصحراء السواحل للبحر الأحمر. عند تطبيق التصنيف الذي وضعه حاراش وآخرون (2015) على المواطن الموجودة في منطقة المشروع، يجب تصنيف كامل منطقة المشروع ضمن النظام البيئي الرئيسي "الصحراء". يمكن

تصنيف غالبية المنطقة على أنها "صحراء حمدة" (النظام الفرعي: "الأراضي السهلية") التي تمر عبرها الأودية التي تنتمي إلى النظام الفرعي "الأراضي المنخفضة".

تم العثور على تغطية النباتات في منطقة المشروع بأنها نادرة للغاية ومحدودة أساسًا في الأودية. بشكل عام، تتمتع النباتات في منطقة المشروع بتنوع نوعي منخفض، وكثافة منخفضة، وتوزيع متقطع للغاية. تميل الأودية إلى دعم أكبر كمية من النباتات نظرًا لمستويات رطوبة التربة الأعلى عمومًا. وفقًا لعبد الغني وآخرين (2014)، يقع موقع المشروع في ما يعرف بالصحراء الشرقية في مصر. بشكل أكثر تحديدًا، يقع موقع المشروع في أرض ساحل البحر الأحمر.



الشكل 5-51: موقع المشروع بالنسبة للأنظمة البيئية العالمية

وفقًا لمراجعة الأدبيات للنباتات المسجلة على طول الصحراء الساحلية للبحر الأحمر، تم تسجيل ما مجموعه 69 نوعًا في موقع المشروع ومحيطه (عبد الغني وآخرون، 2014)، كما هو موضح في الجدول أدناه. خلال المسح الميداني، الذي تم تنفيذه في فصل الربيع ويُعتبر الموسم الأنسب لإجراء مسح نباتي، تم تسجيل 5 أنواع فقط (موضحة باللون الأزرق أدناه). من بين 69 نوعًا تم توثيقها في موقع المشروع ومحيطه، تم العثور على 7 أنواع فقط تم تقييمها على المستوى العالمي لقائمة الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة للأنواع المهددة (الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة، 2019)، جميعها تم تقييمها على أنها الأقل قلقًا. لم يتم رصد أي أنواع نباتية غازية خلال أعمال المسح الميداني.

الجدول 5-18: قائمة الأنواع النباتية المسجلة من المسح الميداني (المميزة) ومراجعة الأدبيات

| الفصيلة | الاسم العلمي | القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض (2019) للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة |
|-------------------|-----------------------|--|
| العلندة | العلندى عديمة الأوراق | أقل اهتماما |
| القطيفيات | الراء الجاوي | لم يتم تقييمه |
| | قطيفة نحيلة | لم يتم تقييمه |
| الفصيلة الدفلية | العشار | لم يتم تقييمه |
| | مرخ ناري | لم يتم تقييمه |
| | خلجة | لم يتم تقييمه |
| الفصيلة النجمية | شيخ العطارين | لم يتم تقييمه |
| | مرار | لم يتم تقييمه |
| | قنطريون مكسي | لم يتم تقييمه |
| | الكوتولا الرمادية | لم يتم تقييمه |
| | القنفذي الشائك | لم يتم تقييمه |
| | كربال سنبل | لم يتم تقييمه |
| | لغب | لم يتم تقييمه |
| | الحواء | لم يتم تقييمه |
| | لمباردا ملحية | لم يتم تقييمه |
| | البرنوف | لم يتم تقييمه |
| | زغراع | لم يتم تقييمه |
| | نكد طنجي | لم يتم تقييمه |
| | شيخة رمادية | لم يتم تقييمه |
| | تفاف زيتي | لم يتم تقييمه |
| | الرمرام | لم يتم تقييمه |
| البوراجينية | تريكوديسمة | لم يتم تقييمه |
| | خفج حار | لم يتم تقييمه |
| الفصيلة الكرنبية | جُرْبَاء | أقل اهتماما في أوروبا |
| | شقار | لم يتم تقييمه |
| | قبار | لم يتم تقييمه |
| | غيرية | لم يتم تقييمه |
| قبارية | سيلينة عريضة الأوراق | لم يتم تقييمه |
| الفصيلة القرنفلية | شنان مفصلي | لم يتم تقييمه |
| الفصيلة السرمقية | خرصة كبيرة السنبل | لم يتم تقييمه |
| | الليلك | لم يتم تقييمه |
| | رغل ملح | لم يتم تقييمه |
| | سرمق أبيض | لم يتم تقييمه |
| | ثلث مخروطي | لم يتم تقييمه |
| | خرزة محيطية الأوراق | لم يتم تقييمه |
| | رمت خريزي | لم يتم تقييمه |
| | روثا قرميدي | لم يتم تقييمه |
| | سويداء أحادية المسكن | لم يتم تقييمه |
| الذفرية | ذفرة كليلة الثمرة | لم يتم تقييمه |
| | ذفرة ندية الأوراق | لم يتم تقييمه |
| محمودية | نبات الضريع | لم يتم تقييمه |

| الفصيلة | الاسم العلمي | القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض (2019) للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة |
|-----------|---------------------|--|
| فربيونية | خروع | لم يتم تقييمه |
| بقولية | سنت سيال | لم يتم تقييمه |
| | سنت ملتوي | لم يتم تقييمه |
| | عاقول إغريقي | لم يتم تقييمه |
| | لوتس هيرانيكوس | لم يتم تقييمه |
| بقولية | عسمط حبشي | لم يتم تقييمه |
| جرملية | هيشب | لم يتم تقييمه |
| غرنوقية | رقمة رمادية الأوراق | لم يتم تقييمه |
| أسلية | أسل خشن | لم يتم تقييمه |
| حرملية | غرقد كليل | لم يتم تقييمه |
| هالوكية | الذؤنون الأصفر | لم يتم تقييمه |
| نجيلية | ثيوم شائك | أقل اهتماما |
| | قيصوب جنوبي | أقل اهتماما |
| بطباطية | أرطاة مضلعة | لم يتم تقييمه |
| بليحائية | جردي توتية | لم يتم تقييمه |
| | البليحاء الصقيعية | لم يتم تقييمه |
| أراكية | بذور الاراك | أقل اهتماما |
| باذنجانية | البنج المصري | لم يتم تقييمه |
| طرفاوية | نديانة | لم يتم تقييمه |
| | أثل | أقل اهتماما |
| | الأثل رباعي الأخبية | لم يتم تقييمه |
| قراصية | لصاق عنيد | لم يتم تقييمه |
| قديسية | شكاعة | لم يتم تقييمه |
| | شكاعة بروغييري | لم يتم تقييمه |
| | شكاعة ناعمة | لم يتم تقييمه |
| | هرم أبيض | لم يتم تقييمه |
| | هرم قرمزي | لم يتم تقييمه |
| | الأثل رباعي الأخبية | لم يتم تقييمه |



الشكل 5-52: نبات جردي توتية المسجل في منطقة الدراسة.



الشكل 5-53: نباتا الرقمة رمادية الأوراق والهرم الأبيض المسجلان في منطقة الدراسة.



الشكل 5-54: نبات الأراك المسجل في منطقة الدراسة.

5.6.5 الثدييات (باستثناء الخفافيش)

(1) المنهجية

شمل المسح الميداني بشكل أساسي الملاحظات المباشرة، حيث تم فحص الموقع بعناية للكشف عن وجود الحيوانات النشطة، وعلامات الحيوانات وآثارها، والجحور النشطة، والبقايا، أو أي علامات حيوية أخرى تشير إلى نشاط الحيوانات. نظرًا لكبر حجم منطقة الدراسة، لم يكن من الممكن تغطية المنطقة بأكملها بالتفصيل. تم تطبيق مجموعة من الأساليب المختلفة لمسح منطقة الدراسة، حيث تم تنفيذ مسارات مشي وقيادة بالإضافة إلى طرق البحث النشط لجمع البيانات المطلوبة حول المنطقة المدروسة. كما تم استكشاف موائل منطقة الدراسة مع التنوع البيولوجي المرتبط بها. تم تأكيد وجود الأنواع الحيوانية من خلال الملاحظة المباشرة أو العلامات المرتبطة بها مثل الآثار، والجحور، والفضلات. تم توثيق الموائل والأنواع وعلاماتها بالتصوير الفوتوغرافي متى أمكن ذلك.

طريقة إجراء المسح:

تم تنفيذ عملية المسح بالطرق التالية:

مسح الثدييات

تم مسح الثدييات بأنواعها المختلفة (كبيرة، متوسطة، صغيرة) باستخدام عدة طرق تشمل البحث المباشر، إنشاء محطات تتبع الآثار، وضع المصائد الحية للثدييات الصغيرة، وإجراء مسوحات خطية.

محطات تتبع الآثار

أنشئت محطات خاصة في أماكن تغذية الثدييات ومسارات حركتها، مساحة كل محطة 3 أمتار مربعة. تم تسجيل الآثار القديمة ثم مسحها، واستخدمت طعوم من سمك السلمون لجذب الحيوانات. أنشئت المحطات مساءً وفحصت صباح اليوم التالي.

المسوحات الخطية

تم عمل مسارات بطول 500 متر في الاتجاهات الأربعة (شرق، غرب، شمال، جنوب) لتقييم أنواع الحيوانات، مع محاولة تصوير الأنواع المشاهدة.

البحث المباشر

تم البحث في كل أجزاء المنطقة وتسجيل علامات وجود الحيوانات مثل الآثار والجحور والفضلات والجثث، وكذلك المشاهدات المباشرة. وأجريت مقابلات مع السكان المحليين.

المصائد الحية

وضعت مصائد شيرمان في أماكن مختلفة، خاصة المناطق ذات النشاط الكثيف للثدييات الصغيرة. فحصت المصائد بانتظام دون استخدام مواد ضارة، وسجلت مواصفات الحيوانات قبل إطلاقها.

(2) النتائج

تم مناقشة النتائج المحددة للتقييم الحيواني أدناه، مع التركيز على الثدييات (باستثناء الخفافيش).

يرتبط توزيع الثدييات في جميع الحالات بتوزيع وكثافة الغطاء النباتي. حيث تتواجد معظم الأنواع في الأودية حيث تنتشر النباتات، مما يتيح لها البحث عن الغذاء في قنوات الأودية. كما تعيش العديد من الأنواع الأخرى في منحدرات الجبال والتلال الصخرية. أما السهول الحصوية المسطحة، فتضم عددًا محدودًا من الأنواع، ويقتصر وجودها على المجاري التي تتجمع فيها النباتات.

أظهرت مراجعة الأدبيات تسجيل 22 نوعًا من الثدييات في هذه المنطقة من الصحراء الشرقية وموقع المشروع (هوت، 2004)، الجدول 5-17. تتضمن القائمة 22 نوعًا تنتمي إلى 7 عائلات. من بين هذه الأنواع الـ 22، تم تصنيف 19 نوعًا على أنها "غير مهددة" وفقًا للقائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض الصادرة عن الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، بينما تم تقييم نوعين على أنهما "معرضان للخطر"، وهما الوعل النوبي والغزال دوركاس. أما النوع المتبقي، فقد تم تصنيفه على أنه "شبه مهدد"، وهو الضبع المخطط. يُعد كل من الوعل النوبي والغزال دوركاس من الأنواع التي يقع نطاق توزيعها ضمن منطقة موقع المشروع.

يُعتبر الوعل النوبي والغزال دوركاس من العواشب الكبيرة التي لا تزال موجودة في المنطقة الواسعة، إلا أن وجودها خارج الموقع يقتصر على التلال المعزولة والمناطق الجبلية الصخرية. وقد عانت هذه الحيوانات من انخفاض حاد في أعدادها نتيجة الصيد الجائر والتوسع البشري في موائلها الصحراوية. ومع ذلك، فإن حالة الوعل النوبي أفضل نسبيًا، حيث ينتشر في مساحة واسعة تشمل التلال والمناطق الجبلية الصخرية في الصحراء الشرقية.

خلال الدراسة، تم العثور على أربعة أنواع فقط من القوارض في السهول الرملية المغطاة بالنباتات، وهي: العضل المصري الصغير، الفأر الشوكي العربي، جرد غليظ، واليربوع المصري صغير (الشكل 5-46 والشكل 5-47). كما تم تسجيل جثة الثعلب الأحمر وجثة الثعلب الرملي بالقرب من موقع المشروع.

الجدول 5-19: قائمة أنواع الثدييات المسجلة من المسح الميداني (المُظلمة) ومراجعة الأدبيات

| الفصيلة | الاسم العلمي | الاسم الشائع | الحالة العالمية وفقًا للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة |
|--------------|-----------------------|-----------------------|---|
| قنافظ | القنفذ طويل | القنفذ طويل | أقل اهتماما |
| الأرَبِيَّات | القواع الصحراوي | القواع الصحراوي | أقل اهتماما |
| فأرية | اليربوع المصري صغير | اليربوع المصري صغير | أقل اهتماما |
| | عضل مصري صغير | عضل مصري صغير | أقل اهتماما |
| | عضل قزم | عضل قزم | أقل اهتماما |
| | عضل وادي خوف / جربوع | عضل وادي خوف / جربوع | أقل اهتماما |
| | اليربوع المصري الكبير | اليربوع المصري الكبير | أقل اهتماما |
| | جربوع الزهور | جربوع الزهور | أقل اهتماما |
| | فأر ذو الذيل الكثيف | فأر ذو الذيل الكثيف | أقل اهتماما |
| | الفأر الشوكي الذهبي | الفأر الشوكي الذهبي | أقل اهتماما |
| | الفأر الشوكي المصري | الفأر الشوكي المصري | أقل اهتماما |
| | جرذ غليظ | جرذ غليظ | أقل اهتماما |
| | النمس المصري | النمس المصري | أقل اهتماما |
| | الصَّبُونُ العربي | الصَّبُونُ العربي | أقل اهتماما |
| الكلبيات | الثعلب الأحمر | الثعلب الأحمر | أقل اهتماما |
| | ثعلب الرمل | ثعلب الرمل | أقل اهتماما |
| | ثعلب الصحراء | ثعلب الصحراء | أقل اهتماما |
| | الذئب المصري | الذئب المصري | أقل اهتماما |
| | الضبع العربي المخطط | الضبع العربي المخطط | شبه مهدد |
| | الكابياء | الكابياء | أقل اهتماما |
| الخنزيرية | الوَبْرُ الصخري | الوَبْرُ الصخري | أقل اهتماما |
| بقريات | الوعل النوبي | الوعل النوبي | مهدد بالانقراض |
| | غزال الدوركاس | غزال الدوركاس | مهدد بالانقراض |



الشكل 5-55: أنواع جرد غليظ و الفأر الشوكي المصري المسجلة داخل منطقة الدراسة**الشكل 5-56: أنواع العسل المصري الصغير واليربوع المصري صغير المسجلة داخل منطقة الدراسة****5.6.6 البرمائيات والزواحف**

أ. المسح لعام 2022

(1) المنهجية

تم إجراء الدراسات الميدانية وفقًا للطرق الزولوجية المتعارف عليها لتحديد تركيب الأنواع. لا توجد أنواع من البرمائيات معروفة في منطقة الدراسة. تم استخدام ثلاث طرق مسح للزواحف وتشمل:

- **البحث النهاري النشط** – عمليات بحث دقيقة في الأماكن المناسبة للتشميس وأماكن الراحة مثل الصخور، الأشجار المتساقطة، التربة، الأوراق المتساقطة، الشقوق والتجاويف في التربة. تم فحص المناطق المحيطة بالأشجار والشجيرات الكبيرة بحثًا عن الأفاعي.
- **البحث الليلي** – مسوحات باستخدام المصابيح اليدوية للأنواع الليلية مثل الوزغات والأفاعي.
- **سحلية ذات الذيل الشوكي (سحلية الداب) الضب المصري:** تُعتبر سحلية ذات الذيل الشوكي من الأنواع المهددة بالانقراض وفقًا للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، ولذلك تم إجراء مسوحات مخصصة لهذه السحلية إلى جانب المسوحات العامة للزواحف. تم تصميم هذه المسوحات لتغطية جميع الأفراد والجحور في منطقة الدراسة.

(2) النتائج

تُعد الزواحف من أكثر المجموعات تنوعًا بين الفقاريات في موقع المشروع وتشمل بشكل أساسي الأنواع الصحراوية التقليدية. نظرًا لجفاف المنطقة، لا توجد أنواع من البرمائيات معروفة في منطقة المشروع. تشمل مجموعة الزواحف كلاً من السحالي والأفاعي التي تكيفت للعيش في البيئات الصحراوية الرملية والصخرية. بالإضافة إلى ذلك، وفقًا لبها الدين (2006)، هناك 34 نوعًا من الزواحف تم توثيقها أو يُتوقع وجودها في منطقة المشروع وما حولها (الجدول 5-18)

تمثل هذه الأنواع خمس عائلات من السحالي (23 نوعًا) وثلاث عائلات من الأفاعي (11 نوعًا). تم تقييم 11 من هذه الأنواع على أنها "غير مهددة"، بينما تم تقييم نوع واحد على أنه "مهدد بالانقراض" (مهدد؛ الضب المصري). تُعتبر السحلية المصرية شوكية الذيل الضب المصري مهددة بالانقراض على المدى المتوسط (مهددة). التهديد الأكبر لهذه السحلية يأتي من الصيد التجاري المفرط. تم تسجيل السحلية المصرية شوكية الذيل داخل موقع المشروع (2 فرد و12 جحرًا) مع تسجيل مزيد من الأدلة في منطقة المسح الأوسع كما هو موضح في الجدول 5-19 أدناه.

من مراجعة الأدبيات، تم تسجيل 11 نوعًا من الأفاعي تنتمي إلى ثلاث عائلات على النحو التالي: (1) سبعة أنواع تنتمي إلى فصيلة الحنشيات وهي من الأفاعي الشائعة في مصر، وتعد من الأفاعي غير السامة المنتشرة في جميع أنحاء البلاد – تم

تسجيل نوع واحد فقط داخل موقع المشروع، وهو سُقاريّ عداء الرمال (أفعى الرمل الشوكاري). (2) نوعان من الأفاعي تنتمي إلى فصيلة الأفعويات وتوجد في المنطقة الشمالية من الصحراء الشرقية، حيث توجد ثلاث أنواع من الأفاعي السامة، وتم تسجيل أحد هذه الأنواع، القرناء الصحراوية، داخل موقع المشروع. (3) النوعان المتبقيان (أفعى الحراشف المنشارية والقرنأء الأفغوانية) هما من أخطر الأفاعي المصرية، ولكنهما نادران بشكل عام في الصحراء الشرقية.

الجدول 5- 20: أنواع الزواحف المعروفة بوجودها ضمن منطقة دراسة المشروع

| الفصيلة | الاسم العلمي | الاسم الشائع | الحالة العالمية وفقًا للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة |
|----------------|---------------------------|---------------------------|---|
| البرصيات | برص حاد الذيل | برص حاد الذيل | أقل اهتماما |
| | برص المنازل اصفر | برص المنازل اصفر | لم يتم تقييمه |
| | برص منازل البحر المتوسط | برص منازل البحر المتوسط | أقل اهتماما |
| | برص ابوكف ارقط | برص ابوكف ارقط | لم يتم تقييمه |
| | برص ابو كف مصري | برص ابو كف مصري | لم يتم تقييمه |
| | برص أبو كف صحراوي | برص أبو كف صحراوي | لم يتم تقييمه |
| | برص الرمال المصري | برص الرمال المصري | لم يتم تقييمه |
| | برص قصير الاصبع | برص قصير الاصبع | لم يتم تقييمه |
| | برص تحت الحجر | برص تحت الحجر | لم يتم تقييمه |
| عضرفوط متلون | حردون البحر الأحمر | حردون البحر الأحمر | أقل اهتماما |
| | حردون سينائي | حردون سينائي | لم يتم تقييمه |
| | عضرفوط متلون | عضرفوط متلون | لم يتم تقييمه |
| | قاضي الجبل الباهت | قاضي الجبل الباهت | لم يتم تقييمه |
| | الضب المصري | الضب المصري | مهدد بالانقراض |
| سحالي حقيقية | سحلية بوسك هندية الأصابع | سحلية بوسك هندية الأصابع | لم يتم تقييمه |
| | سقنقر الرمل الكبير | سقنقر الرمل الكبير | لم يتم تقييمه |
| | سحلية صغيرة النقاط | سحلية صغيرة النقاط | لم يتم تقييمه |
| | سحلية أوليفر الرملية | سحلية أوليفر الرملية | أقل اهتماما |
| | سحلية صحراوية قصيرة الأنف | سحلية صحراوية قصيرة الأنف | لم يتم تقييمه |
| فصيلة الورليات | الورل الصحراوي | الورل الصحراوي | لم يتم تقييمه |
| سقنقورية | سحليه دفانه | سحليه دفانه | أقل اهتماما |
| | السقنقور الشرقي | السقنقور الشرقي | لم يتم تقييمه |
| | سحلية ناعمة | سحلية ناعمة | أقل اهتماما |
| الحنشيات | ثعبان الرمل المتوج | ثعبان الرمل المتوج | أقل اهتماما |
| | ثعبان أبو العيون | ثعبان أبو العيون | لم يتم تقييمه |
| | حنش السف الرمادي | حنش السف الرمادي | أقل اهتماما |
| | أزرود جبلي رفيع | أزرود جبلي رفيع | لم يتم تقييمه |
| | ثعبان ابو السيور جبلي | ثعبان ابو السيور جبلي | لم يتم تقييمه |
| | سُقاريّ عداء الرمال | سُقاريّ عداء الرمال | لم يتم تقييمه |
| | الحية المتوجة | الحية المتوجة | لم يتم تقييمه |
| الغراييد | الصل الأسود | الصل الأسود | أقل اهتماما |

| الفصيلة | الاسم العلمي | الاسم الشائع | الحالة العالمية وفقًا للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة |
|---------|------------------------|------------------------|---|
| أفعويات | القرناء الصحراوية | القرناء الصحراوية | أقل اهتماما |
| | القرناء الأفغانية | القرناء الأفغانية | أقل اهتماما |
| | أفعى الحراشف المنشارية | أفعى الحراشف المنشارية | لم يتم تقييمه |



الشكل 5-57: أنواع سحلية بوسك هندية الأصابع و سحلية صغيرة النقاط المسجلة داخل منطقة الدراسة

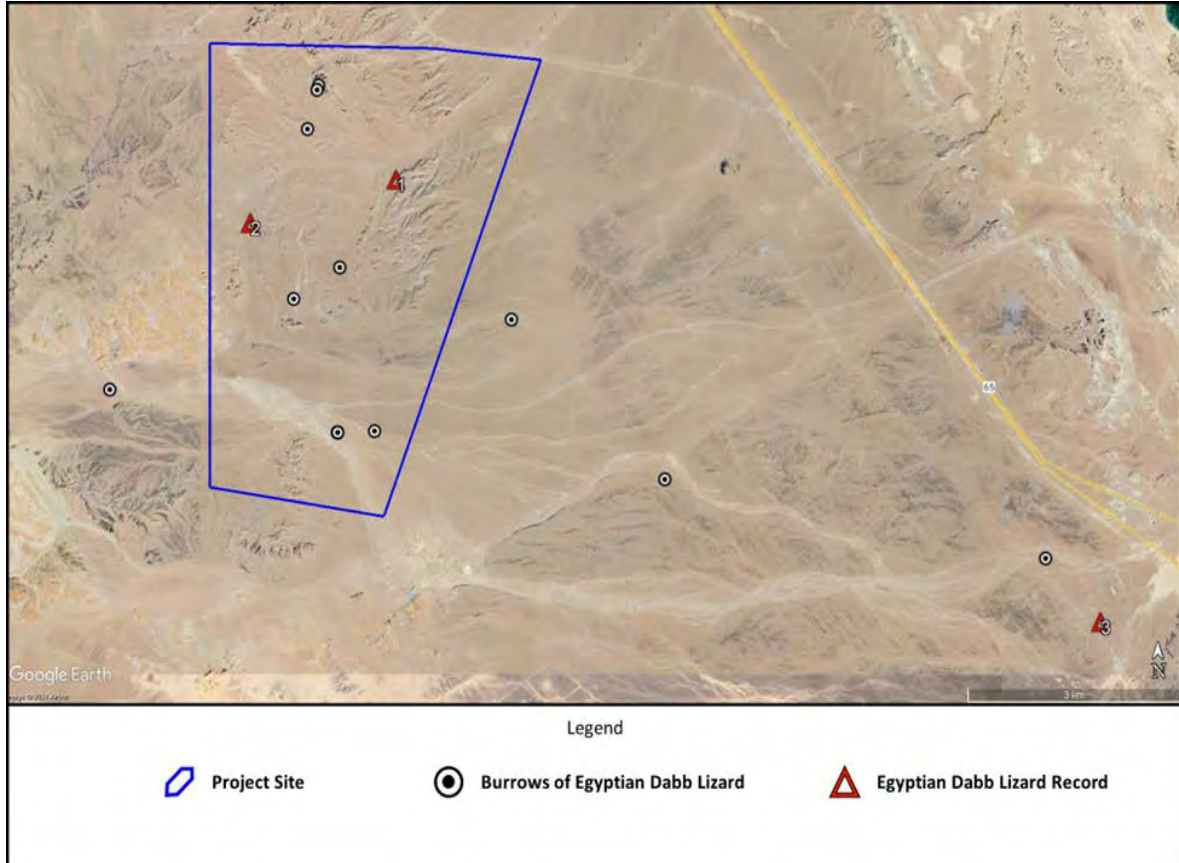


الشكل 5-58: أنواع الضب المصري و افعى ابو سيور المسجلة داخل منطقة الدراسة

الجدول 5-21: سجلات السحلية المصرية شوكية الذيل داخل وحول منطقة دراسة المشروع و سجلات جحور السحلية المصرية شوكية الذيل خلال الدراسة

| السجل | خط العرض | خط الطول |
|--------------|---------------------|--------------------|
| السجل الأول | 28°02'24.00" شمالاً | 33°13'33.32" شرقاً |
| السجل الثاني | 28°02'05.42" شمالاً | 33°12'18.47" شرقاً |
| السجل الثالث | 27°59'14.62" شمالاً | 33°19'35.37" شرقاً |
| الجحر 01 | 28° 1'33.42" شمالاً | 33°12'41.13" شرقاً |
| الجحر 02 | 28°00'54.6" شمالاً | 33°11'06.6" شرقاً |
| الجحر 03 | 28°01'46.9" شمالاً | 33°13'04.8" شرقاً |
| الجحر 04 | 28°00'36.3" شمالاً | 33°13'03.8" شرقاً |
| الجحر 05 | 28°02'46.1" شمالاً | 33°12'48.2" شرقاً |

| | | |
|----------|---------------------|--------------------|
| الجحر 06 | 28°03'04.8" شمالاً | 33°12'53.9" شرقاً |
| الجحر 07 | 28°03'02.9" شمالاً | 33°12'53.1" شرقاً |
| الجحر 08 | 28°00'36.9" شمالاً | 33°13'22.7" شرقاً |
| الجحر 09 | 28°00'36.3" شمالاً | 33°13'03.6" شرقاً |
| الجحر 10 | 27°59'42.37" شمالاً | 33°19'7.53" شرقاً |
| الجحر 11 | 28° 0'16.28" شمالاً | 33°15'51.86" شرقاً |
| الجحر 12 | 28° 1'24.62" شمالاً | 33°14'33.05" شرقاً |

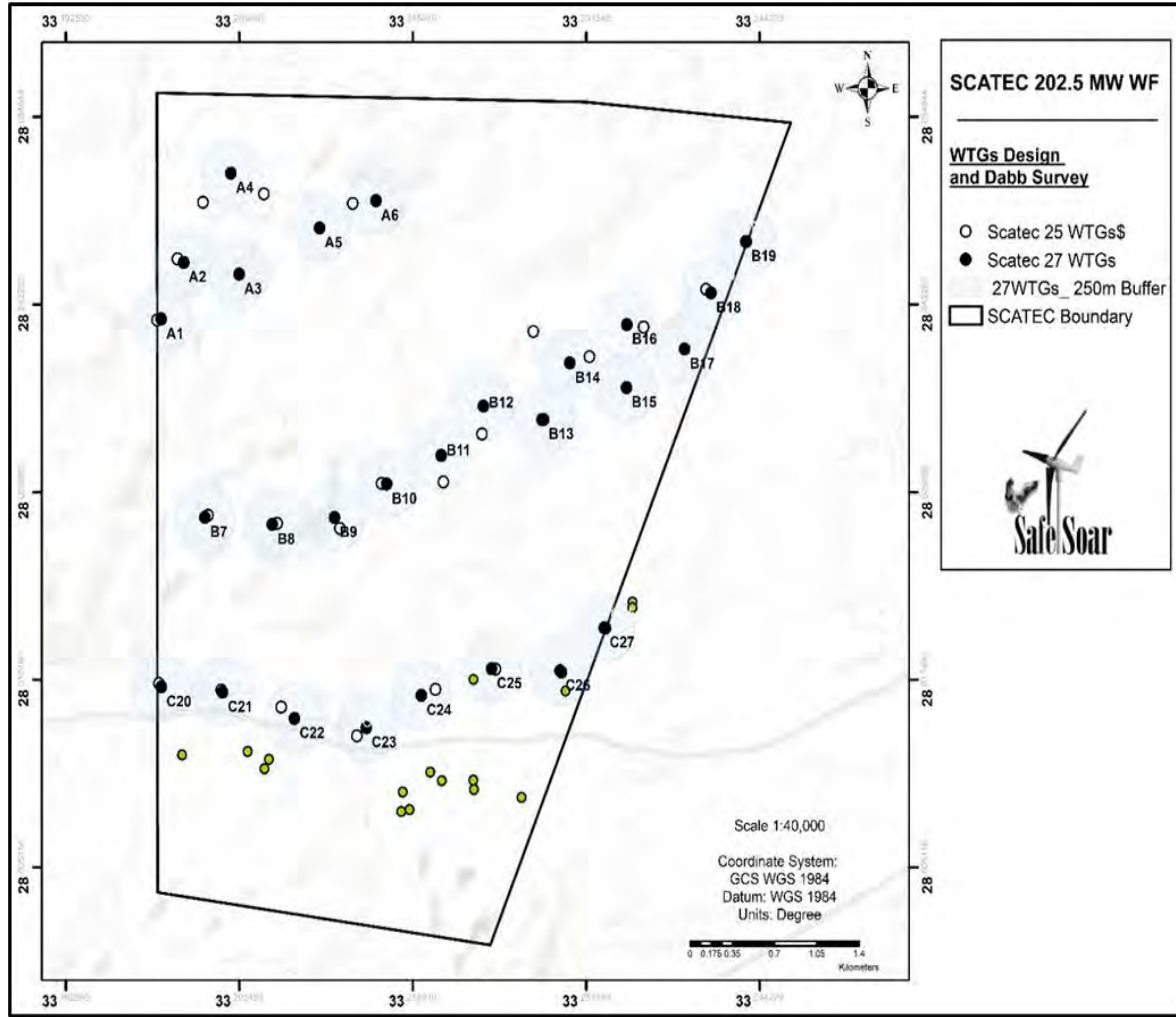


الشكل 5-59: سجلات السحلية المصرية شوكية الذيل داخل منطقة الدراسة

ب. دراسة 2024

نظرًا السحلية المصرية شوكية الذيل، تم إجراء دراسة ميدانية مخصصة أخرى في عام 2024 خصيصًا لهذا النوع. وكانت الدراسة تهدف إلى متابعة وفحص الجحور التي تم تسجيلها مسبقًا خلال دراسة 2022، بالإضافة إلى تحديد وتسجيل أي جحور جديدة محتملة أو سجلات جديدة.

نتج عن الدراسة اكتشاف حوالي 16 جحرًا نشطًا وغير نشط. أظهرت هذه الجحور توزيعًا مكانيًا متنوعًا عبر الموقع. على الرغم من أنه تم ملاحظة وجود سحلية الذيل الشوكي في جميع أنحاء منطقة الدراسة، إلا أن الجزء الجنوبي من الموقع كان يحتوي على كثافة عالية من جحور السحلية المصرية شوكية الذيل وآثار وجود مقارنة ببقية الموقع (ضمن المناطق التي لا توجد بها توريينات كما هو موضح في الشكل أدناه). بالإضافة إلى ذلك، فإن الأودية الكبيرة التي تمتد من الغرب إلى الشرق في شمال الموقع خالية بشكل ملحوظ من الجحور أو أي آثار أخرى للوجود. ويعتقد أن هذا يعود إلى أن هذه السحلية تتجنب الأراضي المنخفضة وتبحث عن الأراضي المرتفعة لإنشاء الجحور لتجنب الفيضانات المحتملة في الأودية.



الشكل 5-60: الجحور النهائية النشطة وغير النشطة لساحلية المصرية شوكية الذيل

5.6.7 اللافقاريات

(1) المنهجية

تم تحديد أنواع اللافقاريات من قبل الباحثين باستخدام الكتب المرجعية، المقالات العلمية ذات الصلة، بالإضافة إلى استشارة الخبراء الخارجيين عند الحاجة.

(2) النتائج

اللافقاريات التي تم تسجيلها في موقع المشروع هي أنواع نموذجية معروفة بوجودها في البيئات الصخرية والرملية الضحلة في المناطق الشمالية من الصحراء الشرقية. تمثل الحشرات المجموعة الأكثر عددًا وتنوعًا وانتشارًا بين اللافقاريات في منطقة المشروع (الشكل 5-52). وهي تمثل المكون الرئيسي في غذاء العديد من الفقاريات مثل الطيور والسحالي وأنواع القوارض.

العقارب هي مجموعة ناجحة ومتنوعة من رتبة العنكبوتيات. تمثل الأنواع العقربية في مصر أربع عائلات هي: باثيدي، يوسكوريبيادي، هيميسكوريبيادي، وسكوريبيادي. على مدار القرن الماضي، تم تجميع ومراجعة وصياغة معلومات كبيرة عن الأنواع العقربية في مصر والمنطقة من قبل العديد من المؤلفين (فاشون وكينزلباخ، 1987). وفقًا لسالم وآخرين (2017)، توجد أربع أنواع من العقارب محصورة في توزيعها في إقليم الصحراء الشرقية الداخلية (باثوس إنتوميسينس، هوتنتوتا سكا بير، ميكروباثوس فلافوروفوس وباراباثوس ليوسومه) (الجدول 5-21).

الحشرات من رتب الخنافس (كوليوبتيرا)، والحشرات المتجانسة (هوموبتيرا)، والحشرات نصفية الأجنحة (هيميب(tera، وذوات الأجنحة (هيمينوبتيرا)، والجنادب (أورثوبتيرا)، والفراشات (ليبدوبتيرا)، والشبكيات الأجنحة (نيوروبتيرا)، وأشباه الشوكران (ثيسانورا)، والخنافس تحت الأرض (إيزوبتيرا)، والذباب (ديبترى)، وعنكبوتيات الأجنحة (ديكتيوبتيرا) موجودة بأعداد تمثل التوزيع المناسب في البيئة المحيطة بموقع المشروع. العقارب والعناكب والقراد هي من العنكبوتيات التي تم تسجيلها في منطقة المشروع. تمثل هذه العنكبوتيات مستوى مهمًا في سلسلة التغذية المحلية. العديد من أنواع هذه العنكبوتيات تعتبر مفترسات وتتغذى على الحشرات والعنكبوتيات الأخرى.

على الرغم من أن دراسة اللافقاريات في موقع المشروع لم تستكمل بالكامل، خاصة فيما يتعلق بالتكوين والوفرة العددية، فإنه يمكن الاستنتاج بأنها لا تشمل أي أنواع مهددة بالانقراض سواء على المستوى المحلي أو العالمي. وجميع الأنواع التي تم تسجيلها من الموقع هي أنواع شائعة في معظم مناطق الصحراء الشرقية.

جدول 5-22: الأنواع اللافقارية البرية المعروفة التي توجد في منطقة الدراسة

| الفصيلة | الاسم العلمي | الاسم الشائع | القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض (2019) للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------|--|
| شماذيات | عنكبوت بيت العنكبوت | عنكبوت بيت العنكبوت | لم يتم تقييمه |
| | العنكبوت الصغيرة | العنكبوت الصغيرة | لم يتم تقييمه |
| | عنكبوت ذئبي | عنكبوت ذئبي | لم يتم تقييمه |
| وراشيات | بيتونوبا | بيتونوبا | لم يتم تقييمه |
| العقارب الزائفة | أشباه الأفيونيات | أشباه الأفيونيات | لم يتم تقييمه |
| العقربيات | بوئوس منتفخ | - | لم يتم تقييمه |
| | هوتينتوتا سكاير | - | لم يتم تقييمه |
| | ميكروبوئوس فلافوفوس | - | لم يتم تقييمه |
| | العقرب الصفراء ذات العقلتين السوداوين | - | لم يتم تقييمه |



شكل 5-61: الأنواع المختلفة من اللافقاريات المسجلة في منطقة الدراسة

5.6.8 الملخص العام

في الختام، استناداً إلى مراجعة الأدبيات والمسح الميداني الذي تم، يمكن استخلاص النتائج التالية فيما يتعلق بتنوع الحياة البرية في الموقع:

- يُعتبر موقع المشروع بشكل عام ذا أهمية بيئية منخفضة بسبب بيئته التي تتميز بتغطية نباتية ضعيفة في بيئة قاحلة ذات تنوع منخفض.
- التغطية النباتية مقتصرة بشكل رئيسي على الأودية.
- لم يتم تسجيل أي أنواع مهددة بالانقراض أو شبه مهددة.
- لم يتم تسجيل أي موائل حساسة أو رئيسية داخل موقع المشروع، وكانت جميع الأنواع النباتية والحيوانية المسجلة عمومًا تعتبر شائعة ونمطية لهذه البيئات وعادة ما تُصنف ضمن الأنواع الأقل قلقًا، باستثناء موائل نوع السحلية المصرية شوكية الذيل . يجب أن يُولى هذا النوع اهتمام خاص نظرًا لأن موقع المشروع يوفر بيئة نموذجية لهذه الأنواع، وقد تم بالفعل تسجيل أفراد منه داخل الموقع ومنطقة العازل الخاصة به.

5.7 الطيور

يعرض هذا القسم تقييم الظروف الأساسية فيما يتعلق بالطيور. يعرض هذا القسم المنهجية والنتائج لتقييم الطيور في فصل الربيع والخريف لعام 2022.

5.7.1 المنهجية

تم إجراء مسوحات للطيور بهدف تحديد تأثير المشروع على الأنواع الرئيسية من الطيور لتوجيه التصميم النهائي للتركيبات المروحية، ولتطوير استراتيجيات إضافية للتخفيف (مثل إيقاف التوربينات، وخطة إدارة المواطن/الأنواع) ولتشكيل الأساس لأي مسوحات تكميلية في المستقبل أو مراقبة أثناء التشغيل. كما تم استخدام معلومات المسوحات لتطوير نموذج لتقييم مخاطر الاصطدام.

تم إجراء مسوحات للطيور باستخدام مسوحات من نقاط المراقبة (نقاط المراقبة للأغراض الخاصة بهذا التقرير)، وعند الضرورة، تم إجراء مسوحات متخصصة. في حين أنه لم يتم إجراء مسوحات محددة للطيور المُعششة عبر الموقع خلال غالبية السنة، إلا أن المسوحات التي غطت الموقع بالكامل ضمنت عدم وجود خطر من فقدان اكتشاف وجود طيور مُعششة ذات أهمية دولية للحفاظ عليها.

تم استناد البروتوكولات الخاصة بالمسوحات في نقاط المراقبة إلى المنهجيات الواردة في الوثائق التالية:

- "إرشادات تقييم الأثر البيئي وبروتوكولات المراقبة لمشاريع تطوير طاقة الرياح على طول أر في رأس أف مع الإشارة الخاصة إلى طاقة الرياح لدعم الحفاظ على الطيور المهاجرة الهابطة" (2013)
- "التقييم الاستراتيجي للأثر البيئي والاجتماعي لمنطقة بمساحة 300 كم² لمزارع الرياح المحتملة في خليج السويس (2013)
- "التقييم البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والجماعي لبرنامج إدارة التوربينات النشطة لمشاريع طاقة الرياح في خليج السويس (2019)"

بالإضافة إلى ذلك، تم تطوير المنهجية من قبل "الهيئة الاسكتلندية للطبيعة" في الوثيقة "طرق المسح المستخدمة لتقييم تأثيرات مزارع الرياح البرية على مجتمعات الطيور" (2005، وتم تحديثها مؤخرًا في 2017). ومع ذلك، تم تعديل البروتوكول، حيثما كان مناسبًا، ليتناسب مع موقع المشروع والمخاطر الإضافية التي قد تترتب على التأثيرات المحتملة للمشروع على الطيور.

1. توجد أربعة مخاطر رئيسية محتملة للمزارع الرياحية على الطيور:

2. فقدان الموائل المباشر والإزعاج من خلال بناء بنية تحتية لمزرعة الرياح.

3. التهجير (المعروف أحياناً بفقدان الموائل غير المباشر) إذا تجنب الطيور المزرعة الريحية والمنطقة المحيطة بها بسبب بناء وتشغيل التوربينات. قد يشمل التهجير أيضاً تأثيرات الحواجز حيث يتم ردع الطيور عن استخدام الطرق الطبيعية للتغذية أو أماكن الراحة.

4. الوفاة نتيجة الاصطدام أو التفاعل مع شفرات التوربينات وبقية البنية التحتية (أي مخاطر الاصطدام).

5. التفاعلات مع خطوط النقل المرتبطة بمشاريع طاقة الرياح التي قد تؤدي إلى الوفاة نتيجة الاصطدام أو الصعق بالكهرباء.

لكل من هذه المخاطر، يعدّ المعرفة التفصيلية بتوزيع الطيور ونشاط طيرانها ضرورية للتنبؤ بالآثار المحتملة لمزرعة الرياح على الطيور.

مراقبة نقاط المراقبة

تم تصميم مسح نقاط المراقبة لقياس مستوى نشاط الطيران وتوزيع الطيور في منطقة المسح. الهدف الرئيسي منه هو توفير بيانات مدخلة لنموذج مخاطر التصادم، الذي يستخدم لتوجيه تقييم مخاطر التصادم للتنبؤ بالوفيات المحتملة نتيجة التصادم مع التوربينات التشغيلية. يمكن أيضاً استخدام البيانات لتوفير نظرة عامة على استخدام الطيور للموقع لدعم تقييم التأثيرات المحتملة لفقدان المواطن، والاضطراب، والإزاحة، وتأثيرات الحواجز.

المساحون

أجرى فريق من علماء الطيور ذوي الخبرة المناسبة المسوحات وتمكنوا من تحديد جميع الطيور التي تم رؤيتها وسماعها داخل نطاق المشروع. خلال المسوحات، استخدموا المعدات التالية:

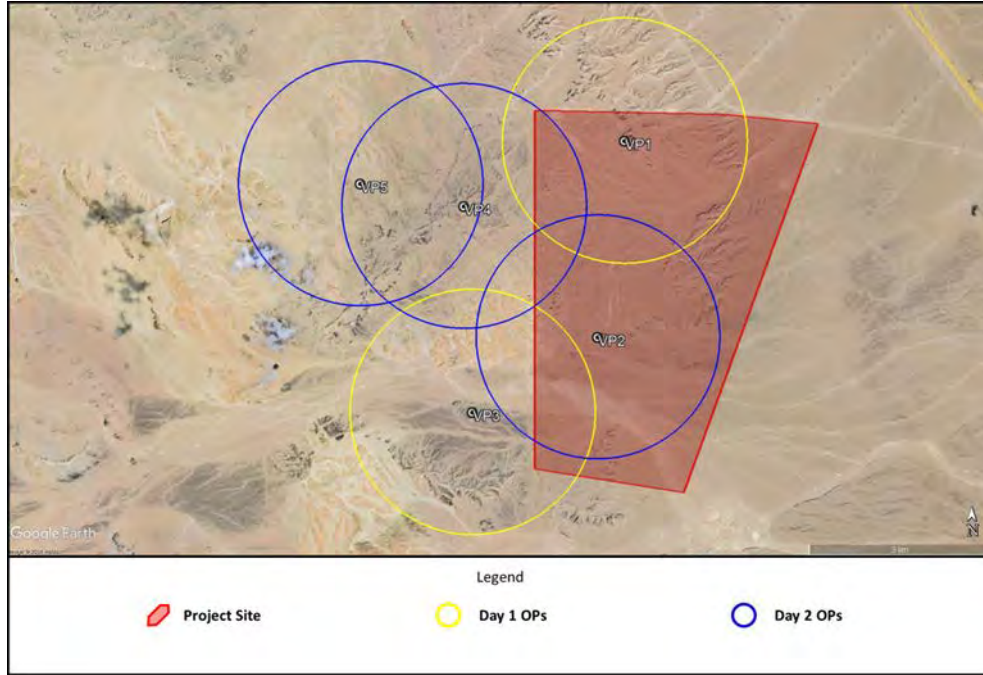
- أوراق مسح ميدانية؛
- لوحة كتابة مقاومة للعوامل الجوية؛
- منظار (تكبير لا يقل عن 8x)؛
- مقياس الرياح (أنيمومتر)؛
- معدات الإسعافات الأولية؛ و
- كاميرا رقمية.

اختيار نقاط المراقبة

ملاحظة: تم تنفيذ عملية اختيار نقاط المراقبة (VP) الموضحة أدناه لمشروع سابق كان يمتلك حدوداً مختلفة عن المشروع الحالي. وفي مرحلة لاحقة، قام المطور بشراء المشروع السابق وتعديل حدود المشروع الحالي والتي تختلف عن الحدود السابقة. ومع ذلك، وكما هو موضح أدناه، فإن الحدود الجديدة لا تزال مغطاة بالكامل بنقاط المراقبة المختارة.

استناداً إلى تحليل منطقة الرؤية الذي تم إجراؤه، تم اعتبار خمس (5) نقاط مراقبة كافية لتغطية منطقة المشروع، بناءً على طبوغرافية الموقع. تضمن المنهجية أن موقع نقاط المراقبة يوفر التغطية الأكثر شمولاً، كما يتضمن نظاماً دورياً حيث تم استخدام نقطتين من أصل خمس نقاط يوميًا لمراقبة الأنشطة خلال مواسم الهجرة.

لتجنب التكرار في العد، تم اختيار نقاط المراقبة التي تم إجراؤها في نفس اليوم لتجنب التداخل. كما هو موضح في الشكل أدناه، يشمل ذلك العمل في المجموعة أ (اليوم 1) من نقاط المراقبة 1 و 3 (باللون الأصفر) والمجموعة ب (اليوم 2) من نقاط المراقبة 2 و 4 و 5 (باللون الأزرق) لمراقبة الأنشطة. تشمل التدابير الأخرى التي تم اتخاذها لتجنب التكرار في العد: (1) التواصل المستمر بين أعضاء الفريق في الموقع عند نقاط المراقبة للإبلاغ عن القطعان الرئيسية التي تمر عبر الموقع لتجنب التكرار في العد؛ (2) المراجعة اليومية لأوراق المراقبين اليومية من قبل قائد الفريق للتحقق من أي بيانات مكررة محتملة، وفي حال تم التعرف عليها، سيتم إزالتها من مجموعة البيانات وفقاً لذلك – ويشمل ذلك السجلات التي تحتوي على نفس أو أعداد مشابهة من الطيور، والمسارات والتوقيعات.



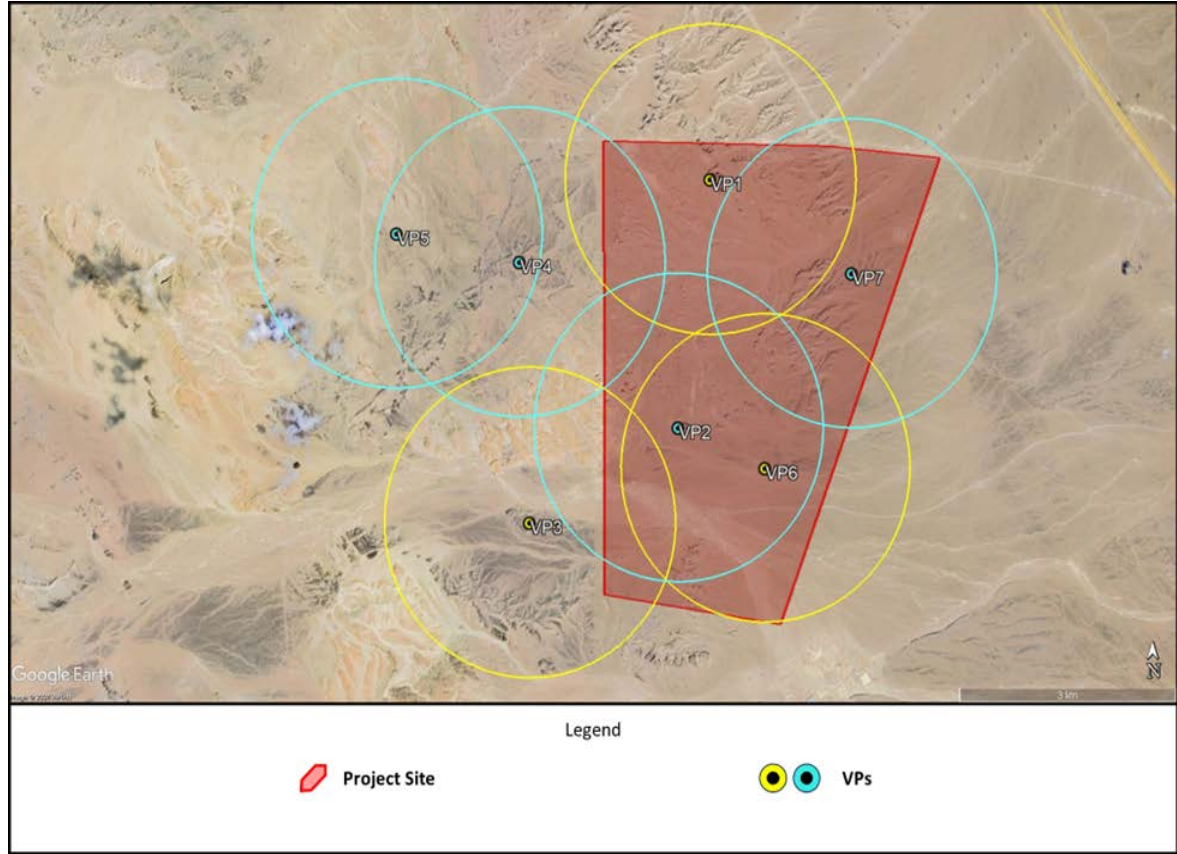
الشكل 5-62: مواقع نقاط المراقبة

الجدول 5-23: إحداثيات نقاط المراقبة

| نقاط المراقبة | التنسيقات | |
|---------------------|-----------|----------|
| | خط العرض | خط الطول |
| نقطة المراقبة رقم 1 | ٢٨,٠٥١٨٠ | ٣٣,٢١٤٣٤ |
| نقطة المراقبة رقم 2 | ٢٨,٠٢٢٩٢ | ٣٣,٢٠٩٨٦ |
| نقطة المراقبة رقم 3 | ٢٨,٠١١٨٦ | ٣٣,١٨٨٩٥ |
| نقطة المراقبة رقم 4 | ٢٨,٠٤٢١٨ | ٣٣,١٨٧٥٢ |
| نقطة المراقبة رقم 5 | ٢٨,٠٤٥٤٨ | ٣٣,١٧٠٢٣ |

في مرحلة لاحقة خلال فترة المراقبة (في 20 أبريل 2022)، أبلغ المطور استشاري تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بأن حدود المشروع قد تغيرت. بناءً على ذلك، تم إضافة نقطتين مراقبة إضافيتين كما هو موضح في الشكل أدناه (نقاط المراقبة 6 و 7)، بينما تم توفير الإحداثيات في الجدول التالي.

تم اتباع نفس المنهجية التي تم تحديدها أعلاه للجزء المتبقي من موسم مراقبة الربيع لعدد إجمالي من 7 نقاط مراقبة. وقد شمل ذلك الآن نظامًا دوريًا يغطي نقاط المراقبة 2 و 4 و 7 في اليوم الأول، ثم نقاط المراقبة 1 و 3 و 6 في اليوم الثاني، ثم نقاط المراقبة 2 و 5 و 7 في اليوم الثالث. وقد تم تكرار هذه التسلسل طوال فترة الهجرة بأكملها.



الشكل 5-63: مواقع نقاط المراقبة المحدثة للمشروع

الجدول 5-24: إحداثيات نقاط المراقبة الجديدة

| نقاط المراقبة | التنسيقات | |
|---------------------|------------|------------|
| | خط العرض | خط الطول |
| نقطة المراقبة رقم 6 | 28.018214° | 33.222068° |
| نقطة المراقبة رقم 7 | 28.040869° | 33.234257° |

الأنواع المستهدفة والأنواع الثانوية

كانت الأنواع المستهدفة هي جميع الطيور المهاجرة ذات الطيران الواسع (التي تتكون في الغالب من الطيور الجارحة ولكن تشمل أيضًا مجموعة من الطيور المائية). تمثل هذه الأنواع الطيور الأكثر حساسية و/أو التي تشكل قلقًا في مجال الحفاظ عليها، وكذلك الأنواع التي من المحتمل أن تتأثر من التوريبينات الهوائية.

عينات الطيور المستهدفة

تم مسح المنطقة المرئية حتى يتم اكتشاف نوع مستهدف، وعندها يتم متابعة الطائر حتى يتوقف عن الطيران أو يفقد من الرؤية.

تم تسجيل وقت اكتشاف الطائر المستهدف ومدة الطيران، وتم رسم المسار الذي اتبعه الطائر في الميدان على الخرائط. تم تقدير ارتفاع الطائر أثناء اكتشافه ثم كل 15 ثانية بعد ذلك.

وفقاً لأفضل الممارسات المعتمدة في الصناعة وكما هو مُتبع في جميع حملات المراقبة السابقة، ، تغطي كل نقطة مراقبة رؤية بزاوية 360 درجة تمتد لمسافة أقصاها 2 كم كما هو مطلوب. هذه المسافة كافية أيضاً لمراقب الطيور المؤهل للتعرف على الطائر على مستوى الأنواع في ظروف الرؤية الجيدة. وهذا لا يعني أن الطيور يتم عدها بمجرد عبورها أو اكتشافها بعد نقطة المراقبة. تغطية زاوية 360 درجة تسمح للمراقبين بتتبع الطيور وتنبيه نقاط المراقبة الأخرى عندما تتبع الطيور / القطعان مساراً محدداً. بشكل عام، تمثل هذه الممارسة النهج المعتمد في جميع حملات مراقبة الطيور بمنطقة خليج السويس. ومع الأخذ في الاعتبار أن اتجاهات طيران الطيور السائدة خلال فصلي الربيع والخريف معروفة مسبقاً، فإن خطر فقدان رصد بعض الطيور بسبب زوايا المراقبة الدائرية الكاملة (360 درجة) يُعتبر منخفضاً.

على الرغم من اعتبارها ممارسة جيدة في الصناعة الدولية، إلا أن الرؤى بزاوية 360 درجة شائعة في بعض نقاط الاختناق الهجري حيث تعود الطيور بسبب عدة أسباب – قد تشمل على سبيل المثال ظروف الطقس غير المتوقعة التي تجبر الطيور على اتخاذ مسار بديل أو التغيير أثناء الهجرة. هذا لا يؤثر على العد المزدوج نفسه، بل يساعد في تجنبه، على سبيل المثال، عندما يتم اكتشاف قطع في نقطة مراقبة معينة ثم ينضم أو ينقسم إلى مجموعات أصغر قبل الوصول إلى نقطة المراقبة التالية. في النهاية، تكون المراجعة اليومية من قبل قائد الفريق هي التي تسمح بتحليل وتحديد ما إذا كان يمكن أن يكون عدًا مزدوجاً أم لا.

تم إجراء المراقبة من نقاط المراقبة يوميًا وفقًا لنظام دوري لضمان تغطية النقاط الخمس بانتظام، مع تغطية الفترات المختلفة من ضوء النهار من الفجر حتى غروب الشمس.

بشكل عام، بدأت المراقبة بعد مرور ساعة على الأقل من شروق الشمس وانتهت قبل ساعة على الأقل من غروب الشمس. أظهرت دراسات أخرى في المنطقة أن نشاط الطيور خارج هذا الفاصل الزمني يكون ضئيلاً أو معدوماً – يشمل ذلك على سبيل المثال الدراسات التي أجرتها المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة لعدد من مزارع الرياح في منطقة خليج السويس مثل أمونيت (إيكو كونسلت وإيكوكونسيرف 2022)، وليكيلا (إنفيرونكس، 2016) وأخرى مثل منظمة بيردلايف الدولية (2013).

تمت المراقبة من كل نقطة مراقبة لفترة أقصاها 4-5 ساعات لضمان عدم تأثر جودة المراقبة بتعب المراقبين. تم توفير استراحة مدتها ساعة واحدة على الأقل بين كل فترتين من فترات المراقبة. في المجموع، تم تغطية نقطتين مراقبة كحد أقصى كل يوم، حيث تم تغطية كل فترة مراقبة لمدة 8-10 ساعات يوميًا؛ 4-5 ساعات في الصباح تليها استراحة لمدة ساعة واحدة على الأقل، ثم 4-5 ساعات في فترة بعد الظهر.

ملاحظة: على الرغم من توفير استراحة لمدة ساعة واحدة بين كل فترتين من فترات المراقبة، فإن هذا النظام يضمن عدم التأثير على جودة التسجيل. لذلك، اعتمدنا نظاماً يتم فيه تنفيذ الاستراحة لمدة ساعة عبر طريقة بديلة بين المراقبين (أي أن أحد المراقبين يأخذ استراحة على سبيل المثال من الساعة 1 ظهراً إلى الساعة 2 ظهراً بينما يستمر المراقب الثاني في المراقبة، ثم يأخذ المراقب الثاني الاستراحة بينما يعود المراقب الأول إلى المراقبة، وهكذا). يضمن هذا النظام تغطية جميع ساعات النهار ويتم تنفيذ المراقبة المستمرة من البداية إلى النهاية طوال اليوم.

على الرغم من وجود احتمالية لتأثير التحيز بسبب جهد المراقب على النتائج، إلا أن هناك أيضاً تحيزات تحدث حتى مع وجود مراقبين اثنين. فالتوريب في السويد هو موقع مشهور للطيور المهاجرة. أجرت دراسة بواسطة كالندر وريدن (1975) قياساً لقدرات المراقبين عند اكتشاف الأنواع والأفراد. قارنوا بين ستة عشر مراقباً متمرساً في أربع مناسبات سجلوا خلالها الهجرة بشكل مستقل ومتزامن في نفس الموقع. لم يسجل أي منهم الهجرة بالكامل، حتى عندما كانت ظروف الطقس جيدة بما فيه الكفاية. وبالنظر إلى هذا، لا يوجد سبب في منطقة البحر الأحمر-خليج السويس لعدم حدوث نفس الشيء على مستوى المشروع (نقاط مراقبة مختلفة تكشف أعداد وأنواع مختلفة من الطيور)، ولكن أيضاً بين المشاريع، وهو موضوع لم يتم استكشافه في العديد من دراسات الأثر البيئي استناداً إلى المعرفة الحالية – بما في ذلك المراقبة قبل أو بعد إنشاء مزارع الرياح.

بشكل عام، هناك متغيرات متعلقة بالمراقب، الطقس، الأنواع، والموقع تؤثر على نتائج أي عد للهجرة. جميع هذه العوامل من المستحيل أن تكون تحت السيطرة الكاملة بنسبة 100% أثناء جمع البيانات، ويجب أن يكون كل دراسة في أر في أر أس أف على دراية بذلك وبالقيود التي قد تترتب على هذه العوامل.

سيختلف بدء وانتهاء فترات المراقبة اعتمادًا على الظروف التالية:

- مدة ساعات النهار في الموسم
 - ظروف الطقس، بما في ذلك الرؤية
 - سجلات جلسات المراقبة السابقة، حيث قد تعكس هذه السجلات النشاط المتوقع للطيور
- جمع البيانات تم تسجيل البيانات في شكل جداول بيانات، وفقًا للقالب الموضح في الشكل أدناه. تم تعبئة هذه الجداول بشكل يومي بواسطة مراقبي الطيور. تم جمع معلومات حول نشاط الطيور الطائرة من نقاط المراقبة. وقد تم تسجيل الملاحظات وفقًا للأساليب التي وصفها أس أن أنش (2017)، ولكن تم تكييفها أيضًا مع المواقع المهاجرة وفقًا ل باند وآخرون (2007)، والتي تم تلخيصها أدناه. تولى المراقبون في نقاط المراقبة مواقعهم لتقليل تأثيرهم على سلوك الطيور. تم مسح دائرة كاملة بزاوية 360 درجة باستخدام مزيج من الرؤية المجردة والمناظير 10x. إذا تم اكتشاف نوع مهاجر، تم تتبعه حتى يتوقف عن الطيران أو يتم فقدانه من الرؤية. لكل ملاحظة تخص نوع مستهدف، تم جمع البيانات التي تشمل ما يلي:

- الوقت الذي تم فيه اكتشاف النوع
 - مدة طيران النوع لأقرب فترة زمنية تبلغ 15 ثانية
 - تقدير لارتفاع الطائر عن مستوى الأرض في نقطة الاكتشاف الأولى ومن ثم في فترات 15 ثانية، حيث تم تصنيف الارتفاعات بناءً على مواصفات التوربينات.
 - ارتفاعات المخاطر: شملت جمع البيانات لدينا مختلف ارتفاعات المخاطر للتعامل مع أي تغيير محتمل في ارتفاعات التوربينات في المستقبل (مقارنة بالمنهجيات السابقة التي أخذت في الاعتبار فقط 0-120 متر وما فوق 120 متر). وقد ضمنت هذه الطريقة عدم الحاجة إلى تكرار أي مسوحات إذا حدث أي تغيير في التوربينات لأي سبب. تم أخذ ارتفاعات المخاطر التالية في الاعتبار: (1) 0-120 متر؛ (2) 120 متر-150 متر؛ (3) 150 متر-200 متر؛ و (4) أكثر من 200 متر.
- كإرشاد للمراقبين لتحديد منطقة المسح الخاصة بهم قبل بدء المراقبة، تم أيضًا التوصية بتحديد الاتجاهات الأساسية (الشمال، الجنوب، الشرق، والغرب)، وأيضًا تحديد عدة معالم مرجعية في الميدان مسبقًا، إذا كان ذلك ممكنًا. كان يُطلب من المراقبين مسح المنطقة بالكامل باستخدام مزيج من الرؤية المجردة والمناظير بزاوية 360 درجة من كل نقطة مراقبة حتى يتم اكتشاف نوع من الطيور.

تم تسجيل ظروف الطقس (مثل سرعة الرياح، اتجاه الرياح، الرؤية، التغطية السحابية، وهطول الأمطار) في بداية أنشطة المراقبة، ثم في كل ساعة تالية وعند نهاية وقت أنشطة المراقبة. يعتبر هذا مهمًا بشكل خاص في حالة الطيور المهاجرة، حيث من المحتمل أن يؤثر اتجاه الرياح وقوتها على سلوك الهجرة.

من المهم أن نلاحظ أنه تم جمع معلومات كاملة عن جميع السجلات بما في ذلك السجلات المكتشفة خارج نطاق الحافة حول نقطة المراقبة، وكان يشمل ذلك عدد الطيور والمسافة. تم أيضًا جمع المسافة بين السجل المكتشف والمراقب وتوثيقها ضمن جداول البيانات. تعتبر اتجاهات الطيران وارتفاعات جميع السجلات من المعلومات الأساسية التي تم جمعها.

كما هو موضح في جدول البيانات أدناه، تم استخدام ورقة واحدة للأنواع المستهدفة (الأنواع ذات الأولوية؛ وهجرة الطيور) وأخرى للملاحظات العرضية للطائر والأنواع غير المستهدفة.

الشكل 5-64: جداول البيانات للمشروع

استنادًا إلى الخبرة الواسعة لفريق التنوع البيولوجي لدينا في المسوحات قبل البناء، تم تعديل منهجية جمع البيانات لدينا لتعكس بعض التحسينات الرئيسية على المنهجيات السابقة التي تم استخدامها في جميع المسوحات قبل وبعد البناء في مصر. تعتبر هذه التحسينات حاسمة ومهمة بالنسبة لنموذج مخاطر الاصطدام وكذلك للتحليل الإحصائي الذي تم إجراؤه. وهذا يشمل على وجه الخصوص ما يلي:

- **التسجيل في الأيام التي لم يتم فيها رصد أي طيور:** تم تسجيل أيام عدم وجود طيور في جداول البيانات ليتم تسليط الضوء عليها في التقرير. يمكن أن تساعد هذه المعلومة في تحسين فهم تفاعلات الطيور واستجابتها للتغيرات في الظروف الجوية والعوامل المحددة لعبور خليج السويس، وتساعد في تحديد الظروف الجوية المواتية وغير المواتية للهجرة بشكل عام أو بشكل محدد لأحد الأنواع.
- **تأكد من أن الملاحظات التي تقع خارج نطاق نقطة المراقبة تسجل عدد الطيور والمسافات من المراقبين:** سيساعد ذلك في تحليل قابلية اكتشاف الطيور المهاجرة. كلما كانت المسافة أطول من المراقبين، قلت احتمالية اكتشاف الطائر، وكذلك كلما كان حجم الطائر أصغر، انخفضت الاحتمالية.
- **معدلات المرور:** استنادًا إلى جميع البيانات التي تم جمعها، تم حساب معدلات المرور (الطيور/ساعة)، والتي سيتم مناقشتها بتفصيل أكبر أدناه.
- **نقاط الرؤية:** كان للمراقبين رؤية جيدة بزاوية 360 درجة حول كل نقطة مراقبة لاكتشاف اقتراب الطيور وتقييم اتجاه الطيران.

إدارة البيانات وضبط الجودة / ضمان الجودة

- تم توفير عدد كافٍ من جداول البيانات لكل مراقب كما تم تقديمه سابقًا طوال موسم الهجرة. كان على كل مراقب ملء الجداول بشكل يومي.
- في نهاية كل يوم، كان على كل مراقب طيور التحقق بدقة من جدول البيانات لضمان إدراج جميع المدخلات المطلوبة. بالإضافة إلى ذلك، كان على المراقب في نهاية كل يوم إجراء فحص للجودة للتأكد من أن البيانات معقولة وواقعية وكاملة ودقيقة وتمثل الواقع. تم تعبئة أي عناصر مفقودة وتم حل أي مشكلات تم اكتشافها ضمن جدول البيانات المقدم.

- من خلال عمليات فحص عشوائية ودورية، كان قائد الفريق يقوم بفحص جداول البيانات المقدمة من قبل المراقبين للتأكد من أن جميع المدخلات المطلوبة موجودة بطريقة معقولة وواقعية وكاملة ودقيقة وتمثل الواقع. تم حل أي عناصر مفقودة أو مشكلات وشرحها وفقاً مع المراقب المسؤول عن تعبئة الجدول. تم توثيق أي تغييرات للرجوع إليها في المستقبل.
- عين قائد الفريق أحد مراقبي الطيور كـ "منسق بيانات". وكان منسق البيانات مسؤولاً عن: (1) جمع جداول البيانات من فريق مراقبي الطيور يومياً؛ و (2) إدخال البيانات في قاعدة البيانات الرئيسية (انظر العينة أدناه).
- عند الانتهاء من إدخال البيانات لليوم، قام قائد الفريق بمراجعة البيانات وإجراء فحص لضمان الجودة ولضمان الجودة من أجل التحقق من أخطاء إدخال البيانات. تم تحديد أي تباينات وتسليط الضوء عليها والتحقق منها مع منسق البيانات والمراقب وفقاً لمراجعة الأخطاء مثل التكرار في العد للأنواع/المجموعات نفسها. نظراً لحجم المنطقة المشروعة، فإن احتمالية مرور الطيور عبر عدة نقاط متتالية عالية. كان يتم إجراء هذا التمرين بشكل يومي.
- بالإضافة إلى ذلك، تم أيضاً مراجعة قاعدة البيانات الرئيسية من قبل خبير التحليل الإحصائي على أساس شهري من أجل ضمان ضبط الجودة وضمان الجودة. بنفس الطريقة، تم تحديد أي تباينات وتسليط الضوء عليها والتحقق منها مع قائد الفريق ومنسق البيانات على النحو المطلوب.

[illegible]

الشكل 5-65: قالب قاعدة البيانات الرئيسية

الاتصالات

تم توفير هواتف محمولة مع اتصال بالإنترنت وتطبيق واتساب لجميع أعضاء الفريق. كان الفريق في الميدان على اتصال خلال فترة المراقبة عبر الهواتف المحمولة ومجموعة واتساب مخصصة للتواصل الفوري بشأن أي قضايا رئيسية، مثل: (١) متابعة اسراب وأفراد الطيور المهاجرة في منطقة المشروع؛ و (٢) تجنب العد المزدوج لنفس الاسراب/الأفراد

5.7.2 الطيور المستوطنة و الطيور المستريحة

يجب الرجوع إلى بورتر (٢٠٠٦) مرة أخرى بشأن القضايا المتعلقة بمفهوم الطيور المستوطنة و الطيور المستريحة في أي مشروع مقترح في المنطقة، والذي ينص على ما يلي: "في حالة الطيور الجارحة، ستمر الغالبية العظمى فوق الرأس ولن تتوقف إلا للتوقف للراحة حيث أن معظمها لا تتغذى أثناء الهجرة. الأنواع التي تتغذى هي في الغالب تلك التي تهاجر على جبهة عريضة، ولا سيما الممرزات والصقور (وخاصة الصقر الأحمر القدم والحدأة)، ولكن هذه الأنواع لا تعرف التجمع بكثافة في أي نقطة اختناق" و "من المعروف أن اللقالق تتجمع للتغذية أثناء الهجرة إذا كان الموئل مناسباً؛ وبالمثل، ستتجمع البجع الأبيض على البحيرات حيث الأسماك وفيرة". تم تحديد الطيور المتوقفة والراحة داخل منطقة المشروع أو في محيطها. تشمل الملاحظات ما يلي:

- استخدام منهجية المراقبة القياسية في نقاط المراقبة. خلال فترات المراقبة، تم مسح المنطقة الأرضية المرئية بدقة للكشف عن أي طيور، مما يسمح بالكشف السريع عن الطيور المتوقفة في المنطقة المحيطة بموقع المشروع.
- تسجيل ورسم خرائط لأي طيور متوقفة في منطقة المشروع، بما في ذلك منطقة العازل ٢ كم.
- توثيق أي ملاحظة لطيور متوقفة أثناء وقت التنقل داخل منطقة الدراسة بما في ذلك وقت التنقل من-إلى منطقة المشروع، والتبديل بين نقاط المراقبة.

كما يظهر من المعلومات الحالية من دراسة أر في أر أس أف، قد تهبط بعض الأنواع أو تبقى على الأرض طوال الليل بينما قد لا تفعل ذلك أنواع أخرى – وهذه حقيقة معروفة منذ وقت طويل. هذه ليست مشكلة خاصة بالموقع، ويمكن أن تحدث في أي منطقة على ساحل البحر الأحمر والمناطق المجاورة، وفقًا للأنواع وظروف الطقس مثل العواصف الرملية أو مجموعة من الطيور، بغض النظر عن الأنواع المشاركة، التي تهجر في وقت متأخر من اليوم. تم تقييم وجود الطيور المتوقفة أثناء القيادة في الصباح الباكر والمساء المتأخر ذهابًا وإيابًا من نقاط المراقبة، بالإضافة إلى المراقبة الخاصة في بعض المواقع الأخرى في ساعات النهار المختلفة (على سبيل المثال، موقع وادي دارا أو موقع التخلص من الجثث، وكلاهما سيتم مناقشتها بمزيد من التفصيل أدناه).

5.7.3 تصميم الدراسة - حساب القيود البيئية المحتملة

قد تنجذب بعض الأنواع المستهدفة والأنواع المستهدفة إلى ميزات مناظر طبيعية معينة أثناء هجرتها. قد تكون هذه الميزات جذابة لأنها توفر مصدرًا مركّزًا للغذاء، مثل مواقع النفايات للعديد من أنواع الطيور الجارحة والسنور أو جسم مائي (دائم أو موسمي) للطيور المائية. مثل هذه الميزات يمكن أن تُستخدم بشكل روتيني من قبل هذه الأنواع و/أو تُعتبر عامل جذب ضمن المنظر الطبيعي، مما يغير سلوك الطيور الفردية أثناء الهجرة، و/أو يركز نشاط الطيران للطائر نحو/من هذه الميزة. قد ترفع هذه الميزات من المخاطر طويلة المدى لهذه الأنواع المستهدفة في حال تم بناء المشاريع، ولذلك قد تعتبر قيودًا بيئية محتملة عند تقييم المخاطر كجزء من عملية التخطيط والموافقة⁵.

قام مدير الفريق بأخذ الظروف الخاصة بالموقع القريبة بعين الاعتبار والتي قد تؤثر على سلوك هذه الأنواع التي قد تستفيد من هذه الميزات لتغذيتها، مما يشكل قيدًا أو قد يتطلب مزيدًا من التخفيف المحدد، وقام بتحديد هذه الميزات التي تشمل:

- وادي دارا – مزارع الدواجن، منشأة معالجة الدواجن، مزارع الماشية، الإقامات، النباتات المزروعة وغيرها من الميزات الواقعة في وحول مجتمع وادي دارا والتي يمكن أن تجذب الطيور المهاجرة التي تهجر إلى هذه الميزات لاسترخائها / توقفها و/أو لتغذيتها / التغذية على القمامة. يقع وادي دارا بشكل رئيسي جنوب حدود المشروع. الاستطلاعات التي أجريت في عام 2022 على القيود البيئية المحتملة تم تلخيصها في الجدول أدناه.

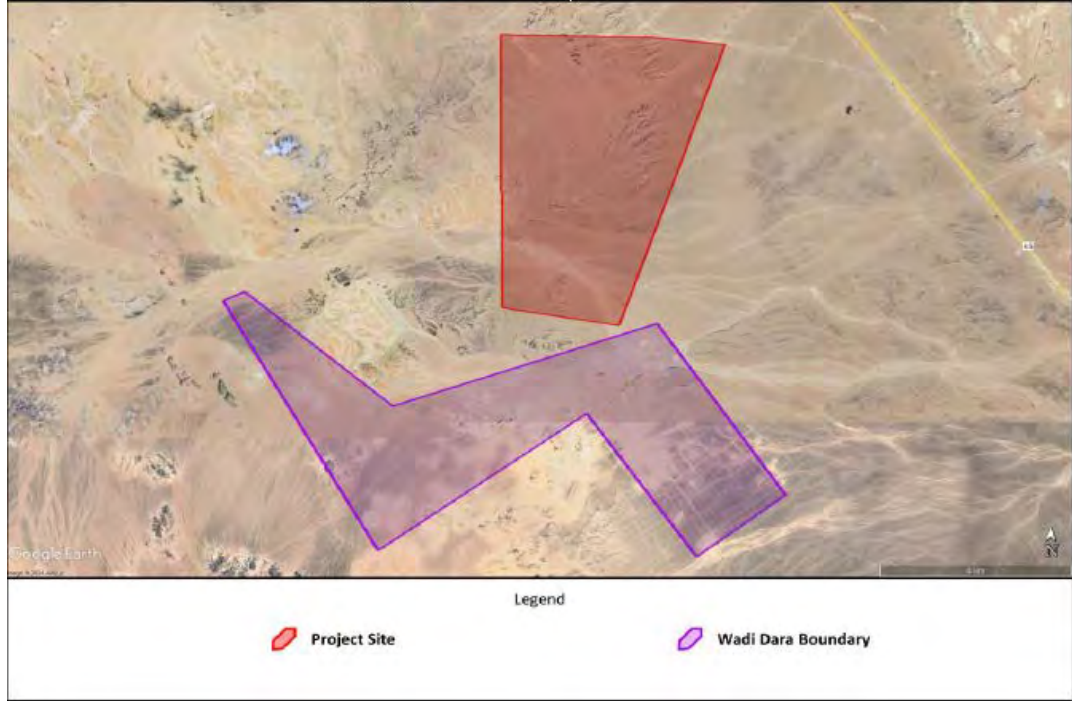
ملاحظة: لم يتم إجراء أي مسوحات خلال فصل الربيع، وهو ما يُعتبر قيدًا على الدراسة. ومع ذلك، وكما هو مطلوب وموصى به، فقد راعى المشروع مسافة كافية للتراجع عن وادي دارا لمراعاة مثل هذه القيود.

الجدول 5-25: ملخص جهود مراقبة الطيور والمنهجية للقيود البيئية المحتملة.

| طريقة المسح | وادي دارا |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| تواريخ الربيع 2022 (من/إلى) | الزيارات المحددة للموقع إلى وادي دارا |
| عدد جولات المسح في الربيع 2022 | لا يوجد |
| تواريخ الخريف 2022 (من/إلى) | لا يوجد |
| | 10 أغسطس – 10 نوفمبر |

⁵ يجدر بالذكر أنه يجب أخذ هذه القيود البيئية في الاعتبار في سياق تحديد مواقع توربينات الرياح وخطوط الكهرباء العلوية.

| | |
|--------------------------------|---|
| عدد جولات المسح في الخريف 2022 | 1 ساعة يومياً في أوقات مختلفة (مثال: اليوم 1 ساعة صباحاً، اليوم 2 ساعة في منتصف النهار، اليوم 3 ساعة بعد الظهر) |
|--------------------------------|---|



الشكل رقم 5-66: موقع المشروع ووادي درعا

5.7.4 القضايا والقيود

كانت هناك قيود على المسح أثناء مراقبة الطيور التي تم إجراؤها للمشروع. من المهم ملاحظة أن القيود والقضايا أدناه تعتبر قابلة للتطبيق على جميع نقاط المراقبة ولا تقتصر على نقاط مراقبة معينة فقط. تتضمن بعض القيود والقضايا الرئيسية ما يلي:

استندت تقنية المسح على الملاحظة البصرية، مما يحد من إمكانية اكتشاف الطيور والحصول على قياسات دقيقة لارتفاعات ومسارات الطيران.

لم يتم إنشاء مزرعة الرياح بعد. وبدون مرجع، قد تنطوي ارتفاعات الطيران على درجة معينة من الخطأ، وخاصة في المناطق الضيقة للغاية على مستوى التوربينات وللطيور التي تحلق على مسافات وارتفاعات أطول من المراقبين.

ضعف تغطية الهواتف المحمولة والإشارة الضعيفة مما يتسبب في حدوث مشاكل في الاتصال والتنسيق بين المراقبين الميدانيين، وخاصة في تنسيق الأعداد أثناء أوقات الهجرة المكثفة عندما ينقطع اتصال الشبكة. من المهم ملاحظة أنه لم يتم إجراء أو النظر في أي اتصال عبر الموجات فوق الصوتية/اللاسلكية لهذا المشروع. وهذا يتطلب تصاريح وموافقات خاصة من الجيش لا يمكن الحصول عليها.

بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن تقوم المشاريع الواقعة في مناطق حساسة (للطيور) بإجراء دراسة لنشاط الطيران لمدة عامين، تماشياً مع الممارسات الدولية الجيدة (GIIP). ومع ذلك، فقد قام هذا المشروع بإجراء مسوحات لمدة عام واحد فقط، وهو ما يُعتبر قيداً على الدراسة. أخيراً، وكما ذكر سابقاً، لم يتم إجراء أي مراقبة محددة في وادي دارا خلال موسم الربيع 2022.

5.7.5 النتائج

ربيع 2022: جهود المراقبة/ أخذ العينات

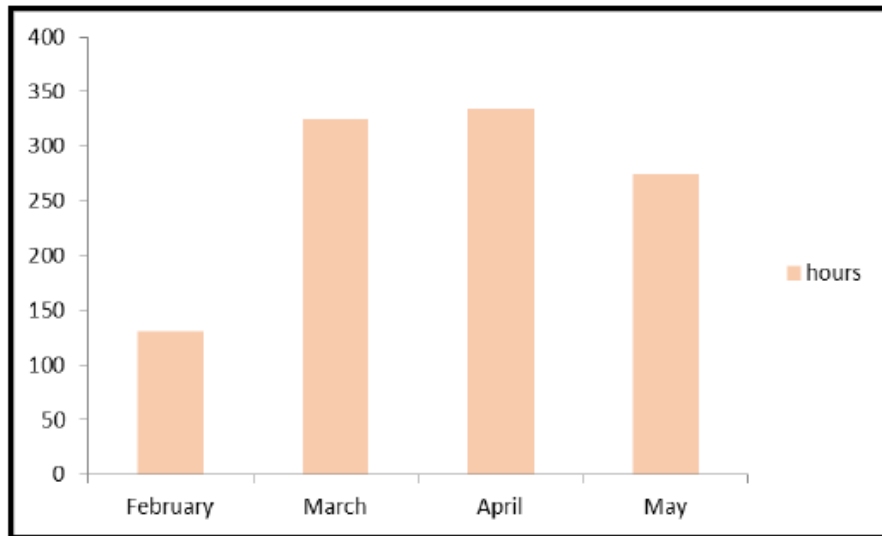
تمت مراقبة مزرعة الرياح يوميًا خلال موسم الهجرة الربيعي بتاريخ 20 فبراير إلى 18 مايو لمدة إجمالية قدرها 1067 ساعة و37 دقيقة. تم تعديل وقت بدء ونهاية المراقبة اليومية وفقًا لطول ساعات النهار، من أجل توفير أخذ عينات كافية لموسم الهجرة بأكمله. يتم تقديم تواريخ المراقبة في الجدول أدناه، بينما يعرض الجدول التالي إجمالي ساعات المراقبة.

هناك اعتباران أوليان يلزم مراعاتهما عند تفسير النتائج التي من المهم تسليط الضوء عليها وتحديدتها في هذه المرحلة: كانت أوقات المراقبة مختلفة بين نقاط المراقبة والأشهر، نتيجة لأسباب الطقس مثل العواصف الرملية. بالإضافة إلى ذلك، تمت إضافة نقاط المراقبة VP-6 و VP-7 في أبريل، لذا كانت أوقات مراقبتهما أقل مقارنة بنقاط المراقبة الأخرى. ونتيجة لهذا، لا يمكن إجراء المقارنات مباشرة بين نقاط المراقبة وأعداد الطيور الخام ولكن يلزم أن تستند إلى معدلات المرور (طيور/ ساعة) لتجنب التحيزات. إجراء المقارنات وفقًا لمنهجية موحدة تربط بين عدد الطيور من نوع ما ووقت المراقبة المستثمر.

في أي تعداد للطيور المهاجرة، سواء كان متعلقًا بمزارع الرياح أو مجرد تعداد للطيور المهاجرة، هناك احتمال ألا يتم تحديد هوية جميع الطيور و/ أو المجموعات. تكون أسباب ذلك متعددة ولكنها قد تشمل على سبيل المثال فترة زمنية قصيرة لرؤية الطيور، أو أن الخلفية لا تسمح بالتحديد الصحيح، أو أن المراقبين يشعرون بالإرهاق أو كما قال بوتر (2006): "إن تعداد الطيور المحلقة واستخدام النتائج لأغراض المراقبة محفوف بالمشاكل". ... "إن تحديد هوية العديد من الأنواع أمر صعب ويتطلب الكثير من التدريب والممارسة حيث تكون الطيور غالبًا على مسافة بعيدة والعديد من الأنواع متشابهة جدًا. إن تحديد هوية نسور أكويل (السحوب، والنسور المرقطة الكبيرة والنسور المرقطة الصغيرة) والنسور والصقور الكبيرة أمر صعب بشكل خاص. ثانيًا، يمكن أن يكون العد الفعلي مشكلة حيث تحلق الطيور كثيرًا على ارتفاعات تجعلها غير مرئية للعين المجردة؛ كما يمكن أن تكون في قطعان مختلطة كبيرة - مما يجعل العد والتحديد صعبًا". وهذا اعتبار مرتبط بشكل خاص بأعداد الطيور في الربيع، حيث يمكن لعدد أكبر من الطيور العبور في نفس الوقت، مقارنة بالهجرة في الخريف.

الملاحظات الأولية

يوضح الشكل والجدول أدناه توزيع ساعات المراقبة بين نقاط المراقبة السبع (7). وكما ذكرنا، أدى التوزيع غير المتساوي لوقت المراقبة إلى جهود مراقبة مختلفة لكل شهر ونقطة مراقبة، وهذا بدوره يؤدي إلى اختلافات في أعداد الطيور المسجلة. وكما أوضحنا سابقًا، فإن هذه الاختلافات لا ترجع إلى أسباب طبيعية (على سبيل المثال بسبب الاختلافات في أنماط الهجرة) بل ترجع إلى اختلاف ساعات المراقبة التي تم القيام بها (أي أن زيادة عدد ساعات المراقبة من شأنها أن تزيد من فرصة مراقبة المزيد من الطيور). وكما ذكرنا سابقًا، فإن هذا يعزز الحاجة إلى العمل بمعدلات الطيور العابرة (معدل الطيور/ الساعة) بدلاً من أعداد الطيور الخام طوال التحليل الذي يتم إجراؤه في الأقسام اللاحقة، ما لم يُذكر خلاف ذلك بوضوح.



الشكل رقم 5-67: توزيع ساعات المراقبة شهريًا

الجدول رقم 5-26: إجمالي وقت المراقبة لكل نقطة مراقبة

| نقطة مراقبة | وقت المراقبة |
|-------------|--------------|
|-------------|--------------|

| | |
|-----------------|------------------------------|
| 255:10:00 | 1 |
| 208:30:00 | 2 |
| 245:30:00 | 3 |
| 104:25:00 | 4 |
| 116:50:00 | 5 |
| 73:30:00 | 6 |
| 63:42:00 | 7 |
| الإجمالي | 1,067 ساعة و 37 دقيقة |

الطيور والأعداد المسجلة

خلال فترة المسح التي استمرت عامين، تم تسجيل 25 نوعًا من الطيور خلال مراقبة نقاط المراقبة، بما في ذلك خمسة أنواع ذات حالة الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة المرتفعة. هذه كانت:

- العقاب الملكي الشرقي (الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة معرض للانقراض)
- نسر أبو ذقن (مهدد بالانقراض وفقًا للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة)
- عقاب مرقطة كبرى (مهدد بالانقراض وفقًا للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة)
- طائر الحوام الشاحب (الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة مهددة بالانقراض)
- عقاب السهول (الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة مهددة بالانقراض)

يوفر الجدول أدناه ملخصًا لبيانات نقطة المراقبة الخاصة بالدراسات الاستقصائية ويتضمن تفاصيل حالة حفظ الأنواع ذات الصلة، والعدد الإجمالي للأفراد المسجلين، والعدد الإجمالي للرحلات.

تم تصنيف جميع الأنواع المتبقية المسجلة أثناء الدراسات الاستقصائية على أنها الأقل إثارة للقلق وفقًا للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة.

في ربيع عام 2022، تم اكتشاف إجمالي 2856 سجلًا تنتمي إلى 242768 طائرًا من خمسة وعشرين (25) نوعًا في موقع المشروع. بالإضافة إلى ذلك، ظل 2965 طائرًا آخر مجهول الهوية (راجع الجدول أدناه).

شكل نوع واحد على وجه الخصوص حوالي 60٪ من الطيور المسجلة - اللقلق الأبيض. شكلت ثمانية (8) أنواع 99.07٪ من الطيور المسجلة والتي تشمل اللقلق الأبيض، بالإضافة إلى الطائر الأسود، والكركي الشائع، والنسر الأوروبي، والباشق الشامي، والبجع الأبيض الكبير، والنسر السهبي، والنسر السهبي. ملاحظة: تم النظر في نسبة هذه الأنواع الممثلة مقابل أعدادها العالمية في تقييم الموائل الحرجة الذي تم إنتاجه كتقرير مستقل لهذا التقييم البيئي والاجتماعي.

أخيرًا، تم تصنيف نوعين (2) على أنهما معرضان للانقراض وفقًا للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (النسور الإمبراطورية الشرقية وعقاب مرقطة كبرى)، واثنتان (2) مهددان بالانقراض، نسر أبو ذقن ونسر السهوب. يمكن اعتبار نوع رابع ذا أهمية خاصة وهو مهدد بالانقراض تقريبًا، وهو الصقور الشاحبة.

الجدول رقم 5-27: الأنواع المسجلة لجميع الرحلات

| الصفة | القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (2019) | الوضع الوطني | عدد مرات الرصد | عدد الأفراد |
|----------------------|--|-----------------|----------------|-------------|
| حدأة سوداء | أقل تهديد | مهاجر عابر | 405 | 5,640 |
| لقلق أسود | أقل تهديد | مهاجر عابر | 53 | 1,578 |
| عقاب مسيرة صغرى | أقل تهديد | مهاجر عابر | 80 | 113 |
| كركي شائع | أقل تهديد | مهاجر عابر | 47 | 19,599 |
| العوسق | أقل تهديد | مهاجر عابر/مقيم | 52 | 54 |
| حوام العسل المتوج | أقل تهديد | مهاجر عابر | 1 | 1 |
| العقاب الملكي الشرقي | معرض للخطر | مهاجر عابر | 24 | 25 |
| رخمة مصرية | مهدد بالانقراض | مهاجر عابر | 34 | 38 |
| نسر أسمر | أقل تهديد | مهاجر عابر | 1 | 1 |
| باشق أوراسي | أقل تهديد | مهاجر عابر | 24 | 46 |
| حوام العسل الأوروبي | أقل تهديد | مهاجر عابر | 316 | 11,640 |

| | | | | |
|---------|-------|-----------------------------|----------------|-------------------------|
| 26,960 | 57 | مهاجر عابر | أقل تهديد | بجعة بيضاء كبيرة |
| 5 | 4 | مهاجر عابر | معرض للخطر | عقاب سعفاء كبرى |
| | | مهاجر عابر | أقل تهديد | شويهن (صقر الكونج) |
| 2 | 2 | مهاجر عابر | أقل تهديد | عويسق |
| 117 | 75 | مهاجر عابر | أقل تهديد | عقاب سعفاء صغرى |
| 116 | 84 | مهاجر عابر/ زائر شتوي | أقل تهديد | حوام طويل الساقين |
| 18,001 | 4 | مهاجر عابر | أقل تهديد | بيدق |
| 3 | 3 | مهاجر عابر | أقل تهديد | مرزة مونتاغو |
| 6 | 6 | مهاجر عابر | أقل تهديد | عقاب نسارية |
| 6 | 5 | مهاجر عابر/ زائر شتوي | قريب من تهديد | مرزة باهتة |
| 123 | 94 | مهاجر عابر/ زائر صيفي | أقل تهديد | عقاب صرارة |
| | | مهاجر عابر/ مهاجر في الشتاء | معرض للخطر | صقر الغروب |
| 12,713 | 623 | مهاجر عابر | أقل تهديد | حوام السهول |
| 5,314 | 694 | مهاجر عابر/ زائر شتوي | مهدد بالانقراض | عقاب السهول |
| 31 | 28 | مهاجر عابر | أقل تهديد | مرزة المستنقعات الغربية |
| 140,636 | 140 | مهاجر عابر | أقل تهديد | القلق الأبيض |
| 242,768 | 2,856 | | | الإجمالي الفرعي |
| 1,782 | 145 | - | - | أنواع العقاب |
| 966 | 61 | - | - | طائر جارج غير معروف |
| 4 | 4 | - | - | مرزة غير معروف |
| 205 | 22 | - | - | أحوام غير معروف |
| 10 | 10 | - | - | صقر من نوع غير محدد |
| 245,735 | 3,098 | | | الإجمالي |

التوزيع المكاني والزمني

على الرغم من أوقات المراقبة المختلفة لكل نقطة عبور، فإن توحيد البيانات (الطيور/ ساعة المراقبة) يسمح بإجراء مقارنة مناسبة بين معدلات المرور لكل نقطة عبور وبالتالي يسمح بالتحقق مما إذا كانت هناك اختلافات مكانية يمكن أن تشير إلى المواقع المفضلة للعبور. تم إجراء التحليل على أساس خاص بالأنواع لسببين رئيسيين: 1) مساهمة اللقلق الأبيض في العدد الإجمالي كما هو موضح أعلاه و 2) نظرًا لأن كل نوع لديه نمط هجرة خاص به خلال الموسم. يكون إضافة نقطتين عبور إضافيتين في أبريل قد أثر على النتائج. ونتيجة لذلك، تم تحليل نمط الهجرة طوال الأشهر والأسابيع أولاً، وبعد ذلك تم التحقق من الاختلافات المكانية المحتملة بين النقاط الخمس أو السبع.

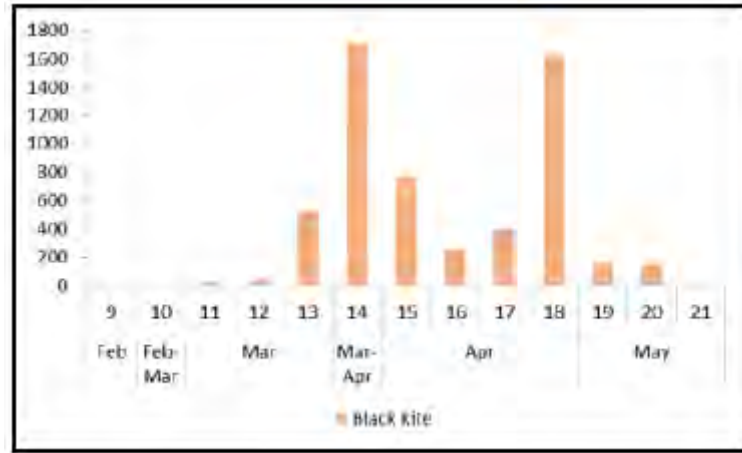
الأشهر والأسابيع

في الخطوة التالية، تم تحليل توقيت المرور وفقًا للشهر والأسبوع في فصل الربيع. يتم تصنيف أعداد الطيور عمومًا وفقًا لأسبوع العام لفهم البيانات بشكل أفضل. يوضح الشكل الأول أدناه أسابيع العام لفترة مراقبة الربيع التي تم إجراؤها والتي تبدأ من منتصف فبراير (تبدأ في الأسبوع الثامن من العام) حتى منتصف مايو (تنتهي في الأسبوع الحادي والعشرين من العام).

إن أكثر عمليات الرصد شمولاً لهجرة الطيور في الشرق الأوسط تأتي من العمل الذي قام به شيريهاي وآخرون (2000) بعنوان "هجرة الجوارح في الشرق الأوسط. ملخص لثلاثين عاماً من البحث الميداني". وكما يشير العنوان، فإن هذا العمل يشمل أكثر من ثلاثين عاماً من الرصد الراسخ الذي يوفر أساساً ممتازاً للنظر في السلوكيات وتفسيرها، بدلاً من الاكتفاء بشرح موسم واحد فقط. ويوضح المؤلفون أن عمليات تعداد الطيور المهاجرة في خليج السويس في كل من الخريف والربيع تمت ملاحظتها وتسجيلها بالفعل في الثمانينيات والتسعينيات مع وجود مراجع محددة هناك مثل بيلجسما (1982، 1983)، ويمبهايمر وآخرون (1983)، وماينينجر وأتا (1994)، أو عمليات تعداد أخرى في منطقة جنوب البحر الأحمر (سورنسن 1982، جريف 1996). كما قدم المؤلفون تفاصيل حول كيفية حدوث الهجرة في الربيع والشتاء على طول الشرق الأوسط بالكامل، من جيبوتي إلى الأردن ولبنان، ومن مصر إلى اليمن، كما قدموا أيضًا بيانات من خطوط العرض الواقعة إلى الشمال مثل مضيق البوسفور. قارن التقييم أدناه النتائج مع دراسة شيريهاي وآخرون (2000) من أجل فهم ومقارنة أنماط الهجرة المسجلة داخل موقع المشروع نظرًا لأنه يركز بشكل أكبر على الشرق الأوسط.

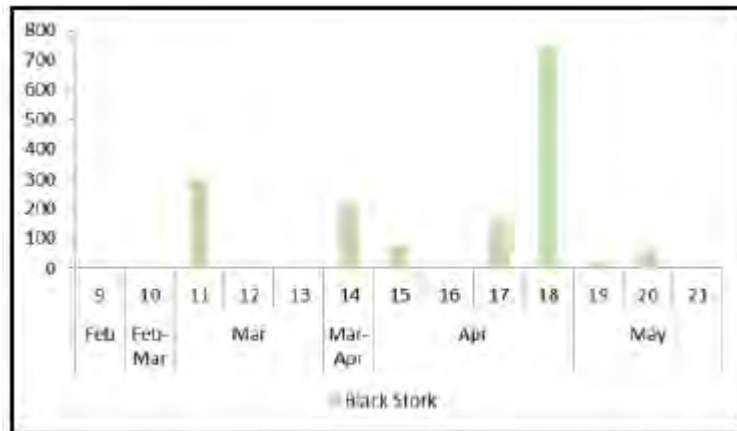
لتحليل أنماط هجرة الأنواع المسجلة، تم اختيار الأنواع التي توفرت عنها بيانات كافية وملاحظات وأعداد كافية من الأفراد. يتطلب التحليل الإحصائي الأساسي والمعرفة وجود حجم عينة كافٍ للتوصل إلى استنتاجات. لذلك، تم اختيار الأنواع الواردة في الجدول والتي تضم أكثر من مائة سجل، بغض النظر عن أعداد الطيور لكل نوع، وهي معروضة بتفاصيل أكبر أدناه. ويعزى هذا الاختيار بشكل رئيسي إلى توفر أعداد كافية تتيح إجراء تحليل ذي مغزى. بناءً على ذلك، فإن الأنواع المختارة هي: الحدأة السوداء، اللقلق الأبيض والأسود، صقر العسل، صقر السهوب، البجع الأبيض الكبير، وعقاب السهوب.

يوضح الشكل أدناه نمط هجرة الطائر الأسود. ظهر هذا النوع من مارس إلى مايو (ما مجموعه 12 أسبوعًا) مع حدوث أعلى أعداد بين أواخر مارس ونهاية أبريل. هذا النمط يشبه ما أشار إليه شيريهاي وآخرون (2000).



الشكل رقم 5-68: أنماط هجرة حدأة سوداء

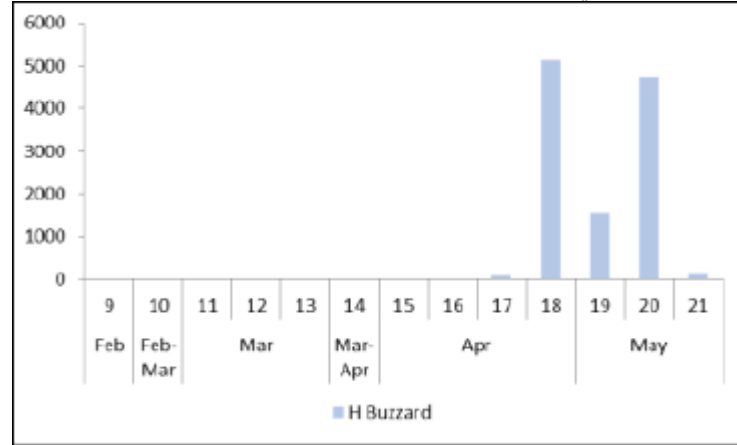
يوضح الشكل أدناه نمط هجرة اللقلق الأسود، وهو مهاجر غير منتظم من حيث أعداد الطيور، والذي لا يتم تسجيله في جميع الأوقات (أسابيع) وفي بعض السنوات قد يمر، بينما قد لا يمر في سنوات أخرى. أظهرت بيانات المشروع فترة عبور ممتدة بين منتصف مارس ومنتصف مايو مع ذروة في أواخر النصف الثاني من أبريل. بالنسبة لهذا النوع، تمت مقارنة البيانات مع تلك الواردة في أرسلانودو وآخرون (2011) "هجرة الربيع للقلق الأسود، فوق البوسفور، علم الحيوان في الشرق الأوسط، 1: 53، 7-13". لاحظ أن دراسة شيريهاي وآخرون (2000) تتعلق بهجرة الطيور الجارحة، وبالنظر إلى أن اللقلق الأسود ليس من الطيور الجارحة، فمن الطبيعي أنه لم يتم تضمينه. وعلى الرغم من كونه أبعد إلى الشمال في مسار الطيران، فإن البيانات تخدم بعض المقارنات، حيث أن اللقلق الأسود هو نوع لا توجد به الكثير من الدراسات في المنطقة. في مضيق البوسفور، تمتد الهجرة من مارس إلى نهاية مايو. بشكل عام، هذا ليس نوعًا يهاجر في قطاع كبير مثل اللقلق الأبيض، كما يُظهر هجرة أكثر انتظامًا مقارنة بذلك.



الشكل رقم 5-69: أنماط هجرة اللقلق الأسود

يوضح الشكل أدناه نمط هجرة حوام العسل الأوروبي. وكما هو متوقع، ووفقًا لأنماط الهجرة المعروفة في المنطقة، يبلغ حوام العسل الأوروبي ذروته في شهر مايو، على الرغم من الهجرة الناشئة في الأسبوع الأخير من شهر أبريل. يشير شيريهاي

وآخرون (2000) إلى حوام العسل الأوروبي بفترة هجرة تمتد من منتصف مارس إلى منتصف يونيو وسجلوا الذروة بين أواخر أبريل وأواخر مايو. يتفق النمط المرصود مع تلك الدراسة. وبسبب نمط الهجرة الواضح هذا، تم إجراء التحليل المكاني (الموضح في القسم التالي) فقط لخيار سبعة طيور، حيث لم يتم تسجيل أي طيور عند النظر في خمسة طيور.



الشكل رقم 5-70: أنماط هجرة حوام العسل الأوروبي

يوضح الشكل التالي نمط هجرة طائر حوام السهول الذي يمتد من منتصف مارس إلى مايو. ومع ذلك، تبدأ أعداد كبيرة في أوائل مارس، وتصل إلى ذروتها بحلول منتصف نهاية الشهر، ثم تتناقص باستمرار حتى أواخر أبريل. وتمتد الهجرة في الموقع على مدى تسعة أسابيع، لكن تشير الإحصاءات إلى بعض التأخير. يذكر شيريهاي وآخرون (2000) أن 90% من إجمالي الأعداد تمر بين 22 مارس و15 أبريل. وتتطابق النتائج عمومًا مع هذا النمط.



الشكل رقم 5-71: أنماط هجرة طائر حوام السهول حوام السهول

يوضح الشكل أدناه نمط هجرة اللقلق الأبيض. تم تسجيل هذا النوع من أوائل مارس إلى مايو، مع ذروة في النصف الأول من مارس. لدراسة ومقارنة مرور اللقلق الأبيض، تم النظر في عمل فان دن بوش (2002)، الذي يستخدم بيانات من التسعينيات لتحليلاته. ملاحظة: دراسة شيريهاي وآخرون (2000) تتعلق بهجرة الجوارح ونظرًا لأن اللقلق الأبيض ليس جاريًا فلا يمكن تضمينه هنا.

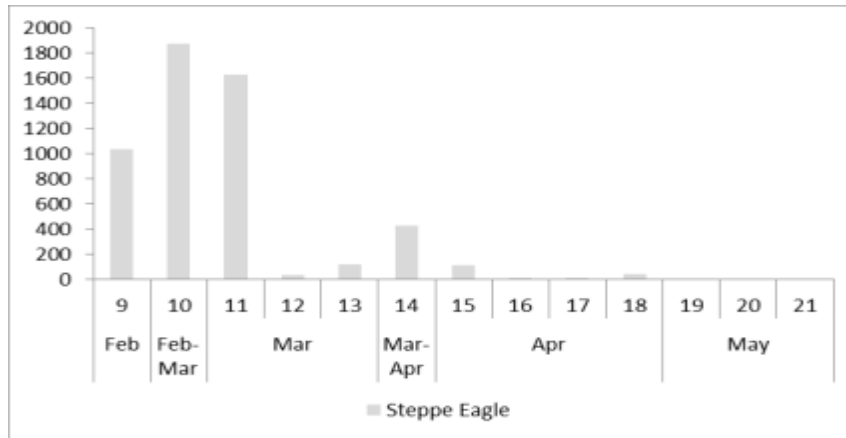
تشير دراسة فان دن بوش (2002) إلى أسراب أصغر في أبريل ومايو. تظهر نتائج الموقع نمطًا مختلفًا نظرًا لوجود أسراب كبيرة طوال الوقت في مارس وأبريل. ومع ذلك، قد تؤثر العديد من المتغيرات على نمط هجرة هذا النوع مثل التغيرات على كامل المنطقة القطبية الشمالية، على سبيل المثال، لا يمكن لمعظم الطيور المسجلة هنا أن تكون طيورًا تتكاثر والتي تصل إلى أوروبا وآسيا في وقت أبكر كثيرًا. أيًا كان السبب، تظهر البيانات وجودًا طوال الوقت بأعداد كبيرة.



الشكل رقم 5-72: أنماط هجرة اللقلق الأبيض

يوضح الشكل أدناه نمط هجرة عقاب السهول. كما لوحظ، هاجر هذا النوع بين منتصف فبراير وأبريل (إجمالي 12 أسبوعًا)، تظهر ذروته بين أواخر فبراير ومارس. وفقًا لشيريهاي وآخرون (2000)، يمتلك عقاب السهول فترتين رئيسيتين للهجرة، من أواخر فبراير إلى منتصف مارس مع ذروة في الأسبوع الثاني من مارس، وأخرى خلال الأسبوع الثالث من مارس إلى أوائل أبريل، مع تسجيل عدد قليل قبل فبراير أو بعد 10 مايو. بشكل عام، النمط هنا مشابه لشيريهاي وآخرون (2000).

ونظرًا لما سبق، بالنسبة لهذا النوع، تم إجراء التوزيع المكاني (الموضح في القسم التالي) فقط لخيار نقاط المراقبة الخمسة.



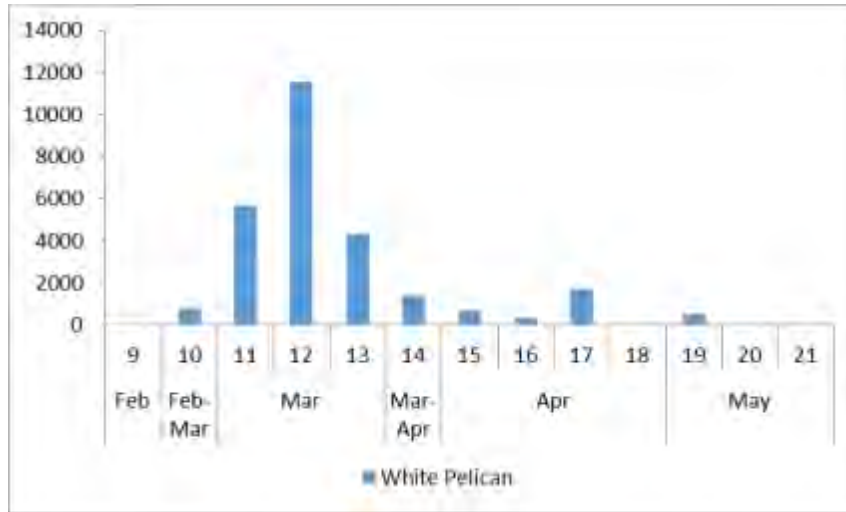
الشكل رقم 5-73: أنماط هجرة عقاب السهول

مجموعة أخرى من الأنواع هي تلك التي تهاجر على طول الجبهات العريضة، وهي ليست طيورًا تحلق عاليًا ولكنها تحلق من وقت لآخر عندما تتاح لها الفرصة وتكون قادرة على الطيران فوق البحر. ضمن هذه المجموعة غير المتجانسة هناك ما يلي:

الصفور مثل صقر الغروب والصقر أحمر القدمين. جميع أعدادها المسجلة للمنطقة أقل من 5 أفراد. فصيلة المرزات: مرزة المستنقعات الغربية، المرزة الباهتة أو مرزة مونتغو. إنها ليست طيورًا تحلق عاليًا ولكنها معروفة أيضًا بعبور البحر المفتوح. وبالتالي، فإن الأعداد في مناطق مثل هذا المشروع ليست دقيقة ولا تمثل رسم أنماط واضحة. الأعداد المسجلة لجميعها أقل من 50 فردًا لكل منها. عقاب نسارية: إنه أيضًا نوع معروف للهجرة عبر امتدادات المياه بسهولة باستخدام الطيران بالرفرفة. تم تسجيل ستة أفراد فقط.

أخيرًا، هناك ثلاثة أنواع مثل الكركي الشائع، والبيدق، والبجع الأبيض الكبير، والتي تمثل عددًا قليلًا من الملاحظات ولكن العديد من الطيور في كل ملاحظة. لا يمكن تحقيق الأنماط، حيث يمكن اعتبار القليل من العد عرضيًا. علاوة على ذلك،

وعلى الرغم من كونه طائرًا محليًا، إلا أنه يمكنه الطيران فوق الماء أو حتى الأرض دون قيود. وبالتالي، فهو ليس محدودًا مثل الطيور المحلية الأخرى بسبب عبور البحر.



الشكل رقم 5-74: أنماط هجرة طائر البجع الأبيض الكبير

على الرغم من أن طاقة الرياح تشكل تطوراً جديداً نسبياً في المنطقة، فإن الدراسات حول هجرة الطيور ليست كذلك، وقد تم تطويرها منذ عقود من الزمان الآن. وبشكل عام، فإن ما هو واضح في مثل هذه الدراسات (على سبيل المثال شيريهاي وآخرون 2000) والنتائج هنا هي أن ليس كل الأنواع تهاجر في نفس الوقت.

التوزيع المكاني ومعدلات النجاح كما ذكرنا أعلاه، كانت أوقات المراقبة لكل عملية نقطة مراقبة مختلفة، والمقارنة المباشرة لأعداد الطيور الخام لا تسمح بإجراء تقييم سليم. وبالتالي، فإن معدل النجاح المحسوب (مراقبة الطيور/ الساعة) واختباره الإحصائي هو الطريقة الصحيحة والقوية لإجراء التقييم.

النقطة الثانية التي يلزم وضعها في الاعتبار هي أن معدل النجاح ليس قيمة ثابتة، وله نطاق: يتحرك معدل النجاح الحقيقي من صفر طيور/ ساعة، عندما لا يسجل المراقبون أي طائر، إلى أي قيمة أخرى عندما يحدث المرور. وهذه أيضاً قضية مهمة في الإحصاء، حيث يتم استخدام القيم المتوسطة أو المتوسطة للمقارنة، وتستخدم الاختبارات الإحصائية أيضاً مثل هذا التباين (النطاق) عند إجراء الحسابات.

بالنسبة للمقارنة المكانية بين نقاط المراقبة، استخدام معدل المرور المتوسط، كما تم ذلك في عدد قليل من الدراسات حيث تتضمن مشاريع الهجرة طويلة الأجل أيضاً أوقات مراقبة مختلفة (ايستوريز، أ.، أسترين، س.، ايبارولا، إي.، ميلون، إي، كاستيجي، أي. (المحررون). 2019). الطيور البرية والبحرية في جبال البرانس الأطلسية. التغير المناخي، الهجرة، وتطور التجمعات السكانية. (غانيك/ سي ام بي/ بوكيتيفا ناتور كليما إي اف ايه 19/311). ونظرًا للمساهمة المختلفة لكل نوع في الأعداد الإجمالية، فقد أجريت التحليلات لنفس النوع في القسم السابق أعلاه.

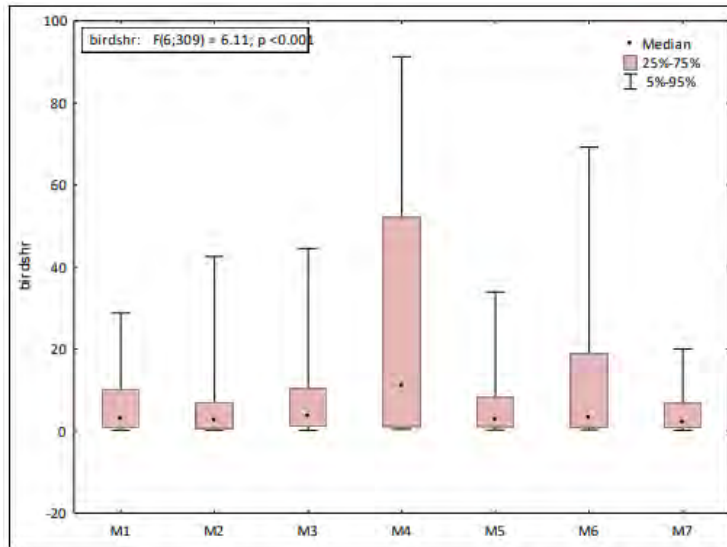
تم إجراء تحليلين لكل نوع، إما بالنظر إلى خمسة (5) أو سبعة (7) من طيور حميمق. بالنسبة لطائر حوام العسل الأوروبي فقط، تم إجراء الاختبار لوضع طيور النوء السبعة كما تمت مناقشته سابقاً. بالإضافة إلى ذلك، لا يُعتقد أن هذا سيؤثر على الاستنتاجات العامة للدراسة كما تمت مناقشته لاحقاً في هذا القسم.

الجدول 5-28: نتائج اختبارات تحليل التباين لمعدلات العبور الخاصة بكل نوع بين نقاط المراقبة

| الأنواع: | خمس نقاط مراقبة | | سبع نقاط مراقبة | |
|-----------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | اختبار تحليل التباين | الدلالة الإحصائية | اختبار تحليل التباين | الدلالة الإحصائية |
| عقاب سعفاء صغرى | $F(4; 60) = 0.91$ | $P = 0.45$ | $F(6; 68) = 1.46$ | $P = 0.2$ |
| عقاب السهول | $F(4; 676) = 0.55$ | $P = 0.45$ | $F(6; 687) = 0.57$ | $P = 0.75$ |
| البجعة البيضاء | $F(4; 49) = 0.16$ | $P = 0.95$ | $F(6; 50) = 0.15$ | $P = 0.98$ |

| | | | | |
|---------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| P = 0.34 | F(5; 18) = 1.2 | P = 0.29 | F(4; 18) = 1.33 | العقاب الملكي الشرقي |
| P = 0.12 | F(6; 87) = 1.71 | P = 0.36 | F(4; 79) = 1.1 | عقاب صرارة |
| P < 0.001 | F(6; 616) = 3.94 | P < 0.01 | F(4; 573) = 4.7 | حوام السهول |
| P = 0.87 | F(6; 133) = 0.4 | P = 0.75 | F(4; 120) = 0.46 | القلق الأبيض |
| P = 0.22 | F(6; 398) = 1.36 | P = 0.31 | F(4; 346) = 1.18 | حدأة سوداء |
| P = 0.81 | F(6; 46) = 0.32 | P = 0.89 | F(4; 40) = 0.27 | القلق الأسود |
| P = 0.15 | F(6; 27) = 1.7 | P = 0.1 | F(4; 24) = 2.19 | النسر المصري |
| P = 0.5 | F(6; 77) = 0.88 | P = 0.34 | F(4; 77) = 1.15 | حوام طويل الساقين |
| P = 0.29 | F(6; 73) = 1.23 | P = 0.28 | F(4; 59) = 1.24 | عقاب مسيرة صغرى |
| P < 0.001 | F(6; 309) = 6.11 | | | حوام العسل الأوروبي |
| P = 0.38 | F(5; 22) = 1.11 | P = 0.26 | F(3; 20) = 1.42 | مرزة المستنقعات |
| P = 0.57 | F(2; 2) = 0.73 | P = 0.57 | F(2; 2) = 0.72 | مرزة باهتة |
| P = 0.77 | F(2; 1) = 0.34 | P = 0.68 | F(1; 1) = 0.28 | عقاب سعفاء كبرى |

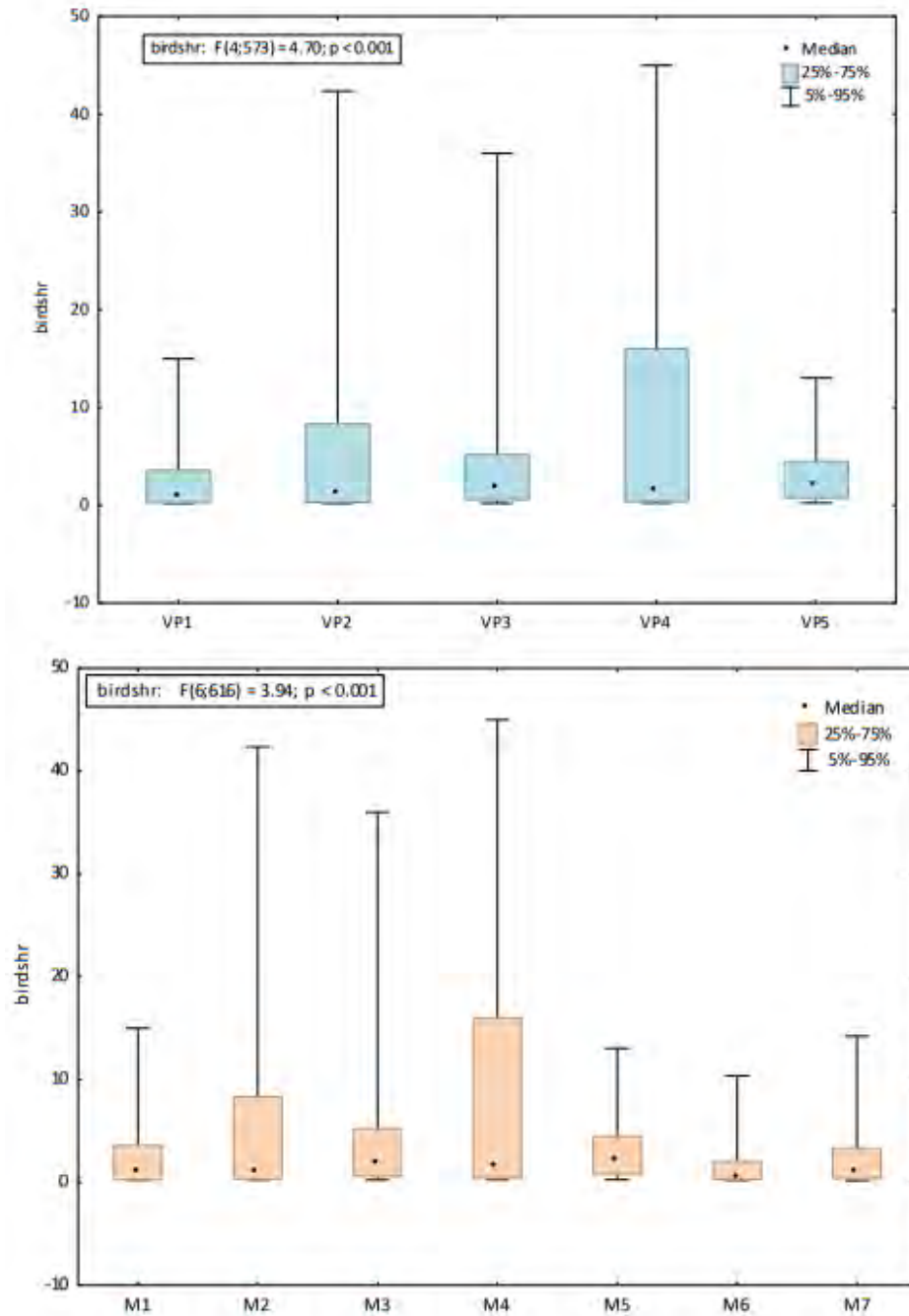
تشير النتائج إلى أن الفروقات الكبيرة لا ترتبط بمنطقة عبور مفضلة عبر مزرعة الرياح المقترحة، بل تعود إلى تأثير سلوك التجمع (حجم السرب السرب) في هذه الفروقات. من ناحية أخرى، يعد القلق الأبيض أيضاً من الأنواع التي تتسم بالسلوك الاجتماعي، إلا أنه لم تُلاحظ أي فروقات. يتم عرض معدلات العبور لهذه النوعين الرئيسيين بصرياً، إلى جانب فاصل الثقة الخاصة بها، في الأشكال أدناه.



الشكل 5-75: معدلات العبور المهمة لحوام العسل الأوروبي (تم عرض النتائج فقط لـ 7 نقاط مراقبة، راجع النص)

كما هو موضح، يحدث أعلى معدل عبور لحوام العسل الأوروبي عند نقطة المراقبة رقم أربعة. وقبل اعتبار أن هذا يشكل نمط عبور شائع لهذا النوع، يجب مقارنة النتائج بمعدلات الهجرة في سنة مختلفة لنفس المواقع، وهو أمر غير ممكن نظراً لأن هذا الموقع خضع للمراقبة خلال موسم ربيعي واحد فقط. ومع ذلك، أظهرت البيانات المستخلصة من مشاريع مراقبة الطيور الأخرى المرتبطة بمزارع الرياح في منطقة خليج السويس، حيث تم تنفيذ عدة مواسم مراقبة، أنه لا توجد أنماط مماثلة عبر السنوات.

يظهر حوام السهول في الشكل أدناه. وبالمثل، فإن استخدام خمس أو سبع نقاط مراقبة لا يؤثر على النتائج، حيث يُظهر الاتجاه نفسه مع معدلات عبور مرتفعة عند نقاط المراقبة 2 و3 و4.



الشكل 5-76: معدلات العبور المهمة لحوام السهول

عند مقارنة كلا النوعين، يتطابقان فقط (يحققان أعلى معدل عبور) عند نقطة المراقبة رقم 4، في حين أن أربعة عشر—
نوعاً آخر لا تظهر أي تفضيل للعبور عبر أي نقطة مراقبة.

يمكن الاستنتاج من الجدول أعلاه أن الطيور تعبر هذه المنطقة العائدة للمشروع بشكل عشوائي، دون وجود مواقع
مفضلة (نقاط مراقبة)، حيث إن طبيعة التضاريس لا تجبرها على اتباع مسارات محددة بمجرد دخولها إلى منطقة
مزرعة الرياح.

أنماط الهجرة: سلوك التجمع

جانب أساسي من سلوك الهجرة، الذي يرتبط بالمناقشة السابقة والأشكال المعروضة، هو توقيت العبور كما تم توضيحه سابقاً، أما الجانب الثاني فهو سلوك التجمع (حجم السرب).

هناك أنواع تهاجر بشكل فردي أو في مجموعات صغيرة، في حين أن هناك أنواعاً أخرى تشكل أسراباً كبيرة جداً. لكل من هذين المتغيرين تأثيرات على أي تدابير تخفيفية يمكن تطبيقها، حيث إن الأسراب الكبيرة قد تؤدي إلى وقوع عدد كبير من الوفيات في حادث واحد مقارنةً بالأفراد الذين يطيرون بشكل منفرد.

الجدول 5-29: متوسط أحجام الأسراب

| الأنواع | المتوسط | فاصل الثقة %95 - | فاصل الثقة %95 + | العدد | الحد الأدنى | الحد الأقصى |
|----------------------|----------------|---------------------|---------------------|------------|-------------|--------------|
| عقاب سعفاء صغرى | 1.56 | 1.39 | 1.73 | 75 | 1 | 4 |
| عقاب السهول | 7.66 | 6.28 | 9.04 | 694 | 1 | 273 |
| كركي شائع | 417.00 | 257.64 | 576.36 | 47 | 4 | 2500 |
| حوام طويل الساقين | 1.38 | 1.22 | 1.54 | 84 | 1 | 5 |
| عقاب صرارة | 1.31 | 1.15 | 1.46 | 94 | 1 | 5 |
| حوام السهول | 20.41 | 16.87 | 23.94 | 623 | 1 | 500 |
| البجع الأبيض | 472.98 | 215.00 | 730.96 | 57 | 1 | 5000 |
| العقاب الملكي الشرقي | 1.04 | 0.96 | 1.13 | 24 | 1 | 2 |
| القلق الأبيض | 1004.54 | 713.22 | 1295.86 | 140 | 1 | 10000 |
| العوسق | 1.04 | 0.98 | 1.09 | 52 | 1 | 2 |
| الحدأة السوداء | 13.93 | 10.83 | 17.02 | 405 | 1 | 320 |
| القلق الأسود | 29.77 | 17.30 | 42.25 | 53 | 1 | 160 |
| النسر المصري | 1.12 | 0.97 | 1.26 | 34 | 1 | 3 |
| عقاب سعفاء كبرى | 1.25 | 0.45 | 2.05 | 4 | 1 | 2 |
| عقاب مونتاغو | 1.00 | | | 3 | 1 | 1 |
| عقاب المستنقعات | 1.11 | 0.99 | 1.23 | 28 | 1 | 2 |
| عقاب السهول | 1.20 | 0.64 | 1.76 | 5 | 1 | 2 |
| العقاب النساري | 1.00 | | | 6 | 1 | 1 |
| عقاب مسيرة صغرى | 1.41 | 1.23 | 1.60 | 80 | 1 | 6 |
| الباشق | 1.92 | 0.69 | 3.14 | 24 | 1 | 15 |
| النسر الأسمر | 1.00 | | u | 1 | 1 | 1 |
| حوام العسل الأوروبي | 36.84 | 29.56 | 44.11 | 316 | 1 | 500 |
| البندق | 4500.25 | 1381.61- | 10382.11 | 4 | 1 | 8000 |
| الشويهن | 1.00 | | | 2 | 1 | 1 |
| حوام العسل المتوج | 1.00 | | | 1 | 1 | 1 |

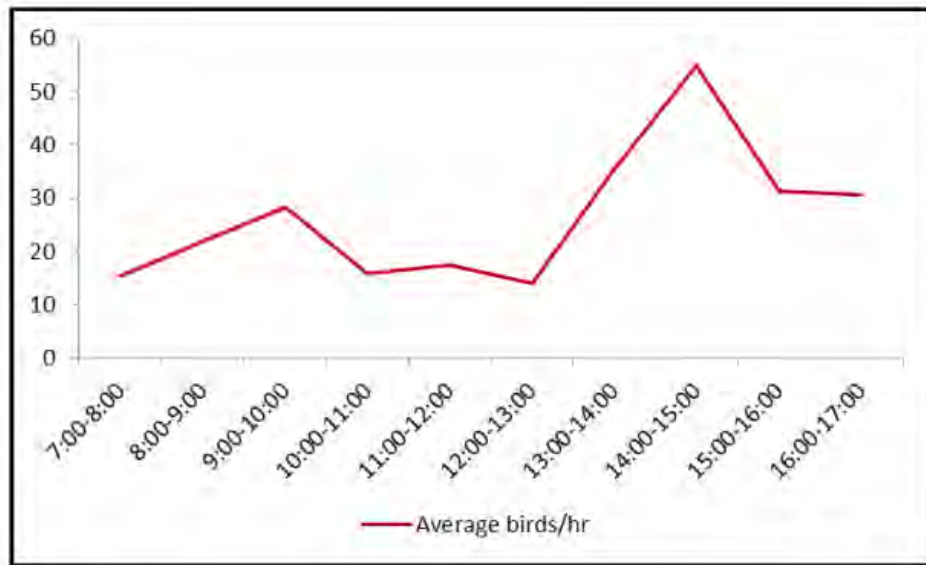
عند مقارنة حجم السرب لكل من حوام السهول و حوام العسل الأوروبي مع باقي الأنواع، يتبين أن كلا النوعين يمتلكان حجم سرب متوسط (20-36 فرداً/سرب) مقارنةً بالبندق والقلق الأبيض (<1,000 فرد/سرب)، والكركية الشائع والبجع الأبيض (~400 فرد).

يعرض الجدول أدناه متوسط حجم السرب لكل نقطة مراقبة لكل من حوام السهول وحوام العسل الأوروبي، بالإضافة إلى عدد السجلات. قد يعتمد عدد السجلات أيضًا على وقت المراقبة (فكلما زاد وقت المراقبة، زاد عدد السجلات)، كما يظهر عند المقارنة مع الجدول 5-25.

ومع ذلك، من الواضح أن أكبر أحجام للأسراب لكلا النوعين سجلت عند نقطة المراقبة رقم 4. وهذا يعزز الفكرة بأن حجم السرب هو السبب في الفروقات المهمة التي تمت ملاحظتها بين نقاط المراقبة.

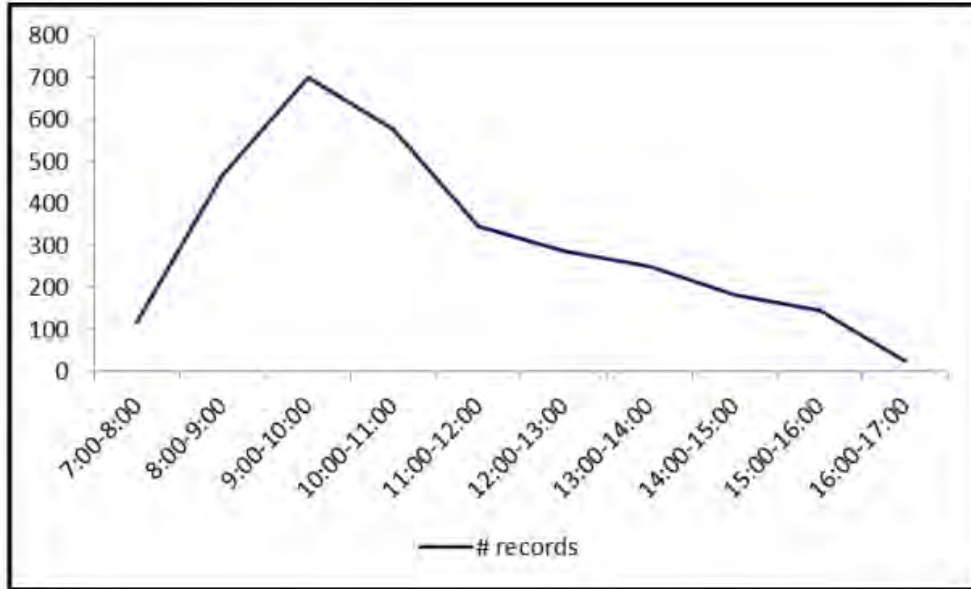
الجدول 5-30: متوسط حجم السرب وعدد السجلات لكل نقطة مراقبة

| حوام السهول | | حوام العسل الأوروبي | | نقطة المراقبة |
|-------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| العدد | متوسط حجم السرب | العدد | متوسط حجم السرب | |
| 139 | 11.32 | 96 | 26.17 | نقطة المراقبة 1 |
| 162 | 20.51 | 41 | 36.46 | نقطة المراقبة 3 |
| 57 | 11.53 | 19 | 21.21 | نقطة المراقبة 5 |
| 177 | 30.80 | 68 | 36.99 | نقطة المراقبة 2 |
| 43 | 30.19 | 18 | 104.00 | نقطة المراقبة 4 |
| 24 | 7.63 | 35 | 59.03 | نقطة المراقبة 6 |
| 21 | 10.81 | 39 | 19.92 | نقطة المراقبة 7 |



الشكل 5-77: أعداد الطيور المسجلة في موقع المشروع

يقدم التحليل أدناه الاتجاه الذي تم استخلاصه من بيانات الاتصال على مدار اليوم. يختلف هذا الاتجاه عن نمط أعداد الطيور المسجلة؛ إذ يتم تسجيل أعداد أقل من الطيور في الساعات الأولى من النهار، لكنها تظهر بوتيرة أعلى. يعود السبب في ذلك إلى الأسراب الكبيرة من الطيور، مثل اللقالق البيضاء، التي تهاجر في وقت متأخر من اليوم. يُعد هذا الأمر بالغ الأهمية، حيث يمكن المراقبين أثناء تنفيذ خطة إدارة توريينات الرياح النشطة (ATMP) من معرفة الأوقات التي يجب فيها التركيز بشكل أكبر على الطيور المهاجرة. ويُلاحظ اتجاه رئيسي يشير إلى أن ذروة الهجرة تحدث خلال ساعات النهار المتوسطة، من الساعة 8:00 صباحًا حتى 13:00 ظهرًا، مما يدل على أن هذا هو الوقت الأكثر أهمية للمراقبين لتتبع الطيور.

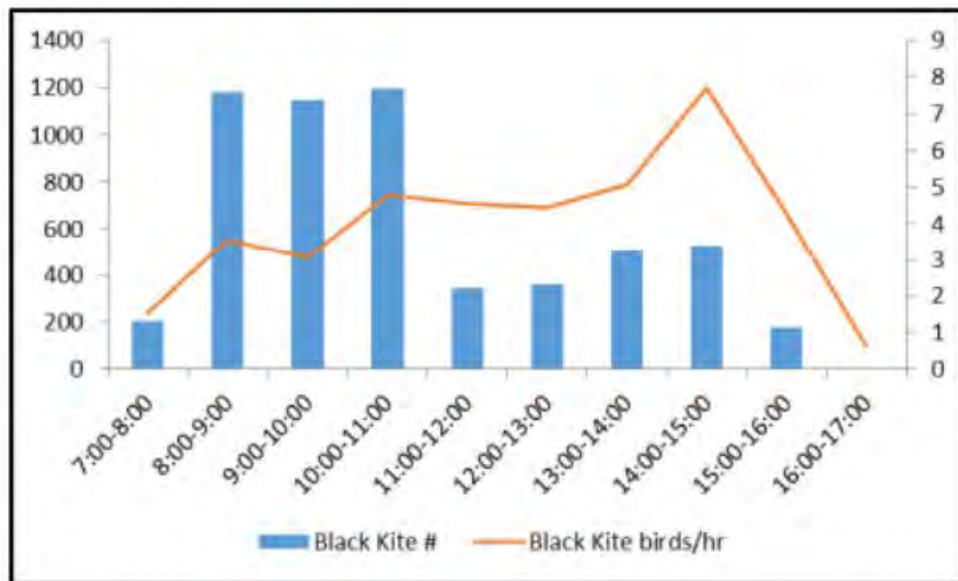


الشكل 5-78: عدد التسجيلات لكل فاصل زمني بالساعة

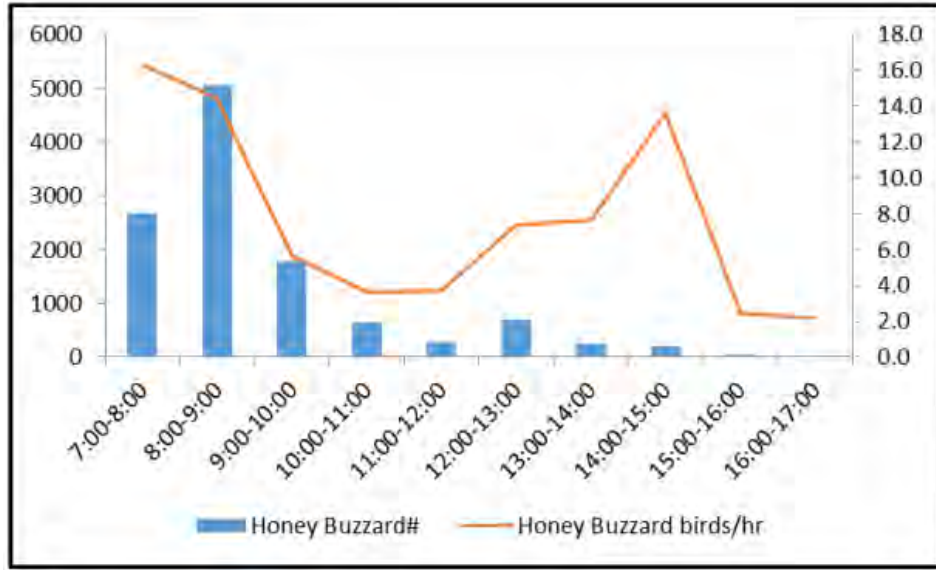
يبحث التحليل أدناه بشكل أعمق في أنماط هجرة تلك الأنواع الرئيسية التي تمت الإشارة إليها سابقًا. وكما نوقش سابقًا، فقد تم اختيار الملاحظات والأفراد للدراسة.

النوع الأول هو حداة سوداء. كما هو موضح في الشكل 5-70، تم تسجيل أعداد أكبر من الطيور في الصباح الباكر، ولكن بسبب اختلاف أوقات الرصد على مدار اليوم، فإن معدل العبور يكون أعلى في فترة ما بعد الظهر مقارنة بالساعات الأولى من اليوم.

أما بالنسبة لحوام العسل الأوروبي، فيُظهر الشكل 5-71 أن اتجاه هجرته يختلف عن اتجاه الحداة السوداء، حيث يهاجر في وقت مبكر من اليوم، مع تسجيل أعلى الأعداد بين الساعة 7:00 و 9:00 صباحًا، ثم يحدث ارتفاع آخر في فترة ما بعد الظهر، على غرار الحداة السوداء.

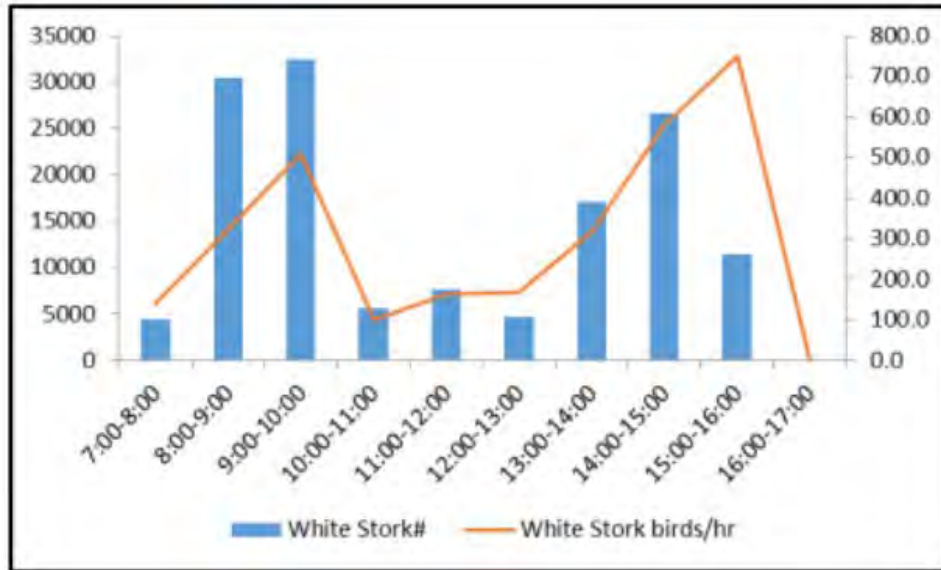


الشكل 5-79: نمط الهجرة اليومي (بالساعة) للحدأة السوداء



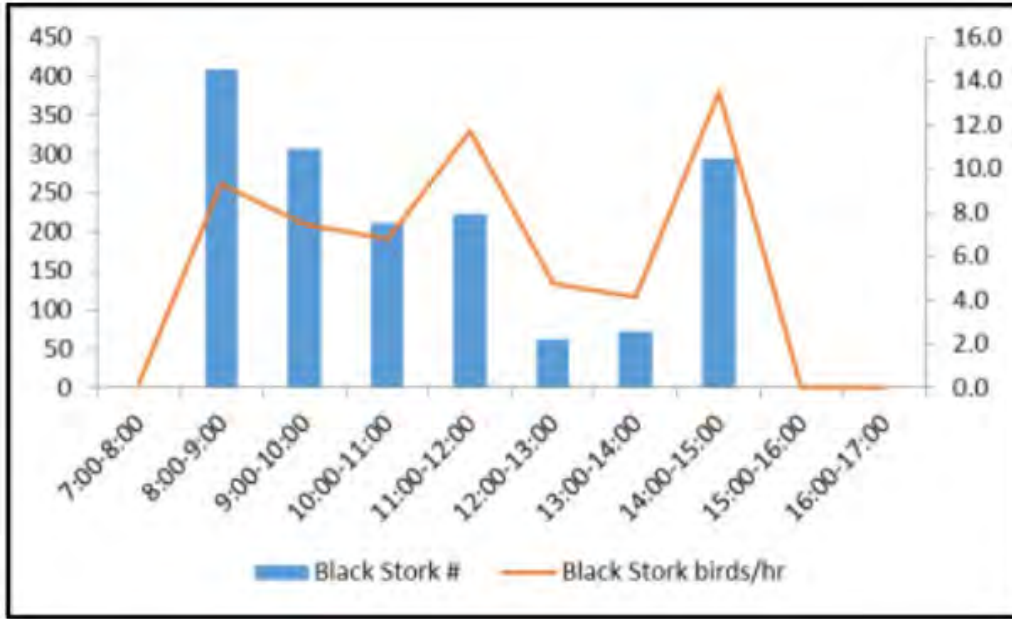
الشكل 5-80: نمط الهجرة اليومي (بالساعة) لحوام العسل الأوروبي

يظهر اللقلق الأبيض نمطًا مشابهًا مع معدلات مرور مرتفعة في الصباح (8:00-10:00) وفي وقت متأخر من بعد الظهر (14:00-16:00). تتوافق معدلات المرور في هذه الحالة مع أعداد الطيور المسجلة في أسراب كبيرة.



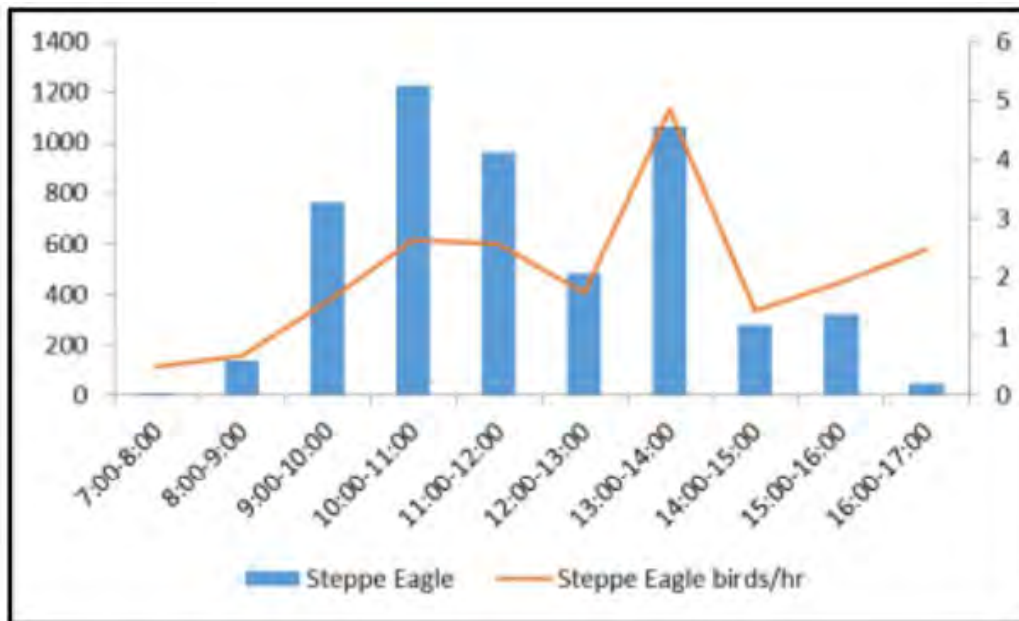
الشكل 5-81: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) للقلق الأبيض

لا يظهر اللقلق الأسود نمطًا واضحًا، حيث تمر الطيور بأعداد متقاربة طوال اليوم، رغم أن العدد الإجمالي ليس كبيرًا جدًا.



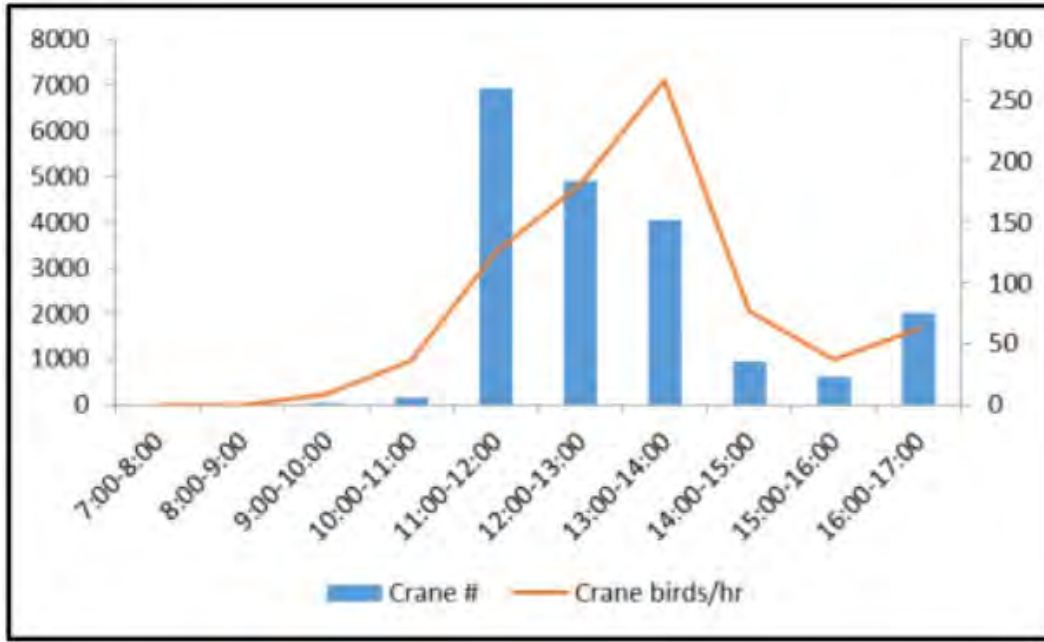
الشكل 5-82: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) للقلق الأسود

أظهر العقاب السهول نمطًا مشابهًا جدًا، حيث بلغ ذروة أعداده بين الساعة 10 صباحًا و12 ظهرًا، مثل الحدأة السوداء. ومع ذلك، كان معدل العبور أعلى بين الساعة 13:00 و14:00.

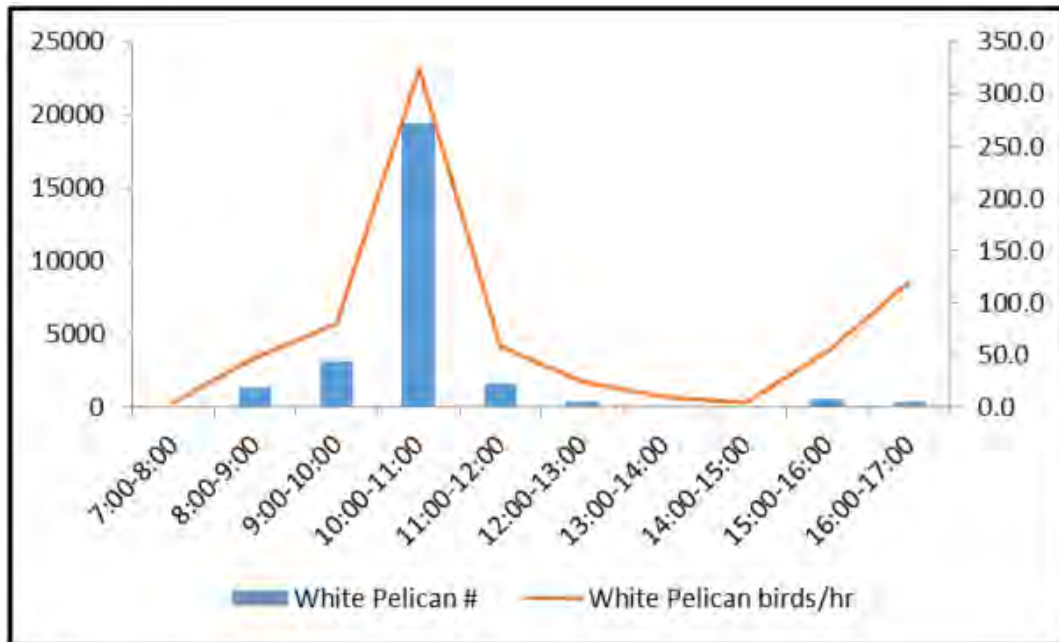


الشكل 5-83: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) لعقاب السهول

تشكل بعض الأنواع الأخرى أسرابًا، مثل الكركي الشائع والبجع الأبيض الكبير. بالنسبة للكركي الشائع، كان أعلى معدل عبور في فترة بعد الظهر. ومع ذلك، يظهر البجع الأبيض الكبير نمطًا مختلفًا، حيث يكون معدل العبور أعلى في الصباح مع زيادة أقل في بداية المساء.



الشكل 5-84: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) للكركي الشائع



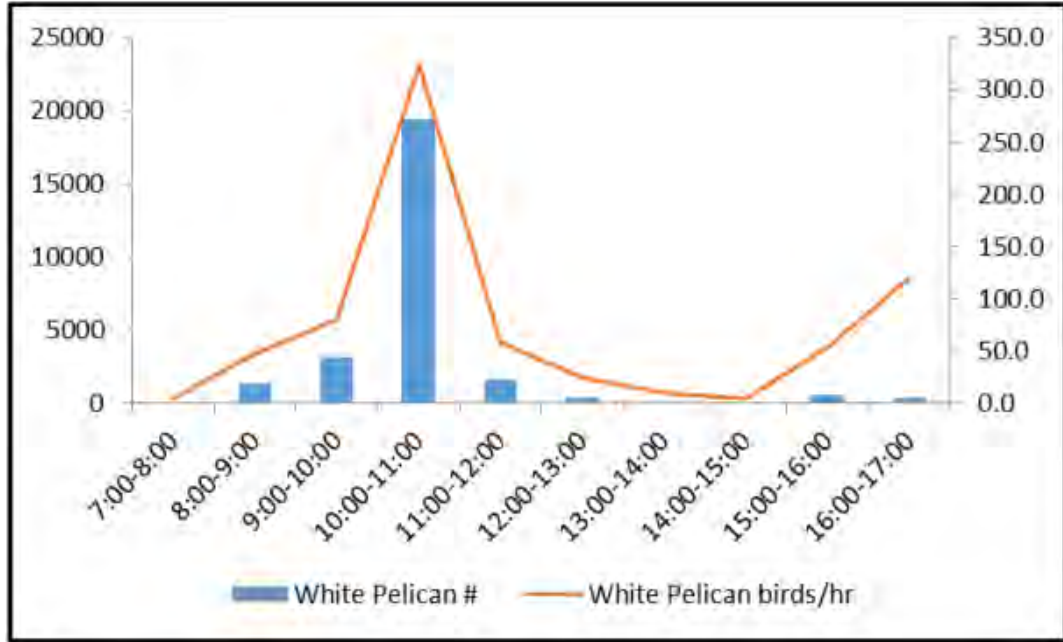
الشكل 5-85: نمط الهجرة اليومي (حسب الساعة) للبعج الأبيض الكبير

تدعم جميع النتائج المذكورة أعلاه حول توقيت الهجرة، والتوزيع على مدار اليوم، وتشكيل الأسراب، وما هو معروف عن الهجرة؛ إذ أن لكل نوع من الطيور وقتًا محددًا للهجرة عبر المنطقة، وأنماط عبور تعتمد على استراتيجيات الهجرة التي يتبعها، مثل عبور البحر الأحمر أو الطيران عبر خليج السويس وسلوك التجمع في أسراب. وخلال مسار الهجرة، تتأثر الطيور بعوامل خارجية توجهها عبر مناطق مختلفة، مما قد يؤدي إلى تباين أعداد الطيور المرصودة.

بشكل عام، قد تتغير أعداد الطيور المهاجرة من سنة إلى أخرى، مما يؤدي إلى اختلافات كبيرة بين الأنواع الأكثر وفرة مثل اللقلق الأبيض، والبجع الأبيض الكبير، وحوام العسل الأوروبي. بالإضافة إلى ذلك، وكما سيتم توضيحه أدناه، فإن هذه النتائج تؤثر أيضًا على الرحلات الجوية ذات المخاطر المحتملة.

اتجاه الطيران

تظهر الاتجاهات الرئيسية للطيران خلال موسم الربيع في الأشكال أدناه. هناك توجه واضح نحو الشمال الغربي، والذي قد يكون مرتبطًا برغبة الطيور في اتباع سلسلة الجبال المحيطة بالبحر الأحمر. حيث تساعد هذه الجبال، التي تقع على مسافات متفاوتة من الساحل، الطيور على الهجرة بسهولة أكبر، وذلك بالاعتماد على التيارات الهوائية الصاعدة التي تتشكل عندما تصطدم الرياح بمنحدرات الجبال، مما يؤدي إلى ارتفاع التيارات الهوائية، وهو ما يُعرف باسم الطيران الانحداري. باتباع سلسلة الجبال، تتمكن الطيور من الوصول إلى خليج السويس بطريقة أكثر سهولة مقارنةً بالطيران فوق الصحراء المكشوفة والاعتماد فقط على التيارات الحرارية، وذلك بالرغم من توفر ظروف جيدة في المنطقة لهذا النوع من الطيران.

