

# شركة دندرة للطاقة الشمسية

## دراسة تقييم التأثير البيئي والاجتماعي لمشروع محطة دندرة للطاقة الشمسية ونظام تخزين الطاقة بالبطاريات مركز نجع حمادي – محافظة قنا

### إعداد



٦ شارع الدقي، الدور ١٢ - الجيزة ١٢٣١١  
تليفون: ٣٧٤٩٥٦٨٦/٩٦ (+٢٠٢) - ٣٧٦٠١٥٩٥ (+٢٠٢) - ١٦٤٨١٨٤ (+٢٠١٠)  
فاكس: ٣٣٣٦٠٥٩٩ (+٢٠٢)  
بريد إلكتروني: [environics@environics.org](mailto:environics@environics.org)  
موقع إلكتروني: [www.environics.org](http://www.environics.org)

فبراير ٢٠٢٦

## قائمة المحتويات

هـ.....	قائمة الجداول
ز.....	قائمة الاشكال
ط.....	الملخص التنفيذي
١.....	١- مقدمة
١.....	١-١ خلفية عامة
٣.....	٢-١ أهداف الدراسة
٣.....	٣-١ نطاق الدراسة
٣.....	٤-١ مكونات الدراسة
٥.....	٢- وصف المشروع
٥.....	١-٢ موقع المشروع
٧.....	٢-٢ وصف عمليات المشروع
٧.....	١-٢-٢ مقدمة
٧.....	٢-٢-٢ المكونات الرئيسية
١٤.....	٣-٢-٢ المكون الرابع: الربط على الشبكة القومية
١٤.....	٤-٢-٢ المكون الخامس: خط النقل الهوائي الخارجي
١٨.....	٣-٢ مرحلة الانشاء
١٨.....	١-٣-٢ الجدول الزمني للتنفيذ
١٨.....	٢-٣-٢ وصف مرحلة الانشاء
٢٠.....	٤-٢ وحدات الخدمات
٢٢.....	٥-٢ المرافق
٢٢.....	١-٥-٢ خزانات المياه والصرف الصحي
٢٣.....	٢-٥-٢ إمدادات الكهرباء
٢٣.....	٣-٥-٢ إمداد الوقود
٢٤.....	٤-٥-٢ العمالة
٢٤.....	٦-٢ مرحلة الإغلاق
٢٥.....	٧-٢ الانبعاثات البيئية والمخلفات المتوقعة خلال مراحل الإنشاء والتشغيل والإغلاق
٢٨.....	٨-٢ الجوانب البيئية والاجتماعية للمشروع
٣٠.....	٩-٢ نطاق التأثير
٣٣.....	٣- الإطار القانوني والتشريعي والإداري
٣٣.....	١-٣ التشريعات المصرية المتعلقة بدراسة تقييم التأثير البيئي
٣٤.....	٢-٣ القوانين واللوائح البيئية المصرية والدولية المتعلقة بالجوانب البيئية للمشروع

٣٤	١-٢-٣	نوعية الهواء
٣٥	٢-٢-٣	الضوضاء
٣٦	٣-٢-٣	المخلفات الصلبة الغير خطرة
٣٦	٤-٢-٣	المواد والمخلفات الخطرة
٣٧	٥-٢-٣	السجلات
٣٧	٦-٢-٣	حماية التنوع البيولوجي
٣٩	٧-٢-٣	حماية التراث الثقافي والآثار
٣٩	٨-٢-٣	بيئة وظروف العمل
٤٤	٣-٣	المعايير والإرشادات التوجيهية الدولية
٤٤	١-٣-٣	نظام الإجراءات الوقائية المتكامل الخاص بمجموعة البنك الأفريقي للتنمية (AfDB OS)
٤٦	٢-٣-٣	متطلبات الأداء الخاصة للبنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)
٤٨	٣-٣-٣	متطلبات البنك الأوروبي للاستثمار (EIB)
٢٠٢٠	٤-٣-٣	إطار الاستدامة الخاص (Cassa Depositi e Prestiti S.p.A.(CDP) إصدار
٥١		
٥٢	٥-٣-٣	متطلبات البنك الدولي البيئية والاجتماعية (IFC)
٥٤	٦-٣-٣	استراتيجية دعم القرار ذات الصلة للبنك الدولي
٥٤	٧-٣-٣	إرشادات الصحة والسلامة البيئية للبنك الدولي
٥٥	٤-٣	المبادرات الوطنية الاستراتيجية
٥٦	٥-٣	الاتفاقيات والمعاهدات الدولية
٥٦	١-٥-٣	التنوع البيولوجي
٥٨	٢-٥-٣	تغير المناخ
٥٨	٣-٥-٣	التراث الثقافي
٥٩	٤-٥-٣	بيئة العمل
٦١	٤-٤	الظروف البيئية والاجتماعية الأساسية
٦١	١-٤	موقع المشروع
٦٢	٢-٤	منهجية العمل
٦٢	١-٢-٤	البيئة الطبيعية
٦٢	٢-٢-٤	البيئة البيولوجية
٦٥	٣-٢-٤	البيئة الاقتصادية والاجتماعية
٦٥	٣-٤	البيئة الطبيعية
٦٥	١-٣-٤	المناخ
٧٠	٢-٣-٤	نوعية الهواء
٧١	٣-٣-٤	قياسات جودة الهواء والضوضاء
٧٤	٤-٣-٤	الخصائص الجيولوجية والجيومورفولوجية والطبوغرافية