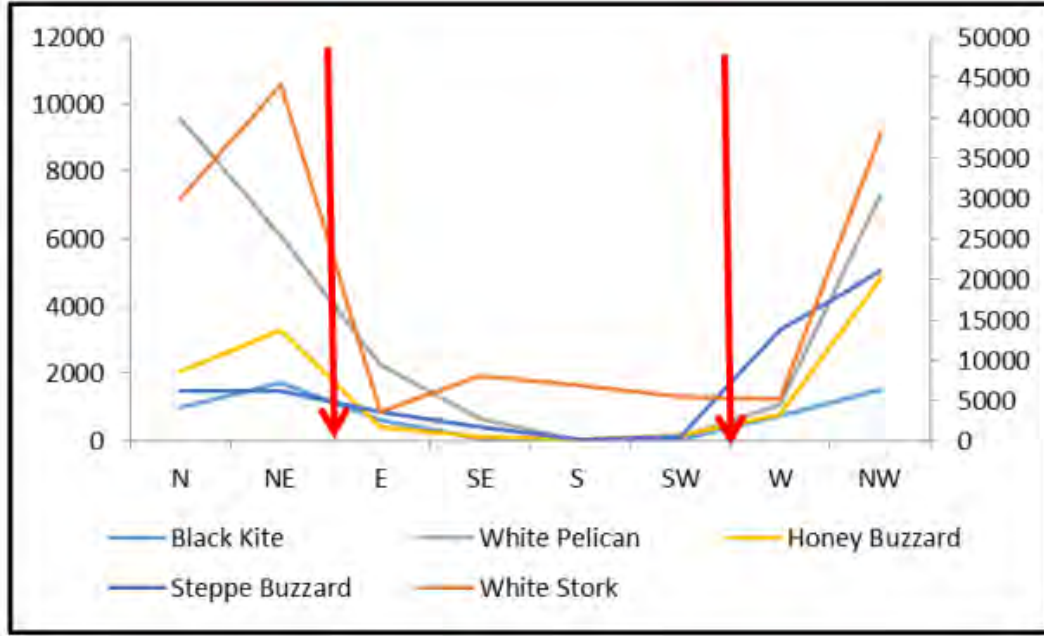


الشكل 5-86: اتجاه الطيران المرصود للطيور المهاجرة المحلقة

لتأكيد التأثير المحتمل لبعض الأنواع على الاتجاهات العامة المذكورة أعلاه، يعرض الشكل أدناه الأنواع الأكثر وفرة التي تم تسجيلها، وهي: الحداة السوداء، والبجع الأبيض، وحوام العسل الأوروبي، وصقر السهوب، واللقلق الأبيض، مع تصنيفها حسب الاتجاهات الأساسية.

تُظهر جميع هذه الأنواع نمط هجرة متشابه، حيث تم تسجيل معظم الأفراد باتجاه الشمال، الشمال الشرقي، الغرب، والشمال الغربي. ويتوافق هذا مع الاتجاه الرئيسي للطيران خلال موسم الربيع لأكثر الأنواع وفرةً.

يمثل المحور "ص" الأيسر أعداد جميع الأنواع، باستثناء اللقلق الأبيض، الذي يُعرض على المحور "ص" الأيمن.



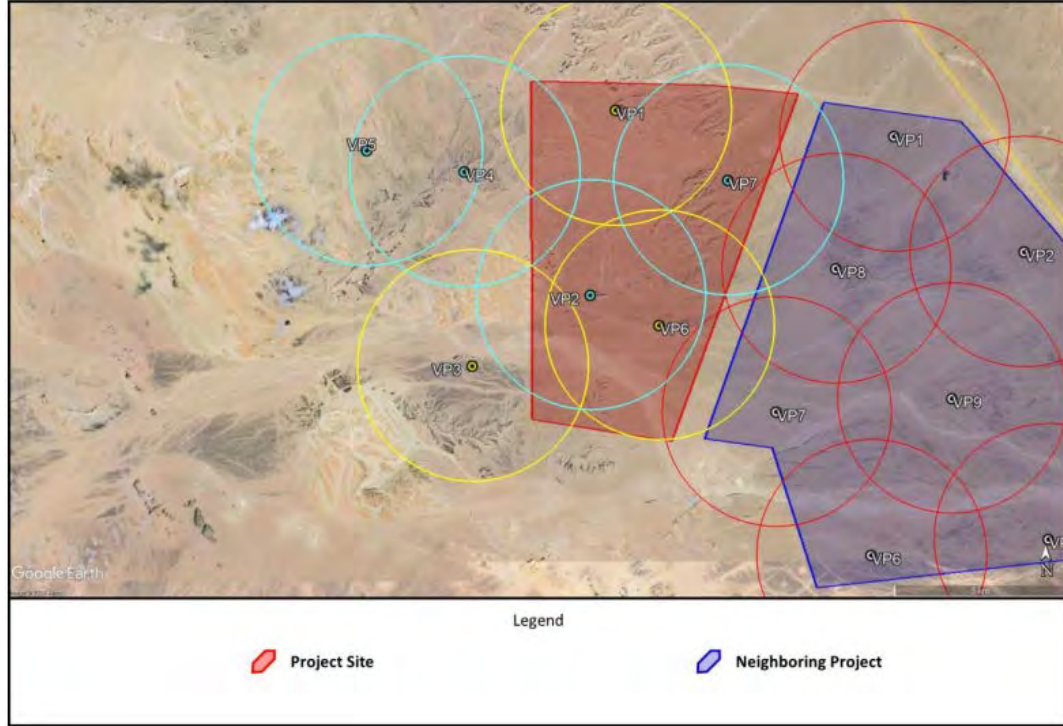
الشكل 5-87: أعداد الطيور وفقاً لاتجاهات الطيران لأكثر خمسة أنواع مسجلة

المقارنة بالموقع المجاور

نظراً للتغيير الذي طرأ على نطاق المشروع كما ذكر سابقاً، تمت إضافة نقطتي مراقبة إضافيتين لاحقاً خلال الموسم (وتحديداً في 22 أبريل 2022 - النقطة 6 والنقطة 7 كما هو موضح في الشكل أدناه). وبسبب ذلك، كان وقت المراقبة في هذه المنطقة تحديداً أقل مقارنةً بباقي موقع المشروع، حيث بدأت أعمال المراقبة في وقت مبكر خلال شهر فبراير، مع بداية موسم المراقبة الربيعي.

ولتجنب أي انحياز محتمل (نتيجة نقص المعلومات)، تقرر مقارنة البيانات الخاصة بالمشروع مع بيانات مشروع مجاور. يقدم هذا القسم تحليلاً تكميلياً تم إجراؤه لكلا المشروعين معاً ("تراكمياً") لتحديد نتائج المراقبة الخاصة بالمشروع مقارنةً بالمشاريع الأخرى في المنطقة، وتقييم ما إذا كانت هناك حاجة إلى أي تصحيحات بناءً على فجوة المراقبة لهذا المشروع. يُظهر الشكل أدناه المشروعين، حيث تمثل المنطقة المفتوحة ذات الحدود الحمراء نطاق المشروع، بينما تمثل المنطقة الزرقاء المشروع المجاور.

ملاحظة: حصلت شركتا ايكو كونسيرف للإستشارات و شركة ايكو كونسيرف للخدمات البيئية على موافقة المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (بصفته مالك البيانات) لاستخدام هذه البيانات لغرض التحليل المقدم في هذا التقرير.



الشكل 5-88: موقع مشروع (يسار) والمشروع المجاور (يمين) ونقاط المراقبة المرتبطة بهما

يوفر الجدول أدناه أولاً نظرة عامة على أوقات المراقبة لكلا المشروعين.

مشروع سكاتك

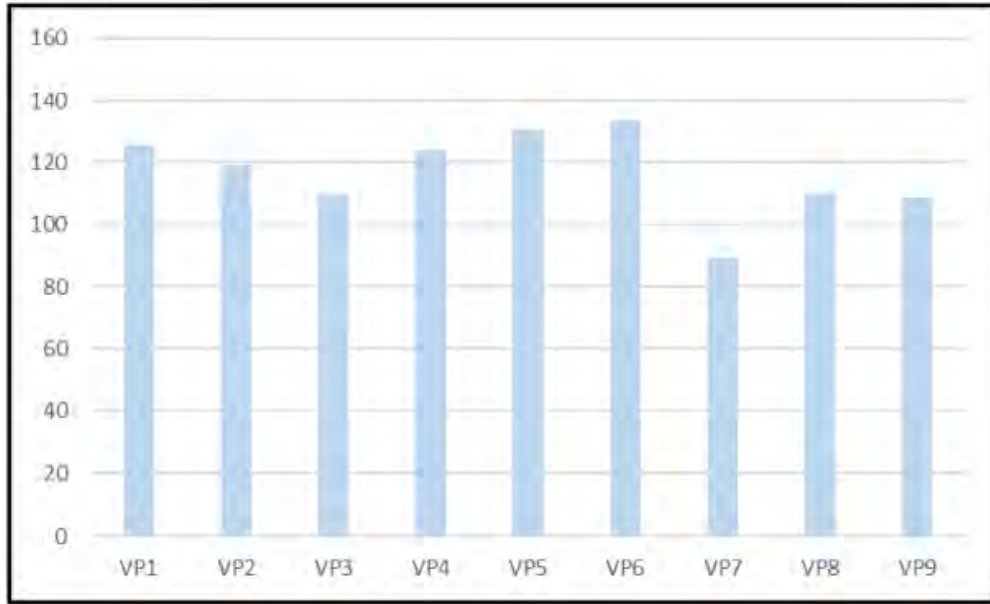
| التواريخ | 2022 |
|---------------|---|
| الربيع | من 20 فبراير إلى 18 مايو |
| الساعات | 1067 ساعة و 37 دقيقة |
| نقاط المراقبة | 7 نقاط مراقبة (تمت إضافة 2 في 22 أبريل) |

المشروع المجاور

| التواريخ | 2022 |
|---------------|-----------------------|
| الربيع | من 9 مارس إلى 19 مايو |
| الساعات | 1052 ساعة و 20 دقيقة |
| نقاط المراقبة | 9 |

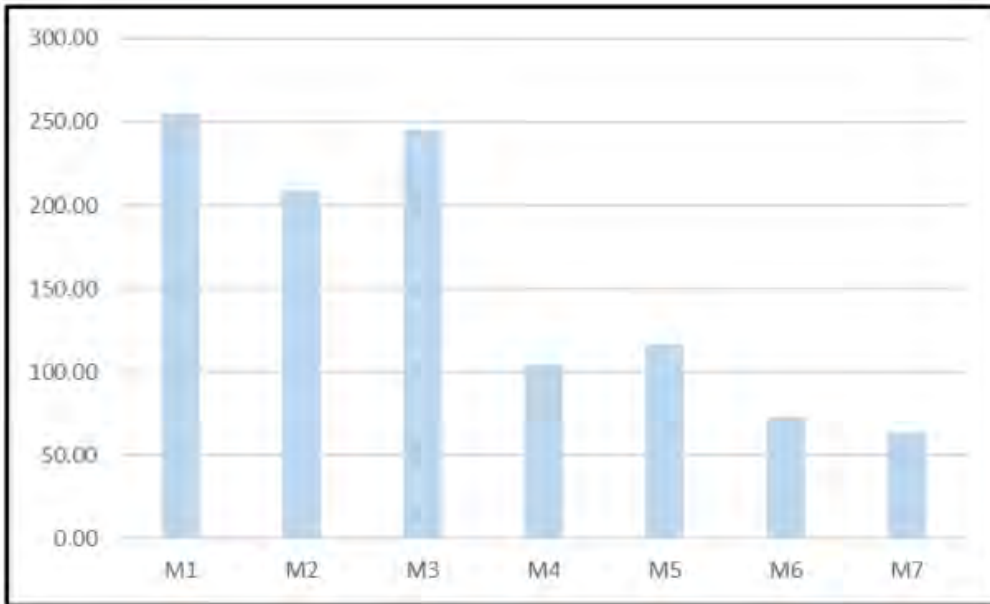
1. **التواريخ:** كما تُظهر الجداول، هناك اختلافات في أوقات المراقبة، حيث بدأ المشروع قبل سبعة عشر يوماً وانتهى قبل يوم واحد فقط.
2. **الساعات:** كان إجمالي وقت المراقبة متقارباً بين الموقعين، مع إضافة 15 ساعة و 17 دقيقة من المراقبة الإضافية في مشروع سكاتيك. ومع ذلك، حتى خلال اليوم الواحد، لم يكن وقت المراقبة متساوياً، حيث تم تخصيص بعض الساعات للمراقبة أكثر من غيرها. توضح الأشكال أدناه أوقات المراقبة لكل نقطة مراقبة في المشروعين والفروقات بينهما.

المشروع المجاور



الشكل 5-89: موقع مشروع (يسار) والمشروع المجاور (يمين) ونقاط المراقبة المرتبطة بهما

موقع المشروع



الشكل 5-90: أوقات المراقبة في المشروعين خلال ربيع 2022

3. **نقاط المراقبة:** رغم تشابه أوقات المراقبة، إلا أن عدد نقاط المراقبة يختلف بين الموقعين، حيث كانت هناك خمس نقاط مراقبة في البداية في موقع سكاتيك (وارتفعت إلى سبع بعد إضافة نقطتين إضافيتين في أبريل)، مقابل تسع نقاط مراقبة في موقع المشروع المجاور. وبالتالي، تم تخصيص أوقات مراقبة مختلفة لكل نقطة، مما قد يؤدي إلى انحياز في مقارنة الأعداد المسجلة، حيث إن زيادة وقت المراقبة قد تسفر عن تسجيل المزيد من الأفراد والملاحظات. لذا، لا يمكن إجراء مقارنات مباشرة بين المشروعين، بل يجب استخدام معدل العبور كمتغير أساسي للتحليل.

أيام المراقبة: التغطية المحددة لنقاط المراقبة المتداخلة بين المشروعين

وفقاً للشكل أعلاه، فإن تداخل نقاط المراقبة بين المشروع المجاور ومشروع سكاتيك يكون كما يلي:

- نقطة المراقبة 7 (المشروع المجاور) تتداخل مع نقطة المراقبة 6 لمشروع سكاتيك
- نقطة المراقبة 8 (المشروع المجاور) تتداخل مع نقطتي المراقبة 6 و 7 لمشروع سكاتيك
- نقطة المراقبة 1 (المشروع المجاور) تتداخل مع نقطة المراقبة 7 لمشروع سكاتيك

تمت مراجعة تغطية نقاط المراقبة في الموقعين لإجراء مقارنات بين البيانات خلال الفترة من 22 أبريل وحتى نهاية أعمال المراقبة في مايو. ستساعد النتائج في تعزيز فكرة المسار المشترك وتأكيد الفرضية. يوضح الجدول أدناه نقاط المراقبة التي تمت متابعتها في كل مشروع لكل يوم اعتباراً من 22 أبريل.

الجدول 5-31: نقاط المراقبة التي تمت مراقبتها في مشروع سكاتيك والمشروع المجاور بين 22 أبريل و20 مايو 2022

| اليوم | سكاتيك | المشروع المجاور | اليوم | سكاتيك | المشروع المجاور |
|----------|--------|-----------------|---------|--------|-----------------|
| 22 أبريل | 6 | 1 و 7 | 01 مايو | 7 | 1 و 8 و 7 |
| 23 أبريل | 7 | 1 و 8 | 02 مايو | 6 | 1 و 8 |
| 24 أبريل | 6 | 7 و 8 | 03 مايو | 7 | 7 و 8 |
| 25 أبريل | 7 | 1 و 7 | 04 مايو | 6 | 1 و 7 |
| 26 أبريل | 6 | 1 و 8 | 05 مايو | 7 | 1 و 8 |
| 27 أبريل | 7 | 7 و 8 | 06 مايو | 6 | 7 و 8 |
| 28 أبريل | 6 | 1 | 07 مايو | 7 | 1 و 7 |
| 29 أبريل | 7 | 1 و 8 | 08 مايو | 6 | 1 و 8 |
| 30 أبريل | 6 | ?? | 09 مايو | 7 | 7 و 8 |
| | | | 10 مايو | 6 | 1 و 7 |
| | | | 11 مايو | 7 | 1 و 8 |
| | | | 12 مايو | 6 | 7 و 8 |
| | | | 13 مايو | 7 | 1 و 7 |
| | | | 14 مايو | 6 | 1 و 8 |
| | | | 15 مايو | 7 | 7 و 8 |
| | | | 16 مايو | 6 | 1 و 7 |
| | | | 17 مايو | 7 | 1 و 8 |
| | | | 18 مايو | 6 | 7 و 8 |
| | | | 19 مايو | 7 | 1 و 7 |
| | | | 20 مايو | 6 | 1 و 8 |

تحليل كل يوم على حدة لم يُظهر نمطاً واضحاً للعلاقة بين الأيام التي أُجريت فيها المراقبة في مشروع سكاتيك أو المشروع المجاور، سواء بالنسبة لتداخل نقطة المراقبة 7 (المشروع المجاور) مع نقطة المراقبة 6 في مشروع سكاتيك، أو بين نقطة المراقبة 1 (المشروع المجاور) ونقطة المراقبة 7 في مشروع سكاتيك. العوامل المتعددة التي تؤثر في مراقبة الطيور والأساليب المستخدمة لا تسمح إلا بتحليل واسع النطاق وليس تحليلاً دقيقاً كما نرغب على مستوى نقاط المراقبة الفردية.

من المهم ملاحظة ما ذكر أعلاه حول مرصد فالستربو في السويد والانحياز الذي قد يحدث بسبب اختلاف خبرة المراقبين. هذه المسألة المثيرة للجدل بشأن الأعداد المختلفة المسجلة والاختلافات بين نقاط المراقبة تنطبق أيضاً هنا.

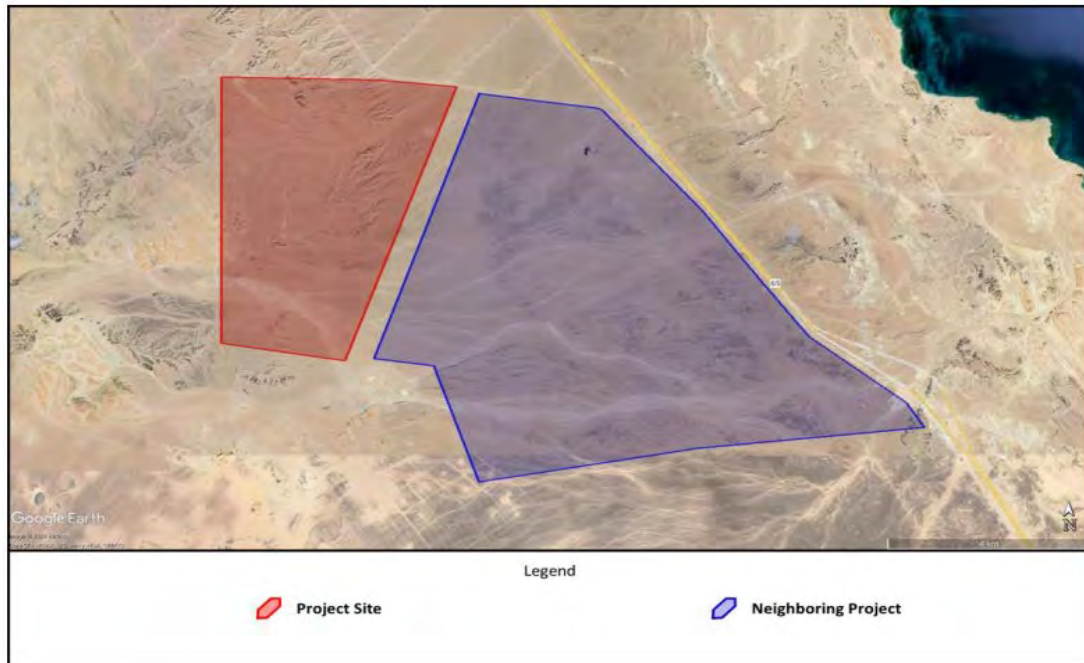
بناءً على ما سبق، ونظراً لاحتمال وجود تحيز في النتائج، سيتم أخذ الأمور التالية بعين الاعتبار:

- سيتم الاعتماد على معدلات مرور الطيور (عدد الطيور لكل ساعة مراقبة) بدلاً من الأعداد الخام للطيور أو السجلات المسجلة طوال التحليل.
- قد تنقسم أو تنضم المجموعات التي تم رصدها في المشروع المجاور بمجرد عبورها وقبل وصولها إلى موقع سكاتيك وتسجيلها هناك، ما لم يتم تمييز الأفراد بعلامات مثل حلقات قابلة للقراءة أو بطاقات جناح.
- لإجراء مقارنة دقيقة، سيتم استخدام البيانات التي جُمعت خلال الأسابيع التي أُجريت فيها المراقبة في كل من المشروع المجاور وسكاتيك (من الأسبوع 11 إلى الأسبوع 21). سيتم استبعاد جميع السجلات من فبراير حتى 9 مارس (الأسبوعين 9 و10). يوضح الجدول 5-30 أنه لا توجد إحصاءات متزامنة عند نقاط المراقبة المشتركة في نفس اليوم، لذا يجب افتراض أن الطيور المسجلة مختلفة.

الفرضية

يُفترض أن الطيور التي تعبر المشروع المجاور قد تمر لاحقاً فوق موقع سكاتيك. وبالتالي، فإن المراقبين عند نقاط المراقبة المذكورة أعلاه سيسجلون تقريباً نفس أنواع الطيور ومعدلات المرور. ويمكن أن تظهر هذه التطابقات على مستويات مختلفة للمشروع:

- **التحليل المكاني:** يكشف التحليل المكاني المشترك بين المشروع المجاور وسكاتيك عن تعقيد وتقديرات غير قابلة للتحقق بالبيانات المتاحة حالياً:
- أ) في سكاتيك، نوقش النمط المكاني بالتفصيل سابقاً، ولم تُظهر سوى نوعين من الطيور فروعاً مكانية كبيرة (صقر العسل وصقر السهوب).
- ب) تظهر الحدود المكانية لكلا المشروعين في الشكل أدناه. وتشير المحاذاة الجغرافية للمشروع المجاور بالنسبة لسكاتيك إلى أن الطيور التي تحلق بالتوازي مع الساحل ليست مضطرةً للتحليق فوق سكاتيك؛ أي أنه ليس بالضرورة أن تمر جميع الطيور التي تعبر المشروع المجاور فوق موقع سكاتيك أيضاً. وهذا يعزز أهمية التحليل الزمني بين المشروعين (على مستوى الأشهر والأسابيع والاتجاهات الزمنية بالساعة).



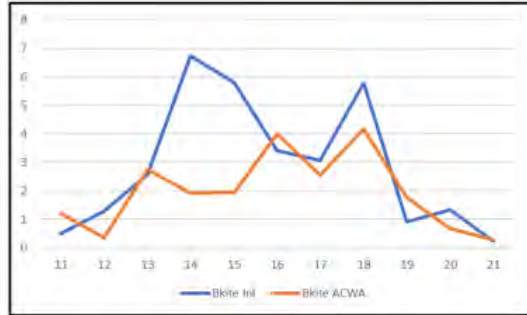
الشكل 5-91: موقع كل من موقع المشروع (يساراً) والمشروع المجاور (يميناً)

- **أوقات العبور (بالأسابيع) ومعدلات العبور (طيور/ساعة)** لن تختلف بين المشروع المجاور ومشروع سكاتيك بشكل عام (مع الأخذ بعين الاعتبار جميع نقاط الرصد).

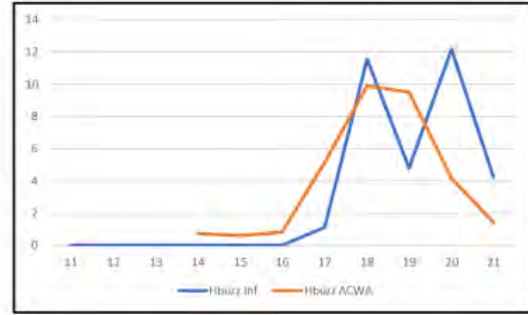
النتائج

تُظهر الأشكال أدناه معدلات العبور في كلا المشروعين لعشرة أنواع من الطيور الموجودة في كلا الموقعين، وذلك بين الأسبوع رقم 11 (9 مارس)، والأسابيع 14-18 (أبريل)، والأسابيع 19-21 (مايو).

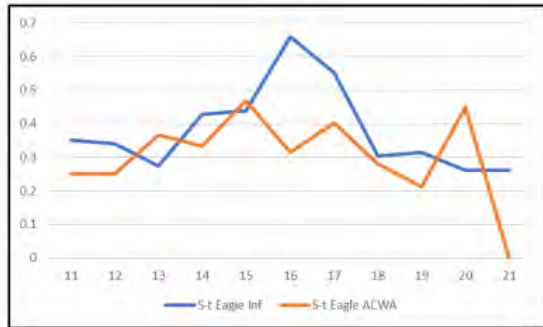
تمثل الخطوط الزرقاء في الأشكال أدناه مشروع سكاتيك، بينما تمثل الخطوط البرتقالية المشروع المجاور.



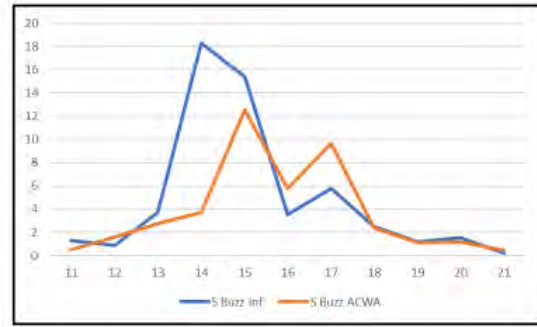
Black Kite



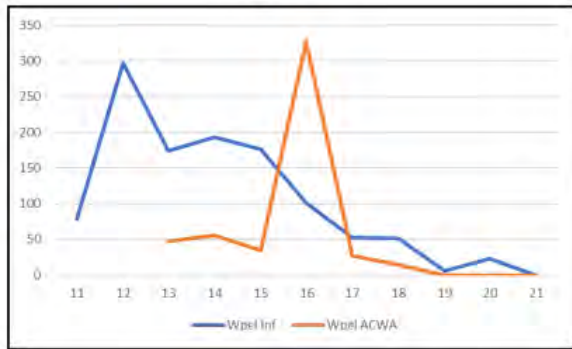
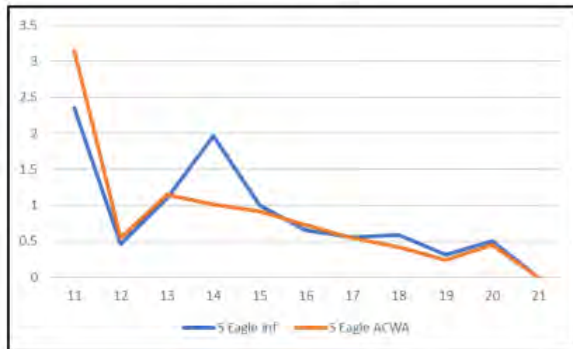
Honey Buzzard



Short-toed Eagle



Steppe Buzzard





من الأشكال، يمكن الاستنتاج أن هناك أنواعًا من الطيور تتطابق أوقات عبورها بشكل جيد في كل من مشروع سكاتيك والمشروع المجاور. وتشمل هذه الأنواع: الحداة السوداء، وحوام العسل الأوروبي، وعقاب السهول، وعقاب السهول، وحوام السهول، و البندق، والحوام طويل الساقين. وهي ستة أنواع من أصل عشرة أنواع معروضة أعلاه. فمن الجدير بالذكر نمط عبور الباشق الشامي، حيث يظهر في نفس التوقيت تمامًا في كلا المشروعين. كما أظهرت مراجعة إضافية لقاعدة البيانات أن أيام العبور كانت متطابقة في ثلاثة أيام من شهر أبريل، حيث تم رصد أسراب كبيرة. أما السجلان اللذان لم يتطابقا بين المشروعين، فقد كانا يتعلقان بعدد قليل من الأفراد فقط.

الأنواع الأربعة الأخرى، وهي النسر المصري، وعقاب صرارة، واللقلق الأبيض، والبجع الأبيض الكبير، تظهر سلوكًا مختلفًا. كل من النسر المصري والعقاب يهاجران بأعداد صغيرة لا تتجاوز خمسة أفراد، وعادةً ما تكون بين 1-3 أفراد. قد يكون لهذا الأمر تأثير على المراقبين، مما يجعل رصد هذه الطيور أكثر صعوبة. وعلى العكس من ذلك، فإن اللقالق والبجع يشكلان أسرابًا كبيرة. هذه الأنواع تعبر البحر الأحمر خلال هجرتها، وحتى أن البجع قد يهبط على الماء. قد تعود هذه الاختلافات إلى استراتيجية مختلفة أثناء الهجرة، حيث يمكن أن تطير هذه الأنواع باتجاه البحر بدلاً من اتباع ساحل خليج السويس بالكامل.

مع الأخذ في الاعتبار ما سبق، فإن الأنماط واضحة. ومع ذلك، من المهم أيضًا دراسة مدى قوة العلاقة بين معدلات العبور بين المشروعين، وما إذا كان يمكن تطبيق ذلك على الأنواع المتبقية مثل النسور الرقطاء، والعقاب المُعزز، واللقلق الأسود، والعقاب الإمبراطوري الشرقي، أو طيور الهارير.

لهذا الغرض، تم إجراء تحليل ارتباط بسيط لمعدلات العبور الأسبوعية/الشهرية. يقيس هذا التحليل مدى قوة هذه العلاقة وما إذا كانت ذات دلالة إحصائية (أي ما إذا كانت الطيور التي تعبر مشروع الجوار هي نفسها تقريبًا التي تعبر سكاتيك لاحقًا).

الجدول 5-32: معاملات الارتباط بين معدلات العبور الخاصة بكل نوع في موقعي مشروع الجوار وسكاتيك.

| الأنواع: | معامل الارتباط بيرسون | الدلالة الإحصائية (القيمة الإحتمالية p) |
|----------------------|-----------------------|--|
| الحدأة السوداء | 0.69 | 0.05> |
| حوام العسل الأوروبي | 0.84 | 0.05> |
| عقاب صرارة | 0.28 | n.s. |
| حوام السهول | 0.86 | 0.05> |
| عقاب السهول | 0.90 | 0.05> |
| الجعج الأبيض الكبير | 0.88 | 0.05> |
| اللقلق الأبيض | 0.31 | n.s. |
| البندق | 0.85 | 0.05> |
| حوام طويل الساقين | 0.84 | 0.05> |
| النسر المصري | 0.32 | n.s. |
| اللقلق الأسود | 0.17 | 0.05> |
| عقاب مسيرة صغرى | 0.86 | 0.05> |
| عقاب سعفاء صغرى | 0.73 | n.s. |
| العقاب الملكي الشرقي | 0.42 | n.s. |
| مرزة المستنقعات | 0.30 | 0.05> |

الدلالة الإحصائية تدعم نتائج معاملات الارتباط الفرضية القائلة بأن الأنواع تمر في نفس الوقت فوق المشروعين. حيث كانت معدلات المرور متشابهة لتسعة من أصل خمسة عشر نوعًا تم أخذها في الاعتبار. أما الأنواع غير المشمولة، فلم تتوفر بيانات كافية للمقارنة. ومن بين النتائج ذات الدلالة الإحصائية، تهاجر سبعة أنواع في أسراب، بينما الأنواع التي تهاجر بشكل فردي قد تمر دون ملاحظة من قبل المراقبين نظرًا لاتساع وانفتاح المنطقة، أو أن الطيور التي تعبر مشروع الجوار لا يلزم بالضرورة أن تعبر سكاتيك أيضًا.

الاستنتاجات

- تم استخدام معدلات المرور (عدد الطيور/الساعة المرصودة) بدلاً من الأعداد الخام (إجمالي عدد الطيور المرصودة). يهدف ذلك إلى تجنب التحيز المحتمل عند مقارنة المشروعين. عدم أخذ الاعتبارات الأولية في الحسبان (مثل أوقات الرصد لكل نقطة مراقبة، التواريخ، وساعات اليوم) يؤدي إلى أخطاء في التحليلات، والأهم من ذلك، إلى استنتاجات خاطئة بشأن إدارة استراتيجية التخفيف.
- يُوصى بالعمل بمعدلات المرور في أي مشروع داخل المنطقة لتجنب التحيز، خاصة عند مقارنة المشاريع المختلفة. قد يكون لاستخدام الأعداد الخام آثار على قضايا أخرى مثل تعريف الموائل الحرجة. فقد يحدث أن المشروع الذي لديه مراقبة أقل أو عدد نقاط مراقبة أقل، لا يُصنّف أبدًا على أنه موئل حرج رغم كونه كذلك. لذا، يجب إجراء تعديلات لحساب الأعداد الخام للطيور قبل أي تحليل.
- تُظهر النتائج وجود علاقة بين معدلات المرور بين المشروعين، حيث تختلف هذه العلاقات بين الأنواع، إذ تكون العلاقة واضحة لبعض الأنواع بينما لا تكون كذلك للأنواع الأخرى. قد يكون سبب هذا الاختلاف في العلاقة مرتبطًا بسلوك الهجرة لهذه الأنواع. يرتبط كل من المشروع المجاور وسكاتيك على عدة مستويات: فالأنواع المهاجرة عبر الموقعين هي نفسها، كما أن توقيت المرور متشابه، لكن معدلات المرور قد تختلف. ومع ذلك، لا توجد حاجة إلى إضافة أي نتائج إضافية بخلاف تلك الواردة في دراسة مراقبة الطيور لمشروع سكاتيك، نظرًا لاستخدام معدلات المرور كأساس للتحليل.

- 4) لا توجد ميزات في تضاريس المنطقة تؤثر على حركة الطيور أثناء الهجرة، مما يعني أنها يمكن أن تتحرك بحرية على طول المسار، متغيرةً من موقع مراقبة إلى آخر وفقاً لظروف الطقس، مما يجعلها قابلة أو غير قابلة للرصد بين المشروعين ونقاط المراقبة. الهجرة تتمتع بمرونة على طول المسار.
- 5) هناك عوامل خارجية يمكن أن تؤثر على اختلاف معدلات المرور بين المشروعين، مثل عدم القدرة الكاملة للمراقبين على رصد الطيور إذا كانت تمر بعيداً عن نقاط المراقبة. (راجع بورتير 2006 لمزيد من التفاصيل حول هذا الموضوع).
- 6) على نطاق أدق (مستوى نقاط المراقبة)، لم يكن من الممكن إجراء المزيد من التحليلات بسبب نظام المراقبة الدورية لنقاط المراقبة الذي تم تطبيقه في عام 2022 لكل من المشروع المجاور وسكاتيك، حيث لم تكن أقرب نقاط المراقبة تخضع للمراقبة في نفس الأيام والأوقات. كما لم يكن من الممكن إجراء المقارنة خلال الأسابيع الثلاثة الأولى، حيث لم تتم أي مراقبة خلالها.

موسم الخريف لعام 2022

تستعرض هذه الفقرة أبرز النتائج والمخرجات الخاصة برصد الطيور خلال موسم الخريف لعام 2022.

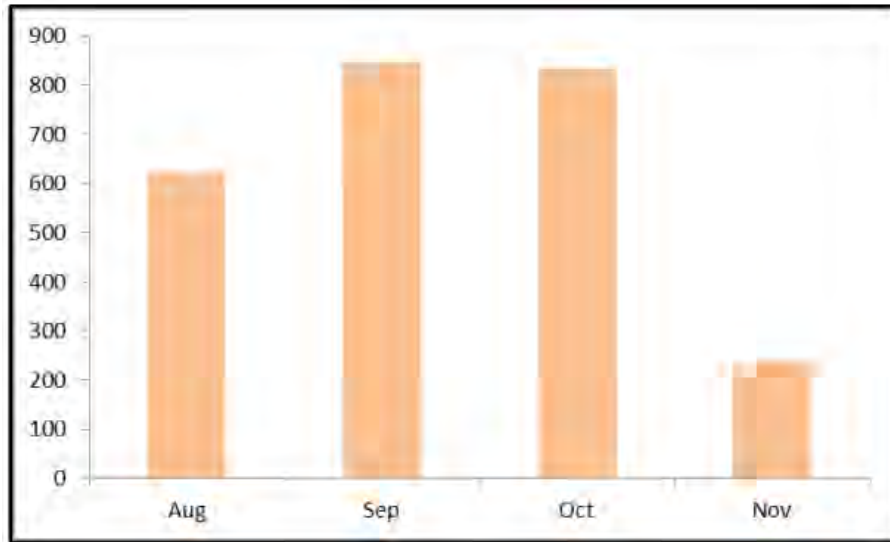
جهود الرصد/أخذ العينات

تمت مراقبة مزرعة الرياح يوميًا خلال موسم الهجرة الخريفي في الفترة من 10 أغسطس إلى 10 نوفمبر، بإجمالي 2,542 ساعة و55 دقيقة. تم تعديل أوقات بدء وانتهاء الرصد اليومي وفقاً لطول ساعات النهار لضمان تغطية شاملة لكامل موسم الهجرة. تُعرض تواريخ الرصد في الجدول أدناه، يليه جدول يوضح إجمالي ساعات الرصد.

في الخريف، تم رصد نقاط المراقبة السبع منذ البداية. كما يظل صحيحاً أنه قد يتعذر التعرف على جميع الطيور والمجموعات، رغم انخفاض الأعداد المسجلة مقارنةً بفصل الربيع.

الملاحظات الأولية

تُظهر الصورة والجدول أدناه توزيع ساعات الرصد بين نقاط المراقبة السبع. وكما هو ملاحظ، فإن التوزيع غير المتساوي لساعات الرصد أدى إلى تفاوت في جهود الرصد بين الأشهر ونقاط المراقبة، مما انعكس على اختلاف أعداد الطيور المسجلة. وكما تم توضيحه سابقاً، فإن هذه الفروقات لا تعود إلى أسباب طبيعية (مثل الاختلافات في أنماط الهجرة)، بل إلى اختلاف في عدد ساعات الرصد المنجزة (أي أن زيادة عدد ساعات الرصد تزيد من فرصة ملاحظة المزيد من الطيور). وكما تم التأكيد عليه مسبقاً، فإن هذا يعزز الحاجة إلى العمل بمعدلات مرور الطيور (عدد الطيور في الساعة) بدلاً من الأعداد الخام للطيور في جميع التحليلات اللاحقة، ما لم يُذكر خلاف ذلك بوضوح.



الشكل 5-92: توزيع ساعات الرصد لكل شهر

الجدول 5-33: إجمالي أوقات الرصد لكل نقطة مراقبة

| وقت المراقبة | نقطة المراقبة |
|--------------|-----------------|
| 421:50 | نقطة المراقبة 1 |
| 425:45 | نقطة المراقبة 2 |
| 421:50 | نقطة المراقبة 3 |
| 214:50 | نقطة المراقبة 4 |
| 210:55 | نقطة المراقبة 5 |
| 421:50 | نقطة المراقبة 6 |
| 425:45 | نقطة المراقبة 7 |
| 2,542:45 | المجموع |

الطيور وأعداد السجلات

في خريف 2022، تم تسجيل ما مجموعه 470 سجلًا تضم 202,279 طائرًا من خمس عشر- (15) نوعًا في موقع المشروع. بالإضافة إلى ذلك، لم يتم تحديد هوية 93 طائرًا آخر، كما هو موضح في الجدول أدناه.

شكل نوع واحد على وجه الخصوص حوالي 92% من الطيور المسجلة، وهو اللقلق الأبيض. بينما شكلت ثلاثة (3) أنواع ما نسبته 99.83% من إجمالي الطيور المسجلة، وهي اللقلق الأبيض، وحوام العسل الأوروبي، والبجع الأبيض الكبير. وقد تم النظر في النسبة التي تمثلها هذه الأنواع مقابل أعدادها العالمية في تقييم الموائل الحرجة (CHA)، والذي تم تقديمه في تقرير مستقل.

أخيرًا، تم تصنيف نوعين (2) ضمن فئة المهددة بالانقراض (EN)، وهما النسر المصري وعقاب السهول. كما يمكن اعتبار نوع رابع ذا أهمية خاصة حيث يُصنف ضمن فئة شبه المهددة (NT)، وهو المرزة الباهتة

الجدول 5-34: الأنواع المسجلة

| الأنواع | القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (2019) | الوضع الوطني | عدد المشاهدات | عدد الأفراد |
|----------------------|--|-----------------|---------------|-------------|
| حدأة سوداء | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر | 53 | 210 |
| اللقلق الأسود | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر | 3 | 11 |
| عقاب مسيرة صغرى | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر | 3 | 3 |
| الكركي الشائع | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر | | |
| العوسق الشائع | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر/مقيم | 9 | 9 |
| حوام العسل المتوج | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر | | |
| العقاب الملكي الشرقي | مهددة بالانقراض ضعيفًا | مهاجر عابر | | |
| النسر المصري | مهددة بالانقراض | مهاجر عابر | 5 | 13 |
| نسر اسمر | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر | | |
| الباشق | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر | 1 | 1 |
| حوام العسل الأوروبي | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر | 169 | 2080 |
| البجع الأبيض الكبير | قائمة أقل اهتمامًا | مهاجر عابر | 6 | 13847 |
| العقاب المرقط الكبير | مهددة بالانقراض ضعيفًا | مهاجر عابر | | |

| | | | | |
|----------------|------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | صقر وكري |
| | | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | الشويهن |
| | | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | العويسق |
| | | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | العقاب المرقط الأصغر |
| 1 | 1 | مهاجر عابر/طائر مائي | قائمة أقل اهتمامًا | حوام طويل الساق |
| | | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | الببديق |
| 11 | 11 | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | مرزة مونتاجو |
| | | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | عقاب نسارية |
| 4 | 4 | مهاجر عابر/طائر مائي | قائمة شبه مهددة | مرزة باهتة |
| | | مهاجر عابر/صغير الحجم | قائمة أقل اهتمامًا | العقاب صرارة |
| | | مهاجر عابر/طائر جارح | مهددة بالانقراض ضعيفًا | صقر الغروب |
| 23 | 17 | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | حوام السهول |
| 15 | 8 | مهاجر عابر/طائر مائي | مهددة بالانقراض | عقاب السهول |
| 41 | 33 | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | مرزة المستنقعات الغربية |
| 186010 | 86 | مهاجر عابر | قائمة أقل اهتمامًا | القلق الأبيض |
| 202,279 | 470 | | | المجموع الفرعي |
| 1 | 1 | - | - | أنواع العقاب |
| 4 | 4 | - | - | جارح غير معرف |
| 8 | 7 | - | - | مرزة غير معرف |
| 75 | 12 | - | - | حوام غير معرف |
| 5 | 5 | - | - | صقر غير معروف |
| 202,372 | 499 | | | الإجمالي |

التوزيع المكاني والزمني

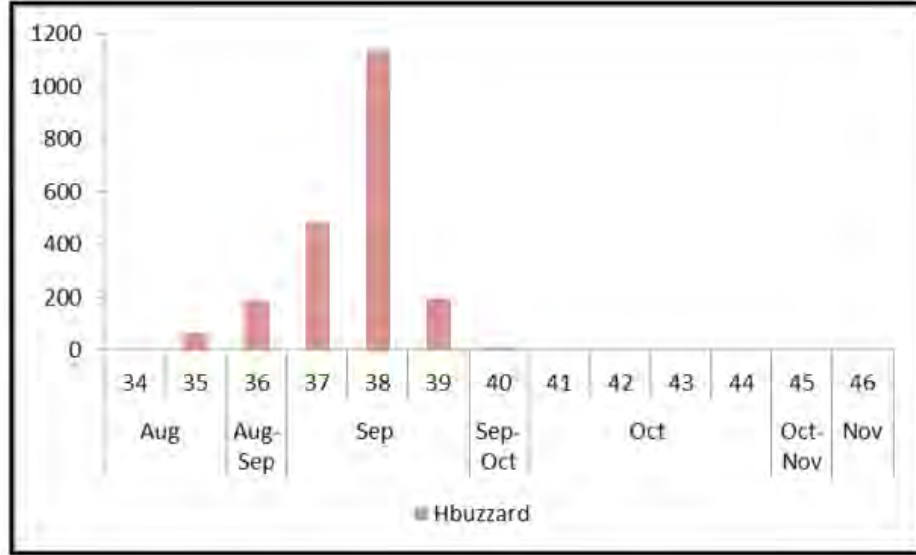
على الرغم من اختلاف أوقات المراقبة لكل نقطة مراقبة، فإن توحيد البيانات (الطيور / ساعة من المراقبة) يتيح مقارنة صحيحة بين معدلات المرور لكل نقطة مراقبة، وبالتالي فحص ما إذا كانت هناك اختلافات مكانية قد تشير إلى مواقع مفضلة للعبور.

تم التحليل على أساس الأنواع بسبب سببين رئيسيين: الأول هو مساهمة القلق الأبيض في إجمالي الأعداد كما هو موضح أعلاه، والثاني لأن كل نوع له نمط هجري خاص به داخل الموسم. بناءً على ذلك، تم تحليل نمط الهجرة طوال الأشهر والأسابيع، ومن ثم تم النظر في الاختلافات المكانية المحتملة بين النقاط المراقبة. نظرًا لعدد الأفراد، تم تحليل معظم الأنواع المعنية (>50 فردًا)، باستثناء القلق الأبيض، والبجع الأبيض الكبير، والحوام العسل الأوروبي، وتم مناقشتها بمزيد من التفاصيل أدناه.

الأشهر والأسابيع

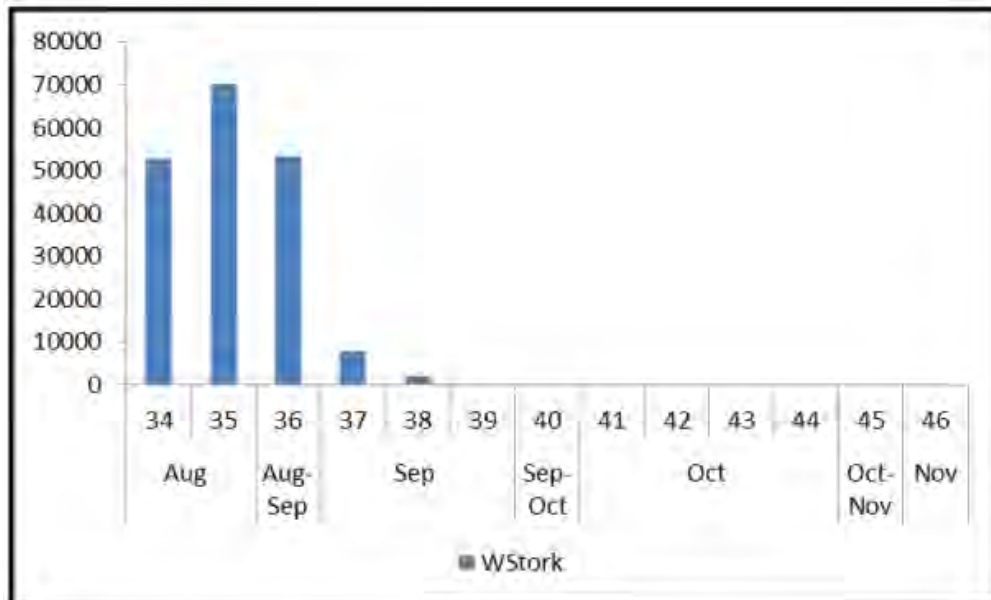
في الخطوة التالية، تم تحليل توقيت العبور وفقًا للشهر والأسبوع. تُصنف أعداد الطيور عمومًا وفقًا لأسبوع السنة لفهم البيانات بشكل أفضل. يعرض الشكل الأول أدناه أسابيع السنة خلال فترة المراقبة في الخريف التي تم تنفيذها. يرجى الرجوع إلى موسم الربيع للحصول على تفاصيل إضافية حول مراجع المقارنة التي تم استخدامها لهذه القسم بشكل محدد.

يعرض الشكل أدناه نمط الهجرة ل حوام العسل الأوروبي. كما هو متوقع، وفقًا لأنماط الهجرة المعروفة في المنطقة، فإن الحوام العسل الأوروبي يصل إلى ذروته في سبتمبر، على الرغم من الهجرة الأولية في الأسبوع الأخير من أغسطس (شيريهاي وآخرون 2000).



الشكل 5-93: نمط هجرة حوام العسل الأوروبي

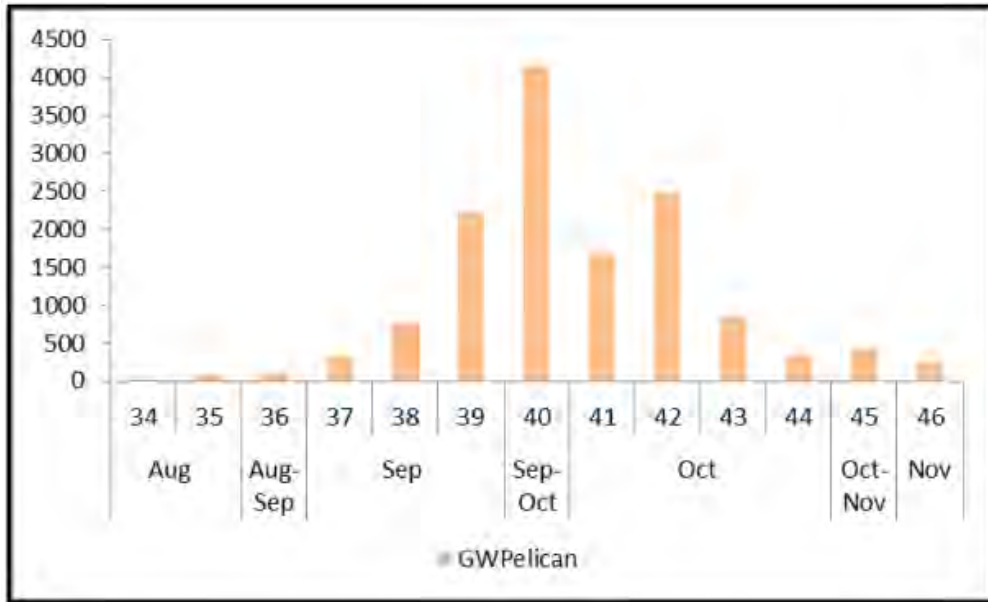
يقدم الشكل أدناه نمط هجرة اللقلق الأبيض. تم تسجيل هذه الأنواع في أواخر أغسطس وأوائل سبتمبر. هذا هو النمط المعروف لعبور الأنواع في منطقة القطب الشمالي القديم، وهو مشابه أيضًا للمشاريع الأخرى في منطقة الخليج العربي. وقد شكلت هذه الأنواع أعلى عدد من الطيور مقارنة بأي نوع آخر في هجرة الربيع والخريف.



الشكل 5-94: نمط هجرة اللقلق الأبيض

أخيرًا، يظهر البجع الأبيض الكبير أكثر نمط عبور مختلف مقارنة بأي مشروع آخر في المنطقة. الأسباب غير معروفة، حيث لم يكن هذا النوع موضوعًا لبحوث علمية واسعة. للمرة الأولى في المشاريع في منطقة الخليج العربي، يكون

العبور مستمرًا (كل أسبوع)، مع ذروة في أواخر سبتمبر وأوائل أكتوبر. إنه طائر يحلق على التيارات الهوائية الصاعدة، لكنه لا يحتاج إلى هذه التيارات طوال الوقت، على سبيل المثال، يعبر المياه المفتوحة الكبيرة. يقع المشروع بالقرب من الساحل ولكنه بعيد بما يكفي لتمكين الملاحظة إذا كانت هذه الطيور تأتي مباشرة من الجهة المقابلة للبحر الأحمر أو من المنطقة الشمالية، متجهة على طول الساحل الغربي من السويس إلى الأسفل.



الشكل 5-95: نمط هجرة البجع الأبيض الكبير

التوزيع المكاني ومعدلات العبور

كانت أوقات المراقبة لكل نقطة ملاحظة مختلفة، ولا يسمح المقارنة المباشرة لعدد الطيور الخام بتقييم صحيح. لذا، يعتبر معدل العبور المحسوب (الطيور / ساعة مراقبة) واختباره الإحصائية الطريقة الصحيحة والمُعتمدة للقيام بذلك.

نقطة ثانية يجب أخذها في الاعتبار هي أن معدل العبور ليس قيمة ثابتة، بل له نطاق: يتحرك معدل العبور الفعلي من صفر طائر/ ساعة، عندما لا يسجل المراقبون أي طيور، إلى أي قيمة أخرى عندما يحدث العبور. هذه نقطة مهمة أيضًا في الإحصاء، حيث يجب استخدام القيم المتوسطة أو الوسيطة للمقارنة، وتستخدم الاختبارات الإحصائية مثل هذه التغيرات (النطاق) عند إجراء الحسابات.

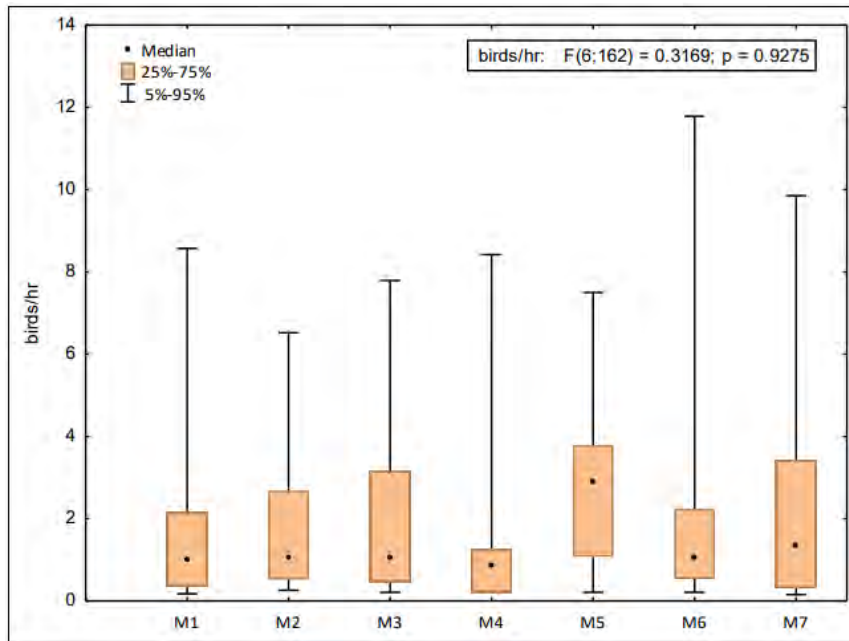
للمقارنة المكانية بين نقاط المراقبة، تم استخدام معدلات العبور الوسيطة، كما تم في بعض الدراسات التي تشمل مشاريع الهجرة طويلة المدى والتي تتضمن أيضًا أوقات مراقبة مختلفة (إستوريس، أ.، أسترين، ج.، إبارولا، إ.، ميلون، إ.، كاستيجي، إ. (محرون). 2019. الطيور البرية والبحرية في جبال البرانس الأطلسية. التغير المناخي، الهجرة، وتطور السكان. جان-نيك/س.م.ب/بوكتيفا ناتور كلايما إيفا 19/311). نظرًا لاختلاف مساهمة كل نوع في الأعداد الإجمالية، تم إجراء التحليل لنفس الأنواع التي تم تناولها في القسم السابق.

الجدول أدناه يعرض نتائج الأنواع التي مرت بطريقة ثابتة. لم تظهر أي من الأنواع الثلاثة فروقات ذات دلالة إحصائية بين نقاط المراقبة. يستثني الجدول معظم الأنواع، حيث كانت العينة صغيرة جدًا (> 50 فردًا عالميًا لسبع نقاط مراقبة). أي خريطة يتم رسمها لن تعكس حقيقة أنه، على الرغم من ملاحظة كميات مختلفة من الطيور في نقاط المراقبة، عند التحكم في الجهد المختلف المبذول في المراقبة، لا توجد فروقات.

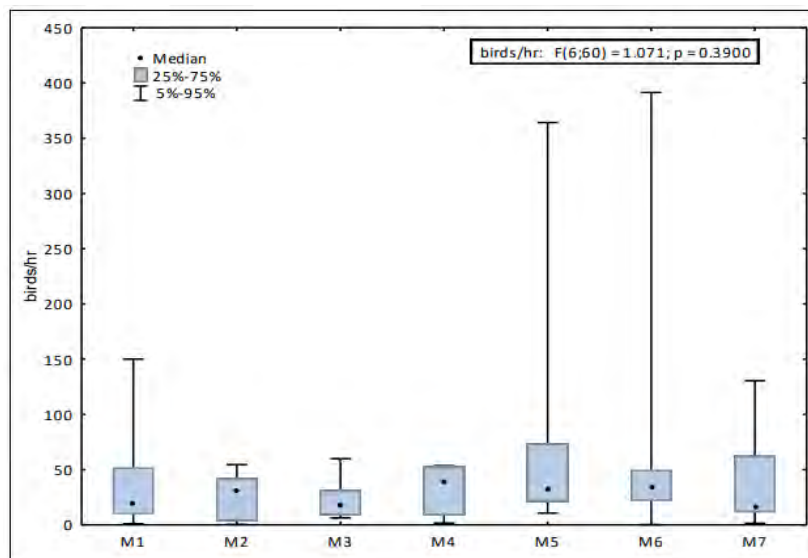
الجدول 5-35: نتائج اختبارات تحليل التباين لسرعات مرور الأنواع المحددة بين نقاط المراقبة

| الأنواع | سبع نقاط مراقبة | |
|---------------------|----------------------|------------|
| | اختبار تحليل التباين | الدلالة |
| البطريق الأبيض | $F(6;60) = 1.07$ | $P = 0.39$ |
| حوام العسل الأوروبي | $F(6;162) = 0.31$ | $P = 0.92$ |
| اللقلق الأبيض | $F(6;79) = 0.82$ | $P = 0.55$ |

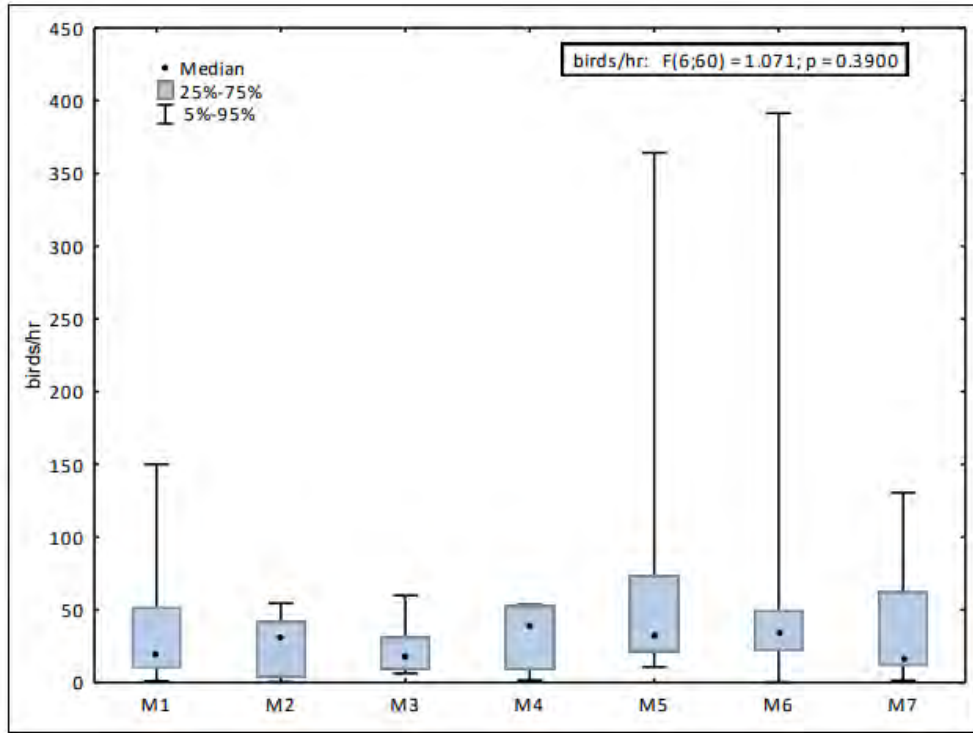
تم عرض معدلات المرور وفترات الثقة الخاصة بها في الأشكال أدناه.



الشكل 5-96: معدلات المرور الهامة لحوام العسل الأوروبي



الشكل 5-97: معدلات المرور الهامة لحوام العسل الأوروبي



الشكل 5-98 معدلات المرور غير الهامة للقلق الأبيض الكبير

من الجدول أعلاه، يمكن الاستنتاج أن الطيور تعبر منطقة هذا المشروع بشكل عشوائي دون تفضيل مواقع محددة (نقاط المراقبة)، حيث لا تجبرهم طبيعة التضاريس على اتباع مسارات محددة بمجرد دخولهم إلى منطقة مزرعة الرياح.

أنماط الهجرة: سلوك التجمع

جانب أساسي من سلوك الهجرة، والذي يرتبط بالمناقشة السابقة والأشكال البيانية المقدمة، هو توقيت العبور كما ذكر سابقاً، أما الجانب الثاني فهو سلوك التجمع (حجم السرب).

هناك أنواع تهاجر بشكل فردي أو في مجموعات صغيرة، بينما تُشكّل أنواع أخرى أسراباً كبيرة جداً. لكل من هذين النمطين تأثيرات على أي تدابير تخفيف يمكن تطبيقها، حيث إن الأسراب الكبيرة قد تؤدي إلى عدد كبير من الوفيات في حادثة واحدة مقارنة بالطيور التي تطير بشكل فردي.

يعرض الجدول أدناه متوسط حجم السرب (طائر/سرب) لجميع الأنواع، مع مدى الثقة $\pm 95\%$ ، وعدد التسجيلات، والقيم الدنيا والعليا. وكما هو ملاحظ، فإن البجع الأبيض الكبير، والبيدق، والقلق الأبيض، والكركي كانت الأنواع ذات أكبر أحجام للأسراب.

وعلى الرغم من كونها الأنواع الثلاثة الأكثر وفرة في الخريف، إلا أن متوسط حجم السرب يختلف بشكل كبير فيما بينها، كما هو موضح في الجدول أدناه.

واستناداً إلى ما ورد، يتضح أن جميع أنواع العقبان تهاجر في مجموعات صغيرة، وكذلك الحال بالنسبة للمرقات والصقور، التي تهاجر بشكل شبه فردي، في حين أن أربعة أنواع فقط تهاجر في أسراب كبيرة، وهي الموضحة في الجدول.

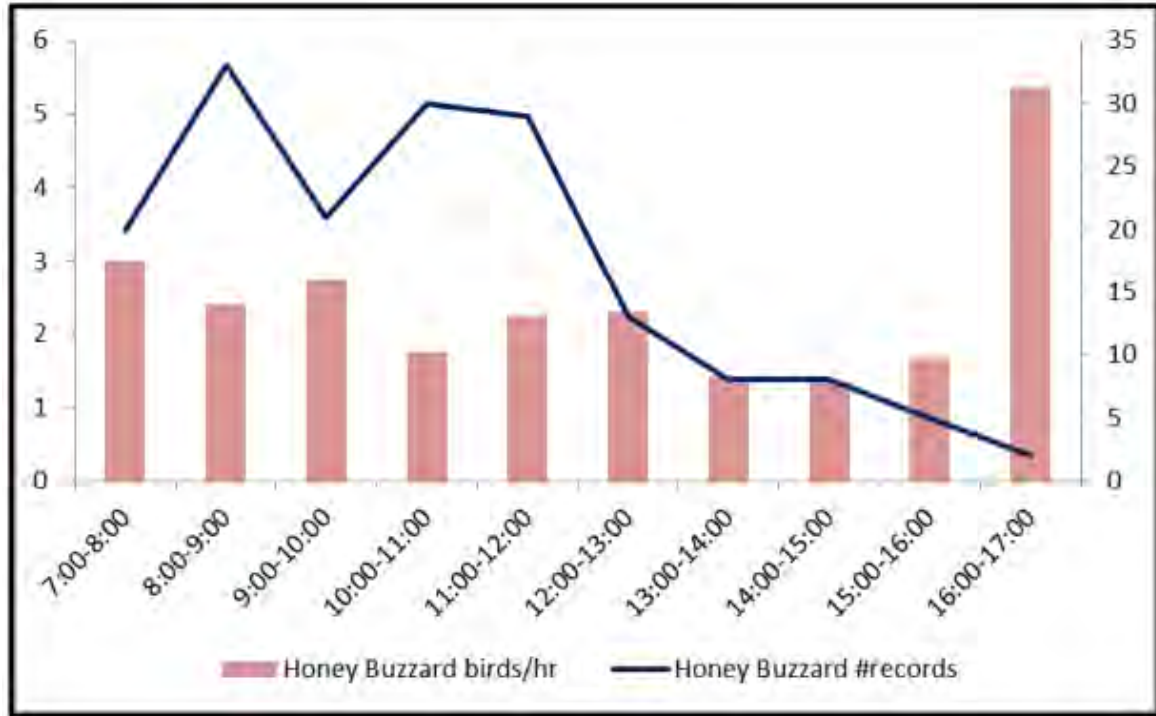
الجدول 5-36: متوسط أحجام الأسراب في خريف 2022

| النوع | المتوسط | فاصل الثقة %95- | فاصل الثقة %95+ | عدد السجلات | الحد الأدنى | الحد الأقصى |
|---------------------|---------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| النسر المصري | 2.6 | 0.717 | 4.483 | 5 | 1 | 5 |
| القلق الأبيض | 2162.90 | 1395.51 | 2930.30 | 86 | 1 | 17000 |
| البعج الأبيض | 206.67 | 137.768 | 275.57 | 67 | 1 | 1700 |
| حوام العسل الأوروبي | 12.30 | 9.887 | 14.72 | 169 | 1 | 88 |
| الحدأة السوداء | 3.96 | 2.399 | 5.52 | 53 | 1 | 35 |
| حوام السهول | 1.35 | 0.91 | 1.79 | 17 | 1 | 4 |
| مرزة مونتاجو | 1 | | | 11 | 1 | 1 |
| مرزة المستنقعات | 1.24 | 1.088 | 1.39 | 33 | 1 | 2 |
| عقاب صرارة | 1 | | | 3 | 1 | 1 |
| حوام طويل الساقين | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| القلق الأسود | 3.66 | 3.92- | 11.25 | 3 | 1 | 7 |
| العوسق | 1 | | | 9 | 1 | 1 |
| الباشق | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| مرزة باهتة | 1 | | | 4 | 1 | 1 |
| عقاب السهول | 1.87 | 0.93 | 2.81 | 8 | 1 | 4 |

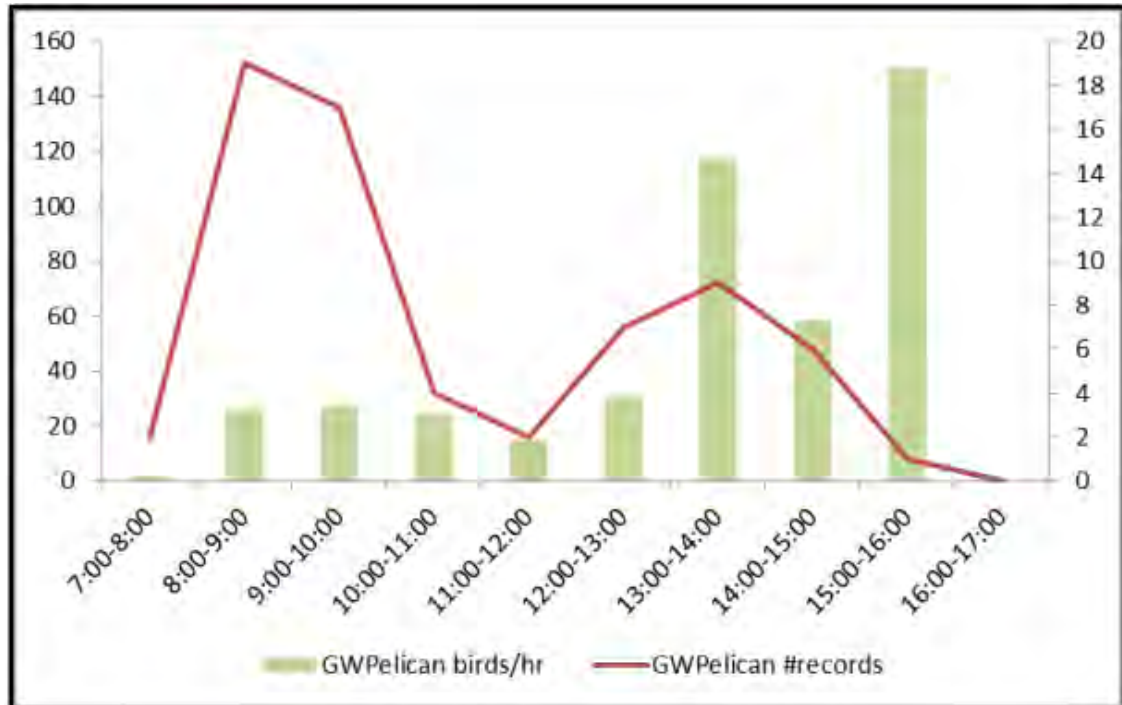
أنماط الهجرة: توقيت المرور خلال اليوم

تمثل الخطوة التالية تحليل توقيت المرور وفقاً للفترة الزمنية خلال اليوم. تمتد المراقبة بشكل مستمر من حوالي الساعة 7:00 صباحاً حتى الساعة 5:00 مساءً يومياً.

تُظهر الصورة الأولى الاتجاه الخاص بطائر حوام العسل الأوروبي. يوجد اتجاه مستقر تقريباً طوال اليوم (2-3 طيور/الساعة) لكنه يرتفع تدريجياً حوالي الساعة 16:00، ليصل إلى 5-6 طيور في الساعة. وعلى العكس من ذلك، يزداد عدد السجلات في الصباح الباكر، ثم ينخفض حوالي الساعة 12:00 ظهراً. حيث تشير هذه الاتجاهات إلى أن المجموعات الكبيرة تصل إلى الموقع في وقت متأخر من اليوم، ربما للتوقف والمبيت في مكان ما، بينما تصل الطيور في الصباح الباكر بعد أن قضت الليل في طريقها. فمن المهم الإشارة إلى أن مراقبة مزارع الرياح في منطقة خليج السويس لم تركز على المناطق الواقعة خارج حدود المشاريع قيد الدراسة، لذلك لم يتم توثيق مناطق المبيت في الأدبيات العلمية ولم يتم رصدها أثناء هذا النوع من المراقبة.



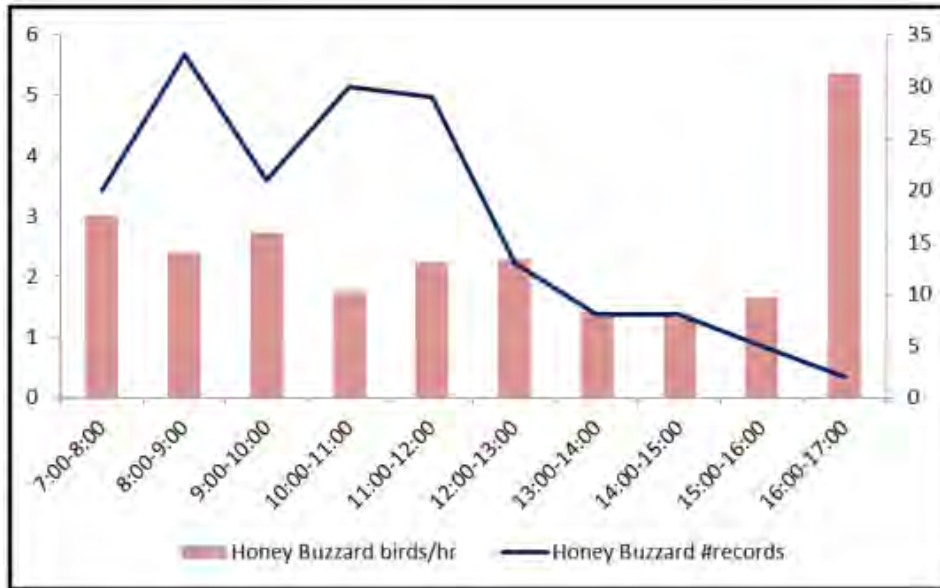
الشكل 5-99: معدل مرور طائر حوام العسل الأوروبي (عدد الطيور/الساعة) وعدد السجلات



الشكل 5-100: معدل المرور وعدد السجلات حسب وقت النهار للبعجة البيضاء الكبيرة

يختلف الوضع قليلاً بالنسبة للقلق الأبيض، حيث يزداد معدل المرور وعدد السجلات مع تقدم النهار نحو المساء، ويصل معدل المرور إلى ذروته حوالي الساعة 14:00 بعد الظهر، وهو نفس الوقت الذي يصل فيه عدد السجلات إلى ذروته. قد يكون ذلك مرتبطاً بعبور الطيور للبحر، إلا أنه يجب تأكيده من خلال بيانات ميدانية.

يُظهر التحليل أدناه الاتجاه الذي تم استخلاصه من رصد الطيور على مدار اليوم. ويتبع هذا الاتجاه نمطاً مختلفاً عن أعداد الطيور؛ حيث يتم تسجيل أعداد أقل في الساعات الأولى من النهار ولكنها تأتي بتواتر أكبر. ويرجع ذلك إلى الأسراب الكبيرة مثل أسراب اللقلق الأبيض التي تهجر في وقت متأخر من اليوم. وتُعد هذه الملاحظة بالغة الأهمية، حيث تتيح للمراقبين أثناء تنفيذ خطة الإدارة التكميلية للطيور (ATMP) معرفة الأوقات التي يتعين عليهم فيها تكثيف مراقبة الطيور المهاجرة. تمت ملاحظة اتجاه رئيسي- يشير إلى أن ذروة الهجرة تحدث خلال ساعات النهار المتوسطة (من الساعة 8:00 صباحاً إلى الساعة 13:00 ظهراً) بالنسبة لكلٍّ من حوام العسل الأوروبي والبجعة البيضاء الكبيرة، بينما تحدث في وقت متأخر من المساء بالنسبة للقلق الأبيض. وهذا يشير إلى أن هذه الفترة الزمنية هي الأكثر أهمية للمراقبين لتتبع الطيور.



الشكل 5-101: معدل عبور باز العسل (طائر/ساعة) وعدد السجلات

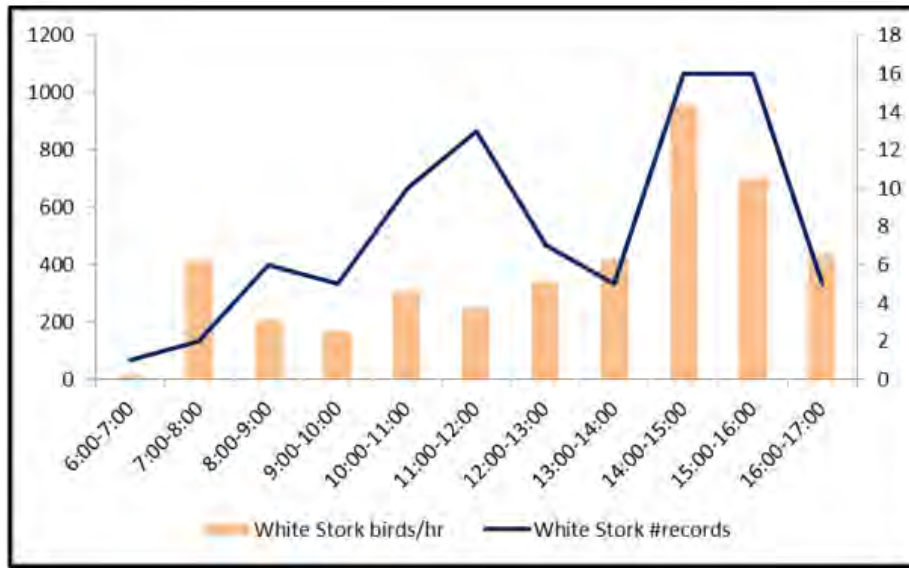


الشكل 5-102: معدل العبور وعدد السجلات وفقًا للوقت خلال اليوم بالنسبة للبحر الأبيض الكبير

يختلف الوضع قليلًا بالنسبة للقلق الأبيض، حيث يزداد معدل العبور وعدد السجلات مع اقتراب المساء، إذ يصل معدل العبور إلى ذروته حوالي الساعة 14:00 بعد الظهر، وهو نفس الوقت الذي يبلغ فيه عدد السجلات ذروته. قد يكون ذلك مرتبطًا بعبور الطيور للبحر، ولكن ينبغي تأكيده من خلال البيانات الميدانية.

يُقدم التحليل أدناه الاتجاه الذي تم رصده لعدد المشاهدات على مدار اليوم. ويُظهر الاتجاه نمطًا مختلفًا مقارنةً بعدد الطيور؛ حيث يتم تسجيل أعداد أقل من الطيور في الساعات الأولى من اليوم، لكنها تُرصد بوتيرة أعلى. يعود السبب في ذلك إلى وجود أسراب كبيرة من الطيور، مثل اللقلق الأبيض، التي تهجر في وقت متأخر من اليوم. وبالنسبة للحالة الخاصة بالقلق الأبيض، يزداد معدل العبور وعدد السجلات مع اقتراب المساء، إذ يصل معدل العبور إلى ذروته حوالي الساعة 14:00 بعد الظهر، وهو نفس الوقت الذي يبلغ فيه عدد السجلات ذروته. قد يكون ذلك مرتبطًا بعبور الطيور للبحر، ولكن ينبغي تأكيده من خلال البيانات الميدانية.

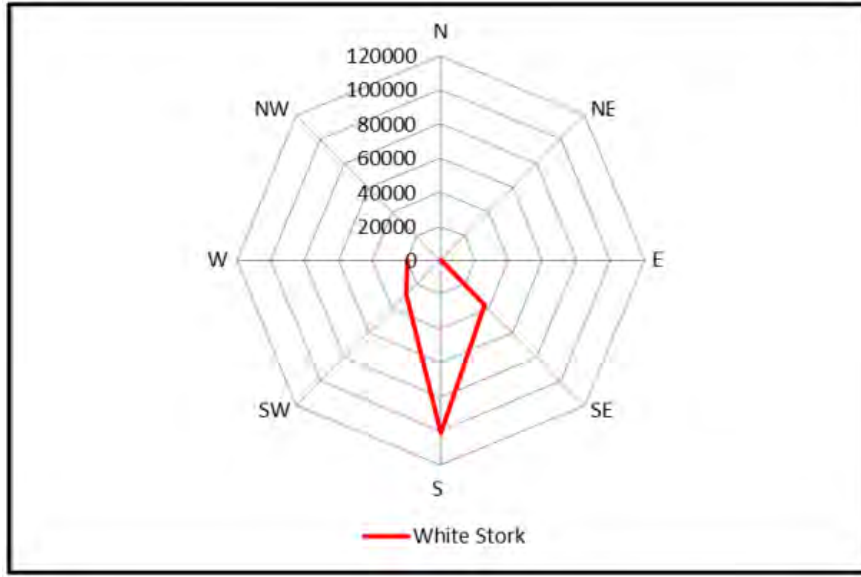
يُظهر التحليل أدناه الاتجاه العام لعدد المشاهدات على مدار اليوم. يختلف هذا الاتجاه عن نمط أعداد الطيور المسجلة؛ حيث يتم رصد أعداد أقل من الطيور في الساعات الأولى من اليوم، لكنها تمر بمعدل تكرار أعلى. ويعود ذلك إلى وجود أسراب كبيرة من الطيور، مثل اللقلق الأبيض، التي تهجر في وقت متأخر من اليوم.

**الشكل 5-103: معدل العبور وعدد السجلات وفقًا للوقت خلال اليوم للقلق الأبيض**

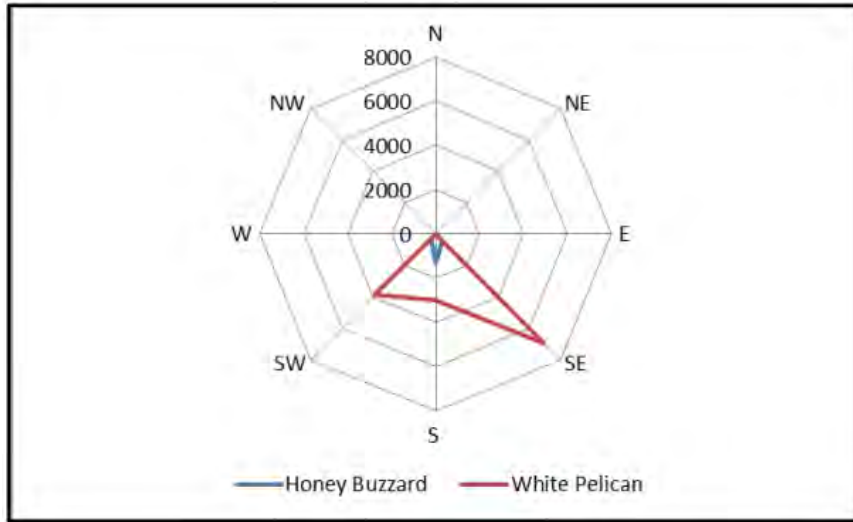
جميع النتائج المذكورة أعلاه - توقيت الهجرة، التوزيع خلال اليوم، وتشكيل الأسراب - تدعم ما هو معروف عن الهجرة؛ إذ أن لكل نوع توقيته الخاص في الهجرة عبر المنطقة، مع أنماط وأوقات مرور تعتمد على استراتيجيته في الهجرة، مثل عبور البحر الأحمر أو الطيران عبر خليج السويس وسلوك التجمع في أسراب. وخلال مسار الهجرة، تتأثر الطيور بالقوى الخارجية التي توجهها عبر مناطق مختلفة، مما قد يؤثر على الأعداد التي يتم رصدها.

اتجاهات الطيران

وأخيرًا، تم فحص اتجاهات طيران الطيور التي تم تسجيلها. وكما هو الحال في الخطوات السابقة، تم إعداد رسوم بيانية لثلاثة من أكثر الأنواع وفرة. ومن الأشكال أدناه، يتضح أن الاتجاه الشائع للطيران هو نحو الجنوب. ومع ذلك، أظهرت طيور البجع حركة باتجاه الجنوب الشرقي. ولا يمكن إجراء تحليل إضافي سوى تأكيد أن الطيور تتحرك جنوبًا كما هو متوقع في هجرة الخريف.



الشكل 5-104: اتجاه هجرة طيور اللقلق الأبيض



الشكل 5-105: اتجاه هجرة البجع الأبيض حوام العسل الأوروبي

5.7.6 وادي دارا

تم تسجيل أعداد كبيرة نسبياً من اللقلق الأبيض في وادي دارا (11,300 طائر)، رغم أن توزيع هذه المشاهدات، سواء كانت أثناء المبيت أو الطيران فوق المستوطنة، غير واضح من البيانات المتاحة. تم تحديد قيد بيئي محتمل لمجتمع وادي دارا. ومع ذلك، ينبغي إجراء مراقبة إضافية لهذا الموقع لتحديد ما إذا كان يشكل محطة توقف هامة لبعض الطيور الجارحة، وما إذا كان يزيد من مستوى المخاطر خلال فترتي الهجرة في الربيع والخريف. في هذه المرحلة، وكإجراء احترازي، يُقترح فرض منطقة عازلة بطول 2 كيلومتر حول وادي دارا. يمكن إعادة النظر في هذا الإجراء بعد استكمال عمليات المراقبة الإضافية.

5.7.7 مراقبة إضافية للطيور 2021-2024

كما أُشير سابقاً، فإن التقييم أعلاه يستند إلى بيانات مراقبة جمعت خلال سنة واحدة في فصلي الربيع والخريف لعام 2022. تهدف هذه الفقرة إلى تقديم تحليل إضافي يستند إلى بيانات مسح محدثة وذات صلة بمنطقة خليج السويس.

في هذا التقييم، تم استخدام بيانات من مشروع طاقة الرياح المجاور (المعروف باسم هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - الوكالة اليابانية للتعاون الدولي)، والذي يقع شمال موقع المشروع مباشرةً كما هو موضح في الشكل أدناه.

ملاحظة: حصلت شركتا ايكو كونسيرف للإستشارات وشركة ايكو كونسيرف للخدمات البيئية على موافقة المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، باعتباره الجهة المالكة للبيانات، لاستخدام هذه البيانات لأغراض التحليل المقدم في هذا التقرير.



الشكل 5-106: مزارع الرياح المجاورة

ومع ذلك، هناك بعض القيود العامة في البيانات عند إجراء المقارنات:

- **وقت الرصد وأعداد الطيور:** لا يُعرف الوقت الذي تم استثماره في الرصد خلال مواسم 2021 إلى 2024 في مشروع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - الوكالة اليابانية للتعاون الدولي. لذلك، فإن عرض أعداد الطيور (التقييم الكمي) ليس ذا صلة لغرض هذا القسم. ومع ذلك، تم استخدام معدل مرور الطيور (عدد الطيور/الساعة) أثناء الرصد من أجل السماح بإجراء مقارنة عادلة للهجرة داخل الموقع عبر السنوات.
- **ارتفاعات الطيران:** لا توفر قواعد البيانات معلومات حول ارتفاعات الطيران، لذلك لا يمكن مقارنة ارتفاعات المخاطر. كما أن قياسات ارتفاع الطيران في مشروع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - الوكالة اليابانية للتعاون الدولي تستند إلى توريينات أصغر حجمًا، دون توفير نطاقات ارتفاع رقمية تتيح إجراء نموذج تقييم مخاطر التصادم.
- **الأخطاء المحتملة في قواعد البيانات:** تم استخدام قواعد البيانات كما هي، ومع ذلك، هناك اختلاف في طريقة عرض البيانات بين السنوات، لذلك تم افتراض أن ما تم تقديمه صحيح. وتجدر الإشارة أيضًا إلى أنه في عام 2022، عندما تم تقييم هذا المشروع بالتزامن مع تنفيذ مشروع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - الوكالة اليابانية للتعاون الدولي للرصد، لم يكن هناك تنسيق بين المشروعين بسبب القرب الجغرافي؛ حيث إن النقطة

رقم 3 لمشروع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - الوكالة اليابانية للتعاون الدولي تبعد 550 مترًا فقط عن نقطة المراقبة 1 لهذا المشروع.

- عدد جهات الاتصال: كما هو الحال مع أعداد الطيور، وبسبب عدم توفر مدة الرصد، فقد يكون عدد جهات الاتصال مع الطيور منحرفًا، وبالتالي لا يُعد مؤشرًا على "وفرة" الطيور المارة.

ربيع 2021-2024

يعرض الجدول أنواع الطيور المسجلة خلال الفترة من 2021 إلى 2024، ومعدلات مرورها. تتطابق هذه الأنواع مع الأنواع المسجلة في مشاريع أخرى في المنطقة. كما أنها تخضع لتغيرات سنوية بسبب طبيعة الأنواع المعنية (مجموعات كبيرة، أنواع انفرادية، إلخ). الأنواع المكتوبة بالخط العريض هي تلك التي أظهرت تغيرات ملحوظة بين السنوات، أي التي تعكس تغييرات فعلية في معدلات الهجرة بين السنوات.

الجدول 5-37: المعدلات المتوسطة للمرور (طائر/ساعة) خلال مواسم الربيع من 2021 إلى 2024 في مشروع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (نقطة المراقبة J3)

| 2024 | 2023 | 2022 | 2021 | الأنواع: |
|---------------|--------------|---------------|---------------|----------------------------|
| - | - | 0.136 | - | صقر البربري |
| 2.463 | 1.776 | 1.414 | 1.103 | الحدأة السوداء |
| 1.548 | 1.908 | 1.590 | 2.381 | القلق الأسود |
| 0.129 | 0.107 | 0.114 | 0.135 | عقاب مسيرة صغرى |
| 27.149 | 2.178 | 31.518 | 14.915 | الكركي الشائع |
| - | - | 0.100 | 0.198 | حوام العسل الأوروبي المتوج |
| 0.101 | 0.108 | 0.176 | 0.256 | النسر المصري |
| - | - | 0.102 | - | نسر اسمر |
| - | 0.104 | - | - | شويهن |
| 6.236 | 8.369 | 5.594 | 2.690 | حوام العسل الأوروبي |
| 0.119 | 0.125 | 0.115 | 0.102 | العقاب الملكي الشرقي |
| 0.101 | 0.112 | 0.116 | 0.102 | عوسق |
| - | - | 0.105 | 0.099 | صقر وكري |
| 0.131 | 0.162 | 0.221 | 2.359 | العقاب المرقط الصغير |
| 44.466 | 104.963 | 6.555 | 28.921 | البندق |
| 0.100 | 0.103 | 0.127 | 0.117 | حوام طويل الساق |
| 0.094 | 0.102 | 0.115 | 0.109 | مرزة المستنقعات |
| 0.102 | 0.100 | 0.099 | - | مرزة مونتاجو |
| 0.101 | 0.101 | 0.104 | 0.098 | أوز بري |
| - | 0.103 | 0.103 | - | مرزة باهتة |
| 0.129 | 0.112 | 0.184 | 0.102 | العقاب صرارة |
| - | - | 0.102 | - | صقر الغروب |

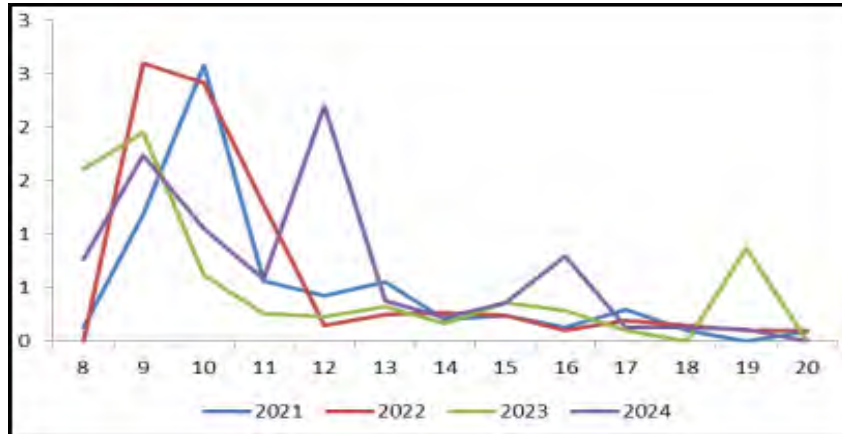
| | | | | |
|---------|--------|--------|--------|----------------------|
| 0.166 | 0.119 | 0.141 | 6.659 | الباشق |
| 0.101 | 0.101 | 0.106 | 0.105 | العقاب المرقط الكبير |
| 3.225 | 3.114 | 2.341 | 2.917 | حوام السهول |
| 0.887 | 0.578 | 1.115 | 0.743 | عقاب السهول |
| 13.595 | 27.276 | 14.565 | 13.788 | البجع الأبيض |
| 167.711 | 54.488 | 57.462 | 57.706 | اللقلق الأبيض |
| - | - | - | 0.958 | حوام غير محدد |
| - | 0.102 | 0.106 | 0.655 | عقاب غير محدد |
| - | - | 0.099 | 0.112 | صقر غير محدد |
| - | 0.102 | 0.152 | 2.443 | مرزة غير محددة |

هناك تسعة (9) أنواع أظهرت معدلات عبور بشكل ملحوظ. ومع ذلك، لم يكن لدى جميع الأنواع معدلات عبور أعلى خلال نفس العام، مثل الكركي شائع خلال عامي 2022 و2024، أو عقاب السهول في عام 2022. وبشكل عام، كان هناك 28 نوعاً، وهو رقم مشابه جداً للمشاريع الأخرى في المنطقة، ويُعد هذا العدد مرتفع نسبياً بسبب مساهمة مجموعة الصقور (الغروب، وهوبي، والحُرّ، والبريري)، والتي سُجلت في عام معين.

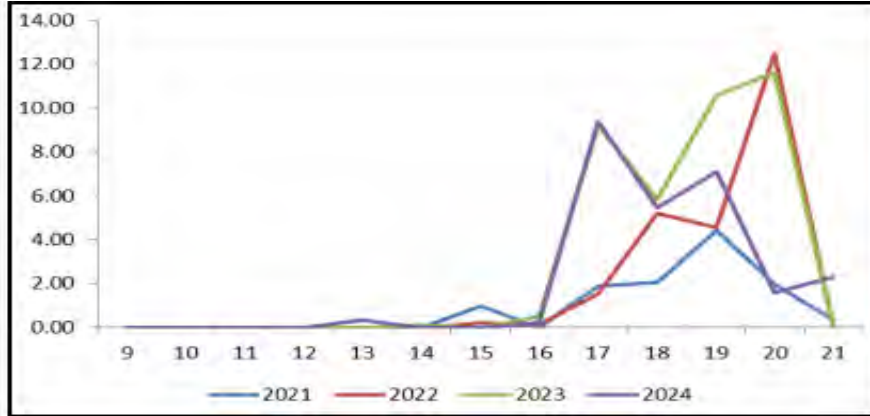
كما تُظهر النتائج أيضاً أن أكثر الأنواع وفرة هو اللقلق الأبيض، كما هو متوقع. ويُلاحظ أن نفس النمط لأنواع الطيور مشابه للمشاريع الأخرى، مثل عقاب السهول وحوام العسل الأوروبي. وعند النظر في جميع الفصول الأربعة معاً، تُظهر وفرة العبور الأسبوعية اتجاهين رئيسيين في هجرة الطيور:

1- العبور الخاص بالأنواع وفقاً للأسبوع في الموسم لأولئك الذين لديهم توقيت دقيق كل عام، مثل عقاب السهول وحوام العسل الأوروبي (الشكل رقم 5-95 والشكل رقم 5-96)؛ و2- تلك التي تظهر اختلافات بين الأسابيع والسنوات، مثل تلك التي لا ترتبط بوقت ثابت، وتمتد على مدار موسم الهجرة، مثل اللقلق الأسود أو البجع الأبيض (الشكل 5-97 والشكل رقم 5-98).

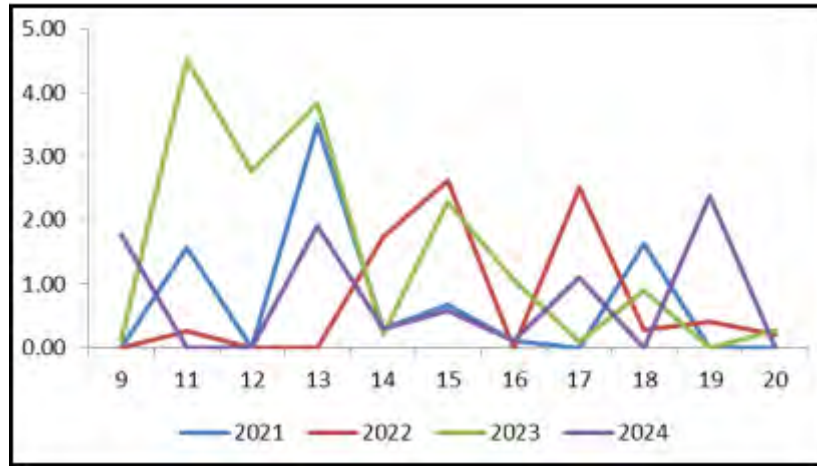
وهذا لا يتغير مع النتائج التي تم الحصول عليها سابقاً من قبل الفرق المختلفة التي تراقب المشروع.



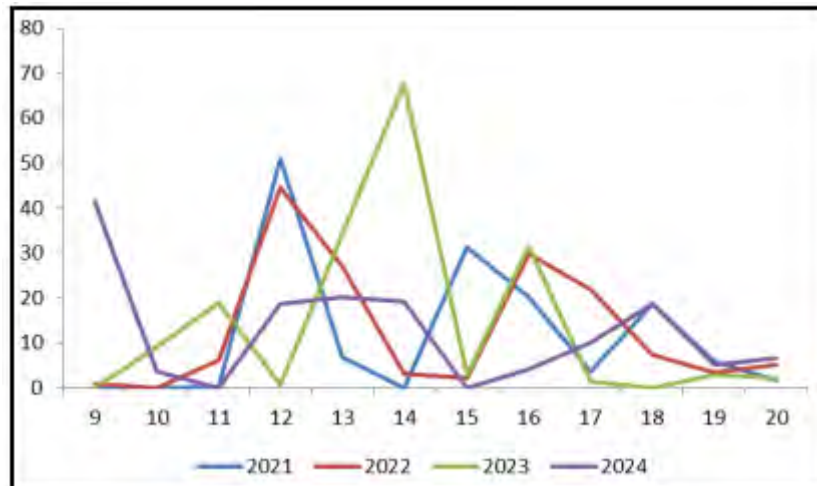
الشكل رقم 5-107: التوقيت الأسبوعي للعبور الربيعي (معدل المتوسط لعدد الطيور/ساعة) لعقاب السهول خلال الفترة 2024-2021.



الشكل رقم 5-108: التوقيت الأسبوعي للعبور الربيعي (معدل المتوسط لعدد الطيور/ساعة) لعقاب السهول خلال الفترة 2024-2021.



الشكل رقم 5-109: التوقيت الأسبوعي للعبور الربيعي (معدل المتوسط لعدد الطيور/ساعة) لطائر اللقلق الأسود خلال الفترة 2024-2021.

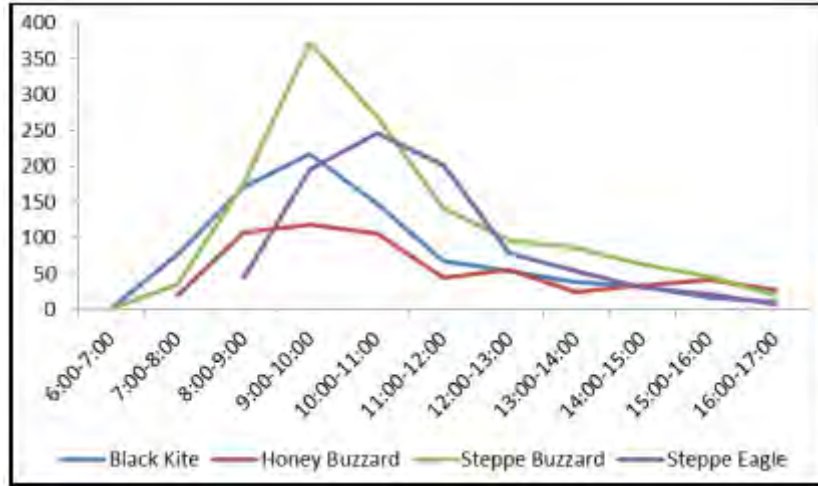


الشكل رقم 5-110: التوقيت الأسبوعي للعبور الربيعي (معدل المتوسط لعدد الطيور/ساعة) لطائر البجعة البيضاء الكبيرة خلال الفترة 2024-2021.

تعتبر هذه الأنماط مهمة عندما تنطبق معايير التخفيف، ولا توجد أوقات محددة (أسابيع) خلال الموسم يمكن فيها تخفيف أو تقليل الإيقاف عند الطلب. ومع ذلك، كان هناك اتجاه واضح في العبور اليومي وفقاً لساعات الوقت، كما هو

موضح في الشكل أدناه، ولوحظ هذا أيضًا في تحليل البيانات لعام 2022، حيث مرت معظم الطيور بين الساعة 8:00 صباحًا والساعة 13:00 ظهرًا، وينطبق الأمر نفسه على متوسط حجم المجموعات، والذي يتماشى مع نتائج التقييم لعام 2022، كما هو موضح أعلاه. وهذا يؤكد أن البيانات الزمنية المختلفة لنفس الموقع تتصرف بطريقة متشابهة.

وبالتالي، يلزم أن تكون النتائج والتدابير المتخذة متماثلة، لا سيما فيما يتعلق بحماية الأنواع من التأثير المحتمل لمزرعة الرياح.



خريف 2021-2023

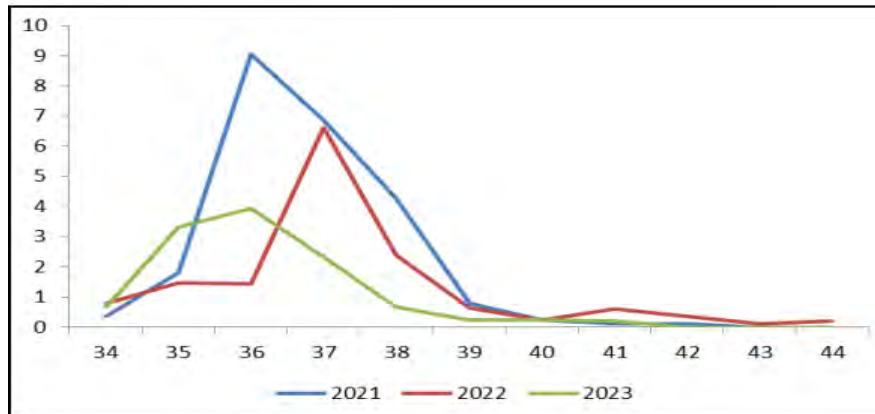
تنطبق نفس القيود العامة الموضحة أعلاه على مواسم الخريف. فقد تم تسجيل 25 نوعًا على مدار الأعوام الثلاثة الماضية، مع معدلات العبور الموضحة في الجدول أدناه. وكما هو الحال في فصول الربيع، ظهرت فروق كبيرة فقط في خمسة (5) أنواع؛ ثلاثة منها نادرة في الخريف عند النظر إلى أعدادها (النسر المصري، "العوسق"، والعقاب النساري)، ونوعان آخران كانت الفروق المتوقعة فيهما ناتجة عن اختلاف سلوكهما في التجمع (القلق الأبيض والبجعة البيضاء الكبيرة). أما بقية الأنواع، فلم تُظهر أي اختلافات.

الجدول رقم 5-38: متوسط معدلات العبور (الطيور/ساعة) خلال مواسم الخريف من 2021 إلى 2023 في مشروع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة - وكالة اليابان للتعاون الدولي (نقطة المراقبة J3).

| الأنواع | 2021 | 2022 | 2023 |
|---------------------|-------|-------|-------|
| الحدأة السوداء | 0.881 | 1.018 | 0.948 |
| القلق الأسود | 0.714 | 0.272 | 0.292 |
| عقاب مسيرة صغرى | 0.096 | 0.100 | 0.114 |
| الكركي الشائع | 1.951 | 0.100 | 0.341 |
| النسر المصري | 0.367 | 0.267 | 0.169 |
| حوام العسل الأوروبي | 5.550 | 2.647 | 2.474 |
| العوسق | 0.109 | 0.098 | 0.092 |
| الصقر الوكري | - | 0.178 | - |
| عقاب سعفاء صغرى | 0.128 | 0.100 | 0.096 |
| البندق | 0.900 | - | - |
| حوام طويل الساقين | 0.114 | 0.100 | - |
| طيور المرزة | 0.118 | 0.117 | 0.117 |
| مرزة مونتاجو | 0.094 | 0.095 | 0.073 |
| عقاب نسارية | 0.100 | 0.100 | 0.068 |

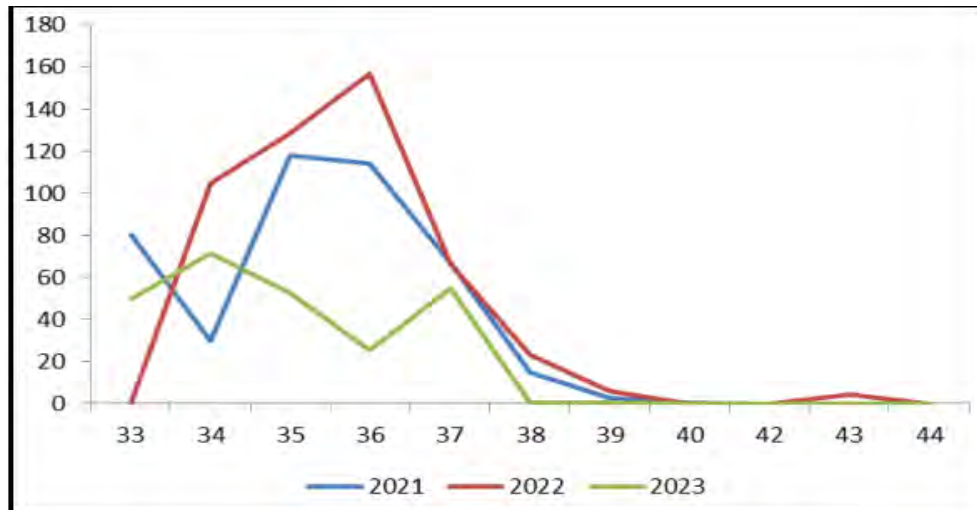
| | | | |
|---------------|----------------|---------------|-----------------------|
| 0.000 | 0.096 | 0.096 | مرزة باهتة |
| - | 0.100 | - | شاهين |
| 0.000 | - | - | صقر أحمر القدمين |
| 0.030 | - | 0.100 | عقاب صرارة |
| - | - | 0.097 | صقر الغروب |
| - | - | 0.117 | الباشق |
| 0.223 | 0.194 | 0.209 | حوام السهول |
| 0.165 | 0.100 | 0.099 | عقاب السهول |
| - | 0.099 | 0.099 | حوام غير محدد |
| 16.331 | 10.678 | 11.581 | البجعة البيضاء |
| 53.949 | 105.630 | 72.720 | القلق الأبيض |
| - | 0.000 | 0.106 | عقاب غير محدد |
| - | 0.082 | 0.111 | صقر غير محدد |
| - | 0.142 | 0.095 | مرزة غير محددة |
| - | 0.104 | - | جارج غير محدد |

يُعدُّ كل من حوام العسل الأوروبي، والبجعة البيضاء الكبيرة، والقلق الأبيض، الأنواع الثلاثة التي تفوق جميع الأنواع الأخرى من حيث العدد بشكل واضح، لذا، سنركز على عبورها أسبوعيًا وبالساعة عبر الموقع، حيث إنها الوحيدة التي تحتوي على بيانات كافية.



الشكل رقم 5-110: معدل العبور الأسبوعي (متوسط الطيور/ساعة) لطائر حميمق النحل بين عامي 2021-2023

تتركز هجرة حوام العسل الأوروبي على مدى ستة أسابيع من أواخر أغسطس حتى أواخر سبتمبر. ويظهر هذا نمطًا مشابهًا جدًا لنمط هجرة القلق الأبيض أدناه.

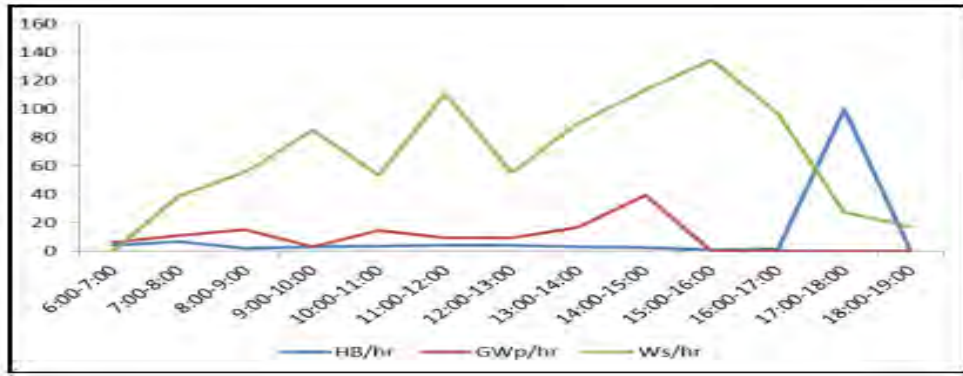


الشكل رقم 5-111: معدل المرور الأسبوعي (متوسط الطيور/ساعة) لطائر حوام العسل الأوروبي بين عامي 2021-2023

أخيرًا، تُظهر البجعة البيضاء الكبيرة تباينًا أكبر، خاصة في خريف عام 2022، حيث سُجِّل ذروتان، ومن المهم ملاحظة أنه على الرغم من كونها "طائرًا محليًا"، إلا أن البجع قد يستريح على الماء ويُقلع من البحر، وذلك خلافًا لباقي الأنواع. لذا، قد تواجه هجرتها قيودًا مختلفة عبر مسار الهجرة.

تُظهر معدلات العبور بالساعة اتجاهات مختلفة حسب كل نوع، وتضمنت جميع الأنواع الثلاثة أعدادًا كبيرة من الطيور، وسُجِّل حوام العسل الأوروبي أدنى معدل، لكنه ارتفع بسرعة في نهاية اليوم، وعند فحص البيانات بمزيد من التفصيل، تبين أن هذه المعدلات المرتفعة حدثت فقط في خريف عام 2021، ومن المحتمل أن يكون ذلك نتيجة لحدث هجرة رئيسي خلال تلك الساعات، مقارنة بالأنماط الأكثر استقرارًا التي لوحظت في عامي 2022 و2023، وتسلسل هذه التباينات الضوئية على التغيرات في أنماط الهجرة عبر المنطقة، وغياب أوقات محددة لعبور الطيور، حيث يعتمد سلوكها بشكل كبير على الظروف الجوية.

بلغت البجعة البيضاء الكبيرة ذروتها في فترة ما بعد الظهر. وعلى أساس سنوي، سُجِّل هذا المعدل المرتفع خلال خريف عام 2023، وأخيرًا، بلغ اللقلق الأبيض ذروته خلال خريف عام 2022، ويُبرز ذلك التباين في الهجرة عبر خليج السويس، والذي يعتمد على الظروف التي تواجهها أنواع الطيور على طول مسارها، وهذه الظروف ليست مرتبطة بالمشروع، بل تعكس الأنماط العامة ضمن مسار الهجرة.



الشكل رقم 5-112: معدلات العبور لطائر حوام العسل الأوروبي وطائر البجعة البيضاء الكبيرة وطائر اللقلق الأبيض لكل ساعة عند الموقع J3، مع تجميع جميع المواسم الثلاثة 2021-2023.

5.8 الخفافيش

يقدم هذا القسم تقييماً للظروف الأساسية داخل موقع المشروع والمناطق المحيطة فيما يتعلق بالخفافيش.

منهجية التقييم الأساسي

(أولاً) مراجعة الأدبيات

تم إجراء مراجعة للأدبيات شملت مراجعة الدراسات السابقة والبيانات والمسوح والسجلات المتاحة في الأوراق العلمية المنشورة والكتب والمجلات حول الخفافيش في مصر وخليج السويس. كان الهدف من ذلك هو تحديد إمكانية وجود نشاط للخفافيش داخل المنطقة وأهمية هذا النشاط.

(ثانياً) تقييم الموقع

تم إجراء مسح ميداني في موقع المشروع، شمل استخدام جهاز كشف للخفافيش. الجهاز المستخدم هو جهاز تسجيل صوتي أكوستيكي سونج ميتر SM4 كما هو موضح في الشكل أدناه.



الشكل رقم 5-113: جهاز تسجيل الصوتيات سونغ ميتر SM4 المستخدم في موقع الدراسة

استند المسح على أساس مسارات عرضية حيث تم مسح مسارين يمتدان عبر منطقة المشروع في اتجاه شرق-غرب (انظر الشكل أدناه).

تم إجراء المسح خلال الفترة من شهر مايو حتى شهر سبتمبر، حيث تُعتبر هذه الفترة الأنسب لتقييم نشاط الخفافيش، إذ تصبح نشطة بعد فترة السبات الشتوي التي قد تمتد من شهر ديسمبر حتى شهر مارس. تم تنفيذ المسح ليلة واحدة شهرياً لتغطية كلا المسارين، بدءاً من غروب الشمس ولمدة 8 ساعات (يشمل أوقات التنقل بين نقاط المراقبة). بعد ذلك، حيث تُعتبر هذه الفترة الأكثر نشاطاً للخفافيش، نظراً لأنها تستريح وتنام أثناء النهار وتصبح نشطة ليلاً بحثاً عن الفرائس.

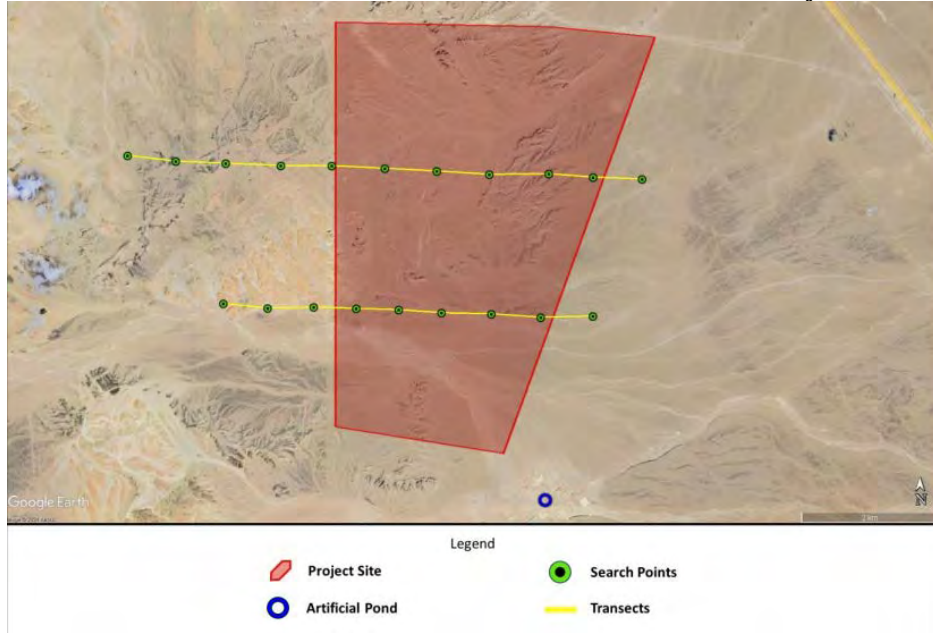
فيما يتعلق بالمسار العرضي، على طول كل مسار عرضي، تم توزيع عشر (10) نقاط استناداً إلى طبوغرافية الأرض والغطاء النباتي، بحيث تفصل بين كل نقطة وأخرى مسافة تقارب 200 متر. عند كل نقطة، تم استخدام كاشف الخفافيش لتوثيق أي نشاط، حيث استمرت عملية المراقبة لمدة 10-15 دقيقة لكل نقطة. في حال تم رصد نشاط للخفافيش، كان الجهاز يقوم بتسجيل البيانات تلقائياً لتحليلها لاحقاً عبر الحاسوب. تم قضاء ما لا يقل عن أربع (4) ساعات عند كل مسار مسح. وتمت تغطية جميع مسارات المسح على الأقل مرة واحدة شهرياً على مدار خمسة (5) أشهر متتالية، مما يعني أن كل مقطع عرضي تم مسحه خمس مرات خلال فترة الدراسة. الخطوط المقطعية للطريق موضحة في الشكل أدناه وبالإضافة إلى ذلك، يعرض الجدول التواريخ والإحداثيات للخطوط المقطعية للطريق.

الجدول رقم 5-39: التواريخ والإحداثيات للخطوط المقطعية للطريق

| النقطة | الإحداثيات | | الوقت | | التواريخ |
|--------|------------|------------|---------|---------|----------------|
| | الشمالي | الشرقي | البداية | النهاية | |
| 1 | °28.017915 | °33.237475 | 20:07 | 20:22 | 27 مايو 2022 |
| 2 | °28.017752 | °33.229766 | 20:26 | 20:41 | 30 يونيو 2022 |
| 3 | °28.018197 | °33.222466 | 20:46 | 21:01 | 2 يوليو 2022 |
| 4 | °28.018354 | °33.215094 | 21:05 | 21:20 | 31 أغسطس 2022 |
| 5 | °28.018747 | °33.208771 | 21:23 | 21:38 | 29 سبتمبر 2022 |
| 6 | °28.018911 | °33.202495 | 21:41 | 21:56 | |
| 7 | °28.019096 | °33.196210 | 21:59 | 22:14 | |
| 8 | °28.018955 | °33.189397 | 22:18 | 22:33 | |
| 9 | °28.035786 | °33.244753 | 22:43 | 22:58 | |
| 10 | °28.036030 | °33.237522 | 23:30 | 23:45 | |
| 11 | °28.036477 | °33.230971 | 23:49 | 0:04 | |
| 12 | °28.036403 | °33.222166 | 0:09 | 0:24 | |
| 13 | °28.036836 | °33.214401 | 0:35 | 0:47 | |

| | | | | | |
|--|------|------|------------|------------|----|
| | 1:06 | 0:51 | °33.206729 | °28.037192 | 14 |
| | 1:25 | 1:10 | °33.198875 | °28.037533 | 15 |
| | 1:34 | 1:28 | °33.191345 | °28.037553 | 16 |
| | 2:02 | 1:47 | °33.183199 | °28.037849 | 17 |
| | 2:20 | 2:05 | °33.175813 | °28.038117 | 18 |
| | 2:39 | 2:24 | °33.168681 | °28.038854 | 19 |
| | 2:57 | 2:42 | °33.182853 | °28.019558 | 20 |

بالإضافة إلى ذلك، أخذت المنهجية في الاعتبار أيضًا أي مصادر جذب قريبة يمكن أن تؤثر على نشاط الخفافيش في الموقع وكما ذكر سابقًا، توجد داخل وادي دارة مناطق لتربية الدواجن والماشية والزراعة وتحتوي بعض هذه المزارع على خزانات مياه صغيرة الحجم تُستخدم كمصدر لمتطلبات إمدادات المياه ويمكن أن تكون خزانات المياه هذه موقع جذب مهم للخفافيش، كمصدر للمياه والحشرات. لذلك، تضمنت المنهجية أيضًا تركيب جهاز كشف الخفافيش على ارتفاع مناسب في مبنى موجود بجوار منطقة البركة وعلى غرار ما سبق، تركيب الجهاز لمدة ليلة كاملة شهريًا بين شهري أبريل وسبتمبر. ويظهر موقع خزان المياه في الشكل أدناه.



الشكل رقم 5-114: مقطعان عرضيان وخزان مياه لتقييم الخفافيش



الشكل رقم 5-115: بركة مياه داخل نطاق موقع الدراسة.

بناءً على ما سبق، تم تحليل تسجيلات الموجات الصوتية ومقارنتها ببرمجيات وقواعد بيانات متخصصة في كشف أصوات الخفافيش لتحديد الأنواع المسجلة من الخفافيش عبر مطابقة الموجات الصوتية مع تلك المعروفة للأنواع المختلفة.

في حال تأكيد تسجيلات الخفافيش، يهدف التقييم إلى تقديم بيانات كمية ونوعية حول الخفافيش من خلال ما يلي:

- تحديد الأنواع المسجلة؛
- تقديرات الارتفاع: يتم ذلك استنادًا إلى الملاحظات الميدانية التي تهدف إلى تحديد الارتفاع الذي تم تسجيل الخفافيش عنده قدر الإمكان، بالإضافة إلى مراجعة الأبحاث والأدبيات المنشورة حول الأنواع المسجلة؛
- مؤشر النشاط: يعتمد تقييم نشاط الخفافيش على مفهوم مؤشر النشاط، والذي يتمثل في عدد تواصلات الخفافيش لكل ساعة مسح؛
- خريطة توضح مواقع الخفافيش المكتشفة ضمن المنطقة؛
- ظروف الطقس وتأثيرها على نشاط الخفافيش: يعمل جهاز تسجيل الخفافيش تلقائيًا على تسجيل درجة الحرارة وسرعة الرياح، كما يمكن الحصول على بيانات الأرصاد الجوية الأخرى من برج قياس الطقس.
- أهمية أنشطة الخفافيش للمشروع، بما في ذلك درجة نشاط الخفافيش والأنواع التي تم رصدها (إن وجدت)، بالإضافة إلى تحديد أي توصيات إضافية يلزم أخذها في الاعتبار عند الحاجة (مثل: المراقبة على ارتفاعات مختلفة).

أخيرًا، تضمنت المنهجية أيضًا زيارات إلى موقع المشروع والمناطق المحيطة به لتحديد أي مواقع محتملة لاستيطان الخفافيش، شمل ذلك عمليات تفتيش ميدانية بحثًا عن مواقع استيطان محتملة، مثل الكهوف والشقوق، تم تسجيل أي مواقع محتملة تم رصدها وفحصها للتحقق من وجود نشاط استيطاني أو أي دليل يشير إلى ذلك، مثل البحث عن بقايا فضلات الخفافيش.

القيود

تم إجراء المسح الميداني للموقع في الفترة من مايو إلى سبتمبر 2022، باستخدام منهجية المسح بالمقطع العرضي، وعلى الرغم من أن هذه المنهجية لا توفر بيانات مستمرة من منطقة المشروع، فقد تم تنفيذ مشاريع أخرى في المنطقة تقدم بيانات شاملة عن الخفافيش، مثل المشروع المجاور المعلن عنه، والذي يوفر معلومات حديثة لدعم هذا المشروع. يُفقد تقييم الآثار التراكمية (CEA) أنه رغم عدم رصد أي أنواع من الخفافيش خلال المسوحات الميدانية، إلا أن هناك ثلاثة أنواع من الخفافيش يُحتمل وجودها في المنطقة المحلية. وقد أخذت دراسة الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) البيانات

المحلية بعين الاعتبار (خاصةً مع مشاركتنا في الدراسة السابقة التي سجلت وجود الخفافيش في المنطقة)، وبالتالي فإن هذه المعلومات لا تُعتبر مفاجئة ضمن نطاق التقييم. وبينما يُتوقع وجود بعض النشاط للخفافيش، فإنه من المؤكد أن مستويات هذا النشاط منخفضة جداً بالنظر إلى الجهود المبذولة في المشروع المحلي. ونظراً لأن أنماط استخدام الخفافيش للمواقع معروفة بتغيرها بعد الإنشاءات، فإن الهدف الرئيسي يتمثل في تنفيذ برنامج مراقبة مناسب لضمان عدم وجود تأثيرات كبيرة على أي أنواع من الخفافيش. سيتم تنفيذ هذا البرنامج من خلال مراقبة الوفيات بعد الإنشاء وفقاً لأفضل الممارسات الدولية، مع استخدام منهجيات متوافقة مع "دليل الممارسات الجيدة وأداة دعم القرار لمراقبة نفوق الطيور والخفافيش بعد الإنشاء في منشآت طاقة الرياح البرية بالدول الناشئة (2023)". وسيضمن هذا النهج إمكانية تطبيق الإدارة التكيفية بناءً على نتائج المراقبة.

النتائج

يقدم هذا القسم نتائج التقييم الذي تم إجراؤه بشأن الخفافيش في موقع المشروع، والذي يشمل مراجعة الأدبيات العلمية وتقييم الموقع، حيث سيتم مناقشتها بمزيد من التفاصيل أدناه.

(أولاً) مراجعة الأدبيات

لا تزال المعلومات المتوفرة حول توزيع الخفافيش في مصر محدودة. أشار كل من قمصية (1985)، وأوزبورن (1988)، وهوات (2003) إلى وجود حوالي 20 نوعاً من الخفافيش، كما هو موضح في الجدول أدناه. أما فيما يتعلق بمنطقة الدراسة، فقد أبلغ أوزبورن (1988) عن وجود نوعين فقط في جبال البحر الأحمر في مصر، وهما: تاداريدا إيجيتيكا وبليكوتوس كريستي وقيم كلا النوعين في المنطقة، ولم يتم الإبلاغ عن أي هجرة واسعة النطاق في مصر، أفاد قمصية (1985) بوجود أربعة خفافيش من جبال البحر الأحمر بما في ذلك تابوزوس نوديفينتريس من القصير، وبيبيسترلوس كوهلي، تابوزوس بيرفوراتوس، أسليا تريديانس

الجدول رقم 5-40: أنواع الخفافيش المسجلة في مصر

| العائلة | الأنواع |
|----------------|---|
| بتيروبوديديا | روستوس إيجيتيكاكوس (إي. جوفروا سانت هيلير، 1810) |
| رينوبوماتيديا | رينوبوما ميكروفيلوم - (برونيك، 1782) |
| | رينوبوما سيستوبس - (توماس، 1903) |
| إمبالونوريديا | تابوزوس بيرفوراتوس - (جوفروا، 1818) |
| | تابوزوس نوديفينتريس - (كريتشمار، 1830) |
| نيكتريديا | نيكتيريس ثيببكا - (جوفروا، 1813) |
| رينولوفيديا | رينولوفوس كليفسوسوس - (كريتشمار، 1828) |
| | رينولوفوس هيبوسيديروس - (بوركهاوزن، 1797) |
| | رينولوفوس ميهيلي - (ماتشي، 1901) |
| هيبوسيديريديا | أسليا تريديانس - (جوفروا، 1813) |
| فيسيرتيليونداي | بيبيسترلوس كوهلي - (كول، 1817) |
| | فانسونيا روبيلي - (فيشر، 1829) |
| | هيبسوجو أرييل - (توماس، 1904) |
| | إبتيسيكوس بوتاي - (بيترز، 1869) |
| | أوتونيكتيريس هيمبريكي - (بيترز، 1859) |
| | نيكتيشيوس شليفيني - (بيترز، 1859) |
| | بارباستيلو لوكوميلس - (كريتشمار، 1826) |
| | بليكوتوس كريستي - (غراي، 1838) |
| مولوسيديا | تاداريدا تينيوتيس - (رافينيسك، 1814) |
| | تاداريدا إيجيتيكا - (إي. جوفروا سانت هيلير، 1818) |

جميع الأنواع المسجلة ضمن موقع المشروع والمناطق المجاورة بناءً على مراجعة الأدبيات ليست مهددة ومصنفة على أنها ضمن فئة "أقل إثارة للقلق" وفقًا للقائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض التابعة للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة كما هو موضح في الجدول أدناه.

الجدول رقم 5-41: أنواع الخفافيش وحالة حفظها

| القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض التابعة للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة - 2020) | الاسم الشائع | الاسم العلمي | العائلة |
|--|---------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| غير مهدد | خفاش ثلاثي الشعب | أليسيا ترايدنز | خفاشيات العالم القديم ورقية الأنف |
| غير مهدد | الخفاش مشقوق الوجه | نيكتيريس ثيبیکا | وحرة |
| غير مهدد | خفاش كوهل | بيبيستيلوس كوهلي | خفافيش الليل |
| غير مهدد | خفاش روبل | بيبيستيلوس روبيلي | رماسيات |
| غير مهدد | خفاش شليفن | نيكتيسينوبس شليفيني | خفاشيات العالم القديم ورقية الأنف |
| غير مهدد | خفاش إينس | إبتيسيسو بوتا | خفاش ذيل الفأر |
| غير مهدد | الخفاش فأري الذيل الكبير | رينوبوما ميكروفيلوم | |
| غير مهدد | الخفاش فأري الذيل الصغيرة | رينوبوما هاردويكي | |
| غير مهدد | خفاش ذيل الفأر المصري | رينوبوما كيستوبس | |
| غير مهدد | خفاش أبو بوز الكبير | تافوزوس نيديفنتريس | رماسيات |

(ثانيًا) معلومات عن مزارع الرياح الأخرى

أجرت مزرعة الرياح المجاورة، والتي تم الكشف عنها، مسوحات لكشف الخفافيش على مدار فترة ستة أشهر. وفي هذا المشروع، نُشرت ثمانية أجهزة كشف صوتية للحياة البرية من نوع SM4BAT عبر 24 موقعًا، يتداخل أحدها (مواقع رى الوادى) مع موقع المشروع هذا. ونُشرت أجهزة الكشف إجمالي ست مرات لكل موقع بين تاريخ 25 مايو 2023 و تاريخ 15 نوفمبر 2023. وسُجلت ثلاثة أنواع من الخفافيش، في 38 مناسبة، وهي خفاش إينس (إبتيسيسو بوتا)، ونوع طويل الأذن (نوع طمروق) ونوع نيكتالوس (نوع نيكتالوس).

(ثالثًا) تقييم الموقع

بناءً على تقييم الموقع، لم يُكتشف عن أي نداءات محددة من جميع التسجيلات خلال فترة الدراسة التي تغطي جميع المسارات العرضية بالإضافة إلى منطقة خزان المياه. ولوحظت بعض الموجات المسجلة ولكن اعتُبرت ناتجة عن الرياح العاصفة. بالإضافة إلى ذلك، لم يُلاحظ أو يُسجل أي مواقع محتمل للتكاثر داخل منطقة المشروع والمناطق المجاورة. يذكر تقييم الآثار التراكمية (CEA) احتمال وجود ثلاثة أنواع من الخفافيش في منطقة الدراسة، على الرغم من عدم تسجيلها خلال المسوحات الميدانية. هذه المعلومات مستمدة من مزارع الرياح المجاورة ولا تُعتبر مفاجئة.

(رابعًا) الخاتمة

بناءً على نتائج تقييم الموقع، كانت المسوحات خاليًا من أي نشاط للخفافيش. إلا أن هناك أنواعاً معروفة من الخفافيش موجودة في المنطقة المحلية ومن المرجح أن يعزى غياب النشاط إلى ما يلي:

- لا تُعتبر منطقة المشروع منطقة تغذية أو بحث عن الغذاء للخفافيش بشكل أساسي بسبب طبيعتها العاصفة، بالإضافة إلى الطبيعة القاحلة للمنطقة ذات الغطاء النباتي المنخفض والذي يمكن أن يجذب الحشرات الطائرة وبالتالي الخفافيش إلى موقع المشروع.
- عدم وجود أي مواقع محتملة للراحة القريبة داخل منطقة المشروع أو في المناطق المجاورة.
- يُعتقد أن هناك بعض النشاط يحدث بمستويات منخفضة، نظرًا للمسوحات التفصيلية التي أُجريت في الموقع المجاور، ومع ذلك فمن المحتمل أيضًا أن يكون هذا المستوى منخفضًا جدًا.

5.9 الآثار والتراث الثقافي

يقدم هذا القسم تقييماً للظروف الأساسية داخل موقع المشروع والمناطق المحيطة به فيما يتعلق بعلم الآثار والتراث الثقافي.

5.9.1 منهجية التقييم الأساسي

استند التقييم الأساسي لموقع المشروع إلى مراجعة الأدبيات والمسح الميداني، حيث تُناقش كل منهما أدناه.
(أولاً) مراجعة الأدبيات

شملت مراجعة الأدبيات دراسة شاملة للأرشيف والمنشورات والدراسات السابقة المتعلقة بالأعمال الأثرية والتراث الثقافي والمسوحات التي أُجريت في المنطقة، والتي تتوافر من خلال المراجعة المكتبية بالإضافة إلى مكتب تفتيش آثار البحر الأحمر ومكتب تفتيش آثار السويس، وتضمنت هذه المراجعة الأدبية المعلومات المتوفرة عبر المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، المعهد الفرنسي في القاهرة، وقاعدة بيانات قسم نظم المعلومات الجغرافية بوزارة السياحة والآثار.

(ثانياً) المسح الميداني

أجرى خبير في علم الآثار والتراث الثقافي مسحاً ميدانياً، كان الهدف من هذا المسح هو التأكد من وجود أي بقايا أثرية أو تراث ثقافي على سطح الأرض داخل موقع المشروع، ونُفذ المسح ليغطي كامل حدود موقع المشروع، حيث قام الخبير بالمشي عبر المنطقة لفحص سطح الأرض بالكامل.

5.9.2 النتائج

استناداً إلى مراجعة الأدبيات من خلال البحث المكتبي، تم التوصل إلى أنه لا توجد مواقع أثرية مسجلة داخل منطقة المشروع نفسها. أقرب المواقع التي تُعتبر ذات قيمة أثرية وتاريخية وثقافية كبيرة موصوفة في الجدول أدناه، ومُوضحة في الشكل الذي يليه. بالإضافة إلى ذلك، أشار المسح الميداني إلى ما يلي:

- لم يتم العثور على أي دليل أثري.
 - لم تُلاحظ أي قضايا رئيسية مثيرة للقلق فيما يتعلق بعلم الآثار والتراث الثقافي.
 - لم تُظهر الملاحظات الميدانية أو عمليات القيادة عبر حدود الموقع أي مواقع أثرية هامة أو دلائل على بقايا أثرية.
 - لا توجد أي قيود يلزم أخذها في الاعتبار.
- من المهم الإشارة إلى أنه في عام 2008، أصدر المجلس الأعلى للآثار خطاباً رسمياً إلى هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة يؤكد فيه عدم ممانعته لإنشاء مزارع الرياح داخل الأراضي المخصصة لمشروعات طاقة الرياح التابعة للهيئة، يُعرض الخطاب الرسمي في الشكل أدناه.

الجدول 5-42: أقرب المواقع الأثرية

| الموقع | الوصف | المسافة إلى المشروع |
|--------------------------------|---|--------------------------|
| وادي الجرف / ساحل البحر الأحمر | مجمع مينائي كان يُستخدم بانتظام خلال النصف الثاني من المملكة القديمة والمملكة الوسطى (من 2550 إلى 1700 قبل الميلاد). استخدمته البعثات التي كانت تبحث عن الفيروز وغيرها من المنتجات من جنوب سيناء. علاوة على ذلك، يُعرف الموقع أيضاً بوثيقة وادي الجرف البردية الشهيرة، التي تعود إلى عهد الملك خوفو، والتي تصف تنظيم العمل تحت إشراف قائدهم "مرر"، الذي سجل يوميات البعثة على ورقة بردية طويلة. | 106 كيلو متر تجاه الشمال |
| دير القديس أنطونيوس | أسس تلاميذ القديس أنطونيوس الدير بين عامي 361 و 363 (ستاركي، 2012: 205). | 128 كيلو متر تجاه الشمال |
| دير القديس بولس | يقع الدير أمام جبل الجلالة، وقد استخدم الرهبان المسيحيون كهوف هذه المنطقة للعيش مستفيدين من الموارد المحدودة المتاحة في الصحراء القاسية، بينما اعتُبرت كهف وكنيسة القديس بولس على وجه الخصوص الأساس الذي قام عليه الدير الحالي (ستاركي، 2012: 207). | 107 كيلو متر تجاه الشمال |



الشكل 5-116: موقع أقرب المواقع الأثرية لمنطقة المشروع



الشكل 5-117: خطاب صادر عن المجلس الأعلى للآثار

5.10 جودة الهواء والضوضاء

تم تقييم الظروف الأساسية بناءً على برنامج مراقبة جودة الهواء والضوضاء الميداني الذي تم تنفيذه خلال يوليو 2022. وفيما يلي التفاصيل الإضافية:

5.10.1 منهجية التقييم الأساسي

(1) اختيار المعايير

تم تنفيذ الرصد للمعايير التالية: (1) الغازات وتشمل أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، وثاني أكسيد النيتروجين، (2) الجسيمات العالقة وتشمل إجمالي الجسيمات العالقة والجسيمات القابلة للاستنشاق التي يقل قطرها عن 10.0 ميكرون و2.5 ميكرون، و(3) مستويات ضغط الضوضاء. تم اختيار هذه المعايير بناءً على الأسس التالية:

- من المحتمل وجود هذه المعايير داخل موقع المشروع نظرًا لخصائصه ومميزاته. كما أنه من المتوقع وجود الجسيمات العالقة بسبب الطبيعة القاحلة للموقع. من ناحية أخرى، من المتوقع وجود ملوثات مثل ثاني أكسيد

الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين في الموقع، ولكن بتركيزات منخفضة نظراً لكونه منطقة نائية نسبياً. ومع ذلك، قد تشكل انبعاثات المركبات، خاصة تلك التي تمر عبر الموقع أو على الطريق الرئيسي، مصدرًا لهذه الملوثات. وأخيرًا، من المتوقع أن تنشأ مستويات الضوضاء عن حركة المركبات، وإلى حد ما من الأنشطة داخل الموقع والمناطق المحيطة به.

- من المرجح أن تتأثر هذه المعايير بشكل رئيسي خلال أعمال الإنشاء والتشغيل الخاصة بالمشروع. ومن المتوقع أن تتأثر جميع معايير تلوث الهواء المختارة بشكل طفيف وأن تزداد تحديدًا أثناء أعمال الإنشاء. وسوف تؤدي الانبعاثات الناتجة عن المركبات والمعدات المستخدمة في الموقع، إضافة إلى حركتها داخله، إلى زيادة الانبعاثات الغازية والجسيمات العالقة ومستويات ضغط الضوضاء.

(2) المنهجية والأجهزة المستخدمة

اعتمدت منهجية قياس جودة الهواء الأساسية على أخذ عينات مستمرة للملوثات الرئيسية باستخدام أجهزة تحليل معتمدة. تم إجراء القياسات على مدار فترة زمنية ممثلة لتسجيل التغيرات في تركيزات الملوثات الناتجة عن التقلبات الجوية وأنشطة المنطقة المحلية.

المعايير المراقبة وتقنيات القياس المقابلة لها:

- ثاني أكسيد الكبريت (SO_2): قياس التآلق الأشعة فوق البنفسجية (طبقاً للمواصفة القياسية ISO 10498، المكافئة للمواصفة الأمريكية EPA EQSA-0486-60)
- أكاسيد النيتروجين (NO_x ، NO_2 ، NO): قياس الإضاءة الكيميائية (طبقاً للمواصفة القياسية ISO 7996، المكافئة للمواصفة الأمريكية EPA RFNA-1289-74)
- أول أكسيد الكربون (CO): قياس ارتباط مرشح غاز الأشعة تحت الحمراء (طبقاً للمواصفة القياسية ISO 4224، المكافئة للمواصفة الأمريكية EPA RFCA-0981-54)
- الجسيمات الدقيقة (PM_{10} ، $PM_{2.5}$) والجسيمات الكلية العالقة (TSP): أجهزة أخذ عينات منخفضة الحجم (طبقاً للطريقة المرجعية لوكالة حماية البيئة الأمريكية)

تم إجراء قياسات جودة الهواء باستخدام الأجهزة المعتمدة التالية:

- محلل ثاني أكسيد الكبريت: Thermo Scientific Model 43 (الولايات المتحدة الأمريكية)
- محلل أكاسيد النيتروجين: Thermo Scientific Model 42 (الولايات المتحدة الأمريكية)
- محلل أول أكسيد الكربون: Thermo Scientific Model 48 (الولايات المتحدة الأمريكية)
- أجهزة قياس الجسيمات: أجهزة أخذ عينات منخفضة الحجم من AirMetrics (معتمدة من وكالة حماية البيئة الأمريكية، UBA/TÜV، خدمة شهادة Sira)

أما قياسات مستويات الضوضاء فقد أجريت باستخدام جهاز CASELLA Mediator، مقياس مستوى الصوت المتكامل (النوع الأول، IEC 1672 الفئة 1).

(3) اختيار المواقع

لتقييم الظروف الأساسية لجودة الهواء والضوضاء في منطقة المشروع، تم اختيار نقطتي رصد كما هو موضح في الشكل أدناه، إحداها في الأجزاء الشمالية من الموقع والأخرى في الجزء الجنوبي. وكما تم تحديده في خريطة استخدام الأراضي الواردة في القسم 5.2 سابقاً، لا توجد مصادر رئيسية لانبعاث الملوثات داخل موقع المشروع أو في المناطق المحيطة به. تم تنفيذ الرصد لمدة 24 ساعة في كل نقطة على حدة. يتم عرض إحداثيات نقاط الرصد وموقعها في الجدول والشكل التالي.

الجدول 5-43: موقع نقاط الرصد

| الموقع | خط العرض | خط الطول |
|--------|-------------------|------------------|
| M1 | 27° 59.900' شمالا | 33° 13.762' شرقا |
| M2 | 28° 3.283' شمالا | 33° 12.474' شرقا |



الشكل 5-118: موقع نقاط المراقبة

(4) المتطلبات التشريعية

فيما يتعلق بجودة الهواء، تمت مقارنة نتائج القياسات بالحدود القومية المحددة في الملحق 5 من اللائحة التنفيذية (D1095/2015) لجودة الهواء المحيط. يوضح الجدول أدناه الحدود القومية المسموح بها لجودة الهواء المحيط. تم استخدام الحدود الخاصة بالمناطق الصناعية للمقارنة، نظرًا للطبيعة الصناعية للموقع التي تشمل الأنشطة البترولية بشكل عام ومزارع الرياح. بالإضافة إلى ذلك، يوضح الجدول أيضًا الحدود المسموح بها لجودة الهواء المحيط وفقًا للإرشادات العامة للصحة والسلامة البيئية التابعة لمؤسسة التمويل الدولية.

الجدول 5-44: الحدود القومية المسموح بها لجودة الهواء المحيط وفقًا للملحق 5 من اللائحة التنفيذية (D1095/2015) لجودة الهواء المحيط

| الإرشادات العامة للصحة والسلامة البيئية التابعة لمؤسسة التمويل الدولية | الحد الأقصى (مليجرام/متر مكعب) | | | | الملوث |
|--|--------------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|--------|
| | سنة واحدة | 24 ساعة | 8 ساعات | ساعة واحدة | |
| ثاني أكسيد الكبريت | 125 (24 ساعة) | 60 | 150 | 350 | --- |
| أول أكسيد الكربون | لا يوجد | --- | 10 (مليجرام/متر مكعب) | 30 (مليجرام/متر مكعب) | --- |
| ثاني أكسيد النيتروجين | 200 (ساعة واحدة) | 80 | 150 | 300 | --- |

| | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|---------------|
| إجمالي الجسيمات العالقة | --- | --- | 230 | 125 | لا يوجد |
| الجسيمات الصخرية (جسيمات ¹⁰) | --- | --- | 150 | 70 | 150 (24 ساعة) |
| الجسيمات الصخرية (جسيمات ^{2.5}) | --- | --- | 100 | 70 | 75 (24 ساعة) |

وفيما يتعلق بالضوضاء، تمت مقارنة النتائج بالحدود القومية المحددة في الملحق 7 من اللائحة التنفيذية (D710/2012) لفترتي "النهار" و"الليل". ويوضح الجدول أدناه الحدود المسموح بها للضوضاء. تم استخدام الحدود الخاصة بالمناطق الصناعية للمقارنة، نظرًا للطبيعة الصناعية للموقع التي تشمل الأنشطة البترولية بشكل عام ومزارع الرياح. بالإضافة إلى ذلك، تحدد الإرشادات العامة للصحة والسلامة البيئية التابعة لمؤسسة التمويل الدولية حدًا يبلغ 70 ديسيبل للمناطق الصناعية.

الجدول 5-45: الحدود القومية المسموح بها للضوضاء وفقًا للملحق 7 من اللائحة التنفيذية (D710/2012)

| نوع المنطقة | الحد المسموح به لشدة الضوضاء [ديسيبل] | |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|
| | نهارًا (7 صباحًا إلى 10 مساءً) | ليلاً (10 مساءً إلى 7 صباحًا) |
| المناطق الحساسة للضوضاء | 50 | 40 |
| ضاحية سكنية بحركة مرور منخفضة وأنشطة خدمية محدودة | 55 | 45 |
| المناطق السكنية في المدينة والتي يوجد بها أنشطة تجارية | 60 | 50 |
| المناطق السكنية الواقعة على طرق بعرض أقل من 12 مترًا والتي تضم بعض الورش أو الأنشطة التجارية أو الإدارية أو الترفيهية وغيرها. | 65 | 55 |
| المناطق السكنية الواقعة على طرق بعرض 12 مترًا أو أكثر، أو المناطق الصناعية ذات الصناعات الخفيفة وبعض الأنشطة الأخرى. | 70 | 60 |
| المناطق الصناعية (الصناعات الثقيلة) | 70 | 70 |

5.10.2 النتائج

جودة الهواء

تعرض الجداول أدناه النتائج العامة لرصد جودة الهواء الذي تم إجراؤه. وكما هو موضح في الجداول، فإن جميع نقاط الرصد وجميع المعايير التي تم قياسها أظهرت نتائج أقل بكثير من الحدود القصوى المسموح بها لمستويات جودة الهواء المحيط وفقًا للحدود القانونية.

الجدول 5-46: نتائج قياسات جودة الهواء المحيط (24 ساعة)

| المعيار (مليجرام/متر مكعب) | | أول أكسيد الكربون (مليغرام/متر مكعب) | ثاني أكسيد الكبريت | إجمالي الجسيمات العالقة | الجسيمات الدقيقة 10 | الجسيمات الدقيقة 2.5 | أكاسيد النيتروجين |
|----------------------------|----|--------------------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| التركيزات (مليجرام/م3) | M1 | 2.51 | 36.74 | 61.2 | 52.5 | 41.3 | 69.32 |
| | M1 | 3.53 | 37.1 | 62.2 | 53.1 | 44.1 | 66.55 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------|--|
| 150 | 100 | 150 | 230 | 150 | 10 ملليجرام /متر مكعب | الحدود القومية القصوى المسموح بها (ملليجرام /متر مكعب) |
| - | 75 | 150 | - | 125 | - | الحدود الدولية القصوى المسموح بها (ملليجرام /متر مكعب) |

الضوضاء

يعرض الجدول التالي النتائج العامة لرصد الضوضاء الذي تم إجراؤه، إلى جانب الحدود القومية والدولية المسموح بها. وكما هو موضح في الجدول أدناه، فإن جميع النتائج تقع ضمن الحدود المسموح بها.

الجدول 5-47: نتائج الضوضاء المحيط عند نقطة الرصد المعنية

| الحدود القصوى المسموح بها لمستوى الضوضاء | | |
|---|---|--|
| النقطة رقم | الفترة النهارية (7:00 صباحًا - 10:00 مساءً) | الفترة الليلية (10:00 مساءً - 7:00 صباحًا) |
| M1 | 54.06 | 54.32 |
| M2 | 54.71 | 53.63 |
| الحدود القومية (متوسط مستوى الصوت بالديسيبل) | 70 | 60 |
| الحدود الدولية (متوسط مستوى الصوت بالديسيبل) | 70 | 70 |

5.11 البنية التحتية والمرافق

يقدم هذا القسم تقييمًا للحالة الأساسية داخل موقع المشروع والمناطق المحيطة به فيما يتعلق بالبنية التحتية والمرافق.

5.11.1 منهجية التقييم الأساسي

تم تقييم الحالة الأساسية بناءً على مسح ميداني أجري لموقع المشروع والمناطق المحيطة به، بالإضافة إلى مشاورات مع الجهات المعنية التي تدير عناصر البنية التحتية والمرافق حسب الاقتضاء. يتم مناقشة التفاصيل الإضافية أدناه.

5.11.2 الطرق والشبكات الحالية

يمر الطريق السريع 65 بجوار موقع المشروع، ويمتد منه طريق حصوي يؤدي إلى الحافة الشمالية لقرية وادي دارا، ويمر عبر الجزء الجنوبي من موقع المشروع. كما يوجد طريق خديم يمر عبر الركن الشمالي للموقع، ويمتد حول الحدود الجنوبية والشرقية لمزارع الرياح المجاورة التابعة لكل من بنك التنمية الألماني ومؤسسة تمويل تنمية الشركات الإسبانية ضمن المنطقة 3 التابعة لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة. يوضح الشكل التالي الطرق القائمة المحيطة بموقع المشروع.



شكل 5-119: الطرق القائمة المحيطة بموقع المشروع

5.11.3 إدارة المياه

لا تتصل قرية وادي دارا بالشبكة القومية للمياه، وتبعد 11 كم عن خط تغذية المياه الكريمت-الزعفرانة-غارب. وبالتالي يقوم مجلس القرية بشراء مياه الشرب من رأس غارب ثم ينقلها باستخدام شاحنة صهريج تابعة له. وبالرغم من أن المياه الجوفية متوفرة وتستخدم في الري من خلال 15 بئرًا، إلا أن الملوحة العالية لهذه المياه تجعلها ضارة بالمحاصيل، وفقًا لما ذكره المزارعون. بعد جمع المياه في خزانات على شكل أحواض، يتم نقلها إلى آلات معالجة المياه لتحليتها. وباكتمال هذه العملية، يمكن استخدام المياه الجوفية في الري.

الجدول 5-48 إحدائيات محطة تحلية المياه

| نشاط الموقع | خط العرض (شمالًا) | خط الطول (شرقًا) |
|-------------------|-------------------|------------------|
| محطة تحلية المياه | 28.080108 | 33.256719 |



الشكل 5-120: محطة تحلية المياه

أفادت المشاورات مع شركة مياه رأس غارب فريق العمل بعدم وجود أي توصيلات مائية حالية أو مخطط لها في منطقة المشروع. خلال مرحلتى البناء والتشغيل، ستعتمد المنشآت في هذه المنطقة بشكل رئيسى على ناقلات المياه والصحاريج القادمة من رأس غارب لتلبية احتياجات الموقع من المياه، بينما سيتم توفير مياه الشرب المعبأة في زجاجات.

يقدر إجمالي استهلاك المياه الصالحة للشرب خلال مرحلة البناء بحوالي 12,500 متر مكعب، بمتوسط يومي يقارب 14 متر مكعب خلال فترة بناء مدتها سنتان ونصف. أما خلال مرحلة التشغيل، فيعتبر استهلاك المياه الصالحة للشرب ضئيلاً.

سيتم توريد المياه عبر مورد مرخص، وسيتم تخزينها في خزانات من البولي إيثيلين أو الصلب داخل الموقع. سيتم توفير خزانين سعة كل منهما 25 متر مكعب (إجمالي 50 متر مكعب) أو خزان واحد سعة 50 متر مكعب لتوفير سعة تخزين تكفي لمدة 3-5 أيام من الطلب على المياه.



الشكل 5-121: موقع محطة تحلية المياه بالنسبة لموقع المشروع

5.11.4 إدارة المخلفات (المخلفات الصلبة، مياه الصرف الصحي، المخلفات الخطرة)

يعتمد التقييم على مراجعة الأدبيات بالإضافة إلى زيارة ميدانية لموقع المشروع لتحديد خصائص إدارة المخلفات داخل وحول موقع المشروع.

وفيما يتعلق بإدارة المخلفات الصلبة، فإن محافظة البحر الأحمر لديها موقع طمر صحي واحد فقط للتخلص من المخلفات الصلبة، وهو موقع طمر رأس غارب العام، الذي يمتلكه ويديره مجلس مدينة رأس غارب. أما بالنسبة للصرف الصحي أو خدمات الصرف في القرية، فلا توجد أي مشكلة فيه، حيث يتم جمع مياه الصرف الصحي والتخلص منها في محطة معالجة مياه الصرف الصحي برأس غارب.



الشكل 5-122: محطة معالجة مياه الصرف الصحي برأس غارب

بالإضافة إلى ذلك، فيما يتعلق بإعادة تدوير المخلفات، توجد منشآت متاحة لجمع وإعادة تدوير مختلف أنواع المخلفات. من بين هذه المنشآت، تقع "هيبكا" في الغردقة، وهي متخصصة في إعادة تدوير المواد مثل الكرتون والبلاستيك والمعادن والزجاج. كما تدير "جيوساكيل" منشأة معالجة في السخنة، حيث تقوم بإعادة تدوير أنواع مختلفة من المخلفات، بما في ذلك المخلفات الخطرة وغير الخطرة.

يوجد حاليًا منشأتان معتمدتان للتخلص من المخلفات الخطرة في كل من الإسكندرية وحلوان، وتبعدان عن الموقع حوالي 450 كم و300 كم على التوالي. وتُدار منشآت المخلفات الخطرة بواسطة مركز الناصرية لمعالجة المخلفات الخطرة في الإسكندرية، بينما تقع المنشأتان الأخريان في عرب أبو ساعد، وهما مملوكتان للقطاع الخاص وتديرهما شركة فرست وشركة ايكو كونسيرف للخدمات البيئية.



الشكل 5-123: موقع محطة معالجة المياه بالنسبة لموقع المشروع

الجدول 5-49: إحدائيات الوحدات المتعلقة بالمخلفات بالنسبة لموقع المشروع

| نشاط الموقع | خط العرض (شمالاً) | خط الطول (شرقاً) |
|------------------------------|-------------------|------------------|
| محطة معالجة مياه الصرف الصحي | 28.135661 | 33.247981 |

مياه الصرف الصحي:

• مرحلة البناء:

- تشمل مياه الصرف الأسود (من المراحيض والمرافق الصحية) والرمادية (من الأحواض، الدشات، إلخ).
- يُتوقع تولد حوالي 10,000 م³ من مياه الصرف (بناءً على عامل تولد بنسبة 80% من مياه الشرب المستهلكة).
- سيتم تخزينها في خزانات صرف صحي مغلقة ومقاومة للتسرب، مع صيانة دورية، ثم نقلها بواسطة صهاريج إلى أقرب محطة معالجة.

• مرحلة التشغيل:

- كميات ضئيلة وغير ذات أهمية.

النفايات الصلبة:

• مرحلة البناء:

- نفايات إنشائية (أتربة، صخور، حطام، إلخ).
- نفايات بلدية عامة (طعام، ورق، زجاج، بلاستيك، إلخ).
- نفايات حفر الأساسيات: يُتوقع تولد 13,000 طن (بافتراض قطر حفرة 20 متر وعمق 1 متر).
- نفايات أخرى (خرسانة، أسمنت، مواد تغليف) تعتبر ضئيلة.

• مرحلة التشغيل:

- نفايات غير خطرة (خردة معدنية، عوازل، حطام صيانة): 5-10 أطنان/سنة.

النفايات الخطرة:

• مرحلة البناء والتشغيل:

- تشمل زيوت مستهلكة، شحوم، عبوات دهانات، مذيبات، ومياه غسيل المعدات.
- كميات متوقعة قليلة.
- سيتم جمعها من قبل مقاول مرخص للتخلص الآمن.

مسؤوليات إدارة النفايات:

- مقاول التصميم والتوريد والبناء (EPC) خلال البناء ومشغل المشروع خلال التشغيل سيتولون:
 - تقليل النفايات وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها حسب التسلسل الهرمي للإدارة.
 - إعادة استخدام التربة المحفورة في الردم وبناء الطرق داخل المشروع عند الإمكان.
 - التنسيق مع شركة مياه وصرف الصحي البحر الأحمر لجمع مياه الصرف.
 - التنسيق مع مجلس مدينة رأس غارب لجمع النفايات الصلبة إلى المقلب العام.
 - التنسيق مع إدارة البيئة بالمجلس لجمع النفايات الخطرة إلى مرافق التخلص المعتمدة.

الكميات المتوقعة خلال التشغيل:

- النفايات الخطرة: زيوت وشحوم وسوائل هيدروليكية (2-5 أطنان/سنة).
- النفايات غير الخطرة: خردة معدنية وحطام صيانة (5-10 أطنان/سنة).

5.11.5 تقييم الرادارات المدنية والعسكرية والبنية التحتية للطيران.

استنادًا إلى المسح الذي أُجري لمنطقة المشروع والمناطق المحيطة بها، فقد تم تحديد خمسة (5) مواقع عسكرية، ولا يقع أي منها في الجوار المباشر لموقع المشروع (تقع على بُعد حوالي 50 كم من موقع المشروع). ولم يتم الحصول على تفاصيل إضافية بشأن أنظمة الرادار أو رادارات الطيران المدني في المنطقة. ويتم وصف الوحدات العسكرية كما هو موضح في (الجدول والرسم التوضيحي لتوضيح المسافة بينها وبين موقع المشروع):

- الوحدة العسكرية 1 (M1) – وحدة عسكرية غير نشطة
- الوحدة العسكرية 2 (M2) – وحدة عسكرية غير نشطة كانت قيد الهدم في وقت إجراء المسح الميداني
- الوحدة العسكرية 3 (M3) – وحدة عسكرية نشطة
- الوحدة العسكرية 4 (M4) – وحدة عسكرية نشطة
- الوحدة العسكرية 5 (M5) – وحدة دفاع جوي نشطة.



الشكل 5-124: موقع الوحدات العسكرية بالنسبة لموقع المشروع

5.11.6 البنية التحتية للإذاعة والتلفزيون والاتصالات

هناك عدة أبراج اتصالات بالقرب من موقع المشروع على طول طريق القاهرة - الغردقة السريع وعلى الحدود الشرقية للمشروع. إجمالاً، يوجد ستة (6) أبراج فردية في ثلاثة (3) مواقع كما هو موضح في الشكل أدناه والجدول المرفق.

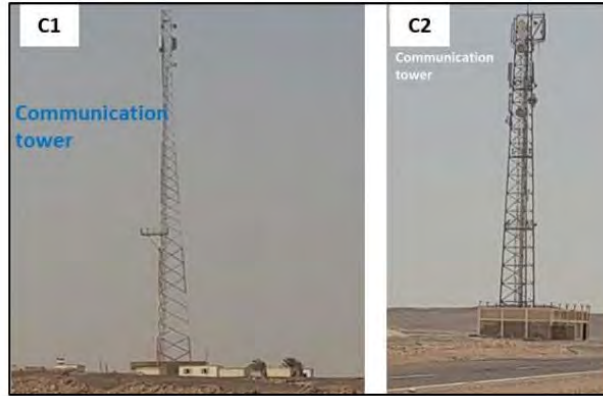
الجدول 5-50: إحداثيات أبراج الاتصالات

| النقطة | خط العرض (شمالاً) | خط الطول (شرقاً) | وصف استخدام الموقع |
|--------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| 1 | 28.121103 | 33.249242 | برج الاتصالات 1 (C1) |
| 2 | 28.019947 | 33.306800 | برج الاتصالات 2 (C2) |
| 3 | 27.984447 | 33.345492 | أبراج التعزيز والاتصالات (C3) |



شكل 5-125: موقع المشروع وأبراج الاتصالات

تُظهر الصور التالية أبراج الاتصالات الموجودة بالقرب من الموقع.



الشكل 5-126: أبراج الاتصالات 1 (C1) و 2 (C2)

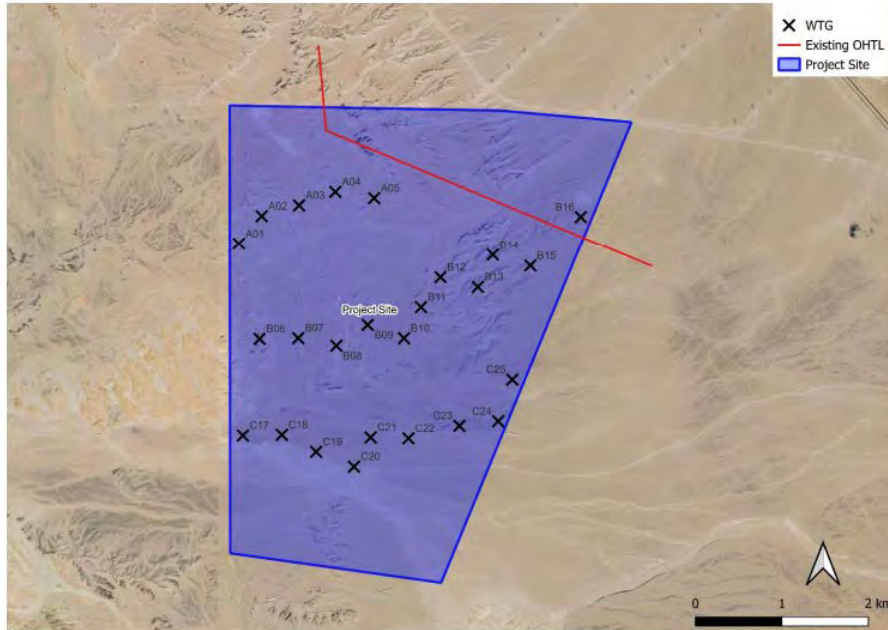
قام مستشار تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بإجراء تواصل رسمي مع اتحاد الإذاعة والتلفزيون في القاهرة بشأن تأثيرات تشغيل مزارع الرياح على أداء إشارات الاتصالات. وردًا على ذلك، أشار الاتحاد إلى أنه قد تم دراسة الموقع ولم يتم العثور على أي مؤشرات تُذكر تدل على وجود تأثيرات سلبية لمشاريع مزارع الرياح على البنية التحتية للإذاعة والتلفزيون في المنطقة.



الشكل 5-127 برج الاتصالات 3 (C3)

5.11.7 خطوط الطاقة ذات الجهد العالي

استنادًا إلى المسح الميداني الذي أُجري لمنطقة المشروع، يوجد خط نقل علوي عالي الجهد تابع للشركة المصرية لنقل الكهرباء داخل منطقة المشروع ويمتد في القسم الشمالي الشرقي منها. يُوضح الشكل أدناه موقع خط النقل العلوي عالي الجهد بالنسبة للتوربينات الهوائية المقترحة. قد يؤثر التخطيط والتصميم غير المناسبين للمشروع والتوربينات على هذه العناصر القائمة من البنية التحتية داخل منطقة المشروع.



الشكل 5-128: التوزيع الأولي للتوربينات الهوائية وخط النقل العلوي عالي الجهد القائم

5.11.8 مرافق البترول

بناءً على المشاورات مع الشركة العامة للبترول بالإضافة إلى المسح الميداني لمنطقة المشروع والمناطق المحيطة بها، تم تحديد وجود وحدات بترولية ومناطق حفر بالقرب من موقع المشروع.

أوضحت المشاورات التي أُجريت مع الشركة العامة للبترول في رأس غارب أن هناك آبار استكشافية بالقرب من موقع المشروع. لذا، يجب التنسيق مع الشركة العامة للبترول قبل بدء أعمال الإنشاء فيما يتعلق بالجوانب التي يشملها اتفاق تنسيق الأعمال بين الشركة العامة للبترول وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لعام 2005، والمُدرج أدناه.

يشمل اتفاق تنسيق الأعمال بين هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة والشركة العامة للبترول مساحة تبلغ 700 كيلومتر مربع، حيث يجري تطوير مشروعات مزارع الرياح (بما في ذلك موقع المشروع). يتضمن الاتفاق عدة بنود تتعلق بمشروعات التطوير، وتشمل:

- تمتلك الشركة العامة للبترول اتفاقيات لاستكشاف واستغلال النفط داخل مناطق الامتياز الواقعة ضمن المنطقة المتفق عليها.
 - يجب تخصيص توربينات الرياح في صفوف متتالية بحيث تكون المسافة بين كل صف والآخر 1 كيلومتر
 - يجب الحفاظ على مسافة تقارب 260 مترًا بين كل توربين وآخر
 - يجب أن يكون ارتفاع برج التوربينات حوالي 100 متر فوق سطح الأرض
 - يجب أن تكون أبعاد الأساس الخرساني حوالي 20 متر × 20 متر وعمق 4 أمتار تحت سطح الأرض
 - يجب أن يتم مد الكابلات بجانب صفوف التوربينات على عمق يتراوح بين 1.5 إلى 2 متر، وتكون محاطة بأنايب خاصة بقطر حوالي 15 سم، بحيث تتصل بمحطة فرعية سيتم إنشاؤها على مساحة 500 متر × 500 متر
 - يجب تضمين كابلات الاتصالات داخل نفس الخندق لربطها بغرفة التحكم في المبنى الإداري الرئيسي
 - يجب تزويد صفوف التوربينات بطرق داخلية بعرض 4 أمتار بجانب كل صف، ويجب تصميم هذه الطرق بدون طبقة إسفلتية بحيث تتحمل حمولة تصل إلى 15 طن/محور
 - تشمل المتطلبات الأخرى إنشاء مبنى إداري، ومبانٍ خدمية، ومرافق سكنية وغيرها
- تمتلك الشركة العامة للبترول الحق في إجراء المسوحات والقياسات أو أي أنشطة استكشاف أخرى، بالإضافة إلى أي شركة أخرى مرتبطة بها. ويحدد الاتفاق عدة شروط يجب الالتزام بها عند تنفيذ أنشطة حفر الآبار أو المسوحات، ومنها: (1) ضمان توفر المساحات المناسبة داخل مزارع الرياح لتركيب المعدات والآلات اللازمة لإجراء المسوحات المطلوبة؛ (2) إيقاف تشغيل التوربينات عند الحاجة لأسباب أمنية أو للحد من تأثير الضوضاء على نتائج المسح؛ (3) تزويد الشركة العامة للبترول برسومات نهائية تفصيلية ودقيقة لجميع عناصر البنية التحتية فوق الأرض وتحتها (مثل الكابلات والطرق وغيرها).
- ويعرض الجدول والشكل أدناه موقع الوحدات البترولية القريبة والواقعة داخل موقع المشروع. وقد تم إعداد الخريطة بناءً على مراجعة صور الأقمار الصناعية والتحقق الذي تم أثناء الزيارات الميدانية.



الشكل 5-129 وحدات البترول في محيط موقع المشروع

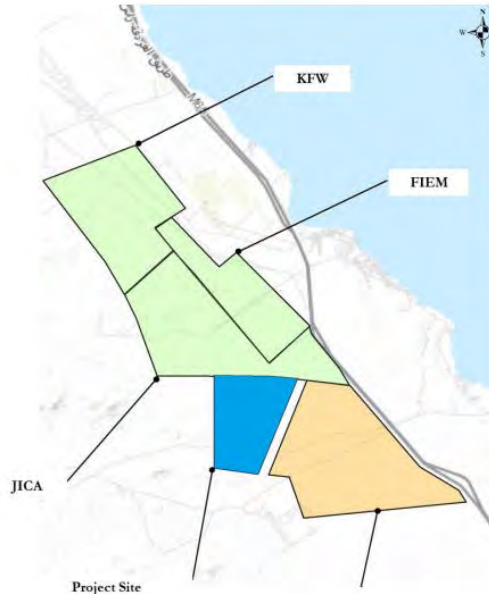
الجدول 5-51 إحداثيات وحدة البترول

| خط العرض (شمالاً) | خط الطول (شرقاً) | نشاط الموقع |
|-------------------|------------------|---|
| 28.131661 | 33.245547 | محطة ضغط الغاز |
| 28.129064 | 33.249242 | خزانات النفط التابعة لشركة البترول العامة |
| 28.125508 | 33.272486 | خزانات النفط التابعة لشركة الخليج للبترول |

| | | |
|-----------|-----------|----------------------|
| 33.250103 | 28.047119 | منطقة مستوية للبناء |
| 33.240706 | 28.044897 | منطقة مستوية للبناء |
| 33.202894 | 28.055106 | منطقة محفورة ومستوية |

5.11.9 مزارع الرياح الأخرى

هناك ثلاثة (3) مزارع رياح أخرى موجودة في المنطقة المحيطة بموقع المشروع المقترح، والتي تشمل مزارع الرياح التابعة للوكالة اليابانية للتعاون الدولي، وبنك الائتمان لإعادة الإعمار، وصندوق التدويل للشركات. أقرب مزرعة رياح تقع على الحدود الشمالية لموقع المشروع كما هو موضح في الشكل أدناه. علاوة على ذلك، يتم تطوير قطعة أرض جديدة لمزرعة رياح أيضًا كما هو موضح في الشكل أدناه.



الشكل 5-130: مشاريع مزارع الرياح في محيط موقع المشروع

5.12 الصحة والسلامة المهنية

لا يُعتبر تقييم الظروف الأساسية فيما يتعلق بالصحة والسلامة المهنية ذي صلة. بالإضافة إلى ذلك، من المهم أن نلاحظ أنه في هذه المرحلة لم يتم اختيار مقال الهندسة والتوريد والبناء وبالتالي لا توجد تفاصيل متاحة بشأن استراتيجية إقامة العمال.

5.13 الجوانب الاجتماعية والاقتصادية

يتضمن هذا القسم تقييمًا للظروف الأساسية المتعلقة بالجوانب الاجتماعية والاقتصادية.

5.13.1 منهجية التقييم الأساسي

تم تقييم الظروف الاجتماعية والاقتصادية بشكل رئيسي من خلال جمع البيانات الثانوية حول المؤشرات الاجتماعية والاقتصادية الرئيسية للمجتمعات المحلية المتاحة، مثل الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ومركز معلومات محافظة البحر الأحمر، وغيرها. كما تم التحقق من هذه البيانات الأساسية من خلال مشاورات مع الأطراف المعنية ذات الصلة، بما في ذلك المسؤولين في محافظة البحر الأحمر ومسؤولي مجلس مدينة رأس غارب.

سيتم توجيه هذا القسم بشكل رئيسي إلى رأس غارب نظرًا لأنها أقرب مجتمع محلي رسمي إلى موقع المشروع. وقد تمت مناقشة المجتمعات المحلية الأخرى بتفصيل أكبر في "القسم 5.2".

5.13.2 الخصائص الديموغرافية الأساسية

5.13.2.1 التقسيم الإداري:

تنقسم مصر إلى 27 محافظة. فيقع موقع المشروع ضمن محافظة البحر الأحمر التي تحدها ساحل البحر الأحمر من الشرق، ومحافظة بني سويف، المنيا، أسيوط، سوهاج، قنا، الأقصر وأسوان من الغرب، ومحافظة السويس من الشمال، والسودان من الجنوب (كما هو موضح في الشكل أدناه). وتبلغ المساحة الإجمالية لمحافظة البحر الأحمر حوالي 120,000 كم²، أي ما يشكل 11.9% من المساحة الإجمالية للبلاد.

تنقسم محافظة البحر الأحمر إداريًا إلى 7 مدن (وتعرف أيضًا بالمناطق)، كل منها يرأسها مجلس مدينة محلي. عاصمة المحافظة هي الغردقة التي تقع على بعد حوالي 100 كم جنوب موقع المشروع.

يقع موقع المشروع ضمن مدينة رأس غارب (أو المنطقة) وبالتالي فهو إداريًا تحت مجلس مدينة رأس غارب. تنقسم منطقة رأس غارب إلى بلدة رأس غارب بالإضافة إلى وحدتين قرويتين (الزعفرانة ووادي دارا). أقرب تجمع سكاني إلى موقع المشروع هو مدينة رأس غارب (التي تقع على بعد 35 كم إلى الشمال).

مدينة رأس غارب هي ثاني أكبر مدينة في محافظة البحر الأحمر، وأهم مدينة مصرية من حيث إنتاج النفط.

كما نُوقش من قبل، يقع المشروع ضمن مساحة 300 كم² تم تخصيصها من قبل الحكومة المصرية للهيئة المصرية للطاقة الجديدة والمتجددة لتطوير مزارع الرياح. ومن بين هذه المساحة، تم تخصيص مساحة 50 كم² للمطور من قبل الهيئة المصرية للطاقة الجديدة والمتجددة لتطوير هذا المشروع.



الشكل 5-131 الحدود الإدارية لمحافظة البحر الأحمر، المصدر: الموقع الرسمي لمحافظة البحر الأحمر



الشكل 5-132 التقسيم الإداري لمحافظة البحر الأحمر

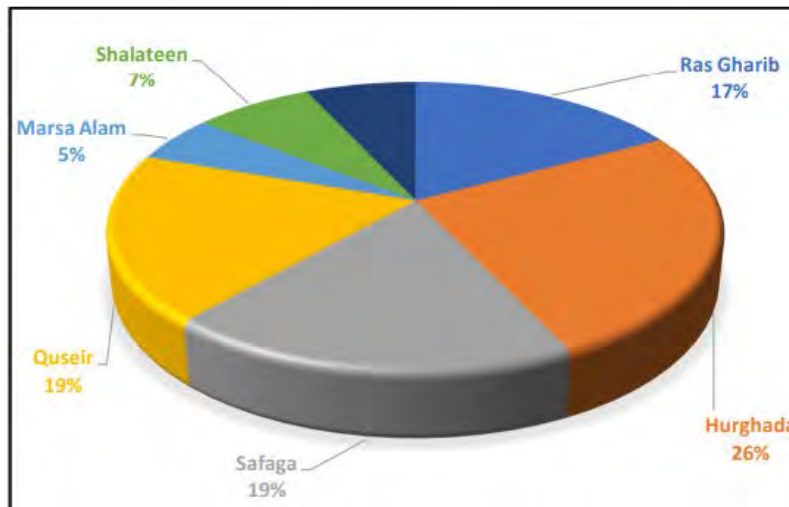
5.13.2.2 الملف السكاني:

استنادًا إلى بيانات الكتاب الإحصائي لعام 2022، بلغ إجمالي سكان محافظة البحر الأحمر 396,000 نسمة، مما يمثل حوالي 0.4% من إجمالي السكان على مستوى البلاد. وتتوفر مزيد من المعلومات حول السكان في منطقة المشروع في الجدول التالي. كما تم تقدير عدد سكان رأس غارب على وجه الخصوص بحوالي 68,020 نسمة.

الجدول 5-52 عدد السكان (مركز معلومات محافظة البحر الأحمر، 2022)

| إجمالي عدد السكان | السكان | | الأسر | المنطقة |
|-------------------|---------|---------|---------|---------------------|
| | أنثى | ذكر | | |
| 396.000 | 190.417 | 205.583 | 100.500 | محافظة البحر الأحمر |
| 68.020 | 32.033 | 35.987 | 16.125 | رأس غارب |
| 102.013 | 49.875 | 52.138 | 25.930 | الغردقة |
| 73.580 | 36.136 | 37.444 | 18.500 | سفاجا |
| 74.579 | 36.541 | 72.806 | 18.644 | القصر |
| 20.903 | 9.294 | 11.509 | 5.500 | مرسى علم |
| 29.556 | 13.656 | 15.700 | 7.777 | شلاتين |
| 27.348 | 12.683 | 14.465 | 7.196 | حلايب |

تمثل رأس غارب 17% من إجمالي سكان محافظة البحر الأحمر، حيث يقع معظم السكان في الغردقة بسبب الأنشطة السياحية الكبيرة في المدينة. ومع ذلك، فإن الخدمات والأنشطة السكانية تتركز في مدينة رأس غارب. يوضح الشكل التالي توزيع السكان في محافظة البحر الأحمر حسب كل مدينة.



الشكل 5-133 توزيع الكثافة السكانية حسب المديريات في محافظة البحر الأحمر

تعيش المجتمعات البدوية في رأس غارب بشكل غير مستقر⁽⁶⁾ في معظم الأوقات، حيث يقيمون في أعماق الصحراء بعيداً عن المدينة والقرى. ويستقرون حالياً بشكل دائم في مدينة رأس غارب، الزعفرانة ووادي دارا. وتشارك هذه المجموعات البدوية عموماً في الأنشطة الاقتصادية التقليدية مثل الزراعة وتربية الحيوانات، بالإضافة إلى أنهم يعملون أيضاً في مشاريع التنمية في المنطقة (وخاصة شركات النفط) إما كمرشدين أو حراس أمن أو مقاولين (تتوافر مزيد من التفاصيل حول هذا الموضوع في هذا القسم).

ويشتمل الاتجاه الديموغرافي أيضاً على العمال المهاجرين من المحافظات المجاورة. حيث تعمل الغالبية العظمى من هؤلاء العمال المهاجرين في شركات النفط الموجودة في المنطقة، ويعمل عدد قليل جداً منهم في المزارع في قرية وادي دارا.

5.13.2.3 توزيع العمر والجنس

تشير بيانات الكتاب الإحصائي للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لعام 2020 إلى أن سكان محافظة البحر الأحمر هم في الغالب من الشباب. استناداً إلى نتائج التعداد السكاني لعام 2020، فإن ما يصل إلى 79% من سكان محافظة البحر الأحمر هم دون سن الـ 45. وبالنسبة للجنس، تشير البيانات الإحصائية إلى نسبة الذكور إلى الإناث في المحافظة (190,417 : 205,583).

5.13.2.4 معدل الزيادة الطبيعية

ارتفع إجمالي عدد السكان بمحافظه البحر الأحمر بمعدل 1000/21.00 (مركز معلومات محافظة البحر الأحمر، الكتاب الإحصائي السنوي لمحافظة البحر الأحمر 2020-2022)، وانخفض معدل النمو بالمحافظة عن المعدل السابق عام 2020، ولكن على الرغم من ذلك فإن معدل النمو الحالي يعد من أعلى المعدلات خلال الخمس سنوات الماضية من حيث معدل الزيادة الطبيعية، إلا أنها تعتبر من أقل 10 محافظات من حيث معدل المواليد. يوضح الجدول التالي الاتجاهات الديموغرافية في محافظة البحر الأحمر:

الجدول 5-5 الاتجاهات الديموغرافية (الكتاب الإحصائي السنوي لمحافظة البحر الأحمر، 2020-2019)

| الاتجاهات الديموغرافية | القيمة |
|---|--------|
| متوسط حجم الأسرة (بالأشخاص) | 3.8 |
| معدل النمو الطبيعي (لكل 1000 شخص) | 25.30 |
| السكان الحضريين (%) (من إجمالي السكان في مصر) | 0.39 |
| معدل المواليد (المواليد لكل 1000 شخص) | 28.70 |
| معدل الوفيات (الوفيات لكل 1000 شخص) | 4.10 |

5.13.2.5 ملف العمالة

- وتشير البيانات الإحصائية للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء إلى أن معدل البطالة الرسمي انخفض إلى 9.9% في الربع الثاني من عام 2018، مسجلاً أدنى معدل له خلال السنوات الثماني الماضية. وتحسنت آفاق التوظيف نتيجة للنمو الاقتصادي المتسارع بشكل مطرد، حيث نما الناتج المحلي الإجمالي بمعدل 5.4% على أساس سنوي في الربع الثالث من عام 2018/2017 (يناير-مارس)، وذلك وفقاً للبيانات الصادرة عن وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري.

(6) أظهرت نتائج الزيارات الميدانية إلى مواقع المشروع أنها خالية من أي استقرار أو أنشطة للمجتمعات البدوية في المنطقة، ولم يرصد فريق الاستشاريين أي استيطان للمجتمعات البدوية ضمن دائرة نصف قطرها 10 كم من مواقع المشروع. بالإضافة إلى ذلك، لا توجد أي مؤشرات تُظهر تهميش المجتمعات البدوية في مدينة رأس غارب أو فرض تحديد لمناطق استيطانهم أو وصولهم إلى المرافق والخدمات المتاحة. كما أنه خلال أنشطة المشاورات المتعلقة بنطاق المشروع التي جرت مع البدو، لم يذكروا أو يثيروا أي مخاوف تتعلق بحقوق الأراضي المتنازع عليها، أو التمييز الاجتماعي والثقافي، أو تعرضهم للتغيرات البيئية.

- وجاء ذلك بعد نمو قدره 5.2% و 5.3% على التوالي في الربعين الأول والثاني، وعلى الرغم من انخفاض دخول الأسر وارتفاع معدلات التضخم، فإن المزيد من الشباب العاطلين عن العمل في البلاد يتم استيعابهم في سوق العمل، على الرغم من الأجور المنخفضة. وقد تم تقديم نتائج أبحاث القوى العاملة للربع الثاني (أبريل - يونيو) من عام 2018 في مصر في الجدول أدناه.

الجدول 5-54 أبحاث القوى العاملة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نتائج أبحاث القوى العاملة للربع الثاني من عام 2018)

| القوى العاملة (حسب المهنة) | | | معدل البطالة 9.9% | | إجمالي عدد العاطلين عن العمل 2.875 مليون | | إجمالي عدد العاملين 26.161 مليون | | القوى العاملة (7) |
|----------------------------|---------|---------|----------------------|-------------|--|----------------|--|-----------------|-------------------------|
| الخدمات | الصناعة | الزراعة | إناث (9) | ذكور (8) | إناث 46.9% | ذكور 53.1% | إناث 19.2% | ذكور 80.8% | |
| 47.1% | 24.7% | 28.8% | 21.2% | 6.7% | 1.348 مليون | 1.527 مليون | 5.023 مليون | 21.138 مليون | 29.036 مليون |

فيما يتعلق بعمالة الأطفال، لا توجد بيانات إحصائية تظهر نسبة عمالة الأطفال في مدينة رأس غارب أو القرى التابعة لها. كما أن فريق الاستشاريين لم يلاحظ أي مؤشرات على عمالة الأطفال خلال الزيارات الميدانية والاستطلاعات.

- يوضح الجدول أعلاه أن قطاع الخدمات يشكل أكبر جزء من قطاع العمالة في المحافظة، حيث يشكل حوالي 47% من القوى العاملة. بينما يشكل قطاع الزراعة حوالي 28% من إجمالي القوى العاملة، في حين يشكل قطاع الصناعة أقل نسبة من السكان العاملين، حيث يصل إلى حوالي 25%. بالإضافة إلى ذلك، تظهر البيانات أن معدل البطالة أعلى بين الإناث مقارنة بالذكور.
- يوضح الجدول التالي بيانات من مديرية القوى العاملة في محافظة البحر الأحمر، مع استثناء القطاع غير الرسمي. ويقدر إجمالي القوى العاملة في المحافظة كنسبة من السكان المحليين بحوالي 34.61%.

الجدول 5-55 توزيع سكان منطقة المشروع حسب حالة العمل والجنس - محافظة البحر الأحمر (مديرية القوى العاملة في محافظة البحر الأحمر، 2018-2020)

| معدل البطالة 21.7% | | إجمالي عدد العاطلين عن العمل 25.7 ألفاً | | إجمالي عدد العاملين 89.20 ألف | | القوى العاملة |
|--------------------|-------|--|-------|----------------------------------|-------|------------------|
| إناث | ذكور | إناث | ذكور | إناث | ذكور | |
| 27.3% | 17.6% | 40.2% | 59.8% | 22.5% | 77.5% | 116.60 ألف |

(7) بما في ذلك عدد العاملين والعاطلين عن العمل.

(8) من إجمالي عدد الذكور (15 سنة فأكثر) على مستوى الدولة.

(9) من إجمالي عدد الإناث (15 سنة فأكثر) على مستوى الدولة.

- وفقًا للكتاب الإحصائي لعام 2018 لمحافظة البحر الأحمر، يشكل قطاع الخدمات 60.3% من القوى العاملة في المحافظة. تمثل مدينة الغردقة أكبر نسبة من التوظيف، وذلك بسبب وجود المناطق السياحية الساحلية، تليها مدينة سفاجا.
- وفقًا لمسؤولي مجلس مدينة رأس غارب، يمكن تقسيم غالبية القوى العاملة إلى ثلاث فئات رئيسية: القطاع الحكومي/ العام، قطاع النفط والغاز، وقطاع الصيد.
- هناك أيضًا نسبة من العمال الأجورين. وتعتبر الأنشطة الزراعية نسبيًا أقل أهمية مقارنة بالأنشطة المرتبطة بالنفط. بالإضافة إلى ذلك، الأنشطة السياحية محدودة في رأس غارب، على الرغم من أن بعض السكان يعملون في قطاع السياحة في مدن أخرى في المحافظة مثل الغردقة وسفاجا.
- استنادًا إلى المناقشات مع مسؤولي مجلس المدينة، تم الإشارة إلى زيادة معدل البطالة في مدينة رأس غارب بسبب محدودية السياحة في المحافظة خلال السنوات الأخيرة، مما أدى إلى زيادة نقص الفرص الوظيفية.

جدول 5-56 حالة العمل في رأس غارب وزعفرانة (خريطة الفقر للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، 2018)

| معلومات التوظيف | مدينة رأس غارب | قرية الزعفرانة |
|--|----------------|----------------|
| القوى العاملة من الذكور (15 سنة فأكثر) من إجمالي السكان | 46% | 57% |
| القوى العاملة من الإناث (15 سنة فأكثر) من إجمالي السكان | 25% | 12% |
| % من البالغين العاملين (الذين تتراوح أعمارهم بين 24 عامًا فأكثر) من إجمالي القوى العاملة | 57% | 58% |
| توزيع القوى العاملة حسب القطاع | | |
| الذكور العاملين لحسابهم الخاص | 49% | 19% |
| الإناث العاملات لحسابهن الخاص | 24% | 33% |
| العاملون الذكور في القطاع الزراعي | 1.6% | 37.2% |
| العاملات الإناث في القطاع الزراعي | 0.05% | 84.2% |
| العاملون في القطاع العام | 57% | 19% |

تجذب مدينة رأس غارب العديد من العمال المهاجرين من المحافظات المجاورة مثل بني سويف، المنيا، أسيوط، سوهاج، قنا والأقصر. كما يأتي العمال من محافظات الدلتا وشبه جزيرة سيناء، ويعمل غالبية هؤلاء في شركات النفط، بينما يعمل القليل منهم في مزارع الدواجن، كعمال بناء، وفي الزراعة في قرية وادي دارا.

الأنشطة الاقتصادية والرفاهية

تشمل الأنشطة الاقتصادية في مدينة رأس غارب والقرى التابعة لها إنتاج النفط والغاز، بالإضافة إلى أنشطة استصلاح الأراضي، مزارع الدواجن والمواشي في منطقة وادي دارا. وفقًا لممثل مجلس مدينة رأس غارب، لا تعتبر السياحة نشاطًا اقتصاديًا رئيسيًا في المدينة مقارنة بالمناطق الأخرى في محافظة البحر الأحمر.

الأراضي المزروعة: تبلغ مساحة الأراضي المزروعة في محافظة البحر الأحمر في عام 2013/2012 حوالي 0.02% من إجمالي الأراضي المزروعة على مستوى البلاد. وتعتمد محافظة البحر الأحمر على الأمطار والمياه الجوفية في الزراعة، مما يؤدي إلى تقلبات في المساحات المزروعة.

يشتمل تقسيم الأراضي في قرية وادي دارا (أقرب قرية إلى موقع المشروع) على أراضي مخصصة لمشاريع الاستصلاح الزراعي. فقد بلغ عدد المزارع القائمة في تلك الفترة حوالي (50) مزرعة. ويختلف وضع هذه المزارع من حيث الإنتاج

الزراعي واستمراريته، حيث أن الغالبية منها لا تزال تحاول، لكنها تواجه عقبات في المياه القابلة للري بسبب ارتفاع ملوحة المياه الجوفية في المنطقة.

الأنشطة السمكية: تساهم محافظة البحر الأحمر في تزويد السوق بالأسماك، حيث يمتد ساحل المحافظة على طول 1,080 كم وعرض 240 كم. الجزء الجنوبي من المحافظة غني بالموارد السمكية.

المنطقة الساحلية في رأس غارب غير مخصصة للصيد. لا يوجد ميناء للصيد في رأس غارب لأن المنطقة مخصصة لاستخراج النفط، وبالتالي لا توجد فرصة لأنشطة الصيد على الساحل القريب من موقع المشروع.

الماشية: 78.74% من إجمالي عدد الماشية يتم ذبحها في المسالخ الحكومية. فلا توجد مصانع لإنتاج أعلاف الماشية أو الدواجن في محافظة البحر الأحمر. حيث تشكل العجول 35% من الماشية التي يتم ذبحها في المسالخ الحكومية.

وفقاً للزيارات الميدانية والأنشطة الاستشارية التي تمت في منطقة وادي دارا، هناك بعض مزارع تربية الماشية والدواجن في وادي دارا، حيث بدأ بعضها في الإنتاج بينما لا يزال البعض الآخر في مرحلة الإنشاء. بالإضافة إلى 3 مصانع قيد الإنشاء لإنتاج الأعلاف.

النشاط الصناعي: إجمالي عدد الشركات الصناعية المسجلة هو 53 شركة، تعمل في أربعة مناطق صناعية. إجمالي عدد العمال في الشركات الصناعية المسجلة هو 4,340 عاملاً (المصدر: الموقع الرسمي لمحافظة البحر الأحمر، 2018).

الملف الاجتماعي للخدمات

التعليم

يعد التعليم أحد أهم المعايير لقياس تقدم الشعوب وقدرتهم على التقدم وتحسين مستوى معيشتهم، حيث أعلن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء في سبتمبر 2018 أن معدل الأمية في مصر انخفض من 39.4% عام 1996 إلى 29.7% عام 2006، ثم إلى 25.8% عام 2017.

تحتوي مدينة رأس غارب على 18 مدرسة تغطي المراحل الأساسية الثلاث من التعليم (الابتدائية، الإعدادية، والثانوية)، بما في ذلك مدرستان تجريبتان. بالإضافة إلى ذلك، يوجد مدرستان ثانويتان للتدريب المهني. وفقاً لمسؤولي مجلس مدينة رأس غارب، فإن الهدف الرئيسي من هاتين المدرستين الثانويتين للتدريب المهني هو تزويد الطلاب بالمهارات الأساسية اللازمة للعمل في شركات النفط.

تُظهر خريطة الفقر لعام 2018 من جهاز الإحصاء المصري أن 20.23% من الذكور و21.14% من الإناث في مدينة رأس غارب تلقوا التعليم الأساسي. وبالمثل، فإن نسبة الذكور والإناث الذين أكملوا تعليمهم الأساسي في الزعفرانة تبلغ تقريباً 19% و15% على التوالي. الجدول التالي يوضح الوضع التعليمي لسكان رأس غارب والزعفرانة.

جدول رقم 5-57 رسم خرائط التعليم في رأس غارب وزعفرانة (خارطة الفقر لدى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لعام 2018)

| معلومات التعليم | مدينة رأس غارب | قرية زعفرانة |
|---|----------------|--------------|
| حملة الشهادات الجامعية / ذكور | 19% | 9% |
| حملة الشهادات الجامعية / إناث | 15% | 0% |
| عدد الذكور الملحقين بالمدارس / ذكور (العمر: 6-18) | 99,28% | 72,2% |
| عدد الملحقين بالمدارس / إناث (العمر: 6-18) | 99,45% | 74,3% |
| المنقطعين عن الدراسة / ذكور | 0,21% | 0% |
| المنقطعين عن الدراسة / إناث | 0,23% | 0% |

وفقاً لما تنص عليه خريطة الفقر الصادرة عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء لعام 2018، يُقدر معدل الأمية في مدينة رأس غارب بنحو 20,4% بين الذكور و16,1% بين الإناث، بينما بلغ معدل الأمية في الزعفرانة 37,15% بين الذكور و45% بين الإناث.

جدول رقم 58-5 رسم خرائط التعليم في مدينة رأس غارب (الكتاب الإحصائي السنوي ومركز معلومات مدينة رأس غارب لعام 2018)

| المنطقة | درجات جامعية | | فوق التعليم المتوسط | | التعليم المتوسط | | أقل من التعليم المتوسط | | العمال | |
|----------|--------------|--------|---------------------|--------|-----------------|--------|------------------------|--------|--------|--------|
| | الذكور | الإناث | الذكور | الإناث | الذكور | الإناث | الذكور | الإناث | الذكور | الإناث |
| رأس غارب | 133 | 31 | 112 | 39 | 281 | 199 | 301 | 70 | 232 | 68 |

الصحة

أظهرت بيانات مديرية الشئون الصحية بمحافظة البحر الأحمر أن المحافظة خالية من الأمراض التالية:

- الأمراض المستوطنة
- الأمراض المعدية
- الأمراض الناجمة عن جودة المياه والهواء

أشارت البيانات إلى أن الأمراض غير المعدية تشمل مرض السكري وارتفاع ضغط الدم. تشمل غيرها من الأمراض الشائعة أمراض الجهاز الهضمي وأمراض القلب والأوعية الدموية. كما تتزايد الإصابة بالسرطان أيضًا وتشمل أكثر أنواع السرطان شيوعًا سرطان الثدي والكبد والمثانة والغدد الليمفاوية. بالإضافة إلى ذلك، هناك غيرها من الأمراض المعدية التي تشمل أمراض الإسهال (خاصة عند الأطفال) أو نزلات البرد والإنفلونزا أو الحمى والالتهابات أو عدوى الأذن أو الأنف أو الحنجرة وكذلك الطفح الجلدي والعدوى.

تُعاني محافظة البحر الأحمر من نقص الخدمات الصحية المتخصصة التي تناسب الطبقة المتوسطة. تتركز هذه الخدمات علاوة على ذلك في مدينة الغردقة وهي غائبة في غيرها من بعض المدن مثل شلاتين وحلايب. ترد في الجداول التالية الخدمات الصحية المتوفرة في المحافظة.

وفقًا لإحصائيات مديرية الشئون الصحية بمحافظة البحر الأحمر، هناك 7 مستشفيات بالمحافظة تضم ما يقرب من 330 سريرًا وتُعد مستشفيات حكومية، أحدهم مستشفى عام ومركزي، بالإضافة إلى 13 مستشفى خاص بما يقرب من 399 سريرًا.

جدول رقم 59-5 مستشفيات وزارة الصحة والكيانات الأخرى في محافظة البحر الأحمر (الكتاب الإحصائي السنوي ومركز معلومات محافظة البحر الأحمر لعام 2018)

| العنصر | القيمة |
|--|--------|
| المستشفيات التابعة لوزارة الصحة | 7 |
| مستشفيات الهيئة العامة للتأمين الصحي | 0 |
| المؤسسات العلاجية الصحية | 0 |
| المستشفيات التعليمية | 0 |
| عدد المستشفيات العامة والمركزية | 1 |
| عدد المستشفيات التخصصية | 1 |
| مستشفيات القطاع العام | 4 |
| مستشفيات القطاع الخاص | 13 |
| عدد مراكز غسيل الكلى التابعة للهيئة العامة للتأمين الصحي | 0 |
| عدد سيارات الإسعاف | 48 |

تحتوي مدينة رأس غارب على مستشفى مركزي واحد ومركز إسعاف واحد ووحدة دفاع مدني واحدة، بالإضافة إلى عدد محدود من العيادات الطبية الخاصة والمراكز الصحية. تتركز كافة الخدمات الصحية بمدينة رأس غارب. يخدم المستشفى

المركزي كافة المناطق والقرى التابعة إداريًا لوحدة الحكومة المحلية في رأس غارب. المستشفى مجهز بقسم غرفة الطوارئ ويتميز بعيادات خارجية. تتضمن هناك وحدة إسعاف على طريق الزعفرانة - رأس غارب شمال مدينة رأس غارب، بالقرب من موقع المشروع؛ وهي وحدة الإسعاف الأكثر قربًا لمنطقته.

تُعد الموارد البشرية أحد العوامل الرئيسية لنجاح الخدمات الصحية واستمرارها ويؤثر غياب الكوادر الطبية المؤهلة على جودة الخدمات المقدمة. كما يُوضح الجدول التالي الموارد البشرية المتاحة في قطاع الرعاية الصحية بمحافظة البحر الأحمر.

جدول رقم 5-60 عدد العاملين في القطاع الصحي وفئاتهم بمحافظة البحر الأحمر (الجهاز المركزي للتعبة العامة والإحصاء وتعداد الأنشطة السكانية في المحافظات، جمهورية مصر العربية لعام 2016)

| المنطقة | عدد الأطباء | | عدد الصيادلة | | عدد أطباء الأسنان | | عدد طاقم التمريض | | عدد المساعدين | |
|---------------------|-------------|--------|--------------|--------|-------------------|--------|------------------|--------|---------------|--------|
| | الذكور | الإناث | الذكور | الإناث | الذكور | الإناث | الذكور | الإناث | الذكور | الإناث |
| محافظة البحر الأحمر | 255 | 137 | 60 | 170 | 49 | 29 | 79 | 412 | 102 | 0 |

البنية التحتية والخدمات

وفقًا للبيانات الواردة في الكتاب الإحصائي السنوي لمحافظة البحر الأحمر، يرد في الجداول التالية ملخصًا موجزًا لمدى توافر خدمات البنية التحتية الأساسية المتاحة في محافظة البحر الأحمر ومنطقة المشروع.

■ المياه الصالحة للشرب والمرافق الصحية

جدول رقم 5-61: الوصول إلى مياه الشرب والمرافق الصحية في محافظة البحر الأحمر

| العنصر | الوحدة | القيمة |
|-----------------------------------|--------------------|--------|
| إنتاج المياه الصالحة للشرب | ألف متر مكعب / يوم | 107,57 |
| استهلاك المياه الصالحة للشرب | ألف متر مكعب / يوم | 81,96 |
| نصيب الفرد من استهلاك المياه | لتر في اليوم / شخص | 249,24 |
| قدرة المرافق الصحية | ألف متر مكعب / يوم | 16,57 |
| نصيب الفرد من قدرة المرافق الصحية | لتر في اليوم / شخص | 50,39 |

المصدر: محافظة البحر الأحمر - وصف مصر حسب المعلومات لعام 2020

- تبلغ السعة الإجمالية لمحطات معالجة الصرف الصحي في محافظة البحر الأحمر 18,00 ألف متر مكعب / يوم في عامي 2020/2018.
- تبلغ السعة الفعلية لإجمالي قدرات محطات معالجة الصرف الصحي في محافظة البحر الأحمر 92,06% في عامي 2020/2018.
- تُعد نسبة 76,19% هي حجم استهلاك المياه الصالحة للشرب إلى متوسط المياه المنتجة بمحافظات البحر الأحمر في عامي 2020/2018.

تتصل جميع المنازل والمنشآت بمدينة رأس غارب بخدمات المياه والمرافق الصحية من الشبكة المحلية. لا يوجد سوى عدد محدود من المنازل (10%) في المدينة غير متصلة بشبكة الصرف الصحي. تعتمد على خزانات الصرف الصحي التي يتم تصريفها تصريفًا دوريًا.

■ الكهرباء

تبلغ نسبة الحصول على الكهرباء في محافظات صعيد مصر 99,0% (تقرير التنمية البشرية المصري لعام 2020). حتى المناطق العشوائية يمكنها الحصول على الكهرباء بغض النظر عن قانونيتها. تخدم شركة شرق الدلتا لإنتاج الكهرباء محافظات (دمياط - الإسماعيلية - بورسعيد - السويس - شمال سيناء - جنوب سيناء - البحر الأحمر).

جدول رقم 5-62: الحصول على الكهرباء في محافظة البحر الأحمر

| العنصر | الوحدة | القيمة |
|--|---------------------------|---------|
| إجمالي إنتاج الكهرباء | مليون كيلووات ساعة سنوياً | 730,00 |
| إجمالي استهلاك الكهرباء | مليون كيلووات ساعة سنوياً | 621,90 |
| استهلاك الكهرباء للإضاءة | مليون كيلووات ساعة سنوياً | 424,27 |
| استهلاك الكهرباء للاستخدام الصناعي | مليون كيلووات ساعة سنوياً | 197,63 |
| عدد المشتركين في شبكة الكهرباء | ألف مشترك | 157,05 |
| نصيب الفرد من الكهرباء المستخدمة للإضاءة | كيلووات ساعة سنوياً / شخص | 1290,21 |

المصدر: محافظة البحر الأحمر - وصف مصر حسب المعلومات لعام 2020
تتصل جميع المنازل والمنشآت بمدينة رأس غارب بخدمات الكهرباء المقدمة من الشبكة المحلية.

الاستثمار والتنمية

- هناك تركيز كبير على الاستثمار بمحافظة البحر الأحمر وتتوفر العديد من مجالات الاستثمار (السياحية والصناعية والخدمات) التي تؤثر تأثيراً إيجابياً على التنمية الشاملة في المحافظة.
- يوضح الجدول التالي مجالات الاستثمار في محافظة البحر الأحمر ومدينة رأس غارب.

جدول 5-63 مجالات الاستثمار في محافظة البحر الأحمر ومدينة رأس غارب (الموقع الرسمي لمحافظة البحر الأحمر لعام 2018)

| العنصر | محافظة البحر الأحمر | رأس غارب |
|---------------|---|---|
| إنتاج المعادن | تُعد محافظة البحر الأحمر من المحافظات المصرية الهامة في مجال إنتاج المعادن حيث تحتوي على رواسب لمعظم المعادن الفلزية واللافلزية والأحجار الزخرفية ومواد البناء. تمتد محافظة البحر الأحمر عبر الجزء الأكبر من الصحراء الشرقية التي تشكل ربع إجمالي مساحة مصر (حوالي 250 ألف كيلومتر مربع) وتحتوي على موارد معدنية ضخمة. | يوجد في رأس غارب عدة مواقع لإنتاج المعادن منها: - الذهب في أبو مروات - الحديد في أبو مروات - الرمال البيضاء في وادي الداخل - الجبس في شمال غرب وادي الدوب - الرخام في طريق الشيخ فضل ووادي الدوب - الجرانيت في طريق الشيخ فضل |
| إنتاج الأسماك | تُعد محافظة البحر الأحمر منطقة هامة يمكن استخدامها في زيادة إنتاج الأسماك، حيث يبلغ طول ساحلها 1,080 كم بمتوسط عرض يبلغ 240 كم. كما توجد بها مواقع متنوعة للشعاب المرجانية، تبلغ مساحة كل منها 3-5 أميال مربعة. تمر أنواع مختلفة من الأسماك بهذه المواقع في مواسم معينة. يُعد غذاء الأسماك أربع مرات أكثر وفرة في الجزء | توجد عدة مواقع لإنتاج الأسماك في رأس غارب: - مزرعة أسماك الملاحه والتي تقع بين رأس غارب وشقير بمساحة تبلغ 15,000 فدان وإجمالي إنتاج سنوي يزيد قدره عن 250 طن. - مزرعة أسماك خليج السويس بمساحة تبلغ 12,000 فدان وإجمالي إنتاج سنوي يزيد قدره عن 400 طن. |

| العنصر | محافظة البحر الأحمر | رأس غارب |
|--|--|---|
| | الجنوبي من ساحل البحر الأحمر مقارنة بالجزء الشمالي. | - مزرعة أسماك خليج جمشة بمساحة تبلغ 9,000 فدان وإجمالي إنتاج سنوي يزيد قدره عن 350 طن. |
| المشاريع الزراعية ومشاريع الثروة الحيوانية | تُعد الزراعة عنصرًا أساسيًا في التنمية الإقليمية الشاملة والمتكاملة في محافظة البحر الأحمر إما من خلال تقديم الإمدادات الغذائية اللازمة للتنمية في المنطقة أو المساهمة في جذب مجموعات سكانية جديدة من الأماكن المزدحمة على ضفتي النيل ومواجهة الزيادة المتوقعة في عدد السكان ومعدل الاستهلاك. تُعد منطقة المثلث الجنوبي (شلاتين وحلايب وأبو رماد) أحد أهم مناطق الاستثمار الزراعي بالإضافة إلى مدن أخرى بالمحافظة. | تشمل المناطق المقترحة للاستثمار الزراعي في رأس غارب ما يلي: - زراعة 500,000 فدان في وادي عربية (جنوب الزعفرانة) التي يمكن ريها بالمياه الجوفية من بئر البويرات. - زراعة حوض غريب مستخدمًا المياه الجوفية في المنطقة حيث يمكن استخراج 4000 متر مكعب من المياه متوسطة الملوحة يوميًا والتي يمكن استخدامها في ري الفواكة الحمضية والشعير. - زراعة قرية وادي دارة. |
| الاستثمار السياحي | التخطيط السياحي العام لمحافظة البحر الأحمر تحتوي محافظة البحر الأحمر على عدد من المناطق السياحية المخطط لها. | - قطاع الزعفرانة - قطاع جامشا |
| | العناصر المتاحة لتقديم دعم إقامة المشروعات السياحية في محافظة البحر الأحمر: <ul style="list-style-type: none"> تمتد سلسلة جبال ملونة صخرية على طول ساحل البحر الأحمر، موفرًا خلفية رائعة للشاطئ. تزخر المنطقة بالمناجم التي تم استغلالها أثناء العصور القديمة ومنها المناجم التي جعلت من مصر واحدة من أكثر البلدان ثراء في العصور القديمة والتي كانت تُستخدم لاستخراج الذهب والماس والأحجار الثمينة مثل صخر الشست والجرانيت الأبيض إلخ. تشتهر شواطئ ساحل البحر الأحمر بمياهها الزرقاء الصافية وأمواجها الهادئة وجنة من الشعاب المرجانية الملونة تحت الماء والتي تحتوي على الكثير من الأسماك النادرة والملونة. تجذب المناخات المتوسطة على مدار العام السياح في الصيف والشتاء إلى منتجعات محافظة البحر الأحمر. تستضيف المحافظة متنزهات قومية مختلفة تضم عدد وافر من التنوع البيولوجي. تضم المحافظة وديان ومواقع أثرية ودينية وعلاجية. تشتهر محافظة البحر الأحمر أيضًا برمالها السوداء التي تُستخدم لعلاج الروماتويد والصدفية. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> المشاريع السياحية المقترحة تنفيذها في المحافظة: القرى السياحية والفنادق والموتيلات والمعسكرات بسفاجا والقصير ومرسى علم والمثلث الجنوبي (شلاتين وأبو رماد وحلايب) وكذلك الزعفرانة. تُخصص أراضي المشروع حسب المناطق الخالية. دور السينما وحدائق الملاهي والمولات المقترحة إنشاؤها بالغردقة وسفاجا والقصير ومرسى علم. المعارض والأحواض المائية والمراكز الرياضية وملاعب الجولف وصالات البلياردو وصالات البولينج المقترحة تنفيذها في الغردقة وسفاجا والقصير ومرسى علم والزعفرانة. مراكز لتوفير معدات الغوص في الغردقة وسفاجا والقصير ومرسى علم. الشركات السياحية التي تقدم رحلات السفاري في الغردقة وسفاجا والقصير ومرسى علم. أحواض بناء السفن في الغردقة وسفاجا والقصير ومرسى علم. | |

| العنصر | محافظة البحر الاحمر | رأس غارب |
|--------|---|----------|
| | <ul style="list-style-type: none"> خطوط شحن داخلية تربط موانئ الغردقة وسفاجا ومرسى علم بموانئ الطور ونويبع وطابا وشرم الشيخ بالإضافة إلى بورتوفيق في السويس. ومن المقترح بالإضافة إلى ذلك إنشاء خط شحن دولي لربط موانئ المحافظة بموانئ البحر الأحمر والخليج العربي. إنشاء مشاريع متكاملة للتصوير تحت الماء في الغردقة ومرسى علم. مركز دولي للمؤتمرات في الغردقة. مدرسة فندقية في كلاً من الغردقة والقصور. مدارس لتعليم الغوص والسباحة اعتماداً على خريجي الغواصين والمدرسين المتخصصين في الغردقة وسفاجا ومرسى علم. استغلال الجزر في إنشاء المشاريع المناسبة وفقاً للقوانين البيئية. منشآت صغيرة ومتوسطة لتقديم تجهيزات الفناق. | |

5.13.2.6 الفئات الضعيفة

تُعرّف الفئات الضعيفة بأنها المجموعات التي يُتوقع أن تتأثر بشكل غير متناسب بآثار المشروع بسبب عرقها أو لونها أو جنسها أو لغتها أو دينها أو رأيها السياسي أو أصلها القومي أو الاجتماعي أو نوعها الاجتماعي أو إثنيها أو ثقافتها أو إعاقتها الجسدية أو الذهنية أو غير ذلك. وتختلف الفئات الضعيفة باختلاف المشروع وتعتمد على مجموعة من العوامل التي يجب فهمها، مثل موقع المشروع، والوضع الاجتماعي الاقتصادي والديموغرافي، وطبيعة المشروع ونوع الآثار المتوقعة.

1 الفئات الضعيفة في هذا السياق تشمل:

1. مجموعات النساء في المجتمع المحلي:

- قد تقيد الأعراف الثقافية في مصر، وخاصة في المجتمعات المحلية، مشاركتهن في صنع القرار وفرص توظيفهن مقارنة بالرجال.

2. ذوي الإعاقة:

- يعتبرون من الفئات الضعيفة بسبب الإعاقات الجسدية التي قد تحد من وصولهم إلى معلومات المشروع.

3. كبار السن:

- يُنظر إليهم كفئة ضعيفة بسبب القيود المرتبطة بالعمر التي قد تعيق وصولهم إلى المعلومات المتعلقة بالمشروع.

4. العمالة المؤقتة والعمال اليوميون:

- يعتبرون فئة ضعيفة بسبب عدم وجود عقود عمل رسمية (التي لا تُمنح عادةً لهذه الفئات)، مما يجعلهم أكثر عرضة لمخاطر الصحة والسلامة، وانتهاكات حقوق العمال، وظروف العمل دون المستوى المطلوب.

ونظرًا لطبيعة المشروع وموقعه، لا توجد فئات ضعيفة إضافية تتطلب اهتمامًا خاصًا خلال عملية التشاور.

2 فئات ضعيفة إضافية في رأس غارب:

5. الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة:

- هناك طلب متزايد على التعليم المتخصص للأطفال الذين يعانون من إعاقات سمعية أو بصرية أو إدراكية، بما في ذلك التوحد.
- توفر المنظمات غير الحكومية والبرامج الحكومية ومبادرات الدعم من المطورين الحاليين بعض المساعدة، لكن الموارد لا تزال محدودة.
- يواجه هؤلاء الأطفال تحديات كبيرة في الوصول إلى معلمين متخصصين ومواد تعليمية ملائمة.

6. المخاوف الصحية المرتبطة بقطاع البترول:

- ساهمت التعرضات التاريخية طويلة الأجل للملوثات الناتجة عن صناعة البترول في انتشار أمراض الجهاز التنفسي والأمراض المزمنة بين بعض العمال في رأس غارب.
- تم تنفيذ حملات توعية وبرامج مراقبة صحية، لكنها تظل محدودة في نطاق تغطيتها.

7. التحديات الصحية التي تواجهها النساء البدويات:

- استقرت بعض العائلات البدوية في رأس غارب والغردقة، حيث تتوفر الخدمات والمرافق الصحية.
 - ومع ذلك، تظل خدمات رعاية الأمومة والطفولة نادرة في المجتمعات البدوية النائية والبدوية (مثل قبيلة الخشمان)، خاصة في وادي دارا والمناطق الجبلية المحيطة، حيث تعيد العائلات توطين أنفسها بناءً على هطول الأمطار الموسمية.
 - تشكل حواجز النقل والمسافات الطويلة إلى المراكز الصحية الحضرية عائقًا أمام الرعاية الصحية قبل الولادة وبعدها.
 - تعتمد بعض النساء البدويات على القابلات التقليديات، مما قد لا يتوافق دائمًا مع معايير السلامة الطبية الحديثة، مما يزيد من تعرضهن للمخاطر الصحية.
- سيتم مراعاة احتياجات هذه الفئات الضعيفة في خطط المشاركة المجتمعية وإدارة الآثار الاجتماعية للمشروع لضمان حصولهم على الدعم المناسب.

5.14 نظام جمع النفايات والإدارة المحلية

نظام إدارة النفايات في رأس غارب ووادي دارا

يعتمد نظام إدارة النفايات في منطقتي رأس غارب ووادي دارا على مزيج من الأنظمة الرسمية وغير الرسمية، بينما تُدار نفايات رأس شقير (المجمع السكني لشركة شقير للبترول) من قبل الشركة العامة للبترول (GPC) وشركة بتروجيت.

• الجمع الرسمي للنفايات:

- تُشرف بلدية رأس غارب (إدارة الشؤون البيئية التابعة لمجلس المدينة) على عملية الجمع والنقل إلى مقلب النفايات الرسمي.
- موقع المقلب الرسمي: بالقرب من طريق الشيخ فضل (على بعد 40 كم من موقع المشروع).
- تستخدم البلدية شاحنات لجمع النفايات في المناطق الحضرية، مع الاستعانة بمقاول معتمد للنقل والتخلص.

• جامعو النفايات غير الرسميين:

- يعملون على نطاق محدود جدًا، خاصة في المناطق النائية التي تفتقر للخدمات الرسمية.
- يساهمون بشكل محدود في إعادة تدوير البلاستيك والمعادن.

• التحديات الرئيسية:

- عدم انتظام مواعيد جمع النفايات.
- غياب فرز النفايات من المصدر.
- محدودية مواقع التخلص، خاصة في المناطق البعيدة.
- وجود مقلب نفايات واحد فقط لخدمة مدينة رأس غارب بأكملها.

إدارة النفايات في مزارع الرياح بالمنطقة

تتبع مزارع الرياح القائمة في المنطقة أساليب مختلفة في إدارة النفايات حسب سياسات كل شركة والامتثال التنظيمي:

- **الفرز في الموقع:** تُفرز النفايات في نقاط تجميع مخصصة داخل مواقع المزارع.
- **الجمع عند البوابة:** تُدار النفايات الصناعية (بما فيها الخطرة مثل الزيوت المستعملة وقطع التوربينات) عبر شركات مرخصة.
- **المتعاقدون الخارجيون:** تتعاقد الشركات مع جهات متخصصة معتمدة لضمان التخلص السليم وإعادة التدوير.
- **المراقبة:** تطبق بعض الشركات أنظمة تتبع لمنع التخلص غير القانوني وضمان الامتثال للقوانين البيئية.

6. تحليل البدائل

6-1 بديل عدم تنفيذ المشروع

يفترض بديل "عدم تنفيذ المشروع" أن مشروع 200 ميغاوات لن يتم تطويره. وإذا كان هذا هو الحال، ستظل منطقة موقع المشروع ستظل كما هي. وستظل مساحة الأرض بخصائصها الحالية عبارة عن أرض صحراوية شاسعة ذات نباتات متفرقة.

إذا لم يمضي المشروع قدمًا، فإن التأثيرات البيئية والاجتماعية السلبية المرتبطة بالمشروع والتي نوقشت طوال تقييم هذا الأثر البيئي والاجتماعي سيتم تجنبها. ومع ذلك، إذا لم يمضي المشروع قدمًا، فلن تتحقق الفوائد الاقتصادية والبيئية الإيجابية المهمة والحاسمة. وتشمل هذه الفوائد ما يلي:

- يسمح هذا التطوير بتنمية أكثر استدامة ويظهر التزام حكومة مصر بتحقيق استراتيجية الطاقة.
- المساهمة في زيادة أمن الطاقة من خلال تطوير موارد الطاقة المحلية وتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة الخارجية.
- من المتوقع أن تعمل الطاقة النظيفة المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة على تقليل استهلاك أنواع الوقود البديلة لتوليد الكهرباء وستساعد بالتالي في تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، فضلًا عن الانبعاثات الملوثة للهواء.
- من المتوقع أن يعمل المشروع خلال مرحلتي البناء والتشغيل على توفير فرص عمل محلية والالتزام بغيرها من المسؤوليات الاجتماعية. ويتوقع على هذا النحو أن يؤدي هذا إلى حد ما إلى تعزيز الظروف الاجتماعية والاقتصادية ومستويات المعيشة للمجتمعات المحلية لاحقًا.
- وفي الختام، يجب على تقييم الأثر البيئي والاجتماعي التحقيق في جميع التأثيرات الإيجابية والسلبية المحتملة من تطوير المشروع. ومن الضروري، في حال هذا المشروع تقييم التأثيرات الاقتصادية والبيئية الإيجابية الكبيرة الناجمة عن تطوير المشروع، مقابل التأثيرات البيئية السلبية المتوقعة على المستوى الخاص بالموقع - حيث يختتم هذا التقييم عمومًا أنه طفيف بطبيعته ويمكن التحكم فيه تحكمًا كافيًا. وتختتم المقارنة في هذا الفصل أن بديل "عدم تنفيذ المشروع" ليس خيارًا مفضلًا.

6-2 بدائل اختيار الموقع

خصصت حكومة مصر لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (نريا) بموجب "القرار الرئاسي رقم 116 لعام 2016" أراضي لتطوير مشاريع الطاقة المتجددة من خلال حقوق الانتفاع.

اقترح المركز القومي لتخطيط استخدامات الأراضي المنطقة ووافق عليها مجلس الوزراء. وخصصت الحكومة تماشياً مع القرار حوالي 7,600 كيلومتر مربع في خليج السويس شرق وغرب النيل ومنطقتي بنبان وكوم أمبو التي حُصص منها حوالي 5,700 كيلومتر مربع لمشاريع الرياح (حصة بقيمة 75%) وحوالي 1,900 كيلومتر مربع لمشاريع الطاقة الشمسية (حصة بقيمة 25%) ويشمل ذلك مساحة قدرها 1,220 كيلومتر مربع في خليج السويس بطاقة إجمالية قدرها 3,550 ميغاوات لمشاريع طاقة الرياح (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة لعام 2018).

يجري حاليًا تطوير منطقة تبلغ مساحتها نحو 700 كيلومتر مربع من بين منطقة تبلغ مساحتها 1,220 كيلومتر مربع في خليج السويس لتنفيذ مشاريع متعددة لمزارع الرياح كما هو موضح في الشكل الوارد أدناه. تشمل العوامل الرئيسية التي تم أخذها بعين الاعتبار عند اختيار هذه المنطقة ما يلي:

تخضع مساحة الأرض للملكية الحكومية وبالتالي لا تتطلب أي إجراءات لحيازة الأرض:

- تخلو المنطقة في الغالب من الاستخدامات المتنافسة.

- يُفترض أن تكون المنطقة واحدة من المناطق التي تتميز بأعلى إمكانات طاقة الرياح في مصر.
- تتكون المنطقة في الغالب من أراضي صحراوية شاسعة.
- تُعد جيومورفولوجيا المنطقة مواتية لتطوير طاقة الرياح التي تتطلب إجراءات محدودة للبناء وتعديل المناظر الطبيعية.
- يمكن اعتبار الوصول إلى المنطقة سهلاً ولا يتطلب سوى إجراءات محدودة لإنشاء الطرق.

وبناءً على ما سبق، منحت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة للمطور حقوق الوصول الكاملة إلى المشروع المحدد لتطوير مشروع مزرعة الرياح بقدرة 200 ميجاوات. وبالتالي، ومع أخذ ما سبق في الاعتبار، لا توجد بدائل للموقع أخذها المطور بعين الاعتبار في هذه الحالة.



شكل رقم 1-6: موقع المشروع بصفته جزءاً من منطقة مساحتها 700 كيلومتر مربع مخصصة لتطورات مزارع الرياح

3-6 بدائل التكنولوجيا

يتناول هذا القسم بدائل عديدة إلى جانب تطوير مشروع مزرعة الرياح. ويشمل ذلك بشكل أساسي غيرها من بدائل الطاقة المتجددة صالحة للتطبيق في مصر، فضلاً عن غيرها البدائل التكنولوجية لتوليد الطاقة مثل محطات الطاقة الحرارية التقليدية.

1-3-6 مشروعات تنمية الطاقة المتجددة

كما نوقش سابقاً، اتخذت حكومة مصر خطوات جريئة لتبني استراتيجية تنويع الطاقة مع تنمية متزايدة للطاقة المتجددة وتنفيذ كفاءة الطاقة، بما في ذلك برامج إعادة التأهيل والصيانة الحازمة في قطاع الطاقة (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة لعام 2018).

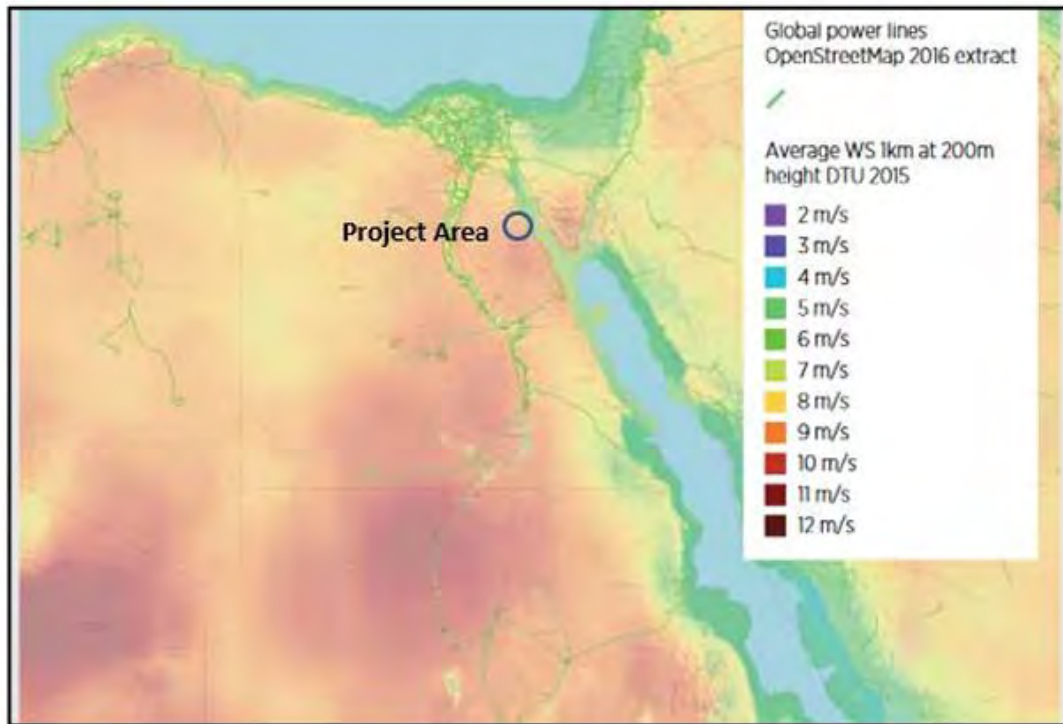
ولهذا الحد، وضعت جمهورية مصر العربية في عام 2013 (من خلال وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة) وانتهجت استراتيجية كاملة للطاقة المستدامة 2015-2035، التي تُقدم خطة طموحة لزيادة مساهمة الطاقة المتجددة إلى 20٪ من الطاقة الكهرباء المولدة بحلول عام 2022، من خلال الكهرومائية والريحية والشمسية.

تتمتع مصر بكثافة إشعاع شمسي مواتية وتعد أحد أنسب المناطق لاستغلال الطاقة الشمسية سواء لتوليد الكهرباء أو تطبيقات التدفئة الحرارية. وتعمل حكومة مصر، على غرار عملية تطوير طاقة الرياح على تطوير العديد من مشاريع تطوير الطاقة الشمسية (تشمل الطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة) من خلال آلية التشييد والتشغيل ونقل الملكية وغيرها (مثل آلية تعريف التغذية). وقد وُضعت مثل هذه المشاريع التنموية ضمن المناطق الرئيسية التي توفر أكثر الإمكانيات والظروف ملائمةً لتطوير الطاقة الشمسية - يشمل هذا على سبيل المثال لا الحصر كوم أمبو وغرب النيل والغردقة والزعفرانة وبنبان وغيرها.

وفيما يتعلق بالطاقة الكهرومائية، يُعد نهر النيل هو المورد الرئيسي للطاقة الكهرومائية في مصر، مع أعلى إمكانيات في أسوان حيث يقع مقر سلسلة من محطات الطاقة. وفي هذا السياق، تم تنفيذ العديد من المشاريع ويجري تطوير غيرها من محطات الطاقة الكهرومائية.

مع أخذ ما سبق في الاعتبار وفيما يتعلق بموقع المشروع على وجه التحديد، يتم استخدامه على أفضل وجه لمشاريع طاقة الرياح. وفقًا لأطلس الرياح في مصر (أطلس الرياح لقياس ونمذجة مصر 1991-2005)، تتمتع البلاد بموارد وفيرة من طاقة الرياح، خاصة في منطقة خليج السويس. وهي أحد أفضل المواقع في العالم لتسخير طاقة الرياح نظرًا لسرعات الرياح العالية المستقرة التي تصل في المتوسط إلى ما بين 8 و 10 متر في الثانية على ارتفاع 100 متر، جنبًا إلى جنب مع توافر مناطق صحراوية كبيرة غير مأهولة بالسكان. قم بالاطلاع على الشكل أدناه.

لذلك، كما نوقش سابقًا، خصصت حكومة مصر لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بموجب المرسوم الرئاسي رقم (14/15/4/37) لسنة 2015 منطقة مساحتها 1,220 كيلومتر مربع في خليج السويس لمشاريع تطوير طاقة الرياح.



شكل رقم 6-2: أطلس الرياح في مصر (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة المتجددة لعام 2018)

2-3-6 محطات الطاقة الحرارية

تشمل بدائل توليد الطاقة الأخرى المناسبة لبنائها في مصر محطات الطاقة الحرارية التقليدية، مثل غيرها من محطات موجودة بالفعل في الدولة. وعلى الرغم من المزايا التي من شأن حل من هذا النوع أن يستنبعها - مثل القدرة المحتملة الأكبر على توليد الطاقة أو خلق المزيد من الوظائف أثناء كل من البناء والتشغيل - ستكون العيوب ستكون كبيرة، خاصة تلك المتعلقة بالتأثيرات البيئية. تشتهر محطات الطاقة الحرارية التقليدية بتأثيراتها البيئية عند مقارنتها بهذا المشروع وقد تشمل استهلاك أعلى بكثير للمياه وتوليد ملوثات الهواء وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، إلخ.

والأهم من ذلك، كما ذكر سابقاً، أن مثل هذه التطورات لن تتماشى مع استراتيجية الحكومة المتكاملة للطاقة المستدامة 2015 - 2035 "التي تدعو بشكل عام إلى تنويع موارد الطاقة وزيادة حصة الطاقة المتجددة إلى نسبة 20٪ في عام 2022.

4-6 بدائل التصميم

1-4-6 منطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة

ومن بين أهداف تقييم هذا الأثر البيئي والاجتماعي، البناء على نتائج دراسة تقييم الأثر البيئي (2007) التي أجريت لتحديد التأثيرات البيئية المحتملة لتطوير طاقة الرياح في منطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة التي تبلغ مساحتها 656 كيلومتر مربع، والتي ستستخدم لتطوير طاقة الرياح التي تصل قدرتها إلى 3000 ميجاوات. تحدد دراسة تقييم الأثر البيئي المقابلة التي تفيد بأن منطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بشأن تأثيرات تطوير توربينات (توربينات) الرياح القبود البيئية والاجتماعية الخاصة بالموقع والتي يجب أن يأخذها مطور المشروع في الاعتبار طوال مرحلة تخطيط وتصميم المشروع.

وقُسمت منطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة وفقاً لوزن الأثر البيئي المتوقع بين المصالح البيئية المتنافسة: تطوير الطاقة المتجددة والحفاظ عليها، وخاصة مجموعات طيور (أفيغونا). تبدأ المنطقة على بعد حوالي 20 كم في جنوب رأس غارب وتصل إلى خليج الزيت (حوالي 60 كم في شمال الغردقة). وتبلغ قدرة طاقة الرياح المستهدفة للمنطقة ما بين 2000 إلى 3000 ميجاوات بحلول عام 2026/2027.

أُجريت المسوحات البيئية التالية لمنطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة:

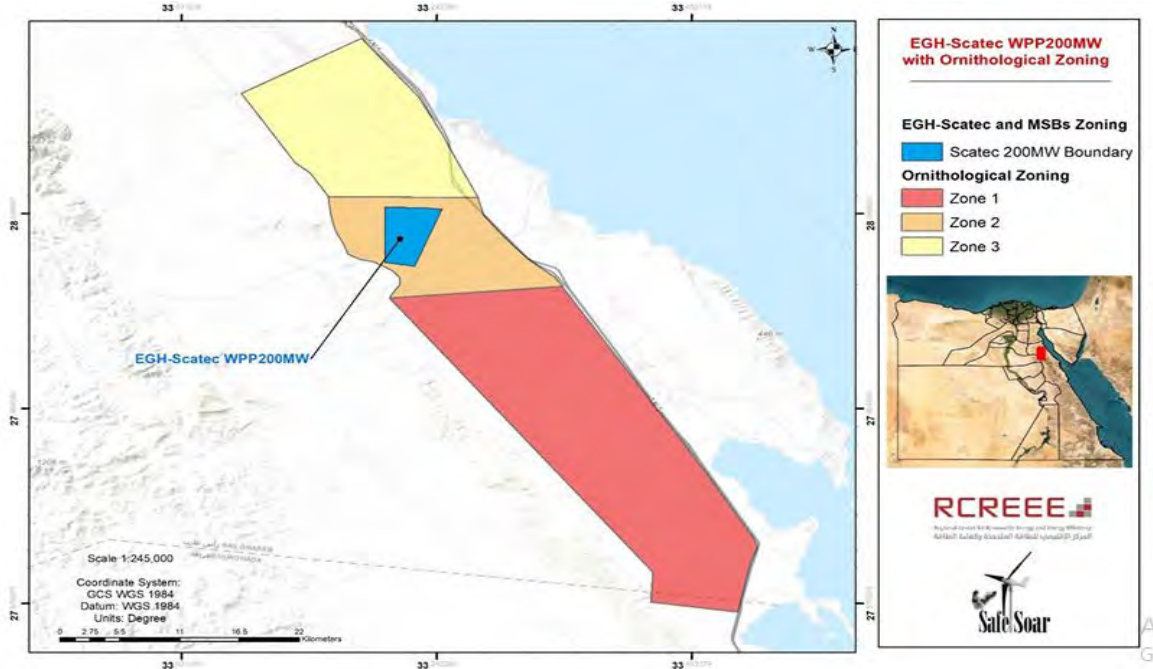
- مسح استطلاعي لتقييم الاستخدام الحالي للأراضي في المنطقة
- مسح للحيوانات (بخلاف طيور أفيغونا) والنباتات
- مراقبة هجرة الطيور وموائلها في الخريف والربيع
- مسح جيولوجي

قيمت التقييمات إمكانية التأثيرات البيئية الناجمة عن تطوير مزرعة الرياح وتشغيلها في منطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ودراسة الجدوى المقابلة لها لمزرعة رياح كبيرة في خليج زيت (إزالة التلوث لعام 2007). وأكدت نتائج التقييمات أن التأثيرات البيئية والاجتماعية بشكل عام ستكون ضئيلة بسبب بُعد المنطقة ونقص المساكن والنظم البيئية الأصلية. ومع ذلك، فيما يتعلق بالمخاطر التي تتعرض لها طيور أفيغانو المهاجرة، حُددت (التأثيرات المحتملة المتصورة) على أنها كبيرة.

لإيجاد أرضية مشتركة في منطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بين إمكانات طاقة الرياح العالية بشكل استثنائي في المنطقة والأهمية المتأصلة للأرض لمسار الهجرة لطيور أفيغونا، حُددت ثلاث مناطق لتقديم تفاصيل عن متطلبات التطوير:

- منطقة رقم 1: على الرغم من أن هذه المنطقة تشكل ما يقرب من 60٪ من المنطقة الامتياز، فإن بناء مزارع الرياح محظور.

- **منطقة رقم 2:** تطوير مزارع الرياح مسموح بها في الوقت الحاضر مرهونة للمزيد من رصد الطيور والتحقق منها. بناءً على نتائج ممارسة رصد الطيور والتحقق منها، قد يُسمح بمبادرة مزرعة الرياح المقترحة.
 - **منطقة رقم 3:** يتطلب أي تركيب لمزرعة رياح في هذه المنطقة تدابير فنية لتجنب والتخفيف مثالية لأفضل معيار عملي. سيتعين تنفيذ برنامج رصد بعد التركيب لتقييم تأثيرات حديقة الرياح وفيما إذا كانت ثمة حاجة إلى تدابير إضافية.
- يقع مقر المشروع ضمن المنطقة رقم 2 (الشكل الوارد أدناه).



شكل رقم 6-3: المناطق الثلاث التابعة لمنطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة مع موقع المشروع الواقع في المنطقة رقم 2

جدول رقم 6-1: ملخص نتائج دراسة الجدوى التي أجرتها هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لإنشاء مزرعة رياح كبيرة في خليج الزيت (لعام 2008)

| الخصائص البيئية والاجتماعية | نتائج التقييم الاستراتيجي للأثر البيئي والاجتماعي | المتطلبات الاجتماعية في التقييم الاستراتيجي للأثر البيئي والاجتماعي |
|---|--|---|
| المناظر الطبيعية والنهج البصرية | لم يتم الإبلاغ عن أي مخاوف حيث أن المناظر الطبيعية (السهول الصحراوية) خالية من المستقبلات الحساسة وكذلك العناصر البيئية. | لا توجد متطلبات إضافية يتعين أخذها بعين الاعتبار. |
| المناظر الطبيعية والاستخدام | تُشكل المنطقة في الغالب منظر طبيعي صحراوي (حصى أو صخور مضغوطة) وليست حساسة من الناحية الإيكولوجية. يُتوقع القليل جدا من التدهور. | إجراءات التخفيف والتكيف الخاصة بالموقع. |
| علم الجيولوجيا والهيدرولوجيا والهيدروجيولوجيا | آثار ضئيلة على المياه الجوفية و المياه السطحية. يتطلب ألا تقل المسافة عن 150 متر من توربينات الرياح (توربينات) الرياح إلى آبار المياه الجوفية الموجودة في إمدادات مياه رأس شقير. | يجب تركيب توربينات الرياح (توربينات) على مسافة تبلغ 150 متر من آبار المياه الجوفية الموجودة في إمدادات مياه رأس شقير. |

| الخصائص البيئية والاجتماعية | نتائج التقييم الاستراتيجي للأثر البيئي والاجتماعي | المتطلبات الاجتماعية في التقييم الاستراتيجي للأثر البيئي والاجتماعي |
|-----------------------------|---|---|
| | في منطقة امتياز هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، ثمة خطط لإنشاء مباني خدمات، مثل بنايات المخازن والمراقبة والشقق السكنية والتي سيتم ربطها بخط أنابيب المياه الموجودة خاليًا وتزويدها بنظام معالجة مياه مناسب (على سبيل المثال خزان الصرف الصحي مع تسرب تحت الأرض وجمع منتظم للحمأة). | |
| التنوع البيولوجي | لا يتوقع حدوث تأثيرات خطيرة على التنوع البيولوجي. فالمناظر الطبيعية خالية من النباتات. لا تُدرج الحيوانات التي تم تسجيلها في القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض، سواء على المستوى الدولي أو الوطني. | متطلبات التخفيف والرصد الخاصة بالموقع. |
| الطيور (أفيونا) | حيث أن منطقة هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة يقع مقرها بجوار منطقة طيور مهمة مسجلة، وهي منطقة طيور مهمة مسجلة في جبل الزيت وبالقرب من أو جزئيًا في منطقة مسار رئيسي للطيور المهاجرة، ومن المرجح أن تكون تأثيرات استخدام طاقة الرياح على الطيور المهاجرة من المرجح كبيرة. جرى تحديد اضطرابات مسار الطيور التي وقعت بسبب الرياح القوية خلال فصل الربيع بأنها كانت بالغة الخطورة. | فيما يتعلق بالمنطقة رقم 2، التي يحدد فيها منطقة المشروع، يخضع تركيب مزرعة الرياح لمزيد من الدراسات المتعلقة بعلم الطيور من أجل البدء. |
| الآثار والتراث الثقافي | | المبدأ الوقائي الواجب تطبيقه والتنسيق مع وزارة الآثار |
| جودة الهواء والضوضاء | سيحدث بعض الغبار الإضافي على النحو المحلي أثناء أعمال البناء ومع ذلك، ليس من المتوقع أن تكون حاسمة بسبب غياب السكان أو الحياة البرية التي قد تتأثر بخلاف ذلك. وبالمثل بالنسبة للضوضاء، تقع أقرب المستقبلات الحساسة المبلغ عنها في وادي دارة. كانت انبعاثات الضوضاء من توربينات الرياح (توربينات) أقل بكثير من 30 ديسيبل. | متطلبات التخفيف والرصد الخاصة بالموقع. |
| البنية التحتية والمرافق | إمدادات المياه: لن تؤثر متطلبات مزارع الرياح من المياه على إجمالي إمدادات المياه في المنطقة | تخضع مياه الصرف المنزلية الناتجة عن مرافق ساحة البناء أو المباني الخدمية المبنية بشكل دائم لمعالجة مبسطة (الخزان |

| الخصائص البيئية والاجتماعية | نتائج التقييم الاستراتيجي للأثر البيئي والاجتماعي | المتطلبات الاجتماعية في التقييم الاستراتيجي للأثر البيئي والاجتماعي |
|--------------------------------|--|--|
| | النقل: ليس من المتوقع أن يتسبب تطوير طاقة الرياح في حدوث اختناقات مرورية في المنطقة الكبرى | <p>(الصحي) والمتسللة إلى باطن الأرض الرملية لمزيد من المعالجة الطبيعية.</p> <p>تخفيف خاص بالموقع (جمع النفايات والتخلص السليم منها) ومتطلبات الرصد. يوصى بالتعاون مع نظام جمع النفايات في رأس غريب. لا يجب تركيب توربينات الرياح (توربينات) في الوديان.</p> <p>يجب صناعة الشبكة الداخلية لمحطة الرياح من كابلات تحت الأرض. يجب أن تكون أي محطة رياح ستقام في منطقة هيئة الطاقة المجددة والمتجددة، متصلة بمحطة فرعية سيتم بناؤها من قبل شركة القابضة لكهرباء مصر / شركة نقل الكهرباء. يجب أن تكون التوصيلات إما عن طريق كابلات تحت الأرض أو مبنية وفقًا لإرشادات حماية الطيور المقبولة</p> <p>يوصى بالتعاون مع نظام جمع النفايات في رأس غارب، بالإضافة إلى إعداد خريطة لمواقع الجهات المحلية التي يمكنها استلام النفايات لأغراض إعادة التدوير</p> <p>وفيما يتعلق بالنقل المرتبط بأعمال الإنشاء من الميناء إلى موقع المشروع، يجب تحديد النقاط الحرجة المتعلقة بسلامة الجمهور على طول مسار النقل وتصميم تدابير للتخفيف من المخاطر. فعلى سبيل المثال، ستمر حركة النقل القادمة من ميناء العين السخنة عبر الزعفرانة، رأس غارب، ورأس شقير، في حين ستمر الحركة القادمة من ميناء سفاجا عبر الغردقة والجونة.</p> |
| حقوق العمال وظروف العمل العامة | المخاطر العامة المرتبطة بتشغيل العمال في مشاريع تطوير مزارع الرياح | <p>تتجاوز متطلبات الجهة الممولة فيما يتعلق بالعمالة مجرد مسائل الصحة والسلامة المهنية. يجب على المطور الإشراف على قضايا العمالة على مستوى المقاول والمقاولين من الباطن، نظرًا لإمكانية وجود فئات عمالية ضعيفة خلال مرحلة الإنشاء مثل العمال المهاجرين والعمالة اليومية.</p> <p>ويجب مراقبة عدة عناصر من بينها عقود العمل، ودفع الأجور والعمل الإضافي في الوقت المناسب، والتأمينات الاجتماعية، وسكن العمال المؤقت، وآلية تقديم الشكاوى من قبل العمال.</p> |

| الخصائص البيئية والاجتماعية | نتائج التقييم الاستراتيجي للأثر البيئي والاجتماعي | المتطلبات الاجتماعية في التقييم الاستراتيجي للأثر البيئي والاجتماعي |
|-----------------------------|---|--|
| الصحة والسلامة المهنية | المخاطر العامة المرتبطة بالأشخاص المشاركين في بناء مزارع الرياح وتشغيلها وإيقاف تشغيلها | الالتزام بالمعايير الدولية لإرشادات الصحة والسلامة. |
| الاقتصاد الاجتماعي | يقيم عدد قليل من الأشخاص في المنطقة المحيطة لمنطقة هيئة الطاقة المتجددة والجديدة والذين قد يتأثرون بتطوير طاقة الرياح. سيوفر بناء محطة الرياح فرص عمل. | بالإضافة إلى التوظيف المحلي، سيهدف المشروع أيضًا إلى تعظيم فرص الموردين المحليين خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل. |

| السمات البيئية والاجتماعية | نتائج تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي | المتطلبات الإضافية في تقييم الأثر البيئي الاستراتيجي |
|----------------------------|---|--|
| | سوف يعمل بناء حديقة الرياح على خلق فرص العمل. | |

بشكل عام، يوصى بشدة باتخاذ تدابير التخفيف التالية كجزء من دراسة تقييم الأثر البيئي لمنطقة الامتياز التابعة لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وذلك للحد من التأثيرات المحتملة لتوربينات الرياح على الطيور:

- تجنب استخدام توربينات الرياح التي يتجاوز ارتفاعها الأقصى نحو 100 متر، حيث إن غالبية الطيور تهاجر على ارتفاع يفوق 100 متر.
- تجنب استخدام توربينات الرياح ذات الأبراج الشبكية لتقليل المواقع المناسبة لوقوف الطيور.
- تجنب إضاءة توربينات الرياح. وفي حال كان من الضروري إضاءتها، يُوصى باستخدام الحد الأدنى من الأضواء البيضاء الوامضة بشكل متقطع وبأقل شدة فعالة ممكنة.
- طلاء شفرات توربينات الرياح لتعزيز وضوحها البصري وفقاً لدراسة هودوس (2003): وذلك من خلال استخدام شفرة سوداء بالكامل أو شفرة واحدة مزودة بأنماط خطوط رفيعة، على أن تكون الشفرتان الأخريان باللون الأبيض.
- تجنب استخدام توربينات الرياح الصغيرة ذات الدورات عالية السرعة، وكذلك توربينات الرياح المتقاربة من بعضها البعض.
- الحفاظ على ممر محاذٍ للاتجاهات الرئيسية لحركة الطيور (جنوب-جنوب شرق في الخريف، وشمال-شمال غرب في الربيع) بعرض يزيد عن 1 كيلومتر بين مزارع الرياح، مع مراعاة ترك مسافات مناسبة بينها.
- تنفيذ برنامج تفصيلي لمراقبة ما بعد الإنشاء من أجل:
- التحقق من صحة الافتراضات الواردة في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وتحديد أي انحرافات جوهرية عن التأثيرات المتوقعة؛
- تحديد مدى أهمية وتأثيرات التقديرات المتوقعة، لا سيما معدل الاصطدام؛
- دراسة سلوك الطيور المهاجرة في محيط محطة طاقة الرياح المقترحة؛
- تحليل الظروف التي تحدث فيها الاصطدامات، وفهم سلسلة الأسباب والنتائج المؤدية إليها؛
- اختبار فعالية تدابير التخفيف المطبقة؛
- (عند الاقتضاء) تحديد توربينات الرياح ذات التأثير البيئي المرتفع؛
- (عند اللزوم) تطبيق تدابير تخفيف إضافية مثل استخدام وسائل الردع الصوتي أو الإيقاف المؤقت لتوربينات الرياح ذات التأثير البيئي المرتفع؛
- (عند اللزوم) إزالة توربينات الرياح التي تتسبب في معدلات نفوق غير مقبولة.

ملاحظة: تم أخذ جميع المتطلبات المذكورة أعلاه في الاعتبار ضمن هذه الدراسة البيئية والاجتماعية لتقييم الأثر البيئي قدر الإمكان. ومع ذلك، فإن بعض المتطلبات: (1) أصبحت غير محدثة (مثل المتطلب المتعلق بالحد الأقصى لارتفاع توربينات الرياح عند 100 متر، حيث لم تعد حكومة مصر تسمح بمشروعات تقل عن 220 متراً، أو (2) سيتم تحديثها استناداً إلى التصريح البيئي المحدث الذي ستصدره جهاز شؤون البيئة لهذا المشروع (مثل الحفاظ على ممر بعرض 1 كيلومتر).

7. تحليل التأثيرات وتدابير التخفيف

يستعرض هذا الفصل في البداية لمحة عامة عن التأثيرات البيئية والاستراتيجية والاقتصادية المتعلقة بتطوير المشروع، ثم يقوم بتقييم التأثيرات المتوقعة للمشروع عبر مراحله المختلفة على جميع المستقبلات والخصائص البيئية والاجتماعية.

7.1 نظرة عامة على التأثيرات البيئية والاقتصادية الاستراتيجية

7.1.1 الرؤية الحكومية لقطاع الطاقة

لقد اتخذت حكومة مصر خطوات جريئة لتبني استراتيجية لتنويع الطاقة من خلال زيادة تطوير الطاقة المتجددة وتنفيذ كفاءة الطاقة، بما في ذلك برامج إعادة التأهيل والصيانة الحازمة في قطاع الطاقة (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، 2018).

ولتحقيق هذا الهدف، قامت جمهورية مصر العربية (من خلال المجلس الأعلى للطاقة) في عام 2013 بتطوير واعتماد استراتيجية الطاقة المستدامة المتكاملة 2015 - 2035، والتي تحدد خارطة الطريق القومية لزيادة مساهمة الطاقة المتجددة إلى 42٪ من مزيج الكهرباء في البلاد بحلول عام 2030.

من أجل تعزيز مصادر الطاقة المتجددة وإفساح المجال أمام القطاع الخاص للمشاركة الفعالة في تنفيذ مشروعات الطاقة المتجددة، تم إصدار قانون الطاقة المتجددة (المرسوم القانوني رقم 203 لسنة 2014). ويتيح هذا القانون للمستثمرين فرصة تحديد وتطوير مشروعات إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة وربطها بالشبكة القومية من خلال نظام البناء والتملك والتشغيل، كما تمت مناقشته سابقاً في "القسم 1.1".

7.1.2 الفوائد البيئية

تُعد الآثار البيئية السلبية الناجمة عن توليد الكهرباء باستخدام حرق الوقود الأحفوري التقليدي في محطات الطاقة الحرارية معروفة جيداً. وتشمل هذه الآثار بشكل أساسي انبعاثات ملوثات الهواء مثل الأوزون، وثنائي أكسيد الكبريت، وثنائي أكسيد النيتروجين، والجسيمات العالقة، وغيرها من الغازات التي تؤدي إلى مشكلات بيئية خطيرة، مثل الضباب الدخاني، والمطر الحمضي، والتأثيرات الصحية، وغيرها.

بالإضافة إلى ذلك، يؤدي حرق الوقود الأحفوري إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وهو غاز الدفيئة (المسبب للاحتباس الحراري) الرئيسي الناتج عن الأنشطة البشرية، والذي يساهم في الاحتباس الحراري. وتُعد عملية احتراق الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء والنقل المصدر الأساسي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وبالتزامن مع ذلك، أصبح التغير المناخي العالمي قضية مثيرة للقلق، مما جعل تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة (المسببة للاحتباس الحراري) من القضايا الرئيسية التي يجب معالجتها مع استمرار البحث عن مستقبل طاقة مستدام.

يُعد توليد الكهرباء من طاقة الرياح خالياً من التلوث تقريباً أثناء التشغيل. وبالمقارنة مع الطريقة التقليدية الحالية لتوليد الكهرباء في مصر من خلال محطات الطاقة الحرارية، فمن المتوقع أن تسهم الطاقة النظيفة المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة في تقليل استهلاك الوقود الأحفوري، مما يساعد بدوره في خفض انبعاثات الغازات الدفيئة (المسببة للاحتباس الحراري) وكذلك تقليل انبعاثات ملوثات الهواء. ومن المتوقع أن يسهم المشروع في تجنب أكثر من 350,000 طن متري من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنوياً.

تم احتساب القيم المذكورة أعلاه استنادًا إلى إحصاءات الجهاز المركزي للتعبة العامة والإحصاء في مصر. وبلغت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون خلال عام 2016 – 2017 (أحدث إحصائية متاحة) نحو 210 مليون طن، حيث كان قطاع الكهرباء مسؤولاً عن 43.3% منها، أي ما يعادل نحو 91 مليون طن (جهاز التعبة والإحصاء، 2019).

بالإضافة إلى ذلك، بلغ إجمالي الكهرباء المولدة خلال 2016 – 2017 نحو 190000 جيجا وات ساعة (جهاز التعبة والإحصاء، 2018). بناءً على ذلك، فإن معدل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل كيلو وات ساعة يُقدر بنحو 479 جرامًا لكل كيلو وات ساعة.

بالإضافة إلى ذلك، هناك فائدة مهمة تتعلق بالحفاظ على المياه، حيث إن مشروعات طاقة الرياح لا تتطلب كميات كبيرة من المياه لأغراض التبريد أو توليد البخار، بخلاف بعض أساليب توليد الطاقة الأخرى. ويكتسب الحفاظ على المياه أهمية خاصة في المناطق القاحلة مثل مصر، حيث تمثل ندرة المياه تحديًا كبيرًا.

7.2. المناظر الطبيعية والعناصر البصرية

تحدد هذه الفقرة التأثيرات المتوقعة للمشروع على المناظر الطبيعية والعناصر البصرية عبر مراحله المختلفة. وبالنسبة لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (والتي قد تشمل تدابير التخفيف، ومتطلبات إضافية، وغيرها) إلى جانب تدابير المراقبة، وذلك بهدف القضاء على التأثير أو تقليله إلى مستويات مقبولة.

7.2.1. التأثيرات المحتملة خلال مرحلة البناء

من المتوقع أن تشمل أنشطة تجهيز الموقع، التي سيتم تنفيذها في الموقع من قبل مقاول الهندسة والمشتريات والبناء لتركيبة توربينات الرياح ومكونات المشروع المختلفة مثل المحطة الفرعية وكابلات النقل والطرق المؤدية والشبكة الداخلية والعديد من المباني، عمليات إزالة الغطاء النباتي، والتسوية، والحفر، والتدريج، وغيرها من الأعمال اللازمة لتهيئة الموقع.

ستؤثر أنشطة البناء بشكل مؤقت على الجودة البصرية للموقع ومحيطه. ستشمل البيئة البصرية خلال مرحلة البناء وجود عناصر نموذجية لمواقع البناء، مثل المعدات والآليات، بما في ذلك الحفارات، والشاحنات، والجرافات الأمامية، والمداخل، وغيرها.

كما تمت مناقشته في "القسم 5"، تمثل قرية وادي دارا (الواقعة على بعد أقل من 1 كم من حدود موقع المشروع) عدة مستقبلات بصرية حساسة في المنطقة المحيطة. وعلى الرغم من وجود عدد من المنشآت (كما هو موضح في القسم 5.2، حيث إن الغالبية تمثل منشآت تجارية وزراعية)، فإن قرية وادي دارا تؤوي بشكل عام نحو 4-5 أسر. وستكون التأثيرات البصرية ملحوظة من الطريق الرئيسي المؤدي إلى القرية ومنها.

ستكون البيئة البصرية الناتجة عن فترة البناء مؤقتة وقصيرة المدة، حيث تقتصر على مرحلة البناء فقط. وخلال هذه الفترة، ستكون التأثيرات البصرية ذات طبيعة سلبية وملحوظة، وبالتالي ذات درجة تأثير متوسطة. ونظرًا لوجود مستقبلات بصرية حساسة في المنطقة المحيطة بموقع المشروع، فقد تم تصنيف البيئة المتلقية على أنها ذات حساسية متوسطة. وعلى الرغم من قرب هذه المستقبلات الحساسة من موقع المشروع، فإن التأثير يُعتبر طفيفًا نظرًا لقلة عدد السكان المقيمين بشكل دائم وغياب السمات الطبيعية البارزة في المشهد العام.

تدابير التخفيف

فيما يلي التدابير التي يجب أن يطبقها مقاول الهندسة والمشتريات والبناء خلال مرحلة البناء، والتي تشمل:

- ضمان تنفيذ تدابير مناسبة لإدارة الموقع والأفراد، والتي قد تتضمن:
- التأكد من أن موقع البناء يُترك في حالة منظمة في نهاية كل يوم عمل.

- قدر الإمكان، يجب إزالة معدات وآليات ومركبات البناء غير المستخدمة في الوقت المناسب وقدر الإمكان، وتخزينها في مواقع تقلل من التأثيرات البصرية على المنطقة.
- ضمان التخزين والجمع والتخلص السليم من المخلفات الناتجة.
- تنفيذ تدابير الاستعادة وإعادة التأهيل لاستعادة الجودة البصرية للموقع، مثل إعادة تشكيل تضاريس الأرض وإزالة المنشآت المؤقتة (مثل محطة الخلط).
- بعد تنفيذ هذه التدابير التخفيفية، يُصنّف تأثير الأثر المتبقي على أنه غير ذو أهمية.

متطلبات المراقبة وإعداد التقارير

فيما يلي تحديد متطلبات المراقبة وإعداد التقارير التي يجب على مقاول الهندسة والتوريد والبناء الالتزام بها أثناء مرحلة البناء:

- يجب إجراء عمليات تفتيش على الأعمال في جميع الأوقات لضمان تنفيذ التدابير المذكورة أعلاه.

7.2.2. التأثيرات المحتملة خلال مرحلة التشغيل

عادةً ما ترتبط التأثيرات البصرية لمشاريع طاقة الرياح بواسطة توربينات الرياح نفسها، مثل اللون والارتفاع وعدد توربينات الرياح، بالإضافة إلى تأثيرها على الطابع العام للمنطقة المحيطة والمستقبلات البصرية المحتملة.

تُعد توربينات الرياح هياكل شاهقة (ارتفاع 185.5 مترًا) يمكن رؤيتها من عدة كيلومترات، مما يؤدي إلى تغيير في المشهد الطبيعي للمنطقة التي يتم تركيبها فيها. ومع ذلك، تعتمد التأثيرات البصرية على عدة عوامل، مثل المسافة والحجم ومستوى الرؤية والطبيعة الجغرافية للمنطقة ووجود مستقبلات بصرية حساسة محتملة.

مع ذلك، لا تُعد التأثيرات البصرية الناجمة عن تطوير المشروع مصدر قلق نظرًا لما يلي:

- تقتصر المستقبلات البصرية الحساسة المحتملة على وادي دارا. ومع ذلك، كما تم توضيحه سابقًا، لا تضم قرية وادي دارا مجتمعًا دائمًا كبيرًا، حيث إن غالبية السكان هم من العمال والحراس الذين يعملون في مختلف مزارع الدواجن والماشية والزراعة داخل المنطقة، وذلك بشكل أساسي بنظام التناوب. وبناءً على ذلك، تفقد القيمة الجمالية لمثل هذا المستقبل البصري بعض أهميتها. وأخيرًا، استنادًا إلى المشاورات التي أجريت مع وادي دارا (انظر "القسم 9")، تم توضيح هذه التأثيرات، ولم تُثر أي قضايا بشأنها.
- تُعتبر منطقة المشروع منطقة قاحلة وصحراوية، وتقع عمومًا ضمن منطقة صناعية تحتوي على أنشطة بترولية، مما يقلل من أهميتها الجمالية.
- هناك عدة مشروعات لمزارع الرياح قيد التشغيل وأخرى قيد الإنشاء في المنطقة، بالإضافة إلى العديد من خطوط توزيع ونقل الكهرباء، لذا فإن إضافة هذا المشروع لن يكون له تأثير كبير على الخصائص البصرية والطبيعية للمنطقة.
- إن مجرد الظهور للعين لا يعني بالضرورة أنه يشكل إزعاجًا بصريًا. فالقضايا الجمالية بطبيعتها مسألة ذاتية للغاية؛ إذ قد يرى البعض أن مزرعة الرياح مجرد هياكل صناعية تشكل عبئًا بصريًا، بينما قد يراها آخرون تأثيرًا إيجابيًا، حيث توفر تنوعًا بصريًا يكسر رتابة المشهد.
- بالإضافة إلى ما سبق، ستكون شفرات التوربينات الدوارة مرئية للمركبات المارة عبر طريق الغردقة - القاهرة السريع والطريق الرئيسي المؤدي إلى قرية وادي دارا، والذي يتقاطع مع موقع المشروع. قد تجذب التوربينات الانتباه البصري، مما قد يؤدي إلى تشتيت انتباه السائقين على الطريق السريع.

بناءً على ذلك، فإن التأثيرات المحتملة على المشهد البصري والمناظر الطبيعية ستكون طويلة الأمد خلال مرحلة تشغيل المشروع. وستكون هذه التأثيرات سلبية وذات حجم متوسط نظراً لوضوح عناصر المشروع. ومع ذلك، وبالنظر إلى المستقبلات البصرية الرئيسية على مسار المشروع وفي محيطه، تُصنّف البيئة المتأثرة بأنها ذات حساسية متوسطة، وبالتالي يُعتبر التأثير متوسط الأهمية.

تدابير التخفيف

فيما يلي تدابير التخفيف التي يجب أن يطبقها مشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، والتي تشمل :

- بالتنسيق مع هيئة المرور والنقل، تركيب لافتات واضحة ومعلوماتية باللغتين العربية والإنجليزية على طريق الغردقة – القاهرة السريع، وعلى الطريق المتفرع من الطريق السريع والمؤدي إلى قرية وادي دارا، لتنبيه السائقين بوجود مزرعة الرياح أمامهم وتزويدهم بإرشادات حول ممارسات القيادة الآمنة.
- تنفيذ خطة مشاركة أصحاب المصلحة (SEP) التي تتضمن إشارات محددة للتواصل والتنسيق مع المجموعات البدوية. يُرجى الرجوع إلى خطة SEP لمزيد من التفاصيل.
- تبادل المعرفة والخبرة العملية في التنسيق مع مجتمعات البدو مع مدير الشؤون البيئية والاجتماعية في مشروع مزرعة رياح غرب بكر – أو أي من مشاريع مزارع الرياح الأخرى في المنطقة، حيث أجرى مشروع غرب بكر دراسة اجتماعية واقتصادية وثقافية موسعة عن المجتمع البدوي المحلي لدعم استراتيجيته في التعامل والتواصل معهم.

بعد تنفيذ تدابير التخفيف هذه، يتم تصنيف أهمية التأثير المتبقي على أنه طفيف.

متطلبات المراقبة وإعداد التقارير

يحدد ما يلي متطلبات المراقبة وإعداد التقارير التي يجب الالتزام بها من قبل مشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل:

- عمليات التفتيش على الطريق السريع للتأكد من تركيب اللافتات.

7.3. استخدام الأراضي

تحدد هذه الفقرة الآثار المتوقعة للمشروع على استخدام الأراضي خلال مراحله المختلفة. وبالنسبة لكل أثر، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (والتي قد تشمل تدابير التخفيف، ومتطلبات إضافية، وغيرها)، بالإضافة إلى تدابير الرصد، بهدف القضاء على الأثر أو تقليله إلى مستويات مقبولة.

7.3.1. الآثار المحتملة خلال مرحلة التخطيط والبناء والتشغيل

كما ذكر سابقاً، فإن موقع المشروع لا يتعارض مع أي من الخطط الرسمية للجهات الحكومية المعنية. وبالتالي، لا يوجد أي تأثير على الاستخدام الرسمي للأراضي نتيجة للمشروع.

فيما يتعلق بالاستخدام غير الرسمي أو "الفعلي" للأراضي كما نوقش سابقاً، فقد تم التوصل إلى ما يلي:

- موقع المشروع ذاته غير مأهول بشكل عام وخالي، ولا يشمل أي أنشطة لاستخدام الأراضي سواء كانت مادية أو اقتصادية. وبالتالي، فإن آثار النزوح المادي والاقتصادي لا تُعتبر ذات صلة.

- موقع المشروع مملوك لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة وسيتم استخدامه لتطوير المشروع. ومع ذلك، كما نوقش سابقاً، تطبق المجموعات البدوية عمومًا نظام العُقرة القبلي في مثل هذه المناطق، بما في ذلك موقع المشروع. لذا، ينبغي على المطور الإلمام بنظام العُقرة القبلي والجوانب الأخرى للثقافة البدوية، حيث يُعد فهمه لهذه الثقافة عنصرًا أساسيًا في تنظيم العلاقة مع القبائل في المنطقة. وقد يؤدي سوء إدارة هذه الجوانب إلى حدوث نزاعات محتملة مع هذه المجموعات.

مع ذلك، فإن عدم مراعاة المسائل المذكورة أعلاه خلال مرحلة تخطيط المشروع قد يؤدي إلى آثار طويلة الأمد، ذات طبيعة سلبية، وبحجم متوسط وحساسية عالية، نظرًا لإمكانية نشوء تأثيرات على استخدام الأراضي ونزاعات مع المجموعات البدوية. وبناءً على ما سبق، يُصنّف هذا الأثر ضمن الآثار ذات الأهمية المتوسطة.

تدابير التخفيف

فيما يلي تحديد لإجراءات التخفيف التي يجب أن يطبقها المطور خلال مرحلة التخطيط، والتي تشمل:

- إنشاء آلية تنسيق مع المجموعات البدوية لضمان إشراكهم وإدماجهم في فرص التوظيف والتوريد كجزء من إجراءات التوظيف والتوريد .
- تنفيذ خطة إشراك الفئات المعنية التي تتضمن إشارات محددة للتواصل والتنسيق مع المجموعات البدوية. يُرجى الرجوع إلى خطة إشراك الفئات المعنية لمزيد من التفاصيل.

بعد تنفيذ تدابير التخفيف المذكورة، يُصنّف تأثير الأثر المتبقي على أنه غير ذي أهمية

متطلبات المراقبة وإعداد التقارير

فيما يلي تحديد متطلبات المراقبة وإعداد التقارير التي يجب على مقاولي الهندسة والتوريد والبناء الالتزام بها أثناء مرحلة البناء والتي تتضمن:

- مراقبة فعالية آلية الشكاوى التي تتيح لمجتمع البدو إثارة المخاوف، وتقديم الملاحظات، وطلب الحلول لأي آثار أو نزاعات محتملة. ويجب مراجعة آلية الشكاوى بانتظام لضمان سهولة الوصول إليها، وشفافيتها، وسرعة الاستجابة لها.
- تقديم إجراءات التوظيف والمشتريات التي تتضمن إشارات واضحة إلى مشاركة المجموعات البدوية.
- تقديم إثباتات التنسيق والاتفاق مع المجموعات البدوية كجزء من خطة إشراك الفئات المعنية، مثل سجلات الاجتماعات والمشاركات.

7.4 الجيولوجيا والهيدرولوجيا والهيدروجيولوجيا

تحدد هذه الفقرة الآثار المتوقعة على الجيولوجيا والهيدرولوجيا والهيدروجيولوجيا الناتجة عن المشروع خلال مراحل مختلفة. وبالنسبة لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (والتي قد تشمل تدابير التخفيف، أو متطلبات إضافية، أو غيرها) بالإضافة إلى تدابير الرصد لضمان الحد من التأثيرات إلى مستويات مقبولة أو إلغائها.

7.4.1 التأثيرات المحتملة لمخاطر الفيضانات على موقع المشروع

تم إجراء تقييم مفصل لمخاطر السيول كدراسة مستقلة. وبناءً على المراجعة الشاملة للدراسات السابقة حول مخاطر السيول في المنطقة المحيطة بموقع المشروع، إلى جانب زيارة ميدانية تفصيلية لتوثيق المؤشرات الفعلية للسيول، يمكن تلخيص الاستنتاجات التالية بشأن مدى خطورة الفيضانات المحتملة في الموقع:

1) **زيادة مخاطر الفيضانات بسبب التغير المناخي:** شهدت منطقة رأس غارب خلال الـ 15 عامًا الماضية تزايدًا في وتيرة وشدة الفيضانات بسبب الاحتباس الحراري والتغير المناخي، خاصة خلال مواسم الأمطار، مما أثر على المناطق المحيطة، لكنه لم يكن له تأثير مباشر على موقع المشروع.

2) **فيضانات الأودية المجاورة:** في عام 2016، تجمعت مياه الأمطار في الأودية الجافة شمال الموقع، خصوصًا وادي أبو حد ووادي الدرب، مما أثر على مدينة رأس غارب، دون أن يمتد تأثير هذه الفيضانات إلى منطقة دارا أو موقع المشروع.

3) **خصائص الموقع بالنسبة لمجرى السيول:** يقع الموقع في نهاية حوض تصريف وادي دارا والحوض الصغير لوادي شمال دارا على الحدود الشمالية الشرقية. تؤدي روافد صغيرة إلى تجمع المياه السطحية في مخارج هذه الأودية جنوب مدينة رأس شقير، حيث يكون تدفق المياه ضعيفًا نسبيًا عند وصوله إلى الموقع.

4) **نفاذية التربة والتسرب:** يتميز الموقع بتربة عالية المسامية والنفاذية، مما يسمح بتسرب كميات كبيرة من مياه الأمطار إلى باطن الأرض، ما يقلل من الجريان السطحي ويحد من قوة التدفق، مما يساهم في منع حدوث فيضانات كبيرة.

5) **انحدار بسيط ومجاري تصريف ضحلة:** يتمتع الموقع بانحدار بسيط باتجاه الشرق والجنوب الشرقي، كما أن مجاري التصريف واسعة وضحلة، دون أي دلائل على تدفقات سطحية قوية أو تآكل رأسي في مسارات الروافد، مما يشير إلى انخفاض مخاطر الفيضانات الناتجة عن الجريان السطحي.

6) **مناطق مرتفعة في الشمال:** يضم الجزء الشمالي الغربي من الموقع تلالًا مرتفعة تشكل منطقة تغذية لمياه وادي شمال دارا. وتكون مجاري التصريف في هذه المنطقة أعمق مقارنةً بالمناطق الجنوبية والوسطى من الموقع. ومع ذلك، لا تؤثر هذه التضاريس بشكل كبير على مخاطر الفيضانات داخل موقع المشروع.

7) **التدفق السطحي في وادي شمال دارا:** يتميز التدفق السطحي في المجرى الرئيسي لوادي شمال دارا بسرعته مقارنةً بالمناطق الأخرى، ولذلك تم تنفيذ إجراءات بسيطة للتخفيف من مخاطر الفيضانات، مثل العبارات، بالقرب من الموقع لحماية البنية التحتية.

8) **خصائص الرواسب والتدفق السطحي:** تتفاوت الرواسب السطحية في الموقع من جزيئات دقيقة إلى صخور كبيرة. ومع ذلك، فإن الجريان السطحي ضعيف وغير قادر على نقل الرواسب الكبيرة. وعند وصول الجريان إلى المجرى الرئيسي للوادي، تنخفض شدته بشكل ملحوظ، مما يؤدي إلى ترسب الرواسب الدقيقة مثل الطين والغرين على امتداد مجرى الوادي.

9) **غياب الأودية العميقة أو الرواسب الرسوبية الكبيرة:** لا توجد في الموقع أودية جافة عميقة أو تراكمات كبيرة للمراوح الرسوبية تشير إلى تدفق سطحي قوي في الماضي أو تآكل ملحوظ، مما يدعم الاستنتاج بأن مخاطر الفيضانات منخفضة.

10) **قنوات تصريف قصيرة وضحلة:** تتميز قنوات التصريف التي تمر عبر الموقع بأنها قصيرة وعريضة وضحلة، مما يعزز غياب مخاطر الفيضانات الكبيرة. وتظل المنطقة الوحيدة المحتملة للتعرض للفيضانات عند مخرج وادي شمال دارا في الشمال الشرقي للموقع، إلا أن تأثيرها سيكون محدودًا في ظل الظروف الطبيعية.

بناءً على ما سبق، لا يوجد دليل يدعم احتمالية حدوث فيضانات خطيرة في منطقة المشروع في ظل الظروف المناخية الحالية، وبالتالي يُعتبر التأثير غير ذي أهمية. ويوصى بتنفيذ التدابير التالية:

1. نظرًا لاحتمالية حدوث عواصف مطرية شديدة تتجاوز التقديرات القصوى المحسوبة (أي الأحداث التي قد تقع مرة كل مائة عام)، يُوصى بإنشاء سياج خرساني بارتفاع متر واحد حول المرافق الحيوية، وخاصة التوربينات أو أي بنية تحتية تقع ضمن المجرى الرئيسي لخطوط التصريف. تُعد هذه المناطق أكثر عرضة لجريان المياه السطحية، وسيوفر هذا السياج طبقة إضافية من الحماية ضد الفيضانات غير المتوقعة.

2. تمر طرق الوصول إلى الموقع، سواء كانت مرصوفة أو معبدة بالإسفلت، عبر خطوط تصريف واسعة وضحلة. وتظهر هذه المناطق تدفقاً سطحياً ضعيفاً إلى متوسط دون تركزه في مسارات ضيقة ومحددة، مما يعني أن التأثير على الطرق ليس كبيراً. ومع ذلك، ولتقليل أي اضطرابات محتملة، يُوصى بتركيب عبارات أسمنتية بسيطة (بقطر أقصاه متر واحد) أسفل الطرق التي تعبر هذه الخطوط التصريفية في النقاط المحددة. سيسمح ذلك بتدفق المياه السطحية بسلاسة دون التسبب في انسداد أو إلحاق ضرر بالبنية التحتية للطرق.

3. فيما يتعلق بكابلات الكهرباء، يجب دفنها تحت الأرض على عمق يقارب مترًا واحدًا، مع اتخاذ جميع التدابير اللازمة للعزل والحماية من تسرب المياه الجوفية.

7.4.2 التأثيرات المحتملة للمشروع على الفيضانات

تشمل مرحلة الانشاء أنشطة متعددة، من بينها حركة مركبات ثقيلة مثل الرافعات والجرارات التي تعمل على رفع وتجميع التوربينات وابراج الكهرباء. ولتسهيل الحركة داخل الموقع، يتم تسوية الارض على طول المسارات المخصصة للتوربينات وخطوط الكهرباء.

من الآثار المحتملة لهذه الاعمال هو ضغط الطبقة السطحية للتربة على طول هذه المسارات، مما يؤدي الى تقليل المسامية والقدرة على امتصاص المياه، وبالتالي زيادة الجريان السطحي بعد سقوط الامطار.

مع ذلك، فإن هذا الاثر محدود بسبب طبيعة التربة في الموقع، والتي تتكون من خليط من الحصى والرمل وقطع من الصخور. هذا النوع من التربة يسمح بتسرب المياه بسهولة، ومن غير المتوقع ان يتأثر بشكل كبير بأعمال التسوية او مرور المركبات.

في مرحلة التشغيل، بعد تثبيت التوربينات وابراج النقل، قد تؤثر القواعد الخرسانية على جودة التربة خاصة في المناطق المنخفضة التي تمر فيها مياه الامطار. في بعض هذه المواقع، قد تتم اقامة سياج حول القواعد كأجراء وقائي ضد الفيضانات.

لكن من غير المرجح ان يكون لهذا الامر تأثير كبير على تسرب المياه الى باطن الارض، وذلك للأسباب التالية:

- كمية المياه الناتجة عن الامطار داخل الموقع لا تصل الى مستوى يشكل خطراً حقيقياً، كما لم يتم تسجيل اي فيضانات كبيرة في السابق حسب ما ورد في الدراسة.
- القواعد الخرسانية توضع فوق طبقات صلبة وجزء منها يكون تحت السطح، ونظراً لان مستوى المياه الجوفية عميق، تبقى هذه القواعد داخل المنطقة الجافة، ولا تمنع تسرب المياه بل قد تغير مسارها فقط.
- يتم وضع اغلب التوربينات في اماكن مرتفعة بعيداً عن مجاري السيول، مما يساعد على استمرار تسرب المياه في التربة بشكل طبيعي دون اعاقه.

تدابير التخفيف

لضمان عدم تأثير أنشطة الانشاء على الجريان السطحي او خطر الفيضانات، يجب عدم استخدام مواد منخفضة النفاذية مثل الطين او التربة الطينية في اعمال التسوية. وبدلاً من ذلك، يوصى باستخدام الرمل الخشن والحصى.

7.4.3 الآثار المحتملة الناتجة عن الإدارة غير السليمة لتدفقات النفايات خلال مرحلة الإنشاء والتشغيل

نظراً للطبيعة العامة للآثار على التربة والمياه الجوفية في كلتا مرحلتى المشروع (الإنشاء والتشغيل)، فقد تم تحديدها مجتمعاً في هذا القسم. يشمل ذلك عمومًا الآثار المحتملة الناتجة عن ممارسات التدبير غير السليمة، مثل الإدارة غير الصحيحة لتدفقات المخلفات، والتخزين غير السليم لمواد البناء والمواد الخطرة، وغيرها.

قد تؤدي ممارسات التدبير غير السليمة خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل، مثل التخلص غير القانوني من المخلفات في التربة، إلى تلوثها، مما قد يؤدي بدوره إلى تلويث موارد المياه الجوفية. وقد يؤثر ذلك أيضًا بشكل غير مباشر على الغطاء النباتي والحياة البرية، كما هو موضح في القسم 7.5.1، هذا إلى جانب التأثير على الصحة والسلامة العامة للعمال نتيجة تعرضهم لهذه المخلفات. وبالإضافة إلى ذلك، من المحتمل أن تظهر أنواع من الآفات داخل المشروع نتيجة لزيادة المخلفات المتناثرة أو سوء إدارة المخلفات، فضلاً عن ميل بعض الأنواع (مثل الفئران والقطط والكلاب) إلى الارتباط بالمناطق التي يقطنها البشر.

قد تكون الآثار المحتملة الناتجة عن الإدارة غير السليمة لتدفقات المخلفات طويلة الأمد خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل. وتعد هذه الآثار سلبية بطبيعتها، وقد تكون ملحوظة، مما يجعلها متوسطة الشدة. ومع ذلك، تُعتبر ذات حساسية منخفضة نظراً لإمكانية السيطرة عليها بشكل عام من خلال تطبيق أفضل ممارسات التدبير. وبناءً على ما سبق، يُعتبر هذا الأثر ذو أهمية طفيفة.

(1) إنتاج المخلفات الصلبة

من المتوقع أن يتم توليد المخلفات الصلبة من أنشطة الإنشاء والتشغيل. من المحتمل أن تشمل المخلفات الصلبة الناتجة مخلفات البناء (مثل الحطام) والمخلفات الصلبة البلدية خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل، مثل الكرتون والبلاستيك ومخلفات الطعام وغيرها.

ومن المرجح أن يتم جمع وتخزين المخلفات الصلبة البلدية ومخلفات البناء في الموقع، ثم التخلص منها في أقرب موقع تفريغ معتمد (موقع تفريغ رأس غارب العام)، أو إعادة استخدامها في أنشطة البناء إذا أمكن ذلك.

إجراءات التخفيف

فيما يلي يمكنك الاضطلاع على إجراءات التخفيف التي يجب أن تطبقها جميع الجهات المعنية، بما في ذلك مقال الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء، ومشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، ما لم يُذكر خلاف ذلك:

- التنسيق مع مجلس مدينة رأس غارب لجمع المخلفات الصلبة من الموقع ونقلها إلى موقع التفريغ البلدي المعتمد (أقرب موقع تفريغ هو موقع تفريغ رأس غارب العام) أو لإعادة التدوير، كما سيتم توضيحه بمزيد من التفاصيل أدناه.
- منع الإلقاء العشوائي لأي مخلفات صلبة على الأرض.
- الالتزام بمبادئ تسلسل إدارة المخلفات، مع تطبيق إجراءات التخفيف المرتبطة بها، والتي تشمل: المنع، التقليل، إعادة الاستخدام، إعادة التدوير، الاستعادة، والتخلص.
- يتم إعداد خطة إدارة المخلفات من قبل مقال الهندسة والتوريد والبناء.
- يتم تضمين إدارة المخلفات في برنامج التوعية بالموقع لضمان فهم جميع العمال لمسؤولياتهم في الحفاظ على الموقع نظيفاً ومرتباً. كما يتم إعادة تدوير جميع المواد القابلة لإعادة التدوير حيثما أمكن ذلك.
- تطبيق ممارسات تدبير سليمة في موقع الإنشاء في جميع الأوقات، وفرض سياسة عدم التسامح مطلقاً مع إلقاء المخلفات في موقع العمل وفي منطقة سكن العمال، بما في ذلك التدخين، حيث يُلزم العمال باستخدام المناطق المخصصة والمزودة بحاويات لأعقاب السجائر. كما يُمنع إلقاء المخلفات من نوافذ المركبات أثناء التنقل من وإلى الموقع أو داخله.
- يجب إجراء عمليات تفتيش يومية لمناطق العمل ومنطقة سكن العمال، واتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الضرورة.
- يلتزم مقال الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء بتوزيع عدد كافٍ من الحاويات المغلقة بشكل مناسب والمحددة بوضوح بعلامة "مخلفات البناء" لاستخدامها في التخلص من مخلفات البناء.
- يلتزم مقال الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء بتنفيذ إجراءات إعادة التدوير، وذلك من خلال: (1) فصل المواد القابلة لإعادة التدوير والتخلص منها في حاوية منفصلة (مثل الكرتون، الورق، الزجاج، المعادن،

وغيرها)، و(2) فصل المواد غير القابلة لإعادة التدوير والتخلص منها في حاوية منفصلة (مثل مخلفات الطعام). يجب وضع علامات واضحة على كل حاوية. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يسعى مقاول الهندسة والتوريد والبناء إلى تقليل مخلفات البناء من خلال إعادة استخدام المواد، مثل إعادة تدوير الخرسانة لاستخدامها في طبقة الأساس للطرق.

- الاحتفاظ بسجلات ومستندات توضح حجم المخلفات الناتجة في الموقع، والمخلفات التي تم جمعها من قبل المقاول، وتلك التي تم التخلص منها في موقع التفريغ. يجب أن تكون الأرقام الواردة في السجلات متسقة لضمان عدم حدوث أي إلقاء غير قانوني للمخلفات في الموقع أو في أي مناطق أخرى.
- إجراء مراجعات ميدانية وفنية لمنظومة إدارة النفايات
- اختيار منشآت مرخصة لإعادة التدوير أو الاسترداد أو التخلص من النفايات
- يجب تنفيذ نقل وتسليم النفايات بشكل منظم وتوثيقها من خلال نماذج رسمية، كما يجب الاحتفاظ بتراخيص منشآت إدارة النفايات أو مسؤولي النفايات في الموقع خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل
- ضرورة إدارة النفايات بشكل سليم، بما يشمل تجميعها بطريقة مناسبة، ووضع علامات تعريفية عليها، وفصلها حسب النوع، وحمايتها من العوامل الجوية، وتسليمها بشكل دوري إلى منشآت متخصصة في إدارة النفايات

متطلبات المراقبة والإبلاغ

فيما يلي متطلبات المراقبة والإبلاغ التي يجب أن تلتزم بها جميع الجهات المعنية، بما في ذلك مقاول الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء، ومشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، ما لم يُذكر خلاف ذلك.

- تفتيش ممارسات إدارة المخلفات في الموقع.
- مراجعة السجلات والمستندات المتعلقة بحجم المخلفات الناتجة لضمان الاتساق.
- إعداد تقارير بيئية دورية حول تنفيذ ممارسات إدارة المخلفات في الموقع.

(2) إنتاج مياه الصرف

من المتوقع أن تشمل مياه الصرف الصحي بشكل رئيسي المياه السوداء (مياه الصرف الصحي من دورات المياه والمرافق الصحية) والمياه الرمادية (من الأحواض، غرف الاستحمام، وغيرها) الناتجة عن العمال خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل. من المتوقع أن تكون كميات مياه الصرف قليلة، وسيتم جمعها وتخزينها في خزانات صرف صحي مغلقة بالكامل، ثم نقلها بواسطة صهاريج إلى أقرب محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي، وهي محطة رأس غارب.

إجراءات التخفيف

فيما يلي يمكنك الاضطلاع على إجراءات التخفيف التي يجب أن تلتزم بها جميع الجهات المعنية، بما في ذلك مقاول الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء، ومشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، ما لم يُذكر خلاف ذلك:

- المقاول الرئيسي (EPC) أو الجهة المشغلة للمشروع ستعمل على التنسيق مع شركة مياه رأس غارب للتعاقد مع مقاول خاص لجمع مياه الصرف الصحي من الموقع ونقلها إلى أقرب محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي، وهي محطة رأس غارب. سيطلب من المقاول الخاص تقديم إيصالات من منشأة مرخصة.
- منع التخلص غير المشروع من مياه الصرف الصحي على الأرض.
- الاحتفاظ بسجلات ومستندات توضح حجم مياه الصرف الصحي الناتجة في الموقع، والمياه التي تم جمعها من قبل المقاول، وتلك التي تم التخلص منها في محطة معالجة مياه الصرف الصحي. ويجب أن تكون الأرقام الواردة في السجلات متسقة لضمان عدم حدوث أي تصريف غير قانوني في الموقع أو في أي مناطق أخرى.
- يلتزم مقاول الهندسة والتوريد والبناء فقط بالتأكد من أن خزانات الصرف الصحي التي يتم إنشاؤها خلال مرحلة الإنشاء والتي سيتم استخدامها خلال مرحلة التشغيل محكمة الإغلاق وغير منفذة لمنع تسرب مياه الصرف الصحي إلى التربة.

- التأكد من تفريغ خزانات الصرف الصحي وجمعها من قبل مقاول الصرف الصحي في فترات زمنية مناسبة لتجنب فيضاناتها.
- يجب جمع النفايات بشكل سليم في جميع الاوقات، وحمايتها من التعرض للعوامل الجوية، وتسليمها بشكل دوري الى منشآت ادارة النفايات.

متطلبات المراقبة والإبلاغ

فيما يلي متطلبات المراقبة والإبلاغ التي يجب أن تلتزم بها جميع الجهات المعنية، بما في ذلك مقاول الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء، ومشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، ما لم يُذكر خلاف ذلك:

- التفيتيش على ممارسات إدارة مياه الصرف الصحي في الموقع.
- مراجعة السجلات والمستندات الخاصة بحجم مياه الصرف الصحي الناتجة لضمان التوافق والاتساق.
- إعداد تقارير بيئية دورية حول تنفيذ ممارسات إدارة مياه الصرف الصحي المذكورة أعلاه.
- يجب جمع النفايات بشكل منظم، ووضع بطاقات تعريف عليها، وفصلها حسب الفئات، وحمايتها من العوامل الجوية، وتسليمها بشكل دوري إلى منشآت إدارة النفايات.

(4) المواد الخطرة

تشمل طبيعة أنشطة الإنشاء والتشغيل استخدام مواد خطرة متنوعة، مثل الزيوت والمواد الكيميائية والوقود للمعدات والآليات المختلفة. قد يؤدي سوء إدارة هذه المواد إلى خطر تسربها إلى البيئة المحيطة، سواء من مناطق التخزين أو أثناء استخدام المعدات والآليات.

إجراءات التخفيف

فيما يلي يمكنك الاضطلاع على إجراءات التخفيف التي يجب أن تطبقها جميع الجهات المعنية، بما في ذلك مقاول الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء، ومشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، ما لم يُذكر خلاف ذلك:

- ضمان تخزين المواد الخطرة في أماكن مناسبة وبطريقة تمنع وصولها إلى الأرض في حالة حدوث تسرب عرضي. يشمل ذلك مرافق تخزين ذات سطح صلب غير منفذ، ومقاومة للحرائق، ومقتصرة على الموظفين المصرح لهم فقط، ومغلقة عند عدم الاستخدام، وتمنع تلامس المواد غير المتوافقة مع بعضها البعض.
- الاحتفاظ بسجل لجميع المواد الخطرة المستخدمة، ويجب توفر صحيفة بيانات سلامة المواد (MSDS) في جميع الأوقات. كما يجب تتبع المواد المتسربة وتوثيقها.
- تركيب أوعية تجميع لجميع للتسرب أسفل الآلات والمعدات وفي المناطق المعرضة للتلوث نتيجة تسرب المواد الخطرة مثل الزيت والوقود.
- إجراء الصيانة الدورية لجميع المعدات والآلات المستخدمة في الموقع. يجب أن تتم أنشطة الصيانة والأنشطة الأخرى التي تشكل خطرًا لتسرب المواد الخطرة (مثل إعادة التزود بالوقود) في موقع مناسب ذي سطح صلب، مع اتخاذ التدابير المناسبة لاحتواء المواد المتسربة.
- التأكد من توفر ما لا يقل عن 1000 لتر من مواد الامتصاص العامة في منشأة تخزين المواد الخطرة. تشمل المواد الممتصة المناسبة الزيوليت، والطين، والخث، وغيرها من المنتجات المصممة لهذا الغرض.
- في حالة حدوث تسرب على التربة، يجب احتواء التسرب فورًا وتنظيفه، والتخلص من التربة الملوثة كمخلفات خطرة.

متطلبات المراقبة والإبلاغ

فيما يلي متطلبات المراقبة والإبلاغ التي يجب أن تلتزم بها جميع الجهات المعنية، بما في ذلك مقاول الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء، ومشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، ما لم يُذكر خلاف ذلك:

- فحص تخزين المواد الخطرة، بما في ذلك التفيتيش عن أي تسربات محتملة.

- الإبلاغ عن أي تسرب والإجراءات المتخذة لتقليل الأثر ومنع تكراره.

7.4.3 التأثيرات المحتملة الناجمة عن التآكل والجريان السطحي أثناء مرحلة البناء

من المتوقع أن تشمل أنشطة إعداد الموقع التي سيتم إجراؤها في الموقع من قبل مقاول الهندسة والتوريد والبناء لتثبيت مكونات المشروع المختلفة بما في ذلك توربينات الرياح ومحطات الطاقة الفرعية والكابلات وما إلى ذلك أنشطة تطهير الأراضي والحفر والتسوية وما إلى ذلك.

يمكن أن تؤدي طبيعة أنشطة البناء المذكورة أعلاه إلى اضطراب التربة، مما يعرضها لزيادة التآكل أثناء هطول الأمطار. وإذا لم يتم التحكم في التآكل والجريان السطحي في الموقع، فقد يؤدي ذلك إلى ترسب الطمي في المياه السطحية. وبشكل عام، يمكن السيطرة على هذه التأثيرات بشكل مناسب من خلال تنفيذ أفضل ممارسات التدبير المنزلي العامة، كما هو موضح في هذا القسم، ومن المتوقع تنفيذها طوال مرحلة البناء.

تعد التأثيرات المحتملة الناتجة عن التآكل والجريان السطحي قصيرة الأمد، حيث تقتصر على مرحلة البناء. وتكون هذه التأثيرات سلبية بطبيعتها، وقد تكون ملحوظة، وبالتالي فهي ذات حجم متوسط. ومع ذلك، فإنها تعتبر منخفضة الحساسية نظرًا لإمكانية التحكم فيها عمومًا من خلال تنفيذ أفضل ممارسات التدبير المنزلي. وبناءً على ما سبق، يُعتبر هذا التأثير ذو أهمية طفيفة.

بعد تنفيذ تدابير التخفيف الموضحة في هذا القسم، يمكن تقليل الأثر المتبقي ليصبح غير ذي أهمية.

إجراءات التخفيف

فيما يلي يمكنك الاضطلاع على تدابير التخفيف التي يجب أن تُطبق من قبل جميع الجهات المعنية، بما في ذلك مقاول الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء:

- تجنب تنفيذ أعمال الحفر خلال الظروف الجوية القاسية.
- وضع علامات واضحة تحدد منطقة تخزين المواد المحفورة لتقييد حركة المعدات والأفراد، مما يحد من الاضطراب الفيزيائي للأراضي والتربة في المناطق المجاورة.
- إقامة حواجز للتحكم في التآكل حول موقع العمل أثناء تجهيز الموقع والإنشاء لمنع جريان الطمي حيثما ينطبق ذلك.
- إعادة الأسطح المتأثرة أثناء البناء إلى حالتها الأصلية (أو إلى حالة أفضل) قدر الإمكان.

متطلبات المراقبة والإبلاغ

فيما يلي متطلبات المراقبة والإبلاغ التي يجب أن تلتزم بها جميع الجهات المعنية، بما في ذلك مقاول الهندسة والتوريد والبناء خلال مرحلة الإنشاء:

- إجراء عمليات تفتيش لمراقبة التحكم في التآكل وجريان المياه، بما في ذلك تفتيش تنفيذ تدابير التخفيف.

7.5 التنوع البيولوجي

يحدد هذه القسم ويقيم التأثيرات المتوقعة لأنشطة المشروع على المستقبلات البيئية المحددة خلال مرحلتين البناء والتشغيل. حيث أنه لكل تأثير، يتم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (التي قد تشمل تدابير التخفيف، ومتطلبات إضافية، وما إلى ذلك) وتدابير المراقبة للقضاء على التأثير أو تقليله إلى مستويات مقبولة.

تم تضمين جميع تدابير التخفيف الواردة في هذا القسم في خطة إدارة التنوع البيولوجي الخاصة بمرحلة البناء في المشروع، والتي تم إعدادها كوثيقة منفصلة تتضمن تفاصيل المراقبة قبل الإزالة، وقبل البناء، وأثناء البناء.

يستثني تقييم التنوع البيولوجي في هذا القسم الطيور (مجموعات الطيور في منطقة المشروع) والخفافيش، حيث يتم مناقشتها بشكل منفصل في الأقسام التالية.

| المستقبل | حالة الحفظ (IUCN) | المبرر | هل يمثل مكون حرج (PBF) | درجة الحساسية |
|------------------|-------------------|---|------------------------|---------------|
| الطبيعية الموائل | -- | ضمن الملحق الأول أو كممثل ذي غير مدرجة أولوية. لا توجد أنواع نباتية مدرجة ذات أهمية أو دولية، ولا توجد أنواع مستوطنة أو وطنية محدودة الانتشار. ومع ذلك، لم تتعرض لتعديلات بشرية كبيرة مثل الزراعة وتوجد بها أنواع محلية، إلى حد كبير وتؤدي الموائل وظيفتها الطبيعية | | متوسطة |
| الضرب | VU | بكثافة عالية ضمن منطقة التأثير. النوع يتواجد IUCN حسب (VU) مصنف على أنه مهدد | نعم | متوسطة |
| القوارض أنواع | LC | الأنواع داخل الموقع بكثافات توجد بعض (LC) منخفضة. جميع الأنواع مصنفة كأقل قلق IUCN حسب | لا | منخفضة |
| الزواحف أنواع | LC | الأنواع داخل الموقع بكثافات توجد بعض (LC) منخفضة. جميع الأنواع مصنفة كأقل قلق IUCN حسب | لا | منخفضة |
| الثدييات أنواع | LC | الأنواع داخل الموقع بكثافات توجد بعض (LC) منخفضة. جميع الأنواع مصنفة كأقل قلق IUCN حسب | لا | منخفضة |

7.5.1 التأثيرات المحتملة أثناء مرحلة البناء

فقدان الموائل وتجزئتها وتدهورها

ستؤدي أعمال تطهير الموقع والأنشطة الإنشائية اللاحقة إلى فقدان مباشر لمناطق الموائل الطبيعية ضمن كامل نطاق الإنشاءات للمشروع، بما في ذلك الطرق الداخلية للموقع، وقواعد التوربينات، ومنصات الرافعات، والمحطات الفرعية، والهياكل الدائمة للموقع) مثل المكاتب. (أشارت دراسة تقييم الموائل (CHA) إلى أن المشروع يقع في منطقة تُصنف على أنها موائل طبيعية وفقاً للمعيار السادس من معايير الأداء التابعة لمؤسسة التمويل الدولية. (PS6) تُقِيم هذه الموائل بأنها ذات حساسية متوسطة إلى منخفضة، لكنها تُعد منخفضة القيمة نظراً لعدم إدراجها ضمن الموائل ذات الأولوية. من المرجح أيضاً أن يكون هناك فقدان مؤقت للموائل وتدهور لها نتيجة لمناطق التخزين المؤقتة والمرافق المؤقتة الأخرى مثل سكن العمال) بالإضافة إلى مسارات الكابلات والاتصالات).

تمت مناقشة فقدان الموائل فيما يتعلق بالنباتات، حيث تم استبعاد الأنواع النباتية على مستوى الأجناس لعدم أهميتها البيئية أو القيمة التصنيفية، ولكن لم يتم استبعاد الحياة البرية. يتم عرض قائمة الحيوانات البرية الموجودة في الموقع بناءً على المسوحات أدناه. باستثناء السحلية شوكية الذيل (المصنفة على أنها معرضة للخطر)، والتي وُضعت لها تدابير تخفيفية خاصة لضمان استمرارية بقاء أعدادها، فإن جميع الأنواع الأخرى مصنفة ضمن فئة "غير مهدد" وفقاً للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، كما هو موضح في القائمة أدناه.

- عضل مصري صغير (غير مهدد)
- اليربوع المصري الصغير (غير مهدد)
- الفأر الشوكي المصري (غير مهدد)
- جرذ ساندفال (غير مهدد)
- الثعلب الأحمر (غير مهدد)
- ثعلب الرمل (غير مهدد)

- قرناء صحراوية (غير مهدد)
- ثعبان أبو السيور (غير مهدد)
- السحلية الصغيرة المرقطة (غير مهدد)
- سحلية بوسك هندية الأصابع (غير مهدد)
- السحلية شوكية الذيل (معرضة للخطر)
- اللاقاريات (تجمع نموذجي للمنطقة - جميعها غير مهددة)

فقدان الموائل للأنواع البرية يمكن أن يؤدي إلى تأثير سلبي على استدامة السكان بشكل عام. في هذه الحالة، يتم تقليل التأثير بسبب طبيعة التطوير، حيث إن فقدان الموائل منتشر في مناطق صغيرة عبر موقع المشروع الواسع. وهذا يعني أن الترابط البيئي سيظل قائماً في المنطقة، ولن يتم وضع حواجز تعيق الحركة، كما لن يتم فقدان مناطق واسعة ذات أهمية خاصة. نظرًا لأن هذه الموائل منتشرة في جميع أنحاء المنطقة، وأن نسبة فقدان الموائل ضئيلة (1.5% من مساحة المشروع)، وبالتالي سيعتبر أنه لن يكون هناك تأثير على حالة الحفاظ على هذه الأنواع.

على الرغم من ذلك، سيتم تنفيذ تدابير تخفيفية لجميع هذه الأنواع من خلال توفير موائل بديلة، وذلك عن طريق تحسين حوالي 1.15 كيلومتر مربع باستخدام زراعة نباتات محلية مناسبة في أجزاء ملائمة من منطقة المشروع. سيضمن ذلك عدم فقدان صافي للمساحة المتاحة لاستخدام هذه الأنواع المنتشرة. سيتم مراقبة الزراعة داخل هذه المناطق لضمان نجاح توفير الموائل. لا يمكن تقييم فقدان الموائل المرتبط بالبنية التحتية غير قواعد توريينات الرياح بشكل كامل في هذه المرحلة، نظرًا لعدم تأكيد مخطط البنية التحتية بعد. ومن المفترض أن يتم تقليل فقدان الموائل المرتبط بالوصول من الطريق الرئيسي عبر اتباع مسارات الوصول الحالية للمركبات. بحيث يتم توفير المساحات المفترضة للبنية التحتية في هذه المرحلة من أجل تقييم تأثير المشروع بأفضل شكل ممكن.

أي أنواع تم تسجيلها خلال المسوحات ولم يتم تصنيفها كمستقبلات حساسة تُعتبر ذات قيمة منخفضة أو أقل.

- لا يتوقع أن تتجاوز الآثار على الأنواع ذات القيمة المنخفضة أو الأقل مستوى أهمية بسيطة
- ستساهم تدابير التخفيف المطبقة على المستقبلات الأعلى قيمة في تقليل التأثيرات على هذه المستقبلات ذات القيمة المنخفضة.

لذلك، لم يتم إدراج هذه الأنواع ذات القيمة المنخفضة أو الأقل بالتفصيل، ولن يتضمن قسم تقييم التأثيرات تقييماً لهذه المستقبلات وذلك بخلاف تطبيق أفضل الممارسات المتاحة لتفادي الأذى

من المحتمل أن تكون التأثيرات على فقدان الموائل وتجزئتها وتدهورها سلبية بطبيعتها ولكنها قصيرة الأجل من حيث المدة. ستكون هذه التأثيرات صغيرة من حيث الحجم ولكن لا رجعة فيها. وبالنظر إلى النظام البيئي في الموقع، يُعتبر الوسط المتأثر ذا حساسية متوسطة. وبناءً على ما سبق، يُعتبر التأثير بشكل عام ضئيل الأهمية.

إجراءات التخفيف

سيتم تنفيذ تدابير التخفيف التالية للحد من أهمية فقدان الموائل وتجزئتها وتدهورها خلال فترة البناء. وتعتمد تدابير التخفيف إلى حد كبير على تجنب التأثير من خلال اختيار مناطق العمل بحيث تفضل المناطق ذات الموائل الطبيعية المتدهورة أو تلك التي تم تعديل موائلها. وفي الحالات التي لا يمكن فيها تجنب التأثيرات، سيتم تنفيذ ما يلي:

- سيخضع جميع عمال الموقع لدورة توجيهية للمشروع قبل بدء العمل في الموقع. وستشمل الدورة عنصرًا شاملاً عن التنوع البيولوجي، حيث سيتم مناقشة القيمة البيئية الأساسية وحساسية الموقع.
- قبل بدء أعمال البناء، سيتم تحديد مناطق العمل بوضوح (باستخدام سياج مؤقت مثل الشبك البرتقالي المثبت على أعمدة خشبية) لضمان فهم عمال الموقع لمنطقة العمل. سيتم حظر التعدي على المناطق الواقعة خارج نطاق العمل المتفق عليه، وستخضع مناطق العمل لعمليات تفتيش منتظمة من قبل أخصائي البيئة التابع لمقاول الهندسة والتوريد والبناء للتحقق من الالتزام بالمناطق المحددة.

- عند الانتهاء من أعمال البناء المرحلية، سيكون مقال الهندسة والتوريد والبناء مسؤولاً عن أعمال إعادة تأهيل الموائل في جميع المناطق التي تعرضت للاضطراب المؤقت وسيتم تضمين مؤشر لتقييم حالة الموائل ضمن خطة إدارة التنوع البيولوجي (BMP)
- بعد الانتهاء من أعمال البناء، سيتم تعزيز منطقة تبلغ حوالي 1.15 كم² من خلال زراعة نباتات محلية مناسبة في أجزاء ملائمة من منطقة المشروع، مما سيضمن عدم فقدان أي موائل نتيجة للأعمال. سيتم مراقبة أي مناطق زراعة إضافية كجزء من برنامج مراقبة التنوع البيولوجي، وسيتم استبدال أي نباتات لم تستقر. سيتم توضيح ذلك بالكامل ضمن خطة إدارة التنوع البيولوجي (BMP)

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الموائل والنباتات) – الأنواع غير المحلية والنباتات المُدخلة

من المحتمل أن يتم إدخال النباتات غير المحلية أو المُدخلة إلى منطقة التأثير عبر المركبات أو من خلال أي مواد تربة مستوردة. قد تكون تأثيرات هذه النباتات ذات أهمية متوسطة في حال عدم وجود تدابير تخفيفية، حيث يمكن لهذه الأنواع أن تستقر وتتفوق على النباتات المحلية.

قد تؤدي التأثيرات المرتبطة بالنباتات غير المحلية أو الغازية أو المُدخلة إلى آثار سلبية طويلة الأجل، وقد تكون غير قابلة للعكس. نظراً لخصوصية البيئة الإيكولوجية للموقع، تم تصنيف البيئة المستقبلية بأنها ذات حساسية متوسطة. وبناءً على ذلك، يُعتبر الأثر بشكل عام ذا أهمية محتملة.

إجراءات التخفيف

- قبل بدء أعمال البناء، سيتم إجراء مسح نباتي ميداني لمناطق العمل بهدف تحديد أماكن الأنواع غير المحلية أو الغازية. سيتم وضع علامات واضحة على أي عينات مُكتشفة، وسيتم تجنب المنطقة، وفي حال تعذر ذلك، فسيتم إزالة العينة والتخلص منها.
- ستُخزن مناطق التربة القريبة من هذه الأنواع بشكل منفصل ولن يُعاد استخدامها في الموقع. سيتم جمعها من الموقع والتخلص منها أو استخدامها كحشوة تربة عميقة لتقليل فرصة إنبات البذور.
- سيتم وضع خرائط لمناطق الأنواع غير المحلية أو الغازية، وتنفيذ برنامج للمكافحة الميكانيكية طوال فترة الإنشاء لإزالة هذه الأنواع من منطقة التأثير. سيتم تجنب المكافحة الكيميائية، ولكن في حال الضرورة، سيتم استخدامها وفقاً للإرشادات الوطنية والدولية، بالإضافة إلى تلك المعتمدة من الجهات الممولة، مثل إجراء تقييم مخاطر محدد والحصول على موافقة الممول قبل الاستخدام.
- يجب أن تؤخذ التربة المستوردة من المحاجر المحلية أو مواقع الاستخراج لتجنب إدخال الأنواع غير المحلية والغازية.
- يجب إنشاء مرافق مناسبة لغسل العجلات عند مدخل الموقع (مثل الطرف الشرقي لطريق الوصول)، على أن يتم التخلص من مياه الصرف الصحي بشكل صحيح لمنع انتشار الأنواع غير المرغوب فيها.
- إجراء مسوحات ميدانية منتظمة طوال فترة الإنشاء بواسطة عالم نباتات مؤهل بشكل مناسب، للتحقق من وجود وانتشار الأنواع غير المحلية أو الغازية.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – تطهير الموقع وأعمال الحفر

بالإضافة إلى التأثيرات على الموائل، قد تؤثر أعمال تجهيز الموقع والأنشطة الإنشائية سلباً على المستقبلات البيئية الحساسة (مثل الزواحف والثدييات والطيور المتكاثرة) نتيجة للوفيات المباشرة.

من المرجح أن تكون السحلية المصرية شوكية الذيل (المصنفة ضمن الفئة المعرضة للخطر وفقاً للاتحاد الدولي لحفظ البيئة) أكثر عرضة للتأثيرات أثناء الإنشاء، حيث إنها من الأنواع النهارية، مما يعني أنها ستكون نشطة أثناء تنفيذ أعمال الموقع. قد تكون التأثيرات غير المخففة على هذا النوع سلبية متوسطة الأجل والتأثير غير قابلة للعكس، مثل فقدان موائل التكاثر والوفيات. بناءً على ما سبق، يعتبر الأثر بشكل عام ذا أهمية عالية.

إجراءات التخفيف

يُدرج أدناه ملخص لتدابير التخفيف لتجنب وتقليل التأثيرات المباشرة على المستقبلات الفقارية الحساسة. سيتم تضمين هذه التدابير (وتوسيع نطاقها) ضمن خطة إدارة التنوع البيولوجي أثناء الإنشاء/خطة العمل للتنوع البيولوجي.

- سيتم توجيه إجراءات التخفيف للسحلية شوكية الذيل المصرية بناءً على دراسات الحالة الناجحة التي تم تنفيذها في مشاريع أخرى بمنطقة خليج السويس، وخاصة برنامج التخفيف الناجح الذي شمل نقل أفراد مهددة من نوع *Uromastix aegyptia* من مزرعة APWC كإجراء قبل الإنشاء في خليج السويس في أكتوبر 2023.
- يخضع جميع عمال الموقع لدورة تعريفية بالمشروع قبل بدء العمل في الموقع، وستتضمن هذه الدورة عنصرًا شاملاً عن التنوع البيولوجي، حيث سيتم مناقشة القيمة البيئية الأساسية وحساسية المستقبلات داخل منطقة التأثير.
- قبل بدء أعمال الإنشاء، يتم تحديد مناطق العمل بوضوح باستخدام سياج مؤقت (مثل الشبكات البرتقالية المثبتة على أعمدة خشبية) لضمان فهم عمال الموقع لنطاق منطقة العمل. سيتم حظر التعدي على المناطق الواقعة خارج نطاق العمل المتفق عليه، وستخضع مناطق العمل لفحوصات منتظمة من قبل عالم البيئة التابع لمقاول الهندسة والتوريد والبناء للتحقق من الامتثال للحدود المحددة.
- يجب أن تتجنب مناطق العمل الأشجار والشجيرات، نظرًا لاحتمالية أهميتها للطيور المتكاثرة (مثل الجواثم والطيور الجارحة) بسبب توزيعها المتفرق عبر منطقة التأثير.
- سيتم إجراء مسح ميداني قبل بدء الإنشاء لجميع مناطق العمل للتحقق من وجود الطيور التي تعشش على الأرض. سيتم تنفيذ المسوحات من قبل عالم بيئة مؤهل بشكل مناسب، وستُجرى خلال الساعات التي تلي شروق الشمس حتى الساعة 10:00 صباحًا. سيهدف المساحون إلى تحديد أي سلوك يدل على نشاط التكاثر، مثل حمل الطعام أو مواد التعشيش أو أكياس الفضلات، بالإضافة إلى وجود أعشاش أو بيض أو فراخ (سواء كانت قادرة على مغادرة العش مبكرًا أو معتمدة على العش لفترة أطول).
- في حال العثور على أعشاش، سيتم توثيقها بالكامل وتحديد مواقعها على الخرائط، مع نقل البيانات إلى جداول رئيسية في الإكسيل وجوجل إيرث بعد ذلك، سيتم توزيع الخرائط على فريق المشروع إلى جانب تفاصيل منطقة استبعاد الأعمال. ستحدد مناطق الاستبعاد بناءً على نوع الطائر المتعشش وحالته من حيث الحماية البيئية، وسيتم الاتفاق عليها مع عالم البيئة المؤهل للمشروع.
- ستشمل تدابير التخفيف أثناء الإنشاء جدولة الأعمال بحيث يتم إزالة الموائل المناسبة للتعشيش خارج الفترات الأكثر حساسية لأنواع الطيور التي تعشش على الأرض. كما سيتم تنفيذ جميع أعمال الإزالة خلال هذه الفترة تحت إشراف عالم بيئة موجود في الموقع.
- تم إجراء مسوحات قبل الإنشاء للكشف عن الأنواع الحساسة (أي تلك التي تُعتبر من الميزات ذات الأولوية للتنوع البيولوجي) من الزواحف. وقد تم تحديد مواقع الجحور المعروفة أو النشطة التي تستخدمها السحلية المصرية شوكية الذيل، ووضع علامات عليها في جميع أنحاء منطقة المشروع.
- قبل بدء أعمال الإنشاء، سيتم تحديد المواقع المناسبة لإطلاق السحلية المصرية شوكية الذيل التي سيتم نقلها، ووضع خرائط لها. ويجب أن تتوفر الشروط التالية في موقع الاستقبال المناسب للنقل:

- أن يكون على بُعد 10 كيلومترات كحد أقصى من موقع المشروع.

- أن يحتوي على نباتات مناسبة توفر الغذاء والمأوى.

- أن يكون به أنواع تربة مناسبة تُمكن الحيوانات من الحفر وإنشاء جحور جديدة.

- ألا يكون قريبًا من الحد الأقصى لاستيعاب هذا النوع من الكائنات.

- لن يتم إمساك ونقل سحالي الذيل الشوكي إلا كخيار أخير. وسيتم تنفيذ جميع الأعمال على بعد 50 مترًا على الأقل من الجحور النشطة. كما ستخضع المناطق التي تحتوي على جحور ضمن نطاق 50 إلى 100 متر من موقع الإنشاء للمراقبة طوال فترة البناء. وفي حال ملاحظة تأثيرات سلبية كبيرة (مثل هجر الجحور أو زيادة معدلات الوفيات)، سيتم حفر الجحور المتبقية الأقرب إلى موقع الإنشاء، ونقل السحالي إلى مناطق احتجاز مؤقتة وفقًا للبروتوكولات المحددة، وذلك طوال مدة أعمال الإنشاء في تلك المنطقة.