- ٥-٣-٤ الخصائص الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية ..... ٧٦
- ٤-٤ البيئة البيولوجية ..... ٨٠
- ١-٤-٤ الموائل ..... ٨١
- ٢-٤-٤ موقع المشروع والمنطقة المحيطة ..... ٨٥
- ٣-٤-٤ النباتات ..... ٨٨
- ٤-٤-٤ الحيوانات ..... ٩٠
- ٥-٤-٤ الحساسية الإيكولوجية ..... ٩٧
- ٦-٤-٤ الأهمية الإيكولوجية ..... ١٠١
- ٧-٤-٤ خدمات النظم البيئية ..... ١٠٣
- ٨-٤-٤ الموائل الحرجة ..... ١٠٤
- ٥-٤ البيئة الاجتماعية والاقتصادية ..... ١١١
- ١-٥-٤ الخصائص الاجتماعية والديموغرافية ..... ١١١
- ٢-٥-٤ القوة العاملة والأنشطة الاقتصادية ..... ١١٣
- ٣-٥-٤ استخدامات الأراضي ..... ١١٧
- ٤-٥-٤ البنية التحتية والمرافق والخدمات ..... ١١٨
- ٥-٥-٤ التراث الثقافي ..... ١٢١
- ٥- تحليل البدائل ..... ١٢٤
- ١-٥ بديل عدم تنفيذ المشروع ..... ١٢٤
- ٢-٥ بديل موقع المشروع ..... ١٢٤
- ٣-٥ بدائل أنواع الألواح الشمسية ..... ١٢٥
- ٤-٥ بدائل أنظمة التتبع الشمسي ..... ١٢٦
- ٥-٥ بدائل تنظيف الألواح الشمسية ..... ١٢٨
- ٦-٥ بدائل نظام تخزين الطاقة بالبطاريات (BESS) ..... ١٣١
- ٧-٥ بدائل مصادر المياه ..... ١٣٣
- ٦- تقييم التأثيرات والمخاطر البيئية والاجتماعية وإجراءات التخفيف ..... ١٣٥
- ١-٦ المنهجية ..... ١٣٥
- ١-١-٦ تحديد منطقة التأثير ..... ١٣٥
- ٢-١-٦ تحديد وتصنيف التأثيرات ..... ١٣٥
- ٣-١-٦ تقييم المخاطر والتأثيرات السلبية ..... ١٣٦
- ٤-١-٦ إجراءات التخفيف ..... ١٤٣
- ٥-١-٦ التأثيرات المتبقية ..... ١٤٤
- ٦-١-٦ التأثيرات التراكمية ..... ١٤٤
- ٢-٦ تحديد التأثيرات والمخاطر المترتبة على المشروع المقترح ..... ١٤٤
- ١-٢-٦ التأثيرات غير ذات الصلة (خارج نطاق المشروع) ..... ١٤٥



- ١٤٦..... ٢-٢-٦ التأثيرات الإيجابية
- ١٤٧..... ٣-٦ تقييم التأثيرات والمخاطر السلبية المحتملة وتدابير التخفيف المقترحة
- ١٤٧..... ١-٣-٦ الآثار والمخاطر المحتملة خلال مرحلة الإنشاء
- ١٦١..... ٢-٣-٦ المخاطر والتأثيرات المحتملة خلال مرحلة التشغيل
- ١٧٠..... ٣-٣-٦ التأثيرات المحتملة أثناء مرحلة الإغلاق
- ١٧٢..... ٤-٦ المخاطر والتأثيرات البيئية على المشروع
- ١٧٩..... ٥-٦ التأثيرات التراكمية
- ١٨٢..... ٧- خطة الإدارة البيئية والاجتماعية
- ١٨٢..... ١-٧ ملخص المخاطر والتأثيرات وتدابير التخفيف
- ١٨٨..... ٢-٧ التنظيم المؤسسي البيئي والاجتماعي
- ١٨٨..... ١-٢-٧ تأسيس قسم الصحة والسلامة والامن والبيئة
- ١٨٨..... ٢-٢-٧ مسؤوليات العاملين
- ١٨٨..... ٣-٢-٧ مسؤوليات الوظائف الأساسية
- ١٩١..... ٣-٧ الترتيبات المؤسسية
- ١٩١..... ١-٣-٧ تقييم المخاطر وتحديدها
- ١٩١..... ٢-٣-٧ سياسة الصحة والسلامة والبيئة
- ١٩٢..... ٣-٣-٧ سياسة الموارد البشرية
- ١٩٤..... ٤-٧ خطط الإدارة البيئية
- ١٩٤..... ١-٤-٧ خطط الإدارة البيئية أثناء مرحلة الإنشاء
- ١٩٩..... ٢-٤-٧ خطط الإدارة البيئية خلال مرحلة التشغيل
- ٢٠٥..... ٣-٤-٧ خطة الإدارة الاجتماعية
- ٢٠٧..... ٤-٤-٧ خطط اغلاق المشروع
- ٢٠٨..... ٥-٤-٧ ملخص خطه الإدارة البيئية والاجتماعية
- ٢١٢..... ٥-٧ خطة الرصد البيئي والاجتماعي
- ٢١٢..... ١-٥-٧ خطة الرصد البيئي
- ٢١٧..... ٢-٥-٧ خطة الإدارة الاجتماعية
- ٢١٩..... ٨- التشاور والمشاركة المجتمعية
- ٢١٩..... ١-٨ التشاور المجتمعي لتحديد النطاق
- ٢٢١..... ٢-٨ التشاور العام

## المرفقات

مرفق (١): فحص الموائل الحرجة

مرفق (٢): تقييم مخاطر التوهج

مرفق (٣): الدراسة الهيدرولوجية لمشروع دندرة للطاقة الشمسية

مرفق (٤): التشاور مع أصحاب المصلحة

## قائمة الجداول

- جدول ١: مواصفات وحدات الطاقة الشمسية (٥٠٠ ميغاوات تيار متردد)..... ٨
- جدول ٢: الجدول الزمني لأعمال الانشاء ..... ١٨
- جدول ٣: الجوانب البيئية والاجتماعية اثناء مرحلتي الانشاء والتشغيل ..... ٢٨
- جدول ٤: الجوانب البيئية والاجتماعية لنطاق التأثير أثناء مرحلة الإنشاء ..... ٣١
- جدول ٥: الجوانب البيئية والاجتماعية لنطاق التأثير أثناء مرحلة التشغيل ..... ٣٢
- جدول ٦: الحدود القصوى لملوّثات الهواء المحيط وفقاً للملحق (٥) من اللائحة التنفيذية المعدلة للقانون ١٩٩٤/٤ ..... ٣٤
- بالإضافة إلى الحدود القصوى للاتحاد الأوروبي ..... ٣٤
- جدول ٧: أقصى حدود لملوّثات الهواء من المولدات ..... ٣٥
- جدول ٨: الحد الأقصى المسموح به لمستوى الضوضاء المحيطة في مناطق مختلفة وفقاً للملحق ٧ من اللائحة التنفيذية المعدلة للقانون ١٩٩٤/٤ وأيضاً الحدود القصوى وفقاً لمعايير الاتحاد الأوروبي ..... ٣٦
- جدول ٩: قانون ١٩٩٤/٤ فترات التعرض للضوضاء القصوى المسموح بها داخل مكان العمل مقاسة بالديسبل ..... ٤٠
- المكافئ (dB(A)) ..... ٤٠
- جدول ١٠: إحداثيات موقع المشروع ..... ٦١
- جدول ١١: درجات الحرارة المسجلة في محافظة قنا على مدار ١١٢ عام ..... ٦٦
- جدول ١٢: المتوسط الشهري لقيمة الاشعاع الشمسي اليومي (MJ/m<sup>2</sup>/day) خلال الفترة ٢٠١٢-٢٠١٦ ..... ٦٦
- بمحافظة قنا ..... ٦٦
- جدول ١٣: متوسط طول اليوم في محافظة قنا كما سجلتها محطة الأرصاد علي مدار ٣٠ عام ..... ٦٧
- جدول ١٤: متوسط سرعة الرياح بمحافظة قنا كما سجلتها محطة الأرصاد علي مدار ١١٢ عام ..... ٦٨
- جدول ١٥: المتوسط السنوي والشهري لتساقط الأمطار بمحافظة قنا كما سجلتها محطة الأرصاد علي مدار ١١٢ عام ..... ٦٩
- جدول ١٦: متوسط قيمة الرطوبة النسبية المسجلة بمحطة الأرصاد بمحافظة قنا على مدار ١١٢ عام ..... ٦٩
- جدول ١٧: المتوسط الشهري لتركيز ملوثات الهواء قنا ومحطات الرصد بالأقصر خلال شهر ديسمبر ٢٠٢٣ ..... ٧٠
- (ميكروجرام/ م<sup>٣</sup>) ..... ٧٠
- جدول ١٨: المتوسط السنوي لتركيز ملوثات الهواء قنا ومحطات الرصد بالأقصر خلال عام ٢٠٢٢ (ميكروجرام/ م<sup>٣</sup>) ..... ٧١