- سيأخذ التصميم التفصيلي للتخطيط النهائي للبنية التحتية نتائج المسوحات التي أجريت قبل الإنشاء في الاعتبار، وسيتم تحديد مواقع البنية التحتية للمشروع بحيث يتم تجنب الجحور المحددة قدر الإمكان. وفي حال تعذر ذلك، أو عند اكتشاف جحور جديدة مع بدء أعمال الإزالة، سيتم حفر هذه الجحور يدوياً، وإمساك الحيوانات ونقلها إلى مواقع مناسبة، وفقاً للتفاصيل الموضحة أدناه.
- قبل بدء العمل في أي منطقة تحتوي على جحور سحالي الذيل الشوكي، سيتم إعادة فحص جميع الجحور المتبقية ضمن نطاق 50 مترًا من منطقة الأعمال المقترحة بواسطة عالم البيئة باستخدام منظار داخلي. وإذا كانت الجحور فارغة، فسيتم حفرها وتدميرها. وإذا وُجد أي حيوان داخل الجحر في منطقة العمل، فسيتم حفر الجحر يدوياً بعناية، وإمساك الحيوان ووضعه في صندوق آمن، ثم نقله إلى مكان بارد استعدادًا لنقله إلى موقع الاستقبال المناسب. وبعد إزالة السحلية من الجحر، سيتم طمر الحفرة وجعلها غير صالحة للاستخدام مستقبلاً.
- إذا توفرت مناطق مناسبة لإعادة التوطين داخل نطاق المشروع، فسيتم إعطاؤها الأولوية، حيث يساهم ذلك في تقليل آثار نقل الحيوانات بعيدًا عن موقع المشروع.
- أظهرت الدراسات أن الإطلاق التدريجي لسحالي الذيل الشوكي يؤدي إلى معدل بقاء أفضل مقارنة بالإطلاق المباشر في موقع جديد، لذلك سيتم إطلاق أي حيوان مُعاد توطينه تدريجيًا داخل حظيرة شبكية فردية في منطقة ذات موئل مناسب. وستبلغ أبعاد الحظيرة ما لا يقل عن 2 م x 2 م، وستكون مغطاة لتوفير الظل والحماية من الهجمات الجوية. حيث أنه سيتم حفر "حفرة بداية" باستخدام مثقاب بقطر 20 سم وعمق حوالي 30 سم لتوفير مأوى مبدئي. كما سيتم تقديم تغذية إضافية، وبعد فترة سبعة أيام، ستتم إزالة الحظيرة للسماح للسحالي بالحركة والبحث عن الطعام بشكل طبيعي.
- بعد فترة إعادة التوطين، سيتم إعداد تقرير يتضمن المعلومات التالية:
 - تواريخ المسح وتوقيت القبض والإطلاق
 - الظروف الجوية أثناء المسح وجهود إعادة التوطين
 - مواقع الأفراد التي تم القبض عليها
 - عدد الأفراد الذين تم القبض عليهم خلال كل جهد إعادة توطين
 - عدد الصغار، والذكور البالغة، والإناث البالغة
 - مواقع الإطلاق المستخدمة في كل جهد إعادة التوطين
 - عدد الذكور والإناث التي تم إطلاقها في كل موقع
 - عدد الوفيات خلال جهد إعادة التوطين

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – حوادث المركبات

يمكن أن تتسبب المركبات في حوادث تصادم مع جميع أنواع الفقاريات الموجودة ضمن منطقة التأثير للمشروع، مما يؤدي إلى وفيات مباشرة للكائنات الحية التي تتراوح حساسيتها بين منخفضة وعالية. سيكون لهذا التأثير طابع سلبي طويل الأمد وغير قابل للعكس، كما قد تتراوح شدته بين متوسطة وعالية، وبالتالي يمكن أن يكون تأثيره طفيفاً أو كبيراً، وذلك اعتماداً على نوع الكائن المتأثر.

تتعرض كل من الأنواع الصغيرة والكبيرة من الفقاريات لخطر التصادم بالمركبات طوال فترة الإنشاءات. وتعد الأنواع مثل السحلية شوكية الذيل المصرية أكثر عرضة لهذا الخطر نظرًا لنشاطها النهاري، مما يزيد من احتمالية تعرضها لحوادث التصادم مع المركبات والمعدات الثقيلة المستخدمة في الموقع.

ومن الممكن أن تجتذب الجثث المتناثرة على الطريق الحيوانات القمامة، بما في ذلك الطيور الجارحة، وهو ما قد يزيد بدوره من خطر اصطدامها بالمركبات والآلات.

إجراءات التخفيف

- يتم فرض حدود سرعة مناسبة من قبل مقاول الهندسة والتوريد والبناء.

- يتم تركيب لافتات منتظمة على طرق الوصول إلى الموقع والطرق الداخلية لإعلام جميع السائقين بحدود السرعة.
- يتم تأمين مدخل بوابة مزود بطاقم عمل، وسيتم إبلاغ أي زوار أو سكان محليين يستخدمون طرق الموقع بحدود السرعة وإجراء فحوصات منتظمة لسرعات المركبات.
- يتم فرض حظر على القيادة ليلاً، وفي الحالات الضرورية سيتم تخفيض الحد الأقصى للسرعة إلى 15 كيلومترًا في الساعة.
- يتم فرض حظر على القيادة خارج الطرق المحددة في جميع الأوقات.
- يتم إجراء فحوصات دورية للطرق لرصد أي جثث حيوانات، وفي حال العثور عليها سيتم نقلها لمسافة لا تقل عن 10 أمتار بعيداً عن الطريق للحد من احتمالية اصطدام الحيوانات القمامة، بما في ذلك الطيور الجارحة.
- يتم تضمين إجراء للتعامل مع الاكتشافات العرضية في خطة إدارة التنوع البيولوجي بحيث يلتزم جميع العمال بالإبلاغ عن أي حوادث اصطدام على الطرق ليتم التحقيق فيها بالكامل.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الموائل، الفقاريات) - الصيد الجائر، والجمع، وما إلى ذلك

- من المحتمل أن يقوم عمال الموقع بصيد أو أخذ النباتات والحيوانات من الموقع، سواء لاستخدامها كحطب أو، في حالة السحلية شوكية الذيل، كطعام أو كجائزة أو للبيع. كما قد تتعرض بعض الأنواع مثل الثعلب الأحمر للاضطهاد.
- من المحتمل أن تتعرض المستقبلات التي تم تحديدها لخطر هذا التأثير السلبي الطويل الأمد الذي لا رجعة فيه. ومن الممكن حدوث ذلك، ويتراوح حجم هذا التأثير من منخفض إلى متوسط حسب المستقبل المتأثر.

إجراءات التخفيف

- سيفرض المشروع ضوابط صارمة على الصيد والجمع والصيد غير المشروع وأي أنشطة أخرى تضر بالنباتات والحيوانات داخل منطقة تأثير المشروع. وسيتم تطبيق هذا الحظر بصرامة، وسيخضع أي عامل ينتهك هذا الإجراء التأديبي لإجراءات تأديبية.
- سيتم تضمين حظر الصيد وما إلى ذلك في جولة تعريفية بالموقع إلى جانب المناقشات حول العقوبات المفروضة على انتهاك تدابير الرقابة.
- سيتم تنفيذ إجراء التعامل مع الاكتشافات العرضية في حال عثور أي عامل في الموقع على حيوان بري، لا سيما إذا كان يشكل إزعاجاً (مثل الحيوانات التي تقتات على المخلفات في معسكر العمل، أو وجود ثدييات صغيرة في سكن العمال، أو ظهور أفعى أو عقرب في موقع العمل). سيتولى اختصاصي البيئة لدى مقاول الهندسة والتوريد والبناء تنسيق استدعاء شخص مؤهل مناسب لالتقاط الحيوان وإعادة توطينه. وفي حال تم تحديد وجود حيوانات تتغذى على المخلفات داخل موقع العمل، فقد يكون من الضروري تنفيذ تدابير إضافية للحفاظ على النظافة.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) - الاضطراب

- يمكن أن يؤدي وجود عمال الموقع والآلات إلى تأثيرات ناتجة عن الاضطراب تؤثر على جميع المستقبلات البيئية الأرضية الموجودة داخل منطقة التأثير. هذه التأثيرات غير مؤكدة، كما أن حدتها ستختلف تبعاً لحساسية كل مستقبل للاضطراب. ومن المحتمل أن تتراوح أهمية هذه التأثيرات الاضطرابية بين طفيفة إلى متوسطة/كبيرة، وذلك بحسب حساسية المستقبل المتأثر. سيكون حجم الآثار منخفضاً إلى متوسط، ومن المحتمل أن يختلف مدى تأثير الاضطراب من قصير جداً (مثل هروب حيوان من مركبة على طريق الوصول) إلى قصير إلى متوسط الأمد في المناطق المجاورة لمواقع الإنشاء أو سكن العمال. ومن المرجح أن تكون جميع تأثيرات الاضطراب، بغض النظر عن مدتها، قابلة للعكس بمجرد زوال مصدر الاضطراب.

كانت المواقع الرئيسية ذات الأهمية داخل منطقة التأثير سابقاً تتمثل في موقعين معروفين كمواقع تغذية محتملة في مناطق التفرغ. ومع ذلك، فقد توقفت هذه الاستخدامات نتيجة تدخل الحكومة المحلية، ولم تعد تشكل مصدر قلق.

ورغم ذلك، سيستمر الرصد لضمان عدم حدوث أي تفريغ غير قانوني، وسيتعاون المشروع مع الحكومة المحلية في حال حدوث ذلك لضمان فرض رقابة صارمة وإزالة أي مواد تغذية محتملة.

إجراءات التخفيف

- سيشمل التوجيه العام للموقع معلومات حول تأثير الاضطراب على المستقبلات البيئية.
- إجراء التعامل مع الاكتشافات العرضية للإبلاغ عن أي مشاهدات لمستقبلات حساسة محتملة، مع قيام مقاوم الهندسة والتوريد والبناء بالتحقيق في هذه المشاهدات لتحديد الحاجة إلى مناطق عازلة إضافية، عند الضرورة.
- استمرار مراقبة منطقة التفريغ لضمان عدم استخدامها مجددًا.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (المواقع المحمية)

يقع المشروع المقترح داخل موقع جبل الزيت المحمي ضمن المناطق الهامة للطيور. وقد تم تصنيف الموقع بسبب أنواع الطيور المهاجرة التي يستخدمه، بالإضافة إلى طائر النورس أبيض العين غير المتكاثر. وتم تصنيف هذه المنطقة المحمية نظرًا لاستخدامها من قبل الطيور المحلقة، وذلك بناءً على طبوغرافيتها (تضاريسها) وموقعها باعتبارها منطقة توقف للطيور لعبور خليج السويس أو لمواصلة الهجرة على طول الساحل الشرقي لمصر. التأثيرات على الطيور الفردية، فقد تم تناولها في أقسام أخرى.

بالإضافة إلى ذلك، تم إجراء دراسة محددة للمشروع بعنوان تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي ودراسة التأثيرات التراكمية (SESA-CIA) التي تحقق في آثار المشروع على الطيور داخل المنطقة المهمة للطيور (IBA) تم توفير الدراسة كوثيقة مستقلة. يرجى الرجوع إلى الدراسة لمزيد من التفاصيل.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – تراجع جودة الهواء / الغبار

يتميز الموطن (البيئة الطبيعية) داخل نطاق التأثير بطبيعته الرملية للغاية. ومن المحتمل أن تؤدي اضطرابات التربة الناتجة عن أعمال البناء إلى زيادة كمية الغبار في الهواء، مما قد يؤدي بدوره إلى تأثيرات سلبية على النباتات والمستقبلات الفقارية. بالإضافة إلى ذلك، قد تتسبب الانبعاثات الصادرة عن مركبات الموقع ومحطة خلط الخرسانة في تأثيرات سلبية على المستقبلات البيئية ذات القيمة. وتُعد هذه التأثيرات شدة منخفضة، وحساسية متوسطة، قصيرة الأجل، وقابلة للعكس، وتُصنّف ضمن نطاق التأثير الطفيف إلى المتوسط.

تدابير التخفيف

سيتم اتباع تدابير التخفيف المحددة للحد من انبعاثات الهواء في القسم 7.9.1.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – الضوضاء

يمكن أن تؤدي الضوضاء الناتجة عن أعمال البناء إلى تأثيرات مباشرة على الفقاريات، مثل التشويش الصوتي، والإزعاج، والنزوح، مما قد يؤثر سلبيًا على معدلات البقاء والتكاثر. من المرجح أن تكون هذه التأثيرات قصيرة إلى متوسطة الأجل (طوال مدة البناء) وقابلة للعكس. وتراوح شدتها بين منخفضة ومتوسطة، ومن المتوقع أن يكون تأثيرها طفيفًا إلى متوسط الأهمية.

تدابير التخفيف

سيتم اتباع تدابير التخفيف المحددة للحد من الضوضاء في القسم 7.9.1.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – المخلفات وإدارتها

في حال عدم تطبيق تدابير التخفيف، فمن المحتمل أن يؤدي سوء إدارة المخلفات إلى انتشار المخلفات عبر نطاق التأثير للمشروع، بما في ذلك الحاويات البلاستيكية، والأكياس البلاستيكية، والزجاج. وقد تتسبب هذه المخلفات في تأثيرات سلبية على المستقبلات الحساسة من خلال الابتلاع أو التشابك. ويمكن أن تكون هذه التأثيرات طويلة الأجل وغير قابلة للعكس، وذات شدة منخفضة حيث تتراوح أهميتها من طفيفة إلى متوسطة، وذلك بحسب المستقبل البيئي المتأثر.

بالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي سوء إدارة المخلفات الصلبة الأخرى، بما في ذلك مخلفات الطعام، إلى جذب أنواع الآفات مثل الفئران والجذران، مما قد يؤدي إلى تفوقها على القوارض البرية. كما أن وجود القطط والكلاب الضالة قد يزيد من خطر الافتراض على القوارض البرية وأنواع الفرائس الأخرى.

تدابير التخفيف

- الالتزام بجميع تدابير التخفيف المحددة في القسم 7.4.2 بشأن إدارة المخلفات.
- تم تضمين تدابير تخفيف إضافية للحد من انتشار الآفات، بما في ذلك القطط والكلاب الضالة، أدناه.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – أنواع الآفات

يمكن أن يؤدي ازدياد أعداد الآفات نتيجة سوء إدارة المخلفات وانتشار القمامة إلى تأثيرات سلبية طويلة الأجل على الحيوانات البرية من خلال المنافسة المباشرة وغير المباشرة على موارد الغذاء، والوفاء المباشرة نتيجة الافتراض، والتأثيرات المباشرة الناتجة عن الإزعاج. وقد تكون هذه التأثيرات قابلة للعكس أو غير قابلة للعكس، وستتراوح شدتها بين منخفضة إلى عالية، مما يجعل أهميتها تتفاوت من طفيفة إلى كبيرة، وذلك حسب المستقبل البيئي المتأثر.

تدابير التخفيف

- سيلتزم المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء بتدابير إدارة المخلفات المحددة في القسم 7.4.2.
- في حال تم رصد أنواع من الآفات، سيتم إخطار المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء / خبير البيئة لاتخاذ الإجراء المناسب. سيتم استخدام مبادئ حية لمكافحة القوارض الصغيرة، للحد من خطر الإيقاع بكائنات غير مستهدفة. يجب تجنب استخدام الطعوم السامة، ما لم يكن من المؤكد أنها لن تؤثر على الأنواع غير المستهدفة، كما يجب أن يكون أي استخدام لها وفقاً لأفضل الممارسات الوطنية والدولية. في حال استخدام الطعوم السامة، يجب التأكد من عدم انتقال أي حيوان مسموم خارج نطاق منطقة التأثير للمشروع لتقليل خطر تعرض المفترسات الطبيعية للحيوانات المسمومة. يجب أن تقتصر أي تدابير كيميائية لمكافحة الآفات على ما يتماشى مع الإرشادات الوطنية والدولية، بالإضافة إلى إرشادات الجهة الممولة، مع إجراء تقييم للمخاطر والحصول على موافقة مسبقة من الجهة الممولة.

7.5.2 الآثار المحتملة خلال مرحلة التشغيل

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – حوادث اصطدام المركبات

يمكن أن تتعرض جميع أنواع الفقاريات الموجودة ضمن نطاق منطقة التأثير للمشروع لخطر الاصطدام بالمركبات، مما قد يؤدي إلى النفوق المباشر للكائنات ذات الحساسية المنخفضة إلى العالية. سيكون لهذا التأثير طابع سلبي وطويل الأمد

وغير قابل للعكس، وستتأثر شدته من متوسطة إلى عالية، مما يجعله ذو أهمية تتراوح بين طفيفة وكبيرة، (وفقًا لنوع الكائن المقتول متأثرًا بالاصطدام).

تعتبر بعض الأنواع، مثل السحلية المصرية شوكية الذيل، أكثر عرضة لخطر الاصطدام بالمركبات نظرًا لنشاطها النهاري. من الممكن أن تجذب الجيف على الطريق الحيوانات القمامة، بما في ذلك الطيور الجارحة، مما يزيد من خطر اصطدامها بالمركبات والآليات.

تدابير التخفيف

- سيتم فرض حدود السرعة المناسبة من قبل المقاول المسؤول عن التشغيل والصيانة.
- سيتم تركيب لافتات دورية على طول طرق الوصول إلى الموقع والطرق الداخلية لإبلاغ جميع السائقين بحدود السرعة.
- سيتم تأمين المدخل ببوابة مزودة بطاقت عمل، وسيتم إبلاغ أي زوار أو سكان محليين يستخدمون طرق الموقع بحدود السرعة وإجراء فحوصات منتظمة لسرعات المركبات.
- سيتم فرض حظر على القيادة ليلاً، وإذا كانت القيادة ضرورية للغاية، فسيتم خفض الحد الأقصى للسرعة إلى 15 كم/ساعة.
- سيتم حظر القيادة خارج الطرق المحددة في جميع الأوقات، وفي حال الضرورة، سيقوم خبير البيئة في المشروع بفحص منطقة العمل سيرًا على الأقدام.
- سيتم إجراء فحوصات دورية للطريق لرصد أي جيف، وفي حال العثور عليها، سيتم نقلها إلى مواقع التخلص المعتمدة لتقليل احتمالية اصطدام الحيوانات القمامة، بما في ذلك الطيور الجارحة.
- سيتم الالتزام بإجراءات الإبلاغ عن الاكتشافات العرضية الواردة في خطة إدارة التنوع البيولوجي، بحيث يقوم جميع العمال بالإبلاغ عن أي حوادث اصطدام على الطرق ليتم التحقيق فيها بشكل كامل.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – الإضاءة

قد تؤدي الإضاءة إلى تأثيرات سلبية على مجموعة من المستقبلات البيئية، بما في ذلك تلك ذات الحساسية العالية. من المرجح أن تكون هذه التأثيرات قصيرة إلى متوسطة الأجل وقابلة للعكس. ويتراوح حجم التأثير من منخفض إلى متوسط، ومن المحتمل أن يكون ذا أهمية منخفضة إلى متوسطة.

تدابير التخفيف

- لن يتم تنفيذ إضاءة شاملة في الموقع، لذا ستكون أي تأثيرات للإضاءة خلال مرحلة التشغيل محدودة جدًا. كما أن العمل الليلي غير متوقع ولن يكون ممارسة منتظمة.

- في حال كانت الإضاءة مطلوبة داخل مجمعات العمال، والمكاتب الميدانية، وغيرها، يجب التأكد من أن جميع مصادر الإضاءة محمية وموجهة للحد من تسرب الضوء والوهج. كما يفضل استخدام إضاءة منخفضة الكثافة قدر الإمكان لتقليل انتشار الضوء.
- بالنسبة للإضاءة الأمنية الخارجية، يجب استخدام وحدات استشعار الحركة بالأشعة تحت الحمراء السلبية، حيث يتم ضبطها للإطفاء تلقائيًا بعد خمس دقائق من عدم النشاط.
- لن تتم إضاءة توربينات الرياح، كما سيتم تزويد أي أضواء ملاحية بدرع للحد من رؤيتها من مستوى الأرض، مما يقلل من جاذبية الأضواء للحشرات الطائرة ليلاً، والتي قد تجذب الخفافيش بدورها.
- سيتم التحكم في الإضاءة أعلى أبواب توربينات الرياح بواسطة وحدات استشعار الحركة بالأشعة تحت الحمراء السلبية، وستكون موقوتة بحيث تنطفئ تلقائيًا بعد خمس دقائق. ويهدف هذا الإجراء أيضًا إلى تقليل وجود اللافقاريات الطائرة ليلاً بالقرب من توربينات الرياح.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الموائل والنباتات) – الأنواع غير الأصلية والنباتات المدخلة

من المحتمل أن يتم جلب أنواع نباتية غير أصلية أو مدخلة إلى منطقة التأثير من خلال المركبات أو مع أي مواد تربة مستوردة.

يمكن أن تؤدي الآثار المرتبطة بالنباتات غير المحلية والغريبة أو الدخيلة إلى تأثيرات سلبية طويلة الأمد لا رجعة فيها (إذا سمح لها بالاستقرار). (وتُعتبر هذه الآثار منخفضة الشدة، وبالنظر إلى البيئة الإيكولوجية للموقع، فقد تم تحديد البيئة المستقبلية على أنها ذات حساسية متوسطة. وبناءً على ما سبق، يُعتبر الأثر بشكل عام ذا أهمية محتملة.

التأثيرات المرتبطة بالأنواع النباتية غير الأصلية أو الغازية أو المدخلة

قد تؤدي هذه الأنواع إلى تأثيرات سلبية طويلة الأمد، وقد تكون غير قابلة للعكس إذا تمكنت من الاستيطان، مما يجعل تأثيرها محتملاً أن يكون كبيراً.

تدابير التخفيف

- سيتم إجراء مراقبة ما بعد البناء في منطقة التأثير لتسجيل وجود وانتشار الأنواع النباتية غير الأصلية والغازية، كما سيتم تنفيذ برنامج للتحكم الميكانيكي لإزالة هذه الأنواع خلال فترة التشغيل. ويتم تجنب استخدام المكافحة الكيميائية، ولكن في حال الضرورة سيتم استخدامها وفقاً للمعايير الوطنية والدولية، وبعد إجراء تقييم للمخاطر والحصول على موافقة الجهات الممولة. كما سيستمر برنامج المكافحة حتى يتم القضاء على هذه الأنواع من منطقة التأثير الخاصة بالمشروع.
- سيتم تنفيذ برنامج مراقبة منتظم، حيث ستُجرى المسوحات في السنوات 1 و 2 و 5 و 10 و 15 لرصد وجود الأنواع غير الأصلية و/أو الغازية، وسيتم تنفيذ تدابير التحكم المناسبة لهذه الأنواع عند الحاجة.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – الأنواع الضارة

من المحتمل أن تستوطن الأنواع الضارة موقع المشروع نتيجة لزيادة المخلفات أو سوء إدارة المخلفات، بالإضافة إلى ميل بعض الأنواع (مثل الفئران والقطط والكلاب) إلى الارتباط بالمناطق المأهولة بالبشر.

قد يؤدي تزايد أعداد الأنواع الضارة إلى تأثيرات سلبية طويلة الأجل على الحيوانات البرية من خلال التنافس المباشر وغير المباشر على الموارد الغذائية، والتسبب في وفيات مباشرة من خلال الافتراس، بالإضافة إلى التأثيرات المباشرة الناتجة عن الاضطراب. وقد تكون هذه التأثيرات قابلة للعكس أو غير قابلة للعكس، وتتراوح شدتها بين منخفضة وعالية، وبالتالي ستختلف أهميتها من طفيفة إلى كبيرة وفقًا للمستقبل المتأثر.

تدابير التخفيف

- سيتم الالتزام بممارسات إدارة المخلفات كما هو موضح في القسم 7.4.2.

■ في حال تحديد وجود أنواع ضارة، سيتم إخطار المقاول المسؤول عن التشغيل والصيانة / خبير البيئة واتخاذ الإجراء المناسب. بالنسبة للثدييات الصغيرة الضارة، سيتم استخدام المصائد الحية للحد من مخاطر الاصطياد غير المستهدف. يجب تجنب استخدام الطعوم السامة، إلا في حال التأكد من عدم تأثر الأنواع غير المستهدفة. كما يجب أن يكون أي استخدام لها متوافقًا مع أفضل الممارسات الوطنية والدولية، وخاضعًا لتقييم المخاطر وموافقة الجهات الممولة. إذا تم استخدام الطعوم السامة، يجب التأكد من أن أي حيوان مسموم لن يتمكن من مغادرة منطقة التأثير الأوسع، لتقليل مخاطر افتراس المفترسات الطبيعية للحيوانات المسمومة.

المراقبة

سيتم تنفيذ مراقبة طويلة الأجل لمنطقة التأثير الخاصة بالمشروع كما هو موضح أعلاه، وستشمل ما يلي:

- مراقبة الموائل والنباتات داخل منطقة التأثير لقياس مدى نجاح أعمال استعادة الموائل، وذلك لإثبات عدم حدوث أي فقدان صافي للموائل الطبيعية، بالإضافة إلى تسجيل وجود النباتات الغازية / غير الأصلية. ستجرى المراقبة في السنوات 1، 2، 5، 10، 15، وستشمل عمليات مسح شاملة للموقع بالإضافة إلى مسوحات المربعات العشوائية.
- مراقبة تجمعات الثدييات والزواحف والبرمائيات عبر منطقة التأثير الخاصة بالمشروع. سيتم تكرار المسوحات الأساسية في السنوات 1، 2، 5، 10 و15. سيتم مقارنة الكثافات السكانية المسجلة في السنة الخامسة بالمستويات الأساسية، وإذا لزم الأمر، سيتم تنفيذ أعمال إضافية.
- ستُدرج جميع متطلبات المراقبة المذكورة أعلاه ضمن خطط إدارة التنوع البيولوجي خلال مرحلتي البناء والتشغيل، والتي ستتضمن مؤشرات الأداء الرئيسية التي سيتم من خلالها تقييم نتائج المراقبة.

7.6. الطيور

تحدد هذه الفقرة التأثيرات المتوقعة للمشروع على الطيور خلال مراحلها المختلفة. وبالنسبة لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (والتي قد تشمل تدابير التخفيف، ومتطلبات إضافية، وما إلى ذلك) بالإضافة إلى تدابير المراقبة بهدف القضاء على التأثير أو تقليله إلى مستويات مقبولة.

7.6.1. التأثيرات المحتملة خلال مرحلة البناء

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الطيور المتكاثرة) – تطهير الموقع وأعمال الحفر

من المتوقع أن تتضمن أنشطة تحضير الموقع التي سينفذها المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء لتركيب توربينات الرياح ومكونات المشروع المختلفة، بما في ذلك محطة المحولات، وكابلات النقل، والطرق المؤدية والداخلية، والمباني، وغيرها، أعمال تطهير الأراضي، والتسوية، والحفر، والتمهيد، وغيرها من العمليات المماثلة.

فقد تتسبب الأنشطة الإنشائية في إزعاج الموائل الحالية للطيور المتكاثرة داخل موقع المشروع. ومع ذلك، كما ورد في قسم البيانات الأساسية، لم يتم تسجيل أي موائل رئيسية للتجمع أو التكاثر أو الراحة داخل موقع المشروع. ومع ذلك، فإن هذه التأثيرات المحتملة تقتصر فقط على مرحلة البناء، وبالتالي فهي قصيرة الأجل. وتعتبر هذه التأثيرات سلبية ومنخفضة الشدة، نظرًا لأن المساحة الفعلية للاضطراب الناتج عن الأنشطة الإنشائية محدودة نسبيًا. بالإضافة إلى ذلك، وبما أن أنشطة التكاثر محتملة داخل موقع المشروع، فقد تم تحديد أن الحساسية البيئية للموقع متوسطة. وبناءً على ما سبق، يُعتبر هذا التأثير ضئيل الأهمية.

إجراءات التخفيف من قبل المطور/مقاولي الهندسة والمشتريات والبناء

- إجراء مسح للطيور المتكاثرة قبل بدء أنشطة الإنشاء للتحقق من عدم وجود موائل للتكاثر أو التجمع أو الراحة داخل موقع المشروع.
- تقييد الأنشطة ضمن مناطق البناء المخصصة فقط، بما في ذلك حركة العمال والمركبات داخل الطرق المخصصة داخل الموقع، وحظر القيادة خارج الطرق المحددة لتقليل الإزعاج.
- حظر صيد الطيور في أي وقت وتحت أي ظرف من قبل عمال البناء داخل الموقع.
- تنفيذ ممارسات إدارة المخلفات بشكل صحيح لمنع جذب الطيور إلى الموقع، وفقًا لما هو مذكور في القسم 7.4.2.
- تنفيذ تدابير التحكم في الضوضاء بشكل مناسب كما هو موضح في القسم 7.9.1.
- وضع بروتوكول للإبلاغ السريع عن أي حيوانات برية أو طيور نافقة أو مصابة مُسجَّلة داخل الموقع والتخلص منها بشكل مناسب.
- بعد تنفيذ هذه التدابير التخفيفية، يمكن تقليل أهمية الأثر المتبقي إلى مستوى غير ذي أهمية.

متطلبات الرصد والإبلاغ

فيما يلي ملخص لمتطلبات الرصد التي يجب تنفيذها ضمن المشروع، وتشمل:

- قيام المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء بتقديم جدول وخطة البناء، وإثبات أن أعمال البناء مخططة لتجنب المناطق الحساسة خلال موسم التكاثر. إذا أظهر المسح قبل الإنشاء أي نشاطات تكاثرية رغم احتمال حدوثها المنخفض جدًا.
- تقديم بروتوكول التعامل مع الحيوانات النافقة.

7.6.2 الآثار المحتملة خلال مرحلة التشغيل

التأثيرات المباشرة على الطيور – الاصطدام بتوربينات الرياح

ترتبط توربينات الرياح بمخاطر تؤثر على الطيور، مثل خطر الاصطدام والصعق الكهربائي، سواء بالنسبة للطيور الجارحة المهاجرة (التي قد تعبر موقع المشروع خلال موسمي الهجرة في الربيع والخريف) أو الطيور الجارحة المقيمة في المنطقة.

تُعد مصر أحد الممرات الرئيسية لهجرة الطيور الجارحة المهاجرة، حيث تعبر الطيور القادمة من مناطق التكاثر في أوروبا وآسيا إلى مناطق الشتاء في إفريقيا. وقد أدى توفر إمكانات عالية لطاقة الرياح في منطقة خليج السويس إلى تسارع تطوير منشآت طاقة الرياح، مما يزيد من المخاطر التي تواجه الطيور المهاجرة التي تعبر المنطقة. وتتمثل المخاطر الأساسية لهذه الأنواع في الاصطدام القاتل بتوربينات الرياح وخطوط الكهرباء العلوية، بالإضافة إلى تأثيرات الإزعاج وعرقلة مسارات الهجرة.

أ. نمذجة مخاطر الاصطدام والطيوان في منطقة الخطر لربيع 2022

يُعد نموذج مخاطر الاصطدام نموذجًا مبسطًا تم تطويره للتنبؤ بالتأثير المحتمل لتوربينات الرياح على الطيور. هناك العديد من نماذج مخاطر الاصطدام التي تم تطويرها/تحسينها حول العالم. أحد أكثر النماذج استخدامًا هو نموذج باند (التراث الطبيعي الأسكتلندي 2012). يجب أن يكون واضحًا أن نموذج مخاطر الاصطدام يتم تطويره لتوفير عتبة للاصطدامات، بل لتقديم ترتيب تقريبي من حيث الحجم لمساعدة السلطات - عند تصميمه - كوسيلة لاتخاذ القرار لأغراض تصاريح المشروعات. يمكن الاطلاع على تطوير النموذج بالكامل وبالتفصيل في "باند، ماديرز، وويتفيلد (2001) تطوير الأساليب الميدانية والتحليلية لتقييم مخاطر اصطدام الطيور بمزارع الرياح" و"دي لوكاس، جانس، وفيرير (محررون). الطيور ومزارع الرياح: تقييم المخاطر وإجراءات التخفيف".

من المهم أيضًا الإشارة إلى أن النموذج تم تطويره في اسكتلندا، حيث لا توجد مسارات هجرة رئيسية مثل مسار الوادي المتصدع - مسار هجرة الطيور على طول خط البحر الأحمر، كما أن الأدبيات العلمية لاحقًا قدمت أدلة على عدم الاتساق بين عمليات الرصد قبل وبعد البناء في مرافق طاقة الرياح؛ إذ نادرًا ما تطابقت المخاطر المتوقعة مع المخاطر الفعلية التي تم رصدها بعد تشغيل مزارع الرياح.

انظر في هذا الصدد إلى "فيرير وآخرون (2012) العلاقة الضعيفة بين دراسات تقييم المخاطر والوفيات المسجلة في مزارع الرياح. مجلة علم البيئة التطبيقي 2012، 49". تم تطوير هذه الدراسة أيضًا على طول نقطة اختناق رئيسية أخرى في المنطقة القطبية الغربية، حيث تتواجد أعداد أقل - حوالي 500,000 من الطيور الجارحة - ولكن لأنواع مماثلة.

كما تمت مراجعة بعض نماذج تقييم مخاطر الاصطدام الخاصة بمشاريع أخرى ضمن منطقة البحر الأحمر - خليج السويس، كما هو مذكور في دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، إلى جانب نتائج مراقبة الوفيات بعد الإنشاء المرتبطة بهذه المشاريع (للمزارع الريحية نفسها). وعلى الرغم من أن نتائج مراقبة الوفيات بعد الإنشاء غير حاسمة، إلا أن توقعات نموذج تقييم مخاطر الاصطدام لا تبدو متطابقة بشكل جيد مع النتائج الفعلية. هناك مزارع ريحية توقعات معدلات وفيات أعلى لبعض الأنواع، ولكن لم يتم تأكيد ذلك لاحقًا من خلال البيانات الميدانية.

بيانات إدخال نموذج تقييم مخاطر الاصطدام

يتطلب نموذج تقييم مخاطر الاصطدام بيانات تتعلق بأنواع الطيور الموجودة في موقع المشروع المقترح، بالإضافة إلى بيانات حول نوع وتفاصيل المواصفات الفنية لمولدات توربينات الرياح المقترحة. تم تضمين الافتراضات التفصيلية المتعلقة بالنموذج في الملحق ... فيما يلي ملخص بيانات الإدخال:

- تم إجراء نمذجة مخاطر الاصطدام وتقييم مخاطر الاصطدام اللاحق بناءً على أسوأ تخطيط لتوربينات الرياح.
- بالإضافة إلى ذلك، تم اشتقاق مدخلات البيانات لتحليل نموذج مخاطر الاصطدام من نتائج مسوحات نقاط المراقبة، وكذلك من مواصفات توربينات الرياح المذكورة أعلاه.

■ حجم الطائر وسرعة الطيران: تم أخذ البيانات البيومترية، بما في ذلك حجم الجسم، طول الجناح، بالإضافة إلى سرعة الطيران المستخدمة في نموذج مخاطر الاصطدام من مصادر متعددة ^{10 11 12 13}، تم تعبئتها بالبيانات الصحيحة قبل تشغيل نموذج مخاطر الاصطدام.

■ تم اشتقاق بيانات الأبعاد الفيزيائية للطيور من قاعدة بيانات "طيور العالم" من مختبر كورنيل لعلم الطيور (<https://birdsoftheworld.org>)، بينما تم الحصول على المعلومات الخاصة بملاحظات مسوحات نقاط المراقبة، مثل سرعات الطيران النموذجية، وأنماط الطيران، وأقصى نطاق فعال للملاحظة/التعريف باستخدام مدخلات من قواعد البيانات.

■ نشاط الطيران وارتفاع الطيران للطيور: تم الحصول على بيانات حول نشاط الطيران للطيور عبر منطقة المشروع المقترحة ونسبة الطيور التي تطير على ارتفاع توربينات الرياح من المسوحات الميدانية التي أتمها علماء الطيور المحليون. لم يتم تضمين البيانات المتعلقة بالطيور التي تطير أعلى أو أدنى من منطقة المسح الخاصة بالشفرة في تحليل خطر التصادم. تم تضمين تفاصيل حول عدد الطيور المسجلة، وعدد الطيور على ارتفاعات معرضة للخطر (≥ 200 متر)، والنسبة المئوية لهذه الأرقام بالنسبة لإجمالي الطيور المسجلة في الملحق الأول: نموذج خطر التصادم. يجب أن يُذكر أن توربينات الرياح المخطط لها لهذا المشروع وغيره من المشاريع في منطقة خليج السويس قد زادت من ارتفاع طرف توربينات الرياح من 120 إلى 180 مترًا ثم إلى 200 متر الآن، في حين تطور سوق تصنيع الرياح. نظرًا لأن البيانات تم جمعها بفواصل ارتفاع تبلغ 120 م، 150-120 م، 200-150 م، وما فوق 200 م، تم عرض النتائج الخاصة بارتفاع طرف المروحة 200 م كإجراء احترازي.

كان الغرض من هذا السيناريو الافتراضي النموذجي هو توليد تقدير لمخاطر التصادم العليا أو "أسوأ الحالات". لا تتوفر معدلات التجنب المنشورة والمصادق عليها لعدة أنواع، ومع ذلك فإن معامل معدلات التجنب معروفة بأنه معامل مهم جدًا في تحليل نموذج تقدير المخاطر بواسطة باند، حيث تكون النتائج حساسة للغاية للتغيرات الطفيفة (كوك وآخرون، 2012). بالنسبة لكل نوع تم تضمينه في تحليل نموذج تقدير المخاطر، تم تطوير قيمة معامل "معدلات التجنب لأكثر واقعية"، محاطة بتقدير معلمة "متحفظ" منخفض (95%)، وتقدير عالي (99.9%)، مما يعكس حدًا أعلى، استنادًا إلى مراجعة شاملة للأدبيات المتاحة. وبالنظر إلى هذين الحدين، تم تغطية كافة معدلات التجنب المتاحة في الأدبيات.

لقد أكمل هذا المشروع موسم هجرة واحد فقط. ومن المعروف أن مخاطر التصادم قد تتغير بشكل كبير بين المواسم في سنوات مختلفة (على سبيل المثال، ربيع أو خريف متتاليين)، كما تم ملاحظته وتوضيحه في دراسات تقييم التأثيرات البيئية الاجتماعية الأخرى في المنطقة (مثل مشاريع ليكيلا أو أمنييت).

يوضح الجدول أدناه النتائج التقديرية لنموذج تقدير المخاطر لموسم الربيع والحدين القصوين لمعدلات التجنب التي تم أخذها في الاعتبار. كما ذكر أعلاه، لم يتم إجراء تحليل نموذج تقدير المخاطر لمعدلات التجنب بين هذه الحدود القصوى، مثل 98% و 99%، حيث أن القيم المستخلصة ستكون مجرد أرقام وسيطة.

الجدول 7 - 1: العدد التقديري للوفيات وفقًا لنموذج تقدير المخاطر لموسم الربيع 2022 لتوربينات الرياح

| أنواع | تجنب 99.5% | تجنب 95% |
|---------------|------------|----------|
| العقاب الأسود | 61 | 611 |
| القلق الأسود | 19 | 193 |
| عقاب بوتيد | 1 | 13 |

¹⁰ بيانات حجم جسم الطائر من: "طيور الغرب الباليارتيك الكاملة" - كرامب (1998)

¹¹ بيانات سرعة الطيران من: "قاموس الطيور" - كامبل ولاك (1985)

¹² دليل الطيور: كولنز (2001)

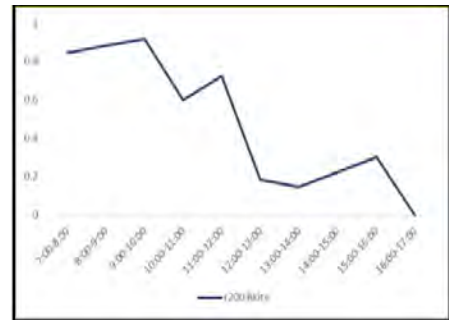
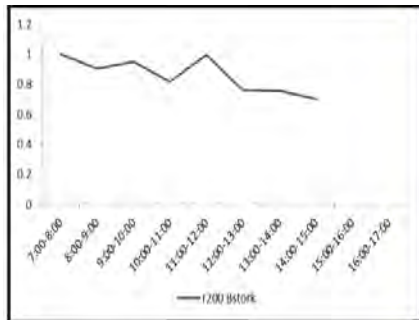
¹³ طيور الغرب الباليارتيك / نشرات حقائق من المنظمة البريطانية لعلم الطيور

| | | |
|--------|-------|-------------------------|
| 1 | 0 | العوسق الشائع |
| 3 | 0 | ملكة العقبان الشرقية |
| 4 | 0 | النسر المصري |
| 5 | 1 | الباشق الأوراسي |
| 1,425 | 143 | حوام العسل الأوروبي |
| 3,334 | 334 | البجعة البيضاء الكبيرة |
| 0 | 0 | صقر العسل المقنزع |
| 0 | 0 | نسر غيفرين |
| 2 | 0 | عقاب سعفاء كبرى |
| | | الصقر الوكري |
| | | العويسق |
| 13 | 1 | عقاب سعفاء صغرى |
| 2,203 | 221 | الببديق المشرق |
| 14 | 1 | سقاوة |
| 1 | 0 | العقاب السارية |
| 2 | 0 | مرزة باهتة |
| 15 | 2 | العقاب الصرارة |
| | | الصقر الأسخم |
| 1,575 | 158 | الحميمق المعروف |
| 651 | 65 | عقاب السهول |
| 4 | 0 | مرزة المستنقعات الغربية |
| 17,015 | 1,722 | القلق الأبيض |

تم تقديم النتائج الرئيسية للأنواع الرئيسية التي تم الإشارة إليها سابقًا في الأشكال أدناه.

الاتجاه العام هو أن المخاطر الإجمالية تكون أعلى بين الساعة 7:00 والـ 11:00، عندما تكون أكثر من 50% من الطيور مهددة (جميع الأنواع مجتمعة). تنخفض المخاطر بعد ذلك ولكنها تزداد مرة أخرى في نهاية اليوم.

أنماط المخاطر مشابهة إلى حد كبير عبر ساعات النهار والأنواع، باستثناء اللقلق الأسود كما هو موضح في الشكل أدناه

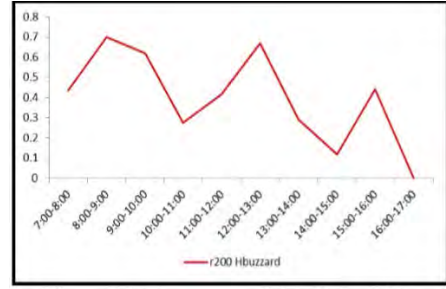


الشكل 7 - 2: النسبة المئوية للمخاطر لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للقلق الأسود

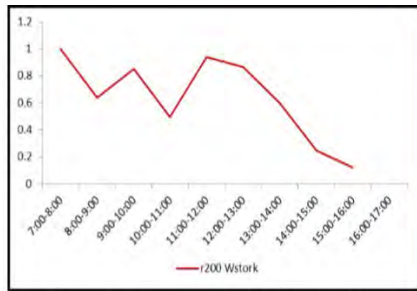
الشكل 7 - 1: النسبة المئوية للمخاطر لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للعقاب الأسود



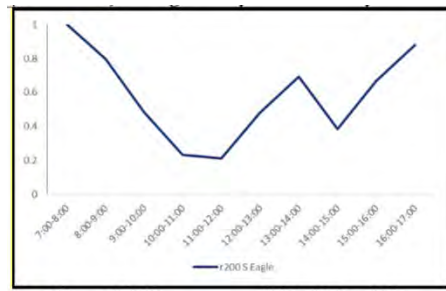
الشكل 7 - 4: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للحميق المعروف



الشكل 7 - 3: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم لحوام العسل الأوروبي



الشكل 7 - 6: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للقلق الأبيض



الشكل 7 - 5: النسبة المئوية لرحلات المخاطر على ارتفاع 200 م (الأفراد) خلال اليوم للعقاب السهول

ب. نموذج تقدير مخاطر التصادم والطيران في مناطق المخاطر لموسم الخريف 2022

على غرار موسم الربيع، تم إجراء نموذج تقدير المخاطر باستخدام بيانات موسم الخريف وباستخدام نفس الطرازين لتوربينات الرياح مع اعتبار ارتفاعي الشفرتان (200 م) والمدخلات البيانية التي تم تحديدها سابقاً.

تم تضمين عدد الطيور المسجلة، وعدد الطيور في ارتفاع المخاطر (≥ 200 م)، والنسبة المئوية لهذه الأعداد المرتبطة بإجمالي الطيور المسجلة المستخدمة في النموذج في الملحق الأول: نموذج تقدير مخاطر التصادم.

كما تم التوضيح سابقاً، تم زيادة ارتفاع شفرات توربينات الرياح المخطط لها في هذا المشروع وغيره من المشاريع في خليج السويس من 120 إلى 180 م ثم إلى 200 م الآن، وفي نفس الوقت تطور سوق تصنيع الرياح. نظراً لأن البيانات تم جمعها بفواصل ارتفاعات 120، 120-150، 150-200، وأعلى من 200 م، تم تقديم النتائج لارتفاع الشفرتان 200 م كنهج احترازي.

لقد أكمل هذا المشروع موسم هجرة واحد فقط والذي يعتبر أحد حدود الدراسة. ومن المعروف أن مخاطر التصادم قد تتغير بشكل كبير بين المواسم في سنوات مختلفة (على سبيل المثال، ربيع أو خريف متتاليين)، كما تم ملاحظته في مشاريع ليكيلا أو أمينت كما تم مناقشته سابقاً.

يوضح الجدول أدناه النتائج التقديرية لنموذج تقدير المخاطر لموسم الخريف والحددين القصوين لمعدلات التجنب التي تم أخذها في الاعتبار. كما ذكر أعلاه، لم يتم إجراء تحليل نموذج تقدير المخاطر لمعدلات التجنب بين هذه الحدود القصوى، مثل 98% و99%، حيث أن القيم المستخلصة ستكون مجرد أرقام وسيطة.

الجدول 7 - 2: العدد التقديري للوفيات وفقاً لنموذج تقدير المخاطر لموسم الخريف 2022 لتوربينات الرياح

| 200 متر | | أنواع |
|----------|------------|---------------------------|
| تجنب 95% | تجنب 99.5% | |
| 1 | 0 | العقاب الأسود |
| 1 | 0 | القلق الأسود |
| 0 | 0 | عقاب بوتيد |
| 1 | 0 | العوسق الشائع |
| | | ملكة العقاب الشرقية |
| 2 | 0 | النسر المصري |
| 0 | 0 | الباشق الأوراسي |
| 36 | 4 | حوام العسل الأوروبي |
| 23 | 2 | البجعة البيضاء الكبيرة |
| | | صقر العسل المقنزع |
| | | نسر غيفرين |
| | | عقاب سعفاء كبرى |
| 0 | 0 | الصقر الوكري |
| | | العُوَيْسِقُ |
| | | عقاب سعفاء صغرى |
| | | البَيْدَقُ الْمَشْرِقِيُّ |
| 1 | 0 | سَقَاوَةٌ |
| 1 | 0 | مرزة مونتاغو |
| | | العُقَابُ النَّسَارِيَّةُ |
| 0 | 0 | مرزة باهتة |
| | | العقاب الصرارة |
| | | الصقر الأسخم |
| 1 | 0 | الحميمق المعروف |
| 2 | 0 | عقاب السهول |
| 0 | 0 | مرزة المستنقعات الغربية |
| 21,470 | 2,173 | القلق الأبيض |

حساسية موقع المشروع

سجلت التقييمات الأساسية أعدادًا كبيرة من الطيور الجارحة المهاجرة فوق موقع المشروع ومحيطه، وبعض هذه الأنواع المسجلة تحمل أهمية على المستوى الدولي أو الوطني، ويخلص التقييم الأساسي إلى أن الموقع يُعتبر ضمن منطقة شديدة الحساسية من حيث الطيور. بالإضافة إلى ذلك، يقع موقع المشروع على طول مسار هجرة كثيف. وبناءً على ما سبق، يُعتبر الوسط البيئي المتأثر ذا حساسية عالية.

حجم التأثير

تُعد بيانات نموذج مخاطر الاصطدام في الجداول أعلاه مفيدة في تقييم التأثيرات. وتشير النتائج إلى:

- بشكل عام، يكون خطر الاصطدام لجميع الأنواع أقل بكثير في فصل الخريف مقارنة بفترة هجرة الربيع.

- بالنسبة لغالبية الطيور الجارحة المهاجرة التي تعبر المجال الجوي لموقع المشروع خلال هجرتي الربيع والخريف، فإن خطر الاصطدام يكون منخفضاً أو معدوماً.
- أظهرت معظم الأنواع معدلات اصطدام متوقعة منخفضة أو معدومة عند تقييمها وفقاً للفصول، بما يعادل تقديرات الوفيات السنوية خلال فترات الهجرة. ومع ذلك، كانت هناك سبعة أنواع ذات تقديرات أعلى وفقاً لنموذج مخاطر الاصطدام، وهي: حوام السهول، حوام العسل الأوروبي، الحداة السوداء، البجعة الأبيضاء الكبيرة، البندق، عقاب السهول، والقلق الأبيض.
- استناداً إلى تقديرات معدلات الاصطدام المتوقعة حسب الموسم، بما يعادل تقديرات الوفيات السنوية خلال فترات الهجرة، يوجد نوعان لديهما أعلى عدد محتمل من الاصطدامات وهما: اللقلق الأبيض والبجعة الأبيضاء الكبيرة. من المتوقع أن تكون التأثيرات على كلا النوعين أكبر خلال هجرة الربيع في حال عدم تطبيق إجراءات التخفيف، بينما تكون التأثيرات أقل خلال موسم الخريف.
- حددت دراسة التأثيرات التراكمية (CEA) الأنواع التي قد تتأثر بشكل كبير من قبل المشروع، وتم تقديمها في الجدول أدناه. تجدر الإشارة إلى أن الأنواع ذات الأهمية العالية لم تُعرض لأنها تتطلب حدًا صفرًا بغض النظر عن قيمة PBR، كما هو موضح في CEA. ومن المهم التنويه إلى أنه لا يُتوقع أن يتجاوز أي نوع القيمة المحددة لـ PBR.

| النوع | فعالية إجراءات التخفيف ATMP (% 98) | عدد الأفراد على مسار الهجرة | قيمة PBR | عتبة الوفيات |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------|--------------|
| العقاب الأسود | 1.22 | 132,700 | 2,626 | 3 |
| القلق الأسود | 0.38 | 19,500 | 1,804 | 3 |
| عقاب بوتيد | 0.02 | 3,169 | 63 | 0 |
| ملكة العقبان الشرقية | 0 | - | - | 0 |
| البجعة الأبيضاء الكبيرة | 6.7 | 70,000 | 3,334 | 3 |
| نسر غيفرين | 0 | - | - | 0 |
| عقاب سقاء كبرى | 4.42 | 75,000 | 9,597 | 3 |
| عقاب سقاء صغرى | 0 | - | - | 0 |
| سقاوة | 3.16 | 1,250,000 | 43,739 | 5 |
| عقاب السهول | 1.3 | - | - | 0 |
| حوام العسل الأوروبي | 2.94 | 1,000,000 | 40,066 | 5 |
| القلق الأبيض | 77.9 | 450,000 | 21,430 | 5 |
| العويسق | 0 | 22,500 | 1,629 | 3 |
| العقاب الصرارة | 0.02 | 21,750 | 761 | 0 |
| العقاب السارية | 0.04 | 8,783 | 174 | 0 |
| الصقر الأسخم | 0 | - | - | 0 |

- تم إعداد هذا الجدول استناداً إلى الأرقام بعد تطبيق إجراءات التخفيف (مثل الإيقاف عند الطلب أو أدوات التشييت).

■ تمر أربعة أنواع من الطيور الجارحة المهاجرة المهددة عالميًا عبر المجال الجوي للمشروع، وهي: عقاب السهوب والنسر المصري (مصنفان ضمن الفئة المهددة بالانقراض حسب تصنيف IUCN)، والعقاب الإمبراطوري الشرقي، والعقاب المرقط الكبير. بالإضافة إلى ذلك، تم تسجيل ظهور طائر المرزة الباهتة (مصنف ضمن الفئة شبه المهددة بالانقراض حسب IUCN) أثناء مراقبة نشاط الطيران الأساسي. جميع هذه الأنواع سجلت معدل اصطدام متوقع يتجاوز الصفر، ويُعتبر معدل الاصطدام المتوقع لعقاب السهوب هو الأعلى بينها.

تشير تقديرات نموذج مخاطر الاصطدام إلى أن التأثيرات على معظم أنواع الطيور الجارحة المهاجرة، بما في ذلك تلك المهددة عالميًا أو شبه المهددة، من المرجح أن تكون منخفضة. ومع ذلك، فإن عدم اليقين بشأن نشاط الهجرة بين السنوات قد يؤدي إلى تأثيرات أعلى، وفي بعض الحالات، قد تصل هذه التأثيرات إلى الحدود المقبولة أو تتجاوزها. بشكل عام، هناك احتمال لحدوث تغيير ملحوظ، ومن المرجح أن يتم تجاوز الحدود المقبولة بالنسبة للأنواع غير المهددة، ولكن ليس بالنسبة لغالبية الطيور الجارحة المهاجرة. لذلك، خلص التقييم إلى أن حجم التأثير يُعتبر متوسطًا.

بناءً على ما سبق، تم تقييم أهمية التأثير لمشروع طاقة الرياح على أنها متوسطة، وذلك استنادًا إلى الحساسية العالية للمستقبل البيئي وحجم التأثير المتوسط.

التأثيرات المتبقية

يعرض الجدول أدناه التأثير المتبقي المتوقع من المشروع، مع الأخذ في الاعتبار بيانات نموذج مخاطر الاصطدام كما تم تقديمها سابقًا، ويفترض تنفيذ برنامج الإيقاف الفوري للتوربينات عند الطلب، والذي يتم مناقشته بمزيد من التفاصيل أدناه، ومن المفترض أن يكون لبرنامج إيقاف التوربينات فعالية تصل إلى 98% في تقليل حوادث الاصطدام بالطيور.

| الأنواع | معدل التجنب 99.5% (على مسافة 200 متر) | | | فعالية خطة إدارة التوربينات النشطة بنسبة 98% |
|-------------------------|---------------------------------------|--------|----------|--|
| | الربيع | الخريف | الإجمالي | |
| الحدأة السوداء | 61 | 0 | 61 | 1.22 |
| القلق الأسود | 19 | 0 | 19 | 0.38 |
| عقاب مسيرة صغرى | 1 | 0 | 1 | 0.02 |
| العوسق الشائع | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ملكة العقبان الشرقية | 0 | 0 | 0 | 0 |
| النسر المصري | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الباشق الأوراسي | 1 | 0 | 1 | 0.02 |
| حوام العسل الأوروبي | 143 | 4 | 147 | 2.94 |
| البجعة الأبيضاء الكبيرة | 334 | 2 | 336 | 6.72 |
| حميمق النحل المتوج | 0 | 0 | 0 | 0 |
| النسر الأسمر | 0 | 0 | 0 | 0 |
| عقاب سعفاء كبرى | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الصقر الوكري | 0 | 0 | 0 | 0 |
| العويسق | 0 | 0 | 0 | 0 |
| عقاب سعفاء صغرى | 1 | 0 | 1 | 0.02 |
| الببديق | 221 | 0 | 221 | 4.42 |
| حميمق طويل الساقين | 1 | 0 | 1 | 0.02 |
| مرزة مونتاجو | 0 | 0 | 0 | 0 |
| العقاب النساري | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المرزة الباهتة | 0 | 0 | 0 | 0 |
| عقاب صرارة | 2 | 0 | 2 | 0.04 |
| صقر أسخم | 0 | 0 | 0 | 0 |
| حوام السهول | 158 | 0 | 158 | 3.16 |

| | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|------|
| عقاب السهول | 65 | 0 | 65 | 1.3 |
| مرزة المستنقعات الغربية | 0 | 0 | 0 | 0 |
| القلق الأبيض | 1,722 | 2,173 | 3,895 | 77.9 |

إجراءات التخفيف والرصد

القيود

تم تحديد قيد بيئي محتمل وهو مجتمع وادي دارا، وكما تم الإشارة إليه سابقاً، كإجراء احترازي يتطلب الأمر تحديد مسافة 2 كم كحد أدنى (والتي تم أخذها بعين الاعتبار بالفعل في تخطيط توريينات الرياح).

دراسة SESA-CIA الخاصة بالمشروع

تم تنفيذ دراسة مستقلة خاصة بالمشروع بعنوان تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الاستراتيجي والتأثيرات التراكمية (SESA-CIA). وقد تم توفير هذه الدراسة كوثيقة منفصلة. وتهدف الدراسة بشكل رئيسي إلى تقييم ما يلي من منظور المشروع: أ. تقييم حساسية موقع المشروع مقارنةً بمناطق أخرى ضمن منطقة الطيور المهمة بجبل الزيت (Gebel el Zeit IBA)، وما إذا كانت هناك مناطق أخرى داخل IBA أكثر حساسية وأهمية للطيور المهاجرة. ب. تحديد مدى ملاءمة الموقع لتطوير مزرعة رياح، مع الأخذ في الاعتبار حساسية منطقة IBA وأهداف الحفاظ عليها. ج. تقييم، قدر الإمكان، التأثيرات التراكمية للموقع على IBA بالمقارنة مع مشاريع مزارع الرياح المستقبلية المخطط لها ضمن "المنطقة الحمراء" المحددة في الدراسة الاستراتيجية السابقة لعام 2007 (Decon Study). د. تحديد تدابير التخفيف الرئيسية والتوصيات المطلوب تنفيذها لتقليل التأثيرات المحتملة على الطيور في منطقة IBA في حال تنفيذ المشروع.

وبالاستناد إلى الدراسة المذكورة أعلاه، سيتم إجراء دراسة SESA-CIA أكثر تفصيلاً في عام 2025، حيث ستغطي جميع المشاريع القائمة والمخطط لها ضمن منطقة IBA ومنطقة خليج السويس بشكل عام. وسيتم تنفيذ هذه الدراسة من قبل كل من مؤسسة التمويل الدولية (IFC) والبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD).

مراقبة الطيور وإيقاف التوريينات عند الطلب

يُصمم ويُنفذ بروتوكول دراسة لمراقبة الطيور وإيقاف التوريينات عند الطلب وفقاً للمعايير الدولية لأفضل ممارسات الصناعة، مع الاستفادة من بيانات الأساس للطيور ونتائج المراقبة المماثلة في مشاريع الرياح في منطقة خليج السويس. إجراء المراقبة خلال فترة تشغيل مزرعة الرياح من أجل تقييم التأثير الفعلي الذي تسببه مزرعة الرياح على الطيور المقيمة والمهاجرة، تتم المراقبة بهدف رئيسي وهو تجنب التصادمات مع الطيور، بالإضافة إلى هدف ثانوي يتعلق بمراقبة سلوك الهجرة.

إجراء المراقبة خلال مواسم الهجرة، ويُتفق على بداية ونهاية فترة المراقبة مع اللجنة الفنية التابعة لخطة إدارة التوريينات النشطة¹⁴ قبل بدء كل موسم هجرة. بناءً على المعلومات الحالية، وتتم المراقبة خلال موسم الهجرة الربيعي (من 20 فبراير حتى 15 مايو) وموسم الهجرة الخريفي (من 10 أغسطس حتى 15 نوفمبر)، طوال هذه الفترات، تتم المراقبة بشكل مستمر وعلى أساس يومي.

يتضمن البرنامج إيقاف تشغيل جميع أو بعض توريينات الرياح و/أو إيقاف التنبيئ الثابت لبعض أو جميع توريينات الرياح الواقعة في المناطق الحساسة للطيور، استجابةً لمخاطر اصطدام محتملة، ويخضع إيقاف تشغيل التوريينات لمعايير معينة تضمن تحقيق مستوى عالٍ من توليد الطاقة مع الحفاظ على التنوع البيولوجي، وتكون عمليات الإيقاف عموماً قصيرة الأجل.

يُنفذ البرنامج من خلال نهج المراقبة البصرية ويمكن دعمه بمزيج من المراقبة البصرية واستخدام أنظمة الرادار، وقبل المرحلة التشغيلية، ويتم إعداد المواصفات الخاصة بتنفيذ برنامج بي إم بي وبرنامج إيقاف القابل للتشغيل عند الطلب ضمن نهج المراقبة البصرية، وكذلك بمزيج من المراقبة البصرية واستخدام أنظمة الرادار، وذلك استناداً إلى نتائج تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وتقييم الموائل الحرجة، وتقييم التأثيرات التراكمية للمشروع، وتتضمن المعلومات التفصيلية تحديد الأنواع الرئيسية، الفترات الأساسية للمراقبة، نقاط المراقبة، تكوين الفريق، جدول المراقبة، جمع بيانات الملاحظات، معايير الإيقاف، إجراءات الإيقاف عند الطلب، بروتوكول الاتصال، خسائر الحد من التشغيل، إدارة المخاطر،

¹⁴ ويشمل ذلك أعضاء من المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وجهاز شئون البيئة المصرية والشركة المصرية لنقل الكهرباء

النموذج القياسي للبيانات، الخرائط وتخزين البيانات، تحليل البيانات، الاتصال، الموارد والمعدات المطلوبة، وتفصيل التكاليف، وتتضمن خطة إدارة التوربينات النشطة:

- تحديد/ترسيم الفترات الأساسية لنشاط الطيران في موقع المشروع؛
- استخدام الرادار والتقنيات المتقدمة الأخرى للمراقبة، إذا كانت متوفرة؛
- الاستفادة من بيانات مراقبة الطيور التاريخية وفي الوقت الفعلي من نظام المراقبة بالرادار ، ونظام المراقبة البصرية ، والمتغيرات السلوكية للطيور، وخصائص الموقع، وبيانات الطقس، وغيرها من البيانات ذات الصلة؛
- تحديد المناطق والفترات عالية الخطورة؛ وتصنيف مجموعات توربينات الرياح حسب المناطق ضمن برنامج الإيقاف القابل للتشغيل عند الطلب لتحقيق تغطية فعالة في جميع أنحاء المشروع؛
- اعتماد نهج استباقي/تفاعلي للتخفيف من المخاطر، يتم تحسينه وصقله من خلال نهج تنبئي؛
- تحديد نقاط مراقبة استراتيجية لمراقبة نشاط الطيران وتسهيل الإيقاف الفعال للتوربينات؛
- تحسين شبكات الاتصال الفعالة بين مراقبي الطيور وكذلك بين مراقبي الطيور ومشغلي توربينات الرياح.

تقييم التأثيرات التراكمية (CEA)

تم إجراء تقييم للتأثيرات التراكمية (CEA) لتحديد التأثيرات التراكمية المحتملة على الطيور الناتجة عن تطوير مشاريع مزارع الرياح، بما في ذلك هذا المشروع، في منطقة خليج السويس، مصر. يتضمن التحليل تحديد مكونات البيئة ذات القيمة (VECS) ذات الأولوية من منظور الطيور وفقاً لإرشادات مؤسسة التمويل الدولية (IFC 2013)، بالإضافة إلى قائمة أولية بمكونات أخرى ذات قيمة بيئية.

كما يعرض التقييم إجراءات التخفيف والرصد على المستوى العام التي سيتم اعتمادها. وقد تم تقديم تقرير CEA كوثيقة مستقلة.

تقييم الموائل الحرجة:

من المحتمل أن يتم تفعيل تصنيف الموائل الحرجة نظراً لعدد الطيور التي تعبر الموقع، وذلك ارتباطاً بمناطق الطيور المهمة والميزات البيولوجية الأساسية التي يتعين حمايتها خلال مرحلتى الإنشاء والتشغيل لضمان عدم حدوث فقدان صافٍ لهذه الميزات، ويتعين إجراء المراقبة لضمان عدم فقدان صافٍ للميزات البيولوجية الأساسية خلال المرحلة التشغيلية، ويتم تقديم تقييم الموائل الحرجة كوثيقة مستقلة، كما يتعين النظر في إجراءات التعويض البيئي لهذه الأنواع، والتي يتم تحديدها ضمن خطة عمل لتنوع البيولوجي ، والتي تُقدّم أيضاً كوثيقة مستقلة.

البحث عن جثث الطيور خلال مرحلة التشغيل

يتم تصميم وتنفيذ برنامج مراقبة الوفيات بعد الإنشاء وفقاً لمعايير أفضل الممارسات الدولية للصناعة و وفقاً لإرشادات وأدوات العمل الخاصة بكل من مؤسسة التمويل الدولية (IFC) ، والبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD) ، وبنك التنمية الألماني (KfW) ، والذي سيشمل تجارب تصحيح التحيز، ويهدف برنامج مراقبة الوفيات بعد الإنشاء إلى تقييم فعالية إجراءات التخفيف من الاصطدامات عبر إيقاف التوربينات، كما سيتمكن من تقدير العدد السنوي لحالات نفوق الطيور الناتجة عن الاصطدام بالتوربينات، ويتم إعداد تقارير مراقبة الوفيات بعد الإنشاء، بما في ذلك تحليل معدلات الوفيات، كل ستة أشهر، بالإضافة إلى ذلك، يتم إجراء تقييم مقارن سنوياً بين نتائج مراقبة الوفيات ونتائج نموذج مخاطر الاصطدام التي تم إجراؤها خلال مرحلة ما قبل الإنشاء ضمن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي .

التأثيرات غير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الطيور المتكاثرة/المقيمة) - الإزعاج

خلال تشغيل مزرعة الرياح، من المرجح أن تكون تأثيرات الإزعاج ضئيلة جداً، حيث لن يشهد الموقع أنشطة منتظمة باستثناء حركات المركبات العرضية وعمليات الصيانة الدورية حول الموقع، بما في ذلك مواقع التوربينات، ويكون أي تأثير من هذا النوع قصير الأجل (مقتصرًا على مدة الإزعاج) وقابلًا للعكس، ومن المحتمل أن يؤدي فقط إلى تأثيرات منخفضة الشدة، لذلك، يُعتبر تأثير الإزعاج التشغيلي طفيفًا.

إجراءات التخفيف

- فرض حدود السرعة.
 - يتعين تضمين الأنواع الحساسة في برنامج التعريف بالموقع لجميع الموظفين التشغيليين حيث تُناقش إجراءات التحكم الإضافية بما في ذلك السماح للحيوانات بالتحرك في جميع أنحاء الموقع، وعدم مطاردتها بالمركبات أو الاقتراب منها سيرًا على الأقدام وما يتعين فعله إذا لاحظوا طيورًا تتكاثر داخل مناطق عملهم.
- التأثيرات المباشرة على الطيور - حوادث الاصطدام بالمركبات

يُحتمل حدوث اصطدامات مرتبطة بالمركبات لجميع أنواع الطيور المقيمة ضمن نطاق تأثير المشروع ، مما يؤدي إلى وفيات مباشرة لمستقبلات بيئية تتراوح حساسيتها من منخفضة إلى عالية. أي تأثير من هذا النوع سيكون سلبياً، طويل الأجل، وغير قابل للانعكاس، كما أنه سيكون متوسط إلى عالي الشدة، وبالتالي تتراوح أهميته من طفيفة إلى كبيرة (حسب المستقبلات التي تم قتلها). من الممكن أن تؤدي جثث الطيور على الطرق إلى جذب الحيوانات القمامة، بما في ذلك الطيور الجارحة، مما يزيد بدوره من خطر اصطدامها بالمركبات والآليات.

إجراءات التخفيف:

- فرض حدود سرعة مناسبة من قبل مقاول التشغيل والصيانة.
- تثبيت لافتات إرشادية منتظمة على طول طرق الوصول إلى الموقع والطرق الداخلية لإعلام جميع السائقين بحدود السرعة.
- يكون هناك مدخل بوابة مزود بطاقم أمني، وسيتم إبلاغ أي زوار أو سكان محليين يستخدمون طرق الموقع بحدود السرعة وإجراء فحوصات منتظمة لسرعات المركبات.
- فرض حظر القيادة ليلاً، وفي الحالات التي يكون فيها ذلك ضرورياً، ويتم خفض السرعة القصوى إلى 15 كم/ساعة.
- فرض حظر على القيادة خارج الطرق المحددة في جميع الأوقات، وإذا لزم الأمر، ويتم إجراء تفتيش ميداني من قبل خبير البيئة في المشروع قبل بدء الأعمال.
- إجراء فحوصات منتظمة للطريق بحثاً عن الجثث، وفي حال العثور عليها، فتُنقل بعيداً عن الطريق لتقليل احتمالية اصطدامها بالحيوانات القمامة، بما في ذلك الطيور الجارحة، إلى منطقة إلقاء مخلفات مرخصة.
- يتم تضمين إجراء العثور العرضي/الصدفة ضمن بي إم بي حتى بحيث يُطلب من جميع العمال الإبلاغ عن أي تصادم على الطريق، مما يتيح التحقيق الكامل في أي حادث من هذا النوع.

الاستنتاجات والتوصيات العامة

1- تقع منطقة المشروع ضمن جبل الزيت منطقة هامة لحفظ الطيور جمعية الطيور العالمية 2022). ووفقاً للاتفاقيات الدولية، يُعتبر هذا الموقع منطقة تنوع بيولوجي رئيسية. وأياً كانت النتائج في مواسم الهجرة القادمة، يستوفي الموقع معايير تصنيف الموائل الحرجة وبالتالي، يلزم على العميل تحقيق عدم صافي الخسارة أو حتى المكسب الصافي وفقاً لمعايير الأداء (معايير الأداء 6 -مؤسسة التمويل الدولية /مجموعة البنك الدولي) والمتطلبات (متطلبات الأداء 6- البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية).

2- في ربيع عام 2022، تم اكتشاف إجمالي 2856 سجلاً تنتمي إلى 242768 طائراً و25 نوعاً في موقع المشروع. وبالإضافة إلى ذلك، بقاء 2965 طائراً مجهول الهوية، وثمانية (8) أنواع تمثل 99.07% من الطيور المسجلة والتي تشمل حداً سوداء، والكركي شائع، والقلق الأبيض، وحوام العسل الأوروبي، والبجعة البيضاء الكبيرة، وحوام السهول، وعقاب السهول. وصُنف نوعين (2) على أنهم معرضا للخطر وفقاً للقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (ملكة العقاب الشرقية والعقاب المرقط الكبير)، واثنان (2) مهددان بالانقراض، النسر المصري والنسر السهبي. ويمكن اعتبار النوع الرابع ذا أهمية خاصة وهو المهدد بالانقراض تقريباً، المرزة الباهتة.

3- في خريف عام 2022، تم اكتشاف إجمالي 470 سجلاً تنتمي إلى 202279 طائراً وسبعة عشر (17) نوعاً في موقع المشروع. وبالإضافة إلى ذلك، بقاء 2965 طائراً مجهول الهوية. وشكلت ثلاثة (3) أنواع 99% من الطيور المسجلة والتي تشمل اللقلق الأبيض وحوام العسل الأوروبي والبجعة البيضاء الكبيرة. وهناك نوعان (2) مهددان بالانقراض، النسر المصري والنسر السهبي. ويمكن اعتبار النوع الرابع ذا أهمية خاصة وهو المهدد بالانقراض، المرزة الباهتة.

4- تمر الطيور بشكل عشوائي دون أي تفضيل بأي شكل من الأشكال لأي مناطق أو مواقع محددة داخل المشروع. وتم تأكيد ذلك من خلال مقارنة معدلات المرور بين خمسة (5) أو سبعة (7) من نقاط العبور. ويبدو المرور عشوائياً لأنه يعتمد على عوامل متعددة تتجاوز هذا التقييم لأنه يعتمد على العوامل والتأثيرات التي تؤثر على توقيت الهجرة طوال مسار الهجرة بالكامل. وأظهر نوعان فقط اختلافات كبيرة (نسور السهوب وحميمق طويل الساقين ولكن يتعين تأكيد هذه الاختلافات وتحليلها بشكل أكبر في المواسم القادمة ولكن من غير المرجح أن تظهر اتجاهًا مشابهًا في موسم الربيع القادم).

- 5- خللت أنماط الهجرة من حيث زمن المرور بالأسابيع/الأشهر ومقارنتها بأنماط الهجرة التاريخية في المنطقة كما حددها شيريهاي وآخرون (2000) (مع أكثر من 30 عامًا من البيانات). وخلص إلى أن أنماط الهجرة بشكل عام مماثلة لتلك التي حددها شيريهاي وآخرون (2000) مع اختلافات طفيفة.
- 6- تم تحليل سلوك التجمع وكان من الواضح أن جميع النسور تهاجر في مجموعات صغيرة، كما تفعل الصقور والبصقور الصغيرة، والتي تفعل ذلك بشكل فردي تقريبًا، في حين هاجر عدد محدود فقط من الأنواع في مجموعات كبيرة.
- 7- خلل نمط الهجرة من حيث المرور خلال وقت اليوم. وسُجلت أنماط محددة للأنواع ولكن موسم واحد لا يكفي للحصول على استنتاجات قوية لإجراء تنبؤات قوية.
- 8- حتى الآن، لم يحدد المسح أي موائل رئيسية أو مهمة أو ذات دلالة لمواقع التكاثر أو المبيت. ونظرًا لخصائص المناظر الطبيعية المتجانسة للمنطقة بشكل عام، فإن الأنواع بأكملها تمر عبر منطقة المشروع نظرًا لأن الموائل غير مناسبة في الغالب للتكاثر - وهذا يرجع بشكل أساسي إلى خصائص البيئة مع نقص الأشجار أو ملاجئ المنحدرات.
- 9- التخفيف الرئيسي والأكثر أهمية هو تنفيذ برنامج إدارة الطيور وفقًا للبروتوكول المعمول به بموجب "الإطار التنفيذي للتقييم التراكمي الاستراتيجي والبيئي والاجتماعي وبرنامج مراقبة الطيور وإدارة التوربينات النشطة لمشاريع طاقة الرياح في خليج السويس"
- 10- حُدد قيد بيئي محتمل لمجتمع وادي دارا. في هذه المرحلة، وكشرط احترازي، تم اقتراح منطقة عازلة بطول 2 كم من وادي دارا .
- 11- بصرف النظر عن ما سبق واستنادًا إلى النتائج، لا يوجد متطلب للنظر في هذه المرحلة في أي قيود خاصة بالموقع أو منطقة مثيرة للقلق لوضع التوربينات داخل موقع المشروع.
- 12- من المرجح أن يتم تشغيل البيئة الحرجة نظرًا لعدد الطيور التي تتحرك عبر الموقع بالاشتراك مع منطقة الطيور الهامة ويتم أيضًا ملاحظة السمات البيئية أو البيولوجية المرتبطة مباشرة بالمشروع التي تحتاج إلى الحماية أثناء مرحلة البناء والتشغيل لضمان عدم وجود خسارة صافية لهذه الميزات. ويلزم إكمال المراقبة لضمان عدم وجود خسارة صافية للسمات البيئية أو البيولوجية المرتبطة مباشرة بالمشروع، أثناء مرحلة التشغيل. وينبغي أيضًا أن يؤخذ التعويض في الاعتبار بالنسبة لهذه الأنواع والتي تم تحديدها ضمن خطة عمل التنوع البيولوجي.

7-7 الخفافيش

يحدد هذا القسم التأثيرات المتوقعة على الخفافيش من المشروع خلال مراحله المختلفة ولكل تأثير، يحدد مجموعة من الإجراءات الإدارية (والتي يمكن أن تشمل إجراءات التخفيف والمتطلبات الإضافية وما إلى ذلك) وإجراءات المراقبة للقضاء على التأثير أو تقليله إلى مستويات مقبولة ولم تُسجل الخفافيش في الموقع، كما لم تسجل مزارع الرياح القريبة أكثر من نشاط عرضي للخفافيش.

7.7.1 التأثيرات المحتملة خلال مرحلة البناء

فقدان المواطن، والتجزئة، والتدهور

يؤدي إزالة الموقع وأنشطة البناء اللاحقة إلى فقدان مباشر لمساحات من المواطن الطبيعية على كامل مساحة البناء للمشروع بما في ذلك الطرق الداخلية للموقع وقواعد التوربينات ومنصات الرافعات ومحطات الطاقة الفرعية والهياكل الدائمة للموقع (مثل المكاتب) وتُقيّم المواطن الطبيعية على أنها ذات حساسية متوسطة لأنها غير مُدرجة كمواطن ذات أولوية ومن المحتمل أيضًا أن يحدث فقدان مؤقت للمواطن وتدهور للمواطن نتيجة لمناطق التخزين المؤقتة والمرافق المؤقتة الأخرى (مثل سكن العمال) بالإضافة إلى مسارات الكابلات والاتصالات.

يمكن أن يؤدي فقدان المواطن إلى تأثير سلبي على قابلية بقاء السكان بشكل عام، بسبب فقدان مناطق البحث عن الطعام وفي هذه الحالة، يتم تقليل التأثير بسبب طبيعة التطوير مما يعني أن فقدان المواطن منتشر في مناطق صغيرة على موقع مشروع أوسع وهذا يعني الحفاظ على الاتصال عبر المنطقة وعدم وضع أي حواجز للحركة أو فقدان مناطق واسعة ذات أهمية محددة ونظرًا لوجود مواطن في جميع أنحاء المنطقة، فإن فقدان الصغير للمواطن (1.5٪ من مساحة المشروع) تعتبر أنه لن يكون هناك تأثير على حالة الحفاظ على أي نوع من أنواع الخفافيش.

وعلى الرغم من ذلك، يكون هناك تخفيف لجميع هذه الأنواع من خلال توفير مواطن بديلة وذلك من خلال تحسين حوالي 1-15 كيلومتر مربع باستخدام الزراعة المحلية المناسبة في الأجزاء المناسبة من منطقة المشروع، والتي تجذب بدورها اللاقاريات للخفافيش الباحثة عن الطعام وبضمن ذلك عدم فقدان المنطقة المتاحة للاستخدام لهذه الأنواع المنتشرة ومراقبة الزراعة داخل هذه المناطق وبالتالي ضمان نجاح توفير المواطن ومن المفترض أن يقلل فقدان المواطن المرتبط بالوصول من الطريق الرئيسي من خلال اتباع طرق وصول المركبات الحالية وتوفير المناطق المفترضة للبنية التحتية في هذه المرحلة من أجل تقييم تأثير المشروع بشكل أفضل.

ومع ذلك، فإن مثل هذه التأثيرات على الخفافيش التي تحدث خلال مرحلة البناء تكون ذات مدة طويلة لأنها تؤدي إلى تغيير دائم في التنوع البيولوجي الطبيعي للموقع ومع ذلك، من المتوقع أن تكون هذه التأثيرات ذات طبيعة سلبية، ومنخفضة الحجم، ومنخفضة الحساسية وبالتالي ليس لها أهمية كبيرة.

إجراءات التخفيف

تُتخذ إجراءات التخفيف التالية لتقليل أهمية فقدان المواطن، والتجزئة، والتدهور خلال فترة البناء وتعتمد إجراءات التخفيف إلى حد كبير على تجنب التأثير من خلال اختيار مناطق العمل لصالح مناطق المواطن الطبيعية المتدهورة أو تلك المناطق التي حدث فيها تعديل للمواطن وفي حالة عدم إمكانية تجنب التأثيرات، يتم إكمال ما يلي

- يخضع جميع العاملين في الموقع لتدريب تعريفى بالمشروع قبل العمل في الموقع ويتضمن التدريب التعريفى عنصراً شاملاً للتنوع البيولوجي حيث يتم مناقشة القيمة البيئية الأساسية وحساسية الموقع.
- قبل بدء أعمال البناء، تُحدد مناطق العمل بوضوح (باستخدام سياج مؤقت (على سبيل المثال، شبكة برتقالية مثبتة على أعمدة خشبية)) حتى يفهم عمال الموقع منطقة العمل تماماً ويُحظر التعدي على المناطق خارج مناطق العمل المتفق عليها وتخضع مناطق العمل لفحص منتظم من قبل مهندسي المشتريات وبيئة البناء لتحقيق من إنفاذ مناطق العمل.
- عند الانتهاء من أعمال البناء المرحلية، سيكون المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء مسؤولاً عن أعمال إعادة تأهيل المواطن في جميع المناطق التي تعرضت للاضطراب المؤقت.
- بعد البناء، يتم تحسين مساحة تبلغ حوالي 1-15 كيلومتر مربع باستخدام زراعة محلية مناسبة في أجزاء مناسبة من منطقة المشروع، وهذا يضمن عدم حدوث فقدان صافي للمواطن نتيجة للأعمال ومراقبة أي مناطق مزروعة إضافية كجزء من برنامج مراقبة التنوع البيولوجي واستبدال أي أنواع لم تستقر.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة - الاضطراب

يؤدي وجود عمال الموقع والآلات إلى تأثيرات مرتبطة بالاضطراب على الخفافيش الموجودة ضمن منطقة المشروع وهذه التأثيرات غير مؤكدة، ومع ذلك من غير المحتمل أن تُنفذ الأعمال خلال الليل وتكون مثل هذه التأثيرات على الخفافيش التي تنشأ خلال مرحلة البناء قصيرة الأمد ومن المتوقع أن تكون ذات طبيعة سلبية ومنخفضة الحجم ومنخفضة الحساسية وبالتالي ليس لها أهمية كبيرة ومن المحتمل أن تكون أي تأثيرات اضطراب، بغض النظر عن مدتها، قابلة للتراجع بمجرد أن يمر الحدث المسبب للاضطراب.

إجراءات التخفيف

- إجراءات إرشادية في جميع أنحاء الموقع تتضمن معلومات حول اضطراب المستقبلات البيئية.
- إجراء العثور العرضي للإبلاغ عن مشاهدة الخفافيش والتحقيق في أي من هذه المشاهدات من قبل المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء حتى يمكن الاتفاق على مناطق عازلة إضافية، عند الضرورة.

التأثيرات المباشرة - الضوضاء

يمكن أن تؤدي الضوضاء الناتجة عن البناء إلى تأثيرات مباشرة على الخفافيش بسبب التغطية الصوتية والاضطراب والنزوح، مما يقلل من البقاء على قيد الحياة والتكاثر.

من المحتمل أن تكون أي تأثيرات قصيرة إلى متوسطة المدى (خلال فترة البناء) وقابلة للتراجع.

إن حجم نطاق التأثير منخفض ومن المحتمل أن يكون ذا أهمية منخفضة إلى طفيفة.

إجراءات التخفيف

يلتزم المقاولون في مجال الهندسة والمشتریات والبناء بإجراءات إدارة الضوضاء الموضحة في القسم 7-9-1.

التأثيرات المباشرة – الإضاءة

يمكن أن تؤثر الإضاءة على طرق البحث عن الطعام والتنقل للخفافيش.

من المحتمل أن تكون أي تأثيرات قصيرة إلى متوسطة المدى (خلال فترة البناء) وقابلة للتراجع.

إن حجم التأثير منخفض ومن المحتمل أن يكون ذا أهمية منخفضة أو طفيفة نظرًا لعدم وجود الخفافيش وتساعد إجراءات التخفيف جميع الحيوانات الأخرى على استخدام الموقع ليلاً.

إجراءات التخفيف

- تحديد كمية الإضاءة، وخاصة داخل منطقة المشروع الأوسع (على سبيل المثال في مواقع بناء التوربينات) ويمكن تحقيق ذلك من خلال ضمان الحد من العمل الليلي.
- عندما تكون الإضاءة مطلوبة داخل مجمعات العمال ومكاتب الموقع وما إلى ذلك، تأكد من أن أي إضاءة محمية ومغطاة لتقليل تسرب الضوء والتوهج وكما يلزم استخدام الإضاءة منخفضة الكثافة، إذا كان ذلك ممكناً، للحد من تسرب الضوء بشكل أكبر.
- بالنسبة لأضواء الأمان الخارجية، يلزم استخدام وحدات تشغيل الأشعة تحت الحمراء السلبية ويلزم ضبط توقيتها لإيقاف التشغيل تلقائياً بعد خمس دقائق.

7.7.2 التأثيرات المحتملة خلال مرحلة التشغيل

التأثيرات المباشرة على الخفافيش - الاصطدام بتوربينات الرياح ترتبط التأثيرات المحتملة للمشروع خلال مرحلة التشغيل بشكل رئيسي. بمخاطر اصطدام الخفافيش بشفرات توربينات الرياح أثناء تشغيلها.

وقد أكدت العديد من التقارير حالات اصطدام الخفافيش بتوربينات الرياح، وتشمل هذه التقارير دراسات أجريت في ألمانيا (دور 2001؛ تراب وآخرون. 2002؛ دور وباخ 2004)، والسويد (أهلين، 2002)، وإسبانيا (الكالدي، 2003). كما أظهرت الأدلة أن التوربينات لا تتسبب فقط في قتل الخفافيش من التجمعات المحلية، ولكن أيضاً من تجمعات بعيدة جغرافياً (فويجت وآخرون، 2012).

بالإضافة إلى ذلك، ووفقاً لإرشادات اتفاقية حفظ الخفافيش الأوروبية بشأن مراعاة الخفافيش في مشاريع مزارع الرياح (رودريغيز وآخرون، 2014)، فقد تم توثيق بعض الأنواع التي يندرج نطاق توزيعها ضمن منطقة المشروع ومحيطها على أنها معرضة لخطر الاصطدام بتوربينات الرياح. فعلى سبيل المثال، تُعرف الخفافيش الصغيرة من جنس بيبسترُس بأنها معرضة بشدة لخطر الاصطدام بتوربينات الرياح. وتشير الدراسات إلى أن نوعين من هذا الجنس يندرجان ضمن نطاق التوزيع في المنطقة، وهما الخفاش القزمي كوكلي والخفاش القزمي روبيل. كذلك، تُعرف الخفافيش الكبيرة من جنس إيتيسكس، ومن بينها الخفاش الكبير بوتا المسجل في المنطقة، بأنها معرضة لمستوى متوسط من خطر الاصطدام بتوربينات الرياح. أما باقي الأنواع السبعة المتبقية، فلم يتم تحديد مستوى قابليتها للاصطدام بتوربينات الرياح، حيث تظل درجة خطورتها غير معروفة.

على الرغم من أن أجهزة الكشف الثابتة لم تُترك في مكانها طوال الليل، إلا أن الأدلة التي تدعم الاحتمال القوي لعدم وجود تأثير تُستمد من مزرعة رياح قريبة أجرت مراقبة تشغيلية للخفافيش. فقد تم العثور على جثتين فقط للخفافيش خلال الفترة من خريف 2019 إلى خريف 2023، مما يدل على أن عدد الخفافيش المتأثرة بالتوربينات منخفض جداً (حيث يوجد عدد مماثل من توربينات الرياح، بواقع 125 توربين رياح (توربينة) في أحد المواقع و96 في موقع آخر). شملت منهجية المراقبة إجراء مسوحات يومية ستة أيام في الأسبوع خلال الفترات من 20 فبراير حتى 20 مايو في الربيع، ومن 10 نوفمبر فصاعداً في الخريف. أما نطاق البحث لكل توربين رياح (توربينة) فكان ضمن مساحة تبلغ 200 × 200 متر حول التوربينة نفسها.

لم يتم تنفيذ مسوحات للخفافيش خلال الفترات التي تكون فيها الوديان رطبة، ومن المحتمل أن يحدث ارتفاع في الحموضة خلال هذه الفترات. ومع ذلك، ونظرًا لانخفاض مستوى الحموضة في الأساس، فلا يُتوقع أن يكون أي ارتفاع ذا أهمية كبيرة.

سيتم تنفيذ برنامج رصد مناسب للتأكد من عدم وجود تأثير كبير على أي نوع من أنواع الخفافيش. وسيتم تنفيذ هذا الرصد بطريقة تكيفية من خلال مراقبة الوفيات بعد الإنشاء، وفقًا لأفضل الممارسات الدولية. وسيتم استخدام الأساليب المنصوص عليها في دليل الممارسات الجيدة وأداة دعم اتخاذ القرار بعنوان "Post-construction Bird and Bat Fatality Monitoring for Onshore Wind Energy Facilities in Emerging Market Countries" (2023) Good Practice Handbook and Decision Support Tool –، لضمان إمكانية تطبيق إدارة تكيفية استنادًا إلى نتائج الرصد.

من المتوقع أن تكون هذه التأثيرات طويلة الأمد، ذات طبيعة سلبية، ومتوسطة الشدة، ومنخفضة الحساسية، وبالتالي ذات أهمية طفيفة للأسباب الموضحة أدناه.

- قد ينطوي خطر اصطدام الخفافيش على تأثيرات محتملة على أعداد الأنواع خلال فترات معينة من السنة، لا سيما في فصل الربيع. ومع ذلك، وبناءً على مراجعة الأدبيات، فإن جميع أنواع الخفافيش المتوقع وجودها في منطقة المشروع تُصنّف ضمن فئة "غير مهددة" وفقًا للقائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض الصادرة عن الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة.
- من غير المتوقع أن يكون موقع المشروع منطقة تغذية رئيسية للخفافيش (مما يرتبط بنشاطها)، وذلك نظرًا لانخفاض نشاط الحشرات الليلية بشكل كبير بسبب الطبيعة القاحلة للموقع وانخفاض الغطاء النباتي. بالإضافة إلى ذلك، وبناءً على تقييم مراقبة الخفافيش الذي أُجري في الموقع، لم يتم تسجيل أي نشاط للخفافيش، مما يؤكد بشكل إضافي انخفاض حساسية الموقع من حيث نشاط الخفافيش.

تدابير التخفيف والمراقبة

للتحقق من النتائج المذكورة أعلاه، يجب أن تشمل مسوحات البحث عن الجيف والبرنامج المزمع تنفيذه الخفافيش أيضًا. وبناءً على نتائج البرنامج المذكور، في حال أظهرت النتائج أي استنتاجات رئيسية، ينبغي عندها تحديد تدابير إدارية إضافية مناسبة وفقًا لنتائج برنامج مسح الجيف.

التأثيرات المباشرة على الخفافيش - الإضاءة

قد تؤدي الإضاءة إلى تأثيرات سلبية محتملة على مسارات التغذية والتنقل الخاصة بالخفافيش.

ومن المرجح أن تكون هذه التأثيرات قصيرة إلى متوسطة الأجل وقابلة للعكس. وتراوح حدة التأثير بين منخفضة إلى متوسطة، ومن المتوقع أن تكون ذات أهمية منخفضة إلى متوسطة.

تدابير التخفيف

- لن يتم تنفيذ إضاءة شاملة في الموقع، لذا ستكون أي تأثيرات للإضاءة خلال مرحلة التشغيل محدودة للغاية. ومن غير المتوقع أن يكون هناك عمل ليلي، وبالتأكيد لن يكون ذلك بشكل منتظم.
- عند الحاجة إلى الإضاءة داخل مجمعات العمال أو مكاتب الموقع أو غيرها، يجب ضمان أن تكون الإضاءة محمية وموجهة بحيث تقلل من انتشار الضوء والوهج. كما ينبغي استخدام إضاءة منخفضة الكثافة حيثما أمكن، للحد من انتشار الضوء بشكل إضافي.

- بالنسبة للأضواء الأمنية الخارجية، يجب استخدام وحدات استشعار الحركة السلبية للأشعة تحت الحمراء، ويجب ضبطها بحيث تنطفئ تلقائياً بعد خمس دقائق.
- لن تتم إضاءة التوربينات، وسيتم تغطية أي أضواء طيران لتقليل الرؤية من مستوى الأرض، وذلك لتقليل جاذبية الأضواء للحشرات الطائرة ليلاً، مما قد يجذب الخفافيش.
- سيتم التحكم في الإضاءة فوق أبواب التوربينات بواسطة وحدات استشعار الحركة السلبية للأشعة تحت الحمراء وستكون موقوتة بحيث تنطفئ تلقائياً بعد خمس دقائق. مرة أخرى، سيتم تنفيذ هذا الإجراء للحد من انجذاب اللافقاريات الطائرة ليلاً بالقرب من التوربينات.

7.8 علم الآثار والتراث الثقافي

تحدد هذه الفقرة التأثيرات المتوقعة على علم الآثار والتراث الثقافي من المشروع خلال مراحله المختلفة. لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (التي قد تشمل تدابير التخفيف، والمتطلبات الإضافية، إلخ) وتدابير الرصد من أجل القضاء على التأثير أو تقليله إلى مستويات مقبولة.

من المهم ملاحظة أنه لا توجد تأثيرات متوقعة خلال مرحلة التشغيل للمشروع.

7.8.1 التأثيرات المحتملة خلال مرحلة الإنشاء

تشمل أنشطة تجهيز الموقع، التي سينفذها مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاء لتركيب توربينات الرياح ومكونات المشروع المختلفة مثل المحطة الفرعية، وكابلات النقل، والطرق المؤدية والداخلية، والمباني، وغيرها، عمليات إزالة الأراضي، والتسوية، والحفر، والتدريج، وغيرها.

وعلى الرغم من أن هذه الأنشطة تقتصر على المساحات الفردية الصغيرة لهذه المرافق، وأن المنطقة الفعلية المتأثرة تُعتبر محدودة نسبياً، إلا أنه إذا لم تُدار هذه الأنشطة بشكل صحيح، فقد تؤدي إلى إلحاق الضرر أو التأثير على البقايا الأثرية الموجودة على سطح موقع المشروع.

ومع ذلك، فإن التقييم الأساسي الأثري الذي تمت مناقشته سابقاً يخلص إلى عدم وجود مواقع أو بقايا أثرية ضمن موقع المشروع. وبالتالي، لا توجد تأثيرات متوقعة للمشروع على البقايا الأثرية السطحية داخل موقع المشروع.

بالإضافة إلى ذلك، هناك احتمال لاكتشاف بقايا أثرية مدفونة في الأرض خلال أنشطة البناء. قد يؤدي سوء الإدارة (في حال تم اكتشاف مثل هذه المواقع) إلى إلحاق الضرر بهذه المواقع أو اضطرابها، والتي قد تكون ذات أهمية. وتعتبر هذه التأثيرات المحتملة قصيرة الأمد، حيث تقتصر على مرحلة البناء، كما أنها غير قابلة للعكس، إذ إن سوء الإدارة في حال اكتشاف المواقع قد يؤدي إلى اضطرابها أو إلحاق الضرر بها، مما يجعل التأثير ذا حجم متوسط. ستكون هذه التأثيرات سلبية بطبيعتها وذات حساسية منخفضة، نظراً لأن احتمال حدوثها يُعتبر منخفضاً. وبناءً على ما سبق، يُعد هذا التأثير ذا أهمية ثانوية.

تدابير التخفيف

فيما يلي تحديد لتدابير التخفيف التي يتعين على مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاء تنفيذها خلال مرحلة البناء، والتي تشمل:

- أثناء أنشطة الحفر، يجب إخطار المجلس الأعلى للآثار للتحقق مما إذا كانوا سيقومون بتوفير مراقبين للإشراف على العملية وضمان عدم الكشف عن أي بقايا أثرية تحت الأرض ذات أهمية أو تعرضها للاضطراب.
- طوال مرحلة البناء، وكما هو الحال مع أي تطوير لمشروع يتضمن مثل هذه الأنشطة الإنشائية، هناك احتمال لاكتشاف بقايا أثرية محتملة في باطن الأرض. ومن المتوقع تنفيذ تدابير مناسبة لإجراءات العثور العرضي. وتشمل هذه التدابير بشكل أساسي وقف الأنشطة الإنشائية في الموقع المعني وتسييج المنطقة مع وضع لافتات تحذيرية مناسبة، مع الإخطار الفوري لوزارة السياحة والآثار/مكتب تفتيش آثار البحر الأحمر والسويس. لن يُسمح بأي أعمال إضافية قبل أن تقوم الوزارة/مكتب التفتيش بتقييم الموقع الأثري المحتمل المكتشف ومنح الموافقة على استئناف العمل. حيث يمكن مواصلة الأنشطة الإنشائية في أجزاء أخرى من الموقع إذا لم يتم العثور على أي بقايا أثرية محتملة. وفي حال العثور عليها، يتم تطبيق نفس الإجراءات المذكورة أعلاه.

بعد تنفيذ هذه التدابير التخفيفية، يمكن تقليل أهمية الأثر المتبقي ليصبح غير ذي أهمية.

متطلبات الرصد

فيما يلي تحديد لمتطلبات الرصد والإبلاغ التي يجب أن يلتزم بها مقاول الهندسة والمشتريات والبناء خلال مرحلة الإنشاء، والتي تشمل:

- تقديم خطاب رسمي للتواصل مع المجلس الأعلى للآثار.
- فيما يتعلق بإجراءات العثور العرضي، يجب فحص الإجراءات المتخذة في حالة اكتشاف مواقع أثرية جديدة، بما في ذلك تسييج الموقع، وتقييد الوصول إليه، والتواصل مع وزارة السياحة والآثار/مكتب تفتيش آثار البحر الأحمر والسويس. كما يجب إعداد تقرير مفصل ورفعها إلى الوزارة.

7.9 جودة الهواء والضوضاء

تحدد هذه الفقرة التأثيرات المتوقعة على جودة الهواء والضوضاء الناتجة عن المشروع خلال مراحله المختلفة. وبالنسبة لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (التي قد تشمل تدابير التخفيف أو متطلبات إضافية، وغيرها) وتدابير الرصد، بهدف القضاء على التأثير أو تقليله إلى مستويات مقبولة.

7.9.1 التأثيرات المحتملة خلال مرحلة الإنشاء

من المتوقع أن تتضمن أنشطة تجهيز الموقع، التي سيتم تنفيذها في الموقع من قبل المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والإنشاء لتركيب توربينات الرياح ومكونات المشروع المختلفة، بما في ذلك المحطة الفرعية وكابلات النقل والطرق المؤدية إلى الموقع والشبكة الداخلية للطرق والمباني، أنشطة إزالة الغطاء الأرضي، والتسوية، والحفر، والتجريف، وغيرها.

على الرغم من أن هذه الأنشطة تقتصر على البصمة المكانية الصغيرة نسبياً لكل من هذه المنشآت، وأن المساحة الفعلية للاضطراب تعتبر محدودة نسبياً، إلا أنها ستؤدي على الأرجح إلى زيادة في مستويات الغبار وانبعاثات الجسيمات، مما سيؤثر بشكل مباشر ومؤقت على جودة الهواء المحيط. وفي حال عدم إدارتها بشكل مناسب، هناك خطر حدوث إزعاج وتأثيرات صحية على عمال البناء في الموقع، وإلى حد أقل على المستقبليات القريبة المحيطة بسبب الغبار

المحمول بالرياح (مثل الأنشطة البترولية القريبة). بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن تتطلب أنشطة البناء استخدام المركبات والآليات والمعدات (مثل المولدات والضواغط، وما إلى ذلك)، والتي يُتوقع أن تكون مصدرًا لانبعاثات ملوثات أخرى (مثل ثاني أكسيد الكبريت، وثاني أكسيد النيتروجين، وما إلى ذلك)، والتي سيكون لها أيضًا تأثيرات مباشرة محدودة على جودة الهواء المحيط.

بالإضافة إلى ذلك، من المرجح أن تشمل جميع الأنشطة المذكورة أعلاه استخدام الآليات والمعدات مثل المولدات، والمطارق، والضواغط، وغيرها، والتي يُتوقع أن تكون مصدرًا للضوضاء والاهتزازات داخل موقع المشروع ومحيطه. وفي حال عدم إدارتها بشكل مناسب، هناك خطر حدوث إزعاج وتأثيرات صحية على عمال البناء في الموقع، وإلى حد أقل على المستقبلات القريبة المحيطة (مثل الأنشطة البترولية القريبة).

ومع ذلك، من المهم الإشارة إلى أنه لا يوجد أي مستقبلات رئيسية يُتوقع أن تتأثر بالغبار أو الضوضاء أو الانبعاثات، نظرًا لأن أقرب مستقبل / تجمع سكاني إلى موقع المشروع هو قرية وادي دارا.

من المتوقع أن تكون التأثيرات المذكورة أعلاه مؤقتة وقصيرة الأمد، حيث إنها تقتصر على فترة الإنشاء فقط. وتُعد هذه التأثيرات سلبية بطبيعتها، وستكون ملحوظة وبالتالي ذات حجم تأثير متوسط. ومع ذلك، فإن هذه التأثيرات ستكون متفرقة وقابلة للعكس، حيث ستعود جودة الهواء إلى حالتها الأساسية بعد الانتهاء من أعمال الإنشاء، وبالتالي يُعتبر الوسط البيئي المستقبل منخفض الحساسية. وبناءً على ما سبق، يُصنّف هذا التأثير على أنه ذو أهمية طفيفة.

تدابير التخفيف

فيما يلي تحديد لتدابير التخفيف التي يجب أن يطبقها المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والإنشاءات خلال مرحلة الإنشاء:

- في حال ثبت أن انبعاثات الغبار أو الملوثات مفرطة نتيجة لأنشطة الإنشاء، يجب تحديد مصدر هذه الانبعاثات وتنفيذ تدابير التحكم المناسبة؛
- الامتثال لمتطلبات إدارة السلامة والصحة المهنية والأكواد المصرية لضمان تزويد العمال بمعدات الحماية الشخصية المناسبة (مثل الأقنعة، ونظارات العين، وأقنعة التنفس، وواقيات الأذن، وغيرها) عند تنفيذ الأنشطة المرتبطة بمستويات عالية من الغبار والضوضاء.
- تطبيق تدابير أساسية للتحكم في الغبار وقمعه، والتي قد تشمل:
 - الري المنتظم للطرق للحد من انتشار الغبار؛
 - التخطيط السليم للأنشطة التي تسبب الغبار بحيث تتم بشكل متزامن لتقليل حوادث الغبار خلال فترة الإنشاء؛
 - الإدارة المناسبة لأكوام المواد المخزنة والمواد المحفورة (مثل الري، والاحتواء، والتغطية، أو إقامة حواجز)؛
 - التغطية الجيدة للشاحنات التي تنقل الركام والمواد الدقيقة (على سبيل المثال، باستخدام المشمع)؛
 - الالتزام بحد أقصى للسرعة يبلغ 15 كم/ساعة للشاحنات داخل موقع الإنشاء.
- وضع برنامج فحص منتظم وجدولة الصيانة للمركبات والآلات والمعدات المستخدمة طوال مرحلة الإنشاء، وذلك للكشف المبكر عن أي مشكلات وتجنب الانبعاثات غير الضرورية للملوثات والضوضاء.
- في حال تبين أن مستويات الضوضاء الناتجة عن أنشطة الإنشاء مفرطة بناءً على عمليات الفحص والمراقبة البصرية، يجب تحديد مصدر هذه المستويات العالية من الضوضاء وتطبيق تدابير تحكم مناسبة.

- تطبيق تدابير كافية للحد من الضوضاء، والتي قد تشمل استخدام كاتمات صوت ومثبطات ضوضاء جيدة الصيانة للمعدات والآلات التي تصدر ضوضاء عالية، بالإضافة إلى تطوير جدول صيانة منتظم لجميع المركبات والآلات والمعدات للكشف المبكر عن المشكلات وتجنب الارتفاع غير الضروري في مستويات الضوضاء.
- سيتم تحديد ساعات تشغيل المعدات أو الأنشطة المعينة، وخاصة المصادر المتحركة التي تعمل في مناطق قريبة من المجتمعات المحلية.
- سيتم تقليل حركة مرور المشروع من خلال تجنب المرور عبر المناطق السكنية قدر الإمكان.
- سيتم تطوير آلية لتقديم الشكاوى من أجل تسجيل الشكاوى المتعلقة بالضوضاء والاستجابة لها.
- في حال تلقي أي شكاوى متعلقة بالضوضاء، سيتم إجراء قياسات صوتية فورية في المنطقة التي وردت منها الشكاوى. وإذا أظهرت نتائج الرصد أن مستويات الضوضاء تتجاوز الحدود المسموح بها، سيتعين على العميل تقليل/تقييد عدد المعدات في موقع الإنشاء حتى تنخفض مستويات الضوضاء إلى ما دون القيم المحددة.
- اختيار معدات ذات مستويات طاقة صوتية منخفضة.
- تركيب كاتم للصوت في مراوح التهوية.
- تركيب كواتم مناسبة على عوادم المحركات ومكونات الضواغط.
- تركيب أغشية عازلة للصوت حول المعدات التي تصدر ضوضاء من غلافها الخارجي.
- بالإضافة إلى التدابير المذكورة أعلاه، يمكن تركيب حواجز صوتية بدون أي فجوات وبكثافة سطحية لا تقل عن 10 كجم/م² لتقليل انتقال الصوت من خلال الحاجز. وينبغي وضع هذه الحواجز بالقرب من المصدر أو بالقرب من موقع المستقبل للحصول على أفضل فعالية.

بعد تنفيذ تدابير التخفيف المذكورة، يتم تصنيف أهمية التأثير المتبقي على أنه غير ذو أهمية.

متطلبات المراقبة والإبلاغ

- فيما يلي متطلبات المراقبة والإبلاغ التي يجب على مقاول الهندسة والمشترى والإنشاء الالتزام بها خلال مرحلة الإنشاء، وتشمل:
- إجراء مراقبة لمستويات الغبار والضوضاء على أساس ربع سنوي أثناء مرحلة الإنشاء في النقاط الرئيسية حيث تجري الأنشطة الإنشائية النشطة. يجب أن تشمل المراقبة قياس إجمالي الجسيمات العالقة، والجسيمات الدقيقة بحجم 10 ميكرومتر، والجسيمات الدقيقة بحجم 2.5 ميكرومتر، بالإضافة إلى مستويات الضوضاء.
 - إجراء عمليات تفتيش دورية في المواقع القريبة (مثل مواقع الأنشطة البترولية المجاورة) لتحديد ما إذا كانت هناك مستويات ضارة من الغبار والضوضاء ناجمة عن أنشطة الإنشاء.
 - الإبلاغ عن أي مستويات مفرطة من الملوثات/ الغبار أو الضوضاء، بالإضافة إلى التدابير التي تم اتخاذها لتقليل التأثير ومنع تكراره مستقبلاً.

7.9.2 التأثيرات المحتملة خلال مرحلة التشغيل

التأثيرات الرئيسية المتوقعة خلال مرحلة التشغيل تتعلق بالضوضاء الناتجة عن تشغيل توربينات الرياح وتأثيرها المحتمل على صحة وسلامة المستقبلات المحيطة القريبة. ونظرًا لأن هذه التأثيرات مرتبطة مباشرة بالصحة والسلامة العامة، فقد تمت مناقشتها بالتفصيل في "القسم 7.13" إلى جانب التأثيرات ذات الصلة الأخرى، مثل الوميض الظلي.

7.10 البنية التحتية والمرافق

يحدد هذا القسم التأثيرات المتوقعة على البنية التحتية والمرافق الناتجة عن المشروع خلال مراحله المختلفة. وبالنسبة لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من إجراءات الإدارة (والتي قد تشمل تدابير التخفيف، ومتطلبات إضافية، وغيرها)، بالإضافة إلى إجراءات المراقبة التي تهدف إلى القضاء على التأثير أو تقليله إلى مستويات مقبولة.

7.10.1 التأثيرات المحتملة على شبكات الطرق خلال مرحلتي التخطيط والإنشاء

يتم تصنيع توربينات الرياح في المصانع ونقلها إلى موقع التركيب حيث يتم تجميعها. وتتميز مكونات توربينات الرياح بأبعاد كبيرة وأوزان ثقيلة، مما يشكل تحدياً للبنية التحتية والطرق الحالية.

عادةً، يتم نقل مكونات مشاريع طاقة الرياح عن طريق البحر من بلد التصنيع إلى بلد التركيب، ومن ثم يتم تفريغها في الموانئ الحالية وتحميلها على شاحنات تشق طريقها عبر شبكات الطرق القائمة حتى تصل إلى موقع التركيب.

نظرًا للزيادة في حجم ووزن وطول مكونات توربينات الرياح، قد يكون من الضروري توفير حلول مناسبة للنقل واللوجستيات لإدارة متطلبات النقل الثقيل لمسافات طويلة. وإذا لم يتم التخطيط والإدارة بشكل سليم، فقد تتسبب الشاحنات التي تنقل المكونات الثقيلة المختلفة للمشروع في إلحاق الضرر بالطرق السريعة والجسور وخطوط المرافق القائمة (مثل خطوط الكهرباء)، كما قد تشكل خطرًا على السلامة العامة لمستخدمي الطريق الآخرين.

وبالنظر إلى جميع ما سبق، فإن التأثيرات المتوقعة على شبكات الطرق تُعتبر قصيرة الأجل خلال مرحلة إنشاء المشروع. وتُعد هذه التأثيرات سلبية بطبيعتها، وإذا لم تتم إدارتها بالشكل المناسب، فمن المتوقع أن تكون ذات حجم كبير وحساسية متوسطة. وبناءً على ذلك، يُعتبر هذا التأثير ذا أهمية متوسطة.

تدابير التخفيف

يجب على مقاول الهندسة والمشتريات والبناء إعداد خطة المرور والنقل قبل الشروع في أي أنشطة نقل، وذلك لضمان إدارة عملية النقل بشكل صحيح وفعال بحيث لا تشكل خطرًا على الطرق السريعة والجسور العلوية القائمة، مع ضمان السلامة العامة. يجب أن تتضمن الخطة تحليلًا ودراسة شاملة لكامل مسار نقل مكونات المشروع من الميناء وحتى موقع المشروع. كما يجب أن تأخذ التقييمات في الاعتبار أسوأ السيناريوهات المحتملة لنقل مكونات المشروع مثل أطوال الشفرات وأقسام الأبراج وما إلى ذلك. يجب أن تتناول الدراسة أي قيود محتملة على الطرق السريعة المؤدية إلى موقع المشروع، مثل الجسور، وخطوط المرافق العلوية، والانحدارات في الطرق، وغيرها، كما يجب تحديد التعديلات اللازمة التي يجب مراعاتها، مثل إيجاد طرق بديلة أو إجراء تعديلات على الطرق، لضمان تنفيذ عملية النقل بسلاسة وأمان.

يجب أن يأخذ المخطط في الاعتبار ما يلي:

- يجب إعداد المخطط وفقًا للتشريعات المحلية ذات الصلة بحركة المرور والنقل، والتي تتعلق بالأحمال والأوزان والأبعاد وحدود السرعة وغيرها.
- يجب أن يراعي المخطط، قدر الإمكان، التخطيط السليم للرحلات التي تولدها الشاحنات لضمان توزيعها على مدار يوم العمل وساعات النهار، مع الأخذ في الاعتبار ساعات الذروة وغير الذروة على الطريق السريع.
- كجزء من المخطط، يجب على مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاءات التنسيق مع الجهة المعنية للنظر في أي متطلبات خاصة يجب أخذها بعين الاعتبار، والتأكد من اطلاعها على متطلبات النقل والتفاصيل المتعلقة بالمشروع.

- يجب أن تتضمن الخطة ما يلي: رسم خرائط للمستقبلات الاجتماعية الحساسة مثل المدارس والمستشفيات والملاعب الواقعة على طول مسار النقل، الإفصاح في الوقت المناسب عن مراحل النقل الرئيسية، رفع وعي المجتمع المحلي بشأن السلامة المرورية من خلال مسؤولي التواصل المجتمعي بالمشروع، ووضع لافتات مؤقتة على طول الطريق.

بعد تنفيذ تدابير التخفيف هذه، يمكن تقليل أهمية التأثير المتبقي ليصبح غير ذي أهمية.

متطلبات الرصد والإبلاغ

فيما يلي تحديد لمتطلبات الرصد والإبلاغ التي يجب أن يلتزم بها مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاءات خلال مرحلة الإنشاء، والتي تشمل:

- تقديم خطة المرور والنقل مع إثبات التنسيق مع السلطات المذكورة أعلاه للأعمال المطلوبة كجزء من الدراسة.
- تقديم إثبات التنسيق مع الجهات المعنية.

7.10.2 التأثيرات المحتملة على الطيران المدني والعسكري خلال مرحلة التخطيط والإنشاء

يمكن أن تؤثر أي بنية شاهقة على سلامة الطائرات إذا تم إنشاؤها بالقرب من المطارات أو المسارات الجوية المعروفة. بالإضافة إلى ذلك، قد تتداخل هذه الهياكل مع بعض عمليات النقل الكهرومغناطيسي—المرتبطة بالنقل الجوي، مثل الرادار الأولي ورادار المراقبة الثانوية. تمتلك توربينات الرياح القدرة على التأثير على أنظمة المراقبة المستخدمة للكشف عن الطائرات وتحديد هويتها أثناء اقترابها أو تحليقها فوق المجال الجوي المصري أو مغادرته، والتي يتم من خلالها إنتاج صورة جوية معترف بها.

يمكن أن يؤدي سوء إدارة أنشطة التخطيط وتحديد مواقع المواقع (مثل تحديد مواقع توربينات الرياح) وأنشطة البناء (مثل عمليات الحفر) إلى إعاقة هذه الممارسات المتعلقة بالطيران.

تتم معالجة هذه المسائل عادةً من خلال ترك مسافات تراجعية مناسبة (إن أمكن)، بالإضافة إلى أن السلطات التنظيمية تفرض عمومًا متطلبات على مشاريع مزارع الرياح تتعلق برؤية توربينات الرياح، بما في ذلك تركيب أضواء ملاحية وطلاء الشفارات.

ومع ذلك، في حال لم تتم إدارة هذه المسائل بشكل صحيح ولم تؤخذ في الاعتبار ضمن مرحلة التخطيط، فقد تؤثر على سلامة الطائرات. وبناءً على ذلك، تعتبر هذه التأثيرات طويلة الأمد، ذات طبيعة سلبية، وذات حجم منخفض نظرًا لارتباطها بسوء إدارة الأنشطة. ومع ذلك، وبالنظر إلى أهميتها، فإنها تُعتبر عالية الحساسية. وبناءً على جميع ما سبق، يُصنّف التأثير على أنه ذو أهمية طفيفة.

تدابير التخفيف

فيما يلي تدابير التخفيف التي يجب على المطور تطبيقها خلال مرحلة التخطيط، والتي تشمل:

- إنشاء تنسيق مع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لضمان أن الموافقة التي تم الحصول عليها من وزارة الدفاع للمنطقة تتضمن بشكل خاص موافقات من الجهات المعنية بالطيران المدني والعسكري. بالإضافة إلى ذلك، الالتزام بأي متطلبات خاصة بسلامة الملاحة الجوية (مثل الأضواء الملاحية، طلاء الشفرت، إلخ).

بعد تنفيذ تدابير التخفيف هذه، يمكن تقليل أهمية الأثر المتبقي ليصبح غير ذي أهمية.

متطلبات المراقبة والإبلاغ

فيما يلي متطلبات المراقبة والإبلاغ التي يجب على المطور الالتزام بها خلال مرحلة الإنشاء، والتي تشمل:

- تقديم خطابات عدم ممانعة رسمية من الجهات المعنية.
- #### 7.10.3 التأثيرات المحتملة على منشآت البترول خلال مرحلة الإنشاء

تقع أقرب الأنشطة البترولية خارج منطقة رأس سخيير، على بُعد حوالي 10 كم من موقع المشروع. وعلى الرغم من أن هذه المسافة تُعد نسبياً كبيرة، وأن هناك اتفاقية تنسيق قائمة بين هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة والشركة العامة للبترول، فإنه لا يزال من الضروري مراعاة متطلبات محددة خلال مرحلة التصميم التفصيلي للمشروع.

تُعتبر التأثيرات المتوقعة قصيرة الأمد خلال مرحلة إنشاء المشروع. وهذه التأثيرات ذات طبيعة سلبية، وإذا لم تتم إدارتها بشكل مناسب، فمن المتوقع أن تكون ذات حجم متوسط وحساسية متوسطة نظراً للمسافة الفاصلة عن موقع المشروع. وبناءً على ما سبق، يُعتبر التأثير ذا أهمية طفيفة.

تدابير التخفيف

فيما يلي تدابير التخفيف التي يجب أن يطبقها المطور خلال مرحلة التخطيط:

- إنشاء تنسيق عبر هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة مع المكتب الرئيسي- للشركة العامة للبترول في القاهرة لمناقشة وتحديد أي متطلبات خاصة يجب أخذها في الاعتبار في التصميم التفصيلي للمشروع، بالإضافة إلى متطلبات اتفاقية التنسيق خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل (مثل تجنب هذه المناطق، المسافات العازلة التي يجب مراعاتها، إلخ).

بعد تنفيذ تدابير التخفيف هذه، يمكن تقليل أهمية التأثير المتبقي إلى مستوى غير ذي أهمية.

متطلبات الرصد والإبلاغ

فيما يلي متطلبات الرصد والإبلاغ التي يجب أن يلتزم بها المطور خلال مرحلة التخطيط، والتي تشمل:

- تقديم إثبات التنسيق مع الجهات المعنية.

7.10.4 التأثيرات المحتملة على الموارد المائية خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل

من المتوقع أن يحتاج المشروع، خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل، إلى المياه لأغراض الاستخدام الصالح للشرب (مثل الشرب والاستحمام) والاستخدام غير الصالح للشرب (مثل تنظيف المعدات والمركبات).

من المتوقع أن يستهلك المشروع حوالي 50,000 متر مكعب من المياه خلال مرحلة الإنشاء التي تمتد على مدار 24 شهرًا، أي ما يعادل حوالي 70 مترًا مكعبًا يوميًا. ويتضمن ذلك حوالي 38,000 متر مكعب للاستخدامات غير الصالحة للشرب مثل أعمال الخرسانة، والحد من الغبار، والتنظيف، وغسل المركبات والمعدات، ومرافق الاستخدامات الشخصية) مثل المخيمات، ودورات المياه، والاستحمام)، بالإضافة إلى 12,000 متر مكعب لتلبية احتياجات المياه الصالحة للشرب (مثل الشرب والغسيل).

وبالمثل، خلال مرحلة التشغيل، ستكون الحاجة إلى المياه مخصصة بشكل أساسي للاستخدام الصالح للشرب من قبل الموظفين في موقع مزرعة الرياح. ومع ذلك، من المتوقع أن تكون هذه المتطلبات ضئيلة وغير ذات أهمية.

كما تمت مناقشته سابقًا، وبناءً على المشاورات مع شركة مياه رأس غارب، لا توجد وصلات مياه قائمة أو مخطط لها في منطقة المشروع. سيتم توفير المياه من خلال صهاريج وشاحنات نقل المياه القادمة من رأس غارب، وتخزينها في الموقع عبر خزانات مياه.

وبناءً على ما سبق، من الواضح أن متطلبات المياه للمشروع خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل من غير المرجح أن تفرض أي قيود على المستخدمين الحاليين. ومع ذلك، يجب على الجهات المعنية التنسيق مع شركة مياه رأس غارب لتأمين احتياجات المشروع من المياه، والتي من المرجح أن يتم توفيرها من خلال صهاريج النقل.

وبناءً على ما سبق، تُعتبر التأثيرات المتوقعة على الموارد المائية المحلية والمرافق قصيرة الأجل خلال مرحلة إنشاء المشروع وطويلة الأجل خلال مرحلة التشغيل. وتعد هذه التأثيرات سلبية، ومن المتوقع أن تكون منخفضة الشدة والحساسية نظرًا للطبيعة المؤقتة لهذه التأثيرات خلال مرحلة الإنشاء، فضلاً عن الاحتياجات المائية المحدودة للمشروع خلال مرحلة التشغيل. وبناءً على ذلك، يُعتبر التأثير غير ذو أهمية.

المتطلبات الإضافية

فيما يلي المتطلبات الإضافية التي يجب أن يلتزم بها مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاء خلال مرحلة الإنشاء، ومشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، والتي تشمل:

- التنسيق مع شركة مياه رأس غارب لتأمين الاحتياجات المائية للمشروع.

متطلبات الإدارة والرصد

خطة إدارة المياه

سيتم إعداد خطة لإدارة المياه تغطي مرحلتي الإنشاء والتشغيل، وذلك كما هو موضح في دليل الصحة والسلامة والبيئة (ESHS)، بهدف تحديد إجراءات إدارة مصادر المياه في الموقع وتقليل استهلاكها. وستتضمن الخطة ما يلي:

- تحديد مصادر المياه التي سيتم استخدامها في المشروع، سواء للمياه الصالحة للشرب أو غير الصالحة للشرب ومن المتوقع أن يتم توفير المياه عبر صهاريج، وسيتم تأكيد ذلك في دراسة الأثر البيئي والاجتماعي
- تقدير الكميات المتوقعة من المياه المطلوبة، سواء الصالحة للشرب أو غير الصالحة للشرب.
- ضمان وضع ملصقات واضحة على صهاريج المياه الصالحة للشرب، وتخزينها في أماكن مظلمة أو معزولة حراريًا لحمايتها من درجات الحرارة العالية، وتنفيذ أعمال التنظيف والصيانة بشكل دوري لمنع التلوث.
- (1) تحديد مواقع جميع خزانات المياه في الموقع مع وضع علامات واضحة تميز بين الصالح وغير الصالح للشرب؛
- (2) التأكد من أن جميع الخزانات مغلقة بإحكام ومحمية من أشعة الشمس؛
- (3) إجراء فحوصات دورية للكشف عن أي تسريبات في الخزانات أو التوصيلات؛

(4) تركيب أدوات توفير المياه مثل الحنفيات والمباول في دورات المياه داخل مكاتب الموقع والمرافق الأخرى حسب الاقتضاء.

- إدراج إجراءات إدارة المياه ضمن:
- (1) مواد تدريب التهيئة للعمال؛
- (2) جلسات التوعية المتكررة. (Toolbox Talks)

خطة إدارة مياه الصرف الصحي

- إجراء جرد لمصادر مياه الصرف لتحديد مصادرها وتقدير الكميات المتولدة خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل.
- تحديد مواقع التخلص النهائي من مياه الصرف والتأكد من أن هذه المواقع مُدارة بشكل جيد ولديها القدرة الاستيعابية لاستقبال الكميات الناتجة من المشروع دون التأثير على المشاريع والمستخدمين الآخرين.
- استخدام شركات مرخصة لجمع ونقل والتخلص من مياه الصرف الصحي.

الرصد والمتابعة

- إلزام مقاول EPC أو مشغل الموقع بالاحتفاظ بسجلات يومية وشهرية لاستهلاك المياه) للاستخدامات الصالحة وغير الصالحة للشرب).
- إجراء فحص بصري منتظم لرصد أي تسريبات محتملة في الخزانات أو أي مناطق أخرى.
- تعزيز الاستخدام الفعال للمياه من خلال برامج توعية وتطبيق ممارسات استهلاك محسنة.
- إجراء اختبارات دورية لجودة المياه الصالحة للشرب لضمان التوافق مع المعايير المحددة في القرار رقم 458 لسنة 2007.
- إعداد تقرير شهري عن كميات مياه الصرف الناتجة وتقديمه إلى جهاز حماية البيئة. (EGH)
- توثيق عمليات التخلص من مياه الصرف الصحي من خلال الشركات المرخصة.

7.10.5 التأثيرات المحتملة على مرافق معالجة النفايات خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل

تدفقات النفايات المتوقعة خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل للمشروع

من المتوقع أن ينتج المشروع تدفقات النفايات التالية خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل:

- **مياه الصرف الصحي** خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل ستشمل المياه السوداء) مياه الصرف الناتجة من دورات المياه ومرافق الصرف الصحي (والمياه الرمادية) من الأحواض، والاستحمام، وما إلى ذلك).
- خلال مرحلة الإنشاء، يمكن تقدير كمية مياه الصرف بناءً على معدل توليد مياه صرف بنسبة 80% من إجمالي استهلاك المياه الصالحة للشرب، أي ما يعادل نحو 10,000 م³ طوال فترة الإنشاء.
- أما خلال مرحلة التشغيل، فمن المتوقع أن تكون كميات مياه الصرف الناتجة ضئيلة وغير ذات أهمية.
- سيتم تخزين مياه الصرف داخل الموقع في خزانات صماء مغلقة، ويتم تفريغها ونقلها بواسطة صهاريج إلى أقرب محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي. ويجب أن تكون هذه الخزانات مغلقة بإحكام، مانعة للتسرب، وتخضع للصيانة الدورية.
- **النفايات الصلبة** الناتجة خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل تشمل ما يلي:
 - نفايات بلدية عامة مثل بقايا الطعام، الورق، الزجاج، الزجاجات البلاستيكية، وغيرها.
 - نفايات إنشائية ناتجة عن أعمال الحفر لأساسات التوربينات. بافتراض قطر قاعدة يبلغ 20 مترًا وعمق حفر 1 متر، يُتوقع توليد حوالي 13,000 طن من المواد الناتجة عن الحفر.
 - أما باقي النفايات الإنشائية مثل نفايات الخرسانة والإسمنت) الناتجة عن الانسكاب أو الطلب الزائد أو أعمال الإزالة (ونفايات التغليف) البلاستيك، العزل، المواد العامة)، فتُعتبر غير ذات أهمية.
- **النفايات الخطرة** خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل ستشمل النفايات الناتجة عن الأنشطة الروتينية مثل الزيوت المستهلكة، الزيوت والشحوم، عبوات الطلاء، والمذيبات.

طوال المرحلتين، سيتم جمع النفايات الخطرة من قبل المقاول للتخلص الآمن منها، بينما سيتم إعادة تدوير النفايات غير الخطرة متى أمكن، أو التخلص منها في مدافن النفايات المعتمدة.

مسؤوليات التنفيذ:

- سيتولى مقاول EPC خلال مرحلة الإنشاء، ومشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، المسؤولية عن ما يلي:
 - التنسيق مع شركة مياه وصرف البحر الأحمر للحصول على قائمة المقاولين المعتمدين لجمع مياه الصرف من الموقع إلى محطة معالجة الصرف الصحي في رأس غارب.
 - التنسيق مع مجلس مدينة رأس غارب للتعاقد مع مقاول خاص مؤهل لجمع النفايات الصلبة من الموقع إلى مقلب النفايات العمومي برأس غارب.
 - التنسيق مع قسم إدارة البيئة بمجلس مدينة رأس غارب للحصول على قائمة المقاولين المعتمدين لجمع النفايات الخطرة من الموقع إلى أقرب منشأة معتمدة للتخلص النهائي.

الكميات المتوقعة من النفايات خلال مرحلة التشغيل:

- **نفايات خطرة:** زيوت، شحوم، وسوائل هيدروليكية: من 2 إلى 5 أطنان سنوياً.
- **نفايات غير خطرة:** قطع معدنية، أجزاء عزل، ونفايات صيانة عامة: من 5 إلى 10 أطنان سنوياً.

بناءً على ما سبق، تعتبر التأثيرات المتوقعة على مرافق إدارة النفايات قصيرة الأجل خلال مرحلة إنشاء المشروع، وطويلة الأجل خلال مرحلة التشغيل. وتُعد هذه التأثيرات ذات طبيعة سلبية، ومن المتوقع أن تكون منخفضة الشدة وقليلة الحساسية، نظرًا للكميات المحدودة نسبيًا من النفايات المتولدة وسهولة إدارتها من قبل الجهات المختصة. وبناءً على ذلك، يُعتبر التأثير غير ذي أهمية.

إجراءات التخفيف

فيما يلي تحديد للمتطلبات الإضافية التي يجب أن يلتزم بها مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاءات خلال مرحلة الإنشاء ومشغل المشروع خلال مرحلة التشغيل، وتشمل:

- التنسيق مع شركة البحر الأحمر للمياه والصرف الصحي والحصول على قائمة بالمقاولين المعتمدين لجمع مياه الصرف الصحي من الموقع إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في رأس غارب.
- التنسيق مع مجلس مدينة رأس غارب للتعاقد مع مقاول خاص مؤهل لجمع النفايات الصلبة من الموقع ونقلها إلى مكب النفايات العام في رأس غارب.
- التنسيق مع إدارة البيئة في مجلس مدينة رأس غارب للحصول على قائمة بالمقاولين المعتمدين لجمع النفايات الخطرة من الموقع إلى أقرب منشأة معتمدة للتخلص النهائي منها.
- يجب تنفيذ تدابير إدارة النفايات الصلبة المشار إليها في القسم 7.4.2(i)، وبشكل خاص ما يلي:
 - يجب على مقاول EPC أو مشغل المشروع إعداد خطة لإدارة النفايات وفقاً لدليل الصحة والسلامة والبيئة (ESHS Manual) وستتضمن، على سبيل المثال لا الحصر، العناصر التالية:
 - تحديد أنواع النفايات المتوقعة خلال مرحلتَي الإنشاء والتشغيل، وتحديد مرافق/محطات/مدافن إدارة ومعالجة كل نوع من أنواع النفايات.
 - تحديد الموقع الدقيق لكل مرفق/محطة/مدفن نفايات، وتأكيد توافره الفعلي.
 - وضع إجراءات لفحص مدى التوافق والترخيص والامتثال لكل مرفق من مرافق إدارة النفايات مع معايير المشروع.

- الالتزام بتسلسل إدارة النفايات (الوقاية، التقليل، إعادة الاستخدام، إعادة التدوير، الاسترداد، التخلص النهائي) مع تنفيذ تدابير التخفيف المرتبطة.
- إدراج إجراءات إدارة النفايات ضمن تدريب التهيئة في الموقع (Site Induction) لضمان فهم العاملين لإمكانية فصل وإعادة تدوير النفايات.
- إجراء عمليات تفتيش يومية لمناطق العمل ومساكن العمال، واتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الحاجة.
- ضمان أن يتم تجميع النفايات دائمًا بطريقة مناسبة، ووضع ملصقات عليها، وتصنيفها حسب الفئات، وحمايتها من العوامل الجوية، وتسليمها بشكل منتظم إلى مرافق إدارة النفايات.
- التأكد من تنفيذ تدابير إعادة التدوير، بما في ذلك:
 - فصل وإلقاء المواد القابلة لإعادة التدوير في حاويات منفصلة (مثل الورق المقوى، الورق، الزجاج، المعادن، وغيرها).
 - فصل وإلقاء المواد غير القابلة لإعادة التدوير في حاويات مستقلة (مثل النفايات العضوية). (ويجب أن تكون كل حاوية محددة بوضوح. كما يجب على المقاول/المشغل البحث عن سبل لتقليل نفايات البناء من خلال إعادة استخدام المواد) مثل إعادة تدوير الخرسانة لاستخدامها كطبقة أساسية للطرق).
- الاحتفاظ بسجلات ووثائق (manifests) توضح كميات النفايات التي تم توليدها في الموقع، وجمعها من قبل المقاول/المشغل، وإعادة تدويرها أو التخلص منها في المدافن.
- اختيار المرافق المناسبة لإعادة التدوير، الاسترداد، أو التخلص النهائي من النفايات.
- تحديد الجهات المحلية التي تمتلك القدرة على استلام النفايات القابلة لإعادة التدوير (off-takers).

7.10.6 التأثيرات المحتملة على الاتصالات وروابط التلفزيون والإذاعة خلال مرحلتي التخطيط والإنشاء

قد تؤثر توربينات الرياح خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل على البنية التحتية للاتصالات والتلفزيون والإذاعة. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تتسبب أنشطة الإنشاء في تلف أو إلحاق ضرر بكابلات الاتصالات الأرضية (إذا كانت موجودة في المنطقة)، بينما قد تؤدي حركة التوربينات أثناء التشغيل إلى تعطيل روابط خط البصر بين أبراج نقل الاتصالات.

يتم التعامل مع هذه القضايا عادةً من خلال تحديد مسافات ارتدادية مناسبة (إذا كانت قابلة للتطبيق) من هذه العناصر الأساسية للبنية التحتية. ومع ذلك، إذا لم تتم إدارة هذه القضايا بشكل صحيح ولم تؤخذ في الاعتبار خلال مرحلة التخطيط، فقد تؤثر على هذه العناصر. لذلك، تعتبر هذه التأثيرات طويلة الأمد، وسلبية الطابع، ومنخفضة الشدة نظرًا لارتباطها بسوء إدارة الأنشطة. ومع ذلك، وبالنظر إلى أهميتها، فإنها تُعتبر ذات حساسية عالية. وبناءً على ما سبق، يُصنف التأثير على أنه ذو أهمية طفيفة.

إجراءات التخفيف

فيما يلي تحديد لإجراءات التخفيف التي يجب أن يطبقها المطور خلال مرحلة التخطيط، والتي تشمل:

- إنشاء تنسيق عبر هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة مع الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات لتوفير المعلومات المتعلقة بالمشروع، بما في ذلك الموقع والمواصفات الخاصة بالتوربينات، وإدراج أي متطلبات محددة يجب أخذها في الاعتبار ضمن التصميم التفصيلي، بما يشمل مسافات الارتداد إذا لزم الأمر للبنية التحتية للاتصالات (مثل روابط خط البصر).

بعد تنفيذ هذه الإجراءات، يُصنف التأثير المتبقي على أنه غير ذي أهمية.

متطلبات المراقبة والإبلاغ

فيما يلي تحديد لمتطلبات المراقبة والإبلاغ التي يجب أن يلتزم بها المطور خلال مرحلة التخطيط، والتي تشمل:

- تقديم خطاب عدم ممانعة رسمي من الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات.

7.10.7 التأثيرات المحتملة على مزارع الرياح القريبة

كما تم ذكره سابقاً، هناك العديد من مشروعات تطوير مزارع الرياح العاملة والمخططة داخل منطقة خليج السويس. يوجد ضمن منطقة المشروع مزرعة رياح أخرى قائمة ومُشغلة تُعرف باسم مزارع رياح "الوكالة اليابانية للتعاون الدولي، وبنك التنمية الألماني، وإسبانيا، وأكوا باور" ("القسم 5.12.8")، والتي تحد موقع المشروع.

قد يؤدي سوء إدارة أنشطة التخطيط (مثل تحديد مواقع التوربينات والمسافات العازلة المناسبة) إلى التأثير على مزارع الرياح القريبة.

وبناءً على ما سبق، تُعتبر التأثيرات المتوقعة طويلة الأمد خلال مرحلة التشغيل. وتُعد هذه التأثيرات سلبية، وإذا لم تتم إدارتها بالشكل الصحيح، فمن المتوقع أن تكون ذات حجم متوسط وحساسية متوسطة نظراً لقربها من موقع المشروع. وبناءً على ذلك، يُعتبر التأثير ذو أهمية طفيفة.

إجراءات التخفيف

فيما يلي إجراءات التخفيف التي يجب أن يطبقها المطور / مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاءات خلال مرحلة التخطيط:

- المتابعة والتواصل المستمر مع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لضمان أن تكون المسافة العازلة للمشروع عن مشروعات مزارع الرياح القريبة الأخرى كافية ومناسبة من الناحية الفنية.

بعد تنفيذ إجراءات التخفيف هذه، يمكن تقليل أهمية التأثير المتبقي إلى غير مهم.

متطلبات الرصد والإبلاغ

فيما يلي متطلبات الرصد والإبلاغ التي يجب أن يلتزم بها المطور / مقاول الهندسة والمشتريات والإنشاءات خلال مرحلة التخطيط، والتي تشمل:

- تقديم إثبات التنسيق مع الجهات المعنية.

7.10.8 التأثيرات المحتملة على خطوط الكهرباء خلال مرحلتي التخطيط والإنشاء

كما تم الإشارة سابقاً، يوجد خط نقل علوي عالي الجهد تابع لشركة النقل الكهربائي المصرية داخل منطقة المشروع، ويمتد عبر الجزء الشمالي الشرقي من المنطقة. قد يؤدي التخطيط غير المناسب وتصميم المشروع والتوربينات إلى التأثير على هذه البنية التحتية القائمة داخل منطقة المشروع.

يُعتبر التأثير المتوقع على خط النقل العلوي عالي الجهد ذا مدة طويلة خلال مرحلة التشغيل. هذه التأثيرات ذات طبيعة سلبية، وإذا لم تتم إدارتها بشكل صحيح، فمن المتوقع أن تكون متوسطة الشدة ومتوسطة الحساسية نظرًا لقربها من موقع المشروع. وبناءً على ما سبق، يُعتبر التأثير طفيف الأهمية.

إجراءات التخفيف

فيما يلي تحديد تدابير التخفيف التي يجب أن يطبقها المطور / مقاول الهندسة والمشتريات والبناء خلال مرحلة التخطيط:

مراعاة مسافة التراجع من خط نقل الكهرباء العلوي عالي الجهد، وإجراء المتابعة والتواصل مع الشركة المصرية لنقل الكهرباء للتحقق من أن مسافة التراجع هذه تعتبر كافية. وفقًا لما يقتضيه "قانون الكهرباء رقم 87 لسنة 2015" كما هو موضح في الجدول أدناه، من المتوقع أن يتطلب المشروع مسافة أفقية تبلغ 25 مترًا من كل جانب من خط نقل الكهرباء العلوي عالي الجهد.

| نوع خط النقل الهوائي | الجهود الكهربائية | حرم الخط |
|--------------------------|-----------------------------|----------|
| خط نقل هوائي فائق الجهد | 132 كيلو فولت وما فوق | 25 متر |
| خط نقل هوائي عالي الجهد | 33 كيلو فولت - 66 كيلو فولت | 13 متر |
| خط نقل هوائي متوسط الجهد | 1 كيلو فولت - 33 كيلو فولت | 5 أمتار |
| كابلات فائق الجهد | 132 كيلو فولت وما فوق | 5 أمتار |
| كابلات عالي الجهد | 33 كيلو فولت - 66 كيلو فولت | 5 أمتار |
| كابلات متوسط الجهد | 1 كيلو فولت - 33 كيلو فولت | 2 متر |
| كابلات منخفض الجهد | أقل من 1 كيلو فولت | 2 متر |

بعد تنفيذ تدابير التخفيف هذه، يمكن تقليل أهمية التأثير المتبقي ليصبح غير ذي أهمية.

متطلبات الرصد والتقارير

فيما يلي تحديد متطلبات الرصد والتقارير التي يجب أن يلتزم بها المطور / مقاول الهندسة والمشتريات والبناء خلال مرحلة التخطيط، والتي تشمل:

- تقديم دليل على التنسيق مع الجهات المعنية.

7.11 ظروف العمل والعمالة

الصحة والسلامة المهنية

تحدد هذه الفقرة التأثيرات المتوقعة للمشروع خلال مراحله المختلفة على الصحة والسلامة المهنية. وبالنسبة لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (والتي قد تشمل تدابير التخفيف، والمتطلبات الإضافية، وغيرها)، بالإضافة إلى تدابير الرصد، وذلك بهدف القضاء على التأثير أو الحد منه إلى مستويات مقبولة.

تقدم هذه الفقرة تقييمًا للتأثيرات المحتملة على الصحة والسلامة المهنية بشكل عام خلال مرحلتَي الإنشاء والتشغيل لمزرعة الرياح، نظرًا لتشابه طبيعة هذه التأثيرات في كلتا المرحلتين.

خلال مرحلتَي الإنشاء والتشغيل، ستواجه القوى العاملة مخاطر عامة تتعلق بالصحة والسلامة المهنية، حيث إن العمل في الموقع يزيد من احتمالية الإصابة أو الوفاة نتيجة الحوادث. وترتبط مشاريع تطوير مزارع الرياح عمومًا بالمخاطر التالية:

- الانزلاق والسقوط؛
- العمل على ارتفاعات عالية؛
- العمل باستخدام الأدوات الكهربائية واليدوية؛
- التعرض للإصابة بسبب الأجسام المتساقطة أو المتطايرة؛
- التعامل مع الآلات والمعدات المتحركة؛
- العمل في الأماكن الضيقة وعمليات الحفر؛
- التعرض للمواد الكيميائية أو المواد الخطرة أو القابلة للاشتعال؛
- العمل في ظروف مشمسة ودرجات حرارة مرتفعة؛
- التعرض للصدمات الكهربائية والحروق عند ملامسة المكونات الحية؛
- مخاطر الصحة والسلامة المهنية الناتجة عن العمل بالقرب من أنشطة أخرى، وخاصة الأنشطة البترولية.
- العمل في ظروف شديدة الرياح ودرجات حرارة منخفضة خلال فصل الشتاء،
- توفير مياه شرب صالحة للاستخدام في جميع مواقع العمل داخل المشروع.

تُعتبر هذه التأثيرات قصيرة الأجل خلال مرحلة الإنشاء، وطويلة الأجل خلال مرحلة تشغيل المشروع، كما أنها ذات طبيعة سلبية، ومن المتوقع أن تكون متوسطة الحدة ومتوسطة الحساسية، نظرًا لأنه في الحالات القصوى قد تؤدي إلى تأثيرات دائمة (مثل الإعاقة الدائمة). ومع ذلك، فإن هذه التأثيرات تكون عادةً تحت السيطرة من خلال تطبيق أفضل الممارسات العامة. وبناءً على ما سبق، يُعتبر هذا التأثير ذا أهمية طفيفة.

تدابير التخفيف

الصحة والسلامة المهنية

من المتوقع أن يقوم المقاول الرئيسي- لمشروع الهندسة والمشتريات والإنشاء بإعداد خطة الصحة والسلامة المهنية فيما يتعلق بأعمال إنشاء المشروع وتركيبه وتشغيله الأولي، بالإضافة إلى العمليات العامة في موقع الإنشاء. كما يُتوقع أن يقوم مشغل المشروع بإعداد خطة الصحة والسلامة المهنية الخاصة بمرحلة تشغيل المشروع.

تهدف خطة الصحة والسلامة المهنية إلى ضمان صحة وسلامة جميع العاملين، وذلك لضمان سير العمل بسلاسة وكفاءة في الموقع، ومنع وقوع الحوادث التي قد تؤدي إلى إصابة الأفراد أو إلحاق الضرر بممتلكات المقاول الرئيسي- لمشروع الهندسة والمشتريات والإنشاء والمقاولين من الباطن المشاركين في المشروع، بالإضافة إلى مشغل المشروع.

يجب أن تكون خطة الصحة والسلامة المهنية الخاصة بمرحلي الإنشاء والتشغيل متوافقة مع طبيعة المشروع وموقعه، وأن تأخذ في الاعتبار المتطلبات الوطنية، ولا سيما القانون رقم 4 لسنة 1994 والقانون رقم 12 لسنة 2003 بشأن العمل وسلامة القوى العاملة، والكتاب الخامس بشأن السلامة والصحة المهنية. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تتوافق الخطة مع معيار الأداء رقم 2 لمؤسسة التمويل الدولية (ظروف العمل)، والمتطلب رقم 2 للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (العمل وظروف العمل)، حيث تؤكد هذه المعايير على أهمية تجنب أو الحد من الآثار السلبية على صحة وسلامة العمال، وتشترط إعداد خطة صحية وسلامة مهنية خاصة بالمشروع تتماشى مع أفضل الممارسات الدولية في القطاع الصناعي.

بشكل عام، يجب أن تتضمن خطة الصحة والسلامة المهنية العناصر التالية:

- تحديد الأدوار والمسؤوليات للأفراد المشاركين في المشروع، بما في ذلك مدير الصحة والسلامة والبيئة، ومدير الإنشاءات، والمشرف، ومسؤوليات المقاولين من الباطن؛
- تحديد معلومات تفصيلية تتعلق بتشكيل لجان السلامة، وبروتوكولات الاتصال، ومسؤولي ومرافق الإسعافات الأولية، وبرامج تدريب الإسعافات الأولية، وثقافة الصحة والسلامة المهنية، والاستعداد والاستجابة للطوارئ،

- ونظام الجودة، ومتطلبات الإبلاغ، والكفاءة والتدريب على سلامة الوظائف، وعمليات التفتيش على السلامة، وإجراءات التوظيف، ومراجعات السلامة، وتقييم المخاطر، وغيرها؛
- إجراءات تقييم المخاطر، وبيان الأساليب، وتحليل سلامة الوظائف؛
- إجراءات تصاريح العمل؛
- تحديد التفاصيل المتعلقة بالمخاطر التي قد تكون مرتبطة بالأنشطة المختلفة التي ستتم في المشروع، والإجراءات المتنوعة التي يجب تنفيذها لتقليل هذه المخاطر، بما في ذلك المتطلبات الخاصة بمعدات الحماية الشخصية (مثل أدوات اليد، ومعدات الوصول، ومعدات الرفع، ومعدات العمل المتنقلة، إلخ).
- تعيين عدد كافٍ من المشرفين على الصحة والسلامة المهنية؛
- يجب على المطور الإشراف على جوانب الصحة والسلامة المهنية (OHS) على مستوى مقاول EPC والمقاولين من الباطن.
- تحديد متطلبات التدريب للعمال للامتثال لإجراءات الصحة والسلامة وارتداء معدات الحماية الشخصية.
- تضمين إجراءات وبروتوكولات محددة تتعلق بالأنواع السامة في الموقع، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر، إجراء جلسات توعية حول وجود الأنواع الرئيسية المحتملة، وتدابير يجب اتخاذها في حال العثور عليها، وضمان توفر الموارد الطبية للتعامل مع الحوادث؛
- تأمين لجميع العمال في الموقع بما في ذلك عمال المقاولين والمقاولين من الباطن.

من المتوقع أن يتبنى مقاول الهندسة والمشتريات والتشييد ومشغل المشروع وينفذ أحكام خطة الصحة والسلامة المهنية طوال مرحلة بناء المشروع ومرحلة التشغيل.

الاستعداد للطوارئ والاستجابة

من المتوقع أيضًا أن يقوم مقاول الهندسة والمشتريات والتشييد ومشغل المشروع بإعداد وتنفيذ خطة الاستعداد للطوارئ والاستجابة خلال مرحلتى بناء المشروع وتشغيله.

الهدف هو إنشاء سلسلة من التدابير التنظيمية والتشغيلية والوقائية في حالة الطوارئ التي تتكيف مع ظروف مثل هذه الحالات، مما يضمن بدوره سلامة العمال والممتلكات داخل موقع المشروع المحدد. يجب أن تأخذ الخطة في اعتبارها ما يلي:

- تضمين متطلبات فريق استجابة للطوارئ يشمل على الأقل منقذين للإسعافات الأولية ورجال إطفاء يتلقون تدريبًا مناسبًا ومعتمدًا
- تضمين متطلبات لإجراء تدريبات للطوارئ بالتنسيق مع خدمات الاستجابة للطوارئ الخارجية إذا لزم الأمر (مثل الدفاع المدني، وأقرب مستشفى، إلخ)
- تحديد إجراءات الطوارئ التي يجب تنفيذها بشكل مفصل لتشمل الإجراءات الأولى، وإبلاغ جهات الاتصال الطارئة، وإخلاء الموقع، والتواصل مع خدمات الطوارئ الخارجية
- تحديد التدابير التفصيلية للتحكم في الطوارئ لتشمل، ولكن لا تقتصر على: (1) الحريق، (2) حوادث الأفراد، (3) الانسكابات، (4) العواصف الرملية، (5) ضربات الشمس، (6) الصراعات الحربية/تدهور الأوضاع الأمنية وغيرها.
- تحديد مواقع نقاط التجمع في الموقع
- ضرورة توفير وسائل اتصال مناسبة لحراس الأمن (ولغيرهم من العاملين) عند تواجدهم في مواقع نائية ضمن موقع المشروع، مثل الهواتف المحمولة ونقاط شحن الطاقة.
- تحديد الإشارات الطارئة التي يجب تنفيذها في الموقع
- تحديد الأدوار والمسؤوليات لتنفيذ الخطة، بما في ذلك إنشاء لجنة طوارئ وتعيين الأدوار لمدير الطوارئ

متطلبات المراقبة والتقارير

تحدد النقاط التالية متطلبات المراقبة والتقارير التي يجب على المقاول المنفذ للمشروع ومشغل المشروع الالتزام بها خلال مرحلة البناء والتشغيل:

- إجراء فحص لضمان تنفيذ أحكام خطة الصحة والسلامة المهنية وتقييم الامتثال لمتطلباتها؛
- تقديم تقارير منتظمة عن أداء الصحة والسلامة في الموقع بالإضافة إلى تقرير أي حوادث أو وقائع أو حالات طوارئ والتدابير المتخذة في مثل هذه الحالات للسيطرة على الوضع ومنع تكراره؛
- تقديم خطة للاستعداد للطوارئ والاستجابة لها
- تقديم آلية لتسوية شكاوى العمال.

حقوق العمال وظروف العمل العامة

قد يؤدي سوء إدارة القوى العاملة خلال مرحلتي البناء والتشغيل إلى عدة مخاطر وانتهاكات لحقوق العمال وظروف العمل العامة من قبل الجهات الموظفة مثل المقاول الهندسي والمشتريات والإنشاءات والمشغل للمشروع. قد يشمل ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، تشغيل الأطفال، مصادرة جوازات سفر العمال الأجانب، ساعات العمل غير المناسبة، وغيرها.

يجب على المطور الإشراف على هذه القضايا على مستوى مقاول EPC والمقاولين من الباطن، بالإضافة إلى مراعاة هشاشة بعض فئات العمال (مثل العمال المهاجرين والعمال اليوميين) خلال مرحلة الإنشاء. فكر في قضايا مثل عقود العمل، ودفع الأجور والعمل الإضافي في الوقت المناسب، والتأمينات الاجتماعية، وسكن العمال، وآلية شكاوى العمال، وغيرها.

من المتوقع أن تكون هذه التأثيرات قصيرة الأجل خلال فترة البناء، وطويلة الأجل خلال مرحلة التشغيل. وتعد هذه التأثيرات سلبية بطبيعتها، وقد يؤدي سوء إدارة القوى العاملة إلى تأثيرات متوسطة الحساسية ومتوسطة الشدة. وبالنظر إلى ما سبق، يُعتبر هذا التأثير ذا أهمية طفيفة.

تدابير التخفيف

يتعين على المقاول الهندسي والمشتريات والإنشاءات ومشغل المشروع تطوير وتنفيذ إجراءات الموارد البشرية للعمال، والتي يجب أن تسترشد بقانون العمل المحلي بالإضافة إلى معيار الأداء رقم (2) لمؤسسة التمويل الدولية ومعياري الأداء رقم (2) للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية، فضلاً عن اتفاقيات منظمة العمل الدولية الأساسية بشأن العمل، والتي تغطي على وجه الخصوص ما يلي:

- توفير ظروف عمل معقولة وشروط توظيف تشمل، على سبيل المثال لا الحصر، إدارة العقود، وساعات العمل، والرواتب/الأجور، والإجازات السنوية والصحية، وإجازات الوفاة، والسكن، وغيرها.
- الاعتراف بحقوق العمال في تشكيل والانضمام إلى منظمات العمال والتفاوض الجماعي.
- حظر تشغيل الأطفال ضمن القوى العاملة.
- الإدارة الشاملة للعمال صغار السن ضمن القوة العاملة.
- حظر العمل القسري.
- عدم التمييز بجميع أشكاله عبر دورة العمل بأكملها.
- توفير فرص متكافئة للجميع في عمليات التوريد وفرص التوظيف، بما في ذلك المجموعات النسائية.
- الإدارة الشاملة للعمال اليوميين والعمال المهاجرين والعمال التابعين لأطراف ثالثة.
- إعداد خطط الإدارة التالية لمرحلة الإنشاء:

- خطة إدارة العمال، وتتضمن أقسامًا حول "رصد أداء مقاول EPC والمقاولين من الباطن"، و"آلية شكاوى العمال"، و"سكن العمال"، و"مرافق رفاهية العمال". ويشمل ذلك مياه شرب صالحة، أماكن مظلة أو محمية لتناول الطعام وأداء الصلاة، دورات مياه متنقلة، وغيرها من المرافق المتاحة في كافة أنحاء موقع المشروع.
- استراتيجية التسريح للعمالة في نهاية مرحلة الإنشاء، والتي تشمل توضيح فترات الإشعار المسبق، وحزم إنهاء الخدمة، وتقديم "خطاب توصية" لدعم فرص العمل المستقبلية، والمساعدة في إيجاد فرص توظيف في مزارع الرياح المجاورة أو مشاريع أخرى لدى مقاول EPC أو مقاولي الباطن لديه.

بعد تنفيذ تدابير التخفيف هذه، يمكن تقليل أهمية التأثير المتبقي ليصبح غير ذي أهمية.

متطلبات الرصد والإبلاغ

فيما يلي متطلبات الرصد والإبلاغ التي يجب أن يلتزم بها المقاول الرئيسي- للهندسة والمشتريات والإنشاءات ومشغل المشروع:

- إجراء عمليات تفتيش شهرية خلال مرحلة الإنشاء وربع سنوية خلال مرحلة التشغيل وفقًا للإجراءات المعتمدة للموارد البشرية.
- تقديم تقرير تفتيش الموارد البشرية يتضمن أي تدابير تصحيحية تم اتخاذها.
- تقديم آلية تظلم العمال.
- التفتيش على سكن العمال للتأكد من امتثاله لمتطلبات "تعليمات الوقاية من المضايقات الصحية الناجمة عن سكن العمال رقم (1) لعام 2013" و"سكن العمال: العملية والمعايير" (المذكرة الإرشادية للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية/مؤسسة التمويل الدولية، 2009).

ملاحظة

تشمل التأثيرات المحتملة الأخرى على حقوق الإنسان احتمال وجود مخاطر، لا سيما المخاطر العمالية، ضمن سلاسل التوريد الخاصة بالمشروع. يجب تقييم مخاطر سلاسل التوريد الخاصة بالمشروع والإفصاح عنها في وثائق الإدارة والخطط التي يجب إعدادها للمشروع.