جدول ١٩: إحدائيات مواقع قياسات جودة الهواء المحيط والضوضاء .....	٧١
جدول ٢٠: قياسات جودة الهواء الصباحية .....	٧٢
جدول ٢١: قياسات جودة الهواء لفترة ما بعد الظهر .....	٧٣
جدول ٢٢: مستويات الضوضاء المحيطة لفترتي الصباح ما بعد الظهر .....	٧٣
جدول ٢٣: فحص خصائص التنوع البيولوجي .....	١٠٧
جدول ٢٤: فحص الأنواع والميزات التي قد تكون محفزة للموائل الحرجة ضمن EAAA الخاص بالمشروع .....	١٠٩
جدول ٢٥: أعداد السكان بمحافظة قنا ومركز نجع حمادي حسب النوع .....	١١٢
جدول ٢٦: إجمالي عدد العاملين (≤ ١٥ عام) في محافظة قنا ومركز نجع حمادي .....	١١٣
جدول ٢٧: عدد العاملين (≤ ١٥ عام) وفقا للأنشطة الاقتصادية ذات الصلة بمحافظة قنا ومركز نجع حمادي .....	١١٥
جدول ٢٨: عدد العاملين وأنواع المهن الرئيسية في محافظة قنا ومركز نجع حمادي .....	١١٦
جدول ٢٩: عدد العاملين (≤ ١٥ عام) وفقا للمستويات التعليمية بمحافظة قنا ومركز نجع حمادي .....	١١٧
جدول ٣٠: المستشفيات ومرافق الرعاية الصحية الأخرى بمحافظة قنا .....	١١٨
جدول ٣١: عدد وأنواع محطات الصرف الصحي والطاقات التصميمية وكميات المعالجة (وغيرها من مؤشرات معالجة الصرف الصحي) في محافظة قنا من يوليو ٢٠١٩ إلى يونيو ٢٠٢٠ .....	١٢٠
جدول ٣٢: مقارنة أنواع الألواح الشمسية .....	١٢٦
جدول ٣٣: تقييم طرق تنظيف الألواح الشمسية .....	١٣٠
جدول ٣٤: متوسط مستويات الضوضاء الصادرة عن معدات البناء .....	١٤٨
جدول ٣٥: تحديد PBS وأهمية التأثير المحتملة أثناء الإنشاء .....	١٥٢
جدول ٣٦: مصفوفة تقييم المخاطر والتأثيرات لمرحلة الإنشاء .....	١٦٠
جدول ٣٧: مستويات الضوضاء المتوقعة من المعدات المختلفة في مكان العمل .....	١٦٢
جدول ٣٨: الخصائص البيئية المحددة وأهمية التأثير المحتمل أثناء التشغيل .....	١٦٣
جدول ٣٩: ملخص نتائج تقييم اللعان .....	١٦٩
جدول ٤٠: مصفوفة تقييم المخاطر والتأثيرات لمرحلة التشغيل .....	١٧١
جدول ٤١: الخصائص المورفولوجية للأحواض المائية المؤثرة على حدود المشروع .....	١٧٥
جدول ٤٢: ملخص الجوانب البيئية وتدابير التخفيف والآثار المتبقية .....	١٨٣
جدول ٤٣: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية .....	٢٠٩
جدول ٤٤: الخطة المقترحة للرصد البيئي للمشروع .....	٢١٥

## قائمة الاشكال

- شكل ١: موقع المشروع والأنشطة المحيطة..... ٢
- شكل ٢: موقع المشروع والأنشطة المحيطة..... ٦
- شكل ٣: نظام تخزين الطاقة في البطاريات..... ١٢
- شكل ٤: مخطط توضيحي للمشروع..... ١٦
- شكل ٥: مخطط الكهرباء بالمشروع..... ١٧
- شكل ٦: خصائص المناطق المحيطة بالمشروع..... ٢٧
- شكل ٧: موقع المشروع داخل منطقة حق الانتفاع والمناطق المحيطة به..... ٦٢
- شكل ٨: نقاط المسوح المجراه في موقع المشروع والنطاق المحيط به في شهري أغسطس وأكتوبر..... ٦٤
- شكل ٩: خريطة الاشعاع الشمسي لمصر..... ٦٧
- شكل ١٠: وردة الرياح..... ٦٨
- شكل ١١: مواقع نقاط الرصد..... ٧٢
- شكل ١٢: الخريطة الجيولوجية لموقع المشروع..... ٧٤
- شكل ١٣: الخصائص الجيومرفولوجية لموقع المشروع..... ٧٥
- شكل ١٤: الخصائص الطبوغرافية بموقع المشروع..... ٧٦
- شكل ١٥: المسطحات المائية القريبة من موقع المشروع..... ٧٧
- شكل ١٦: خريطة إمكانية تغذية المياه الجوفية تُظهر موقع المشروع..... ٧٨
- شكل ١٧: خريطة عمق المياه بالنسبة لموقع المشروع..... ٧٨
- شكل ١٨: الوديان الطبيعية في منطقة المشروع..... ٧٩
- شكل ١٩: المناطق الفيزيوجغرافية بالصحراء الغربية وموقع المشروع..... ٨١
- شكل ٢٠: الأراضي المستصلحة الواقعة على بعد ١ كم شمال موقع المشروع ومحاطة بأشجار الدّمس السّناني..... ٨٣
- شكل ٢١: الهدد المشاهد داخل الأراضي المستصلحة..... ٨٣
- شكل ٢٢: أبوقردان المشاهد داخل الأراضي المستصلحة..... ٨٣
- شكل ٢٣: الأراضي البور ذات الغطاء النباتي على جانبي طريق الجيزة-الأقصر بالقرب من النقطة (١٠)..... ٨٤
- شكل ٢٤: محطة الإسعاف داخل قرية البركة..... ٨٤
- شكل ٢٥: قرية البركة على بعد ١.٥ كم شمال شرق المشروع..... ٨٤
- شكل ٢٦: محطة الكهرباء الفرعية..... ٨٥
- شكل ٢٧: المنطقة الصناعية..... ٨٥
- شكل ٢٨: مواقع نقاط الرصد خلال المسح الميداني في أكتوبر ٢٠٢٥..... ٨٦

- شكل ٢٩: أنواع الموائل بمنطقة المشروع والمناطق المحيطة بها ..... ٨٧
- شكل ٣٠: منظر عام لموقع المشروع يُظهر ترتيبه الرملية الجرداء ..... ٨٨
- شكل ٣١: نبات *Pluchea dioscoridis* في الجزء الشمالي الشرقي من محطة المعالجة ..... ٨٩
- شكل ٣٢: نبات *Calitropis procera* في الجزء الشمالي الشرقي من محطة المعالجة ..... ٨٩
- شكل ٣٣: مساحات ممتدة من نبات *Artemisia herba-alba* في الجنوب الشرقي لمحطة المعالجة ..... ٨٩
- شكل ٣٤: نبات *Phoenix dactylifera* في الجزء الشمال شرقي من محطة المعالجة ..... ٨٩
- شكل ٣٥: أشجار الطرفة *Tamarix canariensis* في الجزء الجنوب شرقي من محطة المعالجة ..... ٩٠
- شكل ٣٦: نبات البوص *Phragmites australis* في الجزء الجنوب شرقي من محطة المعالجة ..... ٩٠
- شكل ٣٧: آثار زاحف تم تسجيلها في أغسطس ٢٠٢٥ ..... ٩٢
- شكل ٣٨: الزقزاق البلدي المسجل داخل الموئل المعدل لمحطة المعالجة ..... ٩٣
- شكل ٣٩: حساسية منطقة المشروع للطيور الحوامة المهاجرة ..... ٩٤
- شكل ٤٠: أقرب مناطق هامة للتنوع البيولوجي (KBAs) إلى منطقة المشروع ..... ١٠٠
- شكل ٤١: موقع محمية وادي قنا المستقبلية بالنسبة لموقع المشروع ..... ١٠١
- شكل ٤٢: ثراء التنوع البيولوجي المرجح بالنندرة بمنطقة المشروع ..... ١٠٢
- شكل ٤٣: المواقع التسجيلية للأنواع الحيوانية داخل وحول منطقة التحليل المناسبة بيئياً للمشروع ..... ١٠٣
- شكل ٤٤: منطقة التحليل المناسبة بيئياً لموقع المشروع ..... ١٠٦
- شكل ٤٥: موقع أقرب التجمعات السكنية لموقع المشروع ..... ١١٢
- شكل ٤٦: استخدامات الأراضي في محيط منطقة المشروع ..... ١١٨
- شكل ٤٧: أقرب مرافق رعاية صحية لمنطقة المشروع ..... ١١٩
- شكل ٤٨: المواقع الأثرية والتراثية حول منطقة المشروع ..... ١٢١
- شكل ٤٩: أنواع الألواح الشمسية ومواد صنعها ..... ١٢٥
- شكل ٥٠: ألواح طاقة شمسية ذات زاوية ثابتة (أ) وألواح شمسية بنظام تتبع (ب) ..... ١٢٧
- شكل ٥١: إنتاج الطاقة اليومي - الإمالة الثابتة مقابل التتبع ..... ١٢٧
- شكل ٥٢: أنواع وطرق التنظيف للألواح الشمسية ..... ١٢٩
- شكل ٥٣: مثال توضيحي لنظام بطاريات الليثيوم ..... ١٣١
- شكل ٥٤: الموقع العام للمشروع ونقاط المراقبة المستخدمة في التقييم ..... ١٦٨
- شكل ٥٥: المجاري المائية ضمن نطاق حق الانتفاع ..... ١٧٦
- شكل ٥٦: خريطة الغمر بالسيول وعمق المياه في منطقة الدراسة ..... ١٧٨
- شكل ٥٧: خريطة المخاطر لحدث تكراري ١٠٠ سنة وفقاً لتصنيف المخاطر DEFRA ..... ١٧٨
- شكل ٥٨: الهيكل التنظيمي للمشروع ..... ١٩٠

## الملخص التنفيذي

### المقدمة

تعترم شركة سكاتك إنشاء محطة طاقة شمسية بقدرة ١٠٠٠ ميغاوات (تيار متر) مدمجة مع نظام تخزين طاقة بالبطاريات بسعة ٢٠٠ ميغاوات. ساعة، يتم تنفيذها على مرحلتين من خلال شركتها التابعة دندرة للطاقة الشمسية ش.م.م.، ستبلغ قدرة المرحلة الأولى ٥٠٠ ميغاوات (تيار متردد) مدمجة مع نظام تخزين طاقة بسعة ١٠٠ ميغاوات. ساعة، بينما ستكون المرحلة الثانية ماثلة تمامًا للمرحلة الأولى. تركز هذه الدراسة على المرحلة الأولى فقط.

تبلغ مساحة حق الانتفاع المخصصة للمرحلتين الأولى والثانية حوالي ٢٣٣٥ هكتار ( $\approx 23,350,000 \text{ م}^2$ )، منها حوالي ١١٣٠ هكتار ( $\approx 11,300,000 \text{ م}^2$ ) مخصصة للمرحلة الأولى لإنشاء محطة طاقة شمسية بقدرة ٥٠٠ ميغاوات (تيار متردد).

يقع المشروع في محافظة قنا إلى الشرق من المنطقة الصناعية بنجع حمادي وبالقرب من مجمع شركة مصر للألومنيوم (مصر للألومنيوم)، وقد خصصت الحكومة المصرية الموقع لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ضمن برنامج مشروعات الطاقة المتجددة.