آلية شكاوى العمال

من المتوقع أن يقوم مقاول التنفيذ ومشغل المشروع أيضًا بإعداد وتنفيذ آلية شكاوى العمال خلال مرحلة البناء والتشغيل للمشروع. الهدف هو ضمان وجود إجراء قوي وشامل لاستقبال وتوثيق وحل وإغلاق أي شكاوى من العمال، سواء كانت مصنفة على أنها شكاوى أم لا. يجب أن تأخذ الخطة في الاعتبار ما يلي:

- تحديد عملية خطوة بخطوة وإرشادات لضمان تسجيل وتوثيق ومعالجة كل شكاوى/تظلم من قبل العمال بشكل كامل.
- سيكون الهيكل العام/الترتيب لآلية الشكاوى كما يلي:

- سيُسمح للعمال بتقديم الشكاوى من خلال منصات وقنوات متنوعة تشمل صناديق الشكاوى الموزعة في الموقع، والهاتف، والاجتماعات وجهاً لوجه مع الموظفين المسؤولين، وممثلي العمال والنقابات. ستتم تحديد تفاصيل الاتصال لجميع هذه القنوات وتوفيرها بشكل مفصل.
- سيُسمح بتقديم الشكاوى بشكل مجهول.

- سيتم تسجيل جميع الشكاوى، وسيتم تعيين معالج للحالة الذي سيتم تحديده في مرحلة لاحقة.
- سيتم التعامل مع جميع الشكاوى في أقصر فترة ممكنة. ستكون الخطوة الأولى هي إبلاغ العامل خلال أول 24 ساعة بعد تلقي الشكاوى. سيتم إبلاغ العامل خلال 7 أيام عمل بشأن ما إذا كانت الشكاوى ستستمر أم لا وما هي الخطوات التالية.
- بمجرد الاتفاق على حل أو اتخاذ قرار، سيقوم معالج الحالة بمراقبة تنفيذ الاستجابة.
- بعد التحقق من تنفيذ الحل المتفق عليه، سيتم إغلاق الشكاوى. سيتضمن ذلك التوصل إلى اتفاق بالإجماع، يتم التواصل بشأنه بوضوح لتجنب أي سوء فهم.
- سيتم إعداد تقرير إغلاق مع الأدلة لدعم الإغلاق (مثل الصور).

إقامة العمال

في هذه المرحلة، لا يزال غير واضح ما إذا كانت هناك إقامة للعمال في الموقع. ومع ذلك، إذا قرر المقاول المنفذ للمشروع توفير وحدات سكنية للعمال في الموقع، يجب أن تتوافق مع المتطلبات الوطنية. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تلتزم أيضًا بأفضل الممارسات الدولية في هذا المجال - ويشمل ذلك بشكل رئيسي - "إقامة العمال: العملية والمعايير" (إرشادات البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية/مؤسسة التمويل الدولية، 2009). تقدم الوثيقة ملاحظات إرشادية حول المنشآت السكنية العامة، المنشآت في الغرف، المنشآت الطبية، إدارة وحدات الإقامة، وما إلى ذلك.

بعد تنفيذ هذه التدابير التخفيفية، يمكن تقليل أهمية الأثر المتبقي إلى درجة غير هامة.

7.12 الصحة والسلامة العامة

تحدد هذه الفقرة التأثيرات المتوقعة لأنشطة المشروع على الصحة والسلامة العامة خلال المراحل المختلفة، بما في ذلك مرحلة التخطيط والإنشاء ومرحلة التشغيل. وبالنسبة لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (التي قد تشمل تدابير التخفيف، ومتطلبات إضافية، وغيرها) إلى جانب تدابير الرصد بهدف القضاء على التأثير أو تقليله إلى مستويات مقبولة.

7.12.1 التأثيرات المحتملة للضوضاء الناتجة عن توربينات الرياح أثناء التشغيل

هذا القسم مقتبس من تقرير تقييم الضوضاء التفصيلي المستقل (الملحق الثالث). تنتج توربينات الرياح ضوضاء أثناء التشغيل من مصادر ميكانيكية وهوائية. تنبع الضوضاء الميكانيكية بشكل رئيسي من الآلات الموجودة داخل كبسولة التوربين (مثل علبة التروس، والمولد، والمعدات المساعدة، وغيرها)، في حين تنتج الضوضاء الهوائية عن حركة الهواء حول شفرات توربينات الرياح والبرج.

تعتمد انتشارية الصوت الصادر عن توربينات الرياح بشكل أساسي على المسافة، ولكنها قد تتأثر أيضًا بموقع توربينات الرياح، والتضاريس المحيطة، والظروف الجوية. بالإضافة إلى ذلك، فإن مستويات الضوضاء تعتمد بشكل كبير على مستوى تشغيل توربينات الرياح (كنسبة مئوية من القدرة الاسمية). ومع ذلك، في بعض الحالات، قد تتجاوز الضوضاء الخلفية/البيئية بالفعل مستوى الصوت الناتج عن أي من توربينات الرياح (مثل الرياح القوية أو الأنشطة المحيطة). وفي هذه الحالة، يندمج صوت توربينات الرياح مع الضوضاء الخلفية، ليصبح جزءًا من المشهد الصوتي العام دون أن يلاحظه السكان.

وفقًا لإرشادات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية الخاصة بطاقة الرياح، يُلاحظ ما يلي فيما يتعلق بتقييم الضوضاء لمزارع الرياح:

- يجب اختيار المستقبلات بناءً على حساسيتها البيئية (البشر، والثروة الحيوانية، أو الحياة البرية).
- يجب إجراء نمذجة أولية لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة إلى تحقيق أكثر تفصيلاً. يمكن أن تكون النمذجة الأولية بسيطة بقدر افتراض انتشار نصف كروي للصوت (أي انتشار الصوت في جميع الاتجاهات من نقطة المصدر). ينبغي أن تركز النمذجة الأولية على المستقبلات الحساسة الواقعة ضمن نطاق 2,000 متر من أي توربينات الرياح في منشأة طاقة الرياح.
- إذا أشارت النمذجة الأولية إلى أن مستوى ضوضاء التوربين عند جميع المستقبلات الحساسة من المحتمل أن يكون أقل من LA90 بمقدار 35 ديسيبل (عند سرعة رياح تبلغ 10 أمتار/ثانية) على ارتفاع 10 أمتار خلال فترتي النهار والليل، فمن المحتمل أن تكون هذه النمذجة الأولية كافية لتقييم تأثير الضوضاء؛ وإلا، يُوصى بإجراء نمذجة أكثر تفصيلاً، والتي قد تشمل قياس الضوضاء المحيطة في الخلفية.
- تعمد إرشادات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية الخاصة بطاقة الرياح على "تقييم وتصنيف الضوضاء من مزارع الرياح" (تقرير وحدة الطاقة المستدامة R-97). يمكن اعتبار تقرير وحدة الطاقة المستدامة دليلاً إرشادياً ذا صلة بالممارسات الجيدة، حيث يحتوي على منهجية لوضع حدود للضوضاء الناتجة عن توربينات الرياح ومزارع الرياح. يُشار إلى تقرير وحدة الطاقة المستدامة R-97 من قبل حكومة المملكة المتحدة كدليل لأفضل الممارسات بموجب التشريعات البريطانية. حيث تعتمد هذه الدراسة على المعلومات التالية:
- المخططات العامة وتصميمات مزارع الرياح، بما في ذلك الطوبوغرافيا.
- بيانات موّرد توربينات الرياح (بيانات الضوضاء الصادرة عن البائع) كما يقدمها المطور.
- مواقع المستقبلات الحساسة للضوضاء كما هو محدد في "القسم 5.2" سابقاً. وكما هو موضح في هذا القسم، فإن المستقبل الحساس للضوضاء المحتمل الوحيد هو قرية وادي دارا. تم اختيار عدة مواقع لمستقبلات حساسة للضوضاء داخل وادي دارا في مواقع مختلفة (الشمال – الأقرب إلى توربينات الرياح، الوسط، والجنوب – الأبعد عن توربينات الرياح) لأغراض هذا التقييم الأولي للضوضاء.
- تم الانتهاء من نمذجة التنبؤ بالضوضاء للمشروع باستخدام برنامج نمذجة الضوضاء الرائد SoundPLAN 9.1. يسمح البرنامج بحساب مستويات ضغط الصوت الناتجة عن مصادر مختلفة باستخدام خوارزميات حسابية تجريبية للمعايير واللوائح الدولية المعمول بها.
- تستند منهجية الانتشار المعتمدة في دراسة الضوضاء هذه، والمعادلات المستخدمة في نموذج SoundPLAN إلى المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) 9613:2024 "الصوتيات - توهين الصوت أثناء الانتشار في الهواء الطلق" - الجزء 2: الطريقة الهندسية للتنبؤ بمستويات ضغط الصوت في الهواء الطلق (ISO 9613-2) وفقاً لمتطلبات النمذجة الخاصة بالمنظمة الدولية للمعايير العامة. المواصفة القياسية ISO 9613-2 هي معيار للأغراض العامة لانتشار الضوضاء في الهواء الطلق، وتحدد المواصفة القياسية طريقة لحساب توهين الصوت أثناء الانتشار في الهواء الطلق من أجل التنبؤ بمستويات الضوضاء البيئية على مسافة من مجموعة متنوعة من المصادر.
- تتنبأ هذه الطريقة بمستوى ضغط الصوت المكافئ المستمر المكافئ المرجح (LAeq) في ظل ظروف الأرصاد الجوية المواتية للانتشار من مصادر انبعاث الصوت المعروفة. يأخذ المعيار في الاعتبار التأثيرات الفيزيائية التالية على الصوت:
- التباعد الهندسي؛
- الامتصاص الجوي؛
- التأثير الأرضي؛

- الانعكاس من الأسطح؛ و

- الحجب بواسطة العوائق.

يتم تقليل الضوضاء الصادرة من محطات توليد الطاقة الكهربائية من خلال المسافة والفاقد الجوي وتأثيرات الفرز والفاقد "المتنوع" الآخر. تقوم الصيغة التجريبية ISO 9613-2 بحساب مستوى ضغط الصوت المتوقع على مسافة محددة من خلال مراعاة مستوى قوة الصوت في نطاقات التردد الثماني وطرح عدد من عوامل التخفيف كما هو موضح أعلاه بشكل عام.

يتم حساب مستوى الضوضاء المتوقع لكل نطاق تردد أوكثاف بالمعادلة التالية (1) ومعادلة النمذجة كما يطبقها برنامج الحساب كما هو موضح في المعادلة (2).

المعادلة (1):

$$L_{90} = L_w(eq) + D - A_{geo} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - 2$$

حيث:

L_{90} : مستوى الصوت الذي يتم تجاوزه 90% من الوقت (ديسيبل)

$L_w(eq)$: مستوى قوة الصوت المستمر المكافئ (ديسيبل)

D : الاتجاهية (ديسيبل)

A_{geo} : التوهين بسبب المسافة (ديسيبل)

A_{atm} : التوهين الجوي (ديسيبل)

A_{gr} : التوهين بسبب الغطاء الأرضي (ديسيبل)

A_{bar} : التوهين بسبب الحواجز (ديسيبل)

A_{misc} : عوامل توهين أخرى (ديسيبل)

الـ 2 ديسيبل تمثل تصحيحًا يستخدم لتحويل مستويات L_{Aeq} (المستخدمة لوصف قوة صوت التوربين) إلى المعامل L_{A90} المستخدم في تقييم ETSU-R-97.

المعادلة القياسية المحسوبة كالتالي:

$$L_s = [L_w + D_1 + K_0] - [D_s + \sum D]$$

حيث:

L_s : مستوى ضغط الصوت لتردد واحد (ديسيبل)

L_w : قوة الصوت (ديسيبل)

D_1 : اتجاهية المصدر (ديسيبل)

K_0 : النموذج الكروي ($K_0 = 10 \log[4\pi/\sigma]$ حيث σ هي الزاوية المكانية)

D_s : الانتشار الهندسي ($D_s = 10 \log$ (مسافة المصدر-المستقبل) + 11 ديسيبل (A))

$\sum D$: العوامل المساهمة — امتصاص الهواء، امتصاص الأرض، التأثيرات الجوية، امتصاص نوع الحجم، والتعتيم

تم حساب خريطة منحنيات الضوضاء وتقديمها في الشكل أدناه لكل من خيارَي التوربين، والتي تشمل ما يلي:

تعرض الخريطة كلاً من خطوط المنحنيات ومناطق أو "نطاقات" مستوى انتشار الضوضاء. حيث تكمن أهمية خريطة منحنيات الضوضاء في توفير نظرة عامة على مستويات الضوضاء في منطقة جغرافية، مما يسمح بإجراء تحليل أساسي سريع لانتشار الضوضاء لتحديد المستقبلات الحساسة للضوضاء المحددة.

ملخص إعدادات الحساب والمعايير موضح في الجدول أدناه

| Model Parameter | Parameter Setting / Standard | | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Calculation Standard | (ISO) 9613-2 ‘Acoustics – Attenuation of Sound during Propagation Outdoors – Part 2: Engineering method for the prediction of sound pressure levels outdoors (ISO, 2024)’ <i>Application as per IOA GPG</i> | | | | | | | |
| Wind Speed | 10.0 m/s | | | | | | | |
| Ground Absorption Coefficient | 0.5 | | | | | | | |
| Receiver Height | 4 m | | | | | | | |
| Meteorological Data ¹⁵ | Humidity 70% Air Pressure 1013.3 mbar T = 25°C | | | | | | | |
| Atmospheric Attenuation Coefficients (dB / km) | 63 Hz 0.1 | 125 Hz 0.3 | 250 Hz 1.1 | 500 Hz 2.8 | 1 kHz 5.0 | 2 kHz 9.0 | 4 kHz 22.9 | 8 kHz 76.6 |

فيما يلي الافتراضات التي تم اعتمادها لتقييم النمذجة، مع الحرص على اتباع نهج متحفظ قدر الإمكان:

- تعمل معايير ISO 9613-2 على حساب مستويات الضوضاء المتوقعة بافتراض أن مستقبلات الصوت (SRS) تقع في اتجاه هبوب الرياح بالنسبة لمصدر ضوضاء التوربينات، حيث يُعتبر هذا السيناريو الأكثر تحفظاً. وبالتالي، لم يتم الأخذ في الاعتبار العوامل الاتجاهية والتوهين الناتج عن العوامل الجوية مثل سرعة الرياح واتجاهها عند هبوب الرياح عكس مصدر الصوت.

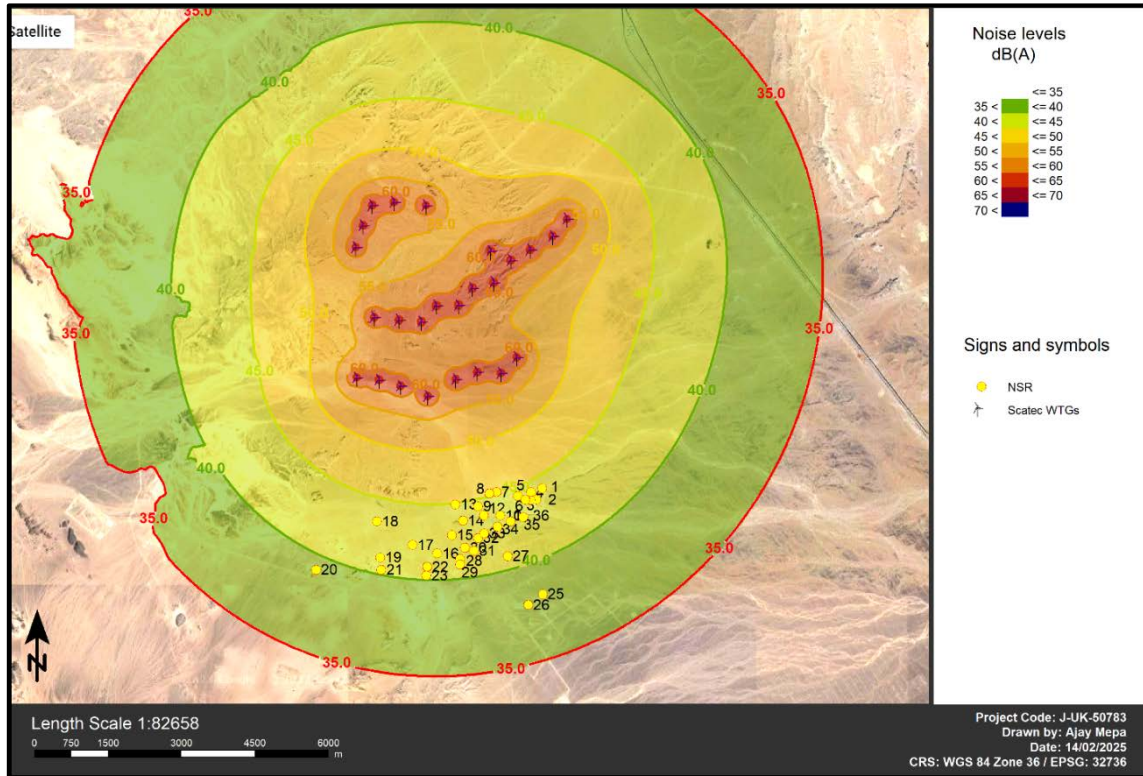
- نظراً لكون المنطقة المحيطة مزيجاً من الأسطح الأرضية الصلبة والناعمة، تم افتراض معامل امتصاص قدره 0.5.
- تم إجراء حسابات نمذجة الضوضاء لأسوأ سيناريو هبوب الرياح، شاملاً حساباً شبكياً وحساباً منفصلاً لمستقبلات منفصلة، وذلك بهدف إنشاء خرائط ضوضاء شبكية شاملة وإجراء تقييم جدولي لمستقبلات الضوضاء الحساسة (NSRs) على التوالي. تم حساب خريطة كونتور الضوضاء وعرضها في الشكل أدناه لكلا خيارَي التوربينات، والتي تشمل ما يلي:

تُظهر الخريطة خطوط الكونتور ومناطق أو "نطاقات" مستويات انتشار الضوضاء. تكمن أهمية خريطة كونتور الضوضاء في توفير نظرة عامة على مستويات الضوضاء عبر منطقة جغرافية، مما يتيح إجراء تحليل أساسي سريع لانتشار الضوضاء لتحديد مستقبلات الضوضاء الحساسة (NSRs) المحددة.

الجدول 7-3: مواصفات إعداد خريطة منحنيات الضوضاء - المواصفة القياسية الدولية 9613-2

| وصف المعلومات | معلمة خريطة الضوضاء |
|-----------------------|--|
| تشغيل توربينات الرياح | أسوأ حالة - تشغيل جميع توربينات الرياح |
| دقة شبكة التخطيط | 25 × 25 م |
| نطاق نتائج التخطيط | 35-70 ديسيبل (أ) |

¹⁵ International Organisation for Standardisation (ISO), ISO9613-2 'Acoustics – Attenuation of Sound During Propagation Outdoors', 2024 <https://www.iso.org/standard/74047.html>.



الشكل 7-7: خريطة توزيع الضوضاء لتخطيط سكاتيك 2- سرعة الرياح 10 م/ث (تقييم معزول)

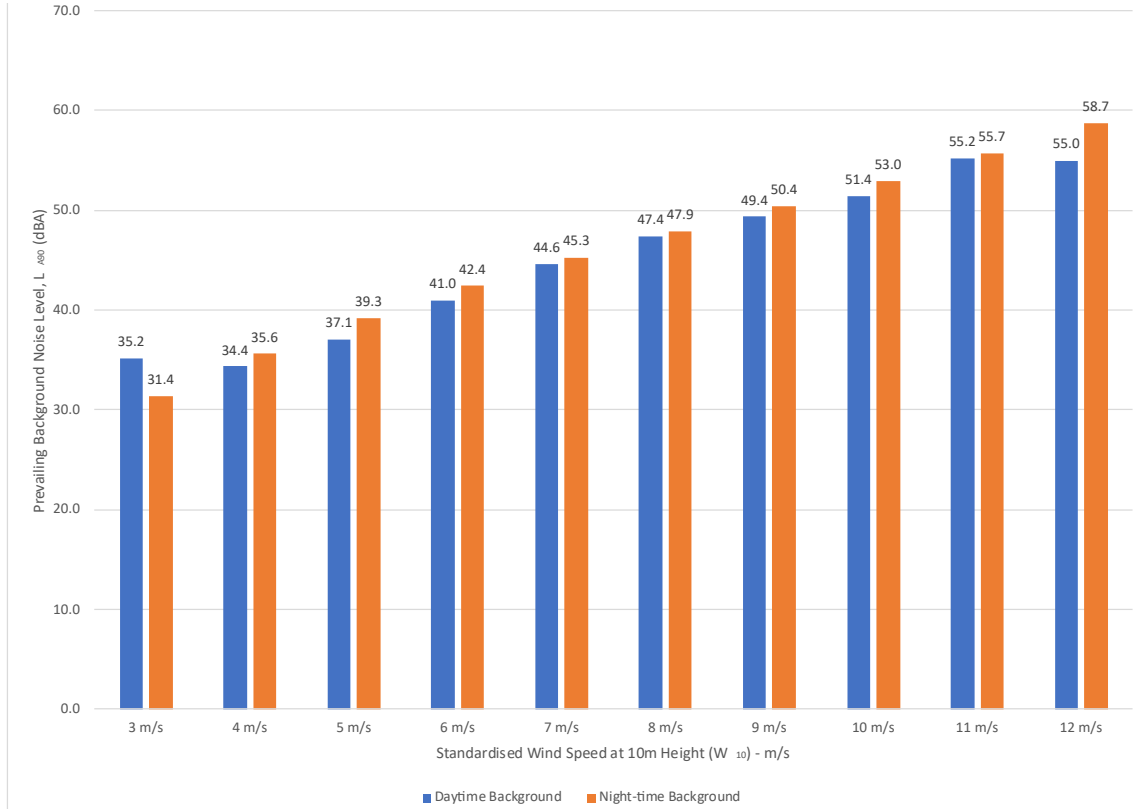
بناءً على نتائج خريطة كفاف الضوضاء وتحديد مستقبلات الضوضاء الحساسة (NSRs)، يوضح الجدول أدناه مستويات الضوضاء المساهمة عند مستقبلات الضوضاء الحساسة لسيناريو أسوأ حالة مصمم لسرعة رياح W10 مقدارها 10 م/ث لتقييمات توريينات الرياح المنعزلة على التوالي.

الجدول 4-7: مستويات الضوضاء المتوقعة عند مستقبلات الضوضاء الحساسة من مزرعة رياح سكاتيك (العزل والتراكي) (W10)

| مستوى الضوضاء المتوقع عند سرعة الرياح 10 م/ث (W10) - ديسيل (أمبير) | | مستقبل حساس للضوضاء |
|--|--------------|---------------------|
| سكاتيك (تراكي) | سكاتيك (عزل) | |
| 52.0 | 44.0 | NSR1 |
| 51.3 | 43.5 | NSR2 |
| 50.9 | 43.7 | NSR3 |
| 51.2 | 44.2 | NSR4 |
| 50.3 | 44.3 | NSR5 |
| 50.6 | 43.9 | NSR6 |
| 49.4 | 45.1 | NSR7 |
| 49.1 | 45.2 | NSR8 |
| 48.3 | 44.4 | NSR9 |
| 48.8 | 43.4 | NSR10 |
| 48.8 | 43.4 | NSR11 |
| 48.1 | 43.7 | NSR12 |

| | | |
|------|------|-------|
| 47.7 | 44.9 | NSR13 |
| 47.2 | 43.6 | NSR14 |
| 46.3 | 42.7 | NSR15 |
| 45.2 | 41.6 | NSR16 |
| 44.8 | 42.1 | NSR17 |
| 45.0 | 43.3 | NSR18 |
| 43.5 | 41.0 | NSR19 |
| 41.3 | 39.1 | NSR20 |
| 43.0 | 40.3 | NSR21 |
| 44.4 | 40.8 | NSR22 |
| 44.1 | 40.3 | NSR23 |
| 48.9 | 38.1 | NSR25 |
| 47.4 | 37.8 | NSR26 |
| 47.9 | 40.8 | NSR27 |
| 45.7 | 41.2 | NSR28 |
| 45.5 | 40.8 | NSR29 |
| 46.3 | 41.8 | NSR30 |
| 46.5 | 41.5 | NSR31 |
| 47.1 | 42.3 | NSR32 |
| 47.5 | 42.5 | NSR33 |
| 48.3 | 42.8 | NSR34 |
| 49.2 | 42.8 | NSR35 |
| 50.1 | 42.8 | NSR36 |

تم حساب مستويات الضوضاء الخلفية نهائياً وليلاً وعرضها في الشكل أدناه.



الشكل 7-8: مستوى الضوضاء الخلفية السائدة وفقاً لسرعة الرياح القياسية W10

بناءً على نتائج دراسة الضوضاء هذه، لا توجد حاجة لتطبيق تدابير تخفيف أو تقييد محددة للضوضاء للمشروع، ومع ذلك يتم تقديم التوصيات التالية:

- سيتم إنشاء آلية لتلقي الشكاوى لمتابعة أي شكاوى متعلقة بالضوضاء.
- في حالة تقديم شكاوى، سيتم إجراء قياسات ضوضاء مستمرة لمدة 48 ساعة فوراً في المنطقة التي وردت منها الشكاوى. وبناءً على النتائج، يتم تحديد وتنفيذ إجراءات الإدارة والتخفيف المناسبة بالاتفاق مع مقدم الشكاوى (مثل تركيب نوافذ زجاجية مزدوجة، أو إنشاء فواصل نباتية، وغيرها).
- سيتم تنفيذ حملات رصد ضوضاء سنوية خلال أول عامين من مرحلة التشغيل. إذا أظهرت النتائج أن المستويات ضمن الحدود المسموح بها ولم يتم تلقي أي شكاوى، فلا حاجة لإجراءات إضافية. أما في حالة تلقي شكاوى، يتم تطبيق المتطلبات المذكورة في النقطة الأولى.

7.12.2 التأثيرات المحتملة لوميض الظل الناتج عن توربينات الرياح أثناء التشغيل

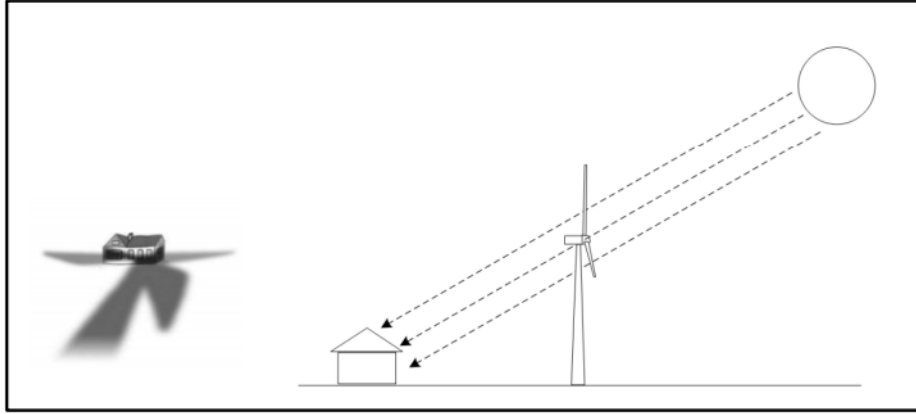
يقدم هذا القسم مقتبس من تقييم وميض الظلال المستقل (الملحق الرابع). يحدث وميض الظل عندما تمر الشمس خلف توربينات الرياح، مما يلقي بظله على مسافة تصل إلى عدة مئات من الأمتار بعيداً عن موقع توربينات الرياح. وعند دوران شفرات الدوار، تمر الظلال بشكل متكرر فوق نفس النقطة، مما يسبب تأثيراً يُعرف باسم "وميض الظل". يحدث وميض الظل فقط في ظل ظروف بيئية معينة يجب أن تتوافق جميعها لكي يحدث هذا التأثير، وتشمل: موضع الشمس وارتفاعها، سرعة الرياح، اتجاهها، كثافة الغيوم، وموقع التوربين بالنسبة للمستقبل الحساس للظل.

يمكن أن يكون وميض الظل المفرط مصدر إزعاج وقد يتسبب في خلق بيئة داخلية غير مريحة لسكان المباني، خاصة عند دخول الظلال عبر نوافذ المباني التي تواجه توربينات الرياح مباشرةً دون وجود عوائق (مثل الأشجار أو التلال) لحجبها.

هناك ثلاثة شروط يجب توفرها حتى يحدث وميض الظل:

- يجب أن تكون الشمس مشرقة دون وجود غطاء سحابي؛
- يجب أن يكون توربين الرياح بين الشمس والمراقب؛
- يجب أن يكون المراقب داخل ظل توربين الرياح.

يعتمد طول ظل أي جسم على زاوية الشمس، والتي تختلف بدورها وفقًا للوقت من السنة والوقت من اليوم. يوضح الشكل أدناه تأثير وميض الظل على جهاز الاستقبال.



الشكل 7-10: الوصف البصري لوميض الظل

يشير الدليل المصاحب لبيان سياسة التخطيط 22 لعام 2004 ووزارة الأعمال والمؤسسات التنظيمية والإصلاح لعام 2007 إلى أن ظاهرة وميض الظل تقتصر - عادةً على نطاق يبلغ حوالي عشرة أضعاف قطر دوار توربينات الرياح؛ وعند المسافات التي تتجاوز عشرة أضعاف قطر الدوار، تصبح تأثيرات وميض الظل غير قابلة للكشف عمليًا.

وينص "الدليل الإرشادي للصحة والسلامة البيئية التابع لمؤسسة التمويل الدولية لطاقة الرياح" على أنه في حال وجود مستقبلات قريبة، يمكن استخدام برامج متاحة تجاريًا لنمذجة وميض الظل بهدف تحديد المسافة التي قد تمتد إليها التأثيرات المحتملة لوميض الظل.

وبناءً على ما سبق، وكما هو مذكور في "القسم 5.2" سابقًا، فقد تم تحديد قرية وادي دارا باعتبارها المستقبل الحساس الوحيد المحتمل ضمن نطاق مزرعة الرياح التابعة لشركة سكاتيك.

لذلك، وكجزء من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، تم إجراء تقييم لظاهرة وميض الظل. وقد تم تحديد الأهداف الرئيسية التالية كنتائج لهذا التقييم:

- حساب معدلات حدوث وميض الظل في سيناريو أسوأ الحالات، حيث تعمل جميع توربينات الرياح.
- تقييم المستقبلات الواقعة ضمن "منطقة التأثير" المحتملة لوميض الظل.

وقد استند التقييم إلى المعلومات التالية:

- المخططات العامة والتخطيط التفصيلي لمزرعة الرياح، بما في ذلك الطبوغرافيا.
- بيانات موّرد توربينات الرياح – الأبعاد الهندسية، قطر الدوّار، وارتفاع المحور.
- البيانات المناخية – حركة الشمس، مراحل سطوعها، اتجاه الرياح، ونسبة حدوث الظاهرة عند موقع المستقبل.

نموذج وميض الظل والحسابات

تم نمذجة وميض الظل للمشروع باستخدام برنامج ويند برو الإصدار 3.6. يُعتبر ويند برو برنامجًا معياريًا في الصناعة لحسابات توربينات الرياح. يدمج البرنامج مواقع التوربينات والمناطق المحيطة بها، ويحاكي مسار الشمس على مدار العام، ويقيّم على فترات منتظمة احتمالية حدوث وميض الظل عند مستقبل معين (وحدة سكنية).

يوفر البرنامج تقديرًا متحفّظًا لعدد الساعات سنويًا التي يمكن أن تُلقى فيها توربينات الرياح ظلًا نتيجة دورانها.

يتم نمذجة الشمس كمصدر ضوء نقطي، في حين أنها في الواقع ليست مصدرًا نقطيًا بل هي عبارة عن كرة. وبسبب الشكل الكروي للشمس، توجد مناطق تظليل حيث يتم حجب أشعة الشمس أو جزء منها بواسطة الأجسام.

يفترض النموذج أيضًا وجود سماء صافية بنسبة 100% طوال العام (وهو ما لا يحدث في الواقع). وبالتالي، ينتج النموذج سيناريو أسوأ الحالات بما يتماشى مع منهجية التقييم المتحفظة.

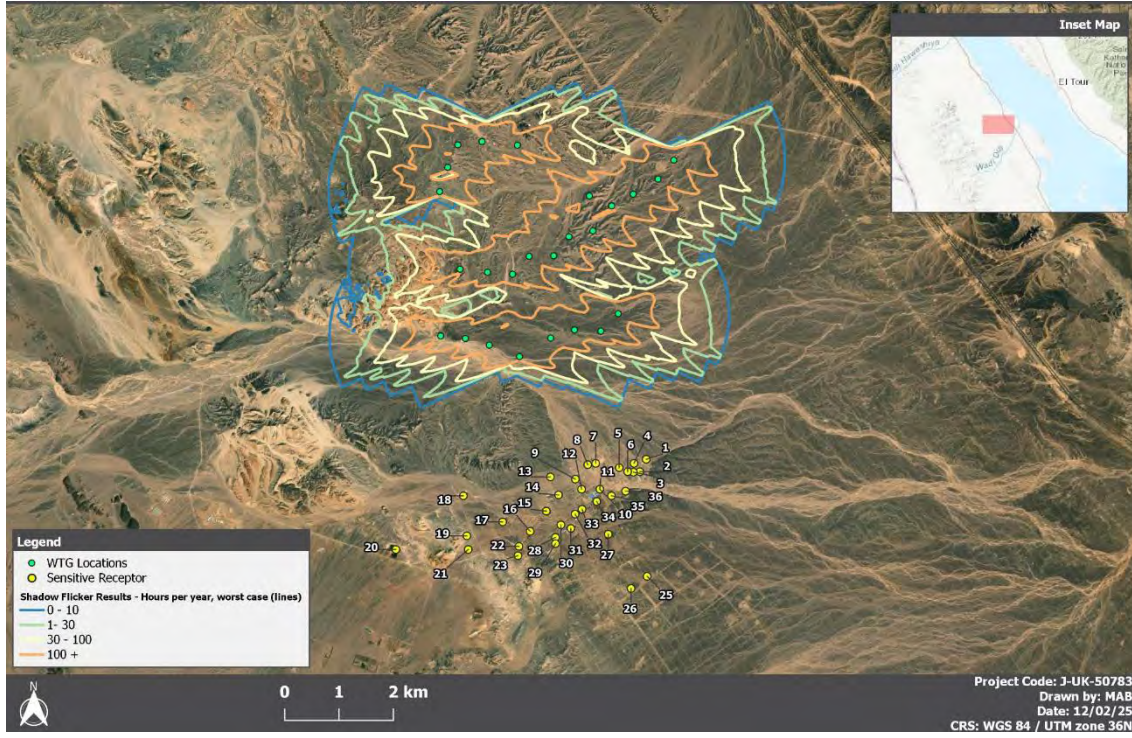
نموذج الحساب المستخدم في برنامج ويند برو يستخدم نموذج الحساب داخل ويند برو المعايير التالية لتحديد زاوية انتشار الظل خلف قرص الدوار:

- قطر الشمس، 1,390,000 كم
 - المسافة إلى الشمس، 150,000,000 كم
 - زاوية الهجوم: 0.531 درجة
- تم استخدام الحسابات والافتراضات التالية في حسابات ويند برو:

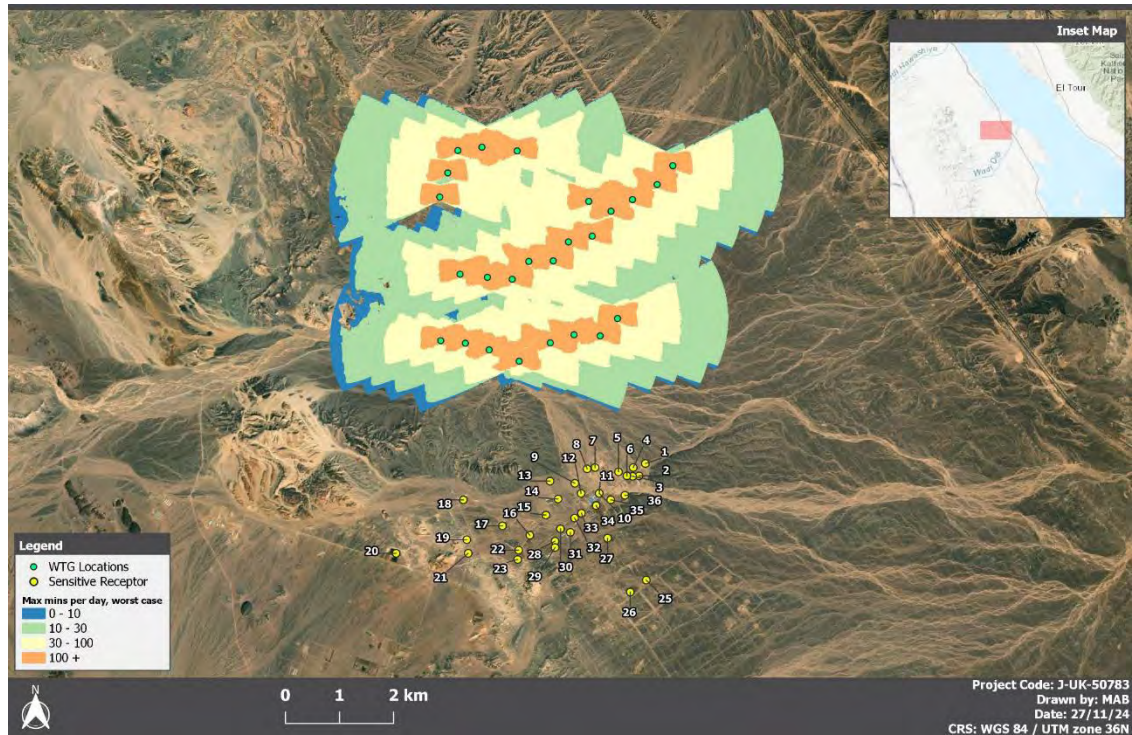
- يتم الحساب فقط عندما يتم حجب أكثر من 20% من الشمس بواسطة الشفرة.
- الحد الأدنى لارتفاع الشمس فوق الأفق المؤثر: 3°.
- خطوة الحساب اليومية: يوم واحد.
- خطوة الحساب الزمنية: دقيقة واحدة.
- يتم تنفيذ حساب (مناطق التأثير البصري) قبل حساب الوميض، بحيث لا تساهم التوربينات غير المرئية في القيم المحسوبة للوميض.
- يكون التوربين الهوائي مرئيًا إذا كان مرئيًا من أي جزء من نافذة المستقبل.
- يعتمد حساب مناطق التأثير البصري على الافتراضات التالية:
 - يتم استخدام منحنيات الارتفاع.
 - ارتفاع العين: 1.5 متر.
 - دقة الشبكة: 10.0 متر.
- تم احتساب الأوقات وفقًا لأسوأ السيناريوهات بناءً على الافتراضات التالية:
 - الشمس مشرقة باستمرار طوال اليوم، من الشروق إلى الغروب.
 - مستوى الدوار دائمًا متعامد مع الخط الممتد من توربينات الرياح إلى الشمس.
 - التوربين الهوائي يعمل دائمًا.

تم إجراء التقييم وفقًا للعوامل التالية (كما هو موضح في الأشكال أدناه):

- نتائج أسوأ سيناريو لتقييم تأثير الرفرة الظلية عند المستقبلات المحددة، محسوبة إجمالاً بالساعات لكل سنة.
- نتائج أسوأ سيناريو لتقييم تأثير الرفرة الظلية عند المستقبلات المحددة، محسوبة كحد أقصى. بالدقائق لكل يوم.



الشكل 7-11: خريطة الرفرة الظلية لأسوأ سيناريو (الساعات لكل سنة) – التوزيع 2



الشكل 7-12: خريطة الرفرة الظلية لأسوأ سيناريو (الدقائق لكل يوم) – التوزيع 2

نتائج النمذجة

تم تقديم نتائج الحسابات لحالة وميض الظل الأسوأ فقط، حيث إن معايير الحساب لا تتنبأ إلا بالسيناريو الأسوأ، وهو الذي يمثل الظروف المثلى لحدوث وميض الظل. يتم تحديد وميض الظل وفقًا لما إذا كانت توربينات الرياح في وضع التشغيل أم لا، وما إذا كان وضع الدوار بين الشمس والمستقبل. في هذه الحسابات، جميع توربينات الرياح قيد التشغيل.

تم حساب أقصى مدة ممكنة للرفرفة الظلية عند أقرب المساكن التي يقطنها سكان دائمون (المستقبلات الحساسة) ومقارنتها بالحدود التي وضعتها معايير المشروع للرفرفة الظلية وفقًا للمعايير التالية:

■ يجب ألا يتجاوز إجمالي التعرض التراكمي للممتلكات السكنية 30 ساعة سنويًا.

■ يجب ألا تتجاوز مدة التعرض للممتلكات السكنية 30 دقيقة يوميًا.

يتم تقديم المقارنة مع الحدود المذكورة أعلاه في جداول التقييم التالية:

■ الجدول 4-7: آثار وميض الظل من حيث عدد الساعات سنويًا للمخطط 2.

■ الجدول 5-7: آثار وميض الظل من حيث عدد الدقائق يوميًا للمخطط 2.

كما هو موضح في الجدول أدناه، لم يتأثر أي من المستقبلات بوميض الظل. في الواقع، يقع كامل قرية وادي دارا خارج حدود وميض الظل الناتجة عن توربينات الرياح.

الجدول 5-7: تقييم وميض الظل وفقًا لحد "عدد الساعات سنويًا" للمخطط 2

| المُستقبل | الإحداثي الشرقي في نظام الإسقاط العالمي لمركاتور | الإحداثي الشمالي في نظام الإسقاط العالمي لمركاتور | الحد الأقصى الفلكي الممكن للوميض الظلي [عدد الساعات: الدقائق سنويًا] | الحد الأقصى - عدد الساعات سنويًا | تجاوز الوميض الظلي |
|--------------------|--|---|--|----------------------------------|--------------------|
| المستقبل الحساس 1 | 523397 | 3096856 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 2 | 523279 | 3096627 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 3 | 523162 | 3096619 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 4 | 523172 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 5 | 522900 | 3096702 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 6 | 523055 | 3096628 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 7 | 522467 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 8 | 522320 | 3096757 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 9 | 522093 | 3096490 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 10 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |

| المستقبل | الإحداثي الشرقي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لمركاتور | الإحداثي الشمالي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لمركاتور | الحد الأقصى الفلكي الممكن للميض الظلي [عدد الساعات: الدقائق سنوياً] | الحد الأقصى - عدد الساعات سنوياً | تجاوز الوميض الظلي |
|-----------------------|--|---|---|---|--------------------------|
| المستقبل الحساس 11 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 12 | 522207 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 13 | 521633 | 3096530 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 14 | 521782 | 3096199 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 15 | 521557 | 3095902 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 16 | 521259 | 3095529 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 17 | 3095529 | 3095702 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 18 | 520030 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 19 | 520094 | 3095446 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 20 | 518786 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 21 | 520120 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 22 | 521054 | 3095253 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 23 | 521035 | 3095080 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 25 | 523414 | 3094699 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 26 | 523118 | 3094477 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 27 | 522698 | 3095475 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 28 | 521726 | 3095417 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 29 | 521727 | 3095302 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 30 | 521827 | 3095647 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 31 | 522008 | 3095582 | 00:00 | 30 | لا |

| المُستقبل | الإحداثي الشرقي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لمركاتور | الإحداثي الشمالي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لميركاتور | الحد الأقصى الفلكي الممكن للميض الظلي [عدد الساعات: الدقائق سنوياً] | الحد الأقصى – عدد الساعات سنوياً | تجاوز الوميض الظلي |
|-----------------------|--|--|---|---|--------------------------|
| المستقبل الحساس 32 | 522088 | 3095846 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 33 | 522215 | 3095936 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 34 | 522487 | 3096077 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 35 | 522757 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 36 | 523017 | 3096269 | 00:00 | 30 | لا |

الجدول 6-7: تقييم وميض الظل وفقاً لحد "عدد الدقائق يومياً" للمخطط 2

| المُستقبل | الإحداثي الشرقي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لمركاتور | الإحداثي الشمالي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لميركاتور | الحد الأقصى الفلكي الممكن للميض الظلي [عدد الساعات: الدقائق سنوياً] | الحد الأقصى – عدد الساعات سنوياً | تجاوز الوميض الظلي |
|-----------------------|---|---|---|--|-----------------------|
| المستقبل الحساس 1 | 523397 | 3096856 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 2 | 523279 | 3096627 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 3 | 523162 | 3096619 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 4 | 523172 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 5 | 522900 | 3096702 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 6 | 523055 | 3096628 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 7 | 522467 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 8 | 522320 | 3096757 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 9 | 522093 | 3096490 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 10 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |

| المستقبل | الإحداثي الشرقي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لمركاتور | الإحداثي الشمالي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لمركاتور | الحد الأقصى الفلكي الممكن للوامض الظلي [عدد الساعات: الدقائق سنوياً] | الحد الأقصى - عدد الساعات سنوياً | تجاوز الوامض الظلي |
|-----------------------|---|--|--|--|-----------------------|
| المستقبل الحساس 11 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 12 | 522207 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 13 | 521633 | 3096530 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 14 | 521782 | 3096199 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 15 | 521557 | 3095902 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 16 | 521259 | 3095529 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 17 | 3095529 | 3095702 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 18 | 520030 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 19 | 520094 | 3095446 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 20 | 518786 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 21 | 520120 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 22 | 521054 | 3095253 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 23 | 521035 | 3095080 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 25 | 523414 | 3094699 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 26 | 523118 | 3094477 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 27 | 522698 | 3095475 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 28 | 521726 | 3095417 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 29 | 521727 | 3095302 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 30 | 521827 | 3095647 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 31 | 522008 | 3095582 | 00:00 | 30 | لا |

| المستقبل | الإحداثي الشرقي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لمركاتور | الإحداثي الشمالي في نظام الإسقاط المستعرض العالمي لمركاتور | الحد الأقصى الفلكي الممكن لوميض الظلي [عدد الساعات: الدقائق سنوياً] | الحد الأقصى - عدد الساعات سنوياً | تجاوز الوميض الظلي |
|-----------------------|---|--|---|--|-----------------------|
| المستقبل الحساس 32 | 522088 | 3095846 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 33 | 522215 | 3095936 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 34 | 522487 | 3096077 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 35 | 522757 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |
| المستقبل الحساس 36 | 523017 | 3096269 | 00:00 | 30 | لا |

أظهرت نتائج حسابات التنبؤ أنه في ظل أسوأ الحالات لمخطط 2 من مزرعة رياح سكاتك، لا يتجاوز وميض الظل الحد الأقصى الموصي به البالغ 30 يومًا سنوياً و/أو 30 دقيقة يوميًا، وذلك عند أي من المستقبلات الحساسة المحددة.

بالتالي، تُعتبر هذه التأثيرات طويلة الأمد خلال مرحلة تشغيل المشروع، ذات طبيعة سلبية، ومن المتوقع أن تكون منخفضة الشدة نظرًا لعدم تجاوز حدود وميض الظل، ومتوسطة الحساسية نظرًا لإمكانية تسببها في إزعاج خلق بيئة داخلية غير مريحة. وبالنظر إلى ما سبق، يُعتبر هذا التأثير ذو أهمية طفيفة.

يوصى بتنفيذ تدابير التخفيف التالية:

أولاً، إنشاء آلية لمعالجة الشكاوى لمتابعة أي شكاوى متعلقة بوميض الظلال. ثانياً، في حال تجاوز القيم الحدية المحددة في معايير المشروع بسبب مساهمة تشغيل المشروع، يتم تحديد إجراءات التخفيف مثل تحسين شروط التقييد عند المستقبل أو تحديد ساعات تشغيل توربينات معينة لساعات محددة في تواريخ أو مواسم معينة، وذلك بالاتفاق مع صاحب الشكاوى.

3.2.7.1. التأثيرات المحتملة الناتجة عن تسلسل الأفراد غير المصرح لهم

يرتبط هذا التأثير بشكل أساسي بدخول الأفراد غير المصرح لهم إلى مختلف مكونات المشروع. وقد يؤدي هذا الدخول إلى مشكلات تتعلق بالسلامة، مثل تسلق توربينات الرياح دون تصريح، أو التعرض لمخاطر السلامة في محطات المحولات (كالصعق الكهربائي، ومخاطر الحروق الحرارية، والتعرض للمواد الكيميائية والمواد الخطرة)، أو تسلق برج النقل دون تصريح، وغير ذلك.

تُعتبر هذه التأثيرات طويلة الأمد خلال مرحلة تشغيل المشروع، ذات طبيعة سلبية، ومن المتوقع أن تكون متوسطة الشدة ومرتفعة الحساسية نظرًا لاحتمالية تسببها في مخاطر تتعلق بسلامة العامة، والتي قد تؤدي في الحالات القصوى إلى آثار دائمة (مثل الوفاة أو الإعاقة الدائمة). وبناءً على ذلك، يُعتبر هذا التأثير ذو أهمية متوسطة.

تدابير التخفيف

- فيما يلي تدابير التخفيف التي يجب أن ينفذها مشغل المشروع خلال مرحلة تشغيله، والتي تشمل:
- إعداد تقييم لمخاطر الأمن الخاصة بمشروع مزرعة الرياح، على أن يأخذ في الاعتبار ما يلي:
- تزويد كل توربين بأبواب مغلقة لمنع الوصول غير المصرح به إليها.

- إحاطة منطقة محطة المحولات بالكامل بأسوار خرسانية لمنع الدخول غير المصرح به.
- توفير حراس أمن داخل موقع المشروع بالكامل في جميع الأوقات لضمان السلامة والأمن، ومنع أي دخول غير مصرح به إلى أي من مكونات المشروع. ومع ذلك، يجب التأكد من أن جميع الحراس في الموقع مدربين تدريباً كافياً للتعامل مع حوادث التسلسل غير المصرح به.
- وضع لافتات توعوية على التوربينات ومحطة المحولات تتضمن معلومات حول مخاطر السلامة العامة وبيانات الاتصال في حالات الطوارئ. ويجب أن تكون اللافتات، لا سيما التحذيرية منها، مصورة بالإضافة إلى النصوص المكتوبة لضمان فهمها من قبل الأشخاص غير القادرين على القراءة.

بعد تنفيذ هذه التدابير التخفيفية، يمكن تقليل أهمية التأثير المتبقي إلى مستوى غير ذي أهمية.

متطلبات المراقبة وإعداد التقارير

فيما يلي تدابير التخفيف التي يجب أن ينفذها مشغل المشروع خلال مرحلة تشغيله، والتي تشمل:

- تقديم تقييم مخاطر الأمن.

4.27.1. التأثيرات المحتملة الناتجة عن تدفق العمال خلال مرحلة البناء

خلال مرحلة البناء، من المتوقع أن يتواجد عدد كبير نسبياً من العمال في الموقع (حوالي 600 عامل) لمدة تقارب 24 شهراً. ومع ذلك، كما تمت مناقشته سابقاً، لا يزال من غير الواضح في هذه المرحلة عدد هؤلاء العمال الذين سيكونون من الوافدين أو المصريين أو من المجتمعات المحلية، كما لم يُحدد بعد موقع إقامة هؤلاء العمال.

مع ذلك، قد يؤدي تدفق القوى العاملة إلى المنطقة إلى بعض التأثيرات على صحة المجتمع وسلامته وأمنه، والتي سيتم مناقشتها أدناه.

خطر انتشار الأمراض

قد يؤدي تدفق العمال إلى إدخال مصادر جديدة للأمراض، مثل الأمراض المنقولة عبر النواقل والأمراض المنقولة بالمياه وغيرها. بالإضافة إلى ذلك، هناك أيضاً خطر انتشار الأمراض المعدية، بما في ذلك الأمراض المنقولة جنسياً.

السلوك غير اللائق

تشمل المخاطر الأخرى الناتجة عن تدفق العمال السلوك غير اللائق من قبلهم تجاه المجتمعات المحلية، مما قد يؤدي إلى توترات وعداء. وقد يشمل هذا السلوك أيضاً عدم احترام الثقافة التقليدية والأعراف الاجتماعية السائدة في المنطقة والمجتمعات المحلية.

زيادة في الظواهر الاجتماعية السلبية

قد يؤدي تدفق السكان إلى زيادة في الظواهر الاجتماعية السلبية، مثل تعاطي الكحول والمخدرات وغيرها.

تُعتبر هذه التأثيرات قصيرة الأجل خلال مرحلة البناء، ذات طبيعة سلبية، ومن المتوقع أن تكون متوسطة الشدة ومتوسطة الحساسية. وبناءً على ذلك، يُصنّف هذا التأثير على أنه ذو أهمية بسيطة.

تدابير التخفيف

من المتوقع أن يقوم المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء بإعداد خطة لإدارة تدفق العمال، يتم تنفيذها خلال مرحلة البناء للمشروع. ويجب أن تراعي هذه الخطة ما يلي:

- برنامج الفحص الطبي: يجب إخضاع جميع العمال لفحص طبي مبدئي قبل الشروع في أي مهام وظيفية، وفقًا للمتطلبات المحلية المعمول بها. بالإضافة إلى ذلك، يجب إجراء فحوصات طبية دورية للعمال (نصف سنوية) في مراكز معتمدة. كما يجب الاحتفاظ بنسخ من نتائج الفحوصات الطبية لجميع العمال في موقع المشروع.
- تفاصيل وإجراءات لضمان والحفاظ على الظروف الصحية في الموقع في جميع الأوقات، لا سيما فيما يتعلق بالمرافق الصحية وأماكن الغسيل ومناطق تناول الطعام وغيرها.
- وضع مدونة سلوك للعمال تأخذ في الاعتبار السلوك المناسب للعمال في جميع الأوقات، والعادات الدينية، والثقافات التقليدية، والأعراف الاجتماعية في المنطقة. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تتضمن متطلبات محددة تتعلق بالردائل الاجتماعية، بما في ذلك العنف القائم على النوع الاجتماعي، والتحرش الجنسي، وتعاطي الكحول والمخدرات، وغيرها.
- تقديم تدريب توعوي وجلسات توعية حول المخاطر المرتبطة بالأمراض المعدية الأكثر شيوعًا (مثل فيروس الإنفلونزا)، والأمراض السارية، والتدابير العامة للنظافة، ومدونة السلوك المتوقع تنفيذها، وغيرها حسب الحاجة.
- لكي لا تتعارض برامج الفحص الطبي مع مبدأ عدم التمييز، يُسمح بإجراء اختبارات "اللياقة للعمل"، ولكن يجب أن تبقى نتائج الفحوصات الطبية سرية بين الطبيب وطالب الوظيفة، حيث لا يمكن رفض المتقدمين بناءً على أمراض موجودة مسبقاً أو حالات الحمل بالنسبة للمتقدمات النساء.

بعد تنفيذ هذه التدابير، يمكن تقليل أهمية التأثير المتبقي إلى مستوى غير ذي أهمية.

متطلبات المراقبة وإعداد التقارير

فيما يلي متطلبات المراقبة وإعداد التقارير التي يجب على المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء الالتزام بها:

- تقديم خطة تدفق العمالة

7.12.5. الآثار المحتملة الناجمة عن أفراد الأمن

قد يؤدي سوء إدارة القضايا الأمنية والتعامل مع الحوادث من قبل أفراد الأمن تجاه المجتمعات المحلية إلى استياء وانعدام الثقة وتصعيد المواقف. وتُعتبر هذه الآثار قصيرة الأجل خلال مرحلة البناء، وطويلة الأجل خلال مرحلة تشغيل المشروع، ذات طبيعة سلبية، ومن المتوقع أن تكون ذات حجم متوسط وحساسية متوسطة. وبالنظر إلى ما سبق، يُعتبر هذا التأثير ذو أهمية طفيفة.

تدابير التخفيف

يتعين على المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء ومشغل المشروع إعداد خطة إدارة الأمن لتنفيذها خلال مرحلتي البناء والتشغيل للمشروع.

يجب أن تحدد الخطة التدابير المناسبة للتوظيف، وقواعد السلوك، والتدريب، والتجهيز، ومراقبة أفراد الأمن لضمان السيطرة على هذه القضايا وإدارتها. كما يجب أن تلتزم الخطة بـ: (1) معيار الأداء 4 لمؤسسة التمويل الدولية (الصحة والسلامة والأمن المجتمعي). (2) متطلبات الأداء 2 للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (ظروف العمل والتوظيف)، والتي تحدد متطلبات أفراد الأمن. ويتضمن ذلك بشكل خاص ضمان التزام أفراد الأمن بالمبادئ الطوعية للأمن وحقوق الإنسان من حيث التوظيف، وقواعد السلوك، والتدريب، والتجهيز، والمراقبة. كما يتطلب إجراء تحقيقات معقولة للتأكد من أن مقدمي الخدمات الأمنية لم يكونوا متورطين في انتهاكات سابقة، وأنهم مدربون تدريباً كافياً على استخدام القوة

(والأسلحة النارية إذا لزم الأمر)، وعلى السلوك المناسب تجاه العمال والمجتمع المحلي. وينبغي استخدام القوة فقط عند الضرورة القصوى، وبما يتناسب مع مستوى التهديد.

بعد تنفيذ هذه التدابير، يمكن تقليل أهمية الأثر المتبقي إلى غير ذي أهمية.

متطلبات المراقبة وإعداد التقارير

فيما يلي متطلبات المراقبة وإعداد التقارير التي يجب الالتزام بها من قبل المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء والمشغل المسؤول عن المشروع:

- تقديم خطة إدارة الأمن.

62.7.1. الآثار المحتملة لانعكاس أشعة الشمس عن الشفرات وأبراج توربينات الرياح أثناء التشغيل

يحدث انعكاس أشعة الشمس عن الشفرات أو الأبراج عندما تضرب أشعة الشمس شفرة الدوار أو البرج بزاوية معينة. ويمكن أن يؤثر ذلك على المجتمع، حيث قد يكون انعكاس ضوء الشمس عن شفرة الدوار موجهاً نحو المساكن القريبة.

مع ذلك، وفقاً للإرشادات البيئية والصحية والسلامة لمشروعات طاقة الرياح الصادرة عن مؤسسة التمويل الدولية في 2007، فإن انعكاس أشعة الشمس عن الشفرات يعد ظاهرة مؤقتة تقتصر على توربينات الرياح

الجديدة فقط، وعادةً ما تختفي بعد أن تتسخ الشفرات خلال الأشهر الأولى من التشغيل.

وبناءً على ما سبق، تُعد هذه الآثار قصيرة الأجل، حيث ستحدث بشكل مؤقت فقط خلال مرحلة تشغيل المشروع، وهي ذات طبيعة سلبية. ومع ذلك، نظراً لأن هذه الآثار مؤقتة الحدوث (إن حدثت من الأساس)، فإنها تُصنف على أنها ذات تأثير منخفض الشدة والحساسية. وبناءً على ذلك، يُعتبر تأثيرها غير ذي أهمية.

تدابير التخفيف

التدابير التالية يجب أن يتم تنفيذها من قبل المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء خلال مرحلة البناء للمشروع، وتشمل:

- يجب أخذ استخدام التشطيبات غير العاكسة بعين الاعتبار لضمان أن تكون التأثيرات المحتملة غير ذات أهمية.

بعد تنفيذ هذه التدابير، يمكن تقليل أهمية التأثير المتبقي ليصبح غير ذي أهمية.

متطلبات المراقبة وإعداد التقارير

فيما يلي تدابير التخفيف التي يجب أن ينفذها المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء خلال مرحلة البناء للمشروع، والتي تشمل:

- إجراء عمليات تفتيش ومراقبة بصرية لضمان استخدام التشطيبات غير العاكسة.

72.7.1. التأثيرات المحتملة الناجمة عن تطاير شفرات الجناح/الجليد من توربينات الرياح أثناء التشغيل

هناك تأثيرات محتملة نتيجة تطاير شفرات الجناح أو الجليد من توربينات الرياح، حيث إنه في حال حدوث مثل هذه الحوادث، فقد تؤثر على السلامة العامة للمقيمين القريبين.

وفقاً لإرشادات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية بشأن طاقة الرياح في عام 2015، قد يؤدي فشل شفرة الجناح الدوارة إلى "تطاير" الشفرة، إلا أن المخاطر العامة لمثل هذا الحدث تُعد منخفضة للغاية. بالإضافة إلى ذلك، في حال تراكم الجليد على الشفرات، وهو ما قد يحدث في ظروف مناخية معينة في المناطق الباردة، فقد يتم قذف قطع من الجليد من الدوار أثناء التشغيل أو سقوطها في حال كانت التوربينة في وضع الخمول. ومع ذلك، يُعد تطاير الجليد غير ذي صلة نظراً لأن المنطقة بشكل عام لا تشهد أي تساقط للثلوج.

تنص إرشادات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية بشأن طاقة الرياح في عام 2015، على ضرورة تطبيق مسافة ارتداد بين توربينات الرياح والمناطق المأهولة بالسكان. وتحدد الحد الأدنى لمسافة الارتداد بـ 1.5 ضعف ارتفاع التوربينة (البرج + نصف قطر الدوار)، على الرغم من أن النمذجة تشير إلى أن المسافة النظرية لتطاير الشفرات يمكن أن تختلف تبعاً لحجم الشفرات وشكلها ووزنها وسرعتها، بالإضافة إلى ارتفاع العنفة.

ومع ذلك، كما تمت مناقشته سابقاً في "القسم 5.1"، فإن المستقبل المحتمل الوحيد في هذه الحالة سيكون وادي دارا. وبالنظر إلى ارتفاع طرف كل شفرة من خيارات توربينات الرياح (100 متر لتوربينات إنفيجن)، ومع الأخذ في الاعتبار مسافة الارتداد المطلوبة وفقاً لإرشادات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية (1.5 ضعف ارتفاع العنفة)، فإن مسافة الارتداد المطلوبة لتوربينات إنفيجن تعادل 150 متراً.

بالنظر إلى جميع العوامل المذكورة أعلاه، تُعد هذه التأثيرات طويلة الأمد نظراً لاستمرارها طوال مرحلة تشغيل المشروع، كما أنها ذات طبيعة سلبية. ومع ذلك، ونظراً لعدم وجود مستقبلات حساسة ضمن مسافة الحماية المطلوبة، وبالنظر إلى أن مستوى الخطر منخفض للغاية، فإن هذا التأثير يُعتبر منخفض الشدة والحساسية. وبناءً على ذلك، يُعد هذا التأثير غير ذو أهمية تُذكر.

بالنظر إلى ما سبق، لا توجد أي تدابير للتخفيف أو إجراءات للمراقبة يجب أخذها في الاعتبار.

13.7 الجوانب الاجتماعية والاقتصادية

تتناول هذه الفقرة الآثار المحتملة المتعلقة بالجوانب الاجتماعية والاقتصادية خلال مختلف مراحل المشروع. ولكل تأثير، يتم تحديد مجموعة من تدابير التخفيف ومتطلبات المراقبة.

ونظراً للطبيعة العامة للآثار على التنمية الاجتماعية والاقتصادية خلال مرحلتي المشروع (البناء والتشغيل)، فقد تم تحديدها بشكل مشترك في هذه الفقرة.

خلال مرحلتي البناء والتشغيل، من المتوقع أن يوفر المشروع فرص العمل التالية:

- توفير حوالي 400 فرصة عمل خلال ذروة مرحلة البناء لمدة تقارب 24 شهراً، تشمل وظائف ماهرة (مثل المهندسين، والفنيين، والمستشارين، والمساحين) ووظائف غير ماهرة (مثل العمال وبعض أفراد الأمن).
- توفير حوالي 25 فرصة عمل خلال مرحلة التشغيل لمدة 25 عاماً، تشمل وظائف ماهرة (مثل المهندسين، والفنيين، والموظفين الإداريين) ووظائف غير ماهرة (مثل أفراد الأمن والسائقين).

نظراً لعدم اختيار المقاولين والمشغلين في هذه المرحلة، لا تتوفر تفاصيل حول عدد الوظائف المستهدفة لأفراد المجتمع المحلي أو نوع الوظائف أو مدتها. بالإضافة إلى ذلك، يمكن إشراك المجتمعات المحلية في فرص التوريد عبر مختلف قطاعات سلسلة القيمة، مثل التعاقد مع مقاولين محليين، وتوفير المعدات والآلات، وخدمات التنظيف، وغيرها.

وبناءً على ما سبق، يلتزم المطور بضمان إعطاء الأولوية لفرص العمل والأنشطة التوريدية، حيثما كان ذلك مناسباً، للمجتمعات المحلية. ويمكن أن يؤدي ذلك أيضاً إلى تحقيق فوائد إيجابية غير مباشرة للمجتمع المحلي من خلال زيادة الطلب على الخدمات المحلية، والإمدادات، والأعمال التجارية. قد يشمل ذلك على سبيل المثال إشراك الموردين ومقدمي

الخدمات في مجالات مثل الإقامة، وتقديم الطعام، وغيرها. يمكن أن يساهم هذا الطلب في تحسين الأنشطة الاقتصادية المحلية القائمة والتأثير على قطاعات معينة مثل التجارة بالجملة والتجزئة.

وبناءً على ما سبق، يمكن أن يساهم ذلك، إلى حد ما، في تحسين البيئة المعيشية للسكان. ويُعد خلق فرص العمل وفرص التوريد أمرًا بالغ الأهمية في هذا السياق. ومع ذلك، من المفهوم أن التنمية الاجتماعية والاقتصادية للمنطقة لا تعتمد على مشروع واحد فقط، بل تتطلب تنفيذ إجراءات جماعية ومنسقة، تشمل مشاريع تنمية أخرى واستثمارات داخل المنطقة.

مع ذلك، فإن التخطيط السليم وإشراك المجتمع المحلي منذ البداية يعدان أمرين ضروريين لفهم القضايا والفرص المتاحة، مما يمكن المشروع من بناء روابط مستدامة حقيقية تحقق أقصى قدر من الفوائد للمجتمعات المحلية. وبناءً على ما سبق، من المتوقع أن تكون هذه التأثيرات إيجابية.

التوصيات والإجراءات المطلوبة

نظرًا لأن التأثيرات المذكورة تُعد إيجابية في المقام الأول، فلم يتم تحديد أي تدابير تخفيفية. وتوفر هذه الفقرة مجموعة من التوصيات التي تهدف إلى تعزيز هذه التأثيرات الإيجابية المتوقعة من المشروع خلال مرحلتي البناء والتشغيل إلى أقصى حد ممكن.

■ إجراء التوظيف المحلي: يجب على المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء، تحت إشراف المطور، وضع إجراء خاص بالتوظيف المحلي، بحيث يحدد عدد فرص العمل المستهدفة للمجتمعات المحلية، بما يشمل العمالة الماهرة وغير الماهرة. وينبغي أن تراعي هذه الفرص توظيف أفراد المجتمع المحلي في المنطقة المحيطة بالمشروع، بما في ذلك المهندسين حديثي التخرج والفنيين والعمال، وغيرهم. كما يجب أن يتضمن الإجراء تفاصيل حول كيفية الإعلان عن فرص العمل وآلية اختيار الموظفين، بحيث تكون عادلة وشفافة وتوفر فرصًا متكافئة للجميع، بما يشمل النساء. كما ينبغي دراسة إمكانية تنفيذ هذا الإجراء من خلال تعاون مشترك بين المطور/المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء ومطوري مزارع الرياح الآخرين في المنطقة. ويُعد إعطاء الأولوية لتوظيف أفراد المجتمع المحلي مسألة أساسية، ويجب أن ينعكس ذلك في عقد المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء والعقود الفرعية اللاحقة.

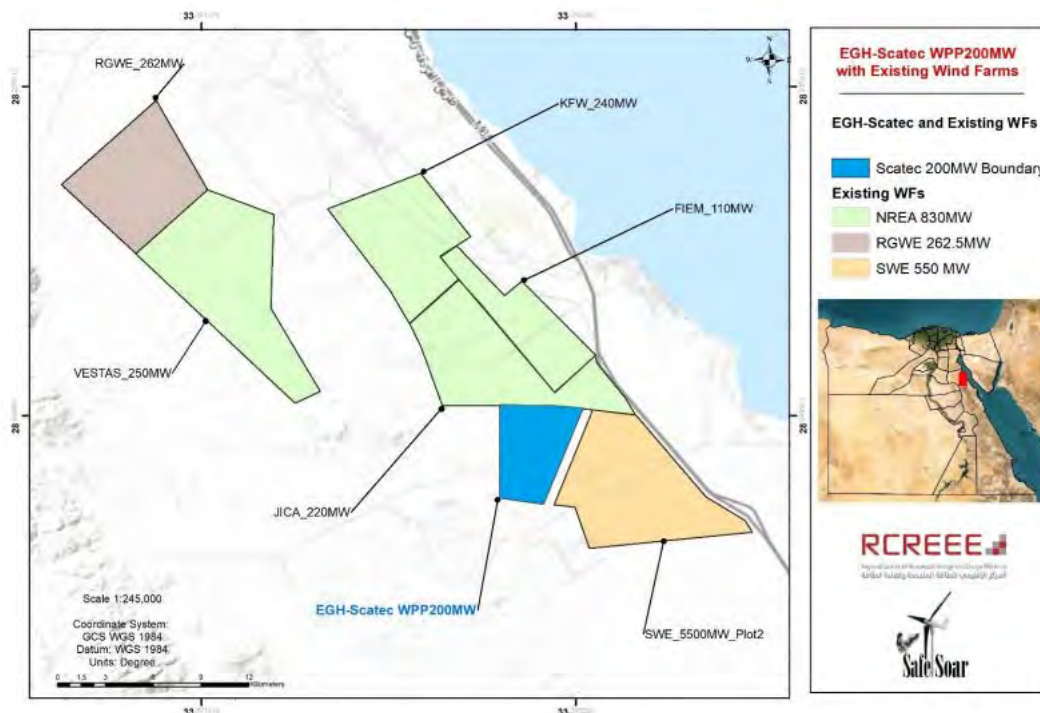
■ إجراء المشتريات المحلية: يجب على المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء، تحت إشراف المطور، وضع إجراء خاص بالمشتريات المحلية، بحيث يحدد الفرص المتاحة للمجتمعات المحلية، مثل التعاقد مع المقاولين الفرعيين المحليين وتوريد المواد والخدمات المحلية وخدمات التنظيف وغيرها. كما يجب أن يتضمن الإجراء تفاصيل حول كيفية الإعلان عن فرص المشتريات وآلية الاختيار، بحيث تكون عادلة وشفافة وتوفر فرصًا متكافئة للجميع. وينبغي دراسة إمكانية تنفيذ هذا الإجراء من خلال تعاون مشترك بين المطور/المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء ومطوري مزارع الرياح الآخرين في المنطقة. ويُعد إعطاء الأولوية لفرص المشتريات من المجتمع المحلي مسألة أساسية، ويجب أن ينعكس ذلك في عقد المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء والعقود الفرعية اللاحقة.

■ برنامج المسؤولية الاجتماعية: يُوصى بأن يقوم المطور بتنفيذ برنامج مسؤولية اجتماعية يهدف إلى تحقيق أقصى فائدة ممكنة للمجتمعات المحلية. وفي هذا السياق، يجب تطوير نهج منظم يحدد المشروعات التنموية ذات الأولوية التي يمكن أن تعود بالفائدة على المجتمعات المحلية (على سبيل المثال، استنادًا إلى تقييم الاحتياجات، إن وجد). وبناءً على ذلك، يمكن لبرنامج المسؤولية الاجتماعية تحديد أولويات المشروعات المحلية وفقًا للميزانية المتاحة والرؤية والجدول الزمني للتنفيذ وعوامل أخرى.

14.7. تقييم الآثار التراكمية

تتناول هذه الفقرة تقييم الآثار التراكمية. يوضح الجدول أدناه النتائج الرئيسية للآثار التراكمية لكل عنصر، بالإضافة إلى المتطلبات الإضافية الأساسية التي يجب مراعاتها. تشير الآثار التراكمية التي تمت مناقشتها في هذه الفقرة إلى جميع مشاريع مزارع الرياح الحالية والمخطط لها داخل منطقة خليج السويس، والتي تشمل:

- مزرعة توربينات الرياح أمينت بقدرة 500 ميجاوات (قيد التشغيل)
- مزرعة توربينات الرياح البحر الأحمر للطاقة بقدرة 500 ميجاوات (قيد الإنشاء)
- مزرعة توربينات الرياح لطاقة رأس غارب بقدرة 262 ميجاوات (قيد التشغيل)
- مزرعة توربينات الرياح نيات بقدرة 500 ميجاوات (مخطط)
- مزرعة توربينات الرياح ليكيلا بقدرة 250 ميجاوات (قيد التشغيل)
- مزارع توربينات الرياح الحكومية للهيئة العامة للطاقة الجديدة والمتجددة بقدرة 830 ميجاوات (قيد التشغيل).
- مزرعة توربينات الرياح إنفينيتي مصدر من إنفينيتي باور هولدينغ بقدرة 200 ميجاوات (مخطط).
- مشروع أكوا لطاقة الرياح بقدرة 1.1 جيجاوات (مخطط)



الشكل 7-13: مشاريع مزارع الرياح الحالية والمخطط لها داخل منطقة خليج السويس

جدول 7-7: تقييم التأثيرات التراكمية

| السمات البيئية والاجتماعية | النتيجة | المتطلبات الإضافية |
|-------------------------------------|--|---|
| المناظر الطبيعية والتأثيرات البصرية | كما تم مناقشته سابقاً، بشكل عام، لا تعتبر التأثيرات البصرية الناتجة عن تطوير المشروع قضية مثيرة للقلق، وذلك بشكل رئيسي- بسبب موقع المنطقة داخل منطقة صناعية تشمل منشآت بترولية، وحدات عسكرية، محطات فرعية، محطات تحلية المياه، محطات معالجة مياه الصرف الصحي، وغيرها من المنشآت التي تجعل القيمة الجمالية للمنطقة أقل أهمية. | لا توجد متطلبات إضافية يجب أخذها في الاعتبار. |

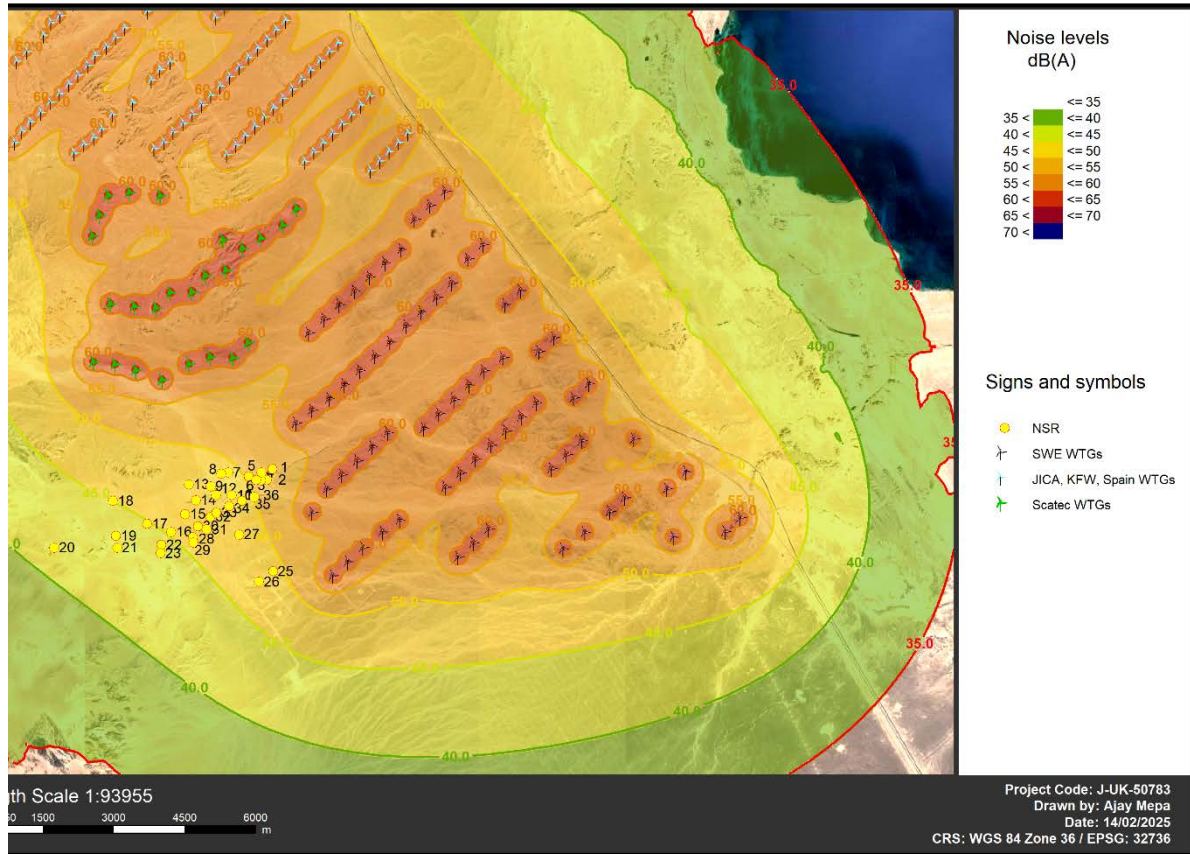
| السمات البيئية والاجتماعية | النتيجة | المتطلبات الإضافية |
|---|--|---|
| | بالإضافة إلى ذلك، هناك العديد من مزارع الرياح المخطط لها، القائمة، والتي تحت الإنشاء في المنطقة، وبالتالي فإن إضافة هذا المشروع لن يشكل تأثيرًا كبيرًا على الخصائص البصرية والمشاهد الطبيعية للمنطقة. | |
| استخدام الأراضي | هذه مسألة خاصة بالموقع والمشروع. من المتوقع أن يتم إجراء مسح مستقل لاستخدامات الأراضي لكل مشروع، بناءً عليه يجب تحديد التدابير المناسبة للتخفيف والمراقبة. | لا توجد متطلبات أخرى. |
| الجيولوجيا والهيدرولوجيا (علم المياه) والهيدروجيولوجيا (علم المياه الجوفية) | هذه قضية محددة حسب الموقع والمشروع. من المتوقع أن يتم إجراء دراسة أساسية مستقلة للهيدروجيولوجيا (علم المياه) والهيدروجيولوجيا (علم المياه الجوفية) لكل مشروع، بناءً عليها يجب تحديد تدابير التخفيف والمراقبة المناسبة. بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع اتخاذ تدابير مناسبة لإدارة المخلفات لكل مشروع. ومع ذلك، فإن التأثيرات على المياه الجوفية والمياه السطحية تعتبر ضئيلة. | يتطلب وجود مسافة حد أدنى قدرها 150 مترًا من توريينات الرياح إلى الآبار الجوفية الموجودة. |
| التنوع البيولوجي | تم إعداد تقييم للأثار التراكمية لمنطقة خليج السويس بالكامل لجميع مزارع الرياح في المنطقة. ويتم تقديمه كوثيقة مستقلة. | لا توجد متطلبات أخرى. |
| الطيور / الطيور البرية | | |
| الخفافيش | | |
| الآثار والتراث الثقافي | هذه قضية محددة للموقع والمشروع. من المتوقع أن يتم إجراء مسح مستقل للآثار والتراث الثقافي لكل مشروع. | |
| جودة الهواء والضوضاء | <p>قد يحدث توليد إضافي للغبار أثناء أنشطة البناء إذا تداخلت جداول المشروع؛ ومع ذلك، من غير المتوقع أن يكون لذلك تأثير كبير نظرًا لعدم وجود تجمعات سكانية أو الحياة البرية القريبة التي قد تتأثر.</p> <p>قد تنشأ تأثيرات تراكمية للضوضاء أثناء البناء بسبب تزامن مرحلة البناء الخاصة بالمشروع مع مراحل التشغيل لمشاريع أخرى في المنطقة، تليها مرحلة تشغيل المشروع جنبًا إلى جنب مع المنشآت الأخرى.</p> <p>تم تقييم التأثيرات التراكمية، والنتائج موضحة أدناه.</p> | <ul style="list-style-type: none"> من الضروري الالتزام التام بجميع تدابير التخفيف الخاصة بالموقع التنسيق مع المشاريع المجاورة لتجنب تداخل الأنشطة عالية الضوضاء عندما يكون ذلك ممكنًا، خاصة خلال فترات تداخل مراحل البناء. إخطار سكان وادي دارة مسبقًا بالأنشطة التي قد تتسبب في ضوضاء عالية ومدة تأثيرها المتوقعة. استخدام معدات منخفضة الضوضاء: إعطاء الأولوية لاستخدام المعدات |

| المتطلبات الإضافية | النتيجة | السمات البيئية والاجتماعية |
|--|---|--------------------------------|
| <p>الحديثة والمصانة جيداً والمزودة بميزات تقليل الضوضاء.</p> <ul style="list-style-type: none"> تحديد الأنشطة الإنشائية المزعجة في ساعات النهار لتقليل الإزعاج. الصيانة الدورية للمعدات وخدماتها لتقليل انبعاثات الضوضاء الزائدة. توفير واقيات الأذن للعمال الذين يتعرضون لمستويات ضوضاء مرتفعة. | | |
| <p>يوصى بالتعاون مع نظام جمع النفايات في رأس غارب، بالإضافة إلى تحديد الجهات المحلية المستقبلية للنفايات لأغراض إعادة التدوير.</p> <p>أما فيما يتعلق بنقل مواد البناء من الميناء إلى الموقع، فيجب تحديد النقاط الساخنة التي تشكل خطراً على السلامة العامة على طول الطريق وتصميم تدابير للتخفيف من الآثار (حيث ستمر حركة المرور القادمة من العين السخنة عبر زعفرانة ورأس غارب ورأس شقير، بينما ستمر الحركة القادمة من سفاجا عبر الغردقة والجونة).</p> | <p>هذه مسألة محددة للموقع والمشروع. من المتوقع إجراء مسح مستقل للبنية التحتية والمرافق لكل مشروع، بناءً على ذلك يتم تحديد تدابير التخفيف والمراقبة المناسبة.</p> | البنية التحتية والمرافق |
| <p>الالتزام بالمعايير الدولية لإرشادات الصحة والسلامة.</p> | <p>المخاطر العامة المرتبطة بالأشخاص المشاركين في بناء وتشغيل وإغلاق مزارع الرياح.</p> | الصحة والسلامة المهنية |
| <p>تتجاوز متطلبات المقرض فيما يخص العمالة مجرد الصحة والسلامة المهنية. على المطور أن يشرف على قضايا العمالة على مستوى المقاول والمقاول من الباطن، نظراً لاحتمال وجود فئات عمالية معرضة للخطر (العمال المهاجرون والعمالة اليومية) أثناء مرحلة البناء. يجب مراقبة عقود العمل، وسداد</p> | <p>المخاطر العامة المرتبطة بتشغيل العمالة المحلية أو المقاولين من الباطن. وتقتصر المخاطر المحتملة على العمالة في موقع المشروع. إن تشغيل العمالة المحلية هو في حد ذاته أمر إيجابي، ولكن قد تكون هناك مخاطر محتملة مرتبطة به تتعلق بحقوق العمال وظروف العمل العامة.</p> | حقوق العمال وظروف العمل العامة |

| السمات البيئية والاجتماعية | النتيجة | المتطلبات الإضافية |
|----------------------------|---|---|
| | | الأجور وأجر العمل الإضافي في مواعيدها، والتأمينات الاجتماعية، وإسكان العمال المؤقت، وآلية تلقي شكاوى العمال، وما إلى ذلك. |
| الصحة العامة والسلامة | جميع الآثار مرتبطة بالمشروع والموقع بشكل محدد باستثناء الضوضاء التي يتم مناقشتها بتفصيل أكثر أدناه. | لا توجد متطلبات أخرى. |
| الاقتصاد الاجتماعي | من المتوقع أن تكون الآثار إيجابية بطبيعتها وتتعلق بالتوظيف والمشتريات. بناء مزرعة الرياح سيخلق فرص عمل. | تمت تقديم التوصيات الخاصة بالمشروع لتعزيز الآثار الإيجابية. يُرجى الرجوع إلى "القسم 7.1". من المتوقع تنفيذ هذه التوصيات لجميع مزارع الرياح في منطقة خليج السويس. بالإضافة إلى توفير فرص العمل المحلية، سيسعى المشروع أيضاً إلى تعظيم فرص الموردين المحليين خلال مراحل البناء والتشغيل. |

7.14.1. التأثير التراكمي للضوضاء من جميع مزارع الرياح في المنطقة

هذا القسم مقتطف من تقرير تقييم الضوضاء المفصل المستقل (الملحق الثالث). مزارع الرياح الموجودة في المنطقة المحيطة بموقع المشروع المقترح قد تزيد من مستوى الضوضاء التراكمي عند نقاط الاستقبال الحساسة المعروفة. تم حساب خرائط منحنيات الضوضاء لأسوأ سيناريو ضوضاء من أجل التقييمات التراكمية. الهدف من خريطة منحنيات الضوضاء هو توفير نظرة عامة على مستويات الضوضاء في منطقة جغرافية، مما يسمح بتحليل أساسي سريع لانتشار الضوضاء بهدف تحديد نقاط الاستقبال الحساسة المحددة.



الشكل 14-7: خريطة توازن الضوضاء لتخطيط سكاتيك 2 - سرعة الرياح 10 م/ث (التقييم التراكمي)

استنادًا إلى نتائج خريطة توازن الضوضاء وتحديد المستقبلات الحساسة للضوضاء، يعرض الجدول أدناه مستويات الضوضاء المتوقعة عند المستقبلات الحساسة للضوضاء وفقًا لسيناريو الحالة الأسوأ عند سرعة رياح 10 م/ث، وذلك لكل من التقييمين المنفصل والتراكمي لتوربينات الرياح.

| المستقبل الحساس للضوضاء | المستوى المتوقع لمساهمة الضوضاء عند سرعة رياح 10 م/ث - ديسيبل (أ) |
|----------------------------|---|
| المستقبل الحساس للضوضاء 1 | سكاتيك (التقييم التراكمي) |
| المستقبل الحساس للضوضاء 2 | 52.0 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 3 | 51.3 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 4 | 50.9 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 5 | 51.2 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 6 | 50.3 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 7 | 50.6 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 8 | 49.4 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 9 | 49.1 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 10 | 48.3 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 11 | 48.8 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 12 | 48.8 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 13 | 48.1 |
| | 47.7 |

| المستقبل الحساس للضوضاء | المستوى المتوقع لمساهمة الضوضاء عند سرعة رياح 10 م/ث – ديسيبيل (أ) سكاتيك (التقييم التراكمي) |
|----------------------------|---|
| المستقبل الحساس للضوضاء 14 | 47.2 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 15 | 46.3 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 16 | 45.2 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 17 | 44.8 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 18 | 45.0 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 19 | 43.5 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 20 | 41.3 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 21 | 43.0 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 22 | 44.4 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 23 | 44.1 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 25 | 48.9 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 26 | 47.4 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 27 | 47.9 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 28 | 45.7 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 29 | 45.5 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 30 | 46.3 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 31 | 46.5 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 32 | 47.1 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 33 | 47.5 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 34 | 48.3 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 35 | 49.2 |
| المستقبل الحساس للضوضاء 36 | 50.1 |

بناءً على نتائج دراسة الضوضاء هذه، لا توجد حاجة لتطبيق تدابير تخفيف أو تقييد محددة للضوضاء للمشروع، مع ذلك يتم تقديم التوصيات التالية:

سيتم إنشاء آلية لتلقي الشكاوى لمتابعة أي شكاوى متعلقة بالضوضاء.

في حالة تقديم شكاوى، سيتم إجراء قياسات ضوضاء مستمرة لمدة 48 ساعة فوراً في المنطقة التي وردت منها الشكاوى. وبناءً على النتائج، يتم تحديد وتنفيذ إجراءات الإدارة والتخفيف المناسبة بالاتفاق مع مقدم الشكاوى (مثل تركيب نوافذ زجاجية مزدوجة، أو إنشاء فواصل نباتية، وغيرها).

سيتم تنفيذ حملات رصد ضوضاء سنوية خلال أول عامين من مرحلة التشغيل. إذا أظهرت النتائج أن المستويات ضمن الحدود المسموح بها ولم يتم تلقي أي شكاوى، فلا حاجة لإجراءات إضافية. أما في حالة تلقي شكاوى، يتم تطبيق المتطلبات المذكورة في النقطة الأولى.

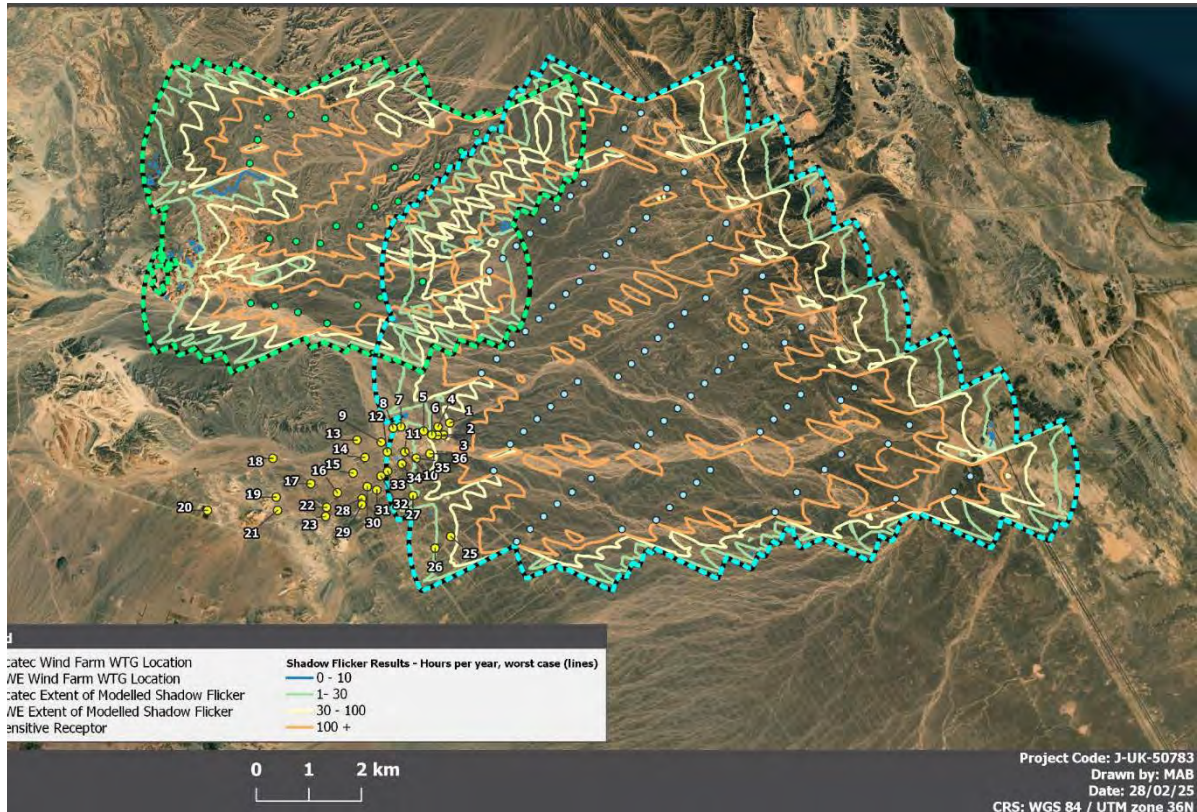
بعد الانتهاء من بناء مزرعة الرياح، وخلال فترة التشغيل التجريبي، يجب تنفيذ برنامج تفصيلي طويل الأمد لرصد وقياس الضوضاء للتحقق منها. يجب تصميم برنامج الرصد بعناية مع تخطيط محدد للمعدات، مواقع القياس، والفترات الزمنية.

7.14.2 التأثيرات التراكمية للوميض الظلي من مزارع الرياح في المنطقة

هذا القسم مقتطف من تقرير تقييم وميض الظلال المستقل (الملحق الرابع). تم أخذ التأثيرات التراكمية للوميض الظلي الناجمة عن تخطيطات مزرعة الرياح "سكاتيك" المقترحة ومزرعة الرياح المجاورة "اس دابليو اي" في الاعتبار. يشير التأثير التراكمي للوميض الظلي إلى التأثير المشترك للوميض الظلي الناتج عن عدة مزارع رياح على مستقبلات محددة. حيث يمكن أن يتم دمج تأثير الوميض الظلي الناتج عن توربينة واحدة أو عدة توربينات في إحدى مزارع الرياح مع تأثير وميض ظلي إضافي ناتج عن توربينة واحدة أو عدة توربينات في مزرعة رياح أخرى، مما يؤدي إلى زيادة إجمالي التعرض للوميض الظلي عند مستقبل معين.

الشكل 150: يوضح الحد الأقصى لمدى الوميض الظلي من تخطيط مزرعة الرياح "سكاتيك" ومزارع الرياح "اس دابليو اي". وتُظهر النتائج أن تأثيرات الوميض الظلي بين مزرعتي الرياح لا تتداخل عند أي من المستقبلات المحددة.

يمكن الاستنتاج أنه لا توجد حاجة لاتخاذ أي إجراءات إضافية فيما يتعلق بالتأثير التراكمي للوميض الظلي.



الشكل 15-7: تقييم الأثر التراكمي

8. نظام الإدارة البيئية والاجتماعية

الركيزتان الأساسيتان لضمان الأداء البيئي والاجتماعي الناجح لمشروع من هذا النوع (أي الامتثال للمعايير البيئية والاجتماعية الوطنية والدولية) هما:

1. نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS): يجب على جميع الأطراف المعنية (المطور، مقاول الهندسة والتوريد والبناء، ومشغل المشروع) تطبيق نظام إدارة بيئي واجتماعي شامل خلال مراحل الإنشاء والتشغيل. يجب أن يكون النظام مخصصاً للمشروع والموقع. يعتبر تطوير وتنفيذ هذا النظام مطلباً رئيسياً بموجب شروط الجهات الممولة. يوفر النظام مجموعة شاملة من الوثائق والإجراءات التي تحكم الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع بأكمله، مع تحديد: السياسات البيئية والاجتماعية ذات الصلة، مدونة السلوك، آلية التعامل مع المقاولين (الأدوار والمسؤوليات، الإجراءات، بروتوكولات الاجتماعات)، الهيكل التنظيمي، متطلبات الكوادر والموظفين (العدد والمهارات/الخبرات المطلوبة)، إشراك أصحاب المصلحة، متطلبات التدريب، آليات معالجة الشكاوى، الرصد والتقييم، إعداد التقارير، الميزانية المتاحة، وغير ذلك. تتمثل وظيفته الأساسية في تحديد المبادئ الأساسية للتحكم الفعال والكفء في العملية.

2. خطة الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMP): وهي عنصر من نظام الإدارة البيئية والاجتماعية وتتضمن بشكل خاص مجموعة من خطط الإدارة المستقلة المخصصة للموقع/المشروع والتي تحول نظام الإدارة العام إلى خطط عملية يومية للإدارة. تركز على التطبيقات العملية والتنفيذية الميدانية وتغطي الجوانب التشغيلية التفصيلية لإدارة الآثار البيئية والاجتماعية.

8.1 نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS)

دليل البيئة والصحة والسلامة (EHS)

تم تطوير دليل البيئة والصحة والسلامة (EHS) كإطار لنظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS) لتوجيه عملية تطويره. يصف الدليل هيكل ومحتوى نظام الإدارة البيئية والاجتماعية وجميع عناصره، بما في ذلك خطة الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMP) لكل من مرحلة البناء والتشغيل للمشروع. يتضمن دليل EHS المعلومات التالية:

- سياسات نظام الإدارة البيئية والاجتماعية بما في ذلك سياسات الصحة والسلامة والبيئة (ESHS)، والموارد البشرية، وإدارة دورة حياة المشروع، وسياسات العمالة، والسياسات البيئية والاستدامة.
 - الإطار القانوني والسياسي لتنفيذ نظام الإدارة البيئية والاجتماعية.
 - الإجراءات الرئيسية وأطر خطط ESMP التي سيتم تطويرها لاحقاً للتعامل مع الآثار والمخاطر الرئيسية خلال مراحل البناء والتشغيل.
 - متطلبات اجتماعات وتدريب وفحوصات ومراقبة ESHS.
 - إدارة ESHS للمقاولين والمقاولين من الباطن.
 - الإطار المؤسسي لضمان التنفيذ الفعال لهذه الإجراءات والتدابير، بما في ذلك تحديد الأدوار والمسؤوليات، ومتطلبات التدريب، والرصد وإعداد التقارير.
 - تحديد إطار عام لإدارة العمالة يجب الالتزام به خلال مراحل البناء والتشغيل.
 - إدارة التغيير.
 - منهجية للتدقيق الدوري خلال مراحل البناء والتشغيل لضمان التنفيذ الفعال لمتطلبات ESHS.
- يتم وصف ملخص لهذه العناصر في الأقسام التالية. يمكن العثور على مزيد من التفاصيل في دليل ESHS.

هيكل إدارة ESHS

لضمان التنفيذ السليم لنظام الإدارة البيئية والاجتماعية، تحدد متطلبات الجهات الممولة شروطاً تتعلق بقدرة المنظمة على الالتزام بمعايير البيئة والمجتمع والصحة والسلامة والعمالة. سيتم تعيين أشخاص محددين، بما في ذلك ممثلي الإدارة، بمسؤوليات محددة للإشراف على نظام الإدارة البيئية والاجتماعية وإنفاذه. سيتم تخصيص المهام البيئية والاجتماعية وتوصيلها بوضوح لأعضاء الفريق المعنيين. ولضمان الأداء البيئي والاجتماعي الفعال والمستمر، سيخصص العميل الموارد البشرية والمالية اللازمة.

تشارك جهات مختلفة في مراحل البناء والتشغيل للمشروع. يتم سرد مسؤوليات كل جهة أدناه مع وصف عام لدورها:

- **سكاتك مصر للهيدروجين الأخضر (EGH):** المالك والمطور للمشروع (يشار إليه فيما بعد بـ "المطور")، ومسؤول عن إدارة مزرعة الرياح والمسؤولية العامة عن أداء EHS للمشروع خلال مرحلة البناء، والإشراف على مقاول التصميم والتوريد والبناء. سيعين المطور مهندساً للإشراف على الجوانب البيئية والاجتماعية والصحة والسلامة لمتابعة أنشطة البناء بما في ذلك جميع جوانب الصحة والسلامة والبيئة.
- **مقاول التصميم والتوريد والبناء (EPC):** سيكون مسؤولاً عن إعداد التصميم التفصيلي وتخطيط المشروع، وتوريد المواد والمعدات (مثل توربينات الرياح)، وبناء المشروع ومكوناته المختلفة (التوربينات، الطرق الداخلية، البنية التحتية للمباني، وغير ذلك). لم يتم تعيين مقاول EPC لهذا المشروع بعد، ولكن سيكون لديه على الأقل مدير HSE ومسؤول HSE.
- **مشغل المشروع:** مسؤول عن تشغيل وصيانة المشروع وسيكون مسؤولاً عن ضمان الالتزام بجوانب أداء EHS. لم يتم تعيين مشغل المشروع في هذه المرحلة.
- **الشركة المصرية لنقل الكهرباء (EETC):** ستكون المشتري للكهرباء والجهة التي وقعت اتفاقية شراء الطاقة (PPA) مع المطور. بالإضافة إلى ذلك، ستكون مسؤولة عن تصميم وبناء وتشغيل مرافق الربط الكهربائي، بما في ذلك خط نقل الكهرباء العلوي (OHTL) الذي سيربط موقع المشروع بالشبكة القومية.
- **الهيئة العامة للطاقة المتجددة (NREA):** الجهة المسؤولة عن تخصيص الأرض لتطوير المشروع.
- **مؤسسات التمويل الدولية (IFIs):** الجهات التي ستوفر التمويل للمطور لتطوير المشروع. ستضمن هذه المؤسسات تطوير المشروع وفقاً لمتطلبات البيئة والمجتمع وفقاً لأفضل الممارسات الدولية (GIIP) في هذه المرحلة، تشمل مؤسسات التمويل الدولية البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD)، والاستثمار البريطاني الدولي (BII)، والبنك الأوروبي للاستثمار (EIB)، ومؤسسة التمويل الإنمائي الأمريكية (DFC)، والشركة الألمانية للاستثمار والتنمية (DEG).
- **الاستشاري المستقل للبيئة والمجتمع (IESC):** يتم تعيينه من قبل مؤسسات التمويل الدولية نيابة عنها لضمان تطوير المشروع وفقاً لمتطلباتهم البيئية والاجتماعية.
- **جهاز شئون البيئة المصري (EEAA):** الجهة الحكومية الرسمية المسؤولة عن حماية البيئة في مصر EEAA. مسؤولة عن الموافقة على تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) والتأكد من امتثاله لـ "قانون حماية البيئة رقم 4 لسنة 1994" ومنح الموافقة البيئية للمشروع.

متطلبات التوظيف

يحدد تعريف الأدوار والمسؤوليات للجهات المعنية مكان وزمان مشاركة كل جهة، ومدى مشاركتها، والمهام المتوقعة منها. يؤدي ذلك بدوره إلى القضاء على أي تداخل في الاختصاصات أو السلطات، ويضمن التواصل السليم والإدارة الفعالة لمكونات الخطة الإدارية البيئية والاجتماعية ونظام إدارة البيئة، والاجتماعية، والصحة، والسلامة.

يوضح الجدول أدناه متطلبات التوظيف المتوقعة للمشروع.

الجدول 1-8: الأدوار والمسؤوليات للجهات المعنية في الخطة الإدارية البيئية والاجتماعية

| دور المشروع | الكيان | المسؤوليات | متطلبات التوظيف |
|----------------------------------|--------------------------|---|--|
| مالك المشروع والمطور | مصر للطاقة الخضراء ش.م.م | <ul style="list-style-type: none"> اختيار المقاول الرئيسي ومشغل المشروع؛ تنفيذ متطلبات التخفيف والمراقبة كما هو مفصل في خطة إدارة الأثر البيئي والاجتماعي؛ ضمان الامتثال العام للمقاول الرئيسي— ومشغل المشروع لمتطلبات خطة إدارة الأثر البيئي والاجتماعي ونظام إدارة الصحة والسلامة البيئية والاجتماعية. | <p>مدير البناء</p> <p>تعيين مدير مؤهل للصحة والسلامة والبيئة أو كجزء من ممثل طرف ثالث (مثل مهندس المالك)</p> <p>تعيين مسؤول تنسيق المجتمع</p> <p>مدير الموارد البشرية</p> |
| مقاول الهندسة والمشترقات والبناء | سيتم تحديده | <ul style="list-style-type: none"> تعيين فريق مؤهل للصحة والسلامة البيئية. تنفيذ متطلبات التخفيف والمراقبة كما هو مفصل في خطة إدارة الأثر البيئي والاجتماعي ومتطلبات نظام إدارة الصحة والسلامة البيئية والاجتماعية؛ | <p>نظرًا لطبيعة المشروع ومدته، من المتوقع أن يتضمن ذلك على الأقل تعيين مدير صحة وسلامة بيئية وصحية بدوام كامل في الموقع، بالإضافة إلى تعيين مسؤول صحة وسلامة بيئية واحد لكل 50 عاملًا.</p> |
| مشغل المشروع | سيتم تحديده | <ul style="list-style-type: none"> تعيين فريق مؤهل للصحة والسلامة البيئية. تنفيذ متطلبات التخفيف والمراقبة كما هو مفصل في خطة إدارة الأثر البيئي والاجتماعي ومتطلبات نظام إدارة الصحة والسلامة البيئية والاجتماعية؛ | <p>نظرًا لطبيعة المشروع ومدته، من المتوقع أن يتضمن ذلك تعيين مدير صحة وسلامة بيئية (والذي يتطلب أن يكون متواجدًا في الموقع بشكل دائم).</p> |

يتم وصف الكوادر المحددة خلال مراحل البناء والتشغيل لكل جهة في القسمين 8.1.4.1 و 8.1.4.2 أدناه. تتوفر معلومات إضافية في دليل البيئة والصحة والسلامة (EHS) الذي يمثل جزءًا من نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS) (كما هو موضح تفصيليًا أدناه). يشمل ذلك الهيكل التنظيمي الذي يحدد خطوط السلطة والأدوار والمسؤوليات لجميع الجهات المشاركة.

الكوادر خلال مرحلة البناء

مدير البناء

- الرقابة الشاملة على أداء البيئة والصحة والسلامة المهنية (ESHS) للمشروع وتحديد الإجراءات القابلة للتطبيق لتحسينه
- ضمان توفر الموارد اللازمة لتنفيذ متطلبات وخطط ESHS
- تعزيز القيادة في ESHS وتنفيذ مبادرات التحسين
- توفير وسائل التحكم في مخاطر ESHS لجميع أنشطة المشروع

- تعزيز ثقافة الامتثال ل ESHS من خلال الالتزام والقودة
- رئاسة اجتماعات لجنة ESHS الشهرية
- ضمان لياقة جميع الموظفين طبياً وتدريبهم وتأهيلهم لأداء مهامهم
- ضمان التنفيذ المتسق لجميع البرامج والسياسات والإجراءات
- التأكد من التزام مقاول EPC والمقاولين من الباطن بمتطلبات ESHS
- تنسيق فعال بين جميع الأدوار) مدير ESHS، ضابط ارتباط المجتمع، مدير الموارد البشرية، ومقاول EPC)
- الإشراف على المشتريات لضمان توافقها مع متطلبات ESHS
- تحديد وتقييم وتخفيف مخاطر سلسلة التوريد بالتعاون مع مدير ESHS ومدير الموارد البشرية

مدير ESHS

- دعم مدير البناء في تنفيذ إدارة ESHS للمشروع
- نقطة الاتصال لجميع قضايا البيئة والمجتمع والصحة والسلامة
- تحديث قواعد وإرشادات ESHS وفقاً للمتطلبات المحلية/الدولية
- تقديم المشورة بشأن التغييرات التشريعية المؤثرة على المشروع
- تطوير ومراقبة خطط ESHS
- مراجعة واعتماد خطط ESHS لمقاول EPC والمقاولين من الباطن
- ضمان تنفيذ الإجراءات التصحيحية والوقائية
- تعزيز الوعي ب ESHS
- التحقيق في الحوادث/الوقائع وشبه الحوادث وإعداد التقارير
- التنسيق مع مدير الموارد البشرية وضابط ارتباط المجتمع لتحقيق أهداف ESHS
- توجيه مدير ESHS لمقاول EPC لضمان الامتثال للمتطلبات
- المشاركة في اجتماعات ESHS وإجراء عمليات التدقيق
- الحفاظ على السجلات المطلوبة
- تقييم الموردين والمقاولين لضمان الامتثال لمعايير ESHS
- مراقبة ممارسات سلسلة التوريد خاصة في المواد الخطرة وإدارة النفايات

ضابط ارتباط المجتمع EGH - (CLO)

- الحفاظ على صورة إيجابية للمشروع مع المجتمع وأصحاب المصلحة
- إدارة التفاعل اليومي مع أصحاب المصلحة وفقاً لخطط المشاركة
- تنفيذ آلية معالجة شكاوى المجتمع
- متابعة وتنفيذ مبادرات دعم المجتمع

- التنسيق مع مدير ESHS بشأن مخاوف سلامة المجتمع
- التعاون مع مدير الموارد البشرية لإدارة شكاوى العمال المتعلقة بالمجتمع

مدير الموارد البشرية EGH -

- المسؤولية الشاملة عن تنفيذ سياسات وإجراءات الموارد البشرية
- متابعة عمليات تدقيق إدارة العمالة خلال البناء والتشغيل
- التنسيق مع مدير ESHA بشأن مبادرات سلامة العمال
- التعاون مع CLO في شكاوى القوى العاملة المتعلقة بالمجتمع
- ضمان امتثال ممارسات العمل في سلسلة التوريد للقوانين المحلية والدولية

المهندس المالك (OE)

- تعيين EGH لمهندس المالك لضمان التزام مقاول EPC بالمواصفات الفنية
- يتضمن فريق مهندس المالك مسؤول ESHS لدعم مدير ESHS التابع لEGH

متطلبات مقاول EPC

- تعيين مدير ESHS متفرغ ومؤهل لكل موقع بناء، مسؤول عن:
 - المعرفة الأساسية بالتشريعات المحلية والدولية
 - تنفيذ متطلبات نظام إدارة ESHS
 - توفير الموارد اللازمة لتنفيذ الخطط
 - تقديم متطلبات التدريب والتقارير
 - إجراء عمليات التفتيش والمراقبة
 - الإبلاغ عن الحوادث
 - ضمان تعيين مسؤولي ESHS كافيين لدى المقاولين من الباطن
 - التنسيق مع CLO ومدير الموارد البشرية

أفراد المشروع الآخرون

- التعاون مع خطط ESHS والامتثال للمتطلبات
- العمل ضمن الكفاءات المعتمدة
- الالتزام بإجراءات السلامة
- التشجيع على التواصل مع مدير ESHS و CLO ومدير الموارد البشرية

- المشاركة في برنامج ESHS
 - عدم إساءة استخدام المعدات
 - الالتزام بسياسات المشتريات وسلسلة التوريد
- الكوادر خلال مرحلة التشغيل**

مدير التشغيل EGH -

- مسؤوليات مماثلة لمدير البناء ولكن لمرحلة التشغيل

مدير ESHS - EGH

- مسؤوليات مماثلة لمدير ESHS في مرحلة البناء
- ضابط ارتباط المجتمع EGH - (CLO)**

- مسؤوليات مماثلة لمرحلة البناء

مدير الموارد البشرية EGH

- مسؤوليات مماثلة لمرحلة البناء

مقاول التشغيل والصيانة (O&M)

- تعيين مدير ESHS متفرغ ومؤهل
- تعيين أخصائي طيور مخصص لضمان تنفيذ تدابير التخفيف للتنوع البيولوجي خاصة خلال مواسم الهجرة

أفراد المشروع الآخرون

- مسؤوليات مماثلة لمرحلة البناء

التدريب والوعي

يجب تطوير خطة تدريب للصحة والسلامة والبيئة والحفاظ عليها في الموقع، والتي تحدد نوع التدريب المطلوب لكل عامل في الموقع. ستضمن الخطة أن يكون كل عامل مؤهلاً فيما يتعلق بالمهام التي سيتم تنفيذها. بالإضافة إلى ذلك، يجب الحفاظ على سجلات الحضور الموقعة ومواد التدريب في الموقع في جميع الأوقات. يجب أن يتم هذا من قبل المقاول الرئيسي للمشروع ومشغل المشروع حسب الاقتضاء.

يجب أن يتضمن التدريب ما يلي حسب الاقتضاء كما هو موضح في الجدول التالي:

- التدريب الأساسي لتوجيه الزوار في مجال الصحة والسلامة والبيئة

- التدريب التوجيهي في مجال الصحة والسلامة والبيئة لجميع العمال في الموقع، بما في ذلك على سبيل المثال طاقم المقاول الرئيسي والمقاولين من الباطن
- التدريب على الاستجابة للطوارئ لجميع العمال في الموقع، بما في ذلك على سبيل المثال طاقم المقاول الرئيسي والمقاولين من الباطن
- التدريب المتخصص: هناك متطلبات تدريبية أخرى محددة يجب الالتزام بها والمتعلقة بمواضيع محددة حسب الاقتضاء. يشمل ذلك على سبيل المثال التدريب المحدد في قضايا الصحة والسلامة المهنية مثل العمل على المرتفعات، الأعمال الكهربائية، إلخ.
- جلسات توجيه الأدوات: يجب إجراء اجتماعات توجيه منتظمة مع طاقم المقاول الرئيسي والمقاولين من الباطن على سبيل المثال. يتم تطوير المواضيع وتوزيعها بانتظام.

الجدول 8-2: عناصر التدريب

| التدريب | مقاول في مجال الهندسة والمشتريات والبناء | مشغل المشروع |
|--|--|--------------|
| التدريب الأساسي لتوجيه الزوار في مجال الصحة والسلامة والبيئة | ✓ | ✓ |
| التدريب التوجيهي في مجال الصحة والسلامة والبيئة للعمال | ✓ | ✓ |
| التدريب على الاستجابة للطوارئ | ✓ | ✓ |
| التدريب المتخصص | ✓ | ✓ |
| جلسات توجيه الأدوات | ✓ | ✓ |

التفتيش والرصد

يجب إجراء تفتيش ورصد في مجال الصحة والسلامة والبيئة لضمان امتثال الكيانات المعنية بمتطلبات التخفيف والرصد كما هو موضح في خطة إدارة البيئة والصحة والسلامة والبيئة ومتطلبات نظام إدارة الصحة والسلامة والبيئة والاجتماعية. يجب أن يتم ذلك من قبل المطور، والمقاول الهندسي والمشتريات والتشييد، ومشغل المشروع حسب الاقتضاء.

يجب أن يشمل التفتيش والرصد ما يلي، حسب الاقتضاء وما هو موضح في الجدول التالي:

- التفتيش والرصد اليومي للصحة والسلامة والبيئة في الموقع وإعداد تقرير الملاحظات اليومية الذي يوضح الإجراءات التصحيحية بشأن النقائص في السلامة، والأعمال غير الآمنة، والظروف غير الآمنة التي تم ملاحظتها.
- التفتيشات الأسبوعية للموقع التي يجب أن تتم باستخدام قوائم التفتيش الأسبوعية بناءً على متطلبات خطة إدارة البيئة والصحة والسلامة والبيئة ونظام إدارة الصحة والسلامة والبيئة والاجتماعية.
- التدقيقات في مجال الصحة والسلامة والبيئة التي يجب أن يقوم بها المطور للمقاول الهندسي والمشتريات والتشييد لضمان الامتثال لمتطلبات خطة إدارة البيئة والصحة والسلامة والبيئة ونظام إدارة الصحة والسلامة والبيئة والاجتماعية. يجب أن تتم التدقيقات في مجال الصحة والسلامة والبيئة شهرياً خلال مرحلة البناء وربع سنوياً خلال مرحلة التشغيل.

الجدول 8-3: عناصر التفتيش والرصد

| التفتيش والرصد | المطور | مقاول في مجال الهندسة والمشتريات والبناء | مشغل المشروع |
|--|--------|--|--------------|
| التفتيش والرصد اليومي للصحة والسلامة والبيئة | | ✓ | |
| التفتيشات الأسبوعية للموقع | | ✓ | ✓ |
| التدقيقات في مجال الصحة والسلامة والبيئة | ✓ | | |

الاجتماعات

يجب عقد اجتماعات منتظمة للصحة والسلامة والبيئة لمناقشة أداء الصحة والسلامة والبيئة في الموقع، والقضايا العالقة، والمسائل الرئيسية المثيرة للقلق، وغيرها حسب الاقتضاء. يجب الاحتفاظ بكشوف الحضور الموقعة ومحاضر الاجتماعات في الموقع في جميع الأوقات. يجب أن يتم ذلك من قبل المطور، والمقاول الهندسي والمشتريات والتشييد، ومشغل المشروع حسب الاقتضاء.

يجب أن تشمل الاجتماعات ما يلي حسب الاقتضاء، وكما هو موضح في الجدول التالي:

- اجتماعات أسبوعية للصحة والسلامة والبيئة
- اجتماعات شهرية للصحة والسلامة والبيئة
- مراجعات إدارية ربع سنوية للصحة والسلامة والبيئة

الجدول 4-8: الاجتماعات المطلوبة

| الاجتماعات | المطور | مقاول في مجال الهندسة والمشتريات والبناء | مشغل المشروع |
|---|--------|--|--------------|
| اجتماعات أسبوعية للصحة والسلامة والبيئة | | ✓ | ✓ |
| اجتماع شهري للصحة والسلامة والبيئة | ✓ | ✓ | ✓ |
| مراجعات إدارية ربع سنوية للصحة والسلامة والبيئة | ✓ | ✓ | ✓ |

التقارير

يتطلب تقديم تقارير الصحة والسلامة والبيئة لتلخيص ما يلي:

- التقدم المحرز في تنفيذ خطة الإدارة البيئية والاجتماعية ونظام إدارة البيئة والصحة والسلامة حسب المتطلبات.
- نتائج برامج المراقبة، مع التركيز على أي انتهاكات لمعايير الرقابة أو مستويات الإجراءات أو معايير الإدارة العامة للموقع.
- نماذج تقارير الحوادث العالقة.
- التغييرات ذات الصلة أو التغييرات المحتملة في القوانين واللوائح والممارسات الدولية.
- التقارير حول مؤشرات الأداء الرئيسية.
- الشكاوى.
- حوادث الأمن.

يجب تقديم التقارير إلى المطور من قبل الجهات المعنية كما هو محدد أدناه.

| إعداد التقارير | مقاول في مجال الهندسة والمشتريات والبناء | مشغل المشروع |
|----------------|--|--------------|
| إعداد التقارير | شهريا | شهريا |

8.2 خطة إدارة البيئة والصحة والسلامة الاجتماعية

يُعتبر تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) وثيقة محورية في تقييم المخاطر والآثار البيئية والاجتماعية المرتبطة بالمشروع، إلى جانب تقديم التوصيات الأولية لتدابير التخفيف. ومن بين المخرجات الرئيسية للتقييم، خطة الإدارة البيئية والاجتماعية الأولية (ESMP) التي تُدرج جميع خطط الإدارة البيئية والاجتماعية اللازمة (كمجموعة من الوثائق المستقلة) التي يجب على المطور إعدادها والحصول على موافقة مؤسسات التمويل الدولية (IFIs) الداعمة للمشروع عليها.

إدارة البيئة والصحة والسلامة خلال مرحلة التخطيط

خلال مرحلة التخطيط، قام المطور/يكون مسؤولاً عن إعداد عدد من الوثائق، وهي:

- دليل البيئة والصحة والسلامة (ESHS)
- خطة إدارة العمالة لمرحلة البناء
- خطة التدريب والمراقبة وإعداد التقارير للبيئة والصحة والسلامة (ESHS)
- خطط ووثائق ESHS التي تم إعدادها ويتم تنفيذها من قبل EGH- Scatec، وتشمل:
 - خطة مشاركة أصحاب المصلحة (SEP)
 - آلية معالجة شكاوى المجتمع
 - خطة إدارة التوربينات النشطة (ATMP)
 - تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA)
 - تقييم الآثار التراكمية (CEA)
 - تقييم الموائل الحرجة (CHA)
 - خطة إدارة التنوع البيولوجي / (BMP) خطة عمل التنوع البيولوجي (BAP)
 - تقرير تقييم مخاطر النوع الاجتماعي وحقوق الإنسان
 - تقرير تقييم الضوضاء التفصيلي
 - تقرير تقييم وميض الظلال التفصيلي
 - تقرير تقييم مخاطر الفيضانات التفصيلي
 - تقرير تقييم مخاطر تغير المناخ
 - تقييم بيئي استراتيجي مصغر وتقييم الآثار التراكمية
- آلية معالجة الشكاوى على مستوى المشروع:

- آلية واحدة مخصصة للمجتمعات المحلية
- آلية أخرى مخصصة لعمال البناء، وتشمل آليات معالجة شكاوى العمال الخاصة بمقاول التصميم والتوريد والبناء (EPC) والمقاولين من الباطن.

إدارة البيئة والصحة والسلامة أثناء مرحلة الإنشاء

مقاول التصميم والتوريد والبناء (EPC)

سيكون مقاول EPC الطرف المسؤول عن إدارة البيئة والصحة والسلامة (ESHS) خلال مرحلة إنشاء المشروع. سيتم ذلك من خلال تطوير وتنفيذ عدد من الخطط الفرعية والإجراءات، المعدة كوثائق منفصلة لإدارة الجوانب البيئية والاجتماعية الرئيسية للمشروع، والتي تشمل على سبيل المثال لا الحصر:

1. دليل إرشادي (متوافق مع المطور) يجب أن يتضمن:
 - سياسة البيئة والصحة والسلامة (ESHS)
 - سياسة وإجراءات الموارد البشرية
 - الهيكل التنظيمي لـ ESHS والمسؤوليات
 - خطة التدريب والمراقبة وإعداد التقارير لـ ESHS
2. إجراءات خاصة بالمقاولين من الباطن تسمح للعمال بتقديم الشكاوى، وفي حال عدم حلها، يتمكنون من تصعيدها إلى مقاول EPC وحتى المطور.
3. قائمة كاملة ونهائية بخطط الإدارة تشمل:
 - خطة إدارة المياه
 - خطة إدارة النفايات
 - خطة إدارة جودة الهواء والضوضاء
 - خطة إدارة المرور والنقل
 - خطة تدفق العمالة وإسكان العمال
 - خطة الصحة والسلامة المهنية
 - خطة الاستعداد للطوارئ والاستجابة
 - خطة إدارة الأمن
 - إجراءات التعامل مع الاكتشافات العرضية
 - آلية معالجة شكاوى العمال
 - خطة إدارة التربة
 - خطة إدارة مياه الصرف الصحي
 - خطة المشتريات وإدارة سلسلة التوريد

○ خطة إدارة العمالة

سيقوم مقاول EPC بتطوير ما سبق وفقاً لإطار خطة الإدارة المفصل في دليل ESHS الذي تم توفيره لكل من هذه الخطط. يجب تقديم الوثائق المذكورة أعلاه إلى EGH للموافقة عليها قبل بدء أنشطة البناء في الموقع.

المقاولون من الباطن

يتحمل مقاول EPC مسؤولية ضمان امتثال جميع المقاولين من الباطن المشاركين في المشروع لمتطلبات البيئة والمجتمع (E&S) المحددة من قبل المطور ومقاولي EPC. على وجه التحديد، يجب على المقاولين من الباطن:

- تنفيذ والالتزام بمتطلبات وشروط ESHS الواردة في الخطط والإجراءات المقدمة من مقاولي EPC.
- تطوير وتقديم خطط وإجراءات ESHS ذات الصلة حسب المطلوب لنطاق عملهم، مع ضمان الحصول على الموافقة من مقاولي EPC.

- الامتثال لجميع القوانين واللوائح المحلية والمعايير الدولية المعمول بها، بما في ذلك متطلبات مؤسسة

إدارة البيئة والصحة والسلامة أثناء مرحلة التشغيل

سيكون مشغل المشروع مسؤولاً عن إدارة البيئة والصحة والسلامة (ESHs) خلال مرحلة التشغيل. وسيشمل ذلك:

1. دليل ESHS (متوافق مع المطور) ويجب أن يتضمن:

- سياسة البيئة والصحة والسلامة (ESHs)
- سياسة وإجراءات الموارد البشرية
- الهيكل التنظيمي ل ESHS والمسؤوليات
- خطة التدريب والمراقبة وإعداد التقارير ل ESHS

2. آلية معالجة شكاوى العمال التي تسمح للعمال بتقديم الشكاوى، وفي حال عدم حلها، يتمكنون من تصعيدها إلى المطور.

3. قائمة كاملة ونهائية بخطط الإدارة، وتشمل:

- خطة إدارة المياه
- خطة إدارة النفايات
- خطة الصحة والسلامة المهنية
- خطة الاستعداد للطوارئ والاستجابة
- آلية معالجة شكاوى العمال

سيقوم المشغل بتطوير ما سبق وفقاً لإطار خطة الإدارة المفصل في دليل ESHS الذي تم توفيره لكل من هذه الخطط.

يجب تقديم الوثائق المذكورة أعلاه إلى Scatec EGH للموافقة عليها قبل بدء أنشطة التشغيل في الموقع.

ملاحظة: تم الحفاظ على الهيكل الأصلي للنص مع استخدام المصطلحات الفنية الدقيقة مثل ESHS مع شرحها بين قوسين عند أول ذكر. تم توحيد المصطلحات طوال النص مع مراعاة السياق الرسمي للوثيقة.

9. إشراك الفئات المعنية والتشاور العام

يناقش هذا الفصل بالتفصيل أنشطة التشاور مع الفئات المعنية وإشراكهم والتي تم القيام بها كجزء من عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي للمشروع، ويقدم نظرة عامة على النتائج. وبالإضافة إلى ذلك، يناقش هذا الفصل أيضًا خطط التشاور مع الفئات المعنية وإشراكهم في المستقبل والتي تُنفذ في مرحلة لاحقة من عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وكذلك تطوير المشروع.

9.1 المقدمة

تُعد مشاركة أصحاب المصلحة جزء لا يتجزأ من الممارسة الجيدة لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي وتمثل مطلبًا قانونيًا لإطار العمل القانوني الخاص بتقييم الأثر البيئي الوطني في مصر. بموجب الأدلة الإرشادية لجهاز شئون البيئة. كما يعتمد برنامج مشاورات المشروع على المشاورات والمشاركة تماشياً مع متطلبات الممارسة الدولية الجيدة. لقد كانت أنشطة المشاورات عملية مستمرة منذ بدء دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. وكانت أنشطة التشاور عملية مستمرة منذ بدء دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي في مارس/أبريل 2022، والتي تم استكمالها وتحديثها خلال نوفمبر وديسمبر 2024 وصولاً لعقد جلسة الإفصاح العلني عن المشروع في فبراير 2025.

الفئات المعنية هم الأشخاص أو المجموعات التي تتأثر بشكل مباشر أو غير مباشر بمشروع ما، وكذلك أولئك الذين يكون لديهم مصالح في مشروع و/أو القدرة على التأثير على نتائجه، سواء بشكل إيجابي أو سلبي.

يشمل الفئات المعنية: (1) المجتمعات أو الأفراد المتأثرين محليًا وممثلهم الرسميين وغير الرسميين، (2) السلطات الحكومية القومية أو المحلية، والسياسيين، القادة والقادة الدينيين، ومنظمات المجتمع المدني والمجموعات ذات المصالح الخاصة، (3) الأوساط الأكاديمية، أو الشركات الأخرى.

يُعد التشاور مع الفئات المعنية عملية شاملة لمشاركة المعلومات التي تمكن الفئات المعنية من فهم المخاطر والتأثيرات والفرص المرتبطة بالتطوير أو المشروع، ومما يسمح لهم بالتعبير عن آرائهم والتعبير عن تصوراتهم تجاهه.

9.2 الأهداف

يهدف التشاور مع الفئات المعنية إلى ضمان اتباع نهج تشاركي، والذي بدوره يوثق مخاوف جميع مجموعات الفئات المعنية ويضمن النظر في هذه المخاوف والاستجابة لها ودمجها في عملية صنع القرار في التطوير. ويلزم أن يكون التشاور مع الفئات المعنية عملية اتصال متبادلة تنقل المعلومات إلى الفئات المعنية، ولكنها تحصل أيضًا على معلومات إضافية وميدانية منهم. ويتعين أن يتم التشاور مع الفئات المعنية وإشراكهم في مرحلة بدء عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وتنفيذها طوال فترة الدراسة.

الأهداف المحددة لهذا الفصل هي:

- تلخيص المتطلبات القانونية والسياسية القومية والدولية لإشراك الفئات المعنية؛
- وصف وتحديد الفئات المعنية المتأثرين و/أو المهتمين بالمشروع؛
- تلخيص مشاركة الفئات المعنية والتشاور الذي أُجرى حتى الآن. وبالإضافة إلى ذلك، وصف كيف أثرت الآراء والقضايا التي طُرحت على تطوير المشروع؛ و
- تحديد الخطط المستقبلية والنهج المتبع في إشراك الفئات المعنية.

9.3 متطلبات إشراك الفئات المعنية

المتطلبات التشريعية المصرية

تتضمن المتطلبات التشريعية المصرية لإشراك الفئات المعنية بشكل أساسي إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وعقد جلسة التشاور العام لجميع الفئات المعنية. ويتطلب "قانون البيئة رقم 4 لسنة 1994 والتعديلات اللاحقة" إجراء دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي للمشاريع ذات التأثيرات الكبيرة، بما في ذلك مرحلتان من مشاورات الفئات المعنية: تحديد النطاق والتشاور العام.

يلزم أن يشمل تحديد النطاق مشاورات مستهدفة مع الفئات المعنية الرئيسيين حسب الاقتضاء (راجع "القسم رقم 0" أدناه لمزيد من التفاصيل). وبالإضافة إلى ذلك، يلزم أن تشمل المشاورة العامة الكيانات التالية (راجع "القسم رقم 9-6" أدناه للحصول على تفاصيل إضافية):

- ممثلون عن جهاز شؤون البيئة المصري
- الجهات الحكومية ذات الصلة.
- ممثلو المحافظة والوحدات المحلية بموقع المشروع
- المجتمعات المحلية المتأثرة بما في ذلك الأعمال التجارية المحلية
- المنظمات غير الحكومية ومجموعات المجتمع المدني

منهجية إرشادات جهاز شؤون البيئة المصري

- المواد التي تغطي الإرشادات الخاصة بإجراء المشاورات العامة كجزء من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هي كما يلي:
- الفقرة رقم 1-3-4-6 نطاق المشاورات العامة
- الفقرة رقم 2-3-4-6 منهجية المشاورات العامة
- الفقرة رقم 3-3-4-6 توثيق نتائج المشاورات
- الفقرة رقم 7 متطلبات ونطاق الإفصاح العام

متطلبات التمويل

تتبع أنشطة إشراك الفئات المعنية المنفذة كجزء من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي متطلبات ممارسات الصناعة الدولية الجيدة البيئية والاجتماعية وتشمل المتطلبات البيئية والاجتماعية ذات الصلة للمؤسسات المالية الدولية لتشمل البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية ومؤسسة التمويل الدولية كما هو موضح أدناه.

- متطلبات الأداء الخاصة بالبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (متطلبات الأداء) لتشمل بشكل أساسي: (أولاً) متطلبات الأداء رقم 1: تقييم وإدارة التأثيرات والقضايا البيئية والاجتماعية؛ (ثانياً) متطلبات الأداء رقم 2: العمالة وظروف العمل؛ (ثالثاً) متطلبات الأداء رقم 4: الصحة والسلامة؛ و(رابعاً) متطلبات الأداء رقم 10: الإفصاح عن المعلومات وإشراك الفئات المعنية
- متطلبات مؤسسة التمويل الدولية لتشمل بشكل أساسي: (أولاً) معايير الأداء (معياري الأداء) (2012) لتشمل معيار الأداء رقم 1: تقييم وإدارة المخاطر والتأثيرات البيئية والاجتماعية؛ معيار الأداء رقم 2: العمالة وظروف العمل؛ ومعيار الأداء رقم 4: صحة المجتمع وسلامته وأمنه؛ و(ثالثاً) إرشادات الصحة والسلامة والبيئة لتشمل: إرشادات الصحة والسلامة والبيئة العامة (2007)؛ إرشادات الصحة والسلامة والبيئة لطاقة الرياح (2015)؛ وإرشادات الصحة والسلامة والبيئة لنقل وتوزيع الطاقة الكهربائية (2007)

9.4 تحديد وتحليل الأطراف المعنية

من أجل تصميم عملية التواصل مع الأطراف المعنية، حددت عدة مجموعات من الأطراف المعنية التي قد تكون مهمة و/أو متأثرة بتطوير وتنفيذ المشروع، وهناك مجموعات اجتماعية متنوعة لها اهتمام بالمشروع على مستويات مختلفة، ويمكن وصف هذه المجموعات على النحو التالي:

- 1- الأشخاص والمجموعات الذين سيتأثرون بشكل مباشر أو غير مباشر بالمشروع (مثل المجتمعات المحلية)؛
- 2- الأشخاص والمجموعات الذين قد يشاركون في تنفيذ المشروع (مثل المستثمرين والمقرضين)؛
- 3- الأشخاص والمجموعات الذين لا يتأثرون بتطوير المشروع بشكل مباشر، لكن لديهم إمكانية التأثير واتخاذ القرارات بشأن تنفيذ المشروع (مثل الوزارات أو الوكالات التنظيمية).

تم تحديد الفئات الرئيسية من الأطراف المعنية حتى الآن في الجدول أدناه. يعد هذا المستند مستنداً حياً وسوف يحتاج إلى تحديث وتعديل أثناء تطوير المشروع وكجزء من تنفيذه مع الأطراف المعنية المختلفة كما هو محدد أدناه.

المجموعات الضعيفة

تتضمن قائمة الأطراف المعنية أيضًا المجموعات الضعيفة، والتي تُعرف على أنها المجموعات التي يُتوقع أن تتأثر بشكل غير متناسب بتأثيرات المشروع بسبب عوامل مثل العرق، اللون، الجنس، اللغة، الدين، الرأي السياسي، الأصل القومي أو الاجتماعي، النوع الاجتماعي، العرق، الثقافة، الإعاقة الجسدية أو العقلية، وأسباب أخرى، المجموعات الضعيفة تكون خاصة بالمشروع وتعتمد على مجموعة من القضايا التي يتعين فهمها مثل موقع المشروع، والسياق الاجتماعي والاقتصادي والديموغرافي، بالإضافة إلى طبيعة التنمية ونوع التأثيرات المتوقعة.

حددت المجموعات الضعيفة في هذا السياق لتشمل:

- المجموعات النسائية في المجتمع المحلي: تعتبر المجموعات النسائية من المجموعات الضعيفة بسبب الأعراف الثقافية في مصر وفي المجتمعات المحلية بشكل خاص، حيث قد تحد هذه الأعراف من مشاركتهن في اتخاذ القرارات بشكل عام وكذلك فرص عملهن مقارنة بنظرائهن من الذكور.
- المجموعات المعوقة: تعتبر المجموعات المعوقة من المجموعات الضعيفة بشكل رئيسي - بسبب الإعاقة الجسدية، مما قد يحد من وصولهم إلى المعلومات المتعلقة بالمشروع.
- المجموعات المسنة: تعتبر المجموعات المسنة من المجموعات الضعيفة بشكل رئيسي - بسبب القيود العمرية، مما قد يحد من قدرتهم على الوصول إلى المعلومات المتعلقة بالمشروع.
- العمال غير الدائمين والعمال اليومية: تعتبر هذه الفئات من المجموعات الضعيفة بشكل رئيسي - بسبب غياب عقود العمل - والتي عادةً لا يتم تقديمها لهذه الفئات - وأي قضايا تتعلق بالصحة والسلامة أو انتهاك حقوق العمال أو ظروف العمل غير اللائقة ستؤثر على هذه الفئات بشكل غير متناسب.

نظرًا لطبيعة وموقع المشروع، لا توجد مجموعات إضافية تعتبر معرضة للخطر تتطلب اهتمامًا خاصًا طوال عملية التشاور.

الجدول رقم 9-1: مجموعات الفئات المعنية المحددة

| مستوى اهتمام الفئات المعنية/مشاركتهم في المشروع |
|--|
| <p>1- الفئات المعنية الذين يتأثرون بالمشروع بشكل مباشر أو غير مباشر</p> <p>يشمل سكان القرى المجاورة للمشروع، بما في ذلك <u>منطقة قرية وادي دارا ومدينة رأس غارب</u>، التي تتبع إداريًا محافظة البحر الأحمر ومدينة رأس غارب (أو المنطقة) وبالنسبة لما سبق، يشمل ذلك المجموعات التالية ضمن المجتمعات المحلية بشكل محدد:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>أعضاء المجتمع</u>: لدى أعضاء المجتمع المحلي مصلحة راسخة في المشروع بسبب إمكانية توفير فرص العمل بشكل أساسي وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يتأثر أعضاء المجتمع المحلي بتأثيرات سلبية محتملة أخرى (مثل تدفق العمال والضوضاء ووميض الظل، وما إلى ذلك) ومناقشة هذه التأثيرات وتحديدها في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. ▪ <u>قادة المجتمع</u>: هم أعضاء نشطون اجتماعيًا وشخصيات معروفة لأعضاء المجتمع المحلي، والذين لديهم أو لا يكون لديهم مناصب حكومية وقادة المجتمع المشاركون في المشروع هم رؤساء المجتمعات المتأثرة ▪ <u>مجتمع الأعمال (المقاولون المحليون من الباطن)</u>: لهذه المجموعات مصلحة في المشروع بسبب الفرص المحتملة للتوريد مثل أعمال المقاولات من الباطن (مثل الأعمال المدنية وتوفير الأغذية ووسائل الراحة، وما إلى ذلك) <p><u>المجموعات النسائية داخل المجتمعات المحلية</u>، مثل هذه المجموعات لها مصلحة خاصة في المشروع بسبب إمكانية توفير فرص العمل بشكل أساسي وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تتأثر هذه المجموعات بتأثيرات سلبية محتملة أخرى (مثل تدفق العمال، والعنف والتحرش القائم على النوع الاجتماعي، وما إلى ذلك) ومناقشة هذه التأثيرات وتحديدها ضمن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. تم أخذ الحالة الأكثر ضعفًا للنساء البدويات ضمن مجموعات النساء في الاعتبار.</p> <p><u>المجموعات البدوية</u>: المجموعة البدوية الرئيسية المعروفة في المنطقة هي قبيلة المعازة، وتحديدًا عائلة الحمادين من قبيلة المعازة وعلى الرغم من أنهم لا يقيمون داخل موقع المشروع، إلا أنهم يمتلكون ملكية عرفية/سيطرة على موقع المشروع والأراضي المحيطة به، والتي تُعرف باسم "العقود العرفية" و"نظام الغفرة" وتساعد هذه القبائل في</p> |

| |
|---|
| توفير الأمن والحماية، وقد يكون لها أيضًا مصلحة راسخة في فرص العمل والتوريد (مثل حراس الأمن، وتوفير المواد الخام، توفير الإمدادات الغذائية والمياه للعمال، وما إلى ذلك). تم أخذ الحالة الأكثر ضعفًا للنساء البدويات ضمن مجموعات النساء في الاعتبار. |
| سكان منطقة رأس شقير التي تقع على بعد حوالي 8 كم إلى الشمال الشرقي من موقع المشروع وتستخدم هذه المنطقة من قبل شركات البترول في المنطقة كوحدة سكنية/إقامة ومكاتب، وتشمل أيضًا بعض منشآت البترول ولا يُتوقع حدوث أي تأثيرات رئيسية على منطقة رأس شقير ويكون لديهم مصلحة في الحصول على معلومات محدثة عن المشروع بشكل عام. |
| قوة العمل في المشروع - بما في ذلك المقاولون من الباطن، والعمال الذين يتم توظيفهم محليًا كـ "عمال مؤقتين" أو "عمال يومية" وخاصة وأن العمال المحليين يشكلون واجهة مباشرة بين المشروع والمجتمعات المحلية في رأس غارب ووادي دارة والبدو. |
| 2- الفئات المعنية التي يمكن أن تشارك في تنفيذ المشروع |
| المستثمر/المقرض: الكيانات التي توفر التمويل لتطوير المشروع وعلى وجه الخصوص، لديهم مصلحة في ضمان تطوير المشروع وتنفيذه وفقًا لمتطلبات ومعايير البيئة والاجتماعية الخاصة بهم، ويقومون بمراقبة امتثال المشروع لهذه المتطلبات. |
| العمال: يشمل ذلك جميع القوى العاملة في المشروع بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، العمال من فريق المطور، العمال من الهندسة والمشتريات ومقاولي البناء، ومشغل المشروع وأي مقاولين من الباطن مشاركين. |
| 3- الفئات المعنية الذين قد يكون لديهم إمكانية التأثير واتخاذ القرارات بشأن تنفيذ المشروع و/أو قد يكون لديهم مصلحة في المشروع |
| الجهات الحكومية المركزية |
| جهاز شئون البيئة المصري: هيئة حكومية تنظم الإدارة البيئية، وبالنسبة لهذا المشروع، سيشمل ذلك مراجعة واعتماد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، وإصدار التصريح البيئي، ومراقبة تنفيذ خطة الإدارة البيئية والاجتماعية، والامتثال للشروط الأخرى، حسب الاقتضاء. |
| الشركة المصرية لنقل الكهرباء: هي الجهة والكيان المسئول عن تصميم وبناء وتشغيل مرافق الربط المرتبطة بالمشروع (مثل خط النقل الهوائي) من موقع المشروع بمنطقة جبل الزيت إلى موقع انتاج الهيدروجين الأخضر بالعين السخنة. |
| هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة: هي الجهة القومية المسؤولة عن توسيع الجهود الرامية إلى تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة في مصر بالتنسيق مع المؤسسات القومية الأخرى المعنية، بالإضافة إلى ذلك، تعد هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة أيضًا الجهة المسؤولة عن تخصيص الأراضي لتطوير المشروع. |
| وزارة العمل: الجهة الحكومية الرسمية المسؤولة عن وضع سياسات العمل والتشريعات وكذلك ضمان حماية حقوق العمال وظروف العمل، ولديها مصلحة راسخة في ضمان الحفاظ على حقوق العمال وظروف العمل المناسبة للمشروع وفقًا للقوانين واللوائح المصرية. |
| وزارة الطيران المدني: الجهة الحكومية الرسمية المسؤولة عن إدارة الطيران المدني في مصر والمسؤولة عن إصدار التصاريح للمشاريع ذات متطلبات الارتفاع المحددة. |
| هيئة عمليات القوات المسلحة: الجهة الحكومية الرسمية المسؤولة عن إدارة الطيران العسكري في مصر والمسؤولة عن إصدار التصاريح للمشاريع ذات متطلبات ارتفاع محددة. |
| وزارة السياحة والآثار: الوزارة هي الجهة المسؤولة عن الحفاظ على وحماية التراث والتاريخ القديم لمصر، والتي تعمل تحت إشرافها جميع مكاتب التفتيش في المحافظات. |
| وزارة الداخلية: تتولى الوزارة مسئولية الأمن القومي والمحلي، وكذلك الموافقة على خطط الاستجابة للطوارئ ومكافحة الحرائق للمنشآت/المشاريع. |
| الشركة العامة للبترول: هي شركة قومية مملوكة للدولة تعمل في استكشاف وإنتاج وتطوير الهيدروكربونات، وهي مسؤولة عن إدارة أنشطة استكشاف وإنتاج النفط والغاز نيابة عن الدولة، وتُعد إحدى الشركات التابعة لوزارة البترول، وتمتلك حق الامتياز في استكشاف البترول في بعض أجزاء منطقة المشروع والمناطق المجاورة، كما تمثل النشاط الاستثماري الرئيسي في منطقة المشروع. |
| الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات: مسؤول عن التنظيم والإدارة الشاملة لقطاع الاتصالات في مصر بما في ذلك التعامل مع شركات الاتصالات وعناصر البنية التحتية الخاصة بها مثل أبراج البث، ونظرًا لأن المشروع يمكن أن يؤثر على عناصر البنية التحتية هذه، يلزم الحصول على الموافقات اللازمة. |

مشغلو الاتصالات: يمكنهم امتلاك وتشغيل البنية التحتية للاتصالات داخل المنطقة، ويشمل ذلك بشكل أساسي شركات أورانج واتصالات وفودافون، ونظرًا لأن المشروع يمكن أن يؤثر على عناصر البنية التحتية هذه، يلزم الحصول على الموافقات اللازمة.

اتحاد الإذاعة والتلفزيون: الجهة المسؤولة عن التنظيم والإدارة الشاملة لقطاع الإذاعة والتلفزيون في مصر، بما في ذلك عناصر البنية التحتية، ونظرًا لأن المشروع يمكن أن يؤثر على هذه العناصر، يلزم الحصول على الموافقات اللازمة.

الهيئات الحكومية المحلية

محافظة البحر الأحمر: يتمثل الدور الرئيسي للمحافظة في دعم المشروع في جميع الجوانب الضرورية بما في ذلك توفير التصاريح المطلوبة. وتشمل الإدارات الرئيسية للمحافظة ذات الصلة بالمشروع ما يلي:

- الإدارة البيئية: هي الجهة المسؤولة عن مراقبة الامتثال للمتطلبات البيئية إلى جانب جهاز شئون البيئة.
- مكتب العمل: هو الجهة المسؤولة عن الإدارة الشاملة للإيدي العاملة في محافظة البحر الأحمر بالإضافة إلى متابعة الاستقدام من خلال المشاريع التنموية داخل المحافظة ومتابعة الشكاوى العمالية وغيرها.
- مديرية الطرق: هي الجهة المسؤولة عن خدمات وتطوير الطرق الخارجية في المحافظة وإصدار التصاريح لأي أعمال إنشائية على الطرق الخارجية.
- مديرية الصحة العامة: هي الجهة المسؤولة عن توفير الخدمات والمرافق الصحية للمناطق المحلية وضمان صحة وسلامة المجتمع المحلي بشكل عام.

المجلس المحلي لمدينة رأس غارب: يتمثل الدور الرئيسي في دعم المشروع في جميع الجوانب الضرورية بما في ذلك توفير التصاريح المطلوبة. وبالإضافة إلى ذلك، فيعتبر المجلس هو الجهة المسؤولة عن الإشراف والمتابعة لرصد الامتثال للمتطلبات البيئية إلى جانب جهاز شئون البيئة ومحافظة البحر الأحمر، كما يتولى المجلس المسؤولية الشاملة عن إدارة المخلفات الصلبة والتخلص منها داخل منطقة نفوذه.

مديرية التضامن الاجتماعي بمدينة رأس غارب: وهي جهة حكومية رسمية تقوم بدور الإدارة العامة والتنظيم والتسجيل للجمعيات والمؤسسات والمنظمات غير الحكومية في المجتمع المحلي. ويمكن أن يكون للمديرية مصلحة في الحصول على آخر المستجدات المتعلقة بفرص العمل والمشتريات التي يوفرها المطور وكذلك أي برامج للمسؤولية الاجتماعية.

شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحر الأحمر: هي الجهة الرسمية المسؤولة عن إدارة المياه والصرف الصحي داخل المحافظة. بالإضافة إلى أنها ستصبح الجهة المسؤولة عن توفير متطلبات المشروع من المياه وكذلك التخلص من مياه الصرف الصحي.

مكتب مفتشي آثار محافظة البحر الأحمر: هي الجهة الحكومية الرسمية التي تمثل وزارة الآثار داخل محافظة البحر الأحمر. وستتولى المسؤولية عن حماية وإدارة موارد الآثار والتراث الثقافي في المنطقة بالإضافة إلى تنفيذ إجراءات العثور على الفرص من خلال مشاريع التنمية.

المنظمات غير الحكومية والمنظمات الأخرى

المنظمات غير الحكومية هي منظمات ذات اهتمام مباشر بالمشروع، والتي قد يكون لديها بيانات مفيدة أو نظرة ثاقبة في المسائل المحلية ذات الصلة بالمشروع. كما يمكن لهذه المنظمات التأثير على وجهات نظر الآخرين بشأن المشروع، سواء على الصعيد القومي أو الدولي، وبصفة عامة تتحمل المنظمات غير الحكومية مسؤولية تبادل المعلومات مع المجتمع المحلي. وفيما يلي ملخص للمنظمات غير الحكومية الرئيسية النشطة في المنطقة.

| المنظمات غير الحكومية / منظمة مجتمعية | مجال العمل |
|--|------------------------------|
| عربان الصحراء | التنمية الاجتماعية |
| جمعية حماية البيئة والحفاظ عليها في البحر الأحمر (هيبكا) | حماية البيئة |
| السياحة البيئية في البحر الأحمر | الخدمات الاجتماعية والثقافية |
| حماية البيئة في البحر الأحمر | حماية البيئة |
| جمعية أبناء العباددة في رأس غارب | تنمية المجتمع |
| جمعية رسالة | الخدمات الاجتماعية والأسرية |
| جمعية الفردوس | الخدمات الاجتماعية والأسرية |
| جمعية الهلال الأحمر المصري | تنمية المجتمع |
| جمعية رسالة | الخدمات الاجتماعية والأسرية |
| جمعية الفردوس | الخدمات الاجتماعية والأسرية |
| الهلال الأحمر المصري | تنمية المجتمع |

| |
|---|
| الجمعية المصرية لحماية الطبيعة: تعتبر هذه المؤسسة واحدة من أهم وأبرز المنظمات غير الحكومية في مصر التي تعمل في مجال حماية التنوع البيولوجي والحفاظ عليه. كما أن الجمعية المصرية لحماية الطبيعة هي الشريك المصري لجمعية الطيور العالمية. لديهم مصلحة كبيرة في تأثيرات المشروع على التنوع البيولوجي بشكل عام وعلى الطيور بشكل خاص، بالإضافة إلى البرامج الرئيسية للحد من التأثيرات والمراقبة التي سيتم تنفيذها. |
| مزودو التعليم (وخاصة معاهد التدريب الفني/المهني): يقدمون المعرفة والمهارات المطلوبة لمهن مختلفة، بما في ذلك الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية بشكل خاص، من خلال عمليات التعلم الرسمية وغير الرسمية وغير النظامية. يمكن مراجعة وتعديل المنهج التعليمي في مراحل البكالوريوس، والدراسات العليا، أو التعليم والتدريب الفني والمهني ليتماشى مع احتياجات السوق ومتطلبات القوى العاملة. |
| وسائل الإعلام (الصحف، التلفزيون، الإنترنت): يمكن لهذه الوسائل الكشف عن معلومات محتملة وتحديثات حول المشروع. |
| المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة: هو المسؤول عن إدارة بعض جوانب عملية التطوير العامة نيابة عن المطور، ويشمل ذلك بشكل خاص الإدارة الشاملة لعملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي مع الاستشاري. بالإضافة إلى ذلك، خلال مرحلة التشغيل، يكون المركز مسؤولاً بشكل خاص عن خطة إدارة التوربينات النشطة. |

9.5 التشاور وإشراك الفئات المعنية اثناء إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي

9.5.1 المشاورات محددة الهدف

كجزء من عملية تحديد نطاق المشروع، أجريت مشاورات مستهدفة مع الفئات المعنية الرئيسيين ذوي الصلة بالمشروع لتشمل على سبيل المثال لا الحصر: (أولاً) الكيانات الحكومية المركزية؛ (ثانياً) الكيانات الحكومية المحلية؛ (ثالثاً) المنظمات غير الحكومية الرئيسية؛ (رابعاً) المجتمعات المحلية وغيرها.

يقدم الجدول أدناه ملخصاً لجميع الفئات المعنية الذين تم استشارتهم وإشراكهم سابقاً طوال المشروع - في المقام الأول كجزء من تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الذي تم إجراؤه لموقع المشروع في تاريخ أبريل ومايو 2022 وهو قيد الإعداد حالياً. وأجري المستشار جولة من المشاورات مع الفئات المعنية المختلفين في عام 2022، وتمت مراجعة نتائج هذه الأنشطة، وأجريت جولة ثانية من المشاورات في أكتوبر ونوفمبر 2024 لتقديم تحديثات حول نهج المطور تجاه موقع المشروع.

ويقدم الجدول ملخصاً لمجموعات الفئات المعنية المشاركين والهدف الرئيسي والنتيجة.

كان الهدف من هذه المشاورات هو:

- تقديم المشروع (الأساس المنطقي، الهدف، الموقع، المكونات الرئيسية، وما الى ذلك)
- شرح ومناقشة المنهجية العامة لدراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي
- شرح ومناقشة التأثيرات الرئيسية المتوقعة حسب الاقتضاء
- تحديد وتحديد المتطلبات الإضافية أو القضايا الرئيسية المثيرة للقلق التي يتعين أخذها في الاعتبار لدراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي

خلال المشاورات، تم إعداد وتوزيع نشرة على مجموعات الفئات المعنية هذه تحتوي على معلومات أساسية تشمل على سبيل المثال لا الحصر الأساس المنطقي للمشروع وموقع المشروع ومحيطه والمكونات والأنشطة الرئيسية للمشروع وغير ذلك حسب الاقتضاء.

يقدم الجدول أدناه ملخصاً لنتائج مشاورات الفئات المعنية التي أجريت، وكما يقدم الجدول القضايا الاجتماعية والتأثيرات التي نُوقشت خلال تحديثات المشاورات لعام 2024 مع مجلس مدينة رأس غارب والوحدة المحلية لوادي دارا والمجموعات البدوية، والتي تعد بالغة الأهمية للنظر فيها في خطط بناء المشروع وإدارة الصحة والسلامة والبيئة.