يتم تنفيذ المشروع بالتعاون مع مؤسسات تمويل دولية، من بينها البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية وبنك التنمية الإفريقي، والبنك الأوروبي للاستثمار، وكاسا ديبوزيتي إي بريستيتي مما يعكس ثقة الشركاء الدوليين في مناخ الاستثمار المستدام في مصر وقدرتها على تنفيذ مشروعات ذات أثر بيئي واقتصادي طويل الأمد.

وقد كلفت شركة إنفايرونكس من خلال شركة دندرة بإعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وفقاً للقوانين الوطنية المصرية، وكذلك متطلبات البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية والبنك الإفريقي للتنمية، والبنك الأوروبي للاستثمار، وشركة كاسا ديبوزيتي إي بريستيتي.

### الهدف من المشروع

يمثل مشروع محطة دندرة للطاقة الشمسية خطوة استراتيجية في جهود مصر نحو التحول إلى اقتصاد منخفض الكربون وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة في القطاع الصناعي، بما يتماشى مع رؤية مصر ٢٠٣٠ وأهداف التنمية المستدامة.

ويسهم المشروع في تحسين موثوقية إنتاج الطاقة الشمسية من خلال دمج نظام تخزين البطاريات، مما يعزز قدرة مصر على تحقيق أهدافها المعلنة للطاقة المتجددة.

كما تهدف دراسة تقييم التأثير البيئي إلى تحديد الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة أثناء مرحلتي الإنشاء والتشغيل؛ ووضع تدابير التخفيف المناسبة للحد من الآثار السلبية المحتملة؛ وضمان الامتثال لمتطلبات القوانين البيئية والاجتماعية المحلية والمعايير الدولية.

بالإضافة إلى ذلك، تهدف الدراسة إلى تلبية المتطلبات البيئية والاجتماعية لمؤسسات التمويل الدولية، بما في ذلك البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية، بنك التنمية الإفريقي، بنك الاستثمار الأوروبي، شركة كاسا ديبيوزيتي إي بريستيتي (CDP) وغيرها من بنوك التنمية المتعددة الأطراف.

## وصف المشروع

يتكون المشروع المقترح من خمس مكونات رئيسية

### أولاً: الحقل الشمسي (Solar PV Field)

سيتم استخدام عدد ٩٠٣,٩٦٠ وحدة من الألواح الشمسية، ولكل وحدة قدرة إنتاج قصوى تبلغ ٦٣٠ وات ما يعادل قدرة إجمالية تقريبية للنظام في التيار المستمر تبلغ نحو ٥٦,٩٤٩ ميغاوات. سيتم تركيب وحدات الطاقة الشمسية على نظام تتبع أفقي أحادي المحور بارتفاع أقصى يبلغ نحو ٢,٨ متر وبمدى حركة للتتبع الشمسي يتراوح بين  $-٥٥^\circ$  و  $+٥٥^\circ$ ، بما يتيح تتبع مسار الشمس لتحقيق أقصى إنتاجية للطاقة

سيتم استخدام عدد ٤٩٦ عاكساً كهربائياً في المشروع (مغير تيار) وتبلغ القدرة الإجمالية لمغيرات التيار المستخدمة في المشروع نحو ٥٤٥,٦ ميغا فولت أمبير، بينما يتم توفير حوالي ١٦٤,٣٤ ميغا فار من القدرة غير الفعالة من خلال كلٍ من نظام تخزين الطاقة بالبطاريات، ومغيرات التيار، وذلك لضمان استقرار الجهد وتحسين جودة الطاقة في منظومة الربط الكهربائي.

### ثانياً: نظام تخزين الطاقة بالبطاريات (BESS)

يعتمد النظام على بطاريات أيونات الليثيوم بقدرة ٥٠ ميغاوات/١٠٠ ميغاوات ساعة داخل ٢٠ حاوية مجهزة، مع أنظمة متقدمة للتحكم وإدارة البطاريات والتبريد والرصد. يوفر النظام خدمات دعم الشبكة ودورات شحن/تفريغ يومية وفق متطلبات التشغيل.

### ثالثاً: خط النقل الهوائي الداخلي ٣٣ ك.ف

يضم المشروع خطاً هوائياً داخلياً بطول ٢,٧ كم مدعوماً بـ ١٢ برجاً لتجميع الطاقة من العواكس وربطها بمحطة رفع الجهد داخل الموقع. تم تصميم الخط وفق معايير IEC والشركة المصرية لنقل الكهرباء لضمان السلامة والكفاءة التشغيلية.

#### رابعاً: الربط على الشبكة القومية - وحدة رفع الجهد ٢٢٠/٣٣ ك.ف

تشمل وحدة رفع الجهد عدد (٢) وحدة تشغيلية بقدرة ٣٠٠ ميجا فولت أمبير لكل منهما بإجمالي ٦٠٠ ميجا فولت أمبير، مع استخدام الزيت كعازل ومبرد مع نظام تبريد بالهواء القسري مدفوع بواسطة مراوح تبريد خارجية. وتهدف الوحدة إلى رفع الجهد من ٣٣ ك.ف إلى ٢٢٠ ك.ف لربط المشروع بالشبكة القومية بكفاءة عالية.