الجدول 9-2: ملخص الاستشارات التي تم إجراؤها خلال عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA)

| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|-------------------------|---|---|
| 1 | جهاز شؤون البيئة المصري | عرض المشروع وموقعه، ومناقشة المنهجية العامة لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي، والتوقعات الرئيسية للتأثيرات، وتحديد القضايا الرئيسية محل الاهتمام أو أي متطلبات إضافية يجب أخذها في الاعتبار ضمن الدراسة أو تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. | <p>عُقد اجتماع مع السيد ماهر محمود، رئيس الفرع الإقليمي لجهاز شؤون البيئة المصري في محافظة البحر الأحمر. وتمت الإشارة إلى النقاط الرئيسية التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> أوضح أهمية موقع المشروع لوقوعه ضمن مسارات هجرة الطيور الرئيسية، مما يستوجب دراسة هذا التأثير بشكل دقيق وتحليله بعناية. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي دراسة التأثيرات الأخرى للمشروع على البيئة المحيطة، ولا سيما تلك الناتجة عن العوامل الطبيعية مثل السيول. ناقش فريق تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بعض المشكلات البيئية الرئيسية في منطقة المشروع، وأبرزها المشكلات المرتبطة بوجود مزارع الدواجن في وادي دارا، والتي تتخلص من المخلفات والجيف بطريقة غير سليمة، مما يؤدي إلى التلوث. وتم التوضيح أنه في حال استمرار هذه الممارسات، فقد تؤثر أيضًا على المشروع، نظرًا لجذبها الطيور والحيوانات. صرح المهندس ماهر بأن مكتب البيئة في محافظة البحر الأحمر ينفذ العديد من الحملات البيئية، سواء للتوعية أو لرصد المخالفات البيئية، مثل إلقاء المخلفات من قبل الجهات المذكورة أعلاه وغيرها، أو أنشطة الصيد في المنطقة. ويتم تنفيذ هذه الحملات بالتعاون مع إدارة المحميات الطبيعية والإدارة البيئية في مجلس مدينة رأس غارب. <p>كما عقد المستشار اجتماعًا مع الدكتور تامر، رئيس إدارة المحميات الطبيعية بمحافظة البحر الأحمر (أكتوبر 2024)، حيث شدد على أن منطقة خليج السويس تعد منطقة مهمة ضمن مسارات هجرة الطيور في البحر الأحمر، مما يستدعي أخذ هذا الجانب بعين الاعتبار عند دراسة التأثيرات المحتملة لمشروعات مزارع الرياح في المنطقة، لضمان عدم تشكيل المشروع أي مخاطر على مسارات هجرة الطيور.</p> |
| 2 | جهاز شؤون البيئة المصري | | <p>عُقد اجتماع مع المسؤولتين التاليتين: (1) السيدة حسناء محمود، المدير العام لوحدة تقييم التأثير البيئي والاجتماعي. (2) السيدة رشا، أخصائية التأثير البيئي والاجتماعي لمشروعات الكهرباء. وقد أعربت عن دعمهما للمشروع، وأبرزتا النقاط التالية:</p> |

| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|-------------------------------|--|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> أوضحنا أن الشركة المصرية لنقل الكهرباء تعد جهة رئيسية معنية بمشروعات إنتاج الطاقة، وهو ما يتماشى مع خطة وزارة الكهرباء لدعم إنتاج الطاقة النظيفة، كما يتوافق مع رؤية مصر- 2030 لدعم الحفاظ على البيئة ومصادر الطاقة. شددنا على أهمية دراسة التأثيرات التراكمية لمشروعات إنتاج الطاقة من مزارع الرياح في منطقة خليج السويس، نظرًا لأن خطة هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة تشمل العديد من المشروعات في المنطقة، وينبغي أن تأخذ هذه الدراسة في الاعتبار أيضًا إنشاء خطوط نقل الكهرباء الهوائية المختلفة. أشارنا إلى أهمية التشاور المستمر مع الشركة المصرية لنقل الكهرباء خلال مختلف مراحل المشروع، حتى اكتمال دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي ومرحلة التشغيل. |
| 3 | هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة | | <p>السيد/ أكمل محمود – مكتب الدراسات البيئية أهم النقاط التي تم طرحها:</p> <ul style="list-style-type: none"> يجب أن تشمل دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي موقع المشروع وخط النقل الكهربائي العلوي، نظرًا لكون خطوط نقل الكهرباء مكونًا رئيسيًا من مكونات المشروع، ولما لها من تأثير على الطيور المهاجرة في المنطقة. |
| 4 | وزارة السياحة والآثار | تم عقد اجتماع مع السيد/ أيمن ع شماوي – رئيس قطاع الآثار المصرية بالهيئة العامة للآثار. | <ul style="list-style-type: none"> أوضح أنه لا توجد مواقع لاكتشافات أثرية مسجلة بالقرب من موقع المشروع. أكد على ضرورة إجراء مسح ميداني لموقع المشروع للتأكد من خلوه من أي عناصر أثرية. |

| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|--------------------------------------|---|---|
| 5 | قطاع حماية الطبيعة بجهاز شؤون البيئة | كما في (1) أعلاه، مع التركيز على التنوع البيولوجي، ومنهجية دراسة الطيور والخفافيش، وتأثيراتها ضمن دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، وأي قضايا ذات صل | <p>عُقد اجتماعين مع مسؤولي قطاع حماية الطبيعة بجهاز شؤون البيئة، وهما: (1) السيد/ أسامة الجبالي - مشروع الطيور الحوامة المهاجرة، و(2) السيد/ أيمن حمادة - رئيس الإدارة المركزية للتنوع البيولوجي بجهاز شؤون البيئة. من المهم الإشارة إلى أن مشروع صون الطيور الحوامة في مصر ومقره في جهاز شؤون البيئة، وهو جزء من قطاع حماية الطبيعة التابع لوزارة البيئة المصرية. كما يحظى المشروع بالدعم الفني من مؤسسة حماية الطبيعة في مصر وجمعية بيردلايف إنترناشيونال في مصر.</p> <p>النقاط الرئيسية التي تم طرحها تشمل ما يلي:</p> <ul style="list-style-type: none"> لا تُقبل حالياً مزارع الرياح ذات ارتفاع طرف الشفرة الذي يزيد عن 100 متر في منطقة جبل الزيت و120 متراً في منطقة خليج السويس من قبل جهاز شؤون البيئة. وإذا صدرت تصاريح أو موافقات من الجهات العسكرية تتعلق بارتفاعات أطراف الشفرات التي تتجاوز 100 متر/120 متراً، فإنها تصاريح أمنية وليست تصاريح أو موافقات من جهاز شؤون البيئة. قبل أن يمنح جهاز شؤون البيئة أي موافقة على زيادة ارتفاع أطراف الشفرات، يجب إجراء دراسة تراكمية تشمل منطقتي جبل الزيت وخليج السويس بالكامل، لتقييم ما يلي: - مخاطر الاصطدام بشكل تراكمي، حيث إن توربينات الرياح الجديدة ستجعل المسافة بين الأرض وطرف الدوار حوالي 7 أمتار، وهو ما يُعتبر خطيراً مقارنةً بأقطار الدورات الأخرى. - تأثير الحاجز، وذلك لدراسة المخاطر التي قد تواجه الطيور عند اضطرابها للتخليق على ارتفاع إضافي بسبب زيادة ارتفاع أطراف الشفرات من 100 متر (أو 120 متراً) إلى الارتفاعات الجديدة. - يجب معالجة تدابير التخفيف من التأثيرات على مستوى الدراسة التراكمية، مثل ضمان أن تكون المسافة بين الصفوف لا تقل عن 1 كم، وأن تكون المسافة الدنيا بين توربينات الرياح 2.5 – 3.5 ضعف قطر الدوار. - يجب عقد اجتماع مع جهاز شؤون البيئة لمناقشة ارتفاعات توربينات الرياح بحضور جميع المستثمرين، بالإضافة إلى المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة والاستشاريين. |
| 6 | المجلس المحلي لمدينة رأس غارب | نفس ما ورد في البند 1 أعلاه، ولكن مع التركيز على منهجية وآثار | <p>عقد الاستشاري عدداً من الاجتماعات مع مسؤولي مجلس مدينة رأس غارب، شملت (1) السيد حامد أحمد / رئيس مجلس مدينة رأس غارب؛ و (2) السيد أحمد عبد العال / مدير الوحدة المحلية بوادي دارا. ومن بين القضايا الرئيسية التي تم طرحها ما يلي:</p> |

| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|--------|---|--|
| | | استخدام الأراضي، والبنية التحتية والمرافق، والجوانب الاجتماعية والاقتصادية، وأي قضايا ذات صلة بذلك. | <ul style="list-style-type: none"> • رحب المسؤولون بالمشروع وأوضحوا أن مشاريع طاقة الرياح تُعد استثمارًا هامًا في رأس غارب. • شددوا على ضرورة أخذ نتائج جميع أنشطة التشاور التي تم إجراؤها للمشروع في الاعتبار، لا سيما احتياجات المجتمع المحلي، والتي ينبغي أن تُراعى كجزء من أنشطة المسؤولية المجتمعية من قبل المطور. <p>عُقد اجتماع مع اللواء ممدوح محمود / رئيس مجلس مدينة رأس غارب في نوفمبر 2024. وخلال الاجتماع، أعرب رئيس المجلس عن اهتمامه الكبير بمشاريع مزارع الرياح، لكنه أشار إلى بعض النقاط الرئيسية التي قد تثير بعض المخاوف في بعض الأحيان:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ التنسيق مع مجلس المدينة: يجب على المطورين التنسيق مع مجلس المدينة بشأن أي مشروعات خدمية تستهدف منطقة رأس غارب. ▪ الالتزام بالتوظيف المحلي: يجب إعطاء الأولوية لتوظيف العمالة المحلية، مع الحد الأدنى من الاعتماد على العمالة غير المحلية. وقد أدى تدفق العمال الصينيين إلى رأس غارب في السابق إلى تأثيرات على المجتمع المحلي، بما في ذلك ارتفاع تكاليف السكن والإيجارات. ▪ الامتثال للمعايير البيئية: يجب على المقاولين الالتزام باللوائح البيئية، لا سيما فيما يتعلق بالتخلص من المخلفات. فقد قام بعض المقاولين العاملين حاليًا في مشروع طاقة الرياح بالمنطقة بإلقاء مخلفات البناء بالقرب من الطريق، مما أدى إلى فرض غرامات لم تكن ذات تأثير يُذكر. ▪ توظيف العمالة عبر القنوات الرسمية: يجب أن يتم توظيف العمالة المحلية من خلال مجلس المدينة أو مكتب العمل في رأس غارب لضمان التسجيل الصحيح وحماية حقوق العمال. ▪ اتفاقات شفافة مع العمال المحليين: يجب أن تكون الاتفاقيات مع العمال المحليين واضحة وشفافة، لا سيما فيما يتعلق بالأجور الشهرية وتفاصيل العقود. <p>بالإضافة إلى الاجتماع مع رئيس مجلس المدينة، عقد المستشار اجتماعًا مع السيد محمد بدران، رئيس الوحدة المحلية لقرية وادي دارا (نوفمبر 2024). وخلال الاجتماع، أشار السيد بدران إلى النقاط التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ معاناة القرية من محدودية موارد المياه والكهرباء: نظرًا لشُح الموارد في القرية، يجب أن يعتمد المشروع على موارده الخاصة لتلبية احتياجاته، دون التأثير على موارد القرية المحدودة. |

| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|--|---|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> إمكانية مساهمة المشروع في توفير الكهرباء للقرية: طُرح تساؤل حول إمكانية أن يساهم المشروع في تزويد القرية بالكهرباء، حيث يمكن أن يكون ذلك حلاً للعديد من التحديات التي تواجهها القرية. عدم وجود مخاوف بشأن تدفق العمالة إلى المنطقة: لم يُبدِ السيد بدران أي مخاوف بشأن تدفق العمالة إلى المنطقة أو تأثيرها على المزارع القائمة، لكنه شدد على أهمية التخلص السليم من المخلفات الناتجة عن مواقع البناء، حيث إن تراكم المخلفات في الموقع أو بالقرب من الطرق قد يشكل مخاطر بيئية، خاصة فيما يتعلق بالمخلفات البلدية الناتجة عن العمال في الموقع. |
| 7 | مديريات بيئية واجتماعية محلية رئيسية أخرى | نفس ما ورد في (1) أعلاه مع التركيز على استخدام الأراضي، والبنية التحتية والمرافق، ومنهجية التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية، وأي قضايا مثيرة للقلق ذات صلة بذلك. | <p>عقد الاستشاري اجتماعاً مع السيدة هدى مسلم والسيد عمر شاكر من مديرية التضامن الاجتماعي في رأس غارب. تعد مديرية التضامن الاجتماعي الجهة الحكومية الرسمية المسؤولة عن الإدارة والتنظيم وتسجيل الجمعيات الأهلية والمؤسسات والمنظمات غير الحكومية.</p> <p>تمت مناقشة القضايا الرئيسية التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> التأكيد على أهمية إعطاء الأولوية في فرص العمل لأفراد المجتمع المحلي في رأس غارب، ولا سيما الشباب، خصوصاً خلال مرحلة التشغيل، نظراً لكونها وظائف دائمة ومستقرة. تمتلك مدينة رأس غارب مؤهلات تعليمية متخصصة في مختلف القطاعات، مما سيساعد في تلبية احتياجات المشروع من العمالة. الإشارة إلى أن رأس غارب تضم شركات مقاولات ذات خبرة نتيجة أعمالها السابقة مع شركات البترول، ويجب إعطاؤها الأولوية على حساب المقاولين من خارج المدينة. المنظمات غير الحكومية على تواصل مستمر مع أفراد المجتمع، ويمكنها المشاركة في تحديد الأولويات في مجالات احتياجات المجتمع لاقتراح مشاريع تحقق أعلى فائدة له. |
| 8 | شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحر الأحمر | نفس ما سبق، مع التركيز على إمدادات المياه وإدارة مياه الصرف الصحي في منطقة المشروع، وأي قضايا مثيرة للقلق ذات صلة بذلك. | <p>تم إجراء مقابلة مع السيدة إيمان محمد، مديرة شركة المياه والصرف الصحي في رأس غارب.</p> <ul style="list-style-type: none"> أوضحت أن موقع المشروع الحالي لا يتعارض مع أي منشآت قائمة تُستخدم لخدمات المياه والصرف الصحي. أكدت أن الشركة قادرة على تلبية احتياجات المشروع من خدمات المياه والصرف الصحي، ولكن ذلك سيتم من خلال مقاولين مرخصين ومعتمدين، نظراً لعدم امتلاك الشركة شاحنات لنقل المياه أو |

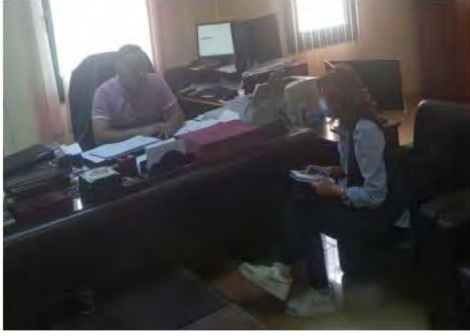
| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|--------|-------|---|
| | | | المخلفات الصحية، مع الأخذ في الاعتبار أن موقع المشروع يبعد أكثر من 40 كيلومترًا عن مدينة رأس غارب، بالإضافة إلى أن احتياجات المشروع من خدمات المياه والصرف الصحي غير متوفرة في قرية وادي دارا، وهي أقرب قرية لموقع المشروع. |

| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|-----------------|---|--|
| 9 | مواطنو رأس غارب | نفس ما سبق، مع التركيز على استخدام الأراضي والمنهجية الاجتماعية والاقتصادية وأثارها. سيتم تحديد الممثلين الرئيسيين للمجتمع المحلي من خلال إدارة مدينة رأس غارب والمنظمات غير الحكومية الرئيسية في رأس غارب. | <p>أجرى الاستشاري جلسة نقاش جماعية مع نساء من المجتمع المحلي في مدينة رأس غارب، بالتنسيق مع السيدة إيناس عبد المعطي، مديرة جمعية عباد الرحمن. وتعد جمعية عباد الرحمن أكبر وأبرز جمعية أهلية نشطة في المجتمع المحلي، وتدار بشكل رئيسي من قبل عاملات من النساء. طلب من الجمعية ترشيح عدد من ممثلات النساء اللاتي يُعتبرن الأكثر نشاطًا في المجتمع المحلي.</p> <p>أوضحت المشاركات أن مشروعات طاقة الرياح أصبحت مألوفة جدًا للمجتمع في رأس غارب وتحظى بدعم من المجتمع والجهات الحكومية في المدينة، على أمل أن توفر فرص عمل ومشروعات تنموية في المنطقة. وركزت النساء المشاركات في الجلسة بشكل أساسي على: (1) ضرورة إعطاء الأولوية لفرص العمل للمجتمعات المحلية؛ و(2) ضرورة التزام المطور بتنفيذ برنامج للمسؤولية الاجتماعية بناءً على احتياجات المجتمع المحلي في رأس غارب، وتمت مناقشة الاحتياجات التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> أهمية التشاور مع الجهات والإدارات الحكومية (مثل مكتب العمل والإدارة التعليمية) لأنها تمتلك بيانات ومعلومات حول احتياجات المجتمع. الخدمات الصحية لذوي الإعاقة، حيث تفتقر الخدمات الصحية في المدينة إلى مراكز متخصصة تقدم الرعاية الصحية والتأهيل لذوي الإعاقة. إنشاء مدرسة للتعليم الفني لتخريج كوادر مؤهلة للعمل في مشروعات طاقة الرياح، مما يعزز الفائدة المستقبلية للمجتمع في التدريب والتأهيل الفني. أكدت المشاركات أهمية معرفة الأهداف والخطط التي يعتزم المطور تنفيذها لسكان رأس غارب من خلال برنامج المسؤولية الاجتماعية للشركات. تطوير وإنشاء مدارس للمساهمة في زيادة عدد المدارس العاملة التي تستوعب أعدادًا أكبر من الطلاب. أشارت المشاركات إلى أن البطالة ونقص الخدمات الصحية من بين الصعوبات التي تواجه الأفراد في رأس غارب، كما أوضحن أن فرص العمل المتاحة للنساء محدودة وتتركز في القطاع الحكومي (التعليم/ الصحة/ الوظائف الإدارية في المجلس المحلي)، إلى جانب بعض الأنشطة الاقتصادية الخاصة المحدودة جدًا (محلات الملابس/ صالونات التجميل/ دور الحضانه، إلخ). <p>تم التخطيط لعقد جلسة نقاش جماعية أخرى مع ممثلي المجتمع المحلي الرئيسيين وأصحاب الأعمال في رأس غارب. كان من المقرر تحديد الممثلين بشكل أساسي من قبل إدارة مدينة رأس غارب. وقد أعربوا عن أملهم</p> |

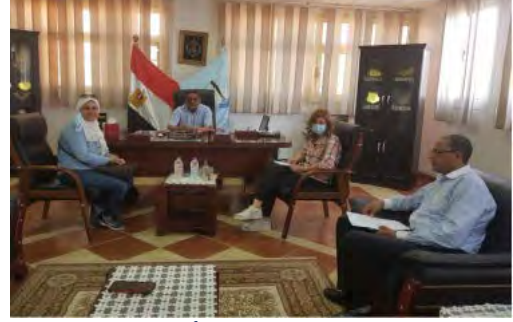
| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|--------|-------|---|
| | | | <p>في أن تساهم المشاريع الاستثمارية، مثل هذا المشروع، في توفير فرص عمل للجميع، لا سيما الشباب، مما سيكون له تأثير مباشر على المجتمع المحلي. لم يتم إثارة أي مخاوف محددة، بل على العكس، أوضحوا أن موقع المشروع يبعد مسافة كبيرة عن مركز المدينة، ولا يتوقعون أي تأثير سلبي مباشر على المجتمع المحلي سواء في مرحلة البناء أو التشغيل. وشملت القضايا الأخرى التي تم طرحها:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ أنهم لا يشعرون بأي فائدة اقتصادية مباشرة من المشاريع الاستثمارية في مجال طاقة الرياح حتى الآن، حيث يعتقدون أن المطورين لا يعتمدون على مدينة رأس غارب في التوريدات وأعمال المقاولات، رغم توافر المقاولين والموردين المحليين. ▪ أشاروا إلى أن المجلس المحلي لديه قوائم بالشركات المسجلة رسميًا، والمقاولين المحليين، وشركات التوريد. ▪ اقترحوا أن يتم الإعلان عن فرص العمل من خلال المجلس المحلي، وأوضحوا أن مكتب العمل بالمدينة لديه قاعدة بيانات بالقوى العاملة المتاحة وفق التخصصات المختلفة. <p>عقد الاستشاري اجتماعًا وجلسات نقاش جماعية مع مجتمع الأعمال (المقاولين المحليين) في رأس غارب (أكتوبر 2024) لتعريفهم بالمشروع. وأثار أعضاء المجتمع من قطاع المقاولات بعض المخاوف المتعلقة بإنشاء مزارع الرياح في المنطقة:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ عدم وجود فوائد مباشرة: حتى الآن، لم نشعر بأي فوائد مباشرة من مزارع الرياح التي يجري إنشاؤها حاليًا أو التي اكتمل إنشاؤها ودخلت مرحلة التشغيل. يتم التعاقد مع مقاولين خارجيين بدلاً من المحليين. ▪ الشفافية في الإعلان عن الفرص: يجب أن تكون عملية الإعلان عن فرص التعاقد خلال مرحلة البناء شفافة، حيث إننا لا نبلغ بها في الوقت المناسب. <p>أجرى الاستشاري مناقشة جماعية مركزة مع الشباب من المجتمع المحلي في رأس غارب. وأوضح الشباب أن رأس غارب مدينة صغيرة تفتقر إلى العديد من الخدمات، بالإضافة إلى محدودية فرص العمل. وأعربوا عن أملهم في أن تساهم المشاريع الاستثمارية في توفير فرص عمل للشباب وإنعاش السوق المحلي، مما سيكون له تأثير مباشر على المجتمع المحلي.</p> |

| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|------------------------------|---|--|
| | | | <p>لم يُبد أي من أفراد المجتمع اعتراضًا على المشروع أو أي مخاوف بشأنه، بل على العكس، أكدوا أن موقع المشروع بعيد جدًا عن المدينة، بالإضافة إلى عدم وجود أي تأثير سلبي مباشر على المجتمع المحلي من المشروع، سواء خلال مرحلة البناء أو التشغيل.</p> <p>أثار بعض الشباب القضايا التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> لا يشعر مجتمع مدينة رأس غارب بأي فائدة اقتصادية مباشرة من المشاريع الاستثمارية في مجال طاقة الرياح، حيث لا يعتمد أصحاب المشاريع على مدينة رأس غارب في أعمال التوريد والمقاولات، رغم توفر المقاولين المحليين للبناء والتوريد. يجب الإعلان لشباب غرب عن فرص العمل المتاحة خلال مرحلتي البناء والتشغيل. ويمكن الإعلان عن فرص العمل المتاحة للأفراد والشركات من خلال مجلس المدينة. |
| 10 | الشركات المحلية في وادي دارا | نفس ما سبق مع التركيز على المنهجية والتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية. سيتم تحديد الشركات المحلية الرئيسية من خلال قاعدة بيانات مجلس مدينة رأس غارب. | <p>عُقدت عدة اجتماعات شملت: (1) أصحاب مزارع الدواجن؛ (2) أصحاب مزارع الثروة الحيوانية؛ و(3) رئيس الجمعية الزراعية في قرية وادي دارا. تضمنت النقاط الرئيسية التي أثرت ما يلي:</p> <ul style="list-style-type: none"> يقع وادي دارا على الحدود الجنوبية الشرقية لموقع المشروع. هناك سكان دائمون وغير دائمين في المنطقة. يبلغ عدد السكان الدائمين في القرية حوالي 100-150 شخصًا، وهم في الغالب رجال يعملون في هذه الأنشطة التجارية والأراضي، بالإضافة إلى خمس عائلات تعيش في وادي دارا (وهي العائلات الوحيدة التي تعيش هناك)، بمتوسط أربعة أفراد لكل عائلة. تعتمد القرية بشكل كبير على مدينة رأس غارب في الحصول على الخدمات العامة، لا سيما الخدمات الطبية. يعاني سكان وادي دارا من نقص في الخدمات والمرافق الأساسية، خاصة الكهرباء والمياه. يعتمدون على مولدات الديزل للحصول على الكهرباء، وعلى شاحنات المياه القادمة من رأس غارب. تعد هذه العوامل من الأسباب الرئيسية لضعف التنمية الاقتصادية في القرية. لم يُبد المشاركون في المقابلات أي مواقف سلبية تجاه مشروعات طاقة الرياح، ولم تُثر أي قضايا رئيسية مثيرة للقلق. أعرب المشاركون عن أملهم في أن يساهم وجود استثمارات في مزارع الرياح بالمنطقة في توفير الكهرباء لقرية وادي دارا. ومع ذلك، أوضح لهم الاستشاري أن المشروع ملزم بموجب اتفاقية شراء الطاقة |

| رقم | الكيان | الهدف | النتائج |
|-----|--|--|--|
| | | | الموقعة ببيع الكهرباء للحكومة. وبالتالي، قد يستفيد سكان وادي دارا بشكل غير مباشر إذا تم توسيع شبكة نقل الكهرباء لاحقاً لتشمل القرية. ومع ذلك، قد تكون هناك فوائد أخرى مثل فرص التوظيف. |
| 11 | البدو القاطنون بالقرب من منطقة المشروع | نفس ما سبق مع التركيز على استخدام الأراضي والمنهجية والتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية. ستُجرى مشاورات مع رئيس الزعامة القبلية. | <p>تم إجراء مناقشات جماعية مركزة مع البدو في رأس غارب وعائلات بدوية أخرى متنقلة تعيش في المناطق المحيطة بموقع المشروع بالقرب من الجبل. أوضحوا الأنظمة والقواعد المعقدة بين القبائل البدوية، والتي يمكن تلخيصها على النحو التالي:</p> <p>توجد عدة قبائل بدوية في رأس غارب، وتستوطن هذه القبائل مناطق منفصلة في محافظة البحر الأحمر ومحافظات صعيد مصر. تستقر عائلات من ثلاث قبائل، وهي المعازة والبشارية والعبادة، في رأس غارب، والزغرانة، ووادي دارا. ومع ذلك، فإن قبيلة المعازة هي الأكثر عدداً في منطقة المشروع. تنقسم قبيلة المعازة إلى ثلاث عائلات، وهي: <u>الحمادين</u>، <u>الطباينة</u>، و<u>الخشمان</u>. بعض أفراد هذه العائلات مستقرون، ويعيشون في عمق الصحراء بعيداً عن المدينة والقرى، مثل عائلة الخشمان.</p> <p>تتميز العلاقات بين العائلات البدوية بتنظيم دقيق وفقاً للقانون العرفي المعروف باسم "العرفي" أو "نظام الغفرة"، حيث يعد نظام الغفرة نظاماً آمناً غير رسمي، بينما يمثل "العرفي" القانون غير الرسمي الذي ينظم العلاقات بين العائلات البدوية ويحدد حدود سيطرتها على الأرض.</p> <p>لا يمكن للبدو تجاوز الحدود بين بعضهم البعض، حيث قد يؤدي ذلك إلى نزاعات لا تنتهي، وهو أمر غير مرغوب فيه وغير مقبول لدى رؤساء العائلات. يحترم البدو هذه الترتيبات العرفية لأنها تضمن حق كل عائلة في الأرض.</p> <p>يقع موقع المشروع ضمن نظام الغفرة الخاص بقبيلة المعازة، وتحديداً تحت إشراف عائلة الحمادين من قبيلة المعازة. ومع ذلك، تعمل عائلة الخشمان مع عائلة الحمادين من خلال نظام الغفرة نظراً لارتباط العائلتين ببعضهما البعض.</p> <p>تمت المشاورات مع الشيخ عيد مسالم، رئيس عائلة الحمادين، إلى جانب عدد من الممثلين الذكور والإناث من هذه العائلة وعائلة الخشمان.</p> <p>لم تُبدِ العائلات البدوية أي قضايا أو مخاوف بشأن تطوير المشروع، بل على العكس، رحبت به. وبشكل عام، تستفيد العائلات البدوية من تطوير المشاريع في مناطقها، حيث توفر الأمن والحماية لمنطقة المشروع ضمن نظام الغفرة الذي تتبعه.</p> |



لقاء مع جهاز شئون البيئة بمحافظة البحر الأحمر



لقاء مع رئيس مجلس مدينة رأس غارب



صور من اللقاءات مع أصحاب الاعمال المحليين في وادي دارا



أنشطة تشاورية مع الأسر البدوية



مجموعة نقاش مركزة مع نساء من المجتمع المحلي في مدينة رأس غارب
الشكل 9-1: عينات من صور المشاورات

9.5.2 جلسة التشاور العام والافصاح العلني عن المشروع

❖ مقدمة:

عُقدت جلسة تشاورية عامة في مدينة رأس غارب بمحافظة البحر الأحمر (قاعة الفورسيوزنز مدينة رأس غارب) في 16 فبراير 2025، للكشف عن نتائج دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع مصر للهيدروجين الأخضر لإنتاج الكهرباء بطاقة الرياح بقدرة 205 ميجاوات بمنطقة جبل الزيت، محافظة البحر الأحمر. قام استشاري دراسة تقييم الأثر البيئي بتقديم وصف للمشروع. وفيما يلي عرض لتفاصيل الجلسة.

❖ الهدف من الجلسة

تضمن هدف الجلسة ما يلي:

- تقديم المشروع لأصحاب المصلحة؛
- تقديم المشروع ونتائج دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، بما في ذلك المنهجية والتأثيرات وتدابير التخفيف وخطة الإدارة البيئية والاجتماعية؛
- السماح لأصحاب المصلحة المهتمين بالتعليق على نتائج دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، والقضايا الرئيسية التي تم تحديدها وأي قضايا أخرى قد تثير قلقهم؛
- الاستماع إلى المخاوف/ التوصيات التي أثارها أصحاب المصلحة.

❖ الإعلان عن الجلسة

تم تحديد قائمة المدعوين بشكل مشترك بين الاستشاري والمركز الإقليمي لكفاءة الطاقة بالتنسيق مع مستشار تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، وتضمنت القائمة المقر الرئيسي - لجهاز شئون البيئة وفرعه الإقليمي، وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، الشركة المصرية لنقل الكهرباء، ومحافظة البحر الأحمر، والجهات الحكومية الأخرى، ومجلس مدينة رأس غارب، والمجلس القومي للمرأة، وممثلي المجتمع المحلي، والمنظمات غير الحكومية، والهيئة المصرية لحماية الطبيعة، ومطوري مشاريع طاقة الرياح في خليج السويس وجبل الزيت. وبالتنسيق مع مستشار تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، تم إخطار المدعوين بتاريخ ومكان الاستشارة العامة. تم دعوة المشاركين من خلال:

- الدعوات والملخص التنفيذي المرسل من قبل مستشار تقييم الأثر البيئي والاجتماعي إلى أصحاب المصلحة في المحافظة والمنظمات غير الحكومية وممثلي المجتمع المحلي عن طريق البريد اليدوي والفاكس والبريد الإلكتروني،
- التواصل الهاتفي من قبل مستشار تقييم الأثر البيئي والاجتماعي،
- إعلان في إحدى الصحف اليومية الرسمية كما هو موضح في الشكل أدناه (تم نشر الإعلان في جريدة الجمهورية بتاريخ 2 فبراير 2025).



شكل رقم 9-1: إعلان جلسة التشاور في أحد الصحف الرسمية

❖ توصيف المشاركين

حضر الجلسة إجمالي (85) مشاركاً بخلاف ممثل الاستشاري. وقد تم إدارة الجلسة بحضور:

- ممثلو (جهاز شئون البيئة، والشركة المصرية لنقل الكهرباء، وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، ومجلس مدينة رأس غارب، وممثل المطور)،
- ممثل من الاستشاري EcoConServ (خبير بيئي واجتماعي)،
- ممثلون من المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة

تضمن الحضور ممثلاً عن محافظة البحر الأحمر، والمنظمات غير الحكومية، ومجلس مدينة رأس غارب، والأكاديميين، ومشاريع طاقة الرياح، وممثلي المجتمع المحلي.

يوفر الجدول أدناه ملخصاً للجهات التي حضرت الجلسة. تم إعداد ملخص تنفيذي غير في لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي وتوزيعه على الحاضرين.

جدول 0-1 التوزيع العددي للحضور تبعاً للجهة

| العدد | الحضور |
|-------|--|
| 1 | جهاز شئون البيئة المصري EEAA |
| 1 | جهاز شئون البيئة - البحر الأحمر |
| 2 | الشركة المصرية لنقل الكهرباء EETC |
| 3 | المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة RCREEE |
| 1 | هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة NREA |
| 2 | شركة كهرباء البحر الأحمر |
| 2 | شركة مصر للهيدروجين الأخضر |
| 3 | محافظة البحر الأحمر |
| 5 | مجلس مدينة رأس غارب |
| 35 | أعضاء المجتمع المحلي في رأس غارب |
| 3 | رؤساء الأسر البدوية في منطقة رأس غارب |
| 2 | رجال الدين |
| 4 | قرية وادي دارا |
| 8 | المنظمات غير الحكومية |
| 2 | الأكاديميين |
| 4 | مشاريع طاقة الرياح الواقعة في مسار المشروع بالمنطقة |
| 4 | الشركة العامة للبترول وشركات النفط والغاز الأخرى |
| 1 | مديرية التضامن الاجتماعي بالبحر الأحمر |
| 2 | المجلس القومي للمرأة بالبحر الأحمر |
| 2 | الأحزاب النشطة بالمحافظة |
| 85 | المجموع |





شكل رقم 9-2: صور من وقائع جلسة التشاور العام

❖ نتائج ومخرجات مناقشات الجلسة

أدار الجلسة ممثلو الجهات الرئيسية التالية: (أ) ممثلو جهاز شئون البيئة، الشركة المصرية انقل الكهرباء؛ (ب) ممثل رئيس مجلس مدينة رأس غارب؛ و(ج) مستشار المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة واستشاري تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (إكوكونسرف EcoConServ).

بدأت المشاورة العامة بكلمات ترحيبية من ممثلي جميع الأطراف المذكورة أعلاه. وأوضحوا أن الغرض من جلسة اليوم هو تقديم نتائج دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع مزرعة الرياح المزمع إنشاؤها، وإتاحة الفرصة لأعضاء المجتمع وأصحاب المصلحة للتعبير عن مخاوفهم/ توصياتهم، كما أكدوا على أهمية جلسات المشاورة لتوفير الفرصة لمناقشة المجتمع لتأثيرات المشاريع، وخاصة مشاريع الطاقة وتأثيرها على عناصر البيئة الطبيعية.

قدم مستشارو تقييم الأثر البيئي والاجتماعي والمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بالتفصيل منهجية دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المعتمدة، والمشروع (ليشمل الموقع والمكونات الرئيسية والمراحل، وما إلى ذلك). وقد قدم الاستشاريون التأثيرات البيئية والاجتماعية المحتملة للمشروع وتدابير التخفيف المرتبطة بها، مع التركيز على التأثيرات على التنوع البيولوجي في منطقة جبل الزيت.

بعد العروض أعلاه، جرت مناقشة مفتوحة حيث أتيحت الفرصة للحاضرين للتعليق / إثارة المخاوف. تضمنت نتائج المناقشات تناول العديد من الموضوعات بعضها ذات صلة مباشرة بالمشروع مثل التأثير على التنوع الحيوي وتأثير المجال الكهربومغناطيسي، والبعض الآخر ذي صلة غير مباشرة بالمشروع مثل فرص العمل التي يتم توفيرها من خلال مشاريع تطوير الانتاج الطاقة بالمنطقة.

يقدم الجدول أدناه ملخصًا للتعليقات الرئيسية التي أثيرت أثناء البناء بالإضافة إلى الاستجابة لهذه التعليقات.

جدول 0-2: النتائج الرئيسية واستجابات جلسة الإفصاح العام

| الموضوع | التعليق / التساؤل | الاستجابة |
|--|--|--|
| فرص العمل المتاحة خلال الانشاء تدريب وتأهيل الشباب للعمل وتنمية المهارات | سلوى محمود حزب حماية وطن مساعد أمين الأمانة أشارت الى أهمية عقد دورات تدريبية لعدد من الشباب والقيام بتقييم هؤلاء الشباب. وأشارت الى المطالبة بتقديم فرص عمل لعدد 30 شاب تم تدريبهم بالمدينة. أشار المهندس خالد عبد الوهاب / احد أبناء مدينة رأس غارب الى ضرورة إيجاد مراكز تدريب وتأهيل الشباب والمهندسين لمواكبة التطورات والمهن المطلوبة وإتاحة فرص عمل لديهم وتوفير الخبرة لديهم من خلال مراكز التدريب والتأهيل . | أفادت الاستشاري بالشركة الاستشارية إيكوكونسيف إن عملية التوظيف للمشروع سوف تتم عن طريق الخطة التي سوف يقوم بإعدادها المقاول العام المسئول عن الانشاء الذي يتم تعيينه خلال المرحلة القادمة مع المناقشة مع احتياجات المشروع . كما اشارت الى وجود عدد اخر من المقاولين من الباطن سيتم تعيينهم وفقاً لاحتياج المشروع . ووضحت ايضاً ان هناك تضامن مع تلك المطالب بالإشارة الى الجهات المعنية بأن مدينة غارب بها العديد من المقاولين الفرعيين المسجلين بمجلس المدينة وهناك عدد كثير من العمالة بمنطقة غارب ويجب التنسيق بينهم في مرحلة الإنشاء او على حسب احتياج المشروع. هناك مقترح آخر حيث أشار المهندس على احد ممثلي المركز الإقليمي بالمطالبة بخطاب او مذكرة من مجلس المدينة تشمل جميع البيانات الخاصة بالعمال والمتقدمين للعمل على كافة المستويات وجميع التخصصات للاطلاع عليها وتقديمها للمستثمر لسهولة مقابلتهم وإتاحة فرص عمل لديهم وفقاً لاحتياج المشروع. أشار استشاري تقييم الأثر البيئي الى تأييد المقترح المقدم من المهندس على ممثل المركز الإقليمي بضرورة توفير قاعدة بيانات لجميع الكوادر الموجودة سواء عمال او عاملين وتوفير التخصصات المطلوبة وفقاً لمتطلبات العمل وتسجل بمجلس المدينة . كما أشارت ايضاً الى ان انسب جهة للتواصل من خلالها للحصول على تلك الكوادر المطلوبة هو مجلس المدينة كجهة رسمية. كما أكد الاستشاري على ضرورة الاهتمام بتلك المطالب وطرحها على الفئات المعنية، وانها سوف تؤخذ بعين الاعتبار وسوف يتم عمل ربط بين المطور ومجلس المدينة. |
| موعد بداية الانشاء | اشار السيد محمد ابو الحسن رئيس مجلس إدارة نادى رأس غارب الى تأييده الى تنفيذ تلك المشاريع لكي يتم الاستفادة منها ويعم النفع على كافة المستويات. كما تسأل عن موعد تنفيذ وتشغيل المشروع. | أشار الاستشاري الى ان المسوح الميدانية لمنطقة المشروع سوف تبدأ في الربع الثالث من 2025 في العام الجاري وسوف يتم الانتهاء من الإنشاء في الربع الرابع من 2027 وبعد تلك المرحلة سوف تبدأ عملية التشغيل وتستمر لمدة 25 سنة. |

| الموضوع | التعليق / التساؤل | الاستجابة |
|---|--|--|
| مرافق الكهرباء لمنطقة وادي دارا | ذكر السيد محمد بدران رئيس قرية وادي دارا ما يعاني منه المزارعين وأصحاب مزارع الدواجن بالقرية من نقص موارد الكهرباء في حين ان مزارع الرياح وإنتاج الطاقة تحيط بالقرية. ما هو الحل لهذه المشكلة؟ | أشار الاستشاري الى انه يجب على أصحاب المزارع والمستثمرين بالتكافل مع الإدارة المحلية بتقديم مذكرة لوزارة الكهرباء تشمل الشكوى بعدم التوفير الدائم للكهرباء التي تؤثر على الإنتاج المنتظم للمزارع. كما أشارت الى الطلب من السادة الحضور المسؤولين في وزارة الكهرباء مساعدة المزارعين في رفع تلك المذكرة وما هي الإجراءات اللازمة لذلك. |
| التأثيرات السلبية المحتملة على البيئة المحيطة | ذكر المهندس محمد أحمد ضرورة التركيز على الجانب البيئي وحماية الطبيعة بشكل أساسي. حيث أشار الى مدى استغلال الأراضي. وفقد بعض الموارد الطبيعية الهامة وتجزئة الموارد المتاحة. كما اشار ايضاً الى ضرورة عرض الجوانب السلبية والإيجابية للمشروع بعد مرحلة التشغيل على الحياة الطبيعية. | اشارت المهندسة ماري محارب الاستشاري البيئي بشركة إيكوكونسيرف الى ان أرض المشروع قد تم تخصيصها لمشاريع طاقة الرياح بقرار رئاسي كما اشارت الى ان المطور مسئول عن الإدارة السليمة للموارد المتاحة وعدم التأثير على البيئة المحيطة. تتضمن دراسة تقييم الأثر البيئي خطة الإدارة البيئية والاجتماعية التي تتضمن جميع الإجراءات التخفيفية التي يجب ان يلتزم بها المقاول والمطور خلال الانشاء والتشغيل. بعد الانتهاء من فترة التشغيل مدة 25 سنة المطور مسئول عن تسليم ارض المشروع. |
| التأثيرات المحتملة على التنوع الحيوي بالمنطقة | ذكر د. محمد حسين ممثل الجمعية المصرية لحماية الطبيعة أهمية الحفاظ على الحياة الطبيعية والتنوع الحيوي بالمنطقة. في اطار ذلك برجا توضح النقاط التي تم مراقبتها للحيوانات والموائل بالمنطقة. | أوضح م. على خزيمة انه قد تم تحديد العديد من النقاط داخل موقع المشروع وخارجه لمراقبة جحور الضب المصري وتقييم التأثيرات المحتملة نتيجة انشاء المشروع. أكدت نتائج الدراسة على ان التأثيرات المحتملة على الضب المصري تعتبر تأثيرات معتدلة يمكن وضع خطة لحماية الموائل الطبيعية يلتزم بها المطور خلال مراحل عمر المشروع لخفض التأثيرات المحتملة. |
| التأثيرات المحتملة من المخلفات الناتجة عن مرحلة التفكيك | تساءل احد الحضور عن الآثار السلبية للمشروع وهل من الممكن ان ينتج عن مرحلة التفكيك تأثيرات نتيجة المخلفات الناتجة. | اشارت م/ ماري الى ان الآثار السلبية للمشروع تتمثل في نفس الآثار السلبية اثناء عملية الإنشاء. اما بالنسبة للمكونات سوف يعاد استخدامها على حسب حالتها. او التخلص الأمن منها ، كما انه لا بد من الالتزام بقواعد الصحة والسلامة سواء في فترة الإنشاء او تفكيك المشروع، فخلال جميع المراحل الهدف واحد وهو اتباع قواعد الصحة والسلامة، والالتزام بالمتطلبات المحددة في القانون. ولا بد تعاون الشركات مع جهاز شؤون البيئة للتخلص من المخلفات بشكل أمن وسليم. |

9.6. الإفصاح عن الوثائق

من الضروري ضمان إبقاء الفئات المعنية على اطلاع بالمشروع طوال دورة حياته، ولذلك ستتاح المعلومات للجمهور والفئات المعنية الرئيسيين والمجتمعات المحلية من خلال نشر الوثائق ذات الصلة.

ستتضمن حزمة الإفصاح الوثائق التالية، المتاحة باللغتين العربية والإنجليزية.

- تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمزرعة رياح سكاتك، بما يشمل خط النقل الهوائي المرتبط.
- الملخص غير الفني.
- خطة إشراك الفئات المعنية.

أماكن توفر الوثائق:

- موقع المطور الإلكتروني: ستظل الوثائق متاحة عليه طوال عمر المشروع.
- نسخ ورقية: متوفرة في مقر محافظة البحر الأحمر والوحدة المحلية لمدينة رأس غارب.

محافظة البحر الأحمر

6 أكتوبر، الغردقة،

محافظة البحر الأحمر، مصر

الهاتف: 06535546337 / 065354627

الوحدة المحلية لمدينة رأس غارب

الموقع: شارع الميناء المدينة: 11432

رأس غارب – البحر الأحمر

الهاتف: 0120195877 – 01001318480

9.7. خطة إشراك الفئات المعنية

يُعد إشراك الفئات المعنية عملية مستمرة تتضمن: تحليل الفئات المعنية والتخطيط لهم، الإفصاح عن المعلومات ونشرها، التشاور والمشاركة، آلية تقديم الشكاوى، والتقارير المستمرة إلى المجتمعات المتأثرة. يتم إعداد وتنفيذ خطة إشراك الفئات المعنية بحيث تكون متناسبة مع مخاطر المشروع وآثاره ومرحلته التطويرية، كما يتم تصميمها وفقًا لخصائص واهتمامات المجتمعات المتأثرة والفئات المعنية الرئيسيين.

- تشمل خطة إشراك الفئات المعنية للمشروع الأنشطة المخطط لها للتشاور مع الفئات المعنية وعملية المشاركة، وتتضمن ما يلي:
- تحديد نهج المشروع لإشراك الفئات المعنية في المستقبل؛
- تحديد الفئات المعنية ضمن النطاق المتأثر بالمشروع؛
- إعداد ملفات تعريفية للفئات المعنية المحددين لفهم أولوياتهم؛
- اقتراح خطة عمل للمشاركة المستقبلية مع الفئات المعنية المحددين.
- وضع آلية لتقديم الشكاوى المتعلقة بالمشروع.

يلتزم المطور بتنفيذ متطلبات خطة إشراك الفئات المعنية طوال مدة المشروع. ويتم تقديم هذه الخطة كوثيقة مستقلة.

10. تقييم المرافق المرتبطة

يقدم هذا القسم وصفاً عاماً للمرافق المرتبطة بالمشروع، بالإضافة إلى تقييم بيئي واجتماعي لخط النقل العلوي. وكما نوقش سابقاً في البند 3.3.3، فإن المرفق الرئيسي المرتبط بالمشروع يشمل خط النقل العلوي.

10.1 وصف المشروع

يُعد خط النقل العلوي مكوناً رئيسياً للمشروع، حيث سيوفر الكهرباء المنتجة من مزرعة الرياح إلى الشبكة القومية. وبدون خط النقل العلوي، لا يمكن تنفيذ مشروع مزرعة الرياح. ويتكون من:

- سيتم توصيل خط EETC الـ 220 كيلو فولت ثنائي الدائرة (existing double-circuit 220kV EETC) بآلية خفض لتسهيل التوصيل.
- سيسمح هذا لخط 220 كيلو فولت بالوصول إلى خط 500 كيلو فولت المخطط له.
- سيتم خفض الخط على برج زاوية أو هيكل دعم، مما يسمح لخط النقل الهوائي بالهبوط إلى الارتفاع المناسب للتوصيل دون تعطيل إعدادات النقل الحالي
- سيتم تنفيذ تدابير عزل كافية لضمان السلامة، وخاصة في نقاط التوصيل حيث تتفاعل مستويات الجهد المختلفة.

يصف ما يلي المكونات الرئيسية النموذجية لخط النقل العلوي. وتجدر الإشارة إلى أن المطور لم يقدم تفاصيل حول خط النقل العلوي باستثناء مساره، وعليه، فإن الوصف التالي يستند إلى التصميم النموذجي لخطوط النقل العلوي والمعايير الصناعية المعمول بها في منطقة المشروع.

10.1.1 أبراج النقل

المكون الرئيسي لخط النقل العلوي هو أبراج النقل، والتي يُتوقع أن تكون من نوع أبراج النقل مزدوجة الدائرة المصنوعة من عوارض فولاذية بثلاث مراحل. وتعمل أبراج النقل على نقل الكهرباء من المحطة الفرعية الواقعة داخل مزرعة الرياح إلى الشبكة القومية عالية الجهد. ويظهر الشكل النموذجي لأبراج النقل مزدوجة الدائرة في الشكل 10-1 أدناه.

من المتوقع أن يتكون خط النقل العلوي من حوالي 35 برجاً موزعة على طول المسار، ويُرجح أن يبلغ ارتفاع كل برج حوالي 50 مترًا.

سيتم نقل كل برج من العناصر التالية:

- **الأساسات:** سيتم تثبيت كل برج وتثبيتته في الأرض من خلال أساسات خرسانية مسلحة. لم تقدم الشركة المصرية لنقل الكهرباء تفاصيل حول المساحة المحددة لكل أساس، ولكن سيتم تحديدها لاحقاً في مرحلة التصميم التفصيلي.
- **الأذرع العرضية:** سيحتوي كل برج على ستة (6) أذرع عرضية فولاذية (3 على كل جانب)، والتي تربط الموصلات الكهربائية (الموضحة أدناه) بالأبراج (راجع الشكل 10-1 أدناه).

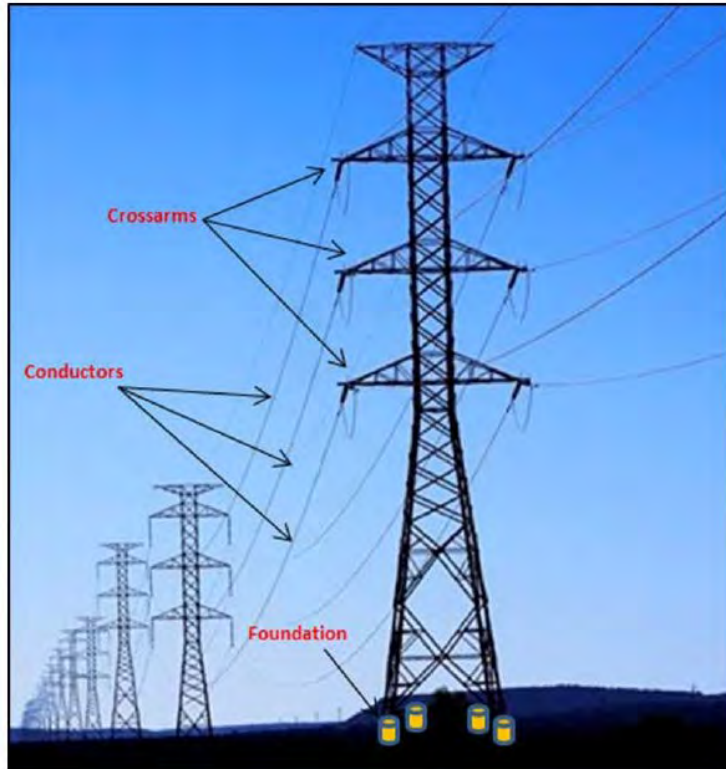
10.1.2 الموصلات الكهربائية

الموصل هو الخط الذي يُستخدم لنقل الطاقة الكهربائية من برج إلى آخر حتى يتم الاتصال بالشبكة القومية عالية الجهد. سيكون هناك ستة (6) موصلات، ثلاثة (3) على كل جانب من البرج، وتمر عبر الأذرع العرضية (راجع الشكل 10-1 أدناه). وسيكون الموصل عبارة عن خط بجهد 220 كيلو فولت.

10.1.3 عناصر البنية التحتية

الاحتياج الوحيد للبنية التحتية للمشروع سيكون الطرق المؤقتة للوصول، والتي قد تكون مطلوبة في المناطق التي يصعب الوصول إليها بناءً على ظروف الموقع الحالية. وتُستخدم هذه الطرق للوصول إلى مواقع الأبراج أثناء أعمال

الإنشاء، بالإضافة إلى أعمال الصيانة خلال التشغيل. وسيتم تحديد مسارات هذه الطرق في مرحلة لاحقة كجزء من التصميم التفصيلي الذي سيتم إعداده بواسطة مقاول خط النقل العلوي.



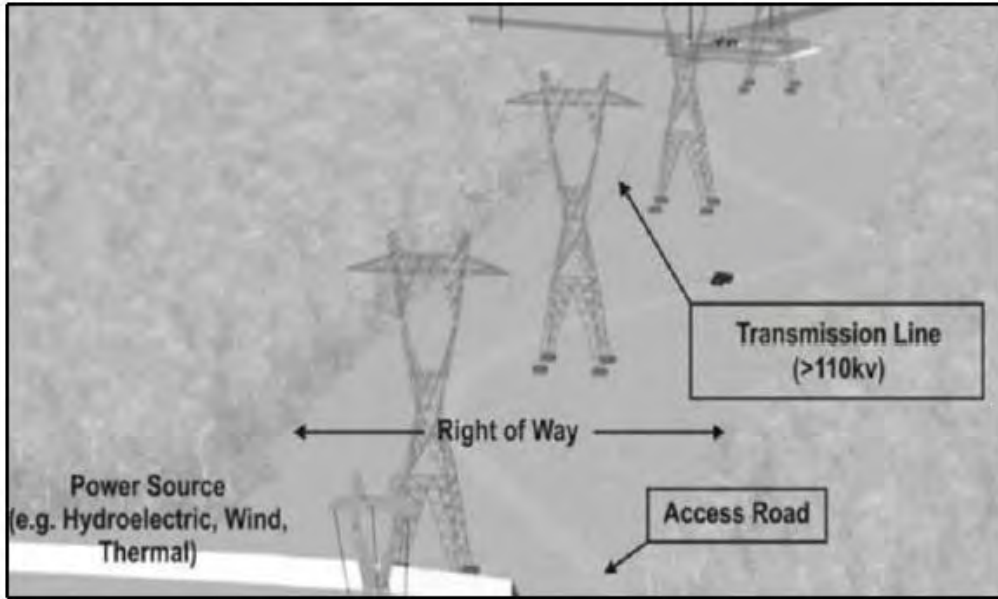
الشكل 10-1: المكونات الهيكلية النموذجية لأبراج النقل

10.1.4 حق المرور لخط النقل العلوي

تتطلب مشاريع نقل وتوزيع الكهرباء حقوق المرور لحماية النظام من المخاطر المحتملة مثل الرياح العاتية، ملامسة الأشجار أو الفروع، المرافق العامة، المباني، وغيرها من العوامل التي قد تتسبب في تلف النظام أو انقطاع التيار الكهربائي، بالإضافة إلى ضمان السلامة العامة والصحة العامة. كما تُستخدم حقوق المرور أيضًا للوصول إلى أنظمة النقل والتوزيع وصيانتها وفحصها.

وفقًا لإرشادات البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية الخاصة بنقل وتوزيع الطاقة الكهربائية (2007)، يتراوح عرض حق المرور لخطوط النقل بين 15 و100 متر، وذلك بناءً على الجهد الكهربائي وقربها من حقوق مرور أخرى، إلا أن النطاق النموذجي يتراوح بين 15 و30 مترًا.

وفقًا للمتطلبات المحلية، ستأخذ الشركة المصرية لنقل الكهرباء في الاعتبار متطلبات قانون الكهرباء رقم 87 لسنة 2015، الذي يحدد المسافات الآمنة بين الموصلات الكهربائية والأراضي والمباني المجاورة وغيرها من المستقبلات. واستنادًا إلى هذا القانون، فإن المسافة المطلوبة لحق المرور لخط النقل العلوي بجهد 220 كيلو فولت تبلغ 25 مترًا أفقيًا من كل جانب. ويجب أن تأخذ أي مبانٍ أو منشآت أو مستقبلات أخرى يتم إنشاؤها لاحقًا في الاعتبار هذه المسافة الآمنة / حق المرور.



الشكل 10-2: حق المرور والطريق المؤدي إلى خط النقل العلوي (مؤسسة التمويل الدولية، 2007)

10.1.5 مسار خط النقل العلوي

يوضح الشكل أدناه مسار خط النقل العلوي، بالإضافة إلى موقع المشروع، وخط النقل العلوي القائم، والمحطة الفرعية للمشروع. يبلغ طول خط النقل العلوي حوالي 1.5 كيلومتر، حيث يتصل بالشبكة عالية الجهد الحالية عبر برج توصيل.



الشكل 10-3: مسار خط النقل العلوي بالنسبة إلى موقع المشروع والمحطة الفرعية

10.1.6 لمحة عامة عن مراحل المشروع

يستعرض هذا القسم الأنشطة المحتملة التي ستتم خلال تطوير المشروع، والتي تشمل ثلاث (3) مراحل رئيسية: (1) مرحلة البناء، (2) مرحلة التشغيل، و(3) مرحلة التفكيك، حيث يتم تلخيص كل منها أدناه.

مرحلة التخطيط والبناء

تشمل الأنشطة النموذجية خلال مرحلة البناء لخط النقل العلوي ما يلي:

- نقل مكونات المشروع المختلفة إلى موقع المشروع، ومن المتوقع أن يتم النقل عبر الطرق البرية إلى منطقة المشروع.
 - أعمال تحضير الموقع لإنشاء قواعد الأبراج، حيث تقتصر هذه الأنشطة على المساحة الفردية لكل برج، وبالتالي فإن مساحة التأثير الفعلية صغيرة، ومع ذلك، قد تتضمن هذه الأعمال إزالة العوائق، الحفر، والتسوية.
 - تركيب المكونات مثل أبراج النقل مزدوجة الدائرة، والأذرع المتقاطعة، والموصلات الكهربائية.
 - إضافة إلى تركيب الأبراج، سيتم تنفيذ أعمال إنشائية إضافية (قد تشمل الحفر، وإزالة العوائق، إلخ) لإنشاء شبكة الطرق المطلوبة للوصول المعدات والآليات إلى الموقع.
- خلال مرحلة البناء، سيتطلب المشروع عمالة ماهرة (مثل المهندسين، والفنيين، والمساحين، وغيرهم) بالإضافة إلى عمالة غير ماهرة. ومن المرجح أن يقوم المقاول المسؤول عن خط النقل العلوي بتوفير فريقه الخاص لتغطية هذه الوظائف.

مرحلة التشغيل

من المتوقع أن يظل خط النقل العلوي قيد التشغيل طوال فترة تشغيل مزرعة الرياح، والتي تمتد لمدة 20 عامًا. تقتصر أنشطة التشغيل بشكل أساسي على أعمال الصيانة والإصلاح عند الحاجة، والتي تشمل: الصيانة الدورية وفق جدول زمني محدد، والصيانة الطارئة في حالة حدوث أي أعطال في مكونات المشروع. عادةً ما تُجرى أعمال الصيانة من قبل فريق متخصص من الشركة المصرية لنقل الكهرباء، ولا تتطلب وجود موظفين دائمين في الموقع، حيث يقوم فريق لشركة المصرية لنقل الكهرباء بتنفيذ الأعمال الفنية المطلوبة ثم مغادرة الموقع.

مرحلة التفكيك

تعتمد أنشطة التفكيك على دورة حياة مزرعة الرياح. وكما ذكر سابقًا، من المتوقع أن تظل مزرعة الرياح قيد التشغيل لمدة 20 عامًا، وبعدها قد يتم تفكيك المشروع. تشمل أنشطة التفكيك: تفكيك الأبراج وإزالتها بشكل نهائي، إعادة تدوير المواد، حيث إن معظم المواد المستخدمة في المشروع قابلة للاسترجاع وإعادة التدوير.

10.2 التقييم البيئي والاجتماعي لخط النقل العلوي

10.2.1 المنظر الطبيعي والتأثيرات البصرية

استنادًا إلى زيارة الموقع التي أجريت لمنطقة المشروع والمساحة العازلة البالغة 100 متر على كلا الجانبين، لم يتم تحديد أي مستقبلات بصرية حساسة. في الواقع، المسار والمنطقة العازلة خاليان من أي مستقبلات بصرية. أما في المناطق الأوسع، فإن المستقبلات الرئيسية مشابهة لتلك الموجودة في مزرعة الرياح، والتي سبق تحديدها في القسم 5.1.

تقتصر التأثيرات الرئيسية بشكل أساسي على مرحلة التشغيل، حيث ترتبط التأثيرات البصرية عادةً بأبراج خط النقل العلوي نفسها، مثل اللون والارتفاع والعدد، بالإضافة إلى تأثيرها على الطابع العام للمنظر الطبيعي المحيط وأي مستقبلات بصرية قد تكون موجودة. ومع ذلك، فإن هذه الهياكل لا تُعتبر منشآت ضخمة أو عملاقة يمكن أن تُحدث تغييرًا جوهريًا في المشهد الطبيعي والطابع البصري للمنطقة. والأهم من ذلك، أن هذه التأثيرات تُعد غير ذات أهمية نظرًا لما يلي:

- عدم وجود مستقبلات بصرية حساسة داخل منطقة المشروع والمناطق المحيطة به.
- طبيعة المنطقة المحيطة قاحلة وصحراوية، كما أنها تقع ضمن منطقة صناعية تحتوي على أنشطة بترولية ومزارع رياح، مما يقلل من أهمية التأثير الجمالي للمشروع.
- وجود خطوط نقل كهرباء أخرى في المنطقة (كما هو موضح في القسم أدناه)، وبالتالي فإن إضافة هذا المشروع لن تُحدث تأثيرًا بصريًا كبيرًا على الطابع العام للمنظر الطبيعي.

التدابير التخفيفية

لا توجد أي تدابير تخفيفية أو مراقبة يجب أخذها في الاعتبار.

10.2.2 استخدام الأراضي

لم تُلاحظ أي هياكل مادية داخل مسار أبراج خط النقل العلوي أو ضمن منطقة الحرم بعرض 100 متر على كلا الجانبين. بالإضافة إلى ذلك، لم يتم تسجيل أي أنشطة اقتصادية (مثل الرعي أو الزراعة أو الأنشطة البترولية أو تجمعات البدو) أو أي دلائل على وجود مثل هذه الأنشطة. يمتد المسار بالكامل داخل مناطق حدودية حيث الأراضي غير مشغولة وتتكون من أراضي صحراوية جرداء.

قد يؤدي وضع مكونات المشروع في مواقع غير مناسبة إلى تأثيرات على استخدام الأراضي، مثل النزوح الفعلي و/أو النزوح الاقتصادي أو ما شابه. ومع ذلك، لا يُتوقع حدوث مثل هذه التأثيرات نتيجة للمشروع، وذلك للأسباب التالية كما نوقشت سابقاً في القسم الخاص بالخط الأساسي:

- إن موقع المشروع نفسه (بما في ذلك مسار أبراج خط النقل العلوي ومنطقة الحرم بعرض 100 متر على كلا الجانبين) غير مأهول بشكل عام وخالي ولا يتضمن أي أنشطة فعلية أو اقتصادية متعلقة باستخدام الأراضي، وبالتالي فإن تأثيرات النزوح الفعلي والاقتصادي غير ذات صلة.
 - إن موقع المشروع مملوك للحكومة وقد تم تخصيصه لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وبالتالي لا توجد حاجة إلى عمليات استملاك الأراضي أو تعويضات.
- بناءً على ما سبق، لا توجد تأثيرات متوقعة على استخدام الأراضي، ولا توجد تدابير تخفيفية أو إجراءات مراقبة يجب أخذها في الاعتبار.

10.2.3 التنوع البيولوجي

كما ذكر، يقع خط أبراج خط النقل العلوي ضمن حدود المشروع، وبالتالي، فإنه يتمتع بخصائص بيئية مماثلة لموقع المشروع. يُرجى الرجوع إلى أقسام الأساس البيئي للتنوع البيولوجي ضمن تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. ومع ذلك، فقد تم إجراء مسح ميداني محدد في أكتوبر 2024 لمنطقة أبراج خط النقل العلوي، ولوحظ أن منطقة الدراسة غير مغطاة بالنباتات إلى حد كبير، ولم يتم تسجيل أي أنواع نباتية باستثناء أنظمة الوديان. كما تم رصد الثعلب الأحمر العربي باعتباره النوع الوحيد من الثدييات الذي تمت ملاحظته خلال المسوحات، ولم يتم تسجيل أي جحور للسحلية المصرية شوكية الذيل.

الطيور

بالنسبة للطيور على وجه الخصوص، تم اعتماد نهج شامل، باستخدام بيانات من دراسات خطوط النقل المحلية الأخرى لفهم مناطق حركة الطيور العالية والمخاطر المحتملة، بالإضافة إلى دراسة التأثيرات الفعلية لخطوط النقل العلوية الحالية لتحديد الأعداد المتوقعة من تصادم الطيور المهاجرة واسعة النطاق سنوياً وعلى مدار عمر المشروع.

تُعد هذه البيانات المتاحة حول حالات نفوق الطيور على طول خطوط النقل العلوية القائمة أكثر قيمة من المسوحات الميدانية في المناطق التي تمر بها الطيور المهاجرة، حيث توفر بيانات حقيقية من مشاريع مماثلة وقريبة، مما يتيح نتائج أكثر دقة. وقد تم إجراء ثلاث تقييمات رئيسية:

- **عدد حالات النفوق السنوية:** تم استخدام بيانات تصادم الطيور من مزارع الرياح المجاورة للمشروع المقترح لاستقراء عدد الطيور المتوقع اصطدامها بخط النقل العلوي سنوياً. تم ذلك من خلال حساب متوسط عدد الوفيات لكل نوع من الطيور لكل كيلومتر على مدار عدة مواسم (استناداً إلى بيانات الفترة 2018-2024) في ثماني مزارع رياح تشمل: إف آي إي إم، مزرعة رياح جبل الزيت، هيئة التعاون الدولي اليابانية (الجايكا)، بنك الائتمان لإعادة الإعمار، مزرعة رياح ليكيلا باور، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، محطة توليد الكهرباء من طاقة الرياح برأس غارب، والزعفرانة. وتم استقراء البيانات من هذه المشاريع للتنبؤ بعدد الطيور التي ستصطدم بخط النقل العلوي المقترح لكل كيلومتر من الخط سنوياً. وكجزء من هذا الاستقراء، تم الافتراض بأن وسائل تنبيه الطيور غير مثبتة حالياً، حيث إنه من المعروف أن خمسة على الأقل من هذه الخطوط لا تحتوي على وسائل تنبيه، بينما لا تتوفر معلومات دقيقة حول استخدام هذه الوسائل على طول الخطوط الأخرى بالكامل.

وتم ضرب عدد حالات النفوق المسجلة عند كل خط نقل علوي باستخدام نتائج الدراسات التي أُجريت على أبراج خط النقل العلوي في المُقدّر المعمم في مزرعة رياح ليكيلا باور ومزرعة رياح شركة رأس غارب لطاقة الرياح. ورغم أن هذه البيانات لم تكن متاحة لجميع المشاريع، فقد تم استخدام منهجية موحدة لتوسيع نطاق عدد الجثث المسجلة، لضمان مراعاة كفاءة الباحثين، وجهود البحث، وإزالة الفرائس المحتملة.

■ عدد الوفيات مع وجود مشتتات الطيور وبدونها: تم استخدام بيانات من دراسات سابقة توضح التأثير النموذجي لإضافة مشتتات الطيور لتقليل اصطدام الطيور، وفهم مدى تقليل التأثير في هذا المشروع عند استخدام مشتتات الطيور.

■ لتقييم التراكمي والمركب للمخاطر: باستخدام بيانات اصطدام الطيور من مزارع الرياح المحلية التي تحتوي على خطوط نقل كهرباء علوية مماثلة، تم إجراء تقييم تراكمي للمخاطر من قبل المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وبرنامج "شركة سيف سور للحلول البيئية المتكاملة".

يأخذ هذا التقييم في الاعتبار خمسة مؤشرات (معايير):

1. الطبوغرافيا

| النقاط | المعايير |
|--------|---|
| 1 | سطح مستو |
| 2 | منطقة ذات ارتفاعات صغيرة |
| 3 | منطقة ذات ارتفاعات أعلى وتلال |
| 4 | منطقة تحتوي على تلال وارتفاعات متعاقبة مختلفة |

2. التأثير التراكمي الناتج عن تقارب خطوط النقل الهوائية الأخرى

| النقاط | المعايير |
|--------|---|
| 1 | المسافة بين خطوط النقل الهوائية المختلفة > 1000 م |
| 2 | المسافة بين خطوط النقل الهوائية المختلفة 500-1000 م |
| 3 | المسافة بين خطوط النقل الهوائية المختلفة 250-500 م |
| 4 | المسافة بين خطوط النقل الهوائية المختلفة 50-250 م |

عند حساب مستوى المخاطر الناتجة عن التأثير التراكمي لتقارب خطوط النقل الهوائية، يتم أخذ الفروقات في ارتفاع الأبراج في الاعتبار. إذا كان هناك خطان متقاربان بارتفاعات مختلفة، فإن ذلك يزيد مستوى المخاطر بنقطة واحدة.

3. التأثير التراكمي الناتج عن تقارب خطوط النقل الهوائية مع توربينات الرياح

| النقاط | المعايير |
|--------|---|
| 1 | المسافة بين خط النقل الهوائي وتوربينات الرياح < 2000 م |
| 2 | المسافة بين خط النقل الهوائي وتوربينات الرياح 1000-2000 م |
| 3 | المسافة بين خط النقل الهوائي وتوربينات الرياح 500-1000 م |
| 4 | المسافة بين خط النقل الهوائي وتوربينات الرياح 100-500 م |

4. المسافة من أي منطقة جذب (البحر - السبخة - التلال أو المناطق الجبلية)

| النقاط | المعايير |
|--------|-------------------------------|
| 1 | المسافة من موقع الجذب < 10 كم |
| 2 | المسافة من موقع الجذب 6-10 كم |
| 3 | المسافة من موقع الجذب 3-6 كم |
| 4 | المسافة من موقع الجذب 0-3 كم |

5. كثافة الطيور (يتم تقييم هذا المؤشر في مقاطع بطول 2.5 كم)

| النقاط | المعايير |
|--------|--------------------------|
| 1 | 0-1000 طائر / 2.5 كم |
| 2 | 1001-5000 طائر / 2.5 كم |
| 3 | 5001-10000 طائر / 2.5 كم |
| 4 | ≤10000 طائر / 2.5 كم |

تم تقييم كل مؤشر في مقاطع تبلغ حوالي 2.5 كم.

التأثيرات خلال مرحلة الإنشاء

فقدان الموائل، التجزئة، والتدهور

سيؤدي تدهور الموقع والأنشطة الإنشائية اللاحقة المرتبطة بخطط نقل الطاقة العلوية المقترحة إلى فقدان مباشر لمناطق الموائل الطبيعية. تُصنف هذه الموائل الطبيعية على أنها ذات حساسية متوسطة نظرًا لعدم إدراجها ضمن الملحق 1 أو الموائل ذات الأولوية، كما أن فقدان الدائم سيكون محدودًا في المناطق الصغيرة الخاصة بقواعد أبراج النقل ومناطق التصفية المحيطة بها ومحطتي التحويل. ومن المحتمل أيضًا أن يكون هناك فقدان مؤقت للموائل وتدهورها نتيجة للطرق المؤقتة للوصول (رغم أنه من غير المحتمل أن تكون مطلوبة)، ومناطق العمل، ومناطق التخزين المؤقتة، والمرافق المؤقتة الأخرى (مثل مصانع الخلط وسكن العمال). سيتم الانتهاء من التصميم النهائي لخطوط نقل الطاقة العلوية بواسطة المقاول، ولذلك فإن التفاصيل الكاملة لفقدان الموائل المطلوب غير معروفة حاليًا.

سيضمن مقاول الهندسة والمشترى والإنشاء أن يتم وضع الاعتبار التفصيلي لتحديد مواقع مناطق العمل المؤقتة (مناطق التخزين، معسكرات العمال، مصانع الخلط، الطرق المؤقتة، إلخ.) بحيث تكون داخل مناطق تم تعديلها سابقًا أو موائل متدهورة أو في حالة سيئة، مما يعني أن الفقدان الفعلي للموائل الطبيعية سيكون ضئيلاً للغاية.

يُظهر المسار المقترح لخطوط نقل الطاقة العلوية نموذجًا للتنوع البيولوجي على ساحل البحر الأحمر، مع تسجيل جميع الأنواع تقريبًا ضمن فئة "أقل قلق" وفقًا للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة دون وجود أنواع متوطنة. لم يتم تسجيل أي جحور للسحالي المصرية ذات الذيل الشوكي على طول المسار المقترح، ومع ذلك يُفترض وجودها في المنطقة نظرًا لاكتشافها داخل المنطقة الرئيسية للمشروع.

يمكن أن يؤدي فقدان موائل الأنواع البرية إلى تأثير سلبي على استدامة تجمعاتها، ولكن في هذه الحالة يتم تقليل التأثير بسبب طبيعة التطوير، حيث إن فقدان الموائل موزع على مناطق صغيرة داخل موقع المشروع الأكبر، مما يحافظ على الترابط البيئي في المنطقة دون تشكيل حواجز أمام حركة الأنواع أو فقدان مساحات كبيرة ذات أهمية خاصة. وبالنظر إلى أن هذه الموائل تتواجد عبر المنطقة، فإن فقدان الطفيف للموائل لن يؤثر على الحالة الحفظية لهذه الأنواع.

تُعتبر التأثيرات المحتملة على فقدان الموائل، تجزئتها، وتدهورها **سلبية** بطبيعتها لكنها **قصيرة الأجل**. سيكون التأثير عند الأبراج **متوسط الشدة** ولكنه لا رجعة فيه، بينما يكون التأثير على طول مسار العمل **متوسطًا** ولكنه قصير الأمد وقابل للعكس. وبالنظر إلى علم البيئة للموقع، تُعتبر البيئة المتلقية ذات حساسية متوسطة. وبناءً على ما سبق، يُعتبر التأثير **معتدل الأهمية** بشكل عام.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الموائل والنباتات) – الأنواع غير الأصلية والنباتات المدخلة

من الممكن أن يتم إدخال نباتات غير أصلية أو مدخلة إلى المنطقة عبر المركبات أو من خلال أي تربة مستوردة. قد يكون لهذه الأنواع تأثير ذو أهمية متوسطة في حالة عدم وجود تدابير تخفيفية، حيث يمكن أن تستقر هذه الأنواع وتتفوق على الأنواع المحلية. يمكن أن تحسّن أعمال البناء الظروف لهذه الأنواع، ومن المحتمل أن تؤدي عمليات نقل التربة إلى زيادة انتشارها على طول مسار خطوط نقل الطاقة العلوية.

يمكن أن تؤدي التأثيرات المرتبطة بالأنواع النباتية غير الأصلية، الغازية، أو المدخلة إلى تأثيرات سلبية طويلة الأجل، متوسطة الشدة ويُعتقد أنها غير قابلة للعكس (إذا سُمح لها بالاستقرار). وبالنظر إلى الخصائص البيئية للموقع، فإن البيئة المستقبلية تُصنّف على أنها متوسطة الحساسية. وبناءً على ما سبق، يُعتبر التأثير ذا أهمية معتدلة.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – تطهير الموقع وأعمال الحفر

فيما يتعلق بالتأثيرات على الموائل، فمن شبه المؤكد أن تؤدي أعمال تحضير الموقع والأنشطة الإنشائية إلى تأثير سلبي على المستقبلات البيئية الحساسة (مثل الزواحف، والثدييات، والطيور المتكاثرة) نتيجة للوفيات المباشرة.

من المرجح أن تكون السحلية المصرية ذات الذيل الشوكي (المصنفة على أنها معرضة للخطر وفقًا للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة) معرضة بشكل خاص للتأثيرات خلال أعمال البناء الخاصة بالمشروع وخطوط نقل الطاقة العلوية، حيث إنها من الأنواع النهارية، مما يعني أنها ستكون نشطة أثناء أعمال الموقع.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – حوادث التصادم بالمركبات

من المحتمل أن تتعرض جميع أنواع الفقاريات الموجودة ضمن نطاق تأثير المشروع لخطر التصادم بالمركبات، مما قد يؤدي إلى وفيات مباشرة للكائنات الحية التي تتراوح حساسيتها من منخفضة إلى عالية. سيكون هذا التأثير سلبيًا، طويل الأجل، غير قابل للعكس، وذو شدة تتراوح من متوسطة إلى عالية، وبالتالي قد يكون ذو أهمية طفيفة إلى كبيرة، اعتمادًا على نوع الكائن المتأثر.

كل من الفقاريات الصغيرة والكبيرة معرضة لخطر التصادم بالمركبات طوال فترة البناء. الأنواع مثل السحلية المصرية ذات الذيل الشوكي تكون أكثر عرضة للتصادم مع المركبات والآليات نظرًا لنشاطها النهاري. من المحتمل أن تجذب الجثث على الطرق الحيوانات القمامة، بما في ذلك الطيور الجارحة، مما يزيد بدوره من خطر تصادمها بالمركبات والآليات.

يمكن أن تؤدي التأثيرات المرتبطة بالأنواع النباتية غير الأصلية، الغازية، أو المدخلة إلى تأثيرات سلبية طويلة الأجل، متوسطة الشدة ويُعتقد أنها غير قابلة للعكس (إذا سُمح لها بالاستقرار). وبالنظر إلى الخصائص البيئية للموقع، فإن البيئة المستقبلية تُصنّف على أنها متوسطة الحساسية. وبناءً على ما سبق، يُعتبر التأثير ذا أهمية معتدلة.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الموائل، الفقاريات) – الصيد، الجمع، إلخ.

من الممكن أن يقوم عمال الموقع بصيد الحيوانات أو جمع النباتات من الموقع، سواء لاستخدامها كحطب أو في حالة السحلية المصرية ذات الذيل الشوكي لبيعها. كما يمكن أن يواجه الثعلب الأحمر الاضطهاد أيضًا.

أي من المستقبلات المحددة قد يكون معرضًا لهذا التأثير السلبي طويل الأجل وغير القابل للعكس. احتمالية حدوث ذلك ممكنة، وتختلف شدة التأثير من منخفضة إلى عالية حسب المستقبل البيئي المتأثر.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – الاضطراب

قد يؤدي وجود العمال والآليات في الموقع إلى تأثيرات اضطرابية على جميع المستقبلات البيئية الأرضية في المنطقة. هذه التأثيرات ليست مؤكدة، وتفاوت شدةها حسب حساسية المستقبل البيئي للاضطراب. من المرجح أن تتراوح أهمية هذه التأثيرات من طفيفة إلى متوسطة أو كبيرة، اعتمادًا على حساسية المستقبل البيئي المتأثر. كما ستختلف مدة التأثير من قصيرة جدًا (مثل الهروب من مركبة تستخدم طريق الوصول) إلى قصيرة إلى متوسطة الأجل في المناطق المجاورة لمواقع البناء أو أماكن إقامة العمال. من المرجح أن تكون جميع التأثيرات الاضطرابية قابلة للعكس بمجرد انتهاء مصدر الاضطراب.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – انخفاض جودة الهواء / الغبار

تتميز موائل المنطقة بكونها رملية للغاية، ومن المحتمل أن يؤدي الاضطراب الأرضي الناجم عن أعمال البناء إلى زيادة كمية الغبار في الهواء، مما قد يسبب تأثيرات سلبية على النباتات والمستقبلات الفقارية. بالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي التلوث الهوائي الناجم عن مركبات الموقع ومحطة خلط الخرسانة إلى تأثيرات سلبية على المستقبلات البيئية القيمة. هذه التأثيرات ممكنة، قصيرة الأجل، قابلة للعكس، وتعتبر ذات أهمية طفيفة إلى متوسطة.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – الضوضاء

قد تؤدي الضوضاء الناتجة عن أعمال البناء إلى تأثيرات مباشرة على المستقبلات البيئية القيمة (الفقاريات) بسبب إخفاء الأصوات الطبيعية، والاضطراب، والنزوح، مما يقلل من معدلات البقاء والنجاح الإنجابي.

من المحتمل أن تكون هذه التأثيرات قصيرة إلى متوسطة الأجل (خلال مدة البناء) وقابلة للعكس. تتراوح شدتها من منخفضة إلى متوسطة، ومن المرجح أن تتراوح أهميتها من غير ذات أهمية إلى متوسطة الأهمية.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – الإضاءة

يمكن أن تؤثر الإضاءة على مسارات البحث عن الغذاء والتنقل الخاصة بالخفافيش.

من المحتمل أن تكون هذه التأثيرات قصيرة إلى متوسطة الأجل (خلال مدة البناء) وقابلة للعكس. وتعد شدة التأثير منخفضة، ومن غير المرجح أن تكون ذات أهمية كبيرة نظرًا لعدم وجود الخفافيش في المنطقة. ستساعد تدابير التخفيف جميع الحيوانات الليلية التي تستخدم الموقع.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – المخلفات وإدارتها

في حالة عدم تطبيق تدابير التخفيف، فمن المحتمل أن يؤدي سوء إدارة المخلفات إلى انتشار القمامة في منطقة المشروع، بما في ذلك الحاويات البلاستيكية والأكياس الزجاجية والبلاستيكية. قد يؤدي ذلك إلى تأثيرات سلبية على المستقبلات البيئية الحساسة من خلال الابتلاع أو التشابك. يمكن أن يكون أي من هذه التأثيرات طويل الأجل وغير قابل للعكس، وتتراوح أهميته من غير ذات أهمية إلى كبيرة حسب المستقبل المتأثر.

بالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي سوء إدارة المخلفات الصلبة الأخرى، بما في ذلك مخلفات الطعام، إلى زيادة أعداد الأنواع الضارة مثل الفئران والجرذان، والتي قد تتفوق على القوارض البرية، فضلاً عن استقطاب القطط والكلاب الضالة، مما قد يزيد من مخاطر الافتراس على القوارض البرية وغيرها من الفرائس.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – الأنواع الضارة

كما نوقش أعلاه، من المحتمل أن تصبح الأنواع الضارة أكثر انتشارًا داخل المشروع نتيجة لزيادة القمامة أو سوء إدارة المخلفات، بالإضافة إلى ميل بعض الأنواع (مثل الفئران والقطط والكلاب) إلى العيش بالقرب من المناطق المأهولة بالبشر.

قد يؤدي ذلك إلى تأثيرات سلبية طويلة الأجل على الحيوانات البرية، من خلال التنافس المباشر وغير المباشر على الموارد الغذائية، والافتراس المباشر، والتأثيرات الناجمة عن الاضطراب. قد تكون هذه التأثيرات قابلة للعكس أو غير قابلة للعكس، وتتراوح شدتها من منخفضة إلى عالية، وبالتالي ستفاوت أهميتها من طفيفة إلى كبيرة حسب المستقبل المتأثر.

التأثيرات خلال مرحلة التشغيل

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الطيور) – التصادم مع خطوط النقل الهوائي

يمتد مسار خطوط النقل الهوائي المقترح لمسافة تقارب 1.5 كم، ويعبر ممراً رئيسياً لهجرة الطيور. لا يوجد ممر هجرة محدد على طول المسار، لذا ستتحرك الطيور عبر جبهة واسعة عمومًا، إما بمحاذاة خليج السويس أو عبره.

ومع ذلك، فقد تم تحديد أن المسار يمر عبر منطقة مهمة للطيور مخصصة للطيور المهاجرة، وهي منطقة جبل الزيت، كما أنه يتقاطع مع ممر الهجرة المعروف باسم "ممر شرق أفريقيا"، مما يعني أن هذه المناطق من المحتمل أن تشهد أعدادًا كبيرة من الطيور المهاجرة، وبالتالي زيادة خطر التصادم مع خطوط النقل الهوائي. بالإضافة إلى ذلك، نظرًا لحجم المشروع ومشاريع طاقة الرياح الأخرى في المنطقة، من المحتمل أن يكون هناك تأثير تراكمي.

تعد خطوط النقل الهوائي عاملاً مثبِّتًا في معدلات وفيات الطيور المهاجرة والمحلفة. في معظم الحالات، تؤدي الاصطدامات بخطوط النقل العلوية إلى إصابات خطيرة أو الموت الفوري. عند وقوع حوادث التصادم، تصطدم الطيور بالكابلات أو الأسلاك بسرعة طيران عالية، مما يؤدي إلى إصابات متفاوتة الشدة، مشابهة للإصابات الناتجة عن حوادث

التصادم مع السيارات. أما بالنسبة للصعق الكهربائي، فإنه يؤثر عادةً على الطيور التي تجثم على المكونات الحية أو التي تكون على اتصال مباشر بالأرض، ولكن هذا الخطر أقل بالنسبة لخطوط النقل الهوائي عالية الجهد مثل تلك المقترحة هنا.

الجدول 10-1: الطيور المهاجرة المحلقة التي يُحتمل أن تستخدم منطقة خطوط النقل الهوائي، وحالتها من حيث الحماية، وملاحظات حول احتمالية استخدامها للموقع

| الاسم الشائع | حالة الحماية | ملاحظات |
|----------------------------|--------------------------------|---|
| | الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة | |
| طائر الرخمة المصرية | مهدد بالانقراض | الأنواع المهاجرة عبر ممر الهجرة. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| عقاب السهول | مهدد بالانقراض | تم تسجيل أعداد كبيرة من الطيور المهاجرة عبر منطقة المشروع. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| عقاب سعفاء كبرى | معرض للخطر | تم تسجيلها بأعداد منخفضة عبر منطقة المشروع خلال الهجرة. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| ملكة العقبان الشرقية | معرض للخطر | تُعتبر أعداد الطيور المهاجرة منخفضة وفقًا للمسوحات في منطقة المشروع. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| العويسق الأحمر | معرض للخطر | تم تسجيل طائر واحد فقط خلال المسح. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| الصقر الأسخم | معرض للخطر | تم تسجيل طائر واحد فقط خلال المسح. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| مرزة باهتة | معرض للخطر | تم تسجيلها بأعداد منخفضة خلال المسوحات. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير الخاصة بالمشروع. |
| القلق الأبيض | أقل بالخطر | تم تسجيل أعداد كبيرة جدًا من الطيور المهاجرة عبر منطقة المشروع. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| الحدأة السوداء | أقل بالخطر | الأنواع المهاجرة عبر ممر الهجرة. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| الحميق المألوف | أقل بالخطر | الأنواع المهاجرة عبر ممر الهجرة. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| حوام العسل الأوروبي | أقل بالخطر | تم تسجيل أعداد كبيرة جدًا من الطيور المهاجرة عبر منطقة المشروع. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| البجعة البيضاء | أقل بالخطر | الأنواع المهاجرة عبر ممر الهجرة. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |
| الباشق الشامي أو البندق | أقل بالخطر | الأنواع المهاجرة عبر ممر الهجرة. من المحتمل أن تمر عبر منطقة التأثير. |

بشكل عام، تكون أي فصيلة كبيرة محلقة أو سريعة الطيران عرضة لخطر الاصطدام بخطوط النقل الكهربائي العلوية. يؤدي حجم هذه الفصائل وسلوكها في الطيران (وأحياناً خصائصها البيولوجية الأخرى) إلى انخفاض مستوى قدرتها على الكشف عن هذه الهياكل وتجنب الاصطدام بها.

من المتوقع أن تكون معظم الطيور المحلقة المهاجرة معرضة لخطر ضئيل من الاصطدام بخطوط النقل الكهربائي العلوية بسبب سلوكها في الطيران، حيث إن الطيور الأصغر والأكثر قدرة على المناورة (مثل الصقور والمرزاوات) ستفادي خطوط النقل الكهربائي العلوية بنشاط، في حين أن معظم الجوارح الكبيرة المحلقة (مثل النسور والعقبان) ستطير على ارتفاعات أعلى بكثير من هذه الخطوط وتتجنبها. وقد أظهرت البيانات الحالية من مسوحات الطيور لخطوط النقل

الكهربائي العلوية بالقرب من مزارع الرياح، بالإضافة إلى مسوحات نقاط المراقبة في مزارع الرياح، هذه النتائج. ومع ذلك، قد تؤدي عوامل مثل الأحوال الجوية غير المناسبة للهجرة والحاجة إلى الراحة أو المبيت إلى زيادة خطر الاصطدام.

يُعد هذا التقييم نقطة انطلاق لفهم مخاطر خط النقل الكهربائي العلوي المقترح، وقد تم استخدام دراسات إضافية تعتمد على بيانات حقيقية من مشاريع خطوط النقل الكهربائي العلوية المحلية لإظهار التأثيرات المتوقعة.

باستخدام البيانات المتاحة من مراقبة إصابات الطيور المؤكدة على طول 8 خطوط جوية عالية الارتفاع في محيط المشروع والمسار المقترح لخط الطيران العالي الارتفاع، تم إجراء تقييم لإظهار الاصطدام المتوقع للطيور الجارحة المتنقلة لمسافة 1.5 كيلومتر من خط الطيران العالي الارتفاع كما هو موضح في الجدول أدناه.

استنادًا إلى مراقبة حالات النفوق في مزارع الرياح الأخرى محليًا، تم التنبؤ بأن الطيور المحلقة المهاجرة ستعرض لعدد منخفض من الاصطدامات سنويًا عبر خط النقل الكهربائي العلوي، كما هو موضح في الجدول أدناه. ومن المتوقع أن يكون طائر اللقلق الأبيض الأكثر عرضة للاصطدامات سنويًا، ومع ذلك، يُتوقع أن يكون العدد أقل من حالة اصطدام واحدة سنويًا دون اتخاذ تدابير تخفيفية. وعلى الرغم من أن معدل الاصطدام المتوقع منخفض، سيتم مناقشة إجراءات التخفيف بمزيد من التفاصيل أدناه.

الجدول 10-2: الوفيات المتوقعة لمسافة 1.5 كم من خط النقل الكهربائي العلوي المقترح

| الأنواع | الاصطدامات المتوقعة سنويًا |
|--------------------------|----------------------------|
| الحداء السوداء | 0.0236 |
| حوام العسل الأوروبي | 0.1800 |
| حميق طوي الساقين | 0.0193 |
| طيور المرزة | 0.0171 |
| الحميق المعروف | 0.0600 |
| باشق أوراسي | 0.0193 |
| عقاب السهول | 0.0086 |
| البجعة الأمريكية البيضاء | 0.0043 |
| الللقلق الأبيض | 0.6600 |

قد تؤدي الاصطدامات بخطوط النقل الكهربائي العلوية إلى آثار سلبية طويلة الأمد على الطيور المحلقة المهاجرة من خلال التسبب في الوفيات المباشرة والإصابات. وقد تكون هذه الآثار غير قابلة للعكس، لكنها ذات حجم منخفض، وبالتالي فإن أهميتها تُعد ضئيلة.

الآثار غير المباشرة للاضطراب على المستقبلات الحساسة (الثدييات الأرضية والطيور المقيمة / المتكاثرة)

أثناء تشغيل خط النقل الكهربائي العلوي، من المحتمل أن تكون تأثيرات الاضطراب طفيفة جدًا، حيث لن يكون الموقع معرضًا لنشاط منتظم باستثناء تحركات المركبات العرضية وعمليات الصيانة الدورية حول الموقع. ومن الممكن أن تتأثر بعض المستقبلات الأخرى، مثل الطيور المغردة المتكاثرة والثدييات الأخرى، بتأثيرات الاضطراب خلال فترة تشغيل خط النقل الكهربائي العلوي.

أي تأثير من هذا النوع سيكون قصير الأمد (طوال مدة حدوث الاضطراب) وقابلًا للعكس، ومن المرجح أن يكون تأثيره محدودًا وبمحجم منخفض. لذلك، تُعتبر أهمية الاضطراب أثناء التشغيل ضئيلة في أسوأ الأحوال.

الآثار غير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الثدييات الأرضية والطيور المقيمة / المتكاثرة) – الاضطراب

أثناء التشغيل، من المرجح أن تكون تأثيرات الاضطراب طفيفة جدًا، حيث لن يكون الموقع معرضًا لنشاط منتظم باستثناء تحركات المركبات العرضية وعمليات الصيانة الدورية حول الموقع. وقد تتعرض السحلية المصرية ذات الذيل الشوكي لبعض التأثيرات الطفيفة على أنشطتها اليومية في البحث عن الغذاء.

وسيكون أي تأثير من هذا النوع قصير الأمد (طوال مدة حدوث الاضطراب) وقابلًا للعكس، ومن المرجح أن يكون تأثيره محدودًا وبحجم منخفض. لذلك، تُعتبر أهمية الاضطراب أثناء التشغيل ضئيلة في أسوأ الأحوال.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – اصطدام المركبات

من المحتمل حدوث اصطدامات بالمركبات لجميع أنواع الفقاريات الموجودة ضمن منطقة المشروع، مما قد يؤدي إلى وفيات مباشرة لمستقبلات ذات حساسية منخفضة إلى عالية. وبالتالي سيكون أي تأثير من هذا النوع سلبيًا، طويل الأمد، وغير قابل للعكس، كما أنه سيكون متوسط إلى كبير الحجم، وبالتالي يمكن أن تتراوح أهميته من ضئيلة إلى كبيرة، وذلك اعتمادًا على نوع المستقبل المتأثر.

إن الأنواع مثل السحلية المصرية شوكية الذيل معرضة بشكل كبير لخطر الاصطدام بالمركبات بسبب طبيعتها النهارية. ومن الممكن أن تجتذب الجثث على الطريق الحيوانات القمامة، بما في ذلك الطيور الجارحة، الأمر الذي من شأنه أن يزيد بدوره من خطر اصطدامها بالمركبات والآلات.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – الإضاءة

قد تتسبب الإضاءة في تأثيرات سلبية على مجموعة من المستقبلات البيئية، بما في ذلك التأثير على مسارات البحث عن الغذاء والتنقل الخاصة بالخفافيش.

ومن المرجح أن تكون هذه التأثيرات قصيرة إلى متوسطة الأمد وقابلة للعكس، ويتراوح حجم التأثير من منخفض إلى متوسط، مما يجعله ذا أهمية تتراوح بين ضئيلة إلى متوسطة.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الموائل والنباتات) – الأنواع غير المحلية والنباتات المدخلة

من المحتمل أن يتم جلب نباتات غير محلية أو مدخلة إلى المنطقة عبر المركبات أو من خلال مواد التربة المستوردة. وقد تكون تأثيرات هذه النباتات كبيرة في حال عدم تطبيق إجراءات التخفيف، حيث يمكن أن تستوطن المنطقة وتتفوق على النباتات المحلية، مما يؤدي إلى تغيرات بيئية غير مرغوبة.

قد تؤدي التأثيرات المرتبطة بالنباتات غير المحلية أو الغازية أو المدخلة إلى آثار سلبية طويلة الأمد، غير قابلة للعكس إذا تمكنت هذه الأنواع من الاستيطان، وقد تكون ذات أهمية كبيرة.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) – أنواع الآفات

من المحتمل أن تستوطن أنواع الآفات داخل منطقة المشروع نتيجة لزيادة المخلفات أو سوء إدارة المخلفات، بالإضافة إلى ميل بعض الأنواع (مثل الفئران والقطط والكلاب) إلى الارتباط بالمناطق التي يتواجد فيها البشر.

قد يؤدي ازدياد أعداد أنواع الآفات إلى تأثيرات سلبية طويلة الأمد على الحيوانات البرية من خلال المنافسة المباشرة وغير المباشرة على مصادر الغذاء، والتسبب في وفيات مباشرة بسبب الافتراس، بالإضافة إلى التأثيرات المباشرة الناتجة عن الاضطراب. قد تكون هذه التأثيرات قابلة للعكس أو غير قابلة للعكس، ويتراوح حجمها بين منخفض إلى مرتفع، وبالتالي ستفاوت أهميتها من ضئيلة إلى كبيرة، اعتمادًا على المستقبل المتأثر.

يصف القسم التالي إجراءات التخفيف من التأثيرات الموضحة في هذا القسم.

إجراءات التخفيف خلال مرحلة الإنشاء

فقدان الموائل وتفتتها وتدهورها

سيتم تنفيذ تدابير التخفيف التالية للحد من أهمية فقدان الموائل وتجزئتها وتدهورها خلال فترة البناء. تعتمد تدابير التخفيف بشكل أساسي على تجنب التأثيرات من خلال اختيار مناطق العمل بحيث تُفضل المناطق ذات الموائل الطبيعية المتدهورة أو المناطق التي تم تعديل موائلها. وفي الحالات التي لا يمكن فيها تجنب التأثيرات، سيتم تنفيذ الإجراءات التالية:

- سيخضع جميع العاملين في الموقع لدورة تعريفية بالمشروع قبل بدء العمل. وستتضمن هذه الدورة عنصرًا شاملاً عن التنوع البيولوجي، حيث سيتم مناقشة القيمة البيئية الأساسية وحساسية الموقع.
 - قبل بدء أعمال البناء، سيتم تحديد مناطق العمل بوضوح باستخدام سياج مؤقت (مثل الشبك البرتقالي المثبت على أعمدة خشبية) لضمان فهم العاملين في الموقع لنطاق منطقة العمل. وسيتم منع التعدي على المناطق الواقعة خارج نطاق العمل المتفق عليه، كما ستخضع مناطق العمل لفحوصات منتظمة من قبل خبير البيئة في مشروع الهندسة والتوريد والبناء لضمان الالتزام بالحدود المحددة.
 - عند الانتهاء من أعمال البناء المرحلية، سيكون مقال الهندسة والتوريد والبناء مسؤولاً عن أعمال استعادة الموائل في جميع المناطق التي تعرضت لاضطرابات مؤقتة.
- التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الموائل والنباتات) – الأنواع غير المحلية والنباتات المُدخلة

- قبل بدء أعمال البناء، سيتم إجراء مسح ميداني نباتي لمناطق العمل لتحديد أي أنواع نباتية غير محلية أو غازية. سيتم وضع علامات واضحة على أي عينات مُكتشفة، وسيتم تجنب المنطقة إن أمكن، وإذا تعذر ذلك، فسيتم إزالة العينة والتخلص منها بطريقة مناسبة.
- سيتم تخزين التربة الموجودة بالقرب من هذه الأنواع بشكل منفصل ولن يُعاد استخدامها في الموقع. وسيتم جمعها من الموقع والتخلص منها أو استخدامها كحشو تحت التربة العميقة لتقليل احتمالية إنبات البذور.
- سيتم رسم خرائط للمناطق التي تحتوي على أنواع نباتية غير محلية أو غازية، وسيتم تنفيذ برنامج للتحكم الميكانيكي خلال فترة البناء لإزالة هذه الأنواع من المنطقة. سيتم تجنب استخدام المكافحة الكيميائية، ولكن إذا لزم الأمر، فسيتم استخدامها وفقًا للإرشادات الوطنية والدولية.
- سيتم جلب التربة من المحاجر المحلية أو مواقع الحفر القريبة لتجنب استيراد أنواع غير محلية أو غازية.
- سيتم إنشاء مرافق غسيل عجلات مناسبة عند مدخل الموقع، مع التخلص الصحيح من أي مياه صرف لمنع انتشار الأنواع غير المرغوبة.
- سيتم إجراء عمليات مسح ميداني منتظمة طوال فترة البناء بواسطة عالم نباتات مؤهل للتحقق من وجود وانتشار الأنواع غير المحلية أو الغازية.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقاريات) - تطهير الموقع وأعمال الحفر

يتم إرفاق ملخص لتدابير التخفيف لتجنب والتخفيف من الآثار المباشرة على المستقبلات الفقارية الحساسة أدناه. وسيتم تضمين هذه التدابير (وتوسيعها) في خطة إدارة التنوع البيولوجي أثناء البناء/ خطة العمل المتعلقة بالتنوع البيولوجي.

- سيتعين على جميع العاملين في الموقع إجراء دورة تعريفية قبل البدء في العمل بالموقع. ستتضمن الدورة التعريفية عنصرًا شاملاً للتنوع البيولوجي حيث سيتم مناقشة القيمة البيئية الأساسية وحساسية المستقبلات داخل المنطقة.
- قبل بدء أعمال البناء، سيتم تحديد مناطق العمل بوضوح (باستخدام سياج مؤقت مثل الشبك البرتقالي المثبت على أعمدة خشبية) لضمان فهم العاملين في الموقع للمناطق المخصصة للعمل بشكل كامل. وسيتم حظر التعدي على المناطق خارج مناطق العمل المتفق عليها، وستخضع مناطق العمل لفحص منتظم من قبل الإيكولوجي المسؤول عن المشروع للتأكد من تنفيذ الالتزام بمناطق العمل.
- يجب أن تتجنب مناطق العمل الأشجار والشجيرات، حيث من المحتمل أن تكون هذه المناطق، نظرًا لتوزيعها المتناثر عبر المنطقة، ذات أهمية للطيور المهاجرة (مثل العصفائر الجائلة والجوارح).
- سيتم إجراء مسح ميداني قبل بدء البناء لجميع مناطق العمل للتحقق من وجود طيور تعشش على الأرض. وستتم المسوحات بواسطة إيكولوجي مؤهل بشكل مناسب، وستجرى المسوحات في الساعات التي تلي شروق الشمس (حتى الساعة 10:00). حيث أن مسئول المسوحات سيسعون إلى تحديد السلوكيات التي تشير إلى النشاط التناسلي (مثل حمل الطعام أو مواد التعشيش أو أكياس الفضلات، وجود الأعشاش أو البيض أو الكتاكيت (كلا من طيور الفرخ والطيور الجارحة).

- عند العثور على الأعشاش، سيتم تسجيلها بالكامل وتحديد مواقعها على الخريطة، مع نقل البيانات إلى جداول إكسيل الرئيسية وجوجل إيرث. بعد ذلك، سيتم توزيع الخرائط على فريق المشروع مع تفاصيل منطقة استبعاد الأعمال. وستكون مناطق الاستبعاد معتمدة على نوع الطائر الذي يعيش وحالة حمايته، وسيتم الاتفاق عليها مع الإيكولوجي المؤهل للمشروع.
- ستتضمن تدابير التخفيف خلال فترة البناء توقيت العمل لإزالة المواطن المناسبة للتعشيش خارج أكثر الأوقات حساسية في السنة للأنواع التي تعيش على الأرض، وأن يتم تنفيذ جميع أعمال التطهير خلال هذه الفترة تحت إشراف إيكولوجي في الموقع.
- تم إجراء مسوحات قبل البناء للأنواع الحساسة (أي تلك التي تتأهل لتكون من ميزات التنوع البيولوجي ذات الأولوية) من الزواحف والبرمائيات داخل موقع المشروع، وتم تحديد مواقع الجحور المعروفة/النشطة التي يستخدمها السحلية المصرية شوكية الذيل. وسيتم تكرار هذه المسوحات وعمل علامات ماثلة لمنظومة خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية.

التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقرية) – حوادث المركبات

- يجب على مقاول الهندسة والتوريد والبناء فرض حدود السرعة المناسبة على مقاول منظومة خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية.
 - سيتم تركيب علامات مروية بانتظام على طول طرق الوصول إلى الموقع والطرق الداخلية لإبلاغ جميع السائقين بالحد الأقصى للسرعة.
 - سيتم توفير موظفين عند المدخل المسور، وسيتم إبلاغ أي زوار أو سكان محليين يستخدمون طرق الموقع بحدود السرعة وبأن هناك فحوصات منتظمة لسرعات المركبات.
 - سيتم فرض حظر القيادة ليلاً، وإذا كان الأمر ضرورياً للغاية، سيتم تخفيض الحد الأقصى للسرعة إلى 15 كم/ساعة.
 - حظر القيادة خارج الطرق في جميع أوقات اليوم
 - إجراء فحوصات منتظمة للطريق للبحث عن الجثث والتخلص السليم منها إذا تم العثور عليها
 - سيتم تضمين إجراء للعثور العرضي في خطة إدارة التنوع البيولوجي بحيث يتمكن جميع العاملين من الإبلاغ عن أي حوادث طرق لتتمكن من التحقيق في أي حادث من هذا النوع بشكل كامل.
- التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الموائل، الفقاريات) – الصيد الجائر، الجمع، وما إلى ذلك

- سيقوم المشروع بفرض ضوابط صارمة على الصيد والجمع والصيد الجائر وأي اضطراب يؤثر على النباتات والحيوانات داخل منطقة المشروع. وسيتم تطبيق العقوبات بشكل صارم على أي انتهاكات لهذا الحظر، وأي عامل يتم العثور عليه مخالفاً لهذا الإجراء سيتم إخضاعه للإجراءات التأديبية.
 - سيتم تضمين حظر الصيد وما إلى ذلك في دورة التعريف بالموقع، بالإضافة إلى مناقشة العقوبات المتعلقة بانتهاك هذا الإجراء الرقابي.
 - سيتم تنفيذ إجراء للعثور العرضي إذا عثر أي عامل في الموقع على حيوان بري، خاصة إذا كان قد أصبح مزعجاً (مثل وجود حيوان قارض في معسكر العمل، أو وجود ثدييات صغيرة في سكن العمال، أو وجود أفعى أو عقرب في موقع العمل)، وسيتم الإيكولوجي التابع لمقاول الهندسة والتوريد والبناء ترتيب شخص مؤهل بشكل مناسب للقبض على الحيوان وإعادة توطينه. حيثما تم تحديد وجود حيوانات قادرة على البحث عن الطعام في موقع العمل، قد تكون هناك حاجة إلى تدابير إضافية للتنظيف والصيانة.
- التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقرية) – الاضطراب

- يجب أن تتضمن دورة التعريف بالموقع معلومات بشأن الاضطراب الذي قد يحدث للمستقبلات البيئية.
- يجب تنفيذ إجراء للعثور العرضي للإبلاغ عن مشاهدات المستقبلات الحساسة المحتملة والتحقيق في أي من هذه المشاهدات من قبل مقاول الهندسة والتوريد والبناء، وذلك حتى يتم الاتفاق على مناطق عازلة إضافية، إذا لزم الأمر.

الآثار المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقرية) – تدهور جودة الهواء / الغبار

- عند الضرورة، سيتم ترطيب المسارات لتقليل خطر الغبار. ستشمل عملية الترطيب أيضًا المناطق المجاورة للطرق. وسيتم تنفيذ هذه التدابير حيثما كان ذلك ضروريًا.
- سيتم صيانة المركبات بشكل صحيح لتقليل الانبعاثات.
- التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقرية) – الضوضاء
- صيانة المركبات بشكل صحيح للحد من انبعاثات الضوضاء.
- استخدام التقنيات المتاحة والممارسات الإدارية مع منهجيات البناء لتقليل الضوضاء.
- إجراء مراقبة منتظمة لمستويات الضوضاء داخل أماكن العمل والمناطق التي يتم فيها العمل قدر الإمكان، وتطبيق التدابير التصحيحية حسب الضرورة.
- التأثيرات المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقرية) – الإضاءة
- تحديد كمية الإضاءة، خاصة في المنطقة الأوسع (مثل مواقع بناء أبراج النقل). وسيتم تحقيق ذلك من خلال التأكد من أن العمل في الليل محدود.
- حيثما تكون الإضاءة مطلوبة داخل معسكرات العمال، مكاتب الموقع، وما إلى ذلك، يجب التأكد من أن أي إضاءة محمية ومغطاة لتقليل تشتت الضوء والوهج. يجب أيضًا استخدام إضاءة منخفضة الكثافة، حيثما أمكن، لتقليل تسرب الضوء بشكل أكبر.
- بالنسبة لأضواء الأمان الخارجية، يجب أن يتم استخدام وحدات تحكم (مستشعرات الحركة) ويجب أن تكون هذه الأجهزة مضبوطة لإيقاف التشغيل تلقائيًا بعد خمس دقائق.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقرية) – رمى القمامة، إدارة المخلفات

- ستُدرج إدارة المخلفات في دورة التعريف بالموقع بحيث يفهم جميع العاملين في الموقع مسؤولياتهم في الحفاظ على الموقع نظيفًا ومرتبًا. حيثما أمكن، وستتم إعادة تدوير جميع المواد التي يمكن إعادة تدويرها.
- يتم تطبيق سياسة عدم التسامح مطلقًا مع رمي القمامة في موقع العمل وداخل معسكر العمال. ويجب أيضًا تطبيق هذه السياسة على التدخين، ويجب على العمال استخدام مناطق التدخين المناسبة (المزودة بـ "صناديق السجائر") في جميع الأوقات، حتى عندما يكونون في مواقع البناء. ويجب عدم رمي القمامة من نوافذ المركبات أثناء القيادة إلى الموقع أو منه أو حوله.
- يجب إجراء فحوصات يومية للمناطق التي يتم العمل فيها ومعسكر العمال، وتطبيق الإجراءات التصحيحية عند الحاجة.

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الفقرية) – الأنواع الضارة

عند تحديد الأنواع الضارة، يجب إشعار مقال الهندسة والتوريد والبناء/ الإيكولوجي واتخاذ الإجراءات المناسبة. بالنسبة للثدييات الصغيرة الضارة، ستستخدم الفخاخ الحية لتقليل خطر الاصططاف العرضي. يجب تجنب استخدام الطعوم السامة، إلا إذا كان من المؤكد أن الأنواع غير المستهدفة لن تتأثر، وأي استخدام من هذا النوع يجب أن يكون وفقًا لأفضل الممارسات الوطنية والدولية. وإذا كان لا بد من استخدام الطعوم السامة، فيجب التأكد من أن أي حيوان مسموم لا يمكنه التحرك إلى المنطقة الأوسع لتقليل خطر تناول الحيوانات المفترسة الطبيعية للحيوانات المسمومة. ويجب أن يتم أي تحكم كيميائي في الآفات فقط وفقًا للإرشادات الوطنية والدولية.

تدابير التخفيف أثناء مرحلة التشغيل

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على المستقبلات الحساسة (الطيور) – الاصطدام بنقل الطاقة الكهربائية الهوائية

ربما يكون التصميم المقترح للأبراج والخطوط هو الأقل تأثيرًا قدر الإمكان حيث أن الأبراج قائمة بذاتها بدون أسلاك دعم.

أُجريت مراجعة أكاديمية واسعة وتحليل تلوي (بيرناردون وغيره عام 2019) لتقييم الفعالية العامة لوضع العلامات السلوكية للحد من اصطدامات الطيور بخطوط الكهرباء، بما في ذلك العوامل المؤثرة المحتملة لجهد خطوط الكهرباء والموطن ونوع الجهاز. جُمعت البيانات من 35 دراسة ميدانية في جميع أنحاء العالم (والتي شملت 66 تجربة) لتقييم

فعالية وضع العلامات السلوكية بناءً على عمليات البحث المنتظمة عن الجثث أسفل خطوط الكهرباء. قللت العلامات السلوكية، بشكل عام من اصطدامات الطيور بخطوط الكهرباء بنسبة 50,4 %. هذا عامل تخفيض شامل ولا يمكن أن يكون دقيقاً بالكامل لجميع أنواع الطيور، وقد يختلف تبعاً لخصائص المنطقة الجغرافية والتضاريسية.

يُوضح الجدول الوارد أدناه الفرق في تنبؤات التصادم باستخدام تخفيف جهاز التحويل وبدونه. يستند عدد الاصطدامات إلى بيانات مراقبة جثث الطيور النافقة حول خطوط نقل الكهرباء العلوية (OHTL) في مزارع الرياح المحلية، حيث تم فحص بعض المواقع على مدار خمس سنوات خلال فصلي الربيع والخريف.

تم تسجيل عدد الطيور النافقة لكل كيلومتر من خطوط النقل، مع وجود صواعق طارئة للطيور في بعض المواقع وغياها في مواقع أخرى. ثم تم حساب متوسط أعداد النفوق وضربه في طول خط النقل الكهربائي الخاص بهذا المشروع تُظهر النتائج، بناءً على البيانات المحلية لخط نقل الطاقة الكهربائية الهوائي، أن هناك انخفاضاً في التصادمات من خلال استخدام أجهزة التحويل وبالتالي قد أوصى بذلك لهذا المشروع، على طول خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية.

| الأنواع | التصادمات سنوياً بدون أجهزة تحويل | التصادمات سنوياً مع أجهزة التحويل |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| الحدأة السوداء | 0,011 | 0,005 |
| النحل الأوروبي | 0,084 | 0,042 |
| حميق طويل الساقين | 0,009 | 0,004 |
| طيور المرزة | 0,008 | 0,004 |
| الحميق المألوف | 0,028 | 0,014 |
| باشق أوراسي | 0,009 | 0,004 |
| عقاب السهول | 0,004 | 0,002 |
| البجعة البيضاء | 0,002 | 0,001 |
| لقلق أبيض | 0,308 | 0,154 |

سيتم تركيب أجهزة تحويل مسار الطيور كل 10 أمتار على طول خط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية بالكامل على سلك الحماية. كما هو موضح في دراسة الـ BMP ستكون جميع أجهزة تحويل مسار الطيور المثبتة ديناميكية (على سبيل المثال، تتحرك بفعل الرياح) لزيادة الرؤية. ستتضمن أجهزة تحويل مسار الطيور نماذج تتوهج أو تضيء في الليل (على سبيل المثال، أجهزة تحويل فايرفلاي) لزيادة الرؤية للطيور التي تتجمع في المنطقة وتصل متأخرة أو تغادر مبكراً.

يلتزم مطور المشروع ومقاول الهندسة والمشتريات والبناء بتثبيت أجهزة تحويل تفي بالضمان والمواصفات المطلوبة على المدى الطويل. وسيتم الانتهاء من تركيب سلك الدرع/التأريض وأجهزة تحويل مسار الطيور في الوقت ذاته (خلال أسبوع واحد). ستركب أجهزة تحويل مسار الطيور وفقاً لإرشادات الشركة المصنعة وتقييمها لخط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية مع وضع العدد والتباعد في الاعتبار، كحد أدنى 1 كل 10 أمتار.

سيتمتع على عالم البيئة المعني بالمشروع تسجيل تركيب أجهزة تحويل مسار الطيور وتضمينها في التقارير السنوية. يجب فحص أجهزة تحويل مسار الطيور كل 6 أشهر قبل موسمي الهجرة في الربيع والخريف بحيث تكون في مكانها وجاهزة للعمل في فترات الخطر الأعلى. سيتمتع استبدال أي أجهزة تالفة أو معيبة لأجهزة تحويل مسار الطيور في غضون شهرين من الإبلاغ عنها على أنها معيبة.

ومع ذلك، سيجري تحديد الحاجة إلى استبدال أجهزة تحويل مسار الطيور التالفة أو المعيبة ومدى ذلك بعد مراجعة نتائج دراسات مراقبة الوفيات بعد البناء (سيجري مناقشتها بمزيد من التفاصيل أدناه). سيتم مناقشة هذه القضية بالاتفاق مع المقرضين وغيرهم من أصحاب المصلحة ذوي الصلة.

التأثيرات غير المباشرة على المستقبلات الحساسة

- حظر القيادة على الطرق الوعرة، خاصة خلال الفترات الحساسة من العام (على سبيل المثال موسم تكاثر الطيور) وإذا كانت القيادة على الطرق الوعرة مطلوبة، فيجب على عالم البيئة المعني بالمشروع إكمال فحص منطقة العمل.
- تطبيق حدود السرعة.
- يجب إدراج الأنواع الحساسة في عملية التعريف بالموقع لجميع الموظفين التنفيذيين حيث سُنناقش تدابير التحكم الإضافية بما في ذلك السماح للحيوانات بالتحرك حول الموقع وعدم مطاردتها بالمركبات أو الاقتراب منها سيرًا على الأقدام.
- بالإضافة إلى ذلك، إذا تطلب الأمر اتخاذ أي أعمال صيانة كبيرة (مثل استبدال أي أبراج أو أسلاك نقل وما إلى ذلك)، ستكون جميع التأثيرات المتعلقة بالبناء ذات صلة وسيتم اتباع جميع إجراءات التخفيف الموضحة في الأقسام السابقة.
- يُوضح القسم التالي المراقبة طويلة المدى لمنطقة تأثير المشروع والتي سيتم إكمالها على النحو المبين أعلاه وستشمل ما يلي:
- مراقبة المواطن والنباتات داخل منطقة التأثير لقياس نجاح أعمال إعادة تأهيل المواطن لإثبات مكسب صافي غير معقول في المواطن الطبيعية بالإضافة إلى تسجيل وجود نباتات غازية / غير أصلية.
- مراقبة الوفيات بعد البناء والتي سيتم إكمالها في السنوات الثلاث الأولى من التشغيل لتسجيل التأثير الفعلي للاضطرابات بخطط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية. سيتم تنفيذ مسوحات إضافية أو تدابير تخفيف أو كليهما كجزء من استراتيجية الإدارة التكيفية.
- سُنُدراج جميع متطلبات المراقبة الواردة أعلاه في خطط عمل التنوع البيولوجي للبناء والتشغيل والتي ستتضمن مؤشرات الأداء الرئيسية ومؤشر نمذجة طاقة البناء التي سيتم تقييم نتائج المراقبة بناءً عليها.

أفيضونا

- سيتم استكمال المراقبة التشغيلية بما يتماشى مع أفضل الممارسات الدولية المقدمة في مراقبة مواطن الطيور والخفافيش في مرحلة ما بعد البناء لمرافق طاقة الرياح البرية في بلدان الأسواق الناشئة (البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية ومؤسسة التمويل الدولية وبنك الائتمان لإعادة الإعمار لعام 2023) لمراقبة المستويات الفعلية للوفيات. سيتم استكمال مراقبة الوفيات في مرحلة ما بعد البناء على طول خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية بالكامل وسيشمل برنامج مراقبة مرحلة ما بعد البناء البحث عن الجثث وتجارب كفاءة الباحث وتجارب ثبات الجثث. سيتم استخدام نتائج مراقبة الوفيات في مرحلة ما بعد البناء لتقديم تحليل جين إيست. ستتبع مراقبة مرحلة ما بعد البناء أحدث أفضل الممارسات الدولية بما في ذلك دليل مراقبة الوفيات بعد بناء المشروع مؤخرًا (البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية ومؤسسة التمويل الدولية وبنك الائتمان لإعادة الإعمار لعام 2023). سيتم تضمين التفاصيل الكاملة لبروتوكول مراقبة الوفيات بعد البناء في وثيقة خطة إدارة التنوع البيولوجي / خطة عمل التنوع البيولوجي التشغيلية. ستشمل مناطق مسح مراقبة الوفيات بعد البناء أيضًا خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية المجاورة لمنطقة اهتمام المشروع، وخاصة في المناطق التي قد تكون عرضة لحركة أكبر للأنواع عالية الخطورة.
- سيتم تطوير استراتيجية إدارة تكيفية (بما يتماشى مع دليل الكيمياء الفيزيائية والمواد الوظيفية) وسيتم اتخاذ إجراءات تخفيف إضافية إذا أشارت نتائج مراقبة الوفيات في مرحلة ما بعد البناء إلى وفيات أعلى من المتوقع وخاصة فيما يتعلق بالأنواع التي تثير قلق الحفاظ عليها. يمكن أن تشمل الإدارة التكيفية إعادة تركيب أجهزة تحويل مسار الطيور (أو نوع مختلف من أجهزة تحويل مسار الطيور) على خطوط غير مميزة (بما في ذلك خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية المجاورة) حيث تشير مسوحات مراقبة الوفيات بعد البناء إلى مناطق ذات معدلات وفيات مرتفعة أو توفير أجهزة تحويل مسار طيور إضافية على خطوط مميزة إذا لم تمنع أجهزة تحويل الطيور المثبتة من الوفيات أو تقللها. يمكن أن يشمل ذلك تركيب أجهزة تحويل مسار طيور إضافية أو تلك التي ثبت أنها تزيد من تجنب الاصطدام بالأنواع المعرضة لتأثيرات خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية أو تقلل منها. يمكن إجراء تركيب أجهزة تحويل مسار الطيور باستخدام طائرة بدون طيار ولن تتطلب فصل خطوط الكهرباء. يمكن أيضًا تغيير إجراءات التخفيف المثبتة إذا تم الكشف عن أبحاث إضافية حول فعالية أجهزة تحويل مسار الطيور خلال فترة البناء والتي سيتم الاتفاق عليها مع المقرضين.

- عند الانتهاء من مراقبة الوفيات في مرحلة ما بعد البناء، سيتم اتخاذ قرار بمواصلة جهود المسح هذه أو تقليصها إلى أوقات محددة من العام. وسيتم اتخاذ هذا القرار بالتعاون مع المقترضين. وفي حالة إيقاف المراقبة، سيستمر عمال الموقع في تسجيل أي جثث يجدونها وستُنقل هذه المعلومات إلى فريق المشروع.
 - سيتم تنفيذ إجراء الإكتشافات العرضية وسيتم الإبلاغ عن أي جثث يراها عمال الموقع إلى عالم البيئة المعني بالمشروع حتى يتمكنوا من التحقيق.
- يوضح القسم التالي التأثيرات التراكمية فيما يتعلق بخطط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية والمشاريع المحيطة.

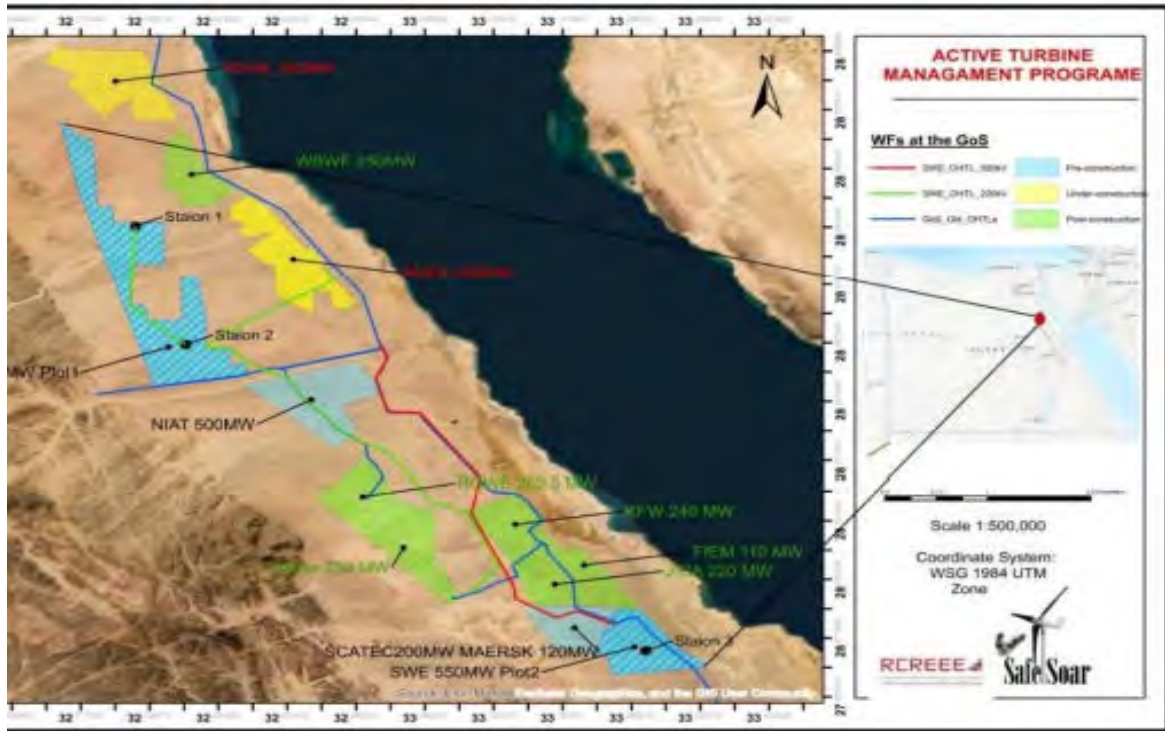
أفيغونا

التأثيرات التراكمية في مزرعة رياح شركة السويس لطاقة الرياح

قد تم النظر في التأثيرات التراكمية بين توربينات الرياح (توربينات) وخط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية. بدون التخفيف منها، من المرجح أن يكون هناك تأثير كبير على المحطات. ومن المقرر أن تعمل توربينات الرياح (توربينات) نفسها وفقًا لاستراتيجية "الإغلاق عند الطلب". وهذا يجب أن يعني أن التأثير المشترك لتوربينات الرياح (توربينات) وخط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية له أهمية طفيفة، عند اقتراح التخفيف على طول خط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية. ومن المقترح وضع مخطط إدارة تكفي من شأنه أن يراقب معدل الوفيات التي تزيد عن المتوقع وإجراء المزيد من التخفيف.

التأثيرات التراكمية مع خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية الأخرى

هناك العديد من مزارع الرياح التي تعمل في المنطقة ذاتها مع خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية المرتبطة بها وبالتالي قد يكون لإضافة خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية الجديدة تأثير تراكمي على الأنواع داخل المنطقة (الشكل الوارد أدناه).



شكل رقم 4-10: مشاريع الرياح وخطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية داخل خليج السويس

- لهذا السبب، تم أخذ المشاريع المذكورة أعلاه بعين الاعتبار ضمن هذا التقييم حيث يمكن أن يؤثر كل مشروع على مجموعات الطيور المهاجرة نفسها. على سبيل المثال، من المرجح أن تتحرك الطيور المهاجرة عبر مزرعة الرياح بالتعاون مع ان أي أي تي ومزرعة الرياح بالتعاون مع الوكالة اليابانية للتعاون الدولي ومزرعة الرياح ايما عبر خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية وقد تهجر أيضًا عبر منطقة المشروع.

- بالنسبة للمشاريع التي تم إنشاؤها بالفعل أو تلك التي تم تقييم تأثيرها، لا يُتوقع وقوع أي تأثيرات متبقية كبيرة بعد تطبيق تجنب التأثير من خلال تصميم المشروع أو تطبيق تخفيف إضافي بحيث تم اعتبار التأثيرات المتبقية طفيفة / غير مهمة.
- حيث تكون التأثيرات السلبية المتبقية ممكنة ولا يمكن تعويضها تعويضاً فعالاً، فسيتم تطبيقها لضمان عدم وجود خسارة صافية لهذه الأنظمة البيئية. لا يشكل خطر التصادم والتأثيرات المتبقية من الصعق الكهربائي للأنواع الأخرى (مثل الطيور الجارحة والطيور المائية) أهمية كبيرة لأي مشروع من هذه المشاريع. سيتم إنشاء خط نقل كهرباء هوائي باستخدام أجهزة الكشف عن الصعق الكهربائي على طوله بالكامل. وبالتالي سيكون خطر الاصطدام بالأنواع الأخرى ضئيلاً حيث أن أجهزة تحويل مسار الطيور من المعروف أنها فعالة في تقليل الاصطدام بالأنواع الأخرى بشكل كبير، كما أن خطر الصعق الكهربائي للطيور الجارحة ضئيل على خطوط الجهد العالي بسبب حجمها (ورؤيتها) والعزل والمسافة بين أي أجزاء حية وحجم الأبراج التي توفر فرصاً كافية للوقوف بأمان بعيداً عن أي مكونات خطيرة.

الإدارة التكيفية لطيور أفيفونا

يتم تشغيل الإدارة التكيفية عندما تتجاوز الحدود المستهدفة وعندما تُظهر الأدلة الجديدة المكتسبة بمرور الوقت زيادة أو انخفاض في الخطر على طائر ذي أولوية كمكون مهم للنظام البيئي أو زيادة الخطر على مجموعات غير ذوي أولوية. تتطلب زيادة الخطر على الطيور ذات الأولوية مراجعة تدابير التخفيف والإدارة للحفاظ على الحدود وتعزيز قابلية المجموعات للبقاء على المدى الطويل. بالنسبة للطيور ذات الأولوية كمكون مهم للنظام البيئي التي تظهر انخفاضاً في الخطر بمرور الوقت، يمكن إعادة تقييم الهدف الأساسي، ومراجعتها أو إعادة تعيينه ليعكس انخفاض في الخطر على قابلية المجموعات للبقاء على المدى الطويل.

يمكن تعيين المجموعات غير ذوي الأولوية الذين يظهرون دليلاً على زيادة الخطر كطيور ذات أولوية كمكون مهم للنظام البيئي وقد يتم تحديد عتبة مناسبة لهم وقد يخضعون لاستراتيجيات استجابة الإدارة التكيفية المرتبطة بها. الإدارة التكيفية هي عنصر أساسي لتحديد المؤشرات حيث أنها تُقدم آلية للتعامل مع عدم اليقين المرتبط بتحديد مجموعات الطيور ذات الأولوية مع التنبؤ بعثبات مجموعات الطيور ذات الأولوية كمكون مهم للنظام البيئي.

التدبيرات (بما في ذلك الخفافيش)

لا يمكن التنبؤ أو التوقع بالتأثيرات السلبية الكبيرة على الخفافيش في كل مزرعة من مزارع الرياح المقترحة والمستقبلية وخطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية وسيتم على الرغم من ذلك استكمال المراقبة المستمرة في جميع المشاريع التي ستستخدم الإدارة التكيفية والتي ستؤدي إلى تخفيف إضافي على مستوى الصناعة في حال تجاوز التأثيرات الفعلية للتأثيرات المتوقعة وإذا ثبت أن معدل الوفيات يخرق المؤشرات.

4-2-10 الآثار والتراث الثقافي

بناءً على مسح الموقع الذي تم إجراؤه، لم يتم تحديد أي مواقع أثرية ومواقع تراث ثقافي أو تسجيلها داخل مسار خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية وكذلك منطقة العازلة التي يبلغ طولها 100 متراً.

من المتوقع أن تشمل أنشطة إعداد الموقع التي من المقرر أن يقوم بها في الموقع مقاول خط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية لأبراج نقل خطوط الطاقة الكهربائية الهوائية وغيرها من مكونات المشروع لتشمل الأساسات وطرق الوصول وما إلى ذلك أنشطة تطهير الأراضي وتسويتها وحفرها وتصنيفها وما إلى ذلك. وعلى الرغم من أن هذه الأنشطة تقتصر على البصمات الفردية الصغيرة نسبياً لهذه المكونات وأن مساحة الاضطراب الفعلية ضئيلة نسبياً، إلا أنه إذا تمت إدارة هذه الأنشطة بشكل غير صحيح، فقد تتسبب في إتلاف البقايا الأثرية الموجودة على سطح موقع المشروع أو إلحاق الضرر بها. ومع ذلك، كما تمت مناقشته سابقاً، لا توجد مواقع أثرية أو مواقع تراث ثقافي على السطح داخل منطقة المشروع وبالتالي لا توجد تأثيرات ذات صلة.

ومع ذلك، هناك فرصة لاكتشاف بقايا أثرية مدفونة في الأرض أثناء أنشطة البناء هذه. وقد تؤدي الإدارة غير السليمة (إذا تم اكتشاف مثل هذه المواقع) إلى إلحاق الضرر بهذه المواقع التي قد تكون ذات أهمية أثرية أو إتلافها.

تدابير التخفيف

يرد في النص التالي تدابير التخفيف التي يتعين على مقاول نقل الطاقة الكهربائية الهوائية تطبيقها أثناء مرحلة البناء والتي تشمل ما يلي:

- هناك فرصة، طوال مرحلة البناء وكما هو الحال مع أي مشروع تطوير يتضمن أنشطة بناء كهذه، أن يتم اكتشاف بقايا أثرية محتملة في الأرض. ومن المتوقع تنفيذ التدابير المناسبة لإجراءات الاكتشافات العرضية. وتتطلب هذه التدابير بشكل أساسي إيقاف أنشطة البناء وتسييج المنطقة مع وضع اللافتات المناسبة، مع إخطار وزارة السياحة والآثار/مكتب تفتيش آثار البحر الأحمر والسويس على الفور. ولن يُسمح بأي أعمال إضافية قبل أن تقوم الوزارة/مكتب التفتيش بتقييم الموقع الأثري المحتمل الذي تم العثور عليه ومنح الإذن باستئناف العمل. ويمكن أن تستمر أنشطة البناء في أجزاء أخرى من الموقع إذا لم يتم العثور على بقايا أثرية محتملة. وإذا تم العثور عليها، تنطبق نفس الإجراءات المذكورة أعلاه.

وبعد تنفيذ تدابير التخفيف هذه، يمكن تقليل أهمية التأثير المتبقي إلى مستوى غير مهم.

متطلبات المراقبة

يرد في النص التالي متطلبات المراقبة والإبلاغ التي يجب على مقاول نقل خطوط نقل الطاقة الكهربائية الهوائية أثناء مرحلة البناء والتي تتضمن ما يلي:

- بالنسبة لإجراءات الاكتشافات العرضية، إجراء عملية فحص للتدابير المتخذة في حالة الاكتشافات الجديدة، بما في ذلك السياج وتقييد الوصول إلى الموقع والاتصال بوزارة السياحة والآثار/ مكتب التفتيش على آثار البحر الأحمر والسويس. يجب إعداد تقرير وتقديمه إلى الوزارة في مثل هذه الحالة التي ترد تفاصيلها أعلاه.

10.2.5 جودة الهواء والضوضاء

من المتوقع أن تشمل أنشطة تجهيز الموقع التي سينفذها مقاول خط النقل العلوي لمكونات المشروع المختلفة، بما في ذلك أبراج نقل الطاقة، والأساسات، والكابلات، والطرق المؤدية، وغير ذلك، أعمال تطهير الأراضي، والتسوية، والحفر، والتدريج، وما إلى ذلك.

تقتصر هذه الأنشطة على مساحات صغيرة نسبيًا ضمن المواقع المحددة لهذه المرافق، مما يجعل نطاق الاضطراب الفعلي محدودًا. ومع ذلك، فمن المرجح أن تؤدي هذه الأنشطة إلى زيادة انبعاثات الغبار والجسيمات العالقة، مما سيؤثر بشكل مباشر ومؤقت على جودة الهواء المحيط. وإذا لم تتم إدارتها بشكل صحيح، فقد تؤدي إلى إزعاج وأضرار صحية للعاملين في موقع البناء.

بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن تتطلب أعمال البناء استخدام مركبات وآليات ومعدات (مثل المولدات والضواغط، وغيرها)، والتي قد تكون مصدرًا لانبعاثات ملوثات أخرى) مثل ثاني أكسيد الكبريت، وثاني أكسيد النيتروجين، وأول أكسيد الكربون، وغيرها)، مما قد يؤثر أيضًا، ولكن بشكل محدود ومباشر، على جودة الهواء المحيط.

بالإضافة إلى ذلك، من المرجح أن تتضمن جميع الأنشطة المذكورة أعلاه استخدام آلات ومعدات مثل المولدات والمطارق والضواغط وغيرها، والتي يُتوقع أن تكون مصدرًا للضوضاء والاهتزازات داخل موقع المشروع ومحيطه. وإذا لم تتم إدارتها بشكل صحيح، فقد تؤدي إلى إزعاج وأضرار صحية للعاملين في موقع البناء.

تدابير التخفيف

فيما يلي التدابير التي يجب أن يطبقها مقاول خط النقل العلوي خلال مرحلة البناء:

- بناءً على عمليات التفتيش والرصد البصري، في حال تبين أن انبعاثات الغبار أو الملوثات الناجمة عن أنشطة البناء مفرطة، يجب تحديد مصدر هذه الانبعاثات وتنفيذ تدابير التحكم المناسبة.
- الالتزام بمتطلبات إدارة السلامة والصحة المهنية والأكواد المصرية لضمان تزويد العمال المشاركين في الأنشطة ذات المستويات العالية من الغبار والضوضاء بمعدات الوقاية الشخصية المناسبة (مثل الأقنعة، ونظارات العين، وأقنعة التنفس، وواقيات الأذن، وغيرها).
- تطبيق تدابير أساسية للحد من الغبار وقمعه، والتي قد تشمل:
 - الري المنتظم للمناطق النشطة في موقع البناء للحد من انتشار الغبار.
 - التخطيط الجيد للأنشطة التي تسبب الغبار بحيث تُنفذ بشكل متزامن، مما يقلل من حدوث انبعاثات الغبار على مدار فترة البناء.
 - الإدارة السليمة لأكوام المواد المخزنة والمواد الناتجة عن الحفر (مثل الري، الاحتواء، التغطية، أو إقامة حواجز).
 - التغطية المناسبة للشاحنات التي تنقل المواد الحصوية والمواد الدقيقة (مثل استخدام المشمع).
 - الالتزام بحد أقصى للسرعة يبلغ 15 كم/ساعة للشاحنات داخل موقع البناء.
- وضع برنامج منتظم للتفتيش والصيانة الدورية للمركبات والآليات والمعدات المستخدمة طوال مرحلة البناء، وذلك للكشف المبكر عن أي مشكلات لتجنب الانبعاثات الملوثة غير الضرورية.
- بناءً على عمليات التفتيش والرصد البصري، في حال تبين أن مستويات الضوضاء الناجمة عن أنشطة البناء مفرطة، يجب تحديد مصدر هذه المستويات المرتفعة وتنفيذ تدابير التحكم المناسبة.
- تطبيق تدابير فعالة للحد من الضوضاء بشكل عام، والتي قد تشمل استخدام كواتم صوت ومثبتات ضوضاء مُصانة جيداً للمعدات والآليات التي تصدر مستويات عالية من الضوضاء. وضع جدول صيانة منتظم لجميع المركبات والآليات والمعدات للكشف المبكر عن أي مشكلات، مما يساعد على تجنب الارتفاع غير الضروري في مستويات الضوضاء.
- تطبيق تدابير فعالة للحد من الضوضاء بشكل عام، والتي قد تشمل استخدام كواتم صوت ومثبتات ضوضاء مُصانة جيداً للمعدات والآليات التي تصدر مستويات عالية من الضوضاء. وضع جدول صيانة منتظم لجميع المركبات والآليات والمعدات للكشف المبكر عن أي مشكلات، مما يساعد على تجنب الارتفاع غير الضروري في مستويات الضوضاء.
- سيتم تحديد ساعات التشغيل لمعدات أو عمليات معينة، وخاصة المصادر المتنقلة التي تعمل في المناطق المجتمعية.
- سيتم تقليل حركة مرور المشروع من خلال توجيه المسارات بعيداً عن المناطق المجتمعية حيثما أمكن.
- سيتم تطوير آلية لتلقي الشكاوى وتسجيل والاستجابة للشكاوى المتعلقة بالضوضاء.

- في حالة أي شكوى متعلقة بالضوضاء، سيتم إجراء قياسات الضوضاء فوراً في المنطقة التي وردت منها الشكوى. إذا أشارت نتائج الرصد إلى تجاوز مستويات الضوضاء للحدود المحددة، سيقوم العميل بتقليل/تقييد عدد المعدات في موقع البناء حتى تنخفض مستويات ضوضاء البناء إلى ما دون القيم الحدية.
- يجب اختيار المعدات ذات مستويات قوة صوتية منخفضة.
- يجب تركيب كاتمات صوت للمراوح.
- يجب تركيب كاتمات صوت مناسبة لعوادم المحركات ومكونات الضواغط.
- يجب تركيب حاويات عازلة للصوت للمعدات التي تشع ضوضاء.
- يجب نقل مصادر الضوضاء إلى مناطق أقل حساسية للاستفادة من المسافة والعوازل.
- بالإضافة إلى الإجراءات المذكورة أعلاه، يمكن تركيب حواجز صوتية بدون فراغات وبكثافة سطحية مستمرة لا تقل عن 10 كجم/م² لتقليل انتقال الصوت عبر الحاجز. يجب وضع الحواجز بالقرب من المصدر أو موقع المستقبل لضمان فعاليتها.

متطلبات الرصد وإعداد التقارير

فيما يلي متطلبات الرصد وإعداد التقارير التي يجب أن يلتزم بها مقاول خط النقل العلوي خلال مرحلة البناء، والتي تشمل:

- يجب إجراء التفتيش والرصد البصري للأعمال في جميع الأوقات. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي تنفيذ عمليات تفتيش دورية في المواقع المجاورة (مثل الطرق) لتحديد ما إذا كانت هناك مستويات ضارة من الغبار أو الضوضاء الناجمة عن أنشطة البناء.
- إعداد تقارير عن أي مستويات مفرطة من الملوثات أو الغبار أو الضوضاء، بالإضافة إلى التدابير المتخذة للحد من التأثير ومنع تكراره.

10.2.6 الصحة والسلامة المهنية

تحدد هذه الفقرة وتقييم التأثيرات المتوقعة لأنشطة المشروع على الصحة والسلامة المهنية. وبالنسبة لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (والتي قد تشمل تدابير التخفيف، ومتطلبات إضافية، وغيرها) بالإضافة إلى تدابير الرصد، بهدف القضاء على التأثير أو تقليله إلى مستويات مقبولة. ونظرًا لتشابه طبيعة التأثيرات، تمت مناقشة التأثيرات خلال مرحلتين البناء والتشغيل بشكل مشترك في هذه الفقرة.

خلال مرحلة البناء، ستكون هناك مخاطر عامة على الصحة والسلامة المهنية للعمال، حيث يزيد العمل في مواقع البناء من خطر الإصابة أو الوفاة بسبب الحوادث. تشمل المخاطر المرتبطة بمواقع البناء، والتي تنطبق على أعمال بناء المشروع، ما يلي:

- الانزلاق والسقوط؛
- العمل على ارتفاعات؛
- الإصابات الناتجة عن الأجسام المتساقطة أو المتطايرة؛
- المعدات المتحركة؛
- العمل في الأماكن الضيقة وعمليات الحفر؛
- التعرض للمواد الكيميائية أو المواد الخطرة أو القابلة للاشتعال؛

■ التعرض للصعقات الكهربائية أو الحروق نتيجة لمس مكونات تحت التيار الكهربائي.

بالمثل، خلال مرحلة التشغيل، هناك مخاطر على الصحة والسلامة المهنية للعمال نتيجة للأنشطة المختلفة المتعلقة بالتشغيل والصيانة التي من المتوقع أن تتم للمشروع. تشمل المخاطر التالية المرتبطة عمومًا بمثل هذا المشروع، والتي قد تتضمن:

■ العمل على ارتفاعات أثناء أنشطة الصيانة؛

■ التعرض لمجموعة من المخاطر مثل الصعق الكهربائي، ومخاطر الحروق الحرارية.

تدابير التخفيف

سيُطلب من مقاول النقل العلوي تقديم خطة للصحة والسلامة المهنية المتعلقة بأنشطة البناء للمشروع. الهدف من الخطة هو ضمان صحة وسلامة جميع العاملين لضمان سير العمل بسلاسة وبشكل صحيح في الموقع، ومنع الحوادث التي قد تُصيب العاملين أو تُلحق الضرر بممتلكات مقاول خط النقل العلوي وجميع المتعاقدين من الباطن المعنيين. ومن المتوقع أن تتضمن الخطة تفاصيل حول ما يلي:

■ تحديد التفاصيل المتعلقة بالتدابير والخطط الطارئة، بروتوكولات الاتصال، تعليمات ومرافق الإسعافات الأولية، برامج التدريب، ثقافة الصحة والسلامة المهنية، برامج التفتيش، متطلبات الرصد وإعداد التقارير، إدارة الحوادث، وغيرها.

■ تحديد التفاصيل حول الأنشطة المتوقعة للمشروع (مثل الأعمال المدنية، الأسلاك الكهربائية، تجميع الأبراج، التركيب الكهربائي، التشغيل، وغيرها) وتحديد الوظائف المحددة التي سيتم تنفيذها في كل نشاط والمخاطر المرتبطة بكل منها (مخاطر الكهرباء، العمل بالمعدات، الأعمال الرأسية، وغيرها).

■ من المتوقع أن تحدد خطة الصحة والسلامة المهنية بالنسبة لكل من الأنشطة المذكورة أعلاه، المعدات والأنظمة الوقائية التي يجب أن تكون متاحة للقضاء على هذه المخاطر أو تقليلها. يشمل ذلك: (1) المعدات الوقائية الجماعية (علامات السلامة، علامات المرور، إشارات اليد، وضع علامات وإشارات على الأعمال الجارية، وغيرها). (2) المعدات الوقائية الشخصية (يشمل ذلك المعدات الإلزامية لأي عامل أو زائر في الموقع والمعدات الإلزامية بناءً على المهام المنفذة). (3) تدابير السلامة التفصيلية حول كيفية تنفيذ المهمة بطريقة آمنة لتقليل أي مخاطر متعلقة بالصحة والسلامة المهنية.

بالإضافة إلى ما سبق، من المتوقع أن يكون لدى الشركة المصرية لنقل الكهرباء خطة صحة وسلامة مهنية خاصة بها، يتم تنفيذها لجميع أنشطة الصيانة الخاصة بخطوط الكهرباء عالية الجهد في مصر. ومن المتوقع تنفيذ هذه الخطة بشكل محدد لهذا المشروع. ومن المتوقع أن يتبنى مقاول خط النقل العلوي الشركة المصرية لنقل الكهرباء توصيات/ أحكام خطة الصحة والسلامة المهنية ويطبقها طوال مرحلة بناء وتشغيل المشروع.

10.2.7 حقوق العمال وظروف العمل العامة

قد يؤدي الإدارة غير الملائمة للقوى العاملة خلال مراحل البناء والتشغيل إلى مخاطر وانتهاكات متعلقة بحقوق العمال وظروف العمل العامة من قبل الجهات المشغلة مثل مقاول التصميم والتوريد والبناء (EPC) ومشغل المشروع. قد تشمل هذه الانتهاكات (على سبيل المثال لا الحصر): تشغيل عمالة أطفال، ومصادرة جوازات السفر للعمال الأجانب، وساعات عمل غير مناسبة، وغير ذلك.

من المتوقع أن تكون هذه الآثار قصيرة الأجل خلال فترة البناء، وطويلة الأجل خلال مرحلة التشغيل. هذه الآثار سلبية بطبيعتها، وقد تؤدي الإدارة غير الملائمة للقوى العاملة إلى آثار متوسطة الحساسية والحجم. وبالنظر إلى ما سبق، يعتبر هذا التأثير ذا أهمية طفيفة.

تدابير التخفيف

يجب على المقاول ومشغل المشروع تنفيذ إجراءات خاصة بحقوق العمال وظروف العمل العامة، وفقًا للقانون المحلي للعمل، بالإضافة إلى:

- المبدأ الاسترشادي الثاني للبنك الدولي (IFC PR 2)
- المبدأ الاسترشادي الثاني للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD PR 2)
- اتفاقيات منظمة العمل الدولية (ILO) الأساسية، مع التركيز بشكل خاص على:
- توفير ظروف وشروط عمل معقولة تشمل (على سبيل المثال لا الحصر): إدارة العقود، ساعات العمل، الرواتب/الأجور، الإجازات السنوية والطبية، إجازات الوفاة، السكن، إلخ.
- الاعتراف بحقوق العمال في تكوين المنظمات العمالية والانضمام إليها والمفاوضة الجماعية.
- حظر تشغيل الأطفال.
- الإدارة الشاملة للعمال الشابة.
- حظر العمل القسري.
- منع التمييز بجميع أشكاله طوال دورة العمل.
- توفير فرص متساوية للجميع في عمليات التوظيف والمشتريات، بما في ذلك مجموعات النساء.
- تضمين متطلبات تدريبية حول "حقوق العمال وظروف العمل العامة" في برامج التدريب التمهيدي للعمال والاجتماعات الدورية.
- إعداد وتنفيذ آلية لتلقي شكاوى العمال خلال مراحل البناء والتشغيل. سيتم التعامل مع جميع الشكاوى في أقصر وقت ممكن، مع إبلاغ العامل خلال 24 ساعة من تلقي الشكاوى، وإعلامه خلال 7 أيام عمل بما إذا كانت الشكاوى مقبولة وما هي الخطوات التالية.

سكن العمال

ليس من الواضح في هذه المرحلة ما إذا كان سيتم توفير سكن للعمال في الموقع. ومع ذلك، إذا اختار المقاول توفير وحدات سكنية في الموقع أو سكن مستأجر خارج الموقع، فيجب أن تلتزم بالمتطلبات الوطنية وأفضل الممارسات الدولية، بما في ذلك المبادئ التوجيهية لـ "سكن العمال: المعايير والإجراءات" (البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية/IFC، 2009). بعد تنفيذ هذه التدابير، يمكن تقليل أهمية الأثر المتبقي إلى مستوى غير ذي أهمية.

متطلبات الرصد والإبلاغ

يجب على مقاول التصميم والتوريد والبناء (EPC) ومشغل المشروع الالتزام بما يلي:

- إجراء عمليات تفتيش شهرية خلال البناء للتأكد من الالتزام بالإجراءات المحددة.
- تقديم تقارير عن آلية شكاوى العمال.
- عند الاقتضاء، تفتيش سكن العمال للتأكد من امتثاله لمتطلبات "تعليمات الوقاية من المخاطر الصحية في سكن العمال رقم (1) لسنة 2013" والمبادئ التوجيهية لـ "سكن العمال: المعايير والإجراءات" (2009) "

10.2.8 صحة المجتمع، السلامة والأمن

يتناول هذا القسم تحديد وتقييم الآثار المتوقعة من أنشطة المشروع على صحة المجتمع، السلامة والأمن خلال مرحلة التشغيل. بالنسبة لكل تأثير، تم تحديد مجموعة من تدابير الإدارة (التي قد تشمل تدابير التخفيف، والمتطلبات الإضافية، وغيرها) وتدابير الرصد للقضاء على التأثير أو تقليصه إلى مستويات مقبولة. لا يُتوقع وجود تأثيرات على صحة المجتمع، السلامة والأمن خلال مرحلة البناء والتخطيط نظرًا لأن خط النقل العلوي يقع بعيدًا عن حدود وادي دارا (أكثر من 5 كم).

على وجه الخصوص، تشمل التأثيرات المحتملة على صحة وسلامة المجتمع، التي يتم مناقشتها في هذا القسم، ما يلي:

- التأثيرات المحتملة من وصول الجمهور إلى مكونات المشروع أثناء التشغيل؛
- التأثيرات المحتملة من التعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية؛
- التأثيرات المحتملة من الضوضاء أثناء التشغيل.

التأثيرات المحتملة من وصول الجمهور إلى مكونات المشروع أثناء التشغيل

يتعلق هذا التأثير بوصول الأشخاص غير المصرح لهم إلى مكونات المشروع المختلفة. قد يؤدي هذا الوصول إلى مشكلات تتعلق بالسلامة مثل التسلق غير المصرح به للأبراج الكهربائية، مما قد يسبب مخاطر في السلامة مثل الصدمات الكهربائية، مخاطر الحروق الحرارية، وغيرها.

التأثيرات المحتملة من التعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية أثناء التشغيل

المجالات الكهربائية والمغناطيسية هي إشعاعات مرتبطة باستخدام الطاقة الكهربائية مثل الأسلاك المنزلية، الأجهزة الكهربائية، وكذلك من خط النقل العلوي. ويتم إنتاج المجالات الكهربائية من الفولتية في خط النقل، بينما يتم إنتاج المجالات المغناطيسية من التيار الكهربائي. في حين يمكن درع المجالات الكهربائية بواسطة الأشياء (مثل المباني أو الأشجار)، فإن المجالات المغناطيسية تمر عبر معظم الأجسام. وتكون هذه المجالات أقوى بالقرب من المصدر وتتناقص بشكل كبير مع زيادة المسافة عن المصدر.

تم إجراء أبحاث ودراسات علمية واسعة لمعالجة التأثيرات المحتملة على صحة الإنسان نتيجة التعرض الطويل الأمد للمجالات الكهربائية والمغناطيسية من خطوط النقل. الاتفاق العام هو أن الأدلة العلمية الإجمالية بشأن مخاطر صحة

الإنسان من التعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية ضعيفة، ومع ذلك لا يمكن الاعتراف بعد بأن التعرض لهذه المجالات آمن تمامًا.

وبالمثل، تنص إرشادات الصحة والسلامة البيئية لإدارة الكهرباء والنقل والتوزيع الصادرة عن المؤسسة المالية الدولية على أنه رغم وجود القلق العام والعلمي بشأن التأثيرات الصحية المحتملة المرتبطة بالتعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية (ليس فقط من خطوط الكهرباء ذات الجهد العالي والمحطات الفرعية، ولكن أيضًا من الاستخدامات اليومية للكهرباء في المنازل)، لا توجد بيانات تجريبية تُظهر تأثيرات صحية ضارة نتيجة التعرض لمستويات المجالات الكهربائية والمغناطيسية النموذجية من خطوط نقل الكهرباء والمعدات. ومع ذلك، على الرغم من أن الأدلة على المخاطر الصحية الضارة ضعيفة، إلا أنها كافية لتبرير القلق المحدود.

تتطلب إرشادات الصحة والسلامة البيئية من المؤسسة المالية الدولية أيضًا أن تظل مستويات التعرض للجمهور أقل من حدود التعرض التي حددتها اللجنة الدولية لحماية الإشعاعات غير المؤينة، كما هو موضح في الجدول أدناه.

الجدول 10-3: حدود التعرض وفقًا للجنة الدولية للحماية من الإشعاعات غير المؤينة للتعرض العام للمجالات الكهربائية والمغناطيسية

| التردد | المجال الكهربائي (فولت/متر) | المجال المغناطيسي (ميكروتسلا) |
|---------|--------------------------------|----------------------------------|
| 50 هرتز | 5000 | 100 |
| 60 هرتز | 4150 | 83 |

وفقًا للمعهد الوطني للعلوم الصحية البيئية، على مسافة حوالي 100 متر من خطوط الطاقة، تكون مستويات الحقول الكهرومغناطيسية مشابهة للمستويات الخلفية النموذجية الموجودة في معظم المنازل (دراسة "الحقول الكهربائية والمغناطيسية المرتبطة باستخدام الطاقة الكهربائية - المعد الوطني للعلوم الصحية البيئية، 2012). وأخيرًا، تشير إرشادات الصحة والسلامة البيئية من المؤسسة المالية الدولية أيضًا إلى أن خطوط النقل تتطلب منطقة حقوق المرور لحماية النظام وللحماية من المخاطر المحتملة، حيث تتراوح منطقة حقوق المرور لخطوط النقل عادةً من 15 مترًا إلى 100 متر.

الآثار المحتملة من الضوضاء أثناء التشغيل

وفقًا لإرشادات الصحة والسلامة البيئية للمؤسسة المالية الدولية الخاصة بخطوط نقل وتوزيع الكهرباء (المؤسسة المالية الدولية 2007)، يمكن سماع ضوضاء على شكل طنين أو همسات حول خطوط الكهرباء ذات الجهد العالي التي تنتج تأثير "التاج"، ولكن لا يحمل الصوت الناتج عن خطوط الكهرباء أي مخاطر صحية معروفة. بالإضافة إلى ذلك، تتلاشى هذه الضوضاء بسرعة مع زيادة المسافة عنها، وتغطيها بسهولة الضوضاء الخلفية المعتادة.