#### خامساً: خط النقل الهوائي الخارجي ٢٢٠ ك.ف

يتضمن المشروع إنشاء خط هوائي جديد لربط محطة الرفع بمحطة محولات نجع حمادي الصناعية لمسافة تقارب ١ كم عبر أراضي صحراوية حكومية. يشمل المسار (٦) أبراج ويُعد عنصراً أساسياً لربط المشروع بالشبكة القومية، وفق معايير الشركة المصرية لنقل الكهرباء.

### الإطار المؤسسي والقانوني

الإطار القانوني يشمل كلاً من التشريعات الوطنية والمعايير والإرشادات الدولية.

#### • التشريعات الوطنية

وفقاً لقانون البيئة المصري رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ وتعديلاته بالقانونين ٩ لسنة ٢٠٠٩ و ١٠٥ لسنة ٢٠١٥، يجب إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي للمشروعات الجديدة. وتُعد هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة هي الجهة الإدارية المختصة بهذا المشروع، والمسؤولة عن عملية تقديم ومراجعة الدراسة بالتنسيق مع جهاز شؤون البيئة.

يعرض الجدول التالي أهم التشريعات والجهات التنظيمية المرتبطة بكل عنصر بيئي واجتماعي تم تقييمه ضمن هذه الدراسة. وفي الفصول اللاحقة، يتم الإشارة إلى المتطلبات القانونية ذات الصلة بكل عنصر.

جدول ١: القوانين واللوائح الوطنية ذات الصلة بالمشروع

المجال	التشريعات والقوانين ذات الصلة
إدارة المخلفات غير الخطرة والخطرة	قانون ٤ لسنة ١٩٩٤ وتعديلاته بالقانون ٢٠٠٩/٩ ولائحته التنفيذية ٢٠١١/١٠٩٥ المعدلة بالقرار ٢٠١٢/٧١٠ قانون ٢٠٢٠/٢٠٢ بشأن إدارة المخلفات ولائحته التنفيذية ٢٠٢٢/٧٢٢ و ٢٠٢٤/١١١٣
حماية التنوع البيولوجي	المادة ٢٨ من قانون البيئة ١٩٩٤/٤ الملحق ٤ من اللائحة التنفيذية ٢٠١١/١٠٩٥ قانون ١٩٨٣/١٠٢ بشأن المحميات الطبيعية قانون ١٩٦٦/٥٣ بشأن الزراعة وتعديله بالقرار ١٩٨٨/١٢٢٧
التراث الثقافي والآثار	قانون حماية الآثار ١٩٨٣/١١٧ وتعديلاته: ٢٠١٠/٣، ٢٠١٠/٦١، ٢٠١٨/٩١، ٢٠٢٠/٢٠
جودة الهواء والوضوء	المادة ٣٦ من قانون البيئة ١٩٩٤/٤ والمادة ٣٧ من اللائحة التنفيذية ٢٠١١/١٠٩٥ المادة ٣٥ من قانون البيئة والملحق (٥) من اللائحة ٢٠١٢/٧١٠ المادة ٤٢ من قانون ٢٠٠٩/٩ والمادة ٤٤ من اللائحة ٢٠١١/١٠٩٥ الملحق ٧ من اللائحة التنفيذية المعدلة بالقرار ٢٠١٢/٧١٠ اللائحة التنفيذية ٢٠٢٣/٨١ المعدلة بالقرار ٢٠٢٥/١٦٤



المجال	التشريعات والقوانين ذات الصلة
السجلات البيئية وسجلات المواد الخطرة	المادة ٢٢ من قانون ٢٠٠٩/٩ المادة ١٧ من قرار ٢٠٠٥/١٧٤١ والملحق ٣ المادة ٥٦ من قانون ٢٠٢٠/٢٠٢ الملحق ٣ من اللائحة التنفيذية لقانون البيئة ١٩٩٤/٤ المادة ٥٠ والملحق ٧ من اللائحة التنفيذية لقانون ٢٠٢٠/٢٠٢ (654/2021)
انبعاثات مواقع العمل	قرار وزير القوى العاملة ٢٠٠٣/١٣٤ (لجان السلامة والصحة المهنية) قرار وزير القوى العاملة ٢٠٠٣/٢١١ (معايير الحماية من المخاطر الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والميكانيكية)
ضوضاء مواقع العمل	الملحق ٧ من اللائحة التنفيذية ٢٠١٢/٧١٠ لقانون البيئة، المعدل بالقرار ٢٠٢٤/٢٤٦٦
الصحة والسلامة المهنية	قانون العمل والسلامة المهنية ٢٠٢٥/١٤ قرار وزير القوى العاملة ٢٠٠٣/٢١١
عمالة الأطفال	المادة ٦٤ من قانون الطفل ١٩٩٦/١٢ المواد ٦٢-٦٥ من قانون العمل ٢٠٢٤/١٤ القرار ٢٠٢١/٢١٥ بشأن تشغيل وتدريب الأطفال
الأشخاص ذوو الإعاقة	قانون ٢٠١٨/١٠ وتعديله بالقانون ٢٠٢١/١٥٦ المادة ٣٧ من قانون العمل ٢٠٢٥/١٤
تكافؤ الفرص وعدم التمييز	المادة ٩ من الدستور المصري المادة ٥ من قانون العمل ٢٠٢٥/١٤ قانون ٢٠١٨/١٠ بشأن حقوق الأشخاص ذوي الإعاقة
الحماية من التحرش	المادة ٢٥٤ من قانون العمل ٢٠٢٥/١٤ قانون ٢٠٢١/١٤١ لمكافحة التحرش
آلية الشكاوى (التظلمات)	المادة ٨٥ من الدستور المصري المادة ١٠٣ من قانون البيئة ١٩٩٤/٤
الاستثمار المجتمعي	قانون الاستثمار المصري ٢٠١٧/٧٢