مع ذلك، وكما ذكرنا سابقًا، فإن خط الأنابيب عالي الارتفاع ومنطقة عازلة كبيرة (عدة كيلومترات) على كلا الجانبين خالية تمامًا ولم يتم تسجيل أي أنشطة أو مستقبلات (مثل المستوطنات الدائمة أو ما شابه ذلك) والتي يمكن أن تتأثر بخط الأنابيب عالي الارتفاع. وبالتالي، من المتوقع أن تكون التأثيرات غير مهمة.

11. الملاحق

11.1 الملحق الأول: نموذج مخاطر التصادم

ج. نمذجة مخاطر التصادم والطيران في منطقة الخطر لربيع 2022

يُعد نموذج مخاطر الاصطدام نموذجًا مبسطًا تم تطويره للتنبؤ بالتأثير المحتمل لتوربينات الرياح على الطيور. هناك العديد من نماذج مخاطر الاصطدام التي تم تطويرها/تحسينها حول العالم. أحد أكثر النماذج استخدامًا هو نموذج باند (التراث الطبيعي الأسكتلندي 2012). يجب أن يكون واضحًا أن نموذج مخاطر الاصطدام يتم تطويره لتوفير حد للاصطدامات، بل لتقديم ترتيب تقريبي من حيث الحجم لمساعدة السلطات - عند تصميمه - كوسيلة لاتخاذ القرار لأغراض تصاريح المشروعات. يمكن الاطلاع على تطوير النموذج بالكامل وبالتفصيل في "باند، ماديرز، وويتفيلد (2001) تطوير الأساليب الميدانية والتحليلية لتقييم مخاطر اصطدام الطيور بمزارع الرياح" و"دي لوكاس، جانس، وفيرير (محررون). الطيور ومزارع الرياح: تقييم المخاطر وإجراءات التخفيف".

من المهم أيضًا الإشارة إلى أن النموذج تم تطويره في اسكتلندا، حيث لا توجد مسارات هجرة رئيسية مثل مسار الوادي المتصدع - مسار هجرة الطيور على طول خط البحر الأحمر، كما أن الأدبيات العلمية لاحقًا قدمت أدلة على عدم الاتساق بين عمليات الرصد قبل وبعد البناء في مرافق طاقة الرياح؛ إذ نادرًا ما تطابقت المخاطر المتوقعة مع المخاطر الفعلية التي تم رصدها بعد تشغيل مزارع الرياح.

انظر في هذا الصدد إلى "فيرير وآخرون (2012) العلاقة الضعيفة بين دراسات تقييم المخاطر والوفيات المسجلة في مزارع الرياح. مجلة علم البيئة التطبيقي 2012، 49". تم تطوير هذه الدراسة أيضًا على طول نقطة اختناق رئيسية أخرى في المنطقة القطبية الغربية، حيث تتواجد أعداد أقل - حوالي 500,000 من الطيور الجارحة - ولكن لأنواع مماثلة.

أيضًا، تم مراجعة بعض نماذج تقييم مخاطر التصادم لمشروعات أخرى في منطقة البحر الأحمر وخليج السويس (كما هو مدرج في دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي) جنبًا إلى جنب مع نتائج مراقبة الوفيات ما بعد البناء المرتبطة (لنفس مزارع الرياح). على الرغم من أن نتائج مراقبة الوفيات ما بعد البناء كانت غير حاسمة، إلا أن التوقعات الناتجة عن نموذج تقييم مخاطر التصادم لا تبدو متوافقة جيدًا مع نتائجها. هناك مزارع رياح تم التنبؤ فيها بأعداد أعلى من الوفيات لبعض الأنواع، لكن لم يتم تأكيد ذلك لاحقًا من خلال بيانات الميدان.

بيانات مدخلات نموذج مخاطر التصادم

يتطلب نموذج مخاطر التصادم بيانات تتعلق بأنواع الطيور التي تحدث في المشروع المقترح وبيانات حول نوع ومواصفات توربينات الرياح الهوائية المقترحة.

تم إتمام نمذجة مخاطر التصادم وتقييم مخاطر التصادم اللاحق استنادًا إلى تصميم توربينات الرياح الأسوأ حالًا - ويشمل ذلك تصميم الـ 27 توربينة رياح هوائية مع المواصفات المقدمة أدناه.

| الوصف | العنصر |
|-------------|--|
| السيناريو 1 | |
| 202.5 | قدرة توليد المشروع (ميجاوات) |
| 27 | عدد توربينات الرياح |
| 7.5 | الطاقة المقدرة لكل توربين رياح (ميجاوات) |
| 169.5 | قطر الدوار (متر) |
| 100 | ارتفاع المحور (متر) |
| 185.5 | ارتفاع الطرف (متر) |

أستخلصت مدخلات البيانات لتحليل نموذج خطر الاصطدام من نتائج استبيانات نائب الرئيس، بالإضافة إلى مواصفات التوربينات المذكورة أعلاه والافتراضات التالية.

| | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|
| القيمة المتوسطة محسوبة من مواصفات الشركة المصنعة لتوربينات ذات حجم مماثل. | 7.5 | سرعة الدوران (دورة في الدقيقة) |
| لا تتوفر البيانات الخاصة بالمشروع، القيم التمثيلية مأخوذة من مثال إس أو إس إس | قيم شهرية تتراوح من 64% إلى 85% | النسبة المئوية للوقت التشغيلي |
| من مواصفات الشركة المصنعة | 4.5 | أقصى عرض للشفرة (م) |
| القيمة المتوسطة من مواصفات الشركة المصنعة | 47.5 | زاوية الميل (درجات) |

حجم الطائر وسرعة الطيران
أُخذت البيانات البيومترية، بما في ذلك حجم الجسم وطول الجناح، وكذلك سرعة الطيران المستخدمة في نموذج خطر الاصطدام، من مصادر مختلفة 16 17 18 19 وأدخلت البيانات الصحيحة قبل تشغيل نموذج خطر الاصطدام

تُعرض قيم الإدخال المستخدمة في تحليل نموذج خطر الاصطدام في الجدول أدناه. وتم استخلاص البيانات المتعلقة بالأبعاد الفيزيائية للطيور من كتاب طيور العالم التابع لمختبر كورنيل لعلم الطيور (<https://birdsoftheworld.org>)، في حين تم إنشاء المعلومات الخاصة بملاحظات استبيان نائب الرئيس، مثل سرعات الطيران النموذجية وأنماط الطيران ونصف القطر الفعال الأقصى للمراقبة/التعرف باستخدام المدخلات من قواعد البيانات.

الجدول رقم 1-11: الخصائص الفيزيائية والرصدية لكل نوع من أنواع الطيور المضمنة في تحليل نموذج خطر الاصطدام

| الاسم العلمي | الاسم الشائع باللغة الإنجليزية | الطول (م) | طول الجناحين (م) | نوع الطيران | سرعة الطيران (م/ثانية) |
|-----------------------|--------------------------------|-----------|------------------|-------------|------------------------|
| سيكونيا نيجرا | لقلق أسود | 1.00 | 1.55 | انزلاقي | 16.0 |
| بيرنيس أبيفوروس | حميمق النحل | 0.6 | 1.5 | رفرف | 18.06 |
| بيليكانوس أونوكرتالوس | بجعة بيضاء كبيرة | 1.56 | 2.93 | رفرف | 15.60 |
| نيوفرون بيركنوبتيروس | رخمة | 0.62 | 1.6 | انزلاقي | 13.90 |
| أكويلا بيناتا | عقاب مسيرة صغرى | 0.51 | 1.38 | انزلاقي | 11.3 |
| جيبس فلفس | نسر أسمر | 1.01 | 2.52 | انزلاقي | 19.40 |
| سيركايتوس جاليكوس | عقاب صرارة | 0.66 | 1.77 | انزلاقي | 11.30 |
| أكيلا نيبالينسيس | نسر السهوب | 0.70 | 1.9 | انزلاقي | 18.06 |
| أكويلا بيليكا | ملكة العقاب الشرقية | 0.71 | 1.9 | انزلاقي | 18.06 |
| فالكو تينونكولوس | عوسق شائع | 0.31 | 0.68 | رفرف | 13.90 |
| فالكو نومانى | عويسق | 0.31 | 0.66 | رفرف | 13.90 |

| | | | | | |
|-------------|---------------|------|------|---------|-------|
| فالكو شيروغ | صقر الغزال | 0.51 | 1.12 | الرفرفة | 22.20 |
| جروس جروس | الكركي الشائع | 1.08 | 1.9 | الرفرفة | 16.67 |

¹⁶ بيانات حجم جسم الطائر من: الطيور الكاملة لمنطقة القطب الشمالي الغربي (1998)

¹⁷ بيانات سرعة الطيران من: قاموس الطيور. كامبل ولاك (1985)

¹⁸ دليل الطيور: كولنز (2001)

¹⁹ طيور بالباركتك الغربية / أوراق حقائق الأمانة البريطانية لعلم الطيور

| | | | | | |
|-------|----------|------|------|-------------------------|-------------------|
| 11.10 | الانزلاق | 1.3 | 0.48 | مرزة المستنقعات الغربية | سيرك ايروجينوسوس |
| 11.10 | الانزلاق | 1.1 | 0.46 | مرزة باهتة | سيرك ماكروروس |
| 11.7 | الانزلاق | 1.37 | 0.55 | حدأة سوداء | ميلفوس ميجرانس |
| 19.40 | الرفرفة | 0.67 | 0.34 | باشق أوراسي | العقبى نيسوس |
| 16.67 | الانزلاق | 1.23 | 0.46 | الحميمق المعروف | بوتيو بوتيو |
| 16.67 | الانزلاق | 1.3 | 0.53 | الحُمَيْيق طويل الساقين | بوتيو روفينوس |
| 13.90 | الرفرفة | 0.68 | 0.31 | عوسق شائع | فالكو تينونكولوس |
| 11.7 | الانزلاق | 1.80 | 0.71 | عقاب سعفاء كبرى | كلانجا كلانجا |
| 11.7 | الانزلاق | 1.68 | 0.67 | عقاب سعفاء صغرى | كلانجا بومارينا |
| 11.1 | الرفرفة | 0.74 | 0.37 | الباشق الشامي | أكيبتر بريفيبس |
| 11.4 | الانزلاق | 1.59 | 0.66 | عقاب نسارية | باندليون هالييتوس |
| 8.4 | الانزلاق | 1.23 | 0.49 | مرزة مونتاو | سيرك بيجارجوس |
| 12.8 | الرفرفة | 0.75 | 0.32 | صقر أحمر القدمين | فالكو فيسيرتينوس |
| 11.3 | الرفرفة | 0.88 | 0.36 | الصقر الأسخم | فالكون كونكولور |
| 16.0 | الانزلاق | 1.65 | 1.02 | القلق الأبيض | سيكونيا سيكونيا |

نشاط طيران الطيور وارتفاع الطيران

تم أخذ البيانات المتعلقة بنشاط تحليق الطيور عبر منطقة المشروع المقترحة ونسبة تلك الطيور التي تحلق على ارتفاع الدوران من المسوحات الميدانية التي أنجزها علماء الطيور داخل البلد. لم يتم تضمين البيانات المتعلقة بالطيور التي تحلق فوق أو تحت منطقة اكتساح الشفرات في تحليل مخاطر التصادم.

ويوضح الجدول الوارد أدناه عدد الطيور المسجلة وعدد الطيور على ارتفاع الخطر (≥ 200 متر) والنسبة المئوية لهذه الأعداد بالنسبة لإجمالي الطيور المسجلة. ولا بد من الإشارة إلى أن التوربينات المخطط لها لهذا المشروع وغيره من المشاريع في منطقة خليج السويس أدت إلى زيادة ارتفاع طرف التوربينات من 120 إلى 180 مترًا حتى 200 متر الآن، في نفس الوقت الذي تطور فيه سوق تصنيع الرياح. نظرًا لأن البيانات تم جمعها بفترات ارتفاع 120 و 120-150 و 150-200 و فوق 200 متر، فقد تم تقديم النتائج لارتفاع 200 متر من طرف التوربينات، كنهج احترازي.

الجدول 11-2: يوضح عدد الطيور المسجلة والأعداد المعرضة للخطر ونسبة الطيور المعرضة للخطر على ارتفاع (> 200 متر)

| الفصيلة | المخاطر على ارتفاع 200 متر | | |
|-----------------|----------------------------|----------|----------------|
| | نعم | الإجمالي | نسبة المخاطر % |
| حدأة سوداء | 3546 | 5640 | 62.87% |
| القلق الأسود | 1361 | 1578 | 86.25% |
| عقاب مسيرة صغرى | 55 | 113 | 48.67% |
| الكركي | 3345 | 19599 | 17.07% |

| | | | |
|---------|--------|--------|-------------------------------|
| 100.00% | 1 | 1 | حميمق النحل المتوج |
| 63.16% | 38 | 24 | الرخمة المصرية |
| 100.00% | 1 | 1 | النسر الأسمر |
| 57.29% | 11640 | 6669 | حوام العسل الأوروبي |
| 0.00% | 2 | 0 | صقر الهوبار |
| 56.00% | 25 | 14 | ملكة العقبان الشرقية |
| 90.74% | 54 | 49 | العاسوق |
| 57.26% | 117 | 67 | عقاب سعفاء صغرى |
| 99.99% | 18001 | 18000 | الباشق الشامى |
| 62.07% | 116 | 72 | طائر الطنان ذو الأرجل الطويلة |
| 93.55% | 31 | 29 | مرزة المستنقعات الغربية |
| 66.67% | 3 | 2 | مرزة مونتاجو |
| 83.33% | 6 | 5 | عقاب نسارية |
| 83.33% | 6 | 5 | مرزة باهتة |
| 46.34% | 123 | 57 | العقاب الصرارة |
| 56.52% | 46 | 26 | الباشق الأوراسي |
| 80.00% | 5 | 4 | عقاب سعفاء كبرى |
| 40.67% | 12713 | 5170 | الحميمق المعروف |
| 43.73% | 5314 | 2324 | عقاب السهول |
| 88.83% | 26960 | 23949 | بجعة بيضاء كبيرة |
| 59.73% | 140636 | 84006 | لقلق أبيض |
| 61.29% | 242768 | 148781 | الإجمالي العام |

يتمثل الغرض من هذا السيناريو الافتراضي المنمذج في توليد تقدير الحد الأعلى لمخاطر التصادم أو "أسوأ الحالات". لا تتوفر معدلات التجنب المنشورة والمصادق عليها للعديد من الأنواع، ومع ذلك من المعروف أن معامل التجنب الواقعي هو معامل مهم جدًا في تحليل نموذج مخاطر الاصطدام، حيث تكون النتائج حساسة جدًا للتغيرات الطفيفة (كوك وآخرون، 2012). بالنسبة لكل نوع مشمول في تحليل نموذج مخاطر الاصطدام، تم تطوير قيمة "أكثر واقعية" لمعامل التجنب، وتم تحديدها بتقدير "متحفظ" للمعامل المنخفض بنسبة (95%)، وتقدير مرتفع (99.9%)، يعكس الحد الأعلى، استنادًا إلى مراجعة شاملة للأدبيات المتاحة. وبالنظر إلى هذين الحدين، تمت تغطية كل مدى لمعدلات التجنب التي تم النظر فيها في الأدبيات.

أكمل هذا المشروع موسم هجرة واحد فقط. ومن المعروف جيدًا أن رحلات مخاطر التصادم قد تتغير بشكل كبير خلال المواسم في السنوات المختلفة (على سبيل المثال، فصلي ربيع أو خريف متتالي) كما رأينا وأثبتت دراسات تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الأخرى في المنطقة (مثل مشروع ليكيلا أو أمنييت).

وبين الجدول أدناه النتائج المقدرة لنموذج مخاطر الاصطدام لموسم الربيع والنقطتين المتطرفتين لمعدلات التجنب التي تم النظر فيها. وكما ذكر أعلاه، لم يتم إجراء نموذج مخاطر الاصطدام لمعدلات التجنب بين هذين النطاقين المتطرفين، على سبيل المثال نسبة 98 % و 99 %، لأن القيم التي تم الحصول عليها ستكون مجرد أرقام وسيطة.

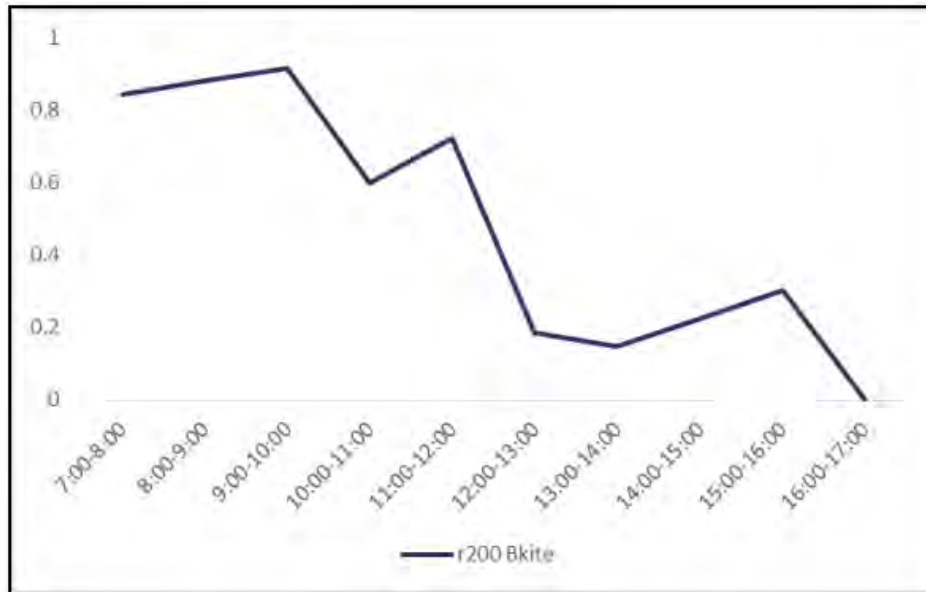
الجدول 3-11: يوضح العدد التقديري للوفيات وفقًا لنموذج مخاطر الاصطدام في فصل الربيع 2022 لتوربينات الرياح

| الفصيلة | 200 | نسبة التجنب 99.5% | نسبة التجنب 95% |
|-----------------|-----|-------------------|-----------------|
| حدأة سوداء | 61 | 611 | |
| القلق الأسود | 19 | 193 | |
| عقاب مسيرة صغرى | 1 | 13 | |
| عوسق شائع | 0 | 1 | |

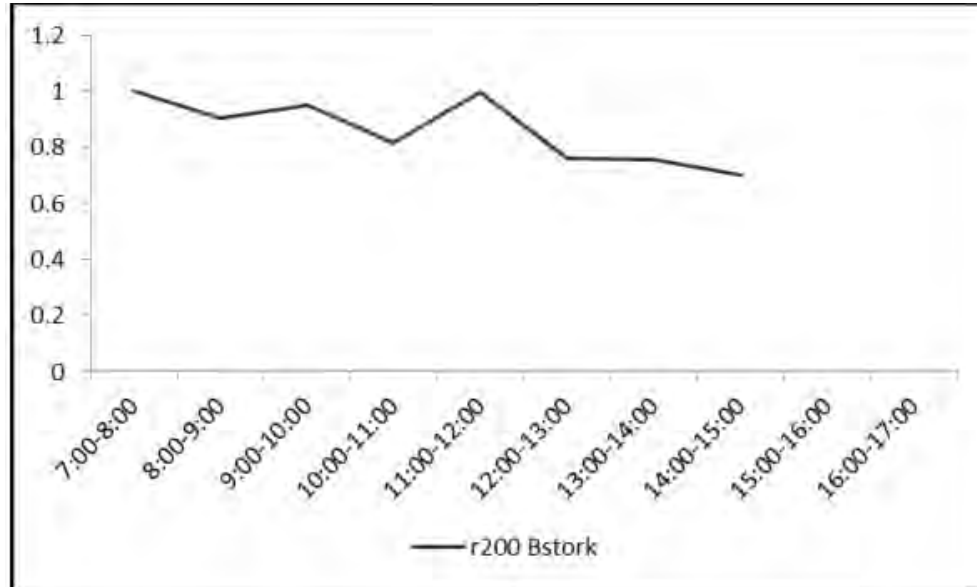
| | | |
|--------|-------|-------------------------|
| 3 | 0 | ملكة العقبان الشرقية |
| 4 | 0 | الرخمة المصرية |
| 5 | 1 | الباشق الأوراسي |
| 1,425 | 143 | حوام العسل الأوروبي |
| 3,334 | 334 | بجعة بيضاء كبيرة |
| 0 | 0 | حميمق النحل المتوج |
| 0 | 0 | نسر أسمر |
| 2 | 0 | عقاب سعفاء كبرى |
| | | الصقر الوكري |
| | | عويسق |
| 13 | 1 | عقاب سعفاء صغرى |
| 2,203 | 221 | الباشق الشامي |
| 14 | 1 | حميمق طويل الساقين |
| 1 | 0 | عقاب نسارية |
| 2 | 0 | مرزة باهتة |
| 15 | 2 | العقاب الصرارة |
| | | الصقر الأسخم |
| 1,575 | 158 | الحميمق المعروف |
| 651 | 65 | عقاب السهول |
| 4 | 0 | مرزة المستنقعات الغربية |
| 17,015 | 1,722 | القلق الأبيض |

وترد النتائج الرئيسية للأنواع الرئيسية المذكورة سابقاً في الأشكال أدناه.

يتمثل الاتجاه العام في أن إجمالي الخطر يكون أعلى بين الساعة 7:00 و 11:00، عندما يكون أكثر من 50% من الطيور معرضة للخطر (جميع الأنواع مجتمعة). ينخفض الخطر بعد ذلك ولكنه يزداد مرة أخرى خلال نهاية اليوم. تتشابه أنماط الخطر إلى حد ما عبر ساعات النهار والأنواع، باستثناء اللقلق الأسود كما هو موضح في الشكل أدناه



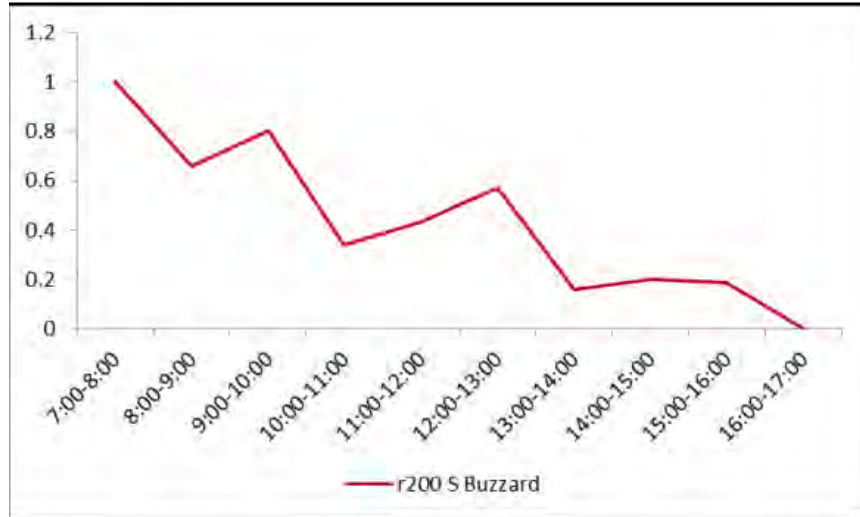
الشكل 11-1: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لطائر الحدأة السوداء.



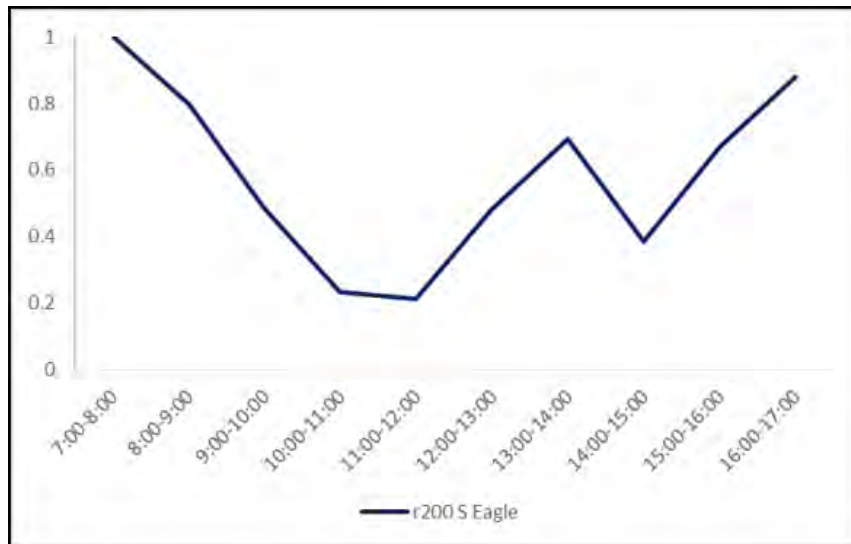
الشكل 11-2: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لطائر اللقلق الأسود.



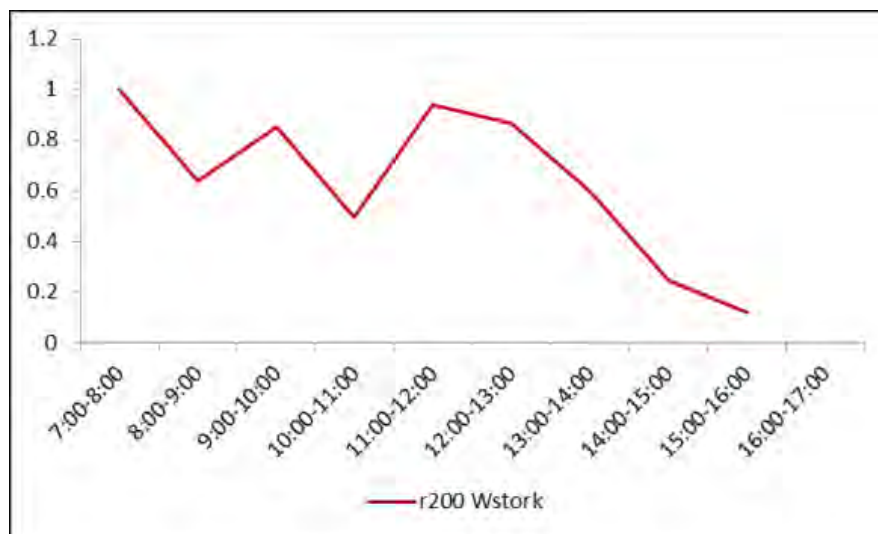
الشكل 11-3: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لطائر الصقر الدبسي.



الشكل 4-11: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لصقر السهوب.



الشكل 5-11: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لنسر السهوب.



الشكل 6-11: نسبة رحلات الطيران الخطرة على ارتفاع 200 متر (الأفراد) خلال النهار لرفراف أبيض.

د- نمذجة خطر الاصطدام والطيران في المناطق الخطرة لخريف 2022

مماثل للموسم الربيعي، تم تنفيذ نمذجة خطر الاصطدام باستخدام بيانات الخريف ونفس النموذجين للتوربينات مع اعتبارات ارتفاعين للشفرة (200 متر)، مع استخدام مدخلات البيانات التي تم تحديدها سابقًا.

يُظهر الجدول أدناه عدد الطيور المسجلة، وعدد الطيور على ارتفاع الخطر (≥ 200 م)، والنسبة المئوية لهذه الأعداد مقارنة بإجمالي عدد الطيور المسجلة.

يلزم التنويه إلى أن التوربينات المخطط لها في هذا المشروع وغيره من المشاريع في منطقة الخليج قد زادت ارتفاع شفرة التوربينات من 120 مترًا إلى 180 مترًا، وحتى 200 متر الآن، في الوقت الذي تطور فيه سوق تصنيع توربينات الرياح، نظرًا لأن البيانات تم جمعها بفواصل ارتفاعات تتراوح بين 120 مترًا، 120-150 مترًا، 150-200 مترًا، وما فوق 200 متر، فإن النتائج الخاصة بارتفاع شفرة التوربينات 200 متر تم تقديمها كإجراء احترازي.

الجدول 11-4: عدد الطيور المسجلة، وعدد الطيور في منطقة الخطر، والنسبة المئوية للطيور في ارتفاع الخطر (> 200 م).

| الاجمالي | المخاطر 200% | نعم 200 | الفصيلة |
|----------|--------------|---------|-------------------------------|
| 210 | 80.00% | 168 | حدأة سوداء |
| 11 | 100.00% | 11 | القلق الأسود |
| 3 | 33.33% | 1 | عقاب مسيرة صغرى |
| 13 | 100.00% | 13 | الرخمة المصرية |
| 2080 | 77.21% | 1606 | حوام العسل الأوروبي |
| 9 | 100.00% | 9 | العاسوق |
| 1 | 0.00% | | طائر الطنان ذو الأرجل الطويلة |
| 41 | 95.12% | 39 | مرزة المستنقعات الغربية |
| 11 | 100.00% | 4 | مرزة مونتاجو |
| 4 | 50.00% | 2 | مرزة باهتة |
| 1 | 0.00% | | الباشق الأوراسي |
| 23 | 73.91% | 17 | الحميمي المعروف |
| 15 | 60.00% | 9 | عقاب السهول |
| 13847 | 83.76% | 11598 | بجعة بيضاء كبيرة |
| 186010 | 63.18% | 117520 | لقلق أبيض |
| 202279 | 64.81% | 131087 | الإجمالي. |

لقد أكمل هذا المشروع موسمًا واحدًا فقط من موسم الهجرة، من المعروف أن رحلات المخاطر المتعلقة بالتصادم قد تتغير بشكل كبير عبر المواسم في سنوات مختلفة (على سبيل المثال، ربيعان أو خريفان متتاليان) كما تم ملاحظته في مشاريع ليكيلا أو أمونيت كما تم مناقشته سابقًا.

تُظهر الجدول أدناه نتائج نموذج مخاطر التصادم المقدرة لموسم الخريف ومعدل التجنب القصوى الدنيا التي تم النظر فيها. كما ذكر سابقًا، لم يتم إجراء نموذج مخاطر التصادم لمعدلات التجنب بين هذه النطاقات القصوى مثل 98% و99%، حيث تكون القيم المحصلة أرقامًا وسيطة فقط.

جدول 11-5: العدد المقدّر لحالات النفوق وفقًا لنموذج مخاطر التصادم لخريف 2022 لتوربينات الرياح

| الأنواع | 200 م | |
|----------------------|-------------------|-----------------|
| | نسبة التجنب 99.5% | نسبة التجنب 95% |
| حدأة سوداء | 1 | 1 |
| القلق الأسود | 1 | 1 |
| عقاب مسيرة صغرى | 0 | 0 |
| عوسق شائع | 1 | 1 |
| ملكة العقبان الشرقية | | |

| | | |
|--------|-------|-------------------------|
| 2 | 0 | الرخمة المصرية |
| 0 | 0 | الباشق الأوراسي |
| 36 | 4 | حوام العسل الأوروبي |
| 23 | 2 | بجعة بيضاء كبيرة |
| | | حميمق النحل المتوج |
| | | نسر أسمر |
| | | عقاب سعفاء كبرى |
| 0 | 0 | الصقر الوكري |
| | | عويسق |
| | | عقاب سعفاء صغرى |
| | | الباشق الشامي |
| 1 | 0 | حميمق طويل الساقين |
| 1 | 0 | طائر مونتاجو |
| | | عقاب نسارية |
| 0 | 0 | مرزة باهتة |
| | | العقاب الصرارة |
| | | الصقر الأسخم |
| 1 | 0 | الحميمق المعروف |
| 2 | 0 | عقاب السهول |
| 0 | 0 | مرزة المستنقعات الغربية |
| 21,470 | 2,173 | القلق الأبيض |

حساسية موقع المشروع

سجلت التقييمات الأساسية أعدادًا كبيرة من الطيور المهاجرة الجارحة فوق موقع المشروع ومحيطه، بعض من هذه الأنواع المسجلة لها مكانة هامة على المستويين الدولي أو الوطني. خلص التقييم الأساسي إلى أن الموقع يُعتبر ضمن منطقة شديدة الحساسية من حيث الطيور والحيوانات البرية. بالإضافة إلى ذلك، يُعتبر موقع المشروع واقعًا على مسار هجرة كثيف. وبناءً على كل ما ذكر، يُعتبر البيئة المستقبلية ذات حساسية عالية.

حجم التأثير

تعد بيانات تقييم نموذج خطر الاصطدام في الجداول السابقة مفيدة لتقييم التأثيرات.

تشير النتائج إلى:

- بشكل عام، فإن خطر الاصطدام لجميع الأنواع يكون أقل بشكل ملحوظ في الخريف مقارنة بفترة الهجرة في الربيع.
- بالنسبة لمعظم الطيور الجارحة المهاجرة التي تمر عبر المجال الجوي لموقع المشروع أثناء الهجرة في الربيع والخريف، يكون خطر الاصطدام منخفضًا أو صفرًا.
- معظم الأنواع كانت لديها معدلات منخفضة أو صفرية للاصطدام عند التقييم سواء موسميًا أو سنويًا. سبع أنواع كانت لها تقديرات نموذج خطر الاصطدام أعلى (نسر السهوب، نسر العسل الأوروبي، نسر أسود، البجع الأبيض الكبير، صقر الشام، نسر السهوب، ورفراف أبيض).
- بناءً على التقديرات الموسمية والسنوية لمعدل الاصطدام، هناك نوعان يحتمل أن يتأثرا بشكل كبير من قبل المشروع: اللقلق الأبيض والبجع الأبيض الكبير.
- من المرجح أن تكون التأثيرات على كلا النوعين أكبر خلال هجرة الربيع دون التخفيف. في فصل الخريف، تكون التأثيرات أقل خطرًا.
- تمر أربع أنواع من الطيور الجارحة المهاجرة المهددة عالميًا عبر مجال المشروع الجوي. وهذه هي نسر السهوب، نسر المصري (الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة - مهدد بالانقراض)، نسر الإمبراطورية الشرقية، ونسر البقع الأكبر. بالإضافة إلى ذلك، تم تسجيل مرزة باهتة (الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة - قريب من التهديد) أثناء مراقبة نشاط الطيران الأساسي، جميع هذه الأنواع كان لها معدل اصطدام متوقع يتجاوز الصفر. ويُعتبر معدل الاصطدام المتنبأ به بالنسبة لنسر عقاب السهول هو الأعلى.

تشير تقديرات نموذج مخاطر الاصطدام إلى أن معظم الأنواع المهاجرة للطيور الكبيرة، بما في ذلك الأنواع المهددة بالانقراض أو المعرضة للخطر، من المحتمل أن تكون التأثيرات منخفضة. ومع ذلك، فإن الشكوك المتعلقة بنشاط الهجرة بين السنوات قد تعني أن التأثيرات قد تكون أعلى، وفي بعض الحالات، قد تصل إلى أو تتجاوز الحدود المقبولة. بشكل عام، هناك احتمال حدوث تغيير ملحوظ ومن المحتمل أن يتم تجاوز الحدود المقبولة للأنواع غير المهددة ولكن ليس لغالبية الطيور المهاجرة الكبيرة. بناءً على ذلك، يُستنتج أن حجم التأثير هو متوسط.

استنادًا إلى ما سبق، يتم تقييم أهمية التأثير لمشروع طاقة الرياح على أنها معتدلة، بناءً على الحساسية العالية للمستقبل وحجم التأثير المتوسط.

التأثيرات المتبقية

تقدم الجدول أدناه التأثيرات المتبقية المتوقعة من المشروع، يأخذ هذا في الاعتبار بيانات نموذج مخاطر الاصطدام كما تم تقديمها سابقًا ويفترض تنفيذ برنامج إيقاف تشغيل التوربينات عند الطلب كما تم مناقشته بالتفصيل أدناه، يُفترض أن يكون برنامج إيقاف التوربينات فعالاً بنسبة 98% من حيث الاصطدامات مع الطيور.

| الأنواع | معدل التجنب 99.5% (200 م) | | | فعالية برنامج إيقاف التوربينات عند الطلب |
|-------------------------|---------------------------|--------|----------|--|
| | الربيع | الخريف | الإجمالي | |
| حدأة سوداء | 61 | 0 | 61 | 1.22 |
| القلق الأسود | 19 | 0 | 19 | 0.38 |
| عقاب مسيرة صغرى | 1 | 0 | 1 | 0.02 |
| عوسق شائع | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ملكة العقبان الشرقية | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الرخمة المصرية | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الباشق الأوراسي | 1 | 0 | 1 | 0.02 |
| حوام العسل الأوروبي | 143 | 4 | 147 | 2.94 |
| بجعة بيضاء كبيرة | 334 | 2 | 336 | 6.72 |
| حميمق النحل المتوج | 0 | | 0 | 0 |
| نسر أسمر | 0 | | 0 | 0 |
| عقاب سعفاء كبرى | 0 | | 0 | 0 |
| الصقر الوكري | | 0 | | |
| عويسق | | | | |
| عقاب سعفاء صغرى | 1 | | 1 | 0.02 |
| الباشق الشامي | 221 | | 221 | 4.42 |
| حميمق طويل الساقين | 1 | 0 | 1 | 0.02 |
| طائر مونتاجو | | 0 | 0 | 0 |
| عقاب نسارية | 0 | | 0 | 0 |
| مرزة باهتة | 0 | 0 | 0 | 0 |
| العقاب الصرارة | 2 | | 2 | 0.04 |
| الصقر الأسخم | | | | |
| الحميمق المعروف | 158 | 0 | 158 | 3.16 |
| عقاب السهول | 65 | 0 | 65 | 1.3 |
| مرزة المستنقعات الغربية | 0 | 0 | 0 | 0 |
| القلق الأبيض | 1,722 | 2,173 | 3,895 | 77.9 |

11.2 الملحق الثاني: كشوف حضور جلسة التشاور

دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع

مصر للهيدروجين الأخضر لإنتاج الكهرباء بطاقة الرياح بقدرة 205 ميجاوات
بمنطقة جبل الزيت في محافظة البحر الأحمر

قاعة الكورنيش بجزيرة ندي الفتح بمدينة رأس غارب - محافظة البحر الأحمر

العدد 16 فبراير 2025

| الترتيب | التليفون | البريد | الوظيفة/ الجهة التي تم الاتصال بها | الاسم | ملاحظات |
|---------|-------------|--------------------------|------------------------------------|------------------|---------|
| 1 | 01006537082 | dsoghier@gyro.net | مدير عام - جايكو | تيم العاصم أحمد | |
| 2 | 01061713115 | Basant.Hoshyaf@scale.com | مدير مشاريع - سكيتا | ليلى مصطفى | |
| 3 | | rahmed.taha@scale.com | Scale Manager - Scale | محمد علي البرويك | |
| 4 | 0115306967 | Karam.8574@scale.com | مدير مشاريع - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 5 | 010007272 | skinaa.Mohamed@ssr.net | مدير عام - سس | مينا كوسية | |
| 6 | 01100010002 | | مدير عام | أحمد أحمد | |
| 7 | 0100000000 | | مدير عام | أحمد أحمد | |
| 8 | 0100000000 | mohamed.8574@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 9 | 01141686176 | geoh-stam@yaho.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 10 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 11 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 12 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 13 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 14 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 15 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 16 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 17 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |

دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع

مصر للهيدروجين الأخضر لإنتاج الكهرباء بطاقة الرياح بقدرة 205 ميجاوات
بمنطقة جبل الزيت في محافظة البحر الأحمر

قاعة الكورنيش بجزيرة ندي الفتح بمدينة رأس غارب - محافظة البحر الأحمر

العدد 16 فبراير 2025

| الترتيب | التليفون | البريد | الوظيفة/ الجهة التي تم الاتصال بها | الاسم | ملاحظات |
|---------|-------------|-------------------------|------------------------------------|-----------|---------|
| 18 | 01098050000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 19 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 20 | 0100000000 | shahyawa@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 21 | 0109171749 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 22 | 0109975500 | Fegy.Beges@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 23 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 24 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 25 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 26 | 0100000000 | scale@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 27 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 28 | 01058742746 | ah.khanna@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 29 | 0100000000 | emam.tamara@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 30 | 0110000000 | asha.elshehry@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 31 | 01026600748 | mohamed.8574@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 32 | 0109161620 | khalel.tamara@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 33 | 0100000000 | emam.tamara@scale.com | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |
| 34 | 0100000000 | | مدير عام - سكيتا | أحمد أحمد | |

دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع

مصر للهيدروجين الأخضر لإنتاج الكهرباء بطاقة الرياح بقدرة 205 ميجاوات
بمنطقة جبل الزيت في محافظة البحر الأحمر

قاعة الكورسوز بجزء نادي القمح بمدينة رأس غارب - محافظة البحر الأحمر
الاجد 16 فبراير 2025

| الترتيب | التليفون | الاسم | الوظيفة/الجهة التابع لها | الاسم | ملاحظات |
|---------|-------------|-----------------------|--------------------------|---------|---------|
| 35 | 01110687444 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 36 | 01017201598 | Egypt Green Hydrogen | م. أحمد | م. أحمد | |
| 37 | 01007577507 | Heba Elshorbagy | م. أحمد | م. أحمد | |
| 38 | 01067755674 | RCREEE | م. أحمد | م. أحمد | |
| 39 | 0112687879 | arabj1@hotmail.com | م. أحمد | م. أحمد | |
| 40 | 01002262265 | eng.walid@gmail.com | م. أحمد | م. أحمد | |
| 41 | 0113322672 | Amr Khara | م. أحمد | م. أحمد | |
| 42 | 01113322672 | Amr Khara | م. أحمد | م. أحمد | |
| 43 | 01097799222 | salah.mohamed@pov.com | م. أحمد | م. أحمد | |
| 44 | 01111400000 | AVNEE Mohamed | م. أحمد | م. أحمد | |
| 45 | 01007217971 | Yasmin Osama | م. أحمد | م. أحمد | |
| 46 | 0109007949 | Yasmin Osama | م. أحمد | م. أحمد | |
| 47 | 0100090104 | | م. أحمد | م. أحمد | |
| 48 | 01009840168 | | م. أحمد | م. أحمد | |
| 49 | 0107874421 | | م. أحمد | م. أحمد | |
| 50 | 01152227384 | Brhmal@pov.com | م. أحمد | م. أحمد | |
| 51 | 01000000000 | | م. أحمد | م. أحمد | |

3

دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع

مصر للهيدروجين الأخضر لإنتاج الكهرباء بطاقة الرياح بقدرة 205 ميجاوات
بمنطقة جبل الزيت في محافظة البحر الأحمر

قاعة الكورسوز بجزء نادي القمح بمدينة رأس غارب - محافظة البحر الأحمر
الاجد 16 فبراير 2025

| الترتيب | التليفون | الاسم | الوظيفة/الجهة التابع لها | الاسم | ملاحظات |
|---------|-------------|---------|--------------------------|---------|---------|
| 52 | 01077107114 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 53 | 0109097735 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 54 | 0101849011 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 55 | 0101004944 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 56 | 0103303248 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 57 | 0107777010 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 58 | 01070011444 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 59 | 01070000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 60 | 01070000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 61 | 01090000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 62 | 01000000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 63 | 01000000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 64 | 01000000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 65 | 01000000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 66 | 01000000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 67 | 01000000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |
| 68 | 01000000000 | م. أحمد | م. أحمد | م. أحمد | |

4

دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع

مصر للهيدروجين الأخضر لإنتاج الكهرباء بطاقة الرياح بقدرة 205 ميجاوات
بمنطقة جبل الزيت في محافظة البحر الأحمر

قاعة التوريزم بجزء نادي القمح بمدينة رأس غارب - محافظة البحر الأحمر
العدد 16 فبراير 2025

| الترتيب | الاسم | الوظيفة / جهة التوقيع لها | الاسم | التوقيع |
|---------|--------------|---------------------------|-------|-------------|
| 69 | إسماعيل محمد | نائب الرئيس التنفيذي | | ٠١٠٦٤١٤٤٦ |
| 70 | إبراهيم محمد | مدير عام إدارة العمليات | | ٠١٠٦٤٢٤٢٠ |
| 71 | عبدالله محمد | مدير عام إدارة العمليات | | ٠١٠٨٨٩٢٤٢٠ |
| 72 | دينا حسن | إدارة عمليات | | ٠١٠٦١٩٣١١١٢ |
| 73 | أحمد السيد | مدير إدارة العمليات | | ٠١٠٠٥٤٥٥٧١٢ |
| 74 | محمد محمد | مدير إدارة العمليات | | ٠١٠٤٤٩٤٥٥٦٦ |
| 75 | محمد محمد | إدارة العمليات | | ٠١٠٠٥٢٢٨٤٩ |
| 76 | محمد محمد | RCREEE | | ٠١٠٥١٥٩٩٩٩٢ |
| 77 | محمد محمد | طالب مدرسة الفناج | | ٠١٠٢٦٤٩٩٩٩ |
| 78 | السيد محمد | مدير إدارة العمليات | | ٠١٠٦٤١٤٤٠ |
| 79 | محمد محمد | مدير إدارة العمليات | | ٠١٠٤٤٩٤٤٤ |
| 80 | محمد محمد | مدير إدارة العمليات | | ٠١٠٠٨٨٤٧٤٤ |
| 81 | محمد محمد | مدير إدارة العمليات | | ٠١٠١٤٤٤٤٤٤ |
| 82 | محمد محمد | مدير إدارة العمليات | | ٠١٠٢٤٤٤٤٤٤ |
| 83 | | | | |
| 84 | | | | |
| 85 | | | | |

11.3 الملحق الثالث: قرار تخصيص ارض المشروع

| | | |
|--|--|--|
| <p>MINISTRY OF ELECTRICITY & RENEWABLE ENERGY NEW & RENEWABLE ENERGY AUTHORITY (NREA) 10, Ibrahim Abou Hagg St., Abbas El-Akkad St., Extension Hay El-Zohour Near City, Cairo, Egypt</p> |  | <p>وِزَارَةُ الْكهرباء والطاقة المتجددة هيئة تنمية واستثمار الطاقة الجديدة والمتجددة شارع إبراهيم أبو حجاج - امتداد شارع عباس الحجاز حي الزهور - مدينة نصر - القاهرة</p> |
| <p>مختصر تسليم</p> | | |
| <p>قطعة أرض بمساحة (٢١/٧ كم^٢)</p> | | |
| <p>لشركة إي جي إتش للطاقة المتجددة ش.م.م.</p> | | |
| <p>وذلك لإنشاء محطة رياح قدرة تتراوح بين ١٩٠ إلى ٢٠٢ ميغاوات</p> | | |
| <p><u>بمنطقة جبل الزيت بنظام حق الانتفاع</u></p> | | |
| <p>أتم في يوم الخميس الموافق ٢٠١٦/١٠/٢٠ ويصير كل من المادة التي أسماهم :-</p> | | |
| <p><u>من هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة</u></p> | | |
| <p>الاستاذ / رأفت طنبى حسن</p> | | |
| <p><u>ومن شركة إي جي إتش للطاقة المتجددة ش.م.م. وبما يلي "شركة المشروع"</u></p> | | |
| <p>المهندس / إدريس محمد عبد الكريم</p> | | |
| <p><u>أبطلت الكلمة على ما يلي:-</u></p> | | |
| <p>- القرار الجمهوري رقم ١١٦ لسنة ٢٠١١ بشأن إنشاء تخصيص المساحات المخصصة لهذا القرار الهبة والتي تم تخصيصها لاستخدامها في إقامة مشروعات توليد الكهرباء من طاقة الرياح بنفسها أو عن طريق طرورها للاستثمار بنظام حق الانتفاع وفقا للتقارير التي يقرها مجلس الوزراء، والتي من بينها قطعة أرض بمساحة ٢١٦,٧ كم^٢ بمنطقة جبل الزيت بمحطة البحر الأحمر.</p> <p>أما مجلس الوزراء بجلسته رقم (٢١٠) بتاريخ ١٢ مايو ٢٠١٣ بشأن الموافقة على طلب شركة إي جي إتش للطاقة المتجددة ش.م.م. (شركة المشروع الشقيقة مسر للهندسة والاستشارات) لتقيد مشروع توليد الكهرباء من طاقة الرياح بقدرة ١٩٠ ميغاوات لتغذية مشروع شركة إنتاج الهيدروجين الأخضر وتحويله لأمويا بخضراء وتسميده للخارج.</p> | | |
| <p>- اتفاقية حق الانتفاع الموقعة بتاريخ ٢٠١٦/٩/٢٠ بين الشركة إي جي إتش للطاقة المتجددة ش.م.م. والهيئة.</p> <p>- وبعد الاتفاق على المستندات المشار إليها بمقالة قام ممثلو كل من الهيئة وشركة المشروع بالاتفاق على الطرود التالية:</p> <p>تسليم قطعة الأرض بمنطقة جبل الزيت بمساحة ٢١٦,٧ كم^٢ - منطقة البحر الأحمر (مرفق الإحداثيات)</p> | | |
| <p>P. O. Box - 4544 Masakin Orbat / El-Hay EL-Hay El-Saous, Near City, Cairo Fax : (202) 22717173 - 22717172 Tel. Swiftel : (202) 22725891 / 2 - 3 - 4</p> | <p>ص.ب. ٤٥٤٤ مكتب بريد ص.ب. كل من طرود ٢ - ٣ - ٤ الحي السادس - مدينة نصر - القاهرة هاتف : ٢٢٧١٧١٧٣ - ٢٢٧١٧١٧٢ - ٢٢٧١٧١٧٤ التليفونات الصورية : ٢٢٧١٨٨٩١ / ٢ - ٣ - ٤</p> | |

MINISTRY OF ELECTRICITY & RENEWABLE ENERGY
NEW & RENEWABLE ENERGY AUTHORITY
(NREA)

Dr. Ibrahim Nassef (Naga St. - Abbas El-Akkad St., Extension
Hay El-Zohour Near City, Cairo, Egypt



وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة
هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة

شارع د. إبراهيم أبو النجا - امتداد شارع عباس العقاد
حي الزهور - مدينة نصر - القاهرة

- كما قامت الهيئة المشكلة من هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بتعيين إحصائيات قطعة الأرض وإرفقها على الطبيعة، وقامت شركة المشروع بمطابقة الإحصائيات وقولها والموافقة عليها، كما قامت بملئ علامات إرشادية بأماكن إحصائيات القاطن المشار إليها بعالية حتى تمكنها من الوصول إليها بسهولة عند استخدام الأرض.
- قامت شركة المشروع باستلام قطعة الأرض المشار إليها بعد معالجتها لتماثلها لقياس القنطرة الجبلية وأقرت بأن قطعة الأرض بموضوع هذا المخصص خالية من أي عوائل أو إشغالات أو تعديلات تحول دون اتفاقها بها على النوع المطلوب.
- على شركة المشروع أن تحصل على موافقة الهيئة قبل الشروع في تركيب أبراج قياسات بالأرض، وأن تقوم الشركة بإرسال بيانات قياسات الأبراج مجمعة كل ثلاثة أشهر بصفة دورية إلى الهيئة.
- وقد تقرر منحصر الاختلاف هذا حتى يتسنى لشركة المشروع البدء في إجراء الدراسات والقياسات الفنية للمهينة اللازمة لإنشاء المشروع المزمع إنشاء قطعة الأرض لتقليد عليها.

من شركة إي جي إس للطاقة المتجددة ش.م.م
والمتجددة -

من هيئة الطاقة الجديدة
والمجددة -

م.م.م

م.م.م

P. O. Box : 4544 Masakin Debat - Eliaff
EL-Hay El-Sadea, Near City, Cairo
Fax : (202) 22717173 - 22717172
Tel. Switch : (202) 22725891 - 2, 3, 4

ص.ب. ٤٥٤٤ مكتب بريد مساكن ديبات العلاف
الحي السادس - مدينة نصر - القاهرة
فاكس : ٢٢٧١٧١٧٣ - ٢٢٧١٧١٧٢ (٢٠٢)
التكليفات العمومية : ٢٢٧٢٥٨٩١ - ٢, ٣, ٤



مملكة العربية السعودية
الوزارة العامة للتخطيط والتنمية الاقتصادية



الوزارة العامة للطاقة الكهربائية
مملكة العربية السعودية

ملف مشروع شركة مصر الهيدرو جين الأخضر في الأرض المخصصة للهبة بمنطقة جبل الزيت



—

11.4 الملحق الرابع: تقييم الضوضاء

1. تمهيد

1.1 تمهيد

تهدف هذه الوثيقة إلى توضيح آثار مصادر ضوضاء مولدات عنفات الرياح على المجتمع المحيط والمستقبلات الحساسة، وذلك من خلال استكمال حسابات التنبؤ بالضوضاء، وقد قُيِّمت نتائج حسابات التنبؤ وفقاً للأنظمة والمعايير المحلية والدولية، وخاصةً معايير مؤسسة التمويل الدولية وتوجيهات وحدة دعم تكنولوجيا الطاقة.

1.2 الأغراض

- وبمثابة جزء من هذه الدراسة المتخصصة للضوضاء، وقد تم تحديد الأغراض الرئيسية التالية، وبالتالي تم اقتراحها كنتائج لهذا التقرير:
- مراجعة وتحليل بيانات الضوضاء الرئيسية المُقاسة في موقعين.
 - حسابات التنبؤ بالضوضاء وتحليلها لأسوأ سيناريو ضوضاء مُحدد ($W_s = 10$ م/ث).
 - تقييم السيناريو المذكور وفقاً لمؤسسة التمويل الدولية واللوائح المحلية.
 - تقييم تأثير الضوضاء الناتج عن تحديث مولد عنفات الرياح سكاتك على مستقبلات الضوضاء الحساسة المحيطة.

1.3 بيانات الإدخال

تعتمد الدراسة على البيانات التالية:

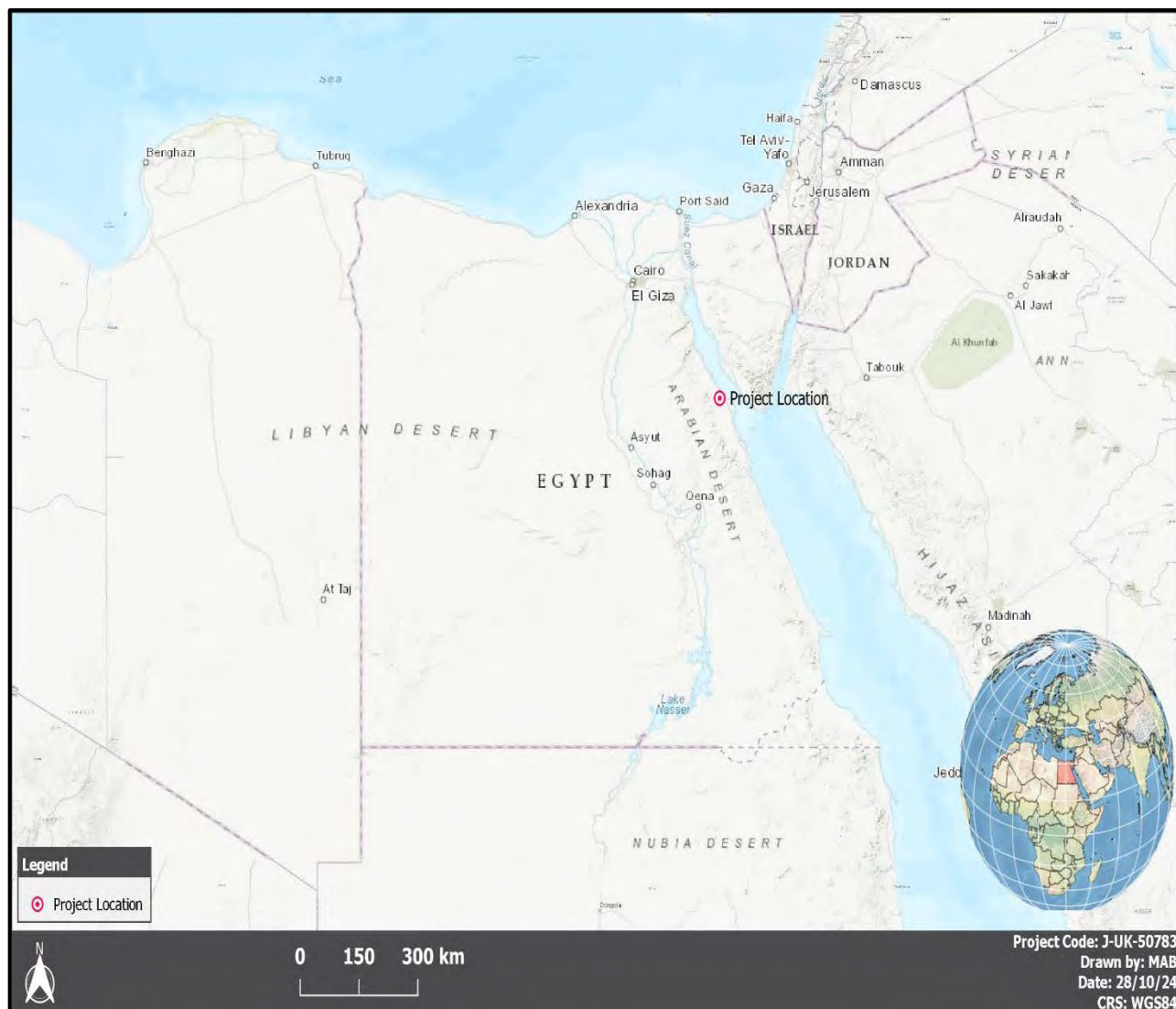
- الرسومات التخطيطية العامة لمزرعة الرياح، بما في ذلك التضاريس.
- بيانات موردي عنفات الرياح (بيانات ضوضاء الموردين).
- بيانات الضوضاء والمقاييس الرئيسية.
- مواقع مسار الرياح الشمالي.

2. تفاصيل المشروع

2.1 لمحة عامة عن المشروع

يقع المشروع قبالة خليج السويس شرق جمهورية مصر العربية، وتقع مزرعة رياح سكاتك على بُعد حوالي 300 كيلو متر جنوب شرق العاصمة، حيث يتكون مشروعا سكاتك من 27 و 25 مولداً عنفات للرياح على التوالي، ويغطيان مساحة تقارب 25 كيلو مترًا مربعًا.

يوضح الشكل رقم 1 موقع المشروع في المحيط إقليمي، ويوضح الشكل رقم 2 والشكل رقم 3 موقع المشروع في المحيط محلي بما في ذلك تخطيط مولدات الرياح.



الشكل رقم 1: موقع المشروع - المحيط الإقليمي



الشكل رقم 2: موقع المشروع - المحيط المحلي - مخطط سكاتك الأول



الشكل رقم 3: موقع المشروع - السياق المحلي - مخطط سكاتك 2

2.2. المواصفات الفنية لمولدات عنفات الرياح

يحتوي تصميم موقع مزرعة رياح سكاتك على 27 و 25 مولدًا توربينًا للرياح على التوالي، وتبلغ قدرة كل من الأولى 7.5 ميغا وات وقطر دوارها 169.5 مترًا، بينما تبلغ قدرة الثانية 8.0 ميغا وات وقطر دوارها 169.5 مترًا. يرد أدناه في الجدول رقم 1 والجدول رقم 2 ملخص المواصفات الخاصة بمعياري Envision EN-169.5/7.5 MW و EN-169.5/8.0 MW اللذين سيتم استخدامهما للمشروع المقترح.

الجدول رقم 01: مواصفات مولد توربينات الرياح (التصميم الأول)²⁰

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| إنفيجن | الشركة المصنعة |
| EN-169.5/7.5 MW | نوع الطراز |
| 7,500 كيلو وات | الطاقة المقدرة |
| 169.5 مترًا | قطر الدوار |
| 100 م | ارتفاع المحور |
| 3 م / ث | سرعة الرياح المقطوعة |
| 25 م/ث | سرعة الرياح الخارجة |
| برج فولاذي / هجين - أنبوبي | نوع البرج |
| البلاستيك المقوى بألياف الزجاج | نوع الشفرة |
| مولد الحث ذو التغذية المزدوجة | نوع المولد |

²⁰ ، 26 يوليو 2023 "DVP-0037456 B" EN-171/8.0، إنفيجن، المواصفات الفنية لمستوى قدرة الصوت لتوربينات الرياح إنفيجن

الجدول رقم 2: مواصفات مولد توربينات الرياح (التصميم الثاني)²¹

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| الشركة المصنعة | إنفيجن |
| نوع الطراز | EN-169.5/8.0 MW |
| الطاقة المقدرة | 8,000 كيلو واط |
| قطر الدوار | 169.5 مترًا |
| ارتفاع المحور | 100 م |
| سرعة الرياح المقطوعة | 3 م / ث |
| سرعة الرياح الخارجة | 25 م/ث |
| نوع البرج | برج فولاذي/ هجين - أنبوبي |
| نوع الشفرة | البلاستيك المقوى بألياف الزجاج |
| نوع المولد | مولد الحث ذو التغذية المزدوجة |

2.3. المستقبلات الحساسة للضوضاء

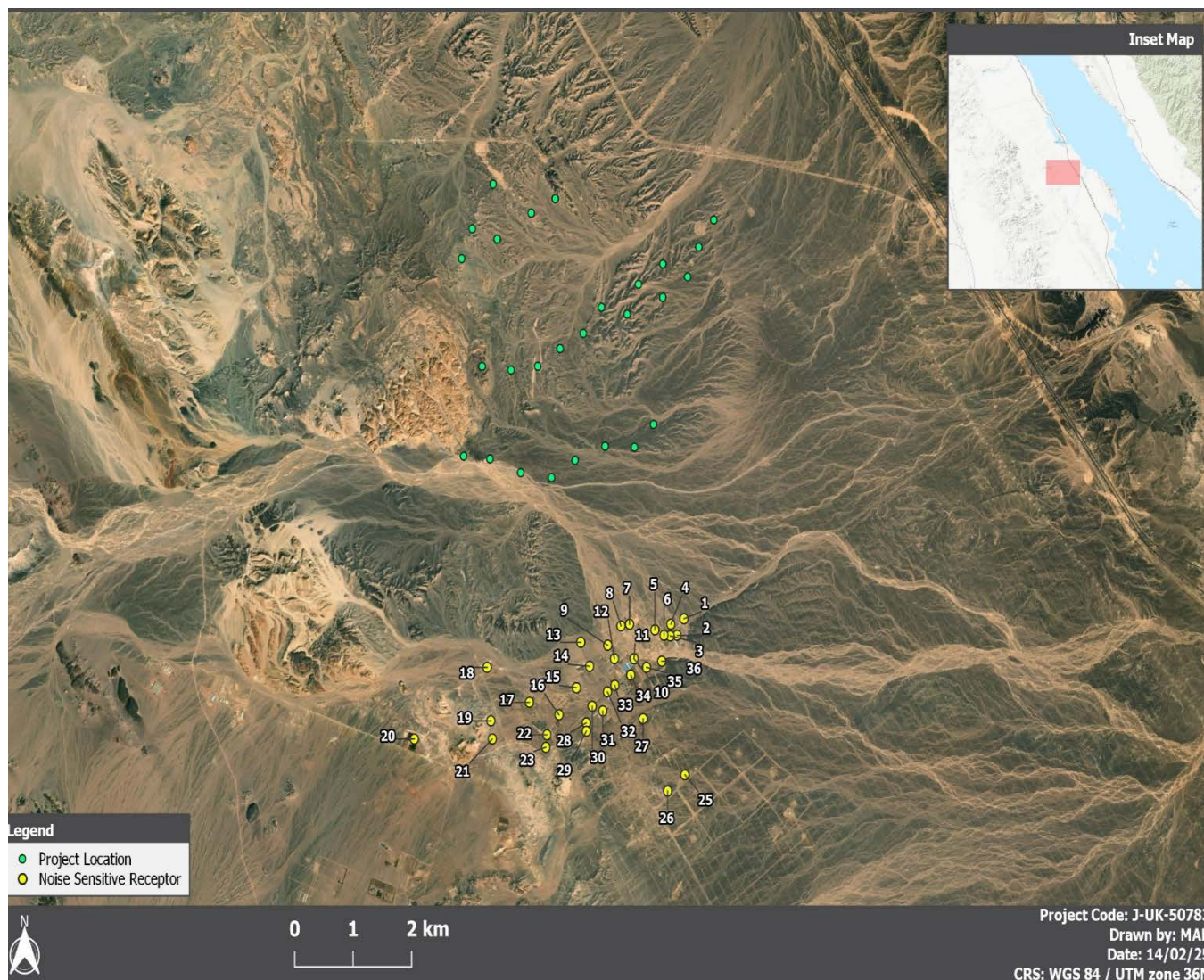
بناءً على مراجعة بيانات المشروع ومراجعة مكتبية لموقع المشروع والمناطق المحيطة به، تم تحديد 35 مستقبلًا حساسًا للرياح بالقرب من مزرعة رياح سكاتيك. ولم يتم تحديد أي مستقبلات حساسة أخرى ضمن نطاق 2000 متر من أيٍّ من مولدات الرياح. يوضح الشكلان 4 و 5 مواقع المستقبلات، بينما يوضح الجدول أدناه إحداثياتها.

الجدول رقم 3: المستقبلات الحساسة للضوضاء

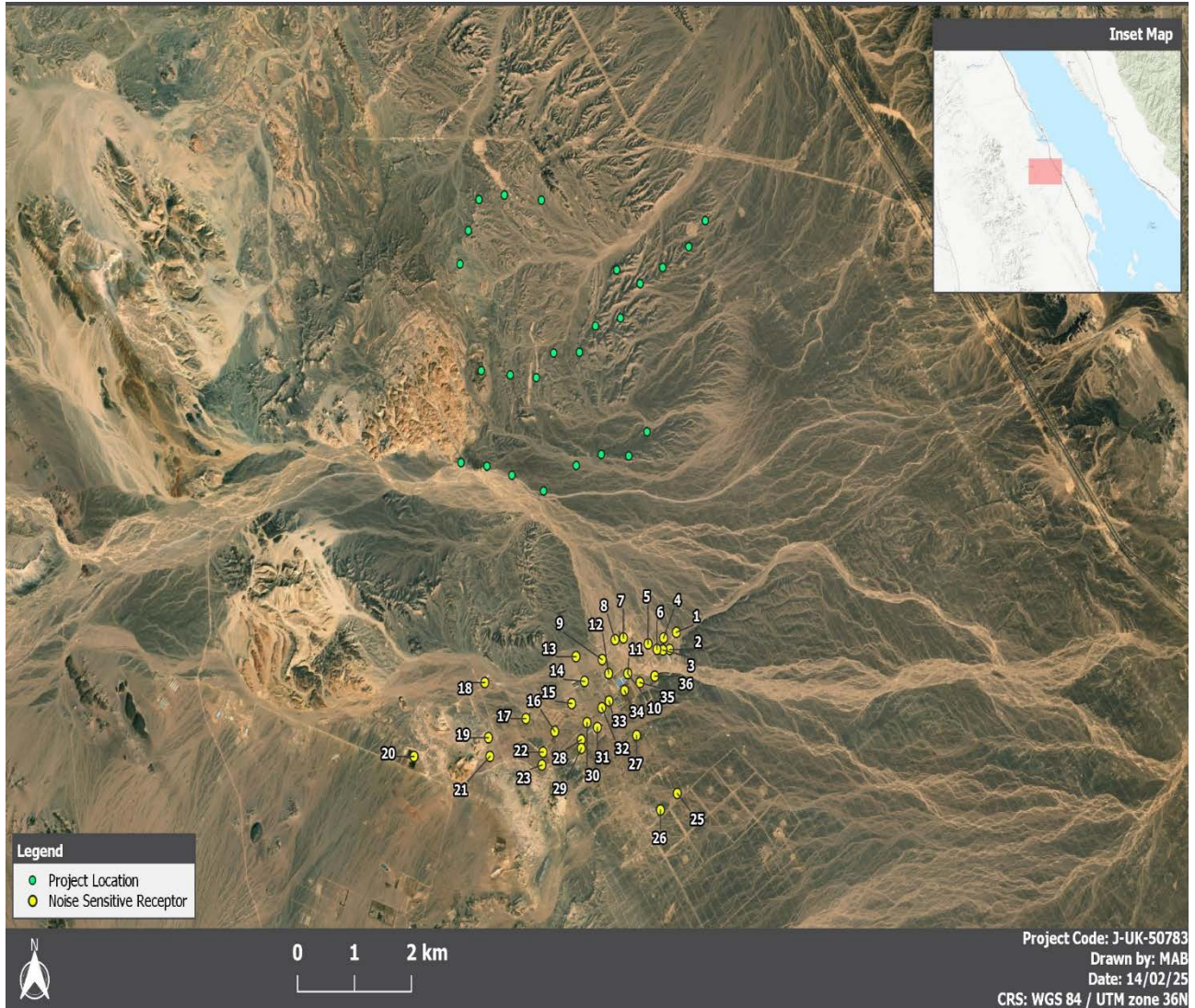
| مستقبلات حساسة للضوضاء | إحداثيات نظام الإحداثيات العالمي المستعرض لمركاتور (المنطقة 36) | |
|------------------------|---|--------|
| | mN | mE |
| NSR1 | 3096856 | 523397 |
| NSR2 | 3096627 | 523279 |
| NSR3 | 3096619 | 523162 |
| NSR4 | 3096781 | 523172 |
| NSR5 | 3096702 | 522900 |
| NSR6 | 3096304 | 522542 |
| NSR7 | 3096304 | 522207 |
| NSR8 | 3096530 | 521633 |
| NSR9 | 3096199 | 521782 |
| NSR10 | 3095902 | 521557 |
| NSR11 | 3095529 | 521259 |
| NSR12 | 3095702 | 520753 |
| NSR13 | 3096184 | 520030 |
| NSR14 | 3095446 | 520094 |
| NSR15 | 3095195 | 518786 |
| NSR16 | 3095195 | 520120 |
| NSR17 | 3095253 | 521054 |
| NSR18 | 3095080 | 521035 |
| NSR19 | 3094699 | 523414 |
| NSR20 | 3094477 | 523118 |
| NSR21 | 3095475 | 522698 |
| NSR22 | 3095417 | 521726 |
| NSR23 | 3095302 | 521727 |
| NSR25 | 3095647 | 521827 |
| NSR26 | 3095582 | 522008 |
| NSR27 | 3095846 | 522088 |

²¹ ، 26 يوليو 2023، DVP-0037456 B، EN-171/8.0، "إنفيجن، المواصفات الفنية لمستوى قدرة الصوت لتوربينات الرياح إنفيجن"

| | | |
|---------|--------|-------|
| 3095936 | 522215 | NSR28 |
| 3096077 | 522487 | NSR29 |
| 3096184 | 522757 | NSR30 |
| 3096269 | 523017 | NSR31 |
| 3096856 | 523397 | NSR32 |
| 3096627 | 523279 | NSR33 |
| 3096619 | 523162 | NSR34 |
| 3096781 | 523172 | NSR35 |
| 3096702 | 522900 | NSR36 |



الشكل رقم 4: المستقبلات الحساسة للضوضاء - تخطيط سكاتيك الأول



الشكل رقم 5: المستقبلات الحساسة للضوضاء - تخطيط سكاتيك الثاني

2.4 مزارع الرياح الموجودة في المنطقة المحيطة

توجد مزارع رياح قائمة و/ أو مقترحة في المنطقة المحيطة بمواقع المشروع المقترحة، وقد تُسبب زيادةً في مستويات الضوضاء التراكمية عند مستقبلات الضوضاء الحساسة المحددة. لذلك، ينبغي أن يأخذ التقييم في الاعتبار جميع انبعاثات ضوضاء توربينات الرياح التي قد تُسبب زيادةً في مستويات الضوضاء عند المُستقبلات الحساسة للضوضاء. يُوضح الشكل أدناه مواقع مزارع الرياح القائمة بالنسبة لمزرعة رياح سكاتيك. وقد أُدرجت هذه المزارع في النموذج.

2.4.1 مزارع رياح سكاتيك

تضم مزارع رياح سكاتيك 69 مولدًا لتوربينات الرياح، يضم كل منها توربين رياح من طراز Envision EN-171/8.0 ميجا و، ويوضح الجدول أدناه المواصفات الرئيسية.

الجدول رقم 4: مواصفات مولد توربينات الرياح²²

| الشركة المصنعة | إنفيجن |
|----------------|----------------|
| نوع الطراز | EN-171/8.0 MW |
| الطاقة المقدرة | 8,000 كيلو واط |

²² ، 26 يوليو 2023 "EN-171/8.0، DVP-0037456 B" إنفيجن، المواصفات الفنية لمستوى قدرة الصوت لتوربينات الرياح إنفيجن

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| قطر الدوار | 171 متراً |
| ارتفاع المحور | 100 م |
| سرعة الرياح المقطوعة | 3 م / ث |
| سرعة الرياح الخارجة | 25 م/ث |
| نوع البرج | برج فولاذي / هجين - أنبوبي |
| نوع الشفرة | البلاستيك المقوى بألياف الزجاج |
| نوع المولد | مولد الحث ذو التغذية المزدوجة |

2.4.2. مزارع الرياح التابعة للوكالة اليابانية للتعاون الدولي وبنك التنمية الألماني وإسبانيا

تحتوي مزارع الرياح التابعة للوكالة اليابانية للتعاون الدولي وبنك التنمية الألماني وإسبانيا على 290 مولداً لتوربينات الرياح، يضم كل منها توربيناً رياحياً من طراز Siemens Gamesa SG G80 بقوة 2.0 ميغا واط، ويوضح الجدول أدناه المواصفات الرئيسية.

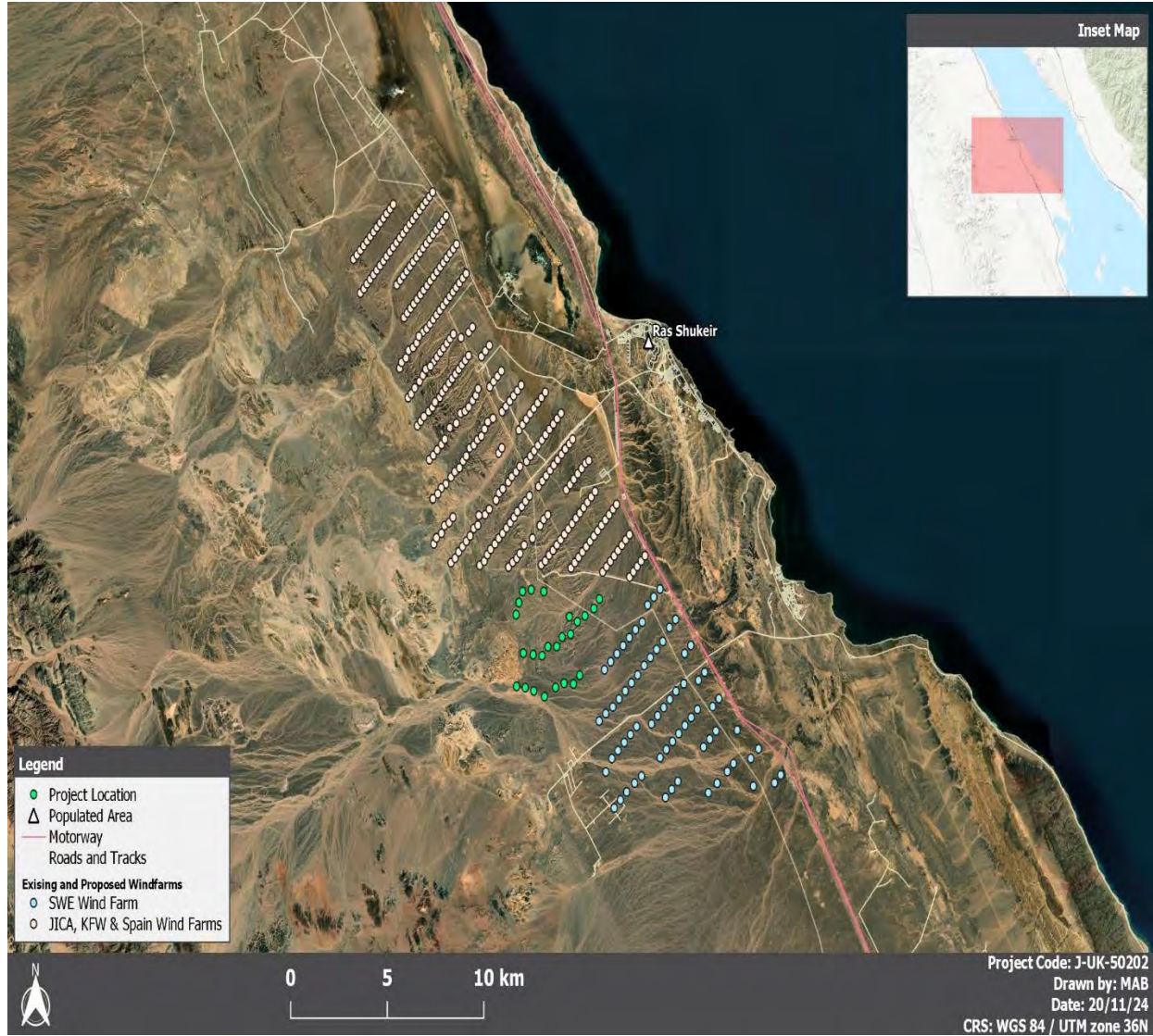
الجدول رقم 5: مواصفات مولد توربينات الرياح Siemens Gamesa G80 بقوة 2.0 ميغا واط²³

| | |
|----------------|---|
| الشركة المصنعة | سيمنز جاميسا |
| نوع الطراز | G80 2.0 MW |
| الطاقة المقدرة | 2,000 كيلو واط |
| قطر الدوار | 80 متراً |
| ارتفاع المحور | 60 م |
| نوع البرج | أنبوب برميل فولاذي مخروطي |
| نوع الشفرة | سيمنز جاميسا - ألياف زجاجية مقواة براتنج إيبوكسي أو بوليستر |
| نوع المولد | آلة الحث ذات التغذية المزدوجة |

²³ ، GD022912-en18/07/20 بقوة 2.0 ميغا واط، Siemens Gamesa G80 منحنى الطاقة ومستويات انبعاث الضوضاء لجهاز



الشكل رقم 6: مزارع الرياح الحالية والمقترحة - مخطط سكاتك 1



الشكل رقم 7: مزارع الرياح الحالية والمقترحة - مخطط سكاتك 2

3. تحديد وتحليل اللوائح والمعايير

3.1 الإطار التنظيمي لتقييم الضوضاء

وقد شملت المبادئ التوجيهية الدولية التي تمت مراجعتها المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية بشأن الضوضاء المجتمعية (منظمة الصحة العالمية 2002)²⁴ والمبادئ التوجيهية العامة للصحة والسلامة البيئية الصادرة عن مجموعة البنك الدولي / مؤسسة التمويل الدولية (2007)²⁵. يمكن تطبيق مراجعة أفضل الممارسات الدولية فيما يتعلق بضوضاء توربينات الرياح في دراسة الضوضاء، وفيما يلي الممارسات الأكثر قابلية للتطبيق:

²⁴ منظمة الصحة العالمية، المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية بشأن الضوضاء المجتمعية، 2002

<https://www.who.int/publications/i/item/a68672>.

²⁵ مؤسسة التمويل الدولية، توجيهات عامة حول الصحة والسلامة البيئية، 2007 <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-general-ehs-guidelines-en.pdf>.

- ETSU-R-97 "تقييم وتصنيف الضوضاء الصادرة عن مزارع الرياح"، الصادر عن وحدة دعم تكنولوجيا الطاقة لصالح وزارة التجارة والصناعة في المملكة المتحدة.²⁶
- دليل الممارسات الجيدة لضوضاء توربينات الرياح الصادر عن معهد الصوتيات.²⁷
- توجيهات مجموعة البنك الدولي / مؤسسة التمويل الدولية بشأن البيئة والصحة والسلامة في مجال طاقة الرياح.²⁸

3.2 ملخص المعايير المطبقة وأفضل الممارسات ذات الصلة بتوربينات الرياح

فيما يلي ملخص للمعايير الرئيسية وأدلة أفضل الممارسات المتعلقة بضوضاء توربينات الرياح:

3.2.1 توجيهات مؤسسة التمويل الدولية بشأن طاقة الرياح في مجال الصحة والسلامة والبيئة

تشير توجيهات الصحة والسلامة والبيئة الصادرة عن مؤسسة التمويل الدولية بشأن طاقة الرياح إلى الاعتبارات المتعلقة بالضوضاء على النحو التالي:

الضوضاء التشغيلية

- يتضمن هذا القسم وصفاً لآلية إنتاج الضوضاء الرئيسية بالإضافة إلى منهجية عامة لإجراء تقييم تأثير الضوضاء وفقاً للمبادئ التالية:
- يجب اختيار المستقبلات وفقاً لحساسيتها البيئية (البشرية، أو الحيوانية، أو الحياة البرية).
- ينبغي إجراء نمذجة أولية لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة إلى بحث أكثر تفصيلاً. يمكن أن تكون النمذجة الأولية بسيطة كافتراض انتشار نصف كروي (أي إشعاع الصوت، في جميع الاتجاهات، من نقطة المصدر). ينبغي أن تركز النمذجة الأولية على المستقبلات الحساسة ضمن نطاق 2000 متر من أي من توربينات منشأة طاقة الرياح.
- إذا أشار النموذج الأولي إلى أن ضوضاء التوربينات عند جميع المستقبلات الحساسة من المرجح أن تكون أقل من LA90 البالغ 35 ديسيبل عند سرعة رياح تبلغ 10 أمتار/ثانية (سرعة الرياح المقاسة على ارتفاع 10 أمتار) خلال النهار والليل، فمن المرجح أن تكون هذه النمذجة الأولية كافية لتقييم تأثير الضوضاء؛ وإلا، يُوصى بإجراء نمذجة أكثر تفصيلاً، والتي قد تشمل قياسات الضوضاء المحيطة الخلفية. ينبغي أن تأخذ جميع النمذجة في الاعتبار الضوضاء التراكمية الصادرة عن جميع منشآت طاقة الرياح المجاورة، والتي قد تزيد من مستويات الضوضاء.
- إذا استُخدمت معايير الضوضاء القائمة على الضوضاء المحيطة، فمن الضروري قياس ضوضاء الخلفية في غياب أي توربينات رياح. وينبغي إجراء ذلك عند مستقبل واحد أو أكثر حساس للضوضاء. غالباً ما تكون المستقبلات الحرجة هي الأقرب إلى منشأة طاقة الرياح، ولكن إذا كان أقرب مستقبل قريباً أيضاً من مصادر ضوضاء مهمة أخرى، فقد يلزم اختيار مستقبل بديل.
- يجب قياس ضوضاء الخلفية على فترات زمنية مدتها 10 دقائق، باستخدام حواجز رياح مناسبة. يجب إجراء خمسة قياسات على الأقل من هذه القياسات، كل منها مدته 10 دقائق، لكل سرعة رياح صحيحة من سرعة الانطلاق إلى 12 مترًا في الثانية.
- يتم الرجوع إلى المبادئ المذكورة أعلاه من الوثائق الرئيسية التالية الموضحة في الأقسام التالية:
- جامعة شرق تينيسي، تقرير ETSU-R-97، "تقييم وتصنيف الضوضاء الصادرة عن مزارع الرياح" (1997).
- معهد الصوتيات، "دليل الممارسات الجيدة لتطبيق ETSU-R-97 لتقييم وتصنيف ضوضاء توربينات الرياح"، 2013.

3.2.2 ETSU-R-97 "تقييم وتصنيف الضوضاء الصادرة عن مزارع الرياح" (1997)

نُشر تقرير ETSU-R-97 في سبتمبر 1996، وهو تقرير بحثي أعدته وحدة دعم تكنولوجيا الطاقة، ويُعدّ هذا التقرير دليلاً مرجعياً هاماً للممارسات الجيدة، إذ يتضمن منهجية لتحديد حدود الضوضاء لتوربينات الرياح ومزارع الرياح. وتُشير حكومة المملكة المتحدة إلى ETSU-R-97 كدليل لأفضل الممارسات في التشريعات البريطانية.

يتكون إجراء التقييم لـ ETSU-R-97 من الآتي:

²⁶ "تقييم وتصنيف الضوضاء الناتجة عن مزارع الرياح التي أنتجتها وحدة دعم تكنولوجيا الطاقة لوزارة ETSU-R-97 وزارة التجارة والصناعة في المملكة المتحدة، 1998

https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a798b42ed915d07d35b655a/ETSU_Full_copy_Searchable.pdf.

²⁷ معهد الصوتيات، دليل الممارسات الجيدة لضوضاء توربينات الرياح، 2013

<https://www.ioa.org.uk/sites/default/files/IOA%20Good%20Practice%20Guide%20on%20Wind%20Turbine%20Noise%20-%20May%202013.pdf>.

²⁸ <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2015/publications-policy-ehs-wind-energy> مؤسسة التمويل الدولية، المبادئ التوجيهية للبيئة والصحة والسلامة لطاقة الرياح

- توقع مستويات الضوضاء الصادرة عن جميع التوربينات (الحالية والمقترحة) عند أقرب مستقبلات الضوضاء.
- تحديد منطقة الدراسة.
- تحديد العقارات التي يُحتمل تأثرها.
- (إذا لزم الأمر)، إجراء مسح قياسي يتضمن قياسات متزامنة لمستويات الضوضاء الخلفية في العقارات التمثيلية مع سرعة الرياح واتجاهها في موقع التوربين المقترح.
- تحليل البيانات لإزالة البيانات المتأثرة بالأعطال والبيانات غير النمطية، واستنتاج حدود الضوضاء للمشروع.
- تحديث توقعات الضوضاء وتقييم الامتثال لحدود الضوضاء للتوربين المرشح، وتقديم المشورة التصميمية إذا كان الامتثال للحدود غير محتمل.
- على وجه الخصوص، يوفر ETSU-R-97 منهجية مفصلة لتحديد حدود الضوضاء الخارجية والتي تكون إما:
 - بالنسبة للخلفية (الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%))؛ أو،
 - ثابتة عندما تكون مستويات الضوضاء في الخلفية منخفضة جدًا.

3.2.3 دليل الممارسات الجيدة الخاص بمعهد الصوتيات ل ETSU-R-97

- دعت وزارة الطاقة وتغير المناخ معهد الصوتيات لتشكيل فريق عمل معني بالضوضاء لإعداد دليل الممارسات الجيدة لتطبيق معيار ETSU-R-97 من حيث العناصر الفنية فقط، وقد أعدت هذه الوثيقة فريق عمل متخصص، وراجعتها مجموعة من الخبراء المتخصصين في مختلف التخصصات ذات الصلة، وينبغي اعتبار هذه الوثيقة تحسیناً لتوجيهات معيار ETSU-R-97 لضمان اتساقها، ويتبع هذا التقييم للضوضاء المبادئ التوجيهية الواردة فيه.
- المبادئ التوجيهية الرئيسية في دليل الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات هي:
- جمع البيانات الرئيسية.
 - تحليل البيانات واستنتاج حدود الضوضاء.
 - نمذجة التوقعات بالضوضاء.
 - مبادئ تقييم الضوضاء التراكمية.
- علاوة على ذلك، توضح المبادئ التوجيهية العامة للهندسة الفيزيائية القضايا الرئيسية التالية من معيار ETSU-R-97:
- يُستخدم معيار ISO 9613 لتوقع ضوضاء توربينات الرياح، مع اشتراطات وقيود خاصة.
 - تصحيح قياسات ضوضاء الخلفية (وبالتالي تحديد الحدود) لقطع الرياح من خلال ربطها بسرعة الرياح القياسية على ارتفاع 10 أمتار، والتي تُشتق من سرعة الرياح عند ارتفاع المحور باستخدام معادلة قياسية.

3.2.4 ISO 9613-2:1996 الصوتيات - توهين الصوت أثناء الانتشار في الهواء الطلق - الجزء 2: الطريقة العامة للحساب

يصف الجزء الثاني²⁹ من معيار ISO 9613-2:1996 طريقة لحساب توهين الصوت أثناء انتشاره في الهواء الطلق، وذلك لتوقع مستويات الضوضاء البيئية على مسافة من مصادر متنوعة، وتنبأ هذه الطريقة بمستوى ضغط الصوت المكافئ المستمر الموزون أ (كما هو موضح في معيار ISO 1996) في ظل الظروف الجوية.

تم وصف تطبيق ومزيد من الوصف لمعيار ISO 9613-2 في القسم 7 - نموذج الضوضاء من هذا التقرير.

4. القياسات الرئيسية

4.1 مسح مراقبة الضوضاء

بدأ مسح لرصد الضوضاء في موقعين بموقع المشروع في 27 يناير 2024، وانتهى في 10 فبراير 2024. وكان الهدف من المسح قياس مستويات الضوضاء الخلفية عبر نطاق من سرعات الرياح. وأجريت القياسات بشكل مستمر بفواصل زمنية مدتها 10 دقائق.

4.2 تفاصيل مقياس مستوى الصوت

استُخدم جهازان من طراز B&K 2250 (الرقم التسلسلي: 3010390 و 2709811) من النوع الأول لقياس مستوى الصوت، بالإضافة إلى مُعايرة صوتية متعددة الوظائف من النوع 4231، لإجراء مسح القياس. تُسجل أجهزة قياس مستوى الصوت المُختارة تلقائيًا مُعاملات

²⁹ "الصوتيات - تخفيف الصوت أثناء الانتشار في الهواء الطلق"، ISO 9613-2:2024، (ISO) المنظمة الدولية للمعايير

<https://www.iso.org/standard/74047.html>.

قياس الضوضاء البيئية، بما في ذلك الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%)، أُجريت قياسات الضوضاء وفقًا لأفضل الممارسات الموصى بها في المعيار الدولي "وصف وقياس الضوضاء البيئية ISO 1996³⁰"، بالإضافة إلى معيار ETSU-R-97 الذي يُحدد الاعتبارات الرئيسية لاختيار مواقع القياس.

تم معايرة جهاز قياس الضوضاء المُعابر في المصنع ميدانيًا قبل الاستخدام وبعد إجراء القياسات الميدانية للكشف عن أي انحراف محتمل في القياسات. شهادات المعايرة مُقدمة في الملحق ب.

٤.٣. اتجاه الميكروفون

أثناء قياس الضوضاء، وُضع الميكروفون لضمان حمايته من تيارات الهواء، والاهتزازات، والمجالات الكهربائية أو المغناطيسية، والغبار، وغيرها من المؤثرات التي قد تؤثر على قراءة الضوضاء. ولم تكن هناك أي هياكل عاكسة (باستثناء الأرض) لتقليل تأثير الانعكاسات. وُضع ارتفاع الميكروفون على ارتفاع ١.٥ متر فوق مستوى سطح الأرض.

4.4. الظروف الجوية

وُجدت ظروف جوية مناسبة عمومًا أثناء رصد الضوضاء الرئيسية، وتم تحديد فترة هطول أمطار خلال ليالي اليوم الثاني والثالث من فبراير، وسُجلت سرعة الرياح واتجاهها بفواصل زمني متوسطه عشر دقائق، مأخوذة من صاري المشروع الموضوع على ارتفاع محوري يبلغ 100 متر.

4.5. موقع مسح الضوضاء

ينص دليل الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات على أن "منطقة دراسة مسوحات الضوضاء الخلفية (وتقييم الضوضاء) يجب أن تكون، كحد أدنى، المنطقة التي قد تتجاوز فيها مستويات الضوضاء الصادرة عن توربينات الرياح المقترحة والمعتمدة والحالية مستوى ضغط الصوت المستمر المكافئ الموزون A 35 ديسيبل عند سرعة رياح تصل إلى 10 أمتار في الثانية". ونظرًا لما سبق، وُضعت مواقع مراقبة الضوضاء المختارة غرب موقع مزرعة الرياح، في موقع استراتيجي ضمن المنطقة التي تقع فيها غالبية نقاط مراقبة الضوضاء الخلفية، ويمكن اعتبارها ممثلة لنقاط مراقبة الضوضاء الخلفية الأخرى الموجودة في نفس المنطقة. يوضح الشكلان 8 و9 موقع نقطة مراقبة الضوضاء / نقطة مراقبة الضوضاء الخلفية مع الإحداثيات الواردة في الجدول أدناه.

الجدول رقم 6: إحداثيات موقع المستقبل الحساس للضوضاء / مراقبة الضوضاء

| مستقبلات حساسة للضوضاء | | إحداثيات نظام الإحداثيات العالمي المستعرض لمركز (المنطقة 36) |
|------------------------|--------|--|
| | | mN |
| | | mE |
| موقع قياس الضوضاء 1 | 520901 | 3096119 |
| موقع قياس الضوضاء 2 | 521699 | 3094785 |

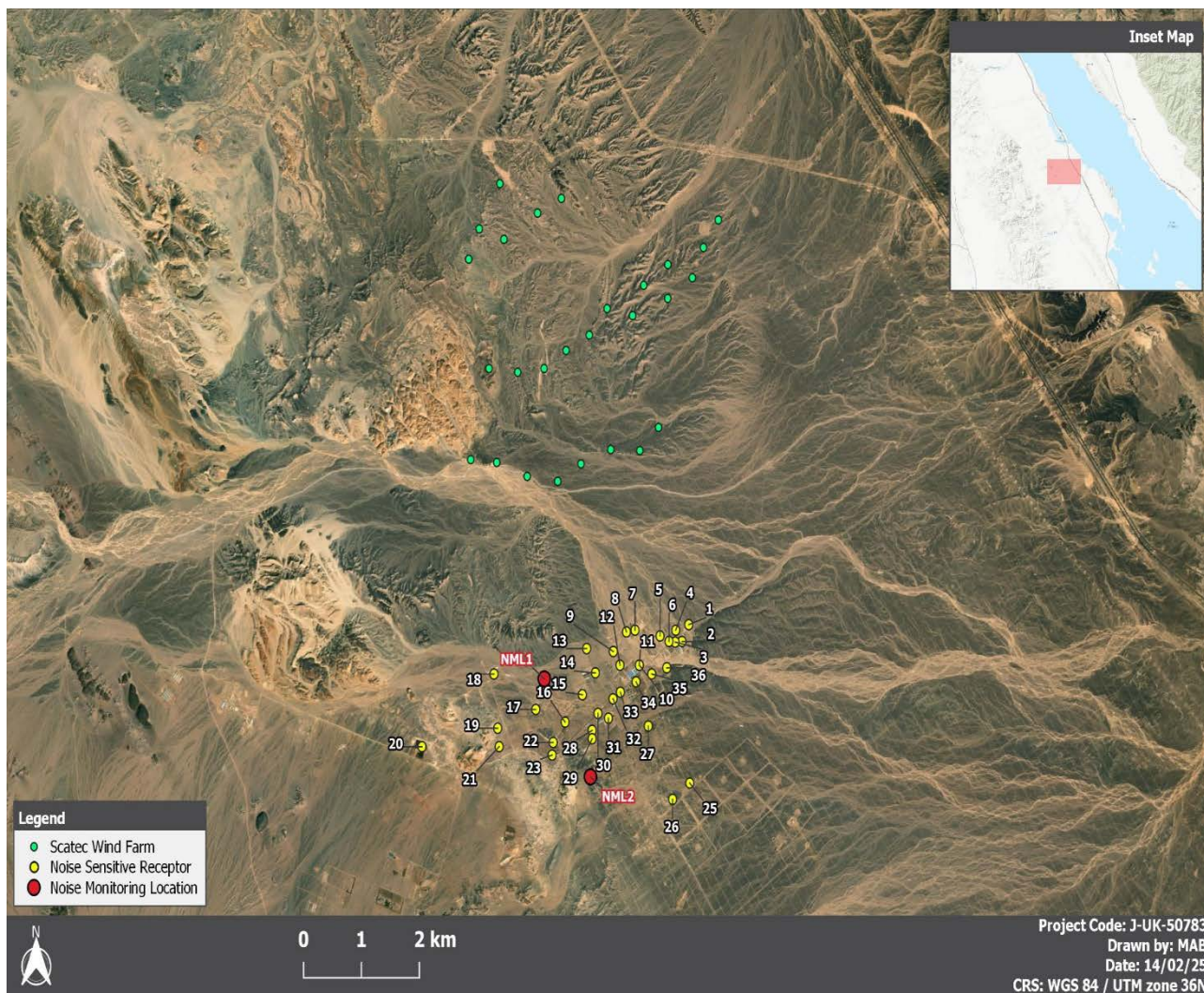
4.5.1. منهجية قياس الضوضاء

أُجريت جميع القياسات وفقًا للإجراءات والمتطلبات المنصوص عليها في معيار ETSU-R-97، وفيما يلي أهم اعتبارات القياس، كما لخصها دليل الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات:

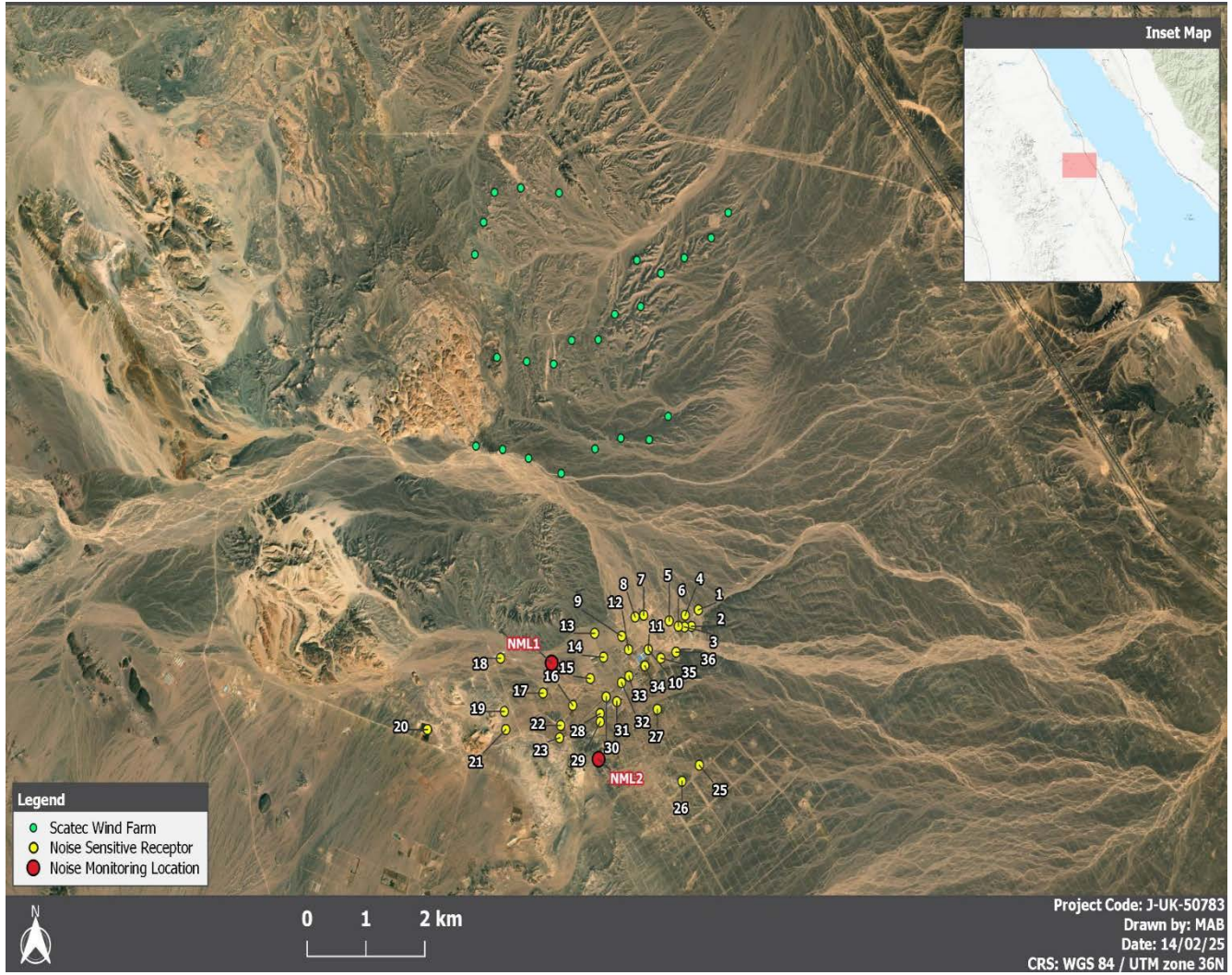
- يجب إجراء القياسات في مناطق المرافق على بُعد يتراوح بين 3.5 و20 مترًا من المسكن.
- يجب أن يسمح موقع القياس بقياس مستويات الضوضاء الخلفية التي تُعتبر نموذجية/دالة على المنطقة المحيطة بالمسكن وأي مساكن أخرى يكون موقع القياس بمثابة بديل لها.
- يجب مراعاة تأثير الضوضاء من المصادر المحلية عند اختيار مواقع القياس.
- يجب على الشخص الذي يختار مواقع مراقبة الضوضاء الخلفية ويزور هذه المواقع تسجيل انطباعاته الشخصية عن المصادر التي تُساهم في مستويات الضوضاء المحيطة المحلية.
- يجب استشارة السكان لتحديد حدوث ضوضاء غير عادية خلال فترة الرصد.

³⁰ "وصف وقياس الضوضاء البيئية"، 1996 2003 1996-1: (ISO) "المنظمة الدولية للمعايير"

<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/59765/b0c065255b7a45658425773086323f0e/ISO-1996-1-2016.pdf> .



الشكل رقم 8: موقع قياس الضوضاء - مخطط سكاتيك الأول



الشكل رقم 9: موقع قياس الضوضاء - مخطط سكاتيك الثاني

4.6. ملخص مسح الضوضاء

تم تلخيص منهجية المسح المتبعة في الجدول أدناه.

الجدول رقم 7: ملخص منهجية مسح الضوضاء

| المؤشرات | مستوى ضغط الصوت المستمر المكافئ المرجح (أ) والضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) |
|----------------------------------|--|
| المعدات | مقياس مستوى الصوت من النوع 1 معايير المجال والرياح حامل ثلاثي القوائم عالي التحمل |
| الطريقة المرجعية | ISO 1996-1:2003 (المنظمة الدولية للمعايير 1996-1:2003 (ISO) "وصف وقياس الضوضاء البيئية"، 1996) |
| عدد المواقع | 2 |
| الفصل الزمني للقياس | 10 دقائق |
| المدة (لكل موقع) | 15 يوماً |
| نقاط البيانات | NML 1: 2016 NML 2: 2016 |
| التواريخ المشمولة | من تاريخ 27 يناير 2024 حتى 10 فبراير 2024 |
| انحراف المعايرة خلال فترة القياس | 0 ديسيبيل |

تم تسجيل مؤشرات القياس داخل الذاكرة المدمجة في أجهزة قياس مستوى الصوت واسترجاعها باستخدام البرنامج ذي الصلة.

4.7. سرعة الرياح

تم تسجيل بيانات سرعة الرياح من صارية رصد جوي تقع بالقرب من موقع مزرعة الرياح المقترحة. تدعم الصاري مجموعة متنوعة من الأجهزة على ارتفاعات مختلفة، وفقاً للتكوين الموضح في الجدول أدناه.

الجدول رقم 8: تكوين العناصر الرئيسية لصاري الرياح

| المعدات | الارتفاع (م) | وحدات القياس | الشركة المصنعة / الرقم التسلسلي |
|---------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
| مقياس سرعة الرياح 1 | 100 | م / ث | 03223704 |
| مقياس سرعة الرياح 2 | 82 | م / ث | 03223703 |
| مقياس سرعة الرياح 3 | 60 | م / ث | 03223701 |
| دوارة الرياح 1 | 96 | درجة مئوية | 03222135 |
| دوارة الرياح 2 | 80 | درجة مئوية | 03222137 |
| دوارة الرياح 3 | 22 | درجة مئوية | 03222132 |
| ميزان الحرارة | 91 | درجة مئوية | 253753 |
| مقياس الضغط الجوي | 91 | ميجا بايت | B22 0162 |

يتم تسجيل البيانات من جميع الأجهزة على الصاري على مدار فترة متوسطها عشر دقائق من خلال مسجل بيانات، ثم تُنزل البيانات المُخزّنة لتغطية فترة المراقبة المطلوبة.

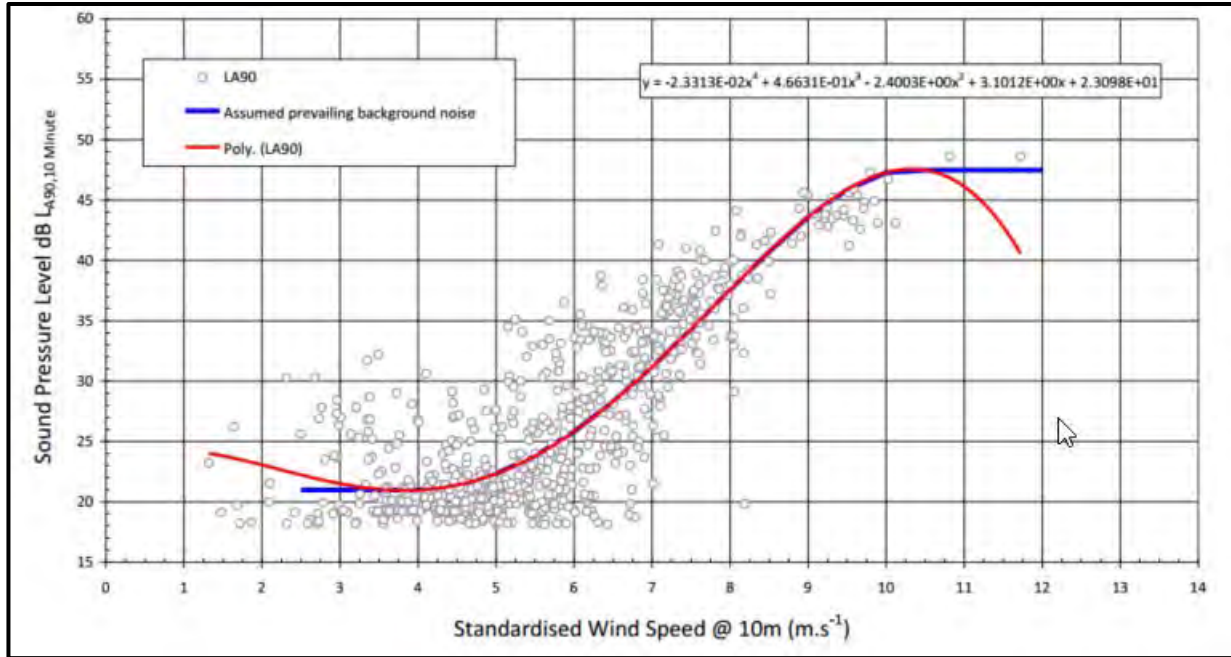
تم قياس سرعات الرياح المأخوذة من المحطة إلى W10 (سرعة الرياح على ارتفاع 10 أمتار) وفقاً لمعيار ETSU-R-97.

5. التحليل العددي لمجموعة البيانات الرئيسية

5.1 تحليل البيانات واستنتاج حد الضوضاء

ينص المعيار ESTU-97-R على أن الغرض من تحليل البيانات هو توفير مستوى تمثيلي للضوضاء الخلفية عبر نطاق من سرعات الرياح خلال ساعات النهار والليل، وبالتالي تحديد حدود الضوضاء المناسبة لمشروع تطوير طاقة الرياح المقترح. وفيما يلي إجراءات تحليل البيانات الخلفية:

- يُعدّ الحد من مصادر الضوضاء غير النمطية خلال فترة محددة من قياس الضوضاء أمرًا ضروريًا للحصول على صورة تمثيلية لبيئة الضوضاء السائدة في موقع قياس معين.
- تُرسَم أزواج بيانات تصفية الضوضاء، ومستويات الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) لمدة 90 دقيقة، ومستويات الضوضاء لمدة 10 دقائق، ومتوسط سرعة الرياح لمدة 10 دقائق، على مخطط تشتت. لتقليل تأثير مصادر الضوضاء غير النمطية، عادةً ما تكون تصفية البيانات ضرورية. من أمثلة مصادر الضوضاء غير النمطية الطائرات التي تحلق على ارتفاع منخفض، وتغريد طيور الصباح، وهطول الأمطار، وضوضاء حركة المرور.
- يُستخدم تحليل الانحدار باستخدام كثيرات الحدود (ما لم يُؤخذ في الاعتبار ضوضاء حركة المرور الكثيفة)، وفي معظم الحالات، يجب أن تكون كثيرات الحدود من الدرجة الثالثة كافية للسماح بتمثيل معقول لمستويات الضوضاء الخلفية السائدة خلال فترة المسح.
- يجب ألا يتجاوز منحنى متعدد الحدود المُشتق للضوضاء الخلفية السائدة النطاق الذي تغطيه نقاط البيانات "المناسبة"، وبالنسبة لسرعات الرياح العالية، يجب أن يقتصر على أعلى نقطة. وينبغي إجراء تصحيحات مماثلة لسرعات الرياح المنخفضة، أي اعتماد أدنى مستوى مُشتق للضوضاء الخلفية لجميع سرعات الرياح التي تقل عن الحد الأدنى المُشتق. ويوضح الشكل التوضيحي أدناه الاعتبارات المذكورة أعلاه.



الشكل رقم 10: مثال على الحد من مستويات الضوضاء الخلفية السائدة الدنيا والعليا³¹

5.2 تصحيح قطع الرياح

³¹ معهد الصوتيات، دليل الممارسات الجيدة لضوضاء توربينات الرياح، 2013

<https://www.ioa.org.uk/sites/default/files/IOA%20Good%20Practice%20Guide%20on%20Wind%20Turbine%20Noise%20-%20May%202013.pdf> .

تشرط الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات مراعاة قطع الرياح في الموقع لتقييم الضوضاء. قطع الرياح (أو تدرج الرياح) هو اختلاف في سرعة الرياح و/أو اتجاهها في الغلاف الجوي. وبشكل عام، يُؤخذ قطع الرياح الأفقي في الاعتبار عند التعامل مع توريينات الرياح، وهو التغير في سرعة الرياح مع تغير الارتفاع.

يُفضل استخدام سرعة الرياح القياسية على ارتفاع ١٠ أمتار، وهي مُشتقة من سرعة الرياح عند ارتفاع المحور وفقًا لمعادلة قانون اللوغاريتم. تصف هذه المعادلة تباين سرعة الرياح مع الارتفاع. خشونة الأرض مُحددة عند ٠,٠٥ متر.

$$V_{10} = V_{hh} \cdot \frac{\ln \left[\frac{10}{z_0} \right]}{\ln \left[\frac{hh}{z_0} \right]} \quad (1)$$

حيث أن:

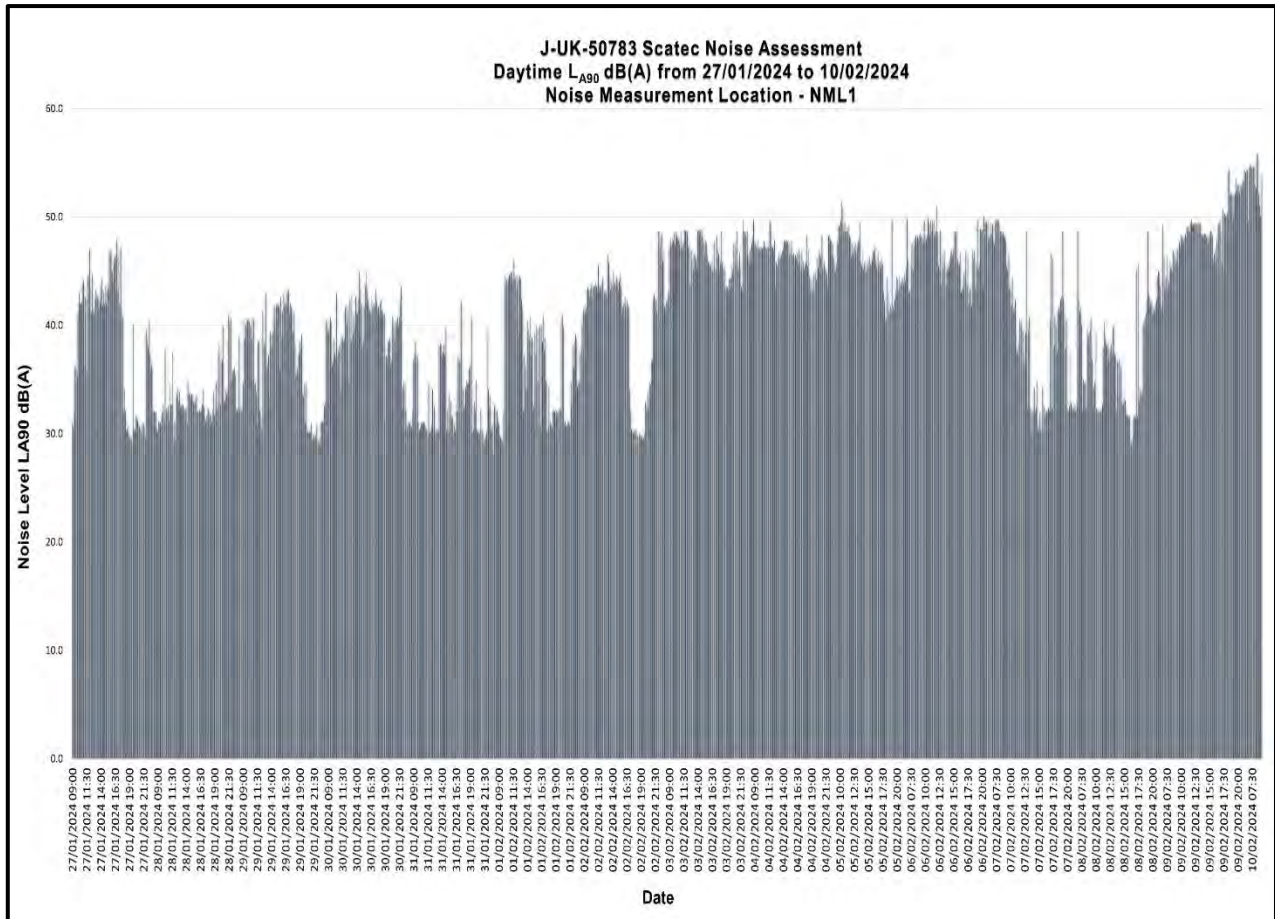
- V_{10} = سرعة الرياح على ارتفاع 10 أمتار؛

- V_{hh} = سرعة الرياح على ارتفاع المحور؛

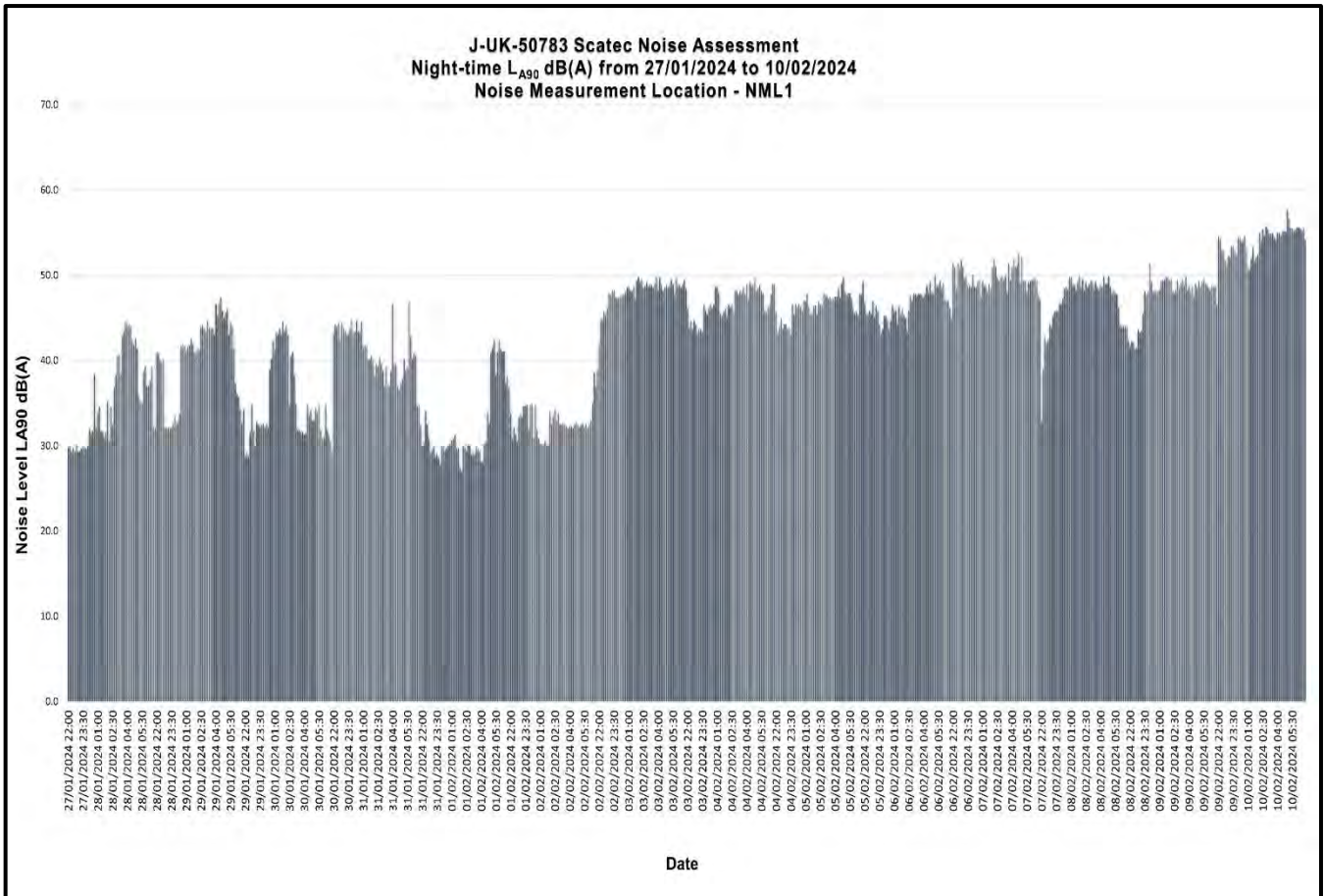
- z_0 = طول خشونة الأرض (0.05 متر).

5.2.1 نتائج قياس الضوضاء

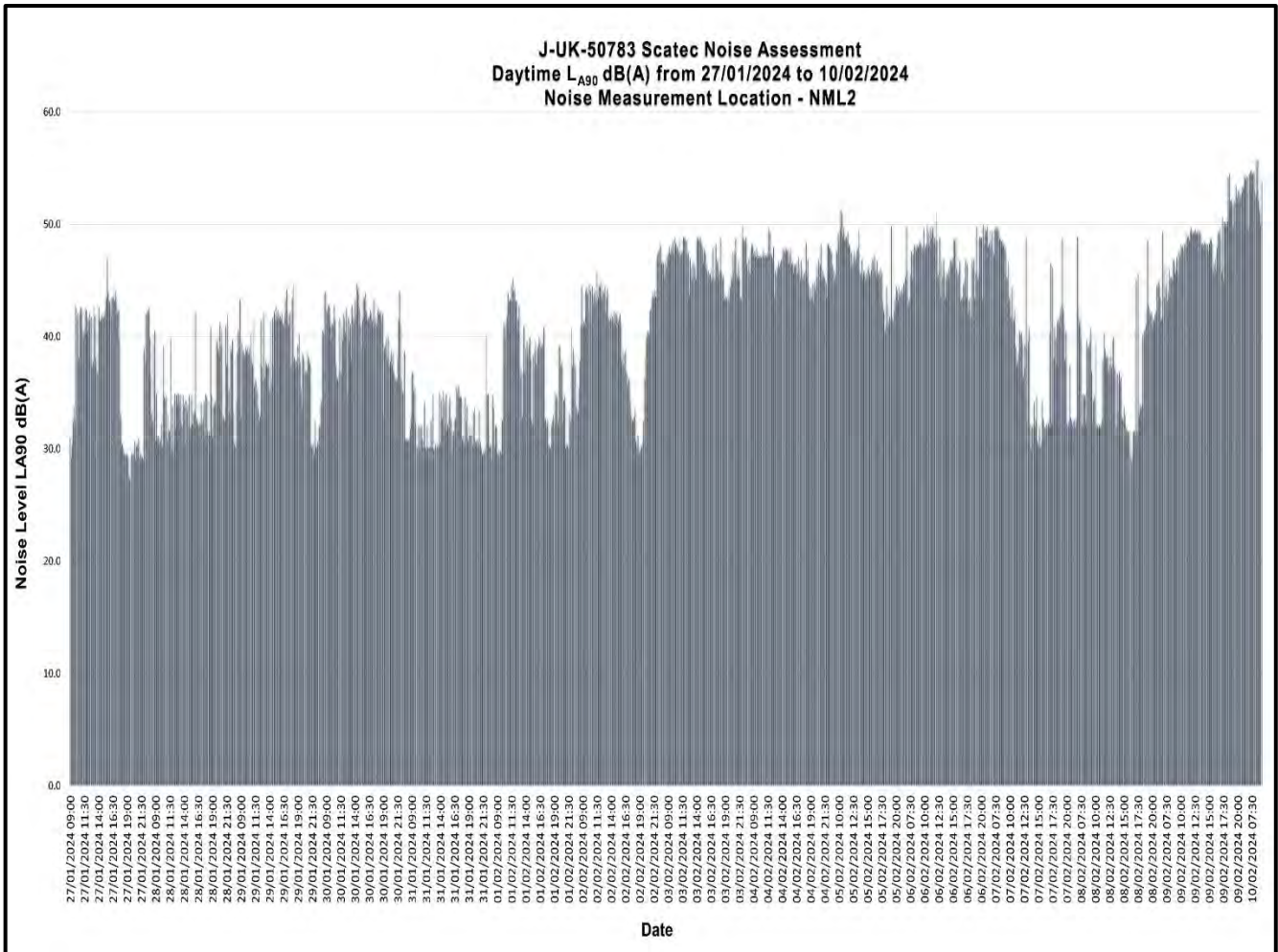
تظهر نتائج قياس الضوضاء من فترة القياس في الأشكال أدناه، والتي توضح مستوى الصوت مقابل الوقت لكل من مستوى الضوضاء الخلفية.



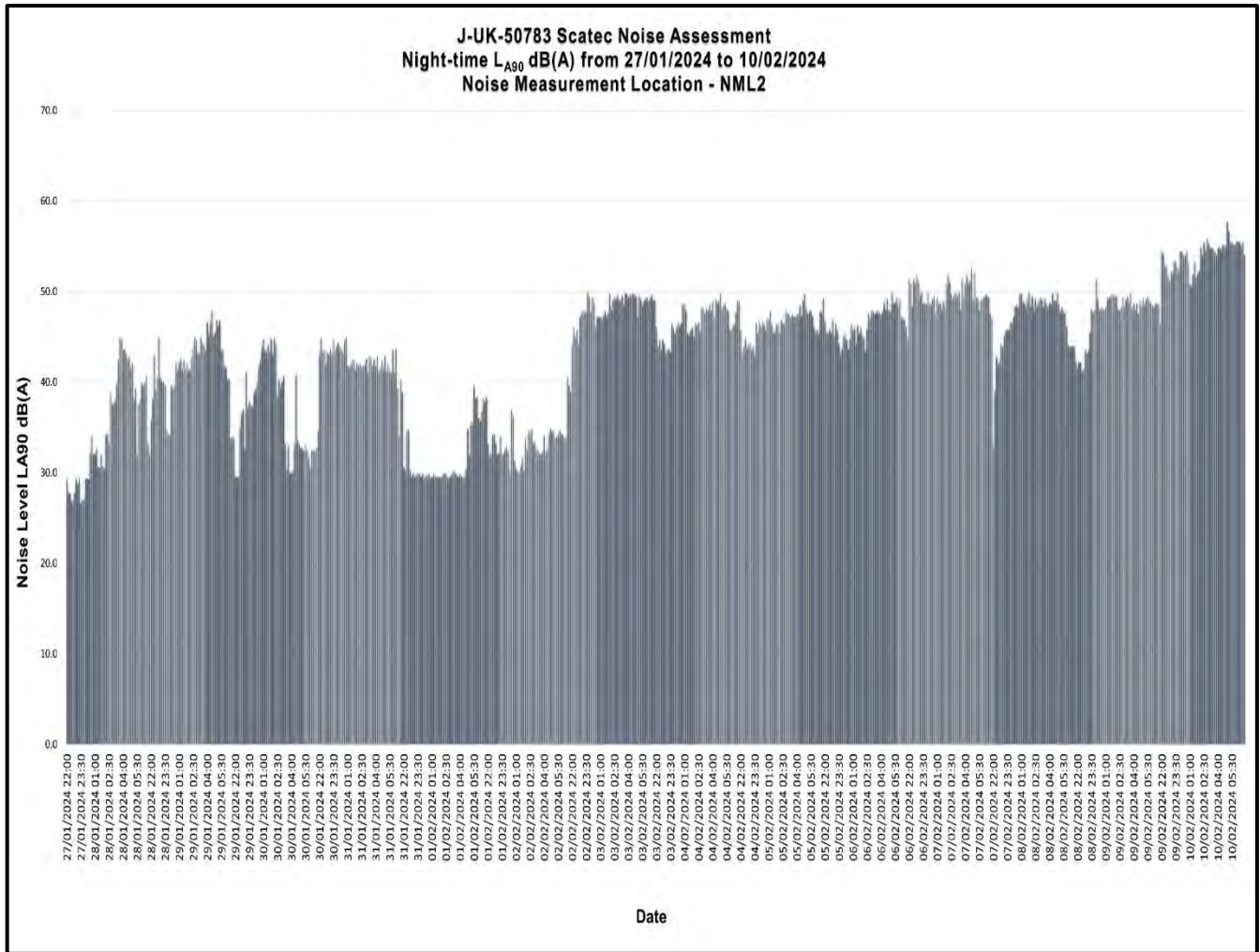
الشكل رقم 11: مخطط الضوضاء النهارية لقياسات خط الأساس - موقع القياس NML1



الشكل رقم 12: مخطط الضوضاء الليلية لقياسات خط الأساس - موقع القياس NML1



الشكل رقم 13: مخطط الضوضاء النهارية لقياسات خط الأساس - موقع القياس NML2

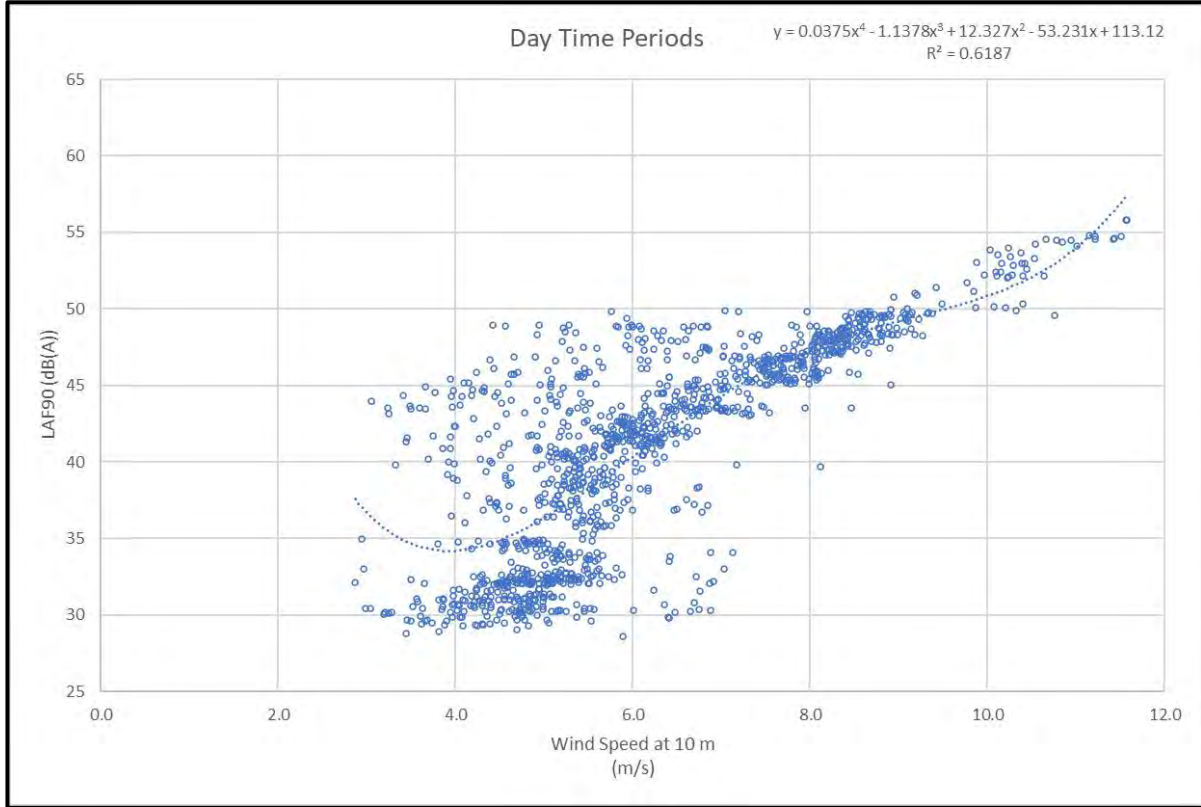


الشكل 14: مخطط الضوضاء الليلية لقياسات خط الأساس - موقع القياس NML2

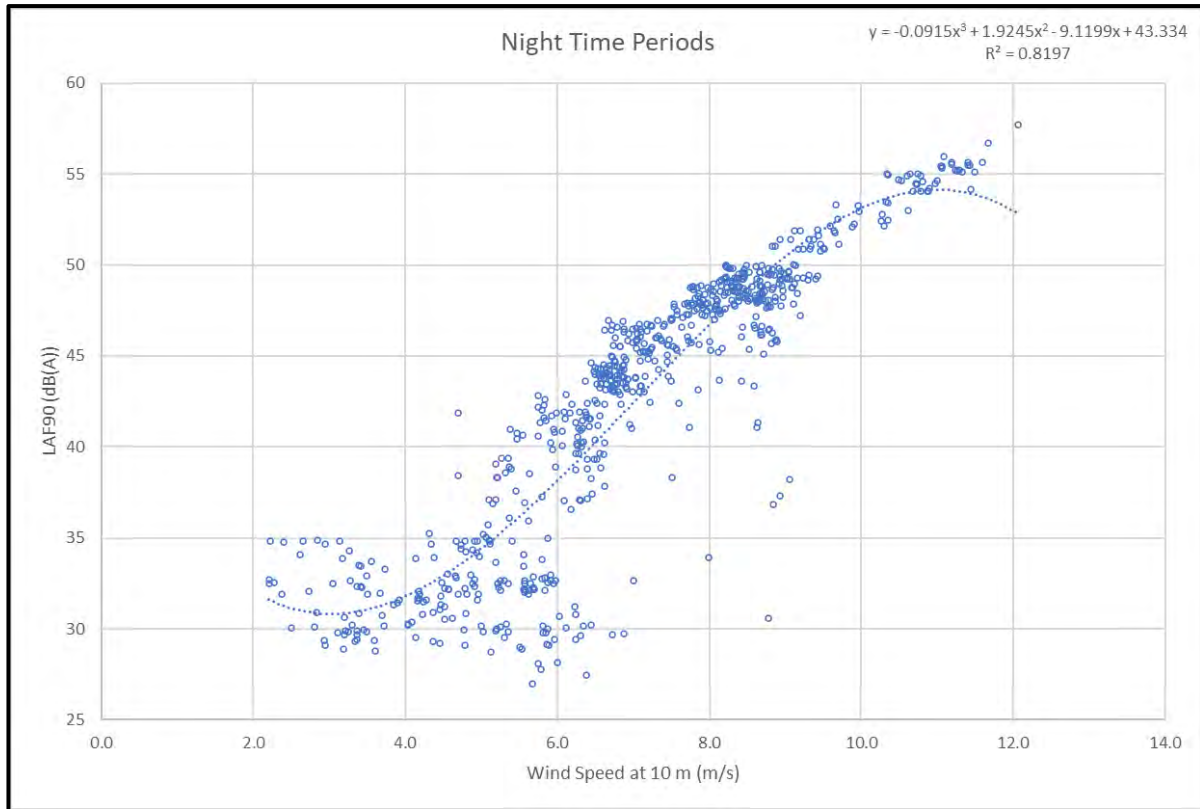
5.2.2 تحديد العلاقة بين الضوضاء الخلفية وسرعة الرياح

تمت تصفية بيانات خط الأساس وتقسيمها إلى ساعات نهارية وليلية وفقاً للفترة الزمنية المحددة في إرشادات ETSU-R-97 و IFC. ثم رُسمت نقاط البيانات في مخطط تشتت، مع عرض ضوضاء الخلفية (نسبة 90% من الضوضاء) (التي تُعتبر مُمثلة لضوضاء الخلفية) كدالة لسرعة الرياح. ثم حُسب انحدار متعدد الحدود للعلاقة بين هذه المؤشرات. في حالة وجود فترات هطول أمطار، أُزيلت نقاط البيانات هذه من مجموعة البيانات.

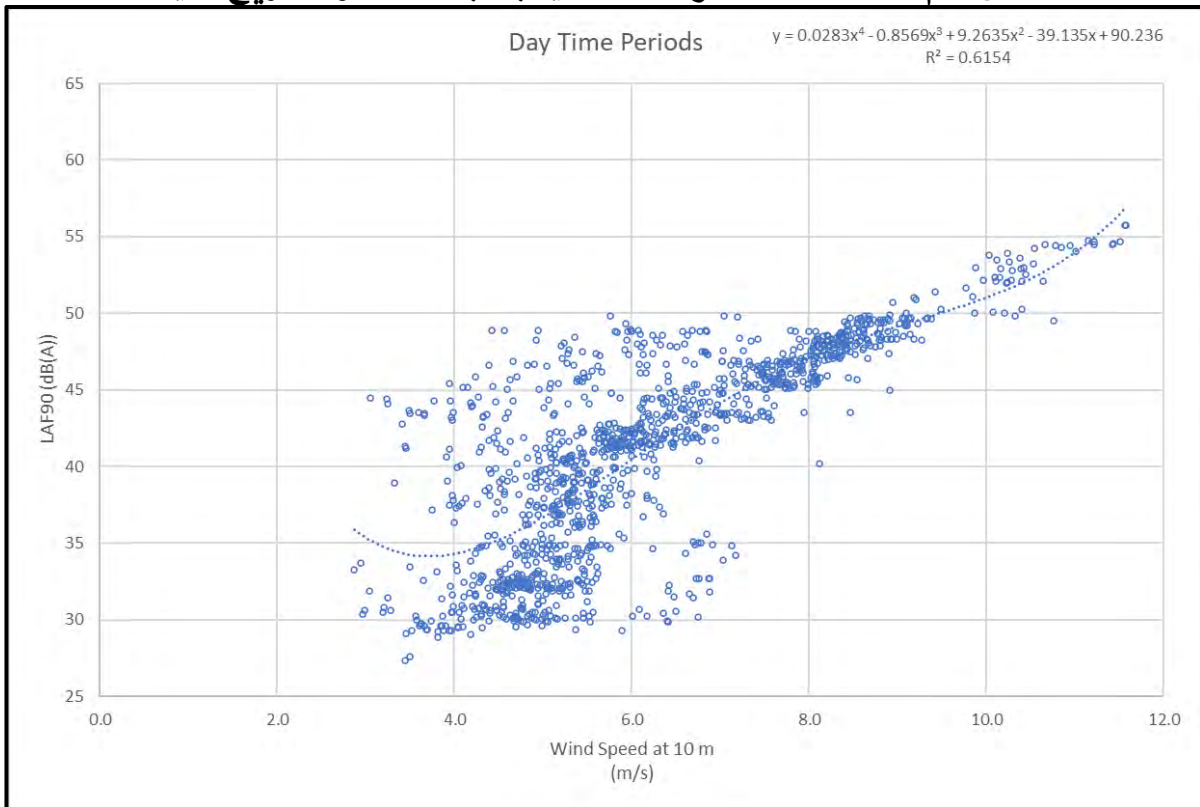
تظهر العلاقات المشتقة للضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) كدالة لسرعة الرياح خلال فترة النهار والليل على مدار حملة المراقبة هذه في الشكلين 15 و 16.



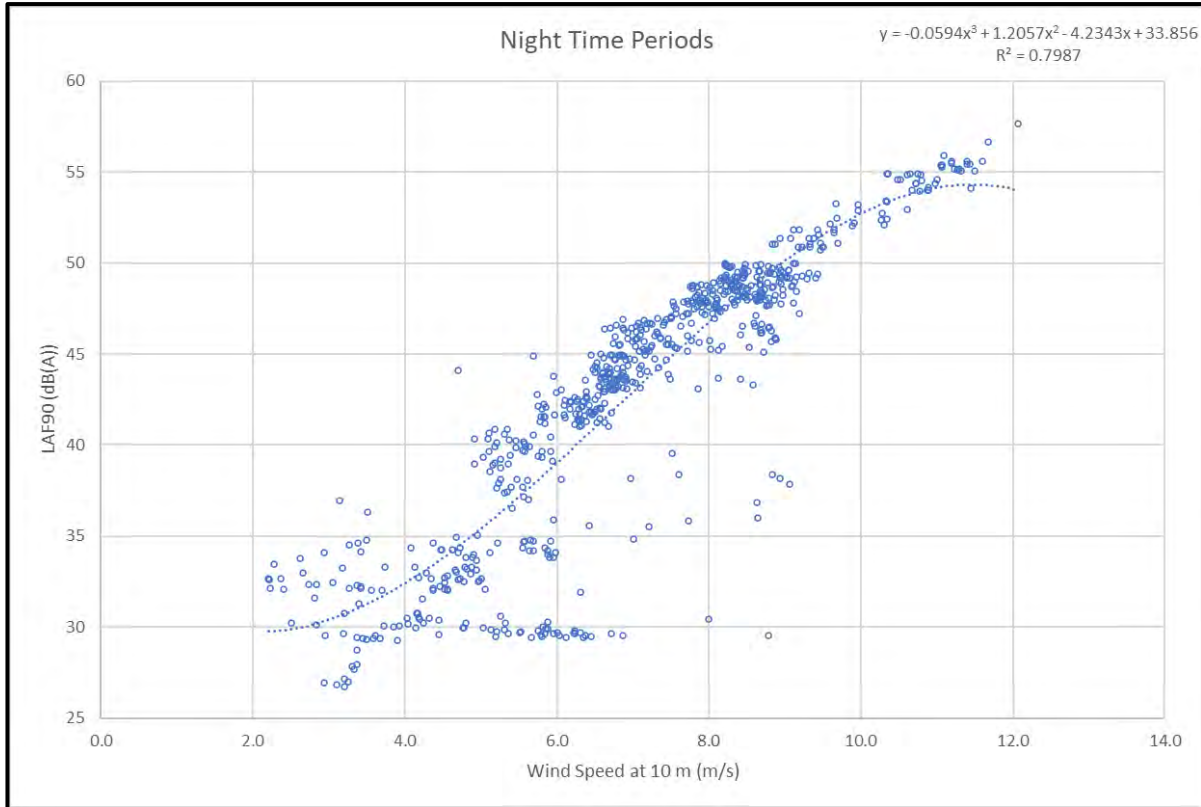
الشكل رقم 15: NM1 - الضوضاء الخلفية بمثابة دالة لسرعة الرياح - النهار



الشكل رقم 16: NM1 - الضوضاء الخلفية بمثابة دالة لسرعة الرياح - ليلاً



الشكل رقم 17: NM2 - الضوضاء الخلفية بمثابة دالة لسرعة الرياح - النهار



الشكل رقم 18: NM2 - الضوضاء الخلفية بمثابة دالة لسرعة الرياح - ليلاً

6. مولد توربينات الرياح

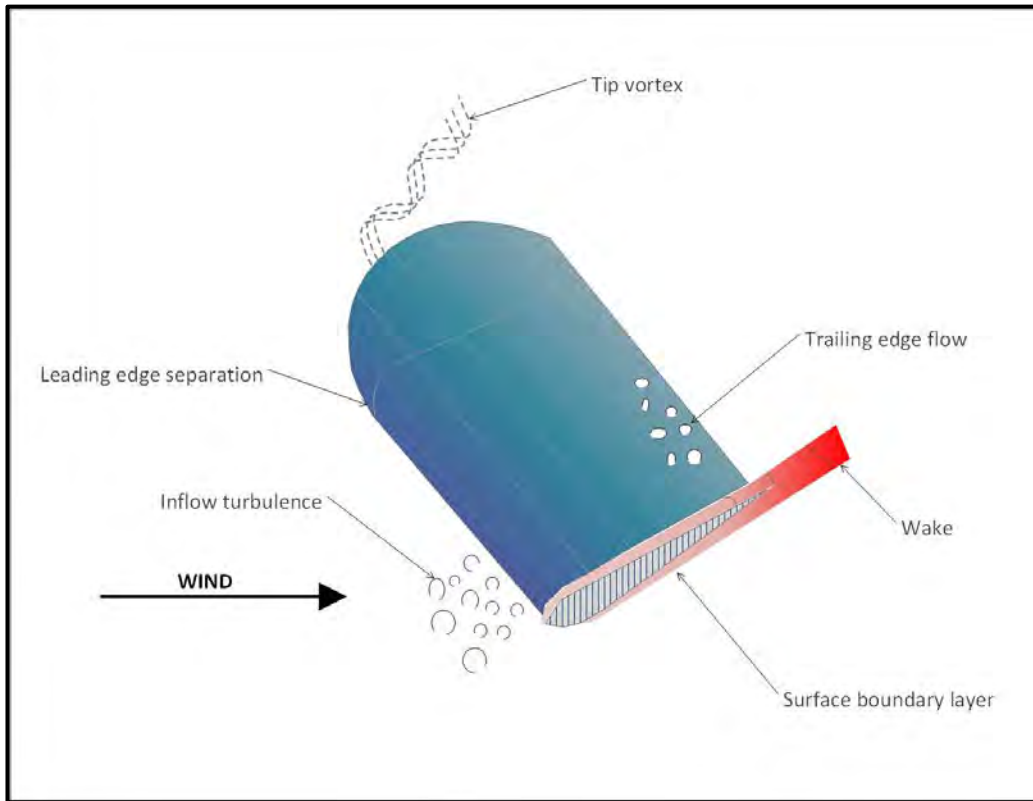
6.1. وصف ضوضاء توربينات الرياح

هناك مصدران رئيسيان للضوضاء الناتجة عن توربينات الرياح:

- الضوضاء الديناميكية الهوائية - الناتجة عن تدفق الهواء حول الشفرات.
- الضوضاء الميكانيكية - الناتجة عن المكونات الميكانيكية والكهربائية داخل غلاف المحرك (الغطاء الذي يحتوي على مكونات توليد الطاقة في مولد الرياح).

6.1.1 الضوضاء الديناميكية الهوائية

تنتج الضوضاء الديناميكية الهوائية من تدفق الهواء حول الشفرات. يمكن أن تكون هذه الانبعاثات الصوتية إما نغمية أو واسعة النطاق. تتميز الضوضاء واسعة النطاق بطيف ترددي لا توجد فيه نغمات منفصلة أو سائدة (طور وسعات غير دورية وعشوائية نسبيًا)، بينما تهيمن على الضوضاء النغمية ترددات محددة يمكن تحديدها بوضوح. يوضح الشكل أدناه تمثيلًا مبسطًا لتدفق الهواء فوق شفرة توربين الرياح.



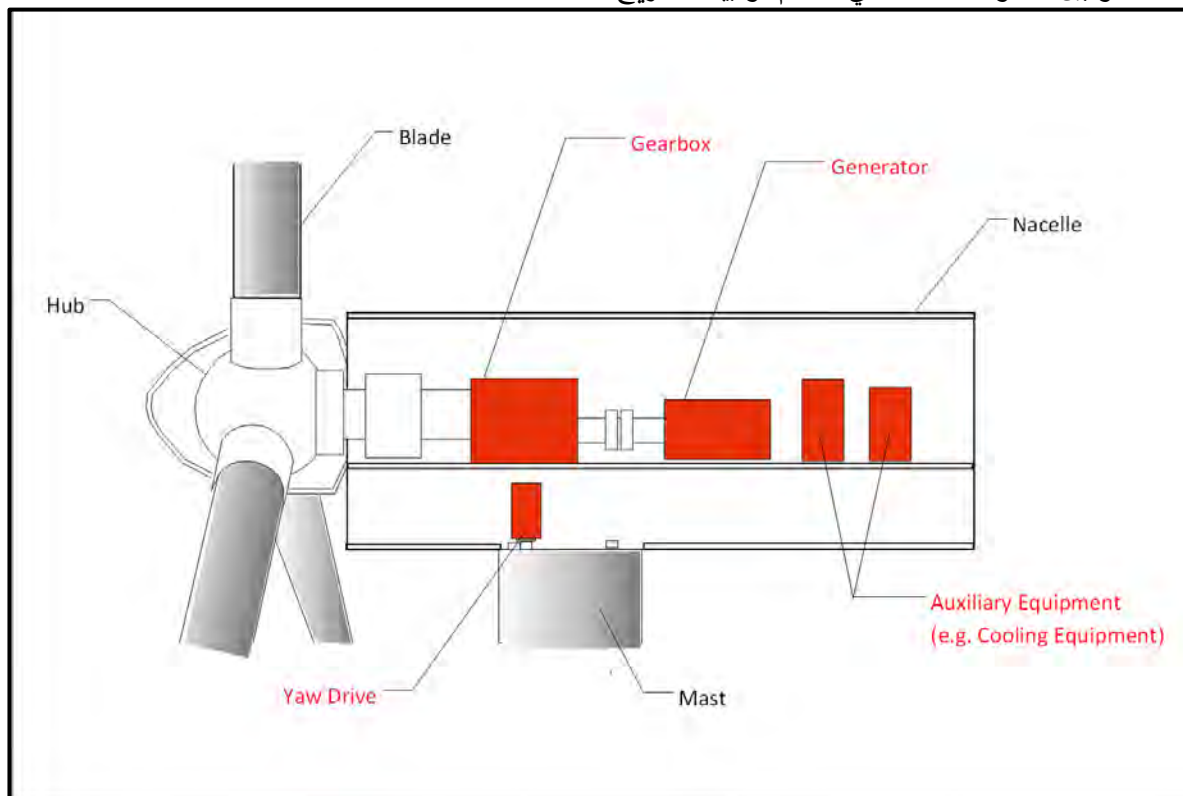
الشكل رقم 19: تمثيل مبسط لتدفق الهواء فوق شفرة مولد توربينات الرياح

يصدر ضوضاء ديناميكية هوائية واسعة النطاق من توربينات الرياح أثناء دوران الشفرات، وتتفاعل مع الاضطرابات الجوية أثناء تدفق الهواء المُرّاح على طول أسطح الشفرات. ينتج عن ذلك ما يُسمى "صوت صفير" من خلال عدة آليات:

- تحدث ضوضاء اضطراب التدفق الداخلي عندما تواجه ريش الدوار اضطرابًا جويًا أثناء مرورها عبر الهواء. يؤدي الضغط غير المتساوي على ريش الدوار إلى اختلافات في زاوية الهجوم المحلية، مما يؤثر على قوى الرفع والسحب مسببًا تقلبات في التحميل الديناميكي الهوائي. هذا يولد ضوضاء تختلف عبر نطاق واسع من الترددات ولكنها تكون أكثر وضوحًا عند مستويات أقل من 500 هرتز.
- تنتج ضوضاء الحافة الخلفية عندما يمر اضطراب الطبقة الحدودية حول رقاقة الهواء إلى أعقاب الشفرة، أو الحافة الخلفية لها. تتوزع هذه الضوضاء عبر نطاق ترددي واسع ولكنها تكون أكثر وضوحًا عند الترددات العالية بين 700 هرتز و2 كيلو هرتز.
- تحدث ضوضاء دوامة الطرف عندما يتفاعل اضطراب الطرف مع سطح طرف الشفرة. في حين أن هذا مسموع بالقرب من التوربين، إلا أنه يميل إلى أن يكون مكونًا صغيرًا من الضوضاء الكلية الأبعد.
- تحدث ضوضاء التوقف أو الانفصال بسبب تفاعل الاضطرابات مع سطح الشفرة.

6.1.2. الضوضاء الميكانيكية

تُنتج الضوضاء الميكانيكية وتنبعث من الآلات الميكانيكية والكهروميكانيكية الموجودة داخل هيكل التوربين. يُظهر الشكل أدناه منظرًا أساسيًا لهيكل التوربين ومكوناته الشائعة في معظم توربينات الرياح.



الشكل رقم 20: مخطط لمحور مولد توربينات الرياح وغطاء المحرك لمولد توربينات الرياح النموذجي

6.2. مولد توربينات الرياح EN-169.5/7.5 Envision ميجاوات و EN-169.5/8.0 ميجاوات
يتميز مولد توربينات الرياح EN-169.5/7.5 ميجاوات بقوة 7.5 ميجاوات وقطر دوار يبلغ 169.5 مترًا، بينما يتميز مولد توربينات الرياح EN-169.5/8.0 ميجاوات بقوة 8.0 ميجاوات بنفس قطر الدوار. يتميز كلاهما بهيكل ثلاثي الشفرات مصنوع من الألياف الزجاجية المصنوعة بتقنية التسريب، ومثبت عكس اتجاه الرياح للبرج. يحتوي صندوق التروس على 3 مراحل عالية السرعة، وهو مولد ثلاثي الطور غير متزامن مزدوج التغذية، مزود بمحرك دوار ملفوف، ومتصل بمحول ترددي لتعديل عرض النبضة. تظهر في الجدول أدناه مواصفات توربينات الرياح EN-169.5/7.5 MW و EN-169.5/8.0 MW التي سيتم استخدامها للمشروع المقترح.

الجدول رقم 9: مواصفات EN-169.5/7.5 ميجاوات

| التفاصيل العامة | |
|-------------------|--------------------------------------|
| الطاقة المقدرة | 7,500 كيلو وات |
| فئة الرياح | لا يوجد |
| قطر الدوار | 169.5 مترًا |
| منطقة الشفرات | 28,730.25 مترًا مربعًا |
| كثافة الطاقة | 261.05 وات / م ² |
| وحدة التروس | 3 مراحل |
| المولد الكهربائي | مولد الحث ذو التغذية المزدوجة |
| التردد | 50 هرتز |
| الشفرات | |
| الطول | 83.9 |
| نوع الجناح/الشفرة | التصميم التقليدي مع الأصداف الهيكلية |
| الأبعاد المادية | |
| ارتفاع المحور | 100 م |

| | |
|-----------|--------------------------|
| نوع البرج | برج فولاذي/هجين - أنبوبي |
|-----------|--------------------------|

الجدول رقم 10: مواصفات EN-169.5/8.0 ميجا وات

| التفاصيل العامة | |
|-------------------|--------------------------------------|
| الطاقة المقدرة | 8,000 كيلو وات |
| فئة الرياح | لا يوجد |
| قطر الدوار | 169.5 متراً |
| منطقة الشفرات | 28,730.25 متراً مربعاً |
| كثافة الطاقة | 278.45 وات / م ² |
| وحدة التروس | 3 مراحل |
| المولد الكهربائي | مولد الحث ذو التغذية المزدوجة |
| التردد | 50 هرتز |
| الشفرات | |
| الطول | 83.9 |
| نوع الجناح/الشفرة | التصميم التقليدي مع الأصداف الهيكلية |
| الأبعاد المادية | |
| ارتفاع المحور | 100 م |
| نوع البرج | برج فولاذي/هجين - أنبوبي |

6.2.1. بيانات مصدر الضوضاء من إنفيجن

يُرد أدناه وصفٌ لبيانات انبعاث مصادر الضوضاء، ومواصفات أداء مستوى الصوت، وتحليل انبعاث الضوضاء، وضمانات الصوت لتوربينات إنفيجن المقترحة.

تُشتق مستويات طاقة الصوت من قياسات اختبار الصوت وفقاً للمعيار IEC 61400-11، الإصدار 3، أنظمة مولدات توربينات الرياح - الجزء 11: تقنيات قياس الضوضاء الصوتية³².

يبلغ مستوى طاقة الصوت عند خرج القدرة المُصنّف الكامل للمعيارين EN-169/7.5 ميجا وات و EN-169.5/8.0 ميجا وات (سرعة دوران عالية) 110.1 ديسيبل (أمبير) و 111.1 ديسيبل (أمبير) على التوالي، ولذلك يُعتبر أسوأ سيناريو.

تم تطبيق تصحيح بمقدار 2 ديسيبل لمراعاة عدم التحقق.

الجدول رقم 11: سيناريو نمذجة إنفيجن للتقييم (EN-169.5/7.5 MW)

| وصف السيناريو | سرعة الرياح (على ارتفاع 10 أمتار) | مستوى طاقة الصوت ديسيبل (أ) | تصحيح لعدم اليقين |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| أسوأ الحالات | م / ث 10 | 110.1 | ديسيبل + 2 |

الجدول رقم 12: سيناريو نمذجة إنفيجن للتقييم (EN-169.5/8.0 MW)

| وصف السيناريو | سرعة الرياح (على ارتفاع 10 أمتار) | مستوى طاقة الصوت ديسيبل (أ) | تصحيح لعدم اليقين |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| أسوأ الحالات | م / ث 10 | 111.1 | ديسيبل + 2 |

6.2.2. بيانات ضوضاء مزارع الرياح من مزرعة رياح سكاتك ووكالة التعاون الدولي اليابانية وبنك الائتمان لإعادة الإعمار وإسبانيا

يتم توفير بيانات انبعاث مصدر الضوضاء لمزرعة الرياح مزرعة رياح سكاتك في الجدول 13 أدناه.

³² اللجنة الكهروتقنية الدولية، أنظمة مولدات توربينات الرياح - الجزء 11: تقنيات قياس الضوضاء الصوتية، 2012
<https://webstore.iec.ch/en/publication/5428> .

الجدول رقم 13: سيناريو نمذجة إنفيجن للتقييم (EN-171/8.0 MW)

| وصف السيناريو | سرعة الرياح (على ارتفاع 10 أمتار) | مستوى طاقة الصوت ديسيبل (أ) | تصحيح لعدم اليقين |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| أسوأ الحالات | 10 م/ث | 110.1 | + 2 dB |

يتم توفير بيانات انبعاث مصادر الضوضاء لمزرعة الرياح التابعة لوكالة التعاون الدولي اليابانية وبنك التنمية الألماني وإسبانيا في الجدول رقم 14 أدناه.

الجدول رقم 14: سيناريو نمذجة إنفيجن للتقييم (سيمنز جاميسا SG G80 2.0 ميجاوات)

| وصف السيناريو | سرعة الرياح (على ارتفاع 10 أمتار) | مستوى طاقة الصوت ديسيبل (أ) | تصحيح لعدم اليقين |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| أسوأ الحالات | 10 م/ث | 103.1 | + 2 dB |

7. نموذج الضوضاء

تم تنفيذ نموذج الضوضاء المستخدم في دراسة تأثير الضوضاء هذه باستخدام برنامج SoundPLAN 9.1 المعترف به في الصناعة، والذي يتضمن معيار التنبؤ بالضوضاء ISO 9613-2 وفقاً لدليل الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات.

7.1 انتشار الصوت في الهواء الطلق

الصوت عبارة عن سلسلة من موجات الضغط تنتشر عبر وسط مائع، في جميع حالات انتشار الصوت الخارجي في الهواء، تؤثر العوامل التالية على انتشار الصوت ومستوياته الناتجة من المصدر.

- نوع المصدر (نقطة، خط، أو منطقة)
 - المسافة من المصدر
 - الامتصاص الجوي
 - الرياح
 - درجة الحرارة وتدرجها
 - العوائق مثل الحواجز والمباني (تأثيرات الحواجز)
 - الامتصاص الأرضي
 - الانعكاسات
 - الرطوبة وهطول الأمطار
- وفيما يلي وصف موجز لما ورد أعلاه:

7.1.1 أنواع المصادر

تُعتبر المصادر النقطية مصادر صغيرة الحجم مقارنةً بمسافة جهاز الاستقبال، ومن أمثلة المصادر النقطية المداخن والمراوح. تنتشر طاقة الصوت كرويًا، ويكون مستوى ضغط الصوت متساويًا في جميع النقاط الواقعة على نفس المسافة من المصدر. إذا كان المصدر ضيقًا وطويلاً في اتجاه واحد عمودياً على مسافة جهاز الاستقبال، يُسمى مصدرًا خطيًا. ينتشر مستوى الصوت أسطوانيًا بحيث يكون مستوى ضغط الصوت متساويًا في جميع النقاط على نفس المسافة من الخط.

7.1.2 الحواجز

يعتمد الحد من الضوضاء الناتجة عن الحواجز على عاملين رئيسيين:

1. فرق مسار الموجة الصوتية عند مرورها عبر الحاجز مقارنةً بانتقالها المباشر إلى المُستقبل.
2. تردد الصوت للضوضاء المعنية.

7.1.3 التوهين الجوي

التوهين الجوي مُعقّد، لذا سيتم تلخيصه بإيجاز، حيث يعتمد التوهين الجوي على العوامل الرئيسية التالية:

- المسافة من المصدر
- محتوى تردد الضوضاء
- درجة الحرارة المحيطة

- الرطوبة النسبية
- الضغط المحيط

المسافة من المصدر ومحتوى التردد هما العاملان الأكثر تأثيرًا على التوهين الجوي.

7.1.4. الرياح ودرجة الحرارة

تؤثر الرياح ودرجة الحرارة على انتشار الضوضاء من حيث اتجاهية أو تركيز الانتشار وزيادة مسافة انتشاره، في حالة تأثيرات الرياح، من المهم ملاحظة أن تأثير الرياح المعاكسة أكبر بكثير من فرق الديسيل في اتجاه الريح المعاكس. تؤثر درجة الحرارة على الضوضاء من خلال آلية تدرجات الحرارة. تشبه هذه التأثيرات تدرجات الرياح، ولكن على عكس تدرجات الرياح، تكون التأثيرات شاملة الاتجاهات داخل المنطقة الموضعية التي يوجد فيها تدرج درجة الحرارة. يتمثل التأثير الصافي في أن الصوت ينتقل لمسافات أبعد حيث يوجد انعكاس في درجة الحرارة، حيث تنتقل الموجات الصوتية بمساعدة الظروف الجوية المواتية لانتشار الصوت.

7.1.5. تأثيرات الأرض

تتفاعل انعكاسات الأرض (تتداخل) مع الصوت المنتشر مباشرةً، وتؤثر على مستوى جهاز الاستقبال تبعًا لنوع الأرض وسطحها. يختلف تأثير الأرض باختلاف نوعها. فعادةً ما تكون الأرض الصلبة (مثل الماء أو الخرسانة) عاكسة وتضيف 3 ديسيبل إضافية، بينما تُخفّض الأرض اللينة (مثل العشب والنباتات) مستوى الصوت عند جهاز الاستقبال (يختلف باختلاف التردد). لذلك، من أجل توقع مستويات الضوضاء للمشروع بشكل فعال، يتعين مراعاة ما ورد أعلاه ونمذجته بشكل فعال باستخدام حزمة البرامج المختارة لنمذجة التنبؤ بانتشار الضوضاء.

7.2. نمذجة انتشار الصوت

7.2.1. خطة الصوت 9.1 - حسابات ISO 9613-2

تم إكمال نمذجة التنبؤ بالضوضاء للمشروع باستخدام برنامج خطة الصوت 9.1، وهو برنامج رائد في نمذجة الضوضاء، ويتيح البرنامج حساب مستويات ضغط الصوت الناتجة عن مصادر مختلفة باستخدام خوارزميات حساب تجريبية للمعايير واللوائح الدولية المطبقة.

تستند منهجية الانتشار المعتمدة في دراسة الضوضاء هذه، والمعادلات المستخدمة في نموذج خطة الصوت، إلى معيار المنظمة الدولية للمعايير 9613:2024 "الصوتيات - توهين الصوت أثناء الانتشار في الهواء الطلق" - الجزء 2: الطريقة الهندسية للتنبؤ بمستويات ضغط الصوت في الهواء الطلق (ISO 9613-2)، وفقًا لمتطلبات النمذجة الواردة في دليل الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات. يمكن مراجعة المعيار كاملاً من خلال الحصول على نسخة مرخصة منه من المنظمة الدولية للمعايير. فيما يلي ملخص موجز للمعيار والتفاصيل المطبقة. ISO 9613-2 هو معيار عام لانتشار الضوضاء الخارجية، ويحدد طريقة لحساب توهين الصوت أثناء انتشاره في الهواء الطلق، وذلك للتنبؤ بمستويات الضوضاء البيئية على مسافة من مصادر متنوعة.

تتنبأ هذه الطريقة بمستوى ضغط الصوت المكافئ المستمر المرجح (أ) في ظل ظروف جوية مواتية لانتشار الضوضاء من مصادر انبعاث صوت معروفة. ويراعي المعيار التأثيرات الفيزيائية التالية على الصوت:

- التباعد الهندسي؛
- الامتصاص الجوي؛
- التأثير الأرضي؛
- الانعكاس من الأسطح؛
- الحجب بالعوائق.

يتم تقليل الضوضاء الصادرة عن مولدات الرياح من خلال المسافة، والخسائر الجوية، وتأثيرات الحجب، وغيرها من الخسائر "المتنوعة". تحسب الصيغة التجريبية للمعيار ISO 9613-2 مستوى ضغط الصوت المتوقع عند مسافة محددة، مع مراعاة مستوى طاقة الصوت في نطاقات التردد الأوكتاف، وطرح عدد من عوامل التخفيف كما هو موضح أعلاه.

يتم حساب مستوى الضوضاء المتوقع لكل نطاق أوكتاف بواسطة المعادلة التالية (1) ويتم عرض معادلة النمذجة كما تم تطبيقها بواسطة برنامج الحساب وفقاً للمعادلة (2).

(1)

$$L_{90} = L_{w(eq)} + D - A_{geo} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - 2 \text{ dB}$$

حيث:

الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%): مستوى الصوت يتجاوز 90% من الوقت.

Lw(eq): مستوى طاقة الصوت المستمر المكافئ (ديسيبل)

D: الاتجاهية (ديسيبل)

Ageo: التوهين عبر المسافة (ديسيبل)

Aatm: التوهين الجوي (ديسيبل)

Agr: التوهين الناتج عن الغطاء الأرضي (ديسيبل)

Abar: التوهين الحاجز (ديسيبل)

Amisc: عوامل توهين متنوعة (ديسيبل)

يمثل 2 ديسيبل تصحيحًا يُستخدم لتحويل مستويات ضغط الصوت المستمر المكافئ الموزون A، كما هو مستخدم لوصف قوة صوت التوربينات، إلى معامل الضوضاء الخلفية (نسبة 90% من الضوضاء)، المستخدم في تقييم ETSU-R-97.

المعادلة المطبقة على المعيار المحسوب هي كما يلي:

$$L_s = [L_W + D_1 + K_0] - [D_s + \sum D] \quad (2)$$

حيث:

L_s: مستوى ضغط الصوت لتردد واحد

L_W: قوة الصوت

D_1: اتجاهية المصدر

K_0: نموذج كروي (K_0 = 10) لوغاريتم $[\pi/\sigma^4]$ حيث σ هي الزاوية المكانية

D_(S): الانتشار الهندسي (D_(S) = 10) لوغاريتم (dist.source,receiver) + 11 (ديسيبل (A))

$\sum D$: العوامل المساهمة - امتصاص الهواء، امتصاص الأرض، التأثيرات الجوية، امتصاص نوع الحجم، والحجب

ملخص لإعدادات الحساب والمعايير موضح بالتفصيل في الجدول أدناه.

الجدول رقم 15: حساب النموذج وإعدادات المؤشرات وفقًا لمعيار ISO 9613-2

| إعدادات المؤشرات / المعيار | | | | | | | | مؤشرات النموذج |
|--|------|------|------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------------|
| ISO 9613-2 "الصوتيات - توهين الصوت أثناء الانتشار في الهواء الطلق - الجزء 2: طريقة هندسية لتوقع مستويات ضغط الصوت في الهواء الطلق (ISO، 2024)" | | | | | | | | معيار الحساب |
| التطبيق وفقًا لدليل الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات | | | | | | | | |
| 10.0 م / ث | | | | | | | | سرعة الرياح |
| 0.5 | | | | | | | | معامل امتصاص الأرض |
| 4 م | | | | | | | | ارتفاع جهاز الاستقبال |
| الرطوبة 70% الضغط الجوي 1013.3 مليبار درجة الحرارة = 25 درجة مئوية | | | | | | | | بيانات الأرصاد الجوية ³³ |
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1 | 2 | 4 | 8 | معاملات التوهين الجوي (ديسيبل/كم) |
| هرتز | هرتز | هرتز | هرتز | كيلوهرتز | كيلوهرتز | كيلوهرتز | كيلوهرتز | |
| 0.1 | 0.3 | 1.1 | 2.8 | 5.0 | 9.0 | 22.9 | 76.6 | |

7.3. افتراضات النمذجة والقيود

³³ "الصوتيات - تخفيف الصوت أثناء الانتشار في الهواء الطلق"، ISO9613-2:2024، (ISO) المنظمة الدولية للمعايير

<https://www.iso.org/standard/74047.html> .

- وقد تم وضع الافتراضات التالية لتقييم النمذجة، وحيثما أمكن، تم اتباع نهج متحفّظ:
- تحسب المواصفة ISO 9613-2 مستويات الضوضاء المتوقعة بافتراض أن وحدات الاستشعار تقع في اتجاه رياح ضوضاء التوربينات، حيث يُعتبر هذا الافتراض الأكثر تحفظًا. لذلك، لم تُؤخذ في الاعتبار الاتجاهية والتوهين الناتجين عن عوامل متروولوجية، مثل سرعة الرياح واتجاهها في اتجاه الريح من مصدرها.
 - نظرًا لكون المنطقة المحيطة مزيجًا من الأسطح الأرضية الصلبة واللينة، فقد افترضنا معامل امتصاص قدره 0.5.

8. مستويات الضوضاء المتوقعة

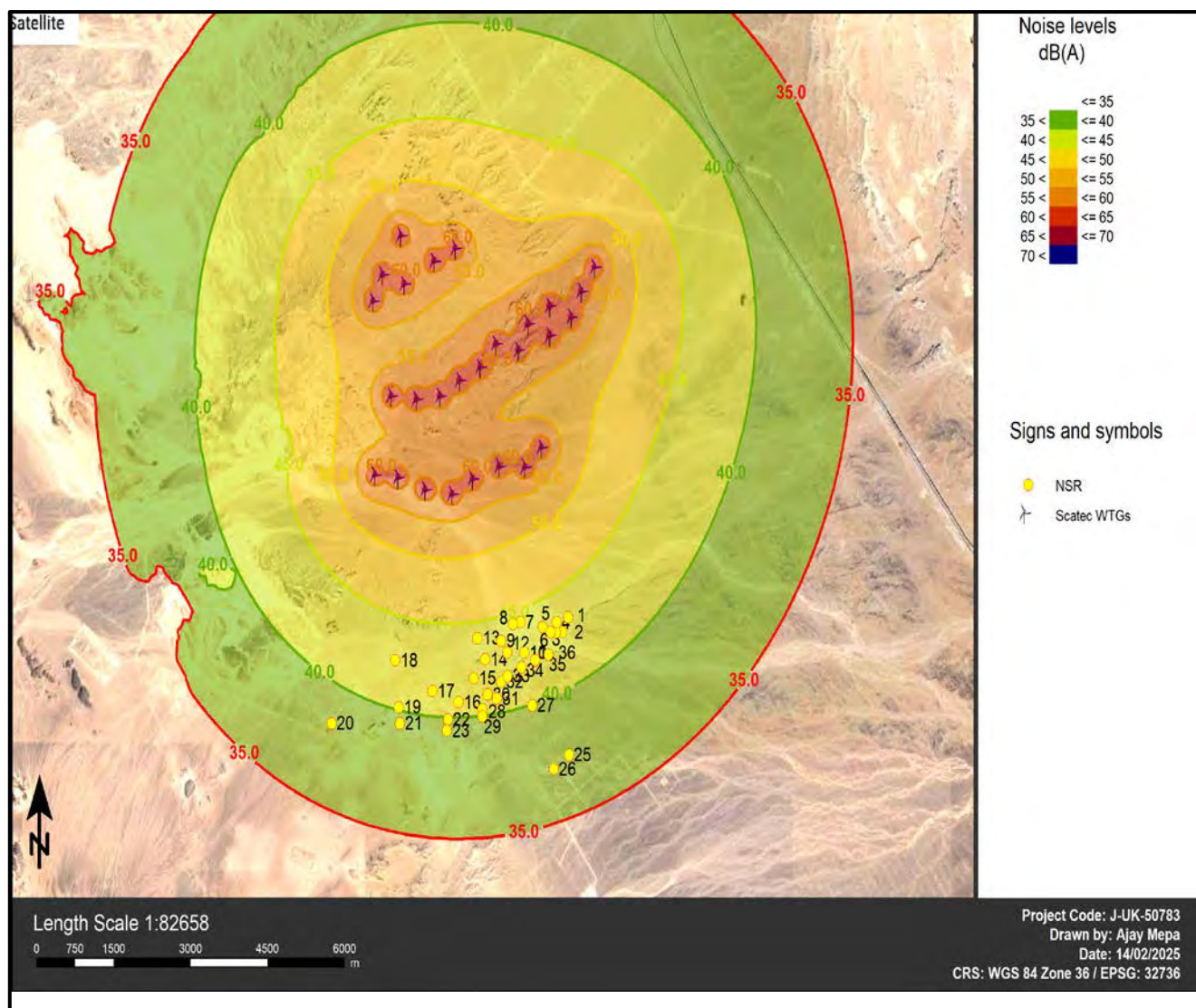
أُجريت حسابات نمذجة الضوضاء لأسوأ سيناريو معاكس للرياح، بما في ذلك حساب شبكي وحساب مُستقبل مُنفصل، وذلك لإعداد مخططات ضوضاء شبكية شاملة، ولإجراء تقييم مُجدول في مسارات الرياح الشمالية على التوالي، وترد نتائج النموذج في الأقسام التالية.

8.1 مخططات منحنيات الضوضاء

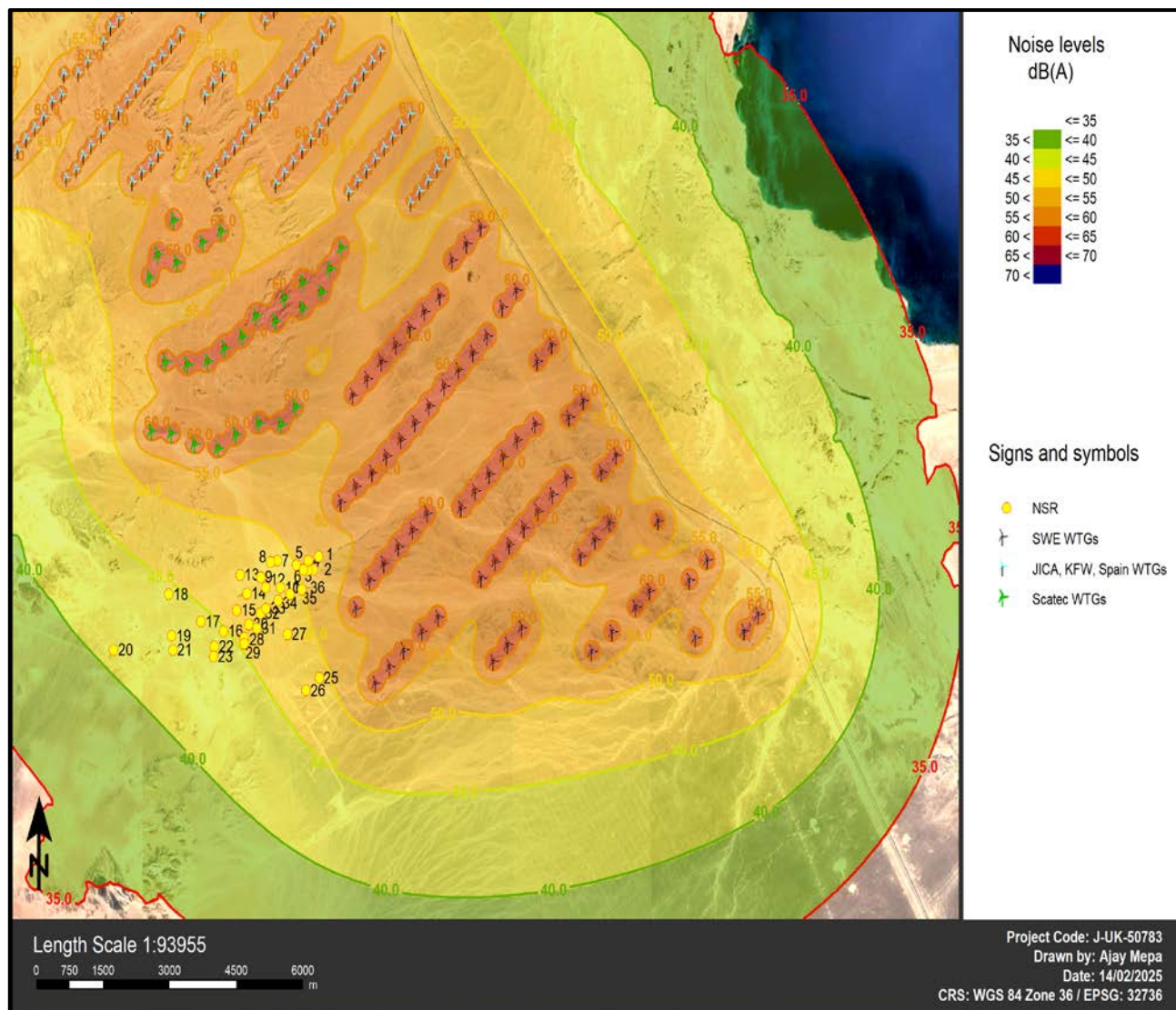
حُسبت مخططات منحنيات الضوضاء لأسوأ سيناريوهات الضوضاء لكلٍ من التقييمات المعزولة والتراكمية، وهي مُعرضة في الشكلين ٢١ و ٢٢ (للتصميم ١) والشكلين ٢٣ و ٢٤ (للتصميم ٢) في الصفحات التالية. تُظهر الخرائط خطوط الكنتور ومناطق أو "مناطق" انتشار الضوضاء بين خطوط الكنتور. الغرض من خريطة منحنيات الضوضاء هو توفير نظرة عامة على مستويات الضوضاء في منطقة جغرافية معينة، مما يسمح بإجراء تحليل أساسي سريع لانتشار الضوضاء لتحديد مستويات الضوضاء الطبيعية المحددة. مواصفات النمذجة لنمذجة خريطة منحنيات الضوضاء هي كما هو موضح في الجدول أدناه.

الجدول رقم 16: مواصفات إعداد خريطة محيط الضوضاء - ISO 9613-2

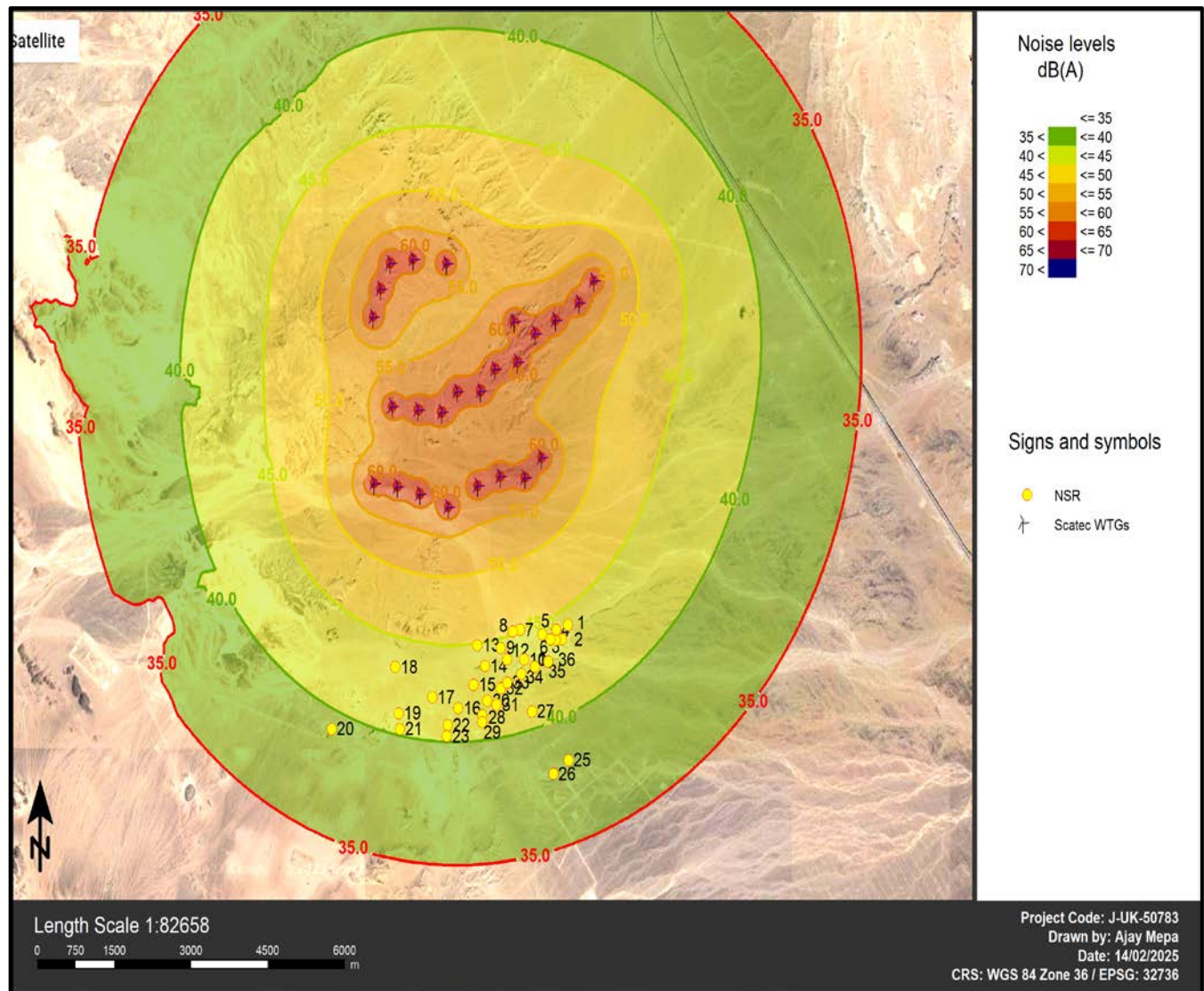
| وصف المؤشر | مؤشر مخططات الضوضاء |
|-----------------------|--------------------------------------|
| تشغيل توربينات الرياح | أسوأ حالة - تشغيل جميع مولدات الرياح |
| دقة شبكة رسم المخططات | 25 × 25 م |
| نطاق نتيجة التعيين | 35 - 70 ديسيبل (أ) |



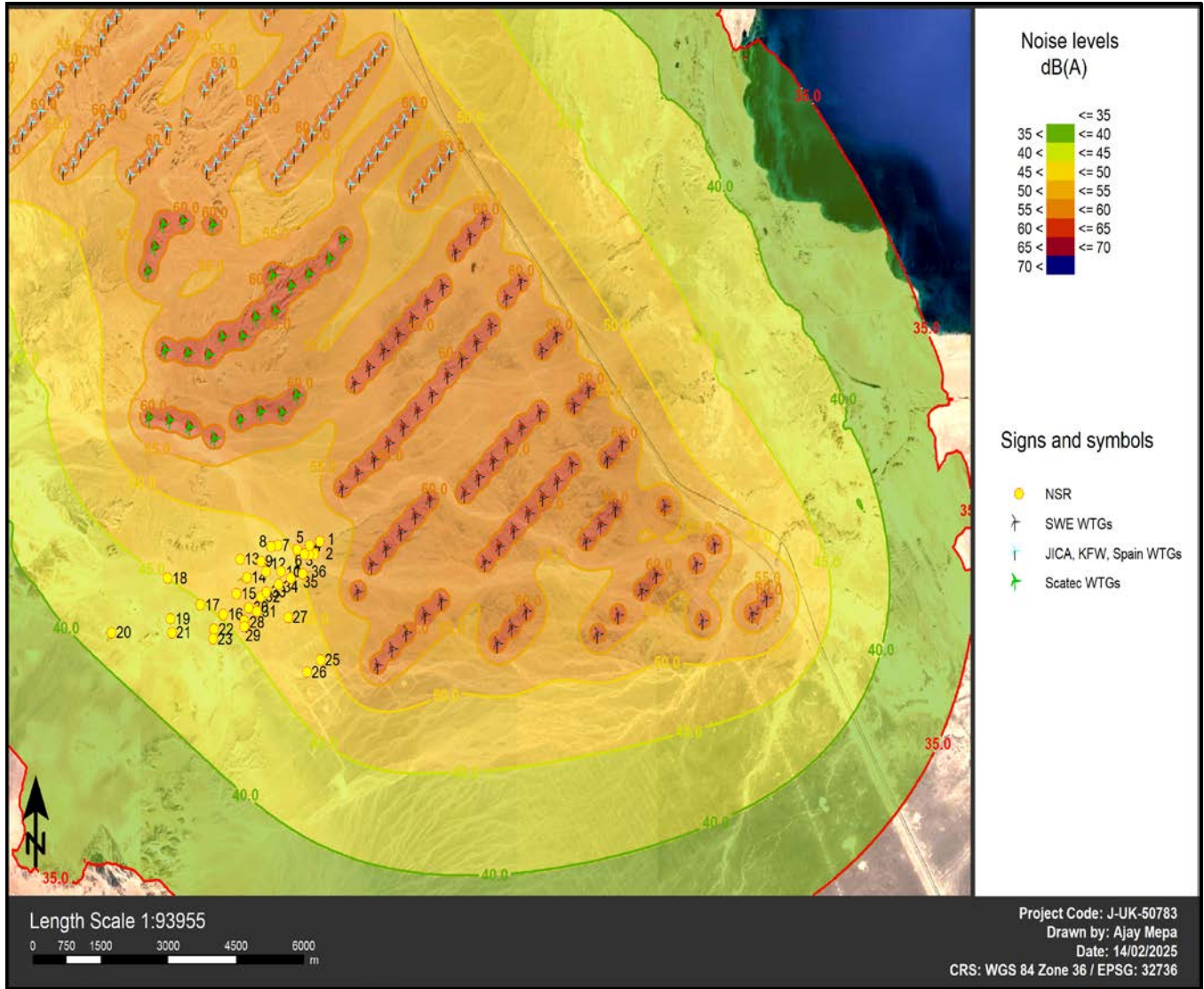
الشكل رقم 21: مخطط محيط الضوضاء لتخطيط سكاتك 1 - 10 W10: م / ث (تقييم معزول)



الشكل رقم 22: مخطط محيط الضوضاء لتخطيط سكاتك 1 - 10: W10 م / ث (تقييم تراكمي)



الشكل رقم 23: مخطط محيط الضوضاء لتخطيط سكاتك 2 - 10 W10 م/ث (تقييم معزول)



الشكل رقم 24: خريطة محيط الضوضاء لتخطيط سكاتك 2 - 10 W10 م/ث (تقييم تراكمي)

8.2 نتيجة الضوضاء المتوقعة عند المستقبلات الحساسة للضوضاء (التخطيط 1)

استنادًا إلى نتائج مخطط محيط الضوضاء وتحديد مستويات الضوضاء الصافية، ويعرض الجدول أدناه نتائج مستوى الضوضاء المتوقعة في كل مستوى من مستويات الضوضاء الصافية من المخطط 1 لمزرعة الرياح سكاتك لكل من تقييمات توربينات الرياح المعزولة والتراكمية.

الجدول رقم 17: مستويات الضوضاء المتوقعة في مسارات الضوضاء الحساسة من مزرعة رياح سكاتك (العزل والتراكم) (W10) - المخطط 1

| مستقبل حساس للضوضاء | | مستوى الضوضاء المتوقع عند سرعة الرياح 10 م/ثانية (W10) - ديسيل (أمبير) |
|---------------------|------|--|
| | | سكاتك (عزل) |
| | | سكاتك (تراكمي) |
| NSR1 | 43.2 | 51.9 |
| NSR2 | 42.7 | 51.2 |
| NSR3 | 42.8 | 50.8 |
| NSR4 | 43.3 | 51.0 |
| NSR5 | 43.4 | 50.1 |

| مستوى الضوضاء المتوقع عند سرعة الرياح 10 م/ثانية (W10) - ديسيل (أمبير) | | مستقبل حساس للضوضاء |
|--|--------------|---------------------|
| سكاتيك (تراكي) | سكاتيك (عزل) | |
| 50.4 | 43.0 | NSR6 |
| 49.1 | 44.3 | NSR7 |
| 48.8 | 44.3 | NSR8 |
| 47.9 | 43.6 | NSR9 |
| 48.6 | 42.6 | NSR10 |
| 48.6 | 42.6 | NSR11 |
| 47.8 | 42.9 | NSR12 |
| 47.3 | 44.0 | NSR13 |
| 46.9 | 42.8 | NSR14 |
| 46.0 | 41.9 | NSR15 |
| 44.9 | 40.7 | NSR16 |
| 44.4 | 41.2 | NSR17 |
| 44.4 | 42.4 | NSR18 |
| 43.0 | 40.1 | NSR19 |
| 40.8 | 38.2 | NSR20 |
| 42.6 | 39.4 | NSR21 |
| 44.0 | 39.9 | NSR22 |
| 43.7 | 39.4 | NSR23 |
| 48.8 | 37.3 | NSR25 |
| 47.3 | 37.0 | NSR26 |
| 47.8 | 39.9 | NSR27 |
| 45.5 | 40.3 | NSR28 |
| 45.3 | 40.0 | NSR29 |
| 46.0 | 41.0 | NSR30 |
| 46.3 | 40.7 | NSR31 |
| 46.9 | 41.5 | NSR32 |
| 47.3 | 41.7 | NSR33 |
| 48.1 | 41.9 | NSR34 |
| 49.0 | 42.0 | NSR35 |
| 49.9 | 41.9 | NSR36 |

8.3. نتيجة الضوضاء المتوقعة عند المستقبلات الحساسة للضوضاء (التخطيط 2)

استنادًا إلى نتائج مخطط محيط الضوضاء وتحديد مستويات الضوضاء الصافية، يعرض الجدول أدناه نتائج مستوى الضوضاء المتوقعة في كل مستوى من مستويات الضوضاء الصافية من المخطط 2 لمزرعة الرياح سكاتك لكل من تقييمات توربينات الرياح المعزولة والتراكمية.

الجدول رقم 18: مستويات الضوضاء المتوقعة عند مستقبلات الضوضاء الحساسة من مزرعة رياح سكاتيك (العزل والتراكمي) (W10) - التصميم 2

| مستوى الضوضاء المتوقع عند سرعة الرياح 10 م/ثانية (W10) - ديسيل (أمبير) | | مستقبل حساس للضوضاء |
|--|--------------|---------------------|
| سكاتيك (تراكمي) | سكاتيك (عزل) | |
| 52.0 | 44.0 | NSR1 |
| 51.3 | 43.5 | NSR2 |
| 50.9 | 43.7 | NSR3 |
| 51.2 | 44.2 | NSR4 |
| 50.3 | 44.3 | NSR5 |
| 50.6 | 43.9 | NSR6 |
| 49.4 | 45.1 | NSR7 |
| 49.1 | 45.2 | NSR8 |
| 48.3 | 44.4 | NSR9 |
| 48.8 | 43.4 | NSR10 |
| 48.8 | 43.4 | NSR11 |
| 48.1 | 43.7 | NSR12 |
| 47.7 | 44.9 | NSR13 |
| 47.2 | 43.6 | NSR14 |
| 46.3 | 42.7 | NSR15 |
| 45.2 | 41.6 | NSR16 |
| 44.8 | 42.1 | NSR17 |
| 45.0 | 43.3 | NSR18 |
| 43.5 | 41.0 | NSR19 |
| 41.3 | 39.1 | NSR20 |
| 43.0 | 40.3 | NSR21 |
| 44.4 | 40.8 | NSR22 |
| 44.1 | 40.3 | NSR23 |
| 48.9 | 38.1 | NSR25 |
| 47.4 | 37.8 | NSR26 |
| 47.9 | 40.8 | NSR27 |
| 45.7 | 41.2 | NSR28 |
| 45.5 | 40.8 | NSR29 |
| 46.3 | 41.8 | NSR30 |
| 46.5 | 41.5 | NSR31 |
| 47.1 | 42.3 | NSR32 |
| 47.5 | 42.5 | NSR33 |
| 48.3 | 42.8 | NSR34 |
| 49.2 | 42.8 | NSR35 |

| مستقبل حساس للضوضاء | | مستوى الضوضاء المتوقع عند سرعة الرياح 10 م/ثانية (W10) - ديسيل (أمير) |
|---------------------|--------------|---|
| NSR36 | سكاتيك (عزل) | سكاتيك (تراكي) |
| | 42.8 | 50.1 |

9. تقييم تأثير الضوضاء

9.1. تحديد حد الضوضاء

يفسر معهد الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات لتطبيق ETSU-R-97 لتقييم وتصنيف ضوضاء توربينات الرياح تحديد ETSU-R-97 لحدود الضوضاء وفقاً للملخص التالي من القسم 3.2 من دليل الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات.

9.1.1. تحديد حد الضوضاء النهارية وفقاً لمعيار ETSU-R-97

يُحدّد حد الضوضاء النهارية في ETSU-R-97 على أساس حماية مرافق الأفراد خارج مساكنهم. ويستند هذا الحد إلى العلاقة بين مستوى الضوضاء الخلفية السائدة وسرعة الرياح، مع وجود حد ضوضاء قدره 5 ديسيل.

9.1.2. تحديد حد الضوضاء الليلية وفقاً لمعيار ETSU-R-97

يشير معيار ETSU-R-97 إلى أنه لحماية نوم شاغلي المباني، يُعد مستوى الضوضاء الخلفية الخارجية في المجال الحر البالغ 43 ديسيل (نسبة مئوية 90%) مناسباً عندما تُعتبر مستويات الضوضاء الخلفية منخفضة. وعندما تكون مستويات الضوضاء الخلفية مرتفعة بما يكفي، تُضبط حدود الضوضاء على مستوى الضوضاء الخلفية السائد + 5 ديسيل.

9.1.3. ملخص حدود ETSU-R-97

يوضح الجدول أدناه ملخصاً للحدود المتاحة المطبقة وفقاً لما هو موضح في ETSU-R-97.

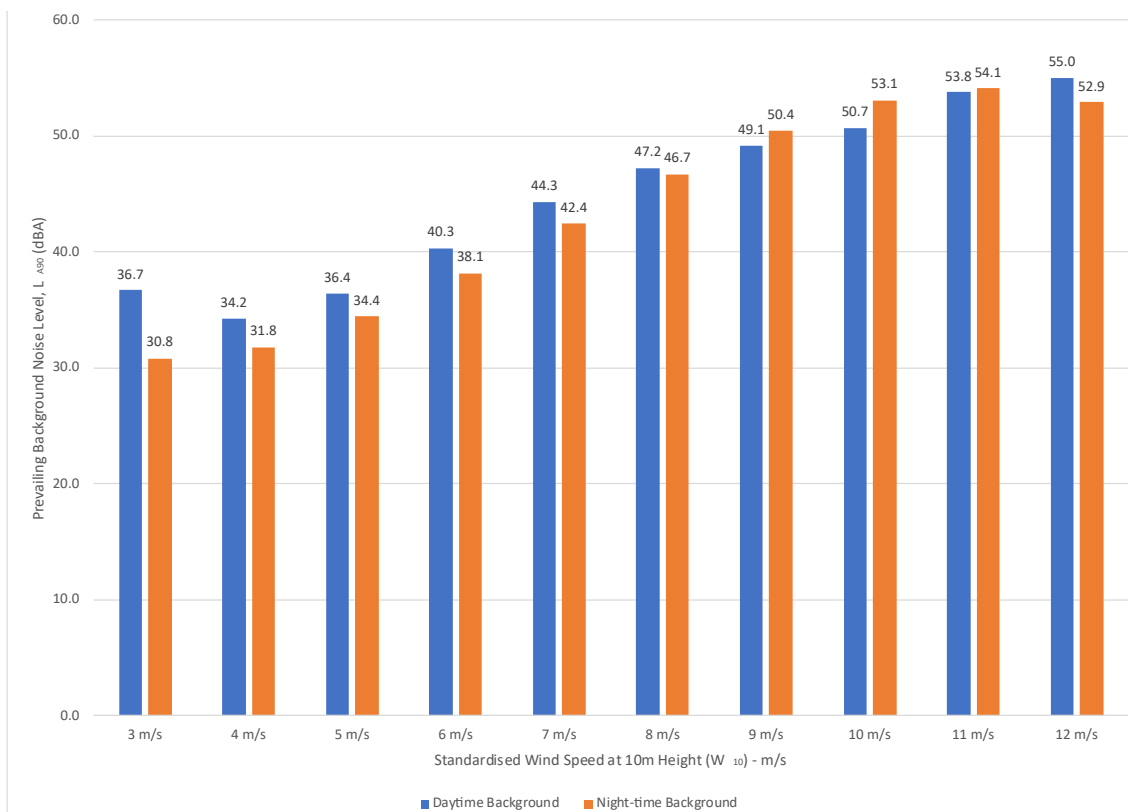
الجدول رقم 19: ملخص حدود الضوضاء ETSU-R-97

| الحدود | فترة التقييم |
|--|--------------|
| 35 ديسيل (أ) أو 5 ديسيل فوق الخلفية السائدة، أيهما أعلى. | خلال النهار |
| 43 ديسيل (أ) أو 5 ديسيل فوق الخلفية السائدة، أيهما أعلى. | وقت الليل |

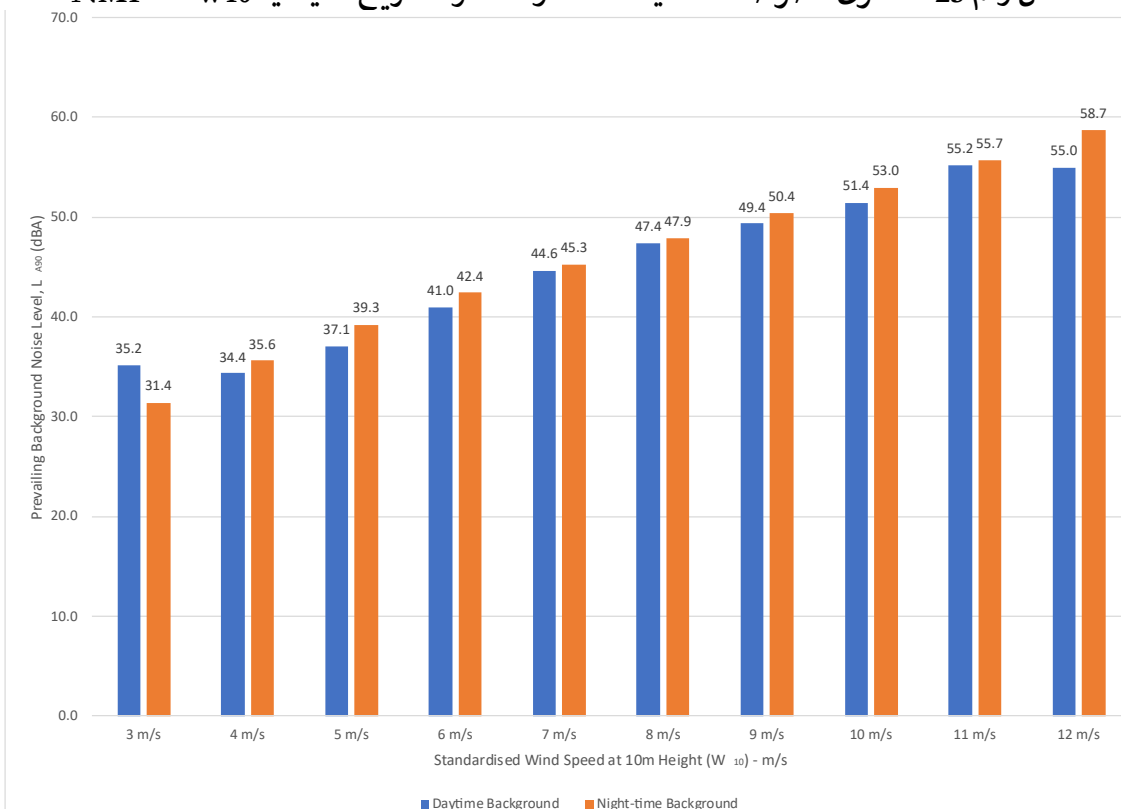
9.2. ضوضاء الخلفية للمشروع وحدود التقييم

9.2.1. الضوضاء الخلفية المشتقة من الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%)

وباستخدام المنهجية الموضحة في ETSU-R-97، تم حساب مستوى الضوضاء الخلفية أثناء النهار والليل في NM1 و NM2 وتم تقديمه بيانياً في الأشكال أدناه.



الشكل رقم 25: مستوى الضوضاء الخلفية السائدة وفقًا لسرعة الرياح القياسية W10 عند NM1



الشكل رقم 26: مستوى الضوضاء الخلفية السائدة وفقًا لسرعة الرياح القياسية W10 عند NM2

9.2.2 تحديد حدود الضوضاء التقييمية

بالنسبة لفترتي النهار والليل، يُحدّد الحد بناءً على مستوى ضوضاء الخلفية +5 ديسيبل، حدود تقييم الضوضاء المقترحة موضحة في الجدول أدناه.

الجدول رقم 20: حدود الضوضاء المقترحة لتقييم ضوضاء توربينات الرياح

| سرعة الرياح القياسية على ارتفاع 10 أمتار، م/ث | | | | الموقع / المنطقة |
|---|--|--|---|------------------|
| حدود الضوضاء ETSU-R-97، الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) ديسibel في أسوأ الحالات، 10 م/ ث | | | | |
| حد الضوضاء الخلفية في الليل (نسبة الضوضاء 90%) ديسibel (أ) | ضوضاء الخلفية الليلية (نسبة الضوضاء 90%) ديسibel (أ) | حد الضوضاء الخلفية خلال النهار (نسبة الضوضاء 90%) ديسibel (أ) أي الخلفية + 5 ديسibel (أ) | ضوضاء الخلفية النهارية (نسبة الضوضاء 90%) ديسibel (أ) | |
| 58.1 | 53.1 | 55.7 | 50.7 | |
| 58.0 | 53.0 | 56.4 | 51.4 | NML2 |
| | | | | NML1 |

على الرغم من تشابه مجموعتي بيانات سرعة الرياح، إلا أنه للحفاظ على مستوى تحفظي، يُطبق أدنى حد للضوضاء النهارية والليلية المشتق من موقعي الرصد على جميع أنظمة مستقبلات حساسة للضوضاء، هذا يعني أن حد الضوضاء النهارية هو 55.7 ديسيبل (أمير)، وحد الضوضاء الليلية هو 58 ديسيبل (أمير).

9.3. تقييم تأثير الضوضاء

تلخص الأقسام والجدول التالية تقييم الضوضاء عند مستويات الضوضاء المحددة من حيث حدود ETSU-R-97 لحالة نمذجة الضوضاء الأسوأ.

9.3.1. أسوأ سيناريو: $W_{s=10}$ م/ث - المخطط 1

تُظهر الجدول أدناه تقييمات فترات النهار والليل، على التوالي، لسرعة رياح تبلغ 10 أمتار في الثانية، وهو ما يمثل أسوأ سيناريو للمخطط 1 لمزرعة رياح سكاتك. ولنهج أكثر تحفظًا، تتضمن مساهمة الضوضاء المتوقعة من مولدات الرياح مستويات الضوضاء التراكمية من جميع مولدات الرياح في المنطقة المحيطة.

الجدول رقم 21: تقييم تأثير الضوضاء خلال فترات النهار، $W_{10} = 10$ م/ث - المخطط 1

| الحد الأقصى لقيمة التجاوز | ETSU-R-97 حد النهار (خلفية لسرعة 10 أمتار/ثانية + 5 ديسيبل) | إجمالي الضوضاء (المساهمة + الخلفية) | مساهمة الضوضاء المتوقعة | مستقبل حساس للضوضاء |
|---------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| الضوضاء الخلفية | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | |
| 0 | 55.7 | 54.4 | 51.9 | NSR1 |
| 0 | 55.7 | 54.0 | 51.2 | NSR2 |
| 0 | 55.7 | 53.8 | 50.8 | NSR3 |
| 0 | 55.7 | 53.9 | 51.0 | NSR4 |
| 0 | 55.7 | 53.4 | 50.1 | NSR5 |
| 0 | 55.7 | 53.6 | 50.4 | NSR6 |
| 0 | 55.7 | 53.0 | 49.1 | NSR7 |
| 0 | 55.7 | 52.9 | 48.8 | NSR8 |
| 0 | 55.7 | 52.5 | 47.9 | NSR9 |
| 0 | 55.7 | 52.8 | 48.6 | NSR10 |
| 0 | 55.7 | 52.8 | 48.6 | NSR11 |
| 0 | 55.7 | 52.5 | 47.8 | NSR12 |
| 0 | 55.7 | 52.3 | 47.3 | NSR13 |
| 0 | 55.7 | 52.2 | 46.9 | NSR14 |
| 0 | 55.7 | 52.0 | 46.0 | NSR15 |

| الحد الأقصى لقيمة التجاوز | ETSU-R-97 حد النهار (خلفية لسرعة ١٠ أمتار/ثانية + ٥ ديسيل) | إجمالي الضوضاء (المساهمة + الخلفية) | مساهمة الضوضاء المتوقعة | مستقبل حساس للضوضاء |
|---------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| الضوضاء الخلفية | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | |
| 0 | 55.7 | 51.7 | 44.9 | NSR16 |
| 0 | 55.7 | 51.6 | 44.4 | NSR17 |
| 0 | 55.7 | 51.6 | 44.4 | NSR18 |
| 0 | 55.7 | 51.4 | 43.0 | NSR19 |
| 0 | 55.7 | 51.1 | 40.8 | NSR20 |
| 0 | 55.7 | 51.3 | 42.6 | NSR21 |
| 0 | 55.7 | 51.5 | 44.0 | NSR22 |
| 0 | 55.7 | 51.5 | 43.7 | NSR23 |
| 0 | 55.7 | 52.9 | 48.8 | NSR25 |
| 0 | 55.7 | 52.3 | 47.3 | NSR26 |
| 0 | 55.7 | 52.5 | 47.8 | NSR27 |
| 0 | 55.7 | 51.8 | 45.5 | NSR28 |
| 0 | 55.7 | 51.8 | 45.3 | NSR29 |
| 0 | 55.7 | 52.0 | 46.0 | NSR30 |
| 0 | 55.7 | 52.0 | 46.3 | NSR31 |
| 0 | 55.7 | 52.2 | 46.9 | NSR32 |
| 0 | 55.7 | 52.3 | 47.3 | NSR33 |
| 0 | 55.7 | 52.6 | 48.1 | NSR34 |
| 0 | 55.7 | 52.9 | 49.0 | NSR35 |
| 0 | 55.7 | 53.3 | 49.9 | NSR36 |

الجدول رقم 22: تقييم تأثير الضوضاء خلال فترة الليل، $W10 = 10$ م/ث - المخطط 1

| الحد الأقصى لقيمة التجاوز | ETSU-R-97 حد النهار (خلفية لسرعة ١٠ أمتار/ثانية + ٥ ديسيل) | إجمالي الضوضاء (المساهمة + الخلفية) | مساهمة الضوضاء المتوقعة | مستقبل حساس للضوضاء |
|---------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| الضوضاء الخلفية | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | |
| 0 | 58 | 55.5 | 51.9 | NSR1 |
| 0 | 58 | 55.2 | 51.2 | NSR2 |
| 0 | 58 | 55.0 | 50.8 | NSR3 |
| 0 | 58 | 55.1 | 51.0 | NSR4 |
| 0 | 58 | 54.8 | 50.1 | NSR5 |
| 0 | 58 | 54.9 | 50.4 | NSR6 |
| 0 | 58 | 54.5 | 49.1 | NSR7 |
| 0 | 58 | 54.4 | 48.8 | NSR8 |
| 0 | 58 | 54.2 | 47.9 | NSR9 |
| 0 | 58 | 54.3 | 48.6 | NSR10 |
| 0 | 58 | 54.3 | 48.6 | NSR11 |
| 0 | 58 | 54.1 | 47.8 | NSR12 |
| 0 | 58 | 54.0 | 47.3 | NSR13 |
| 0 | 58 | 54.0 | 46.9 | NSR14 |
| 0 | 58 | 53.8 | 46.0 | NSR15 |
| 0 | 58 | 53.6 | 44.9 | NSR16 |

| الحد الأقصى لقيمة التجاوز | ETSU-R-97 حد النهار (خلفية لسرعة ١٠ أمتار/ثانية + ٥ ديسيل) | إجمالي الضوضاء (المساهمة + الخلفية) | مساهمة الضوضاء المتوقعة | مستقبل حساس للضوضاء |
|---------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| الضوضاء الخلفية | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | |
| 0 | 58 | 53.6 | 44.4 | NSR17 |
| 0 | 58 | 53.6 | 44.4 | NSR18 |
| 0 | 58 | 53.4 | 43.0 | NSR19 |
| 0 | 58 | 53.3 | 40.8 | NSR20 |
| 0 | 58 | 53.4 | 42.6 | NSR21 |
| 0 | 58 | 53.5 | 44.0 | NSR22 |
| 0 | 58 | 53.5 | 43.7 | NSR23 |
| 0 | 58 | 54.4 | 48.8 | NSR25 |
| 0 | 58 | 54.0 | 47.3 | NSR26 |
| 0 | 58 | 54.1 | 47.8 | NSR27 |
| 0 | 58 | 53.7 | 45.5 | NSR28 |
| 0 | 58 | 53.7 | 45.3 | NSR29 |
| 0 | 58 | 53.8 | 46.0 | NSR30 |
| 0 | 58 | 53.8 | 46.3 | NSR31 |
| 0 | 58 | 54.0 | 46.9 | NSR32 |
| 0 | 58 | 54.0 | 47.3 | NSR33 |
| 0 | 58 | 54.2 | 48.1 | NSR34 |
| 0 | 58 | 54.5 | 49.0 | NSR35 |
| 0 | 58 | 54.7 | 49.9 | NSR36 |

9.3.2. أسوأ سيناريو: $Ws = 10$ م/ث - المخطط 2

تُظهر الجداول أدناه تقييمات فترات النهار والليل، على التوالي، لسرعة رياح تبلغ 10 أمتار في الثانية ($W10$)، وهو ما يُمثل أسوأ سيناريو للمخطط الثاني لمزرعة رياح سكاتك. ولنهيج أكثر تحفظاً، تتضمن مساهمة الضوضاء المتوقعة من مولدات الرياح مستويات الضوضاء التراكمية من جميع مولدات الرياح في المنطقة المحيطة.

الجدول رقم 23: تقييم تأثير الضوضاء خلال فترات النهار، $W10 = 10$ م/ث - المخطط 2

| الحد الأقصى لقيمة التجاوز | ETSU-R-97 حد النهار (خلفية لسرعة ١٠ أمتار/ثانية + ٥ ديسيل) | إجمالي الضوضاء (المساهمة + الخلفية) | مساهمة الضوضاء المتوقعة | مستقبل حساس للضوضاء |
|---------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| الضوضاء الخلفية | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | |
| 0 | 55.7 | 54.4 | 52.0 | NSR1 |
| 0 | 55.7 | 54.0 | 51.3 | NSR2 |
| 0 | 55.7 | 53.8 | 50.9 | NSR3 |
| 0 | 55.7 | 54.0 | 51.2 | NSR4 |
| 0 | 55.7 | 53.5 | 50.3 | NSR5 |
| 0 | 55.7 | 53.7 | 50.6 | NSR6 |
| 0 | 55.7 | 53.1 | 49.4 | NSR7 |
| 0 | 55.7 | 53.0 | 49.1 | NSR8 |
| 0 | 55.7 | 52.7 | 48.3 | NSR9 |
| 0 | 55.7 | 52.9 | 48.8 | NSR10 |
| 0 | 55.7 | 52.9 | 48.8 | NSR11 |
| 0 | 55.7 | 52.6 | 48.1 | NSR12 |
| 0 | 55.7 | 52.5 | 47.7 | NSR13 |

| الحد الأقصى لقيمة التجاوز | ETSU-R-97 حد النهار (خلفية لسرعة ١٠ أمتار/ثانية + ٥ ديسبيل) | إجمالي الضوضاء (المساهمة + الخلفية) | مساهمة الضوضاء المتوقعة | مستقبل حساس للضوضاء |
|---------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| الضوضاء الخلفية | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | |
| 0 | 55.7 | 52.3 | 47.2 | NSR14 |
| 0 | 55.7 | 52.0 | 46.3 | NSR15 |
| 0 | 55.7 | 51.8 | 45.2 | NSR16 |
| 0 | 55.7 | 51.7 | 44.8 | NSR17 |
| 0 | 55.7 | 51.7 | 45.0 | NSR18 |
| 0 | 55.7 | 51.5 | 43.5 | NSR19 |
| 0 | 55.7 | 51.2 | 41.3 | NSR20 |
| 0 | 55.7 | 51.4 | 43.0 | NSR21 |
| 0 | 55.7 | 51.6 | 44.4 | NSR22 |
| 0 | 55.7 | 51.6 | 44.1 | NSR23 |
| 0 | 55.7 | 52.9 | 48.9 | NSR25 |
| 0 | 55.7 | 52.4 | 47.4 | NSR26 |
| 0 | 55.7 | 52.5 | 47.9 | NSR27 |
| 0 | 55.7 | 51.9 | 45.7 | NSR28 |
| 0 | 55.7 | 51.8 | 45.5 | NSR29 |
| 0 | 55.7 | 52.0 | 46.3 | NSR30 |
| 0 | 55.7 | 52.1 | 46.5 | NSR31 |
| 0 | 55.7 | 52.3 | 47.1 | NSR32 |
| 0 | 55.7 | 52.4 | 47.5 | NSR33 |
| 0 | 55.7 | 52.7 | 48.3 | NSR34 |
| 0 | 55.7 | 53.0 | 49.2 | NSR35 |
| 0 | 55.7 | 53.4 | 50.1 | NSR36 |

الجدول رقم 24: تقييم تأثير الضوضاء خلال فترة الليل، 10 W10 = م/ث - المخطط 2

| الحد الأقصى لقيمة التجاوز | ETSU-R-97 حد النهار (خلفية لسرعة ١٠ أمتار/ثانية + ٥ ديسبيل) | إجمالي الضوضاء (المساهمة + الخلفية) | مساهمة الضوضاء المتوقعة | مستقبل حساس للضوضاء |
|---------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| الضوضاء الخلفية | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | |
| 0 | 58 | 55.5 | 52.0 | NSR1 |
| 0 | 58 | 55.2 | 51.3 | NSR2 |
| 0 | 58 | 55.1 | 50.9 | NSR3 |
| 0 | 58 | 55.2 | 51.2 | NSR4 |
| 0 | 58 | 54.9 | 50.3 | NSR5 |
| 0 | 58 | 55.0 | 50.6 | NSR6 |
| 0 | 58 | 54.6 | 49.4 | NSR7 |
| 0 | 58 | 54.5 | 49.1 | NSR8 |
| 0 | 58 | 54.3 | 48.3 | NSR9 |
| 0 | 58 | 54.4 | 48.8 | NSR10 |
| 0 | 58 | 54.4 | 48.8 | NSR11 |
| 0 | 58 | 54.2 | 48.1 | NSR12 |
| 0 | 58 | 54.1 | 47.7 | NSR13 |

| الحد الأقصى لقيمة التجاوز | ETSU-R-97 حد النهار (خلفية لسرعة ١٠ أمتار/ثانية + ٥ ديسيل) | إجمالي الضوضاء (المساهمة + الخلفية) | مساهمة الضوضاء المتوقعة | مستقبل حساس للضوضاء |
|---------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| الضوضاء الخلفية | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | الضوضاء الخلفية (نسبة الضوضاء 90%) | |
| 0 | 58 | 54.0 | 47.2 | NSR14 |
| 0 | 58 | 53.8 | 46.3 | NSR15 |
| 0 | 58 | 53.7 | 45.2 | NSR16 |
| 0 | 58 | 53.6 | 44.8 | NSR17 |
| 0 | 58 | 53.6 | 45.0 | NSR18 |
| 0 | 58 | 53.5 | 43.5 | NSR19 |
| 0 | 58 | 53.3 | 41.3 | NSR20 |
| 0 | 58 | 53.4 | 43.0 | NSR21 |
| 0 | 58 | 53.6 | 44.4 | NSR22 |
| 0 | 58 | 53.5 | 44.1 | NSR23 |
| 0 | 58 | 54.4 | 48.9 | NSR25 |
| 0 | 58 | 54.1 | 47.4 | NSR26 |
| 0 | 58 | 54.2 | 47.9 | NSR27 |
| 0 | 58 | 53.7 | 45.7 | NSR28 |
| 0 | 58 | 53.7 | 45.5 | NSR29 |
| 0 | 58 | 53.8 | 46.3 | NSR30 |
| 0 | 58 | 53.9 | 46.5 | NSR31 |
| 0 | 58 | 54.0 | 47.1 | NSR32 |
| 0 | 58 | 54.1 | 47.5 | NSR33 |
| 0 | 58 | 54.3 | 48.3 | NSR34 |
| 0 | 58 | 54.5 | 49.2 | NSR35 |
| 0 | 58 | 54.8 | 50.1 | NSR36 |

9.4. ملخص تقييم تأثير الضوضاء

وقد تم تلخيص الاستنتاجات الرئيسية من نتائج التقييم في الأقسام التالية.

9.4.1. تقييم الأثر خلال النهار

بالنسبة لسيناريو أسوأ حالة W10 من سيناريو 10 م/ث لكل من التخطيط 1 والتخطيط 2، تم التنبؤ بأن مستويات الضوضاء التراكمية الناتجة ستكون أقل من حد الضوضاء النهاري ETSU-R-97 لجميع المستقبلات الحساسة للضوضاء.

9.4.2. تقييم الأثر أثناء الليل

بالنسبة لسيناريو أسوأ حالة W10 من سيناريو 10 م/ث لكل من التخطيط 1 والتخطيط 2، تم التنبؤ بأن مستويات الضوضاء التراكمية الناتجة ستكون أقل من حد الضوضاء الليلي ETSU-R-97 لجميع المستقبلات الحساسة للضوضاء.

10. الاستنتاجات والتوصيات

أجري تقييم لتقييم التأثير الضوضاء المحتمل للمخططين المقترحين لمشروع مزرعة رياح سكاتك، الواقع في جمهورية مصر العربية، وركز التقييم على مسارات الرياح الشمالية في المناطق المجاورة مباشرةً للمناطق السكنية. أُجري مسح أساسي للضوضاء في موقعين لقياس الضوضاء يقعان بالقرب من مستقبلات الضوضاء الحساسة، بجوار مشروع تطوير مزرعة الرياح. حُدّدت حدود الضوضاء من البيانات الأساسية، وحُسبت تنبؤات الضوضاء باستخدام برنامج مخطط الصوت 9.1 وفقًا للمعيار ISO 9613-2، مع تحديد معلمات الإدخال والقيود وفقًا لدليل الممارسات الجيدة لمعهد الصوتيات.

مولدات توربينات الرياح المقترحة هي Envision EN-169.5/7.5 ميجاوات (المخطط 1) و Envision EN-169.5/8.0 ميجاوات (المخطط 2). قُدمت بيانات طاقة الصوت في شكل أوراق بيانات الموردين.

ركز التقييم على أسوأ سيناريو محتمل لمستوى الضوضاء، والذي يشمل جميع مولدات توربينات الرياح، بما في ذلك مولدات توربينات الرياح الحالية، والتي تعمل بأقصى طاقة صوتية (10 أمتار/ثانية). لم يُتوقع حدوث أي تجاوزات للحد المُستند إلى ETSU-R-97 خلال النهار أو الليل في أيٍّ من محطات توليد مستويات الضوضاء.

وبناءً على نتائج دراسة الضوضاء هذه، لا يتطلب المشروع أي تخفيف أو تقليص مُحدد للضوضاء، ومع ذلك، تُقدّم التوصيات التالية:

- سيتم إنشاء آلية شكاوى لمتابعة أي شكاوى تتعلق بالضوضاء.
 - في حال وجود شكاوى، سيتم إجراء قياسات ضوضاء مستمرة لمدة 48 ساعة فورًا في المنطقة التي وردت فيها الشكاوى. بناءً على النتائج، سيتم تحديد تدابير الإدارة والتخفيف المناسبة والاتفاق عليها مع صاحب الشكاوى (مثل تركيب عزل ضوضاء في المبنى، مثل النوافذ الزجاجية المزودة، والحواجز النباتية، إلخ).
 - سيتم إجراء حملات رصد ضوضاء سنويًا خلال أول عامين من مرحلة التشغيل. في حال أشارت النتائج إلى أن مستويات الضوضاء ضمن الحدود المسموح بها ولم يتم تلقي أي شكاوى، فلا حاجة إلى أي متطلبات إضافية. في حال تلقي أي شكاوى، تُطبق المتطلبات المذكورة في النقطة الأولى.
- عند اكتمال بناء مزرعة الرياح، وخلال فترة التشغيل، ينبغي تطبيق برنامج مُفصل وطويل الأمد لرصد الضوضاء، ينبغي تصميم برنامج الرصد بعناية مع تخطيط دقيق للمعدات ومواقع القياس وفتراته.

الملحق أ - إحدائيات مجموعة العمل

الجدول رقم 25: إحدائيات توربينات الرياح في مخطط مزرعة الرياح سكاتيك 1 (المنطقة 36)

| خط العرض | خط الطول | مولد توربينات الرياح |
|-----------|----------|----------------------|
| 3101832.3 | 519593.3 | A01 |
| 3102245.4 | 519774.8 | A02 |
| 3102103 | 520202.1 | A03 |
| 3102861 | 520132.4 | A04 |
| 3102460.4 | 520782.7 | A05 |
| 3102661.1 | 521195.5 | A06 |
| 3100343.6 | 519945.2 | B07 |
| 3100292.9 | 520439.6 | B08 |
| 3100344.3 | 520895.6 | B09 |
| 3100589.5 | 521277.5 | B10 |
| 3100799.3 | 521676.5 | B11 |
| 3101160.8 | 521985.1 | B12 |
| 3101063.6 | 522425.8 | B13 |
| 3101477 | 522618 | B14 |
| 3101297.6 | 523033 | B15 |
| 3101758.6 | 523034.7 | B16 |
| 3101579.9 | 523458.7 | B17 |
| 3101991.4 | 523650.9 | B18 |
| 3102366.7 | 523908.1 | B19 |
| 3099103.1 | 519628.4 | C20 |
| 3099065.4 | 520077.7 | C21 |
| 3098874.7 | 520604.3 | C22 |
| 3098807.8 | 521132 | C23 |
| 3099044.6 | 521534.1 | C24 |
| 3099240.4 | 522048.1 | C25 |

| خط العرض | خط الطول | مولد توربينات الرياح |
|-----------|----------|----------------------|
| 3099226.4 | 522550.8 | C26 |
| 3099541.6 | 522874.9 | C27 |

الجدول رقم 26: إحداثيات توربينات الرياح في مخطط مزرعة الرياح سكاتيك 2 (المنطقة 36)

| خط العرض | خط الطول | مولد توربينات الرياح |
|-----------|----------|----------------------|
| 3101785.8 | 519593.1 | A01 |
| 3102233.7 | 519741.4 | A02 |
| 3102647.5 | 519927.8 | A03 |
| 3102709.6 | 520373.7 | A04 |
| 3102640.9 | 521025.1 | A05 |
| 3100358.5 | 519968.8 | A06 |
| 3100301.3 | 520475.1 | B07 |
| 3100265 | 520934.2 | B08 |
| 3100595.1 | 521240 | B09 |
| 3100605.4 | 521692.4 | B10 |
| 3100956.4 | 521974.3 | B11 |
| 3101063.1 | 522414 | B12 |
| 3101706.8 | 522350.2 | B13 |
| 3101523.5 | 522761.1 | B14 |
| 3101739.8 | 523157.8 | B15 |
| 3102017.2 | 523614.4 | B16 |
| 3102366.4 | 523905.2 | B17 |
| 3099127.8 | 519611.5 | B18 |
| 3099081 | 520066.9 | B19 |
| 3098958.4 | 520506.9 | C20 |
| 3098748.4 | 521062.5 | C21 |
| 3099088.8 | 521637.9 | C22 |
| 3099238.1 | 522077 | C23 |
| 3099216.9 | 522561.1 | C24 |
| 3099538.9 | 522881.4 | C25 |

11.5 الملحق الخامس: تقييم ووميض الظل

المقدمة

1.1 المقدمة

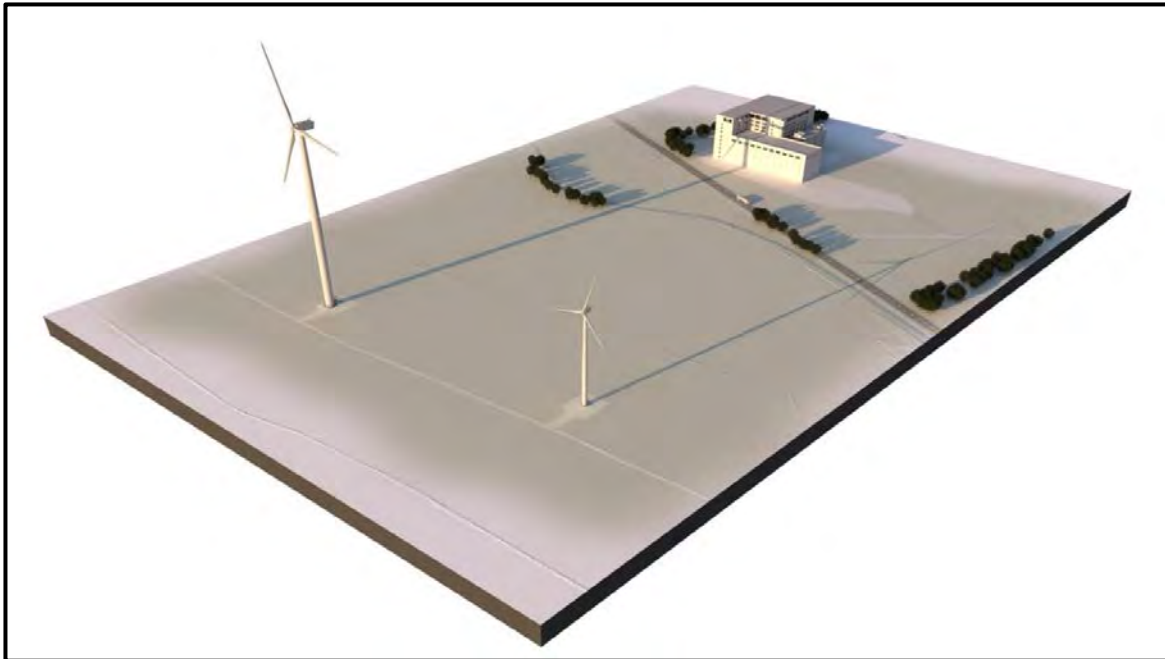
يهدف هذا المستند إلى تحديد تأثيرات الوميض الظلي الناتج عن مولدات توربينات الرياح على المستقبلات المحتملة من خلال تقييم التوقعات الخاصة بالوميض الظلي. وقد تم تقييم نتائج هذه التوقعات وفقًا لأفضل الممارسات الدولية الخاصة بالوميض الظلي.

1.1.1 الوميض الظلي

يُعرف الوميض الظلي بأنه التأثير البصري المتقطع الناتج عن دوران شفرات توربينات الرياح، والتي تلقي بظلالها بشكل دوري عبر فتحات محدودة (مثل النوافذ) على العقارات المجاورة لمواقع توربينات الرياح. هناك ثلاثة شروط يجب أن تتحقق لحدوث الوميض الظلي:

- يجب أن تكون الشمس مشرقة دون غطاء سحابي؛
- يجب أن يكون توربينات الرياح بين الشمس والمراقب؛
- يجب أن يكون المراقب داخل ظل توربينات الرياح.

يعتمد طول الظل الذي يُلقىه أي جسم على زاوية الشمس، والتي بدورها تختلف وفقًا للوقت من العام والوقت من اليوم. يوضح الشكل 1 مثالاً على الوميض الظلي على أحد المستقبلات.



الشكل 1: وصف مرئي للوميض الظلي

1.2 الأهداف

كجزء من هذه الدراسة، تم تحديد الأهداف الرئيسية التالية كنتائج لهذا التقرير:

- حساب تكرار حدوث الوميض الظلي وفقاً لتقييم أسوأ الحالات، مع تشغيل جميع توربينات الرياح.
- تقييم المستقبلات الواقعة ضمن "منطقة التأثير" المحتملة للوميض الظلي.

1.3 البيانات المُدخلة

استندت هذه الدراسة إلى المعلومات التالية:

- المخططات العامة والتخطيطية لمزرعة الرياح، بما في ذلك الطبوغرافيا.
- بيانات المورد الخاص بتوربينات الرياح – الأبعاد الهندسية، قطر الدوار، وارتفاع المحور.
- البيانات الفلكية والأرصادية – حركة الشمس، مراحل سطوع الضوء، اتجاه الرياح، وتكرار حدوثها في موقع المستقبل.

2. تفاصيل المشروع

2.1 خلفية المشروع

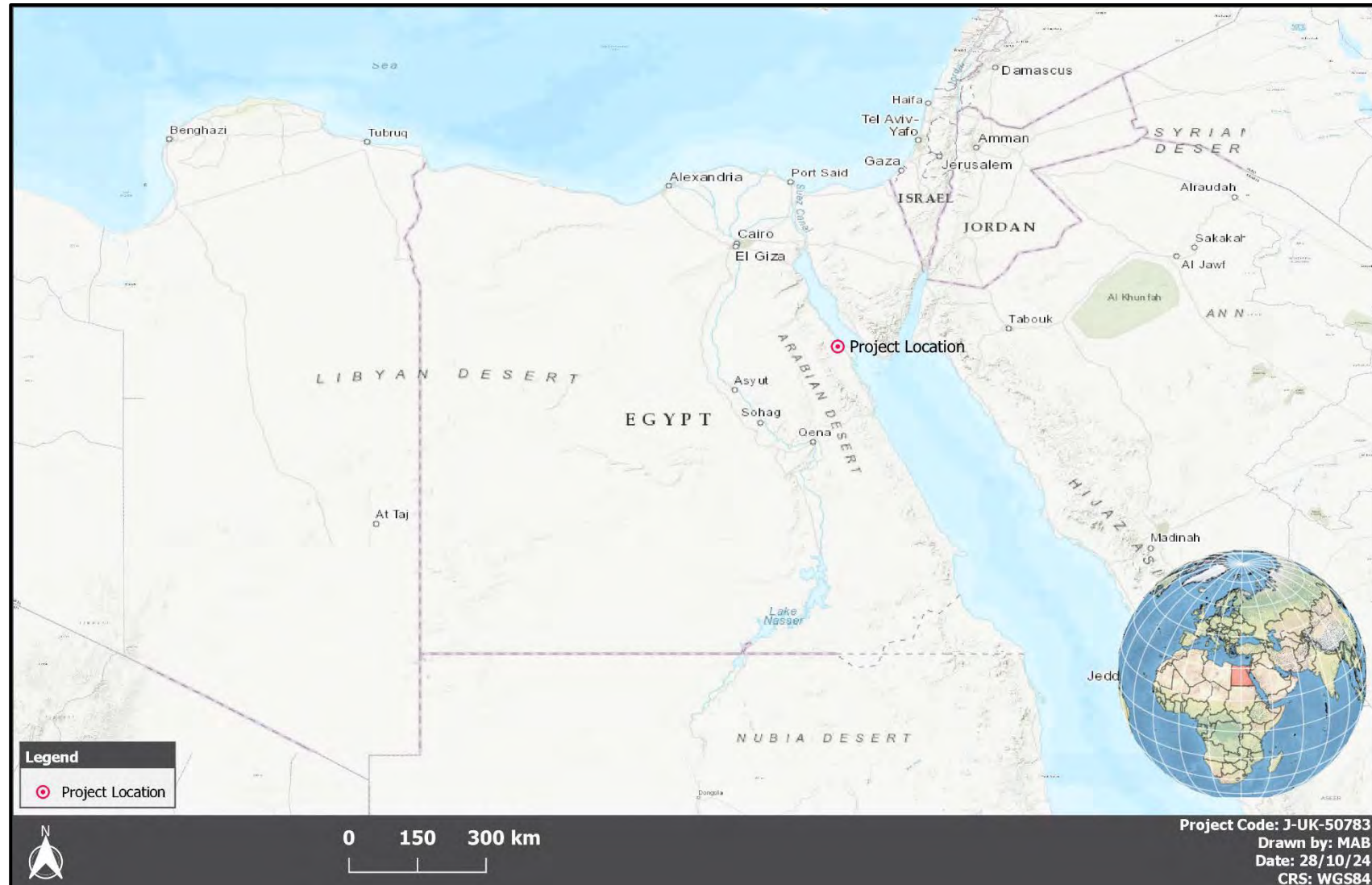
يقع المشروع بالقرب من خليج السويس، في الجزء الشرقي من مصر، على بُعد حوالي 300 كم جنوب شرق العاصمة القاهرة. وقد تم النظر في تخطيطين مختلفين لمولدات توربينات الرياح ضمن تقييم الوميض الظلي لمزرعة الرياح سكاتك.

- التخطيط الأول يتكوّن من 27 توربينة رياح.

- التخطيط الثاني يتكوّن من 25 توربينة رياح.

يغطي كل من التخطيطين مساحة تبلغ حوالي 25 كم².

يوضح الشكل 2 موقع المشروع في السياق الإقليمي، بينما يعرض الشكل 3 موقع المشروع في السياق المحلي بالنسبة للتخطيط الأول ، ويوضح الشكل 4 موقع المشروع في السياق المحلي بالنسبة للتخطيط الثاني



الشكل 2: منطقة مشروع مزرعة رياح سكاتك - السياق الإقليمي



الشكل 3: منطقة مشروع مزرعة رياح سكاتك - السياق المحلي (تخطيط سكاتك 1)



الشكل 4: منطقة مشروع مزرعة رياح سكاتك - السياق المحلي (تخطيط سكاتك 2)

2.2 تخطيط موقع توربين الرياح

7.5 توربينة رياح بقدرة اسمية تبلغ 27 من 1 يتكون التخطيط. في الشكل 5 يُوضح تخطيط المشروع للتخطيط
Envision EN169.5-7.5 ميجاوات لكل منها. يوضح الجدول 1 المواصفات الأساسية لنوع التوربين: توربين رياح

الجدول 1: مواصفات مولد توربين الرياح Envision EN169.5-7.5 MW

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| Envision | الشركة المُصنعة |
| Envision EN169.5-7.5 توربينة رياح | نوع الطراز |
| 7,500 كيلوواط | القدرة الاسمية |
| 169.5 متر | قطر الدوار |
| 100 متر | ارتفاع المحور |

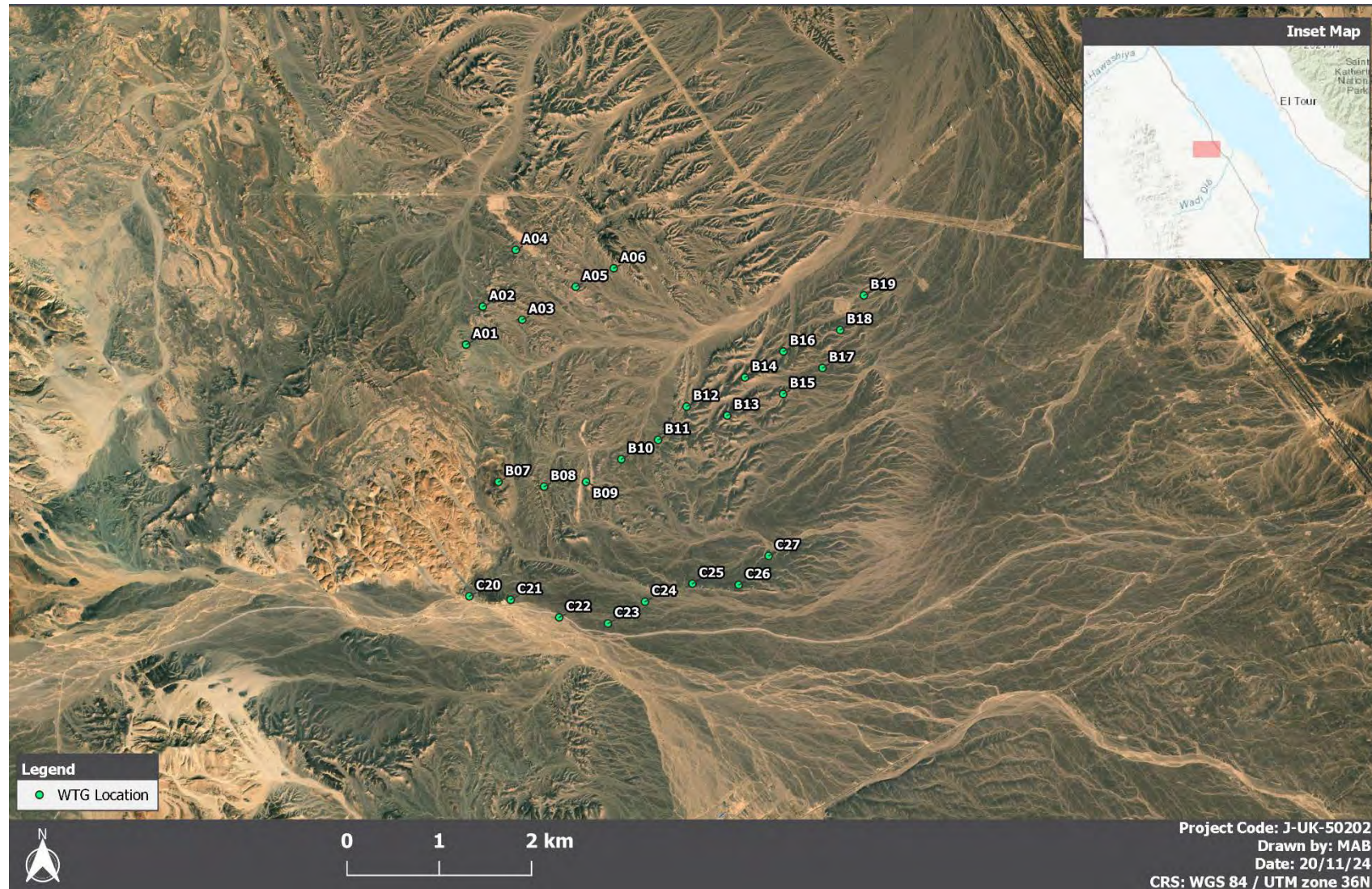
تم إدراج إحداثيات كل موقع من مواقع توربينات الرياح في الملحق A .

يُوضح تخطيط المشروع للتخطيط 2 في الشكل 6. يتكون التخطيط 2 من 25 توربينة رياح، كل منها بقدرة اسمية تبلغ
8.0 ميجاوات. يوضح الجدول 2 المواصفات الأساسية لنوع التوربين: Envision EN169.5-8.0 MW

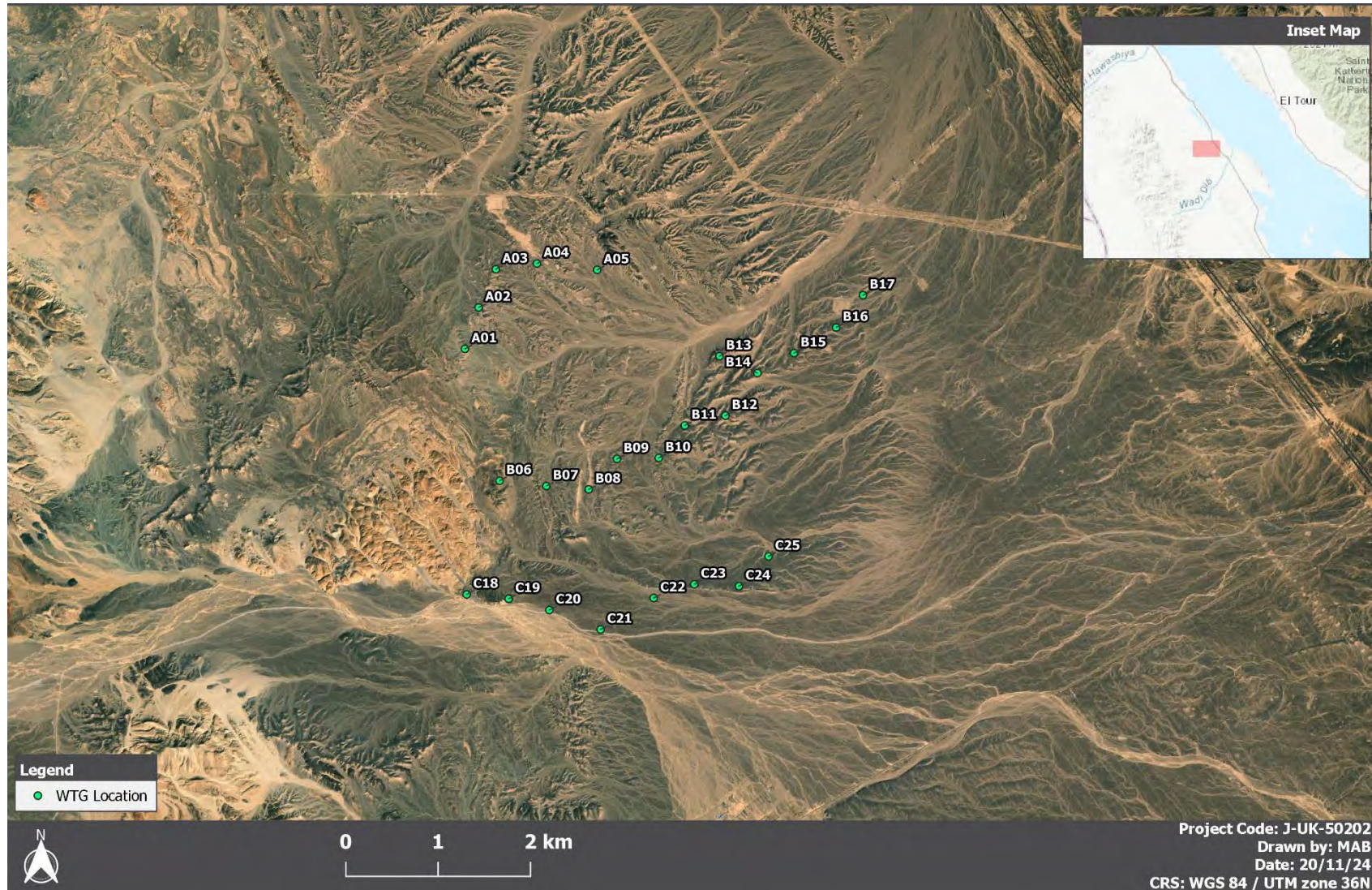
الجدول 2: مواصفات مولد توربين الرياح Envision EN169.5-8.0 MW

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Envision | الشركة المُصنعة |
| Envision EN169.5-7.5 توربين رياح | نوع الطراز |
| 7,500 كيلوواط | القدرة الاسمية |
| 169.5 متر | قطر الدوار |
| 100 متر | ارتفاع المحور |

تم إدراج إحداثيات كل موقع من مواقع توربينات الرياح للتخطيط 2 في الملحق A.



الشكل 5: مواقع توربينات الرياح - التخطيط 1



الشكل 6: مواقع توربينات الرياح - التخطيط 2

3. تحديد وتحليل اللوائح والمعايير

3.1 الإطار التنظيمي للوميض الظلي

لا توجد حاليًا قوانين أو لوائح في مصر تنظم الوميض الظلي أو انعكاس شفرات توربينات الرياح أثناء تشغيلها. ومع ذلك، وضعت عدة دول، مثل المملكة المتحدة وألمانيا وأستراليا، إرشادات حول التأثيرات المحتملة للوميض الظلي، تتماشى مع إرشادات مجموعة البنك الدولي. وتشمل هذه الإرشادات:

- إرشادات مجموعة البنك الدولي البيئية والصحية والسلامة الخاصة بطاقة الرياح.
- إرشادات تحديد وتقييم الانبعاثات البصرية من توربينات الرياح في ألمانيا، (إرشادات الظل لتوربينات الرياح) - المعيار الألماني لتقييم الانبعاثات البصرية من توربينات الرياح". والصادرة بتاريخ 13 مارس 2002.
- إرشادات ممارسات التخطيط للطاقة المتجددة ومنخفضة الكربون لعام 2013 في المملكة المتحدة.
- كود الدولة 23 الخاص بتطوير مزارع الرياح، الصادر عن وزارة التنمية الحكومية والبنية التحتية والحكومة المحلية والتخطيط في أستراليا.

وفقًا للإرشادات الألمانية، يتم تحديد تأثير الوميض الظلي بناءً على عاملين أساسيين:

- يجب أن تكون زاوية الشمس فوق الأفق لا تقل عن 3 درجات.
- يجب أن تغطي شفرة التوربين الرياح ما لا يقل عن 20% من قرص الشمس.
- وفقًا لهذه الإرشادات، يتم تحديد الحدود القصوى لتأثير الوميض الظلي على المناطق المجاورة لمزارع الرياح كما يلي:
- حد أقصى يبلغ 30 ساعة سنويًا من الظل الفلكي الأقصى (أسوأ سيناريو محتمل).
- حد أقصى يبلغ 30 دقيقة يوميًا من الظل الفلكي الأقصى (أسوأ سيناريو محتمل).

إذا تجاوز تأثير الوميض الظلي هذه الحدود، ينبغي تنفيذ تدابير تخفيفية، مثل استراتيجيات الحد من التشغيل، والتي تهدف إلى منع حدوث الوميض الظلي، على سبيل المثال إيقاف تشغيل بعض التوربينات خلال الفترات والظروف التي قد يحدث فيها الوميض الظلي.

يؤخذ تأثير الوميض الظلي في الاعتبار فقط للمساكن، وأماكن العمل، ومرافق / مساحات التعلم و / أو الرعاية الصحية التي تحتوي على نافذة واحدة أو أكثر / فتحات تواجه اتجاه توربينات الرياح / مزرعة الرياح المعنية، أو التي تقع على مقربة منها. ولا تؤخذ المناطق غير المستخدمة لإشغال البشر في هذا التقييم (مثل المرائب ومساحات التخزين).

¹ مجموعة البنك الدولي، "الإرشادات البيئية والصحية والسلامة لطاقة الرياح"، 2015.

² إرشادات تحديد وتقييم الانبعاثات البصرية من توربينات الرياح"، 2002.

³ وزارة المجتمعات والحكم المحلي البريطانية، "إرشادات الممارسات التخطيطية للطاقة المتجددة ومنخفضة الكربون"، لندن، 2013.

⁴ وزارة التنمية الحكومية والبنية التحتية والحكم المحلي الأسترالية، "إرشادات التخطيط: الكود الحكومي رقم 23 - تطوير مزارع الرياح"، بريزبين، 2022.

4. نمذجة وحساب الوميض الظلي

4.1 نموذج الوميض الظلي

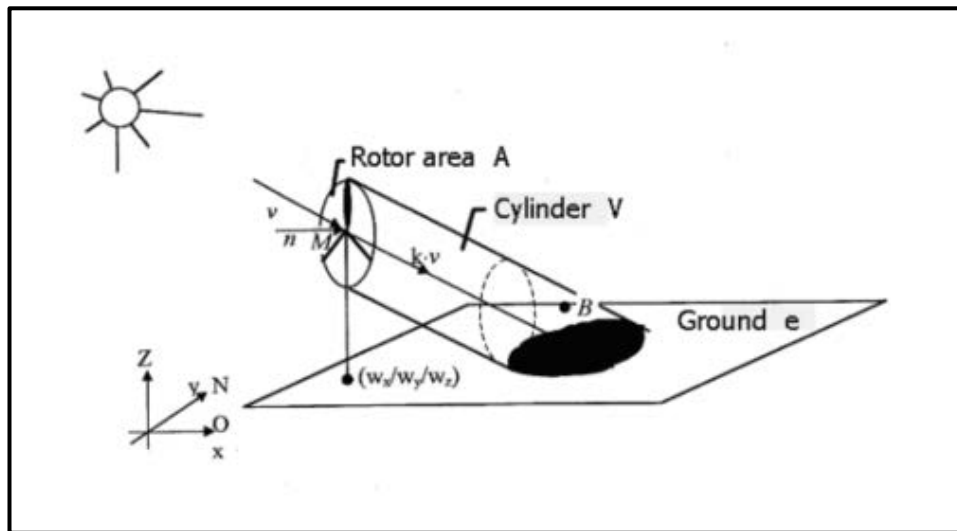
تم نمذجة الوميض الظلي للمشروع باستخدام برنامج ويند برو إصدار 3.6، والذي يُعتبر برنامجًا معياريًا في الصناعة لحسابات توربينات الرياح. يقوم البرنامج بمحاكاة حركة الشمس على مدار العام وتقييم الوميض الظلي المحتمل في موقع معين (المساكن المحلية)، استنادًا إلى مواقع مولدات توربينات الرياح والبيئة المحيطة بها.

يوفر البرنامج تقديرًا متحفظًا لعدد الساعات السنوية التي يمكن أن تُلقى فيها الظلال بسبب دوران شفرات التوربينات.

4.2 منهجية حساب الوميض الظلي

تم في هذه الدراسة تطبيق المبادئ التوجيهية الألمانية² التي تتضمن منهجية لحساب الوميض الظلي، تأخذ في الاعتبار العوامل التالية:

- موقع توربينات الرياح - إحداثيات x, y, z ؛
 - ارتفاع المحور وقطر الدوار؛
 - موقع الجسم المتأثر بالظل - إحداثيات x, y, z ؛
 - حجم النافذة واتجاهها، سواء الاتجاهي (بالنسبة للجنوب) أو زاوية الميل (زاوية المستوى الأفقي)؛
 - الموقع الجغرافي (خط العرض وخط الطول)؛
 - معلومات المنطقة الزمنية والتوقيت الصيفي؛
 - نموذج محاكاة يتضمن بيانات حول مدار الأرض ودورانها بالنسبة إلى الشمس.
- يُوضح الشكل 7 مثالًا استشرافيًا لحساب الوميض الظلي.



الشكل 7: التنبؤ بحساب الوميض الظلي

يتم نمذجة الشمس كمصدر ضوئي نقطي واحد، في حين أن الشمس في الواقع ليست مصدرًا نقطيًا وإنما هي كرة. وبسبب الشكل الكروي للشمس، توجد مناطق ظل حيث يتم حجب أشعة الشمس أو جزء منها بواسطة الأجسام. يفترض النموذج أيضًا وجود سماء صافية بنسبة 100% طوال العام (وهو ما لا يحدث في الواقع). لذلك، ينتج النموذج سيناريو الحالة الأسوأ، بما يتماشى مع منهجية التقييم التحفظية. يعتمد نموذج الحساب المستخدم في برنامج ويندبرو على المعايير الموضحة في الجدول 3 أدناه لتحديد زاوية انتشار الظل خلف قرص الدوار.

الجدول 3: معايير زاوية انتشار الظل

| | |
|-----------------------|----------------|
| قطر الشمس (د) | 1,390,000 كم |
| المسافة إلى الشمس (د) | 150,000,000 كم |
| زاوية الهجوم | 0.531 درجة |

4.3 الفرضيات والإعدادات لحسابات الظل

تم استخدام الفرضيات والإعدادات التالية في حسابات برنامج ويند برو:

- يتم إجراء الحسابات فقط عندما يتم حجب أكثر من 20% من الشمس بواسطة شفرة التوربين.
- الحد الأدنى لارتفاع الشمس فوق الأفق المؤثر: 3°
- خطوة الحساب اليومية: يوم واحد.
- خطوة الحساب الزمنية: دقيقة واحدة.
- يتم إجراء حساب (مناطق التأثير البصري) قبل حساب الوميض، بحيث لا تساهم التوربينات غير المرئية في القيم المحسوبة للوميض.

⁵ الشركة الأوروبية الدولية ايه/اس، دليل مستخدم برنامج ويند برو 3.1، 2016.

- سيكون مولد توربينات الرياح مرئيًا إذا كان يمكن رؤيته من أي جزء من نافذة المستقبل.
- يتم تصميم المستقبلات الحساسة باستخدام وضع البيت الزجاجي، مما يعني أن كل مستقبل حساس يكون مواجهًا لجميع الاتجاهات مع رؤية بزاوية 360 درجة.
- تم نمذجة جميع المستقبلات الحساسة وفقًا للاعتبارات التالية:
- تُعتبر مباني مكونة من طابق واحد، وبالتالي يتم حساب تأثير الظل المتقطع على ارتفاع 1 متر فوق مستوى سطح الأرض (أي ما يعادل نوافذ الطابق الأول).
- ارتفاع النافذة: 1 متر.
- عرض النافذة: 1 متر.
- ميل النافذة: 90 درجة.
- يتم محاكاة المستقبلات المحددة كنقاط ثابتة مع إمكانية الرؤية بزاوية 360 درجة، وهو سيناريو غير واقعي، حيث إن النوافذ الحقيقية تكون موجهة في اتجاه محدد فقط.

■ حساب مناطق التأثير البصري يعتمد على الافتراضات التالية:

- استخدام منحنيات الارتفاع في الحسابات.

- ارتفاع مستوى الرؤية 1.5 متر.

- دقة الشبكة 10.0 متر.

تم تحديد أوقات التأثير وفقًا "لأسوأ السيناريوهات" بناءً على الافتراضات التالية:

- الشمس تشرق وتسطع بشكل مستمر طوال النهار، من الشروق حتى الغروب.

- مستوى دوران شفرات التوربين يكون دائمًا عموديًا على الخط الواصل بين التوربين الشمسي والشمس.

- جميع مولدات توربينات الرياح تعمل دون انقطاع.

5. نتائج خريطة شبكة الظل المتقطع

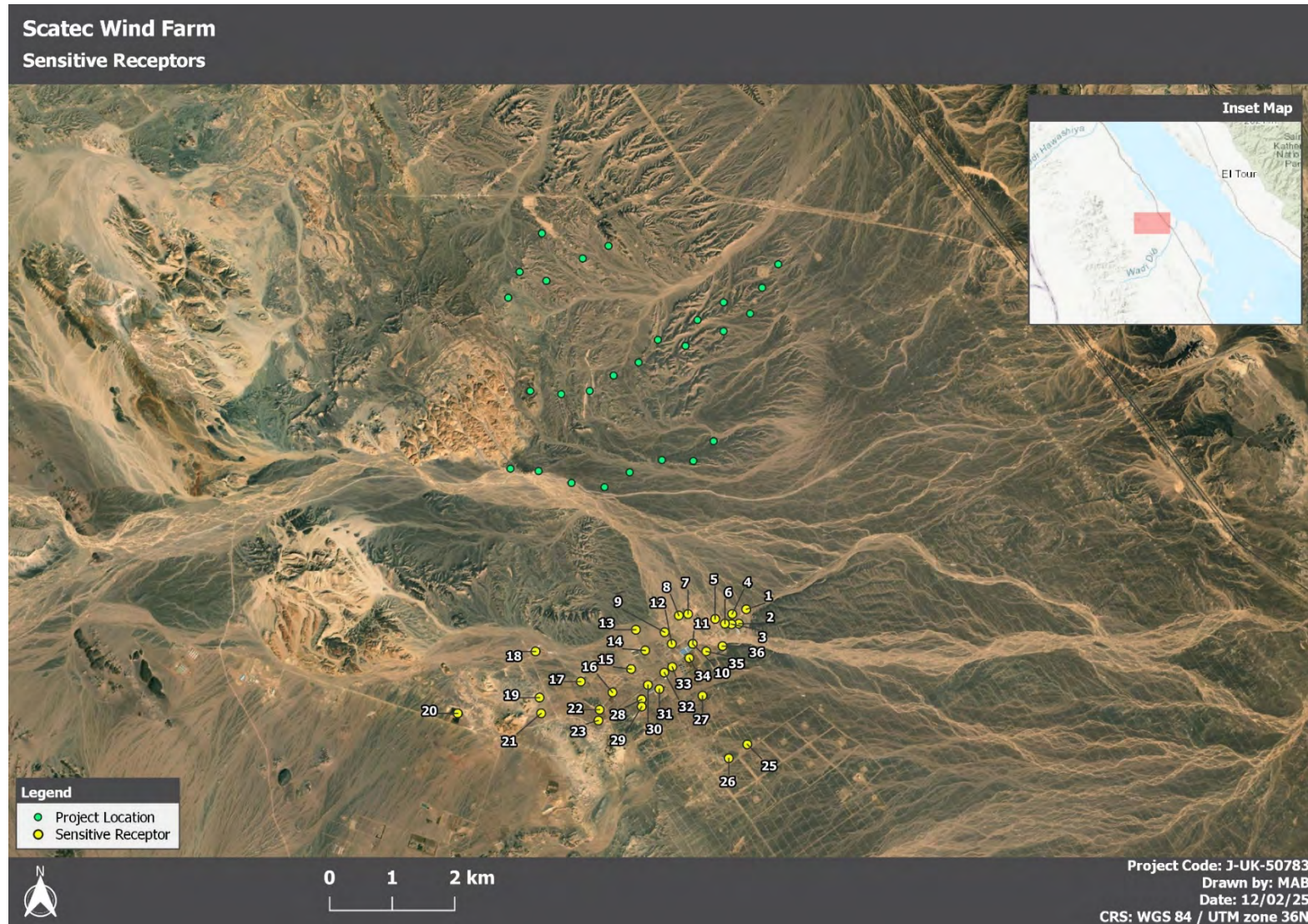
تمثل النتائج المعروضة في هذه الحسابات أسوأ سيناريو ممكن للظل المتقطع، وذلك لأن المعايير الحسابية تعتمد فقط على التنبؤ بالسيناريوهات القصوى، والتي تمثل الظروف المثلى لحدوث الظل المتقطع. يتم تحديد تأثير الظل المتقطع بناءً على حالة تشغيل التوربين، وموقع الدوار بين الشمس والمستقبل. في هذه الدراسة، تم افتراض أن جميع التوربينات في حالة تشغيل مستمر.

5.1 تحديد المستقبلات الحساسة في المناطق المحيطة

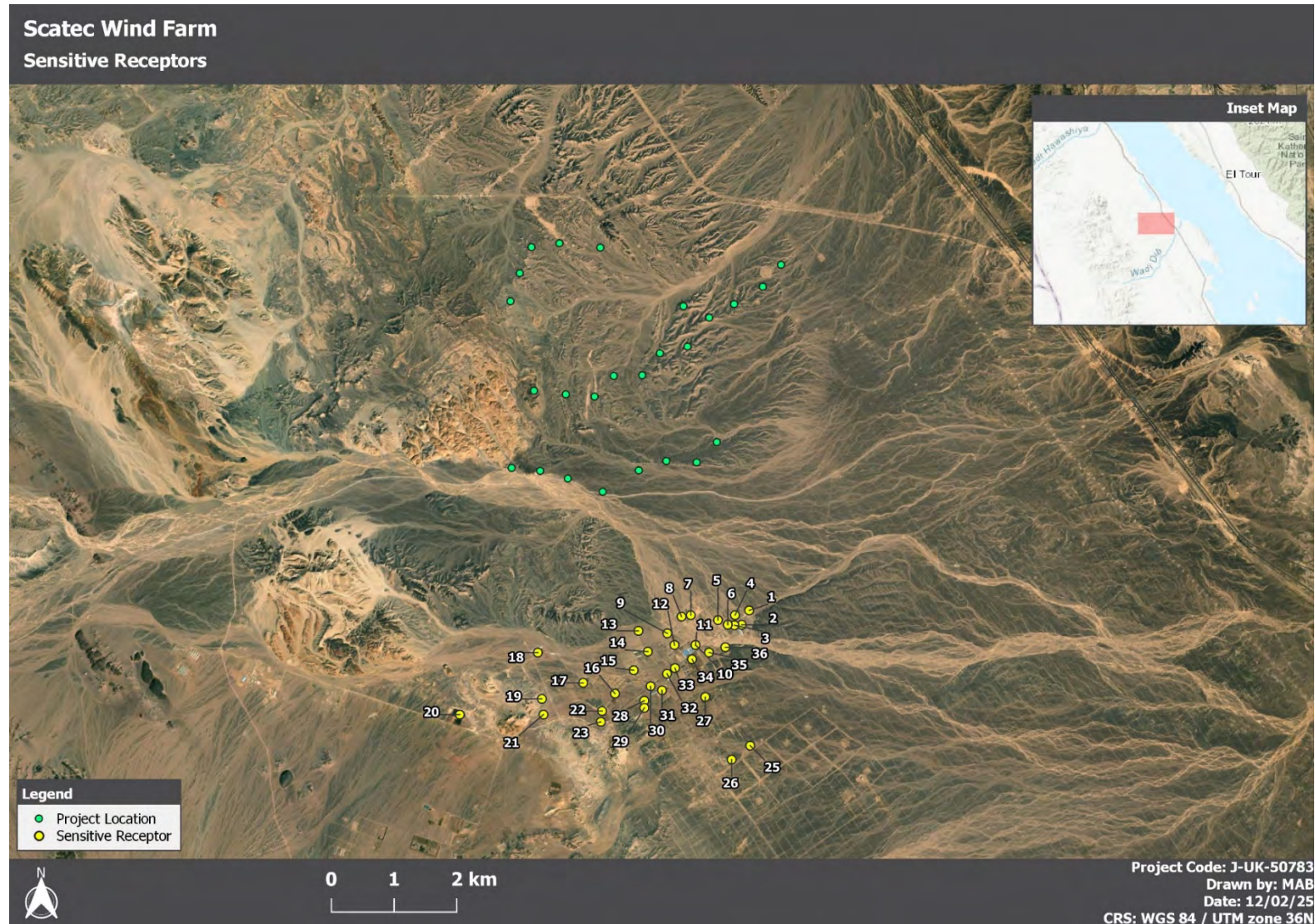
تم تحديد 35 مستقبلًا حساسًا في نطاق مزرعة الرياح سكاتيك. وتشمل هذه المستقبلات المباني السكنية، ولم يتم تحديد أي أنواع أخرى من المستقبلات الحساسة.

في نطاق مزرعة الرياح سكاتيك، تم تحديد المباني السكنية بالإضافة إلى أماكن العمل والمؤسسات التعليمية و/أو المرافق الصحية كجزء من المستقبلات الحساسة. يمكن العثور على القائمة الكاملة بالمستقبلات المحددة في الملحق B .

يوضح الشكل 8 توزيع المستقبلات الحساسة بالنسبة للتخطيط 1، بينما يوضح الشكل 9 توزيعها بالنسبة للتخطيط 2.



الشكل 8: مواقع المستقبلات الحساسة - التخطيط 1



الشكل 9: مواقع المستقبلات الحساسة - التخطيط 2

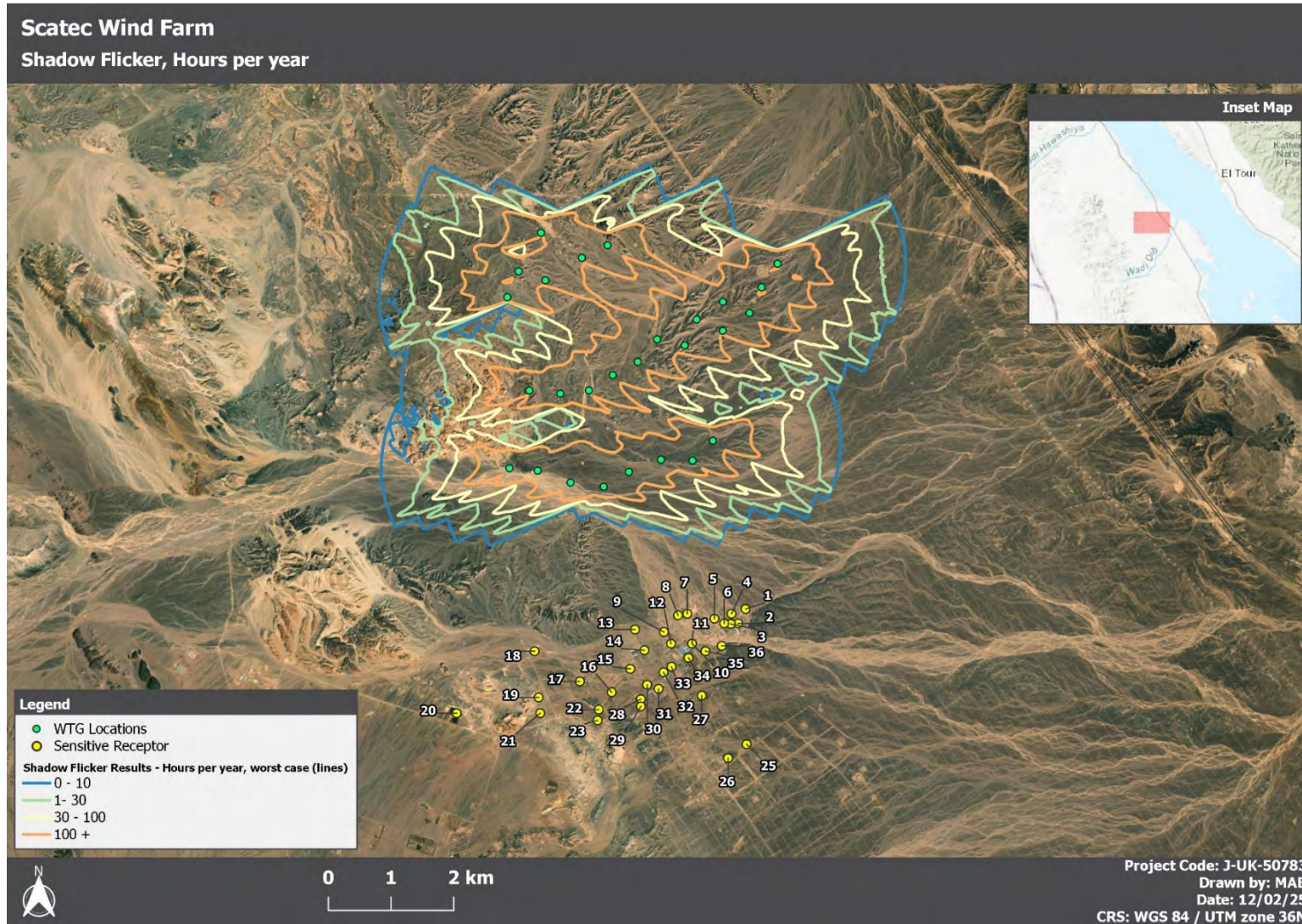
5.2 النتائج الخاصة بالوميض الظلي عند المستقبلات الحساسة

التخطيط 1:

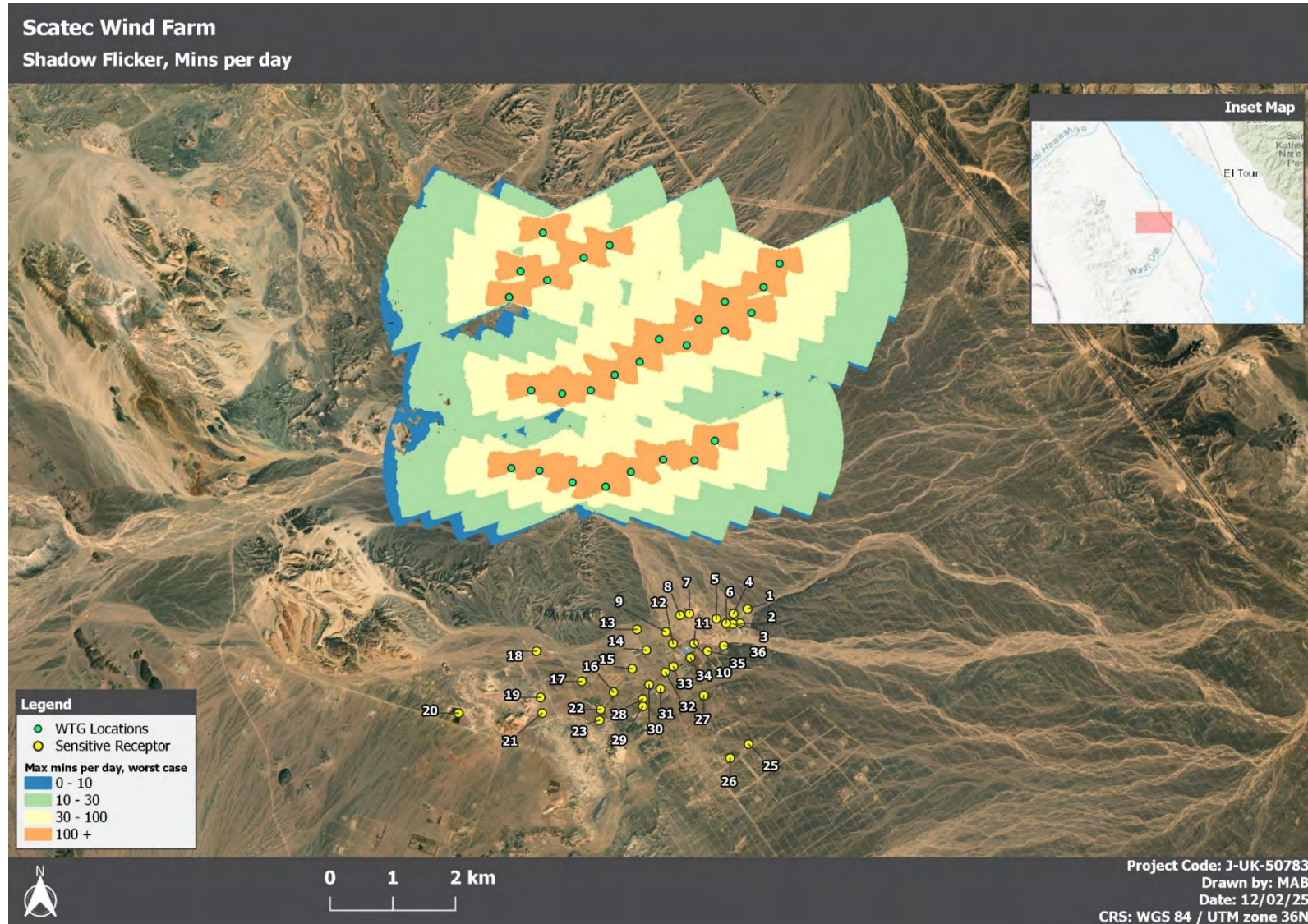
- يعرض الشكل 10 نتائج أسوأ الحالات لتقييم الوميض الظلي عند المستقبلات المحددة بوحدة الساعات الإجمالية في السنة.
- يعرض الشكل 11 نتائج أسوأ الحالات لتقييم الوميض الظلي عند المستقبلات المحددة بوحدة الحد الأقصى للدقائق في اليوم.

التخطيط 2:

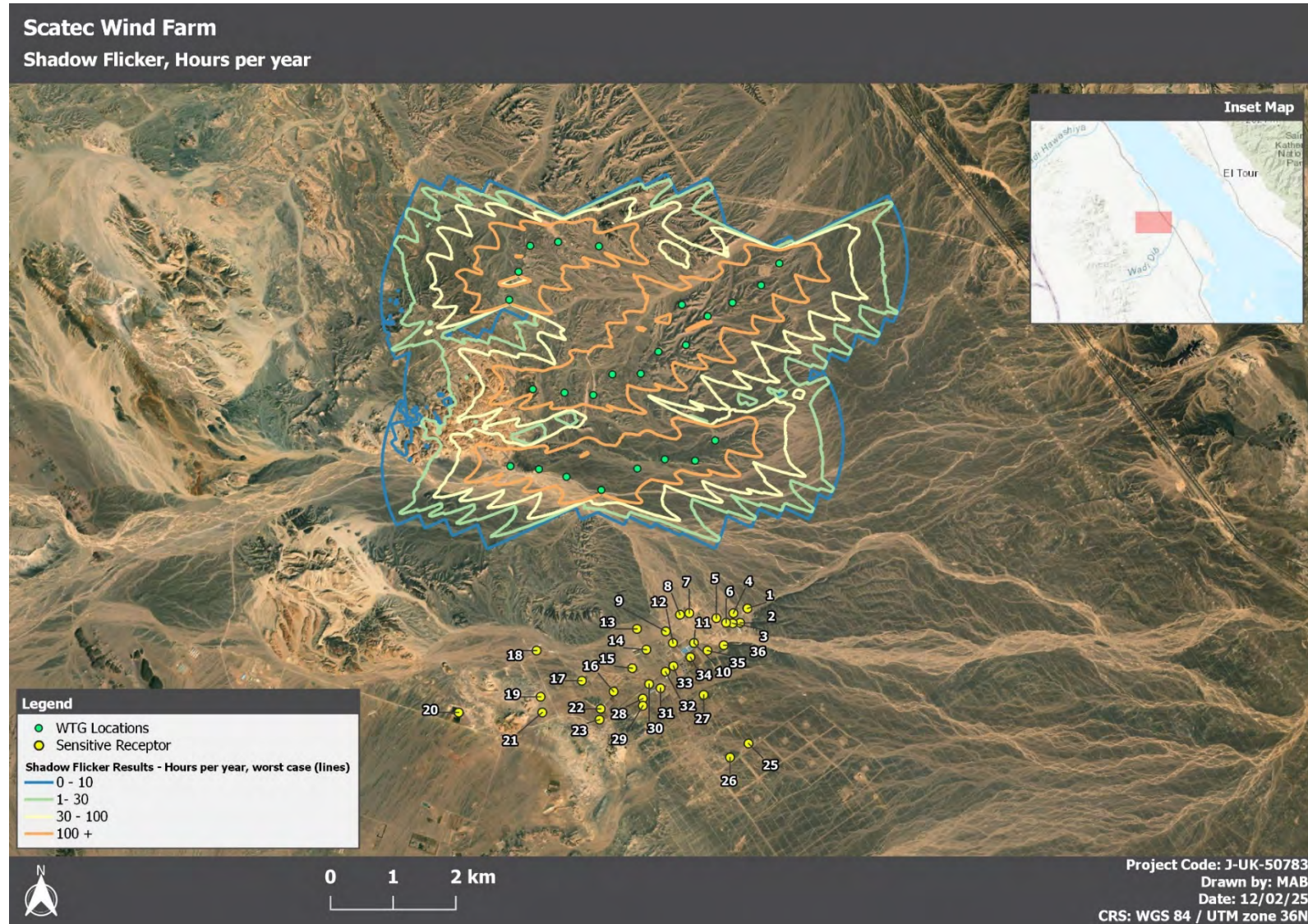
- يعرض الشكل 12 نتائج أسوأ الحالات لتقييم الوميض الظلي عند المستقبلات المحددة بوحدة الساعات الإجمالية في السنة.
- يعرض الشكل 13 نتائج أسوأ الحالات لتقييم الوميض الظلي عند المستقبلات المحددة بوحدة الحد الأقصى للدقائق في اليوم.



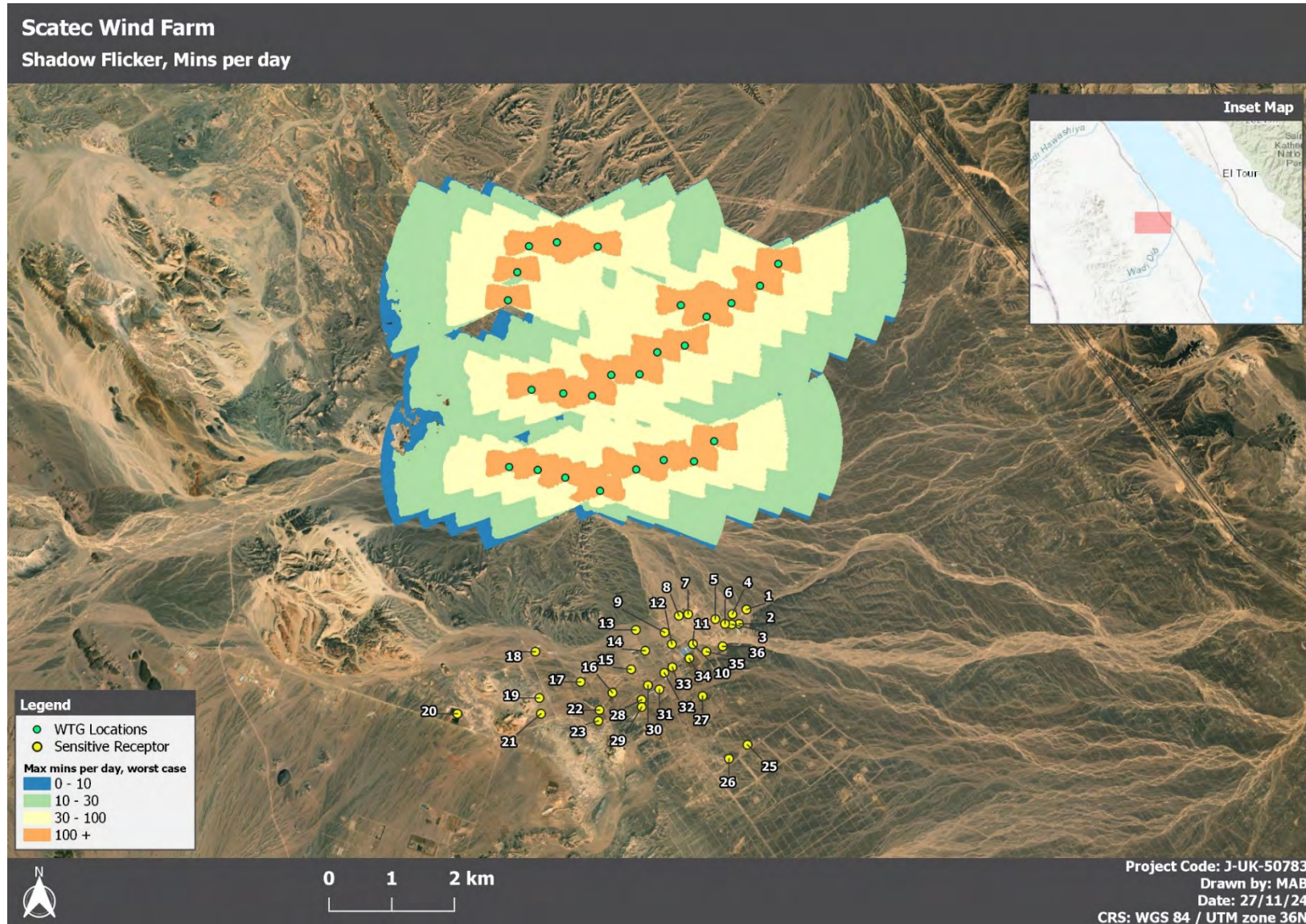
الشكل 10: خريطة الوميض الظلي لسيناريو أسوأ الحالات (بالساعات سنوياً) - التخطيط 1



الشكل 11: خريطة الوميض الظلي لسيناريو أسوأ الحالات (بالدقائق يوميًا) - التخطيط 1



الشكل 12: خريطة الوميض الظلي لسيناريو أسوأ الحالات (بالساعات سنوياً) - التخطيط 2



الشكل 13: خريطة الوميض الظلي لسيناريو أسوأ الحالات (بالدقائق يوميًا) - التخطيط 2

6. نتائج الوميض الظلي وتقييم التأثير

6.1 تقييم تأثير الوميض الظلي

تم حساب الحد الأقصى لمدة الوميض الظلي الممكنة عند أقرب المساكن التي يقطنها سكان بشكل دائم (المستقبلات الحساسة) ومقارنتها بالحدود التي وضعتها معايير المشروع للوميض الظلي وفقاً للمعايير التالية:

- يجب ألا يتجاوز التعرض التراكمي للمستقبلات الحساسة إجمالي 30 ساعة سنوياً.
- يجب ألا تتجاوز مدة التعرض للمستقبلات الحساسة 30 دقيقة يومياً.

يتم تقديم المقارنة للحدود المذكورة أعلاه في جداول التقييم التالية:

- الجدول 4: تأثيرات الوميض الظلي من حيث الساعات سنوياً للتخطيط 1.
- الجدول 5: تأثيرات الوميض الظلي من حيث الدقائق يومياً للتخطيط 1.
- الجدول 6: تأثيرات الوميض الظلي من حيث الساعات سنوياً للتخطيط 2.
- الجدول 7: تأثيرات الوميض الظلي من حيث الدقائق يومياً للتخطيط 2.

كما هو موضح في الجدول أدناه، لم يتأثر أي من المستقبلات بالوميض الظلي. في الواقع، تقع قرية وادي دارا بأكملها خارج حدود الوميض الظلي الصادر عن التوربينات.

الجدول 1: تقييم وميض الظلي وفقاً لحد "الساعات سنوياً" للتخطيط 1

| المستقبل | الإحداثيات الشرقية | الإحداثيات الشمالية | الحد الأقصى الفلكي المحتمل للوميض الظلي [ساعات: دقائق سنوياً] | الحد الأقصى - ساعات سنوياً | تجاوز حد الوميض الظلي |
|----------|--------------------|---------------------|---|----------------------------|-----------------------|
| SR1 | 523397 | 3096856 | 00:00 | 30 | لا |
| SR2 | 523279 | 3096627 | 00:00 | 30 | لا |
| SR3 | 523162 | 3096619 | 00:00 | 30 | لا |
| SR4 | 523172 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| SR5 | 522900 | 3096702 | 00:00 | 30 | لا |
| SR6 | 523055 | 3096628 | 00:00 | 30 | لا |
| SR7 | 522467 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| SR8 | 522320 | 3096757 | 00:00 | 30 | لا |
| SR9 | 522093 | 3096490 | 00:00 | 30 | لا |
| SR10 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR11 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR12 | 522207 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR13 | 521633 | 3096530 | 00:00 | 30 | لا |
| SR14 | 521782 | 3096199 | 00:00 | 30 | لا |
| SR15 | 521557 | 3095902 | 00:00 | 30 | لا |
| SR16 | 521259 | 3095529 | 00:00 | 30 | لا |
| SR17 | 520753 | 3095702 | 00:00 | 30 | لا |

| المستقبل | الإحداثيات الشرقية | الإحداثيات الشمالية | الحد الأقصى الفلكي المحتمل للوميض الظلي [ساعات: دقائق سنوياً] | الحد الأقصى - ساعات سنوياً | تجاوز حد الوميض الظلي |
|----------|--------------------|---------------------|---|----------------------------|-----------------------|
| SR18 | 520030 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |
| SR19 | 520094 | 3095446 | 00:00 | 30 | لا |
| SR20 | 518786 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| SR21 | 520120 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| SR22 | 521054 | 3095253 | 00:00 | 30 | لا |
| SR23 | 521035 | 3095080 | 00:00 | 30 | لا |
| SR25 | 523414 | 3094699 | 00:00 | 30 | لا |
| SR26 | 523118 | 3094477 | 00:00 | 30 | لا |
| SR27 | 522698 | 3095475 | 00:00 | 30 | لا |
| SR28 | 521726 | 3095417 | 00:00 | 30 | لا |
| SR29 | 521727 | 3095302 | 00:00 | 30 | لا |
| SR30 | 521827 | 3095647 | 00:00 | 30 | لا |
| SR31 | 522008 | 3095582 | 00:00 | 30 | لا |
| SR32 | 522088 | 3095846 | 00:00 | 30 | لا |
| SR33 | 522215 | 3095936 | 00:00 | 30 | لا |
| SR34 | 522487 | 3096077 | 00:00 | 30 | لا |
| SR35 | 522757 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |

الجدول 2: تقييم وميض الظل لقيود "الدقائق في اليوم" للتخطيط 1

| المستقبل | الإحداثيات الشرقية | الإحداثيات الشمالية | الحد الأقصى الفلكي المحتمل للوميض الظلي [ساعات: دقائق سنوياً] | الحد الأقصى - ساعات سنوياً | تجاوز حد الوميض الظلي |
|----------|--------------------|---------------------|---|----------------------------|-----------------------|
| SR1 | 523397 | 3096856 | 00:00 | 30 | لا |
| SR2 | 523279 | 3096627 | 00:00 | 30 | لا |
| SR3 | 523162 | 3096619 | 00:00 | 30 | لا |
| SR4 | 523172 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| SR5 | 522900 | 3096702 | 00:00 | 30 | لا |
| SR6 | 523055 | 3096628 | 00:00 | 30 | لا |
| SR7 | 522467 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| SR8 | 522320 | 3096757 | 00:00 | 30 | لا |
| SR9 | 522093 | 3096490 | 00:00 | 30 | لا |
| SR10 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR11 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR12 | 522207 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR13 | 521633 | 3096530 | 00:00 | 30 | لا |

| المستقبل الحساس | الإحداثيات الشرقية | الإحداثيات الشمالية | الحد الأقصى الفلكي المحتمل للوميض الظلي [ساعات: دقائق سنوياً] | الحد الأقصى - ساعات سنوياً | تجاوز حد الوميض الظلي |
|-----------------|--------------------|---------------------|---|----------------------------|-----------------------|
|-----------------|--------------------|---------------------|---|----------------------------|-----------------------|

| | | | | | |
|----|----|-------|---------|--------|------|
| لا | 30 | 00:00 | 3096199 | 521782 | SR14 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095902 | 521557 | SR15 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095529 | 521259 | SR16 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095702 | 520753 | SR17 |
| لا | 30 | 00:00 | 3096184 | 520030 | SR18 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095446 | 520094 | SR19 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095195 | 518786 | SR20 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095195 | 520120 | SR21 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095253 | 521054 | SR22 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095080 | 521035 | SR23 |
| لا | 30 | 00:00 | 3094699 | 523414 | SR25 |
| لا | 30 | 00:00 | 3094477 | 523118 | SR26 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095475 | 522698 | SR27 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095417 | 521726 | SR28 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095302 | 521727 | SR29 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095647 | 521827 | SR30 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095582 | 522008 | SR31 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095846 | 522088 | SR32 |
| لا | 30 | 00:00 | 3095936 | 522215 | SR33 |
| لا | 30 | 00:00 | 3096077 | 522487 | SR34 |
| لا | 30 | 00:00 | 3096184 | 522757 | SR35 |
| لا | 30 | 00:00 | 3096269 | 523017 | SR36 |

الجدول 6: تقييم وميض الظلي وفقاً لحد "الساعات سنوياً" للتخطيط 2

| المستقبل الحساس | الإحداثيات الشرقية | الإحداثيات الشمالية | الحد الأقصى الفلكي المحتمل للوميض الظلي [ساعات: دقائق سنوياً] | الحد الأقصى - ساعات سنوياً | تجاوز حد الوميض الظلي |
|--------------------|-----------------------|------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|
| SR1 | 523397 | 3096856 | 00:00 | 30 | لا |
| SR2 | 523279 | 3096627 | 00:00 | 30 | لا |
| SR3 | 523162 | 3096619 | 00:00 | 30 | لا |
| SR4 | 523172 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| SR5 | 522900 | 3096702 | 00:00 | 30 | لا |
| SR6 | 523055 | 3096628 | 00:00 | 30 | لا |
| SR7 | 522467 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| SR8 | 522320 | 3096757 | 00:00 | 30 | لا |
| SR9 | 522093 | 3096490 | 00:00 | 30 | لا |
| SR10 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR11 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR12 | 522207 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR13 | 521633 | 3096530 | 00:00 | 30 | لا |
| SR14 | 521782 | 3096199 | 00:00 | 30 | لا |
| SR15 | 521557 | 3095902 | 00:00 | 30 | لا |
| SR16 | 521259 | 3095529 | 00:00 | 30 | لا |
| SR17 | 520753 | 3095702 | 00:00 | 30 | لا |

| المستقبل الحساس | الإحداثيات الشرقية | الإحداثيات الشمالية | الحد الأقصى الفلكي المحتمل للوميض الظلي [ساعات: دقائق سنوياً] | الحد الأقصى - ساعات سنوياً | تجاوز حد الوميض الظلي |
|--------------------|-----------------------|------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|
| SR18 | 520030 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |
| SR19 | 520094 | 3095446 | 00:00 | 30 | لا |
| SR20 | 518786 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| SR21 | 520120 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| SR22 | 521054 | 3095253 | 00:00 | 30 | لا |
| SR23 | 521035 | 3095080 | 00:00 | 30 | لا |
| SR25 | 523414 | 3094699 | 00:00 | 30 | لا |
| SR26 | 523118 | 3094477 | 00:00 | 30 | لا |
| SR27 | 522698 | 3095475 | 00:00 | 30 | لا |
| SR28 | 521726 | 3095417 | 00:00 | 30 | لا |
| SR29 | 521727 | 3095302 | 00:00 | 30 | لا |
| SR30 | 521827 | 3095647 | 00:00 | 30 | لا |
| SR31 | 522008 | 3095582 | 00:00 | 30 | لا |
| SR32 | 522088 | 3095846 | 00:00 | 30 | لا |
| SR33 | 522215 | 3095936 | 00:00 | 30 | لا |
| SR34 | 522487 | 3096077 | 00:00 | 30 | لا |
| SR35 | 522757 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |
| SR36 | 523017 | 3096269 | 00:00 | 30 | لا |

الجدول 7: تقييم الوميض الظلي وفقاً لحد "الدقائق يومياً" للتخطيط 2

| المستقبل الحساس | الإحداثيات الشرقية | الإحداثيات الشمالية | الحد الأقصى الفلكي المحتمل للوميض الظلي [ساعات: دقائق سنوياً] | الحد الأقصى - ساعات سنوياً | تجاوز حد الوميض الظلي |
|--------------------|-----------------------|------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|
| SR1 | 523397 | 3096856 | 00:00 | 30 | لا |
| SR2 | 523279 | 3096627 | 00:00 | 30 | لا |
| SR3 | 523162 | 3096619 | 00:00 | 30 | لا |
| SR4 | 523172 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| SR5 | 522900 | 3096702 | 00:00 | 30 | لا |
| SR6 | 523055 | 3096628 | 00:00 | 30 | لا |
| SR7 | 522467 | 3096781 | 00:00 | 30 | لا |
| SR8 | 522320 | 3096757 | 00:00 | 30 | لا |
| SR9 | 522093 | 3096490 | 00:00 | 30 | لا |
| SR10 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR11 | 522542 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR12 | 522207 | 3096304 | 00:00 | 30 | لا |
| SR13 | 521633 | 3096530 | 00:00 | 30 | لا |
| SR14 | 521782 | 3096199 | 00:00 | 30 | لا |
| SR15 | 521557 | 3095902 | 00:00 | 30 | لا |
| SR16 | 521259 | 3095529 | 00:00 | 30 | لا |
| SR17 | 520753 | 3095702 | 00:00 | 30 | لا |
| SR18 | 520030 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |

| المستقبل الحساس | الإحداثيات الشرقية | الإحداثيات الشمالية | الحد الأقصى الفلكي المحتمل للوميض الظلي [ساعات: دقائق سنويًا] | الحد الأقصى - ساعات سنويًا | تجاوز حد الوميض الظلي |
|--------------------|-----------------------|------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|
| SR19 | 520094 | 3095446 | 00:00 | 30 | لا |
| SR20 | 518786 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| SR21 | 520120 | 3095195 | 00:00 | 30 | لا |
| SR22 | 521054 | 3095253 | 00:00 | 30 | لا |
| SR23 | 521035 | 3095080 | 00:00 | 30 | لا |
| SR25 | 523414 | 3094699 | 00:00 | 30 | لا |
| SR26 | 523118 | 3094477 | 00:00 | 30 | لا |
| SR27 | 522698 | 3095475 | 00:00 | 30 | لا |
| SR28 | 521726 | 3095417 | 00:00 | 30 | لا |
| SR29 | 521727 | 3095302 | 00:00 | 30 | لا |
| SR30 | 521827 | 3095647 | 00:00 | 30 | لا |
| SR31 | 522008 | 3095582 | 00:00 | 30 | لا |
| SR32 | 522088 | 3095846 | 00:00 | 30 | لا |
| SR33 | 522215 | 3095936 | 00:00 | 30 | لا |
| SR34 | 522487 | 3096077 | 00:00 | 30 | لا |
| SR35 | 522757 | 3096184 | 00:00 | 30 | لا |
| SR36 | 523017 | 3096269 | 00:00 | 30 | لا |

6.2 ملخص تجاوزات الوميض الظلي

لم يتم تجاوز الحدود المحددة في معيار المشروع لـ "الساعات سنويًا" و "الدقائق يوميًا" عند أي من المستقبلات الحساسة فيما يتعلق بأي من مخططي تطوير مولدات توربينات الرياح المقترحين ضمن المنطقة المحيطة.

7. تقييم الأثر التراكمي

7.1 تقييم الأثر التراكمي

تم أخذ تأثيرات الوميض الظلي التراكمية من التخطيطات المقترحة لمزرعة رياح سكاتك ومزرعة رياح السويس المجاورة في الاعتبار. يشير تأثير الوميض الظلي التراكمي إلى تأثير الوميض الظلي المشترك من مزارع رياح متعددة على المستقبلات الحساسة المحددة. يمكن دمج تأثير الوميض الظلي من توربينة رياح واحدة أو عدة توربينات في مزرعة رياح واحدة مع تأثير الوميض الظلي الإضافي من توربينة رياح واحدة أو عدة توربينات في مزرعة رياح أخرى، وبالتالي زيادة إجمالي التعرض للوميض الظلي في مستقبل حساس معين.

تضم مزرعة الرياح عدد 70 توربينة رياح، كل منها بقدرة اسمية تبلغ 6.5 ميجاواط. يوضح الجدول 8 المواصفات الأساسية لتوربين الرياح: Envision EN171-8.0 MW

الجدول 8: مواصفات توربينة الرياح Envision EN171-8.0 ميجاواط

| الشركة المصنعة | Envision |
|----------------|--------------------------------|
| نوع الطراز | Envision EN171-8.0 توربين رياح |
| القدرة الاسمية | 8000 كيلوواط |
| قطر الدوار | 171 متر |
| ارتفاع المحور | 100 متر |

7.2 نتائج التأثير التراكمي

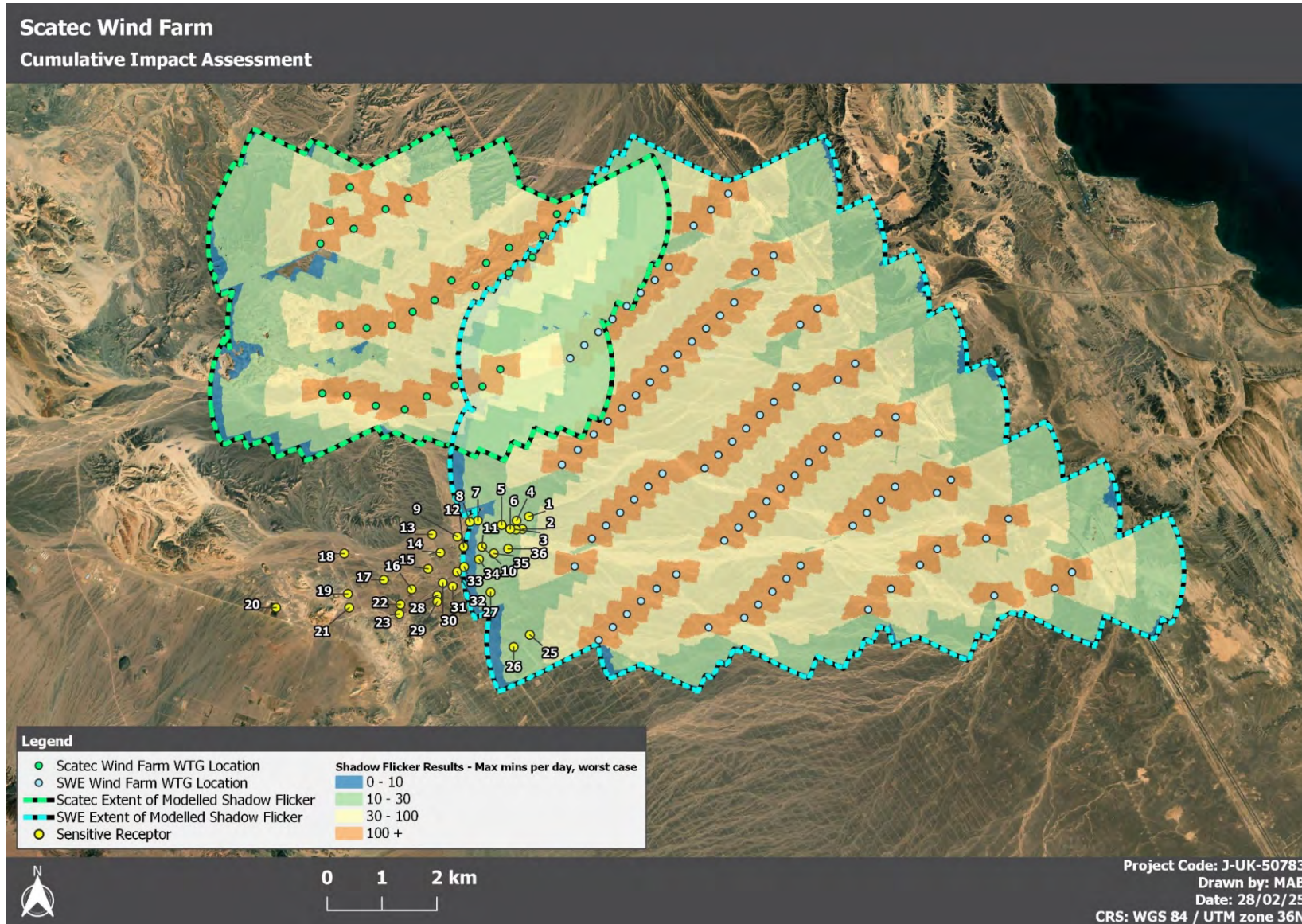
يوضح الشكل 14 والشكل 15 الحد الأقصى لامتداد تأثير الوميض الظلي من التخطيط 1 لمزرعة رياح سكاتك ومزرعة رياح السويس. يتبين أن تأثيرات الوميض الظلي بين المزرعتين لا تتداخل عند أي من المستقبلات المحددة.

كما يوضح الشكل 16 والشكل 17 الحد الأقصى لامتداد تأثير الوميض الظلي من التخطيط 2 لمزرعة رياح سكاتك ومزرعة رياح السويس. ويتضح أيضًا أن تأثيرات الوميض الظلي بين المزرعتين لا تتداخل عند أي من المستقبلات المحددة.

وبناءً على ذلك، يمكن الاستنتاج بأنه لا توجد حاجة لاتخاذ أي إجراءات إضافية فيما يتعلق بتأثير الوميض الظلي التراكمي.



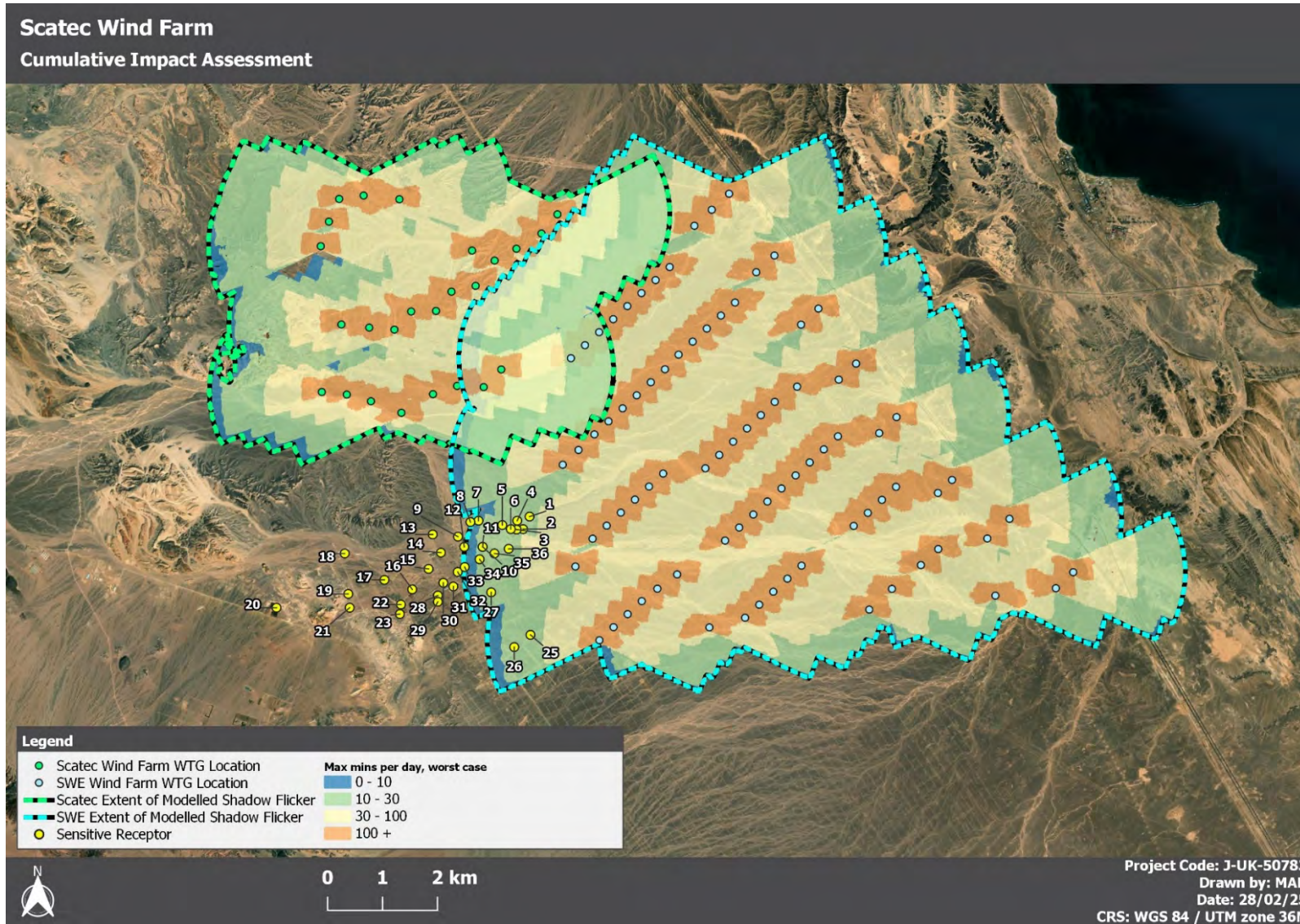
الشكل 14: تقييم التأثير التراكمي لسيناريو أسوأ الحالات (بالساعات سنوياً) - التخطيط 1



الشكل 15: تقييم التأثير التراكمي لسيناريو أسوأ الحالات (بالدقائق يومياً) - التخطيط 1



الشكل 16: تقييم التأثير التراكمي لسيناريو أسوأ الحالات (بالساعات سنوياً) - التخطيط 2



الشكل 17: تقييم التأثير التراكمي لسيناريو أسوأ الحالات (بالدقائق يومياً) - التخطيط 2

8. الاستنتاجات والتوصيات

تم إجراء تقييم للوميض الظلي لمشروع مزرعة رياح سكاتك وفقًا لمعايير التقييم المنصوص عليها في الإرشادات الألمانية الخاصة بالوميض الظلي. تم استخدام برنامج ويند برو 3.6، وهو برنامج قياسي في الصناعة، للتنبؤ بأسوأ السيناريوهات الممكنة.

أظهرت نتائج الحسابات التنبؤية أنه في ظل أسوأ الظروف لكل من التخطيط 1 والتخطيط 2 لمزرعة رياح سكاتك، لم يتجاوز الوميض الظلي الحد الأقصى الموصى به وهو 30 يومًا سنويًا و/أو 30 دقيقة يوميًا عند أي من المستقبلات الحساسة المحددة.

وبناءً على ما سبق، لا تُعتبر هناك حاجة إلى اتخاذ تدابير تقليص التشغيل لأي من التخطيطين المقترحين.

التوصيات الخاصة بالتخفيف من التأثيرات لكلا التخطيطين المقترحين:

- إنشاء آلية لتقديم الشكاوى لمتابعة أي تظلمات متعلقة بالوميض الظلي.

في حال تجاوز القيم الحدية المنصوص عليها في معايير المشروع بسبب تشغيل المشروع، يجب اتخاذ تدابير تخفيفية يتم الاتفاق عليها مع مقدم الشكاوى، مثل: (تحسين شروط تقليص التشغيل عند المستقبل المتأثر، وتقييد ساعات تشغيل بعض توربينات الرياح خلال ساعات أو تواريخ أو مواسم معينة) يتم تحديدها بالتشاور مع صاحب الشكاوى.

الملحق أ – إحدائيات توربينات الرياح لمزرعة سكاتك

الجدول 8: إحدائيات توربينات الرياح لمزرعة سكاتك – التخطيط 1

| الإحدائيات الشمالية | الإحدائيات الشرقية | توربينة الرياح |
|---------------------|--------------------|----------------|
| 3101832.3 | 519593.3 | A01 |
| 3102245.4 | 519774.8 | A02 |
| 3102103 | 520202.1 | A03 |
| 3102861 | 520132.4 | A04 |
| 3102460.4 | 520782.7 | A05 |
| 3102661.1 | 521195.5 | A06 |
| 3100343.6 | 519945.2 | B07 |
| 3100292.9 | 520439.6 | B08 |
| 3100344.3 | 520895.6 | B09 |
| 3100589.5 | 521277.5 | B10 |
| 3100799.3 | 521676.5 | B11 |
| 3101160.8 | 521985.1 | B12 |
| 3101063.6 | 522425.8 | B13 |
| 3101477 | 522618 | B14 |
| 3101297.6 | 523033 | B15 |
| 3101758.6 | 523034.7 | B16 |
| 3101579.9 | 523458.7 | B17 |
| 3101991.4 | 523650.9 | B18 |
| 3102366.7 | 523908.1 | B19 |
| 3099103.1 | 519628.4 | C20 |
| 3099065.4 | 520077.7 | C21 |
| 3098874.7 | 520604.3 | C22 |
| 3098807.8 | 521132 | C23 |
| 3099044.6 | 521534.1 | C24 |

| | | |
|-----------|----------|-----|
| 3099240.4 | 522048.1 | C25 |
| 3099226.4 | 522550.8 | C26 |
| 3099541.6 | 522874.9 | C27 |

الجدول 9: إحدائيات توربينات الرياح لمزرعة سكاتك - التخطيط 2

| الإحدائيات الشمالية | الإحدائيات الشرقية | توربينة الرياح |
|---------------------|--------------------|----------------|
| 3101785.8 | 519593.1 | A01 |
| 3102233.7 | 519741.4 | A02 |
| 3102647.5 | 519927.8 | A03 |
| 3102709.6 | 520373.7 | A04 |
| 3102640.9 | 521025.1 | A05 |
| 3100358.5 | 519968.8 | A06 |
| 3100301.3 | 520475.1 | B07 |
| 3100265 | 520934.2 | B08 |
| 3100595.1 | 521240 | B09 |
| 3100605.4 | 521692.4 | B10 |
| 3100956.4 | 521974.3 | B11 |
| 3101063.1 | 522414 | B12 |
| 3101706.8 | 522350.2 | B13 |
| 3101523.5 | 522761.1 | B14 |
| 3101739.8 | 523157.8 | B15 |
| 3102017.2 | 523614 | B16 |
| 3102366.4 | 523905.2 | B17 |
| 3099127.8 | 519611.5 | C18 |
| 3099081 | 520066.9 | C19 |
| 3098958.4 | 520506.9 | C20 |
| 3098748.4 | 521062.5 | C21 |
| 3099088.8 | 521637.9 | C22 |
| 3099238.1 | 522077 | C23 |
| 3099216.9 | 522561.1 | C24 |
| 3099538.9 | 522881.4 | C25 |

الملحق ب - تحديد المستقبلات الحساسة

الجدول 10: مواقع المستقبلات الحساسة لتقييم تأثير الوميض الظلي

| إحدائيات المستقبلات الحساسة | | المعرف |
|-----------------------------|--------------------|--------|
| الإحدائيات الشمالية | الإحدائيات الشرقية | |
| 3096856 | 523397 | SR1 |
| 3096627 | 523279 | SR2 |
| 3096619 | 523162 | SR3 |
| 3096781 | 523172 | SR4 |
| 3096702 | 522900 | SR5 |
| 3096628 | 523055 | SR6 |
| 3096781 | 522467 | SR7 |
| 3096757 | 522320 | SR8 |

| إحداثيات المستقبلات الحساسة | | المعرف |
|-----------------------------|--------------------|--------|
| الإحداثيات الشمالية | الإحداثيات الشرقية | |
| 3096490 | 522093 | SR9 |
| 3096304 | 522542 | SR10 |
| 3096304 | 522542 | SR11 |
| 3096304 | 522207 | SR12 |
| 3096530 | 521633 | SR13 |
| 3096199 | 521782 | SR14 |
| 3095902 | 521557 | SR15 |
| 3095529 | 521259 | SR16 |
| 3095702 | 520753 | SR17 |
| 3096184 | 520030 | SR18 |
| 3095446 | 520094 | SR19 |
| 3095195 | 518786 | SR20 |
| 3095195 | 520120 | SR21 |
| 3095253 | 521054 | SR22 |
| 3095080 | 521035 | SR23 |
| 3094699 | 523414 | SR25 |
| 3094477 | 523118 | SR26 |
| 3095475 | 522698 | SR27 |
| 3095417 | 521726 | SR28 |
| 3095302 | 521727 | SR29 |
| 3095647 | 521827 | SR30 |
| 3095582 | 522008 | SR31 |
| 3095846 | 522088 | SR32 |
| 3095936 | 522215 | SR33 |
| 3096077 | 522487 | SR34 |
| 3096184 | 522757 | SR35 |
| 3096269 | 523017 | SR36 |

[لم يتم تضمين المستقبل الحساس رقم 24 (SR24) لأن المبنى لم يكن مأهولاً.]