#### • المبادرات الوطنية الاستراتيجية

##### استراتيجية مصر الوطنية لتغير المناخ ٢٠٥٠ (NCCS 2050)

أطلقت في مايو ٢٠٢٢، وتُعد خارطة طريق للعمل المناخي في مصر من خلال خمسة محاور رئيسية: التخفيف من الانبعاثات، التكيف، الحوكمة، التمويل، والبحث العلمي.

##### المساهمات المحددة وطنياً (NDC)

وقَّعت مصر على اتفاق باريس عام ٢٠١٦ وصَدِّقَت عليه عام ٢٠١٧، وحددت التزاماتها المتعلقة بخفض الانبعاثات والتكيف مع آثار تغير المناخ.

##### الاستراتيجية الوطنية لتمكين المرأة المصرية ٢٠٣٠

أطلقت عام ٢٠١٧ بهدف تعزيز تمكين المرأة عبر أربعة محاور رئيسية التمكين السياسي، والتمكين الاقتصادي، والتمكين الاجتماعي، والحماية والاستجابة لمعالجة جميع أشكال العنف ضد المرأة.

## • الاتفاقيات والمعاهدات الدولية

### اتفاقيات التنوع البيولوجي

تلتزم مصر بعدة اتفاقيات دولية لحماية التنوع البيولوجي والأنواع المهددة، أبرزها: اتفاقية الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي (UNCBD)، اتفاقية الأنواع المهاجرة (CMS)، اتفاقية حماية الطيور المائية (AEWA)، اتفاقية CITES لتنظيم تجارة الأنواع المهددة، والاتفاقية الإفريقية لحفظ الطبيعة.

### اتفاقيات تغير المناخ

تُعد مصر طرفاً في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ (UNFCCC)، وبروتوكول كيوتو، واتفاق باريس، بما يعزز التزامها بخفض الانبعاثات وتحقيق التكيف مع آثار تغير المناخ.

### اتفاقيات التراث الثقافي

تلتزم مصر بحماية التراث الثقافي والطبيعي من خلال اتفاقية التراث العالمي (١٩٧٢) واتفاقية صون التراث الثقافي غير المادي (٢٠٠٣)، لتعزيز حماية المواقع الأثرية والموروث الثقافي.

### اتفاقيات العمل والصحة والسلامة (ILO)

صدقت مصر على اتفاقيات دولية أساسية لمنظمة العمل الدولية تشمل: حرية التنظيم، المفاوضة الجماعية، مكافحة العمل الجبري، الحد الأدنى لسن العمل، مكافحة أسوأ أشكال عمل الأطفال، المساواة وعدم التمييز، والسلامة والصحة المهنية وفق الاتفاقيات (١٥٥) و (١٨٧).

## • المعايير والإرشادات التوجيهية الدولية

تلتزم دراسة التقييم البيئي والاجتماعي الخاصة بمشروع محطة دندرة للطاقة الشمسية ونظام تخزين الطاقة بالبطاريات في نجع حمادي بكل من قانون البيئة المصري رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ وتعديلاته، بالإضافة إلى متطلبات جهات التمويل الدولية، وخاصة البنك الإفريقي للتنمية (AfDB) والبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD) وفيما يلي ملخص لمتطلبات المعايير الدولية ذات الصلة بالمشروع:

### – نظام الإجراءات الوقائية المتكامل الخاص بمجموعة البنك الأفريقي للتنمية (AfDB OS)

حدد البنك الضمانات التشغيلية البيئية والاجتماعية إلى تحقيق أقصى قدر من التأثيرات الإيجابية وتجنب مخاطر والتأثيرات الضارة للمشاريع من الناحية البيئية والاجتماعية، بما في ذلك تلك المتعلقة بتغير المناخ، أو التقليل منها أو تخفيفها أو التعويض عنها.

### – متطلبات الأداء الخاصة للبنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)

سيُراعي المشروع الالتزام بسياسة البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD) البيئية والاجتماعية لعام ٢٠٢٤. ومن المتوقع تصنيف المشروع ضمن الفئة (A) نظراً لاحتمال حدوث مخاطر بيئية واجتماعية كبيرة.

### – متطلبات البنك الأوروبي للاستثمار (EIB)

يُطبق البنك الأوروبي للاستثمار (EIB) أحد عشر معياراً بيئياً واجتماعياً (٢٠٢٣) لضمان أن المشروعات الممولة منه تتسم بالسلامة البيئية، والمسؤولية الاجتماعية، وتوافقها مع التزامات الاتحاد الأوروبي والالتزامات الدولية

- ## الظروف البيئية والاجتماعية الأساسية

## انفاير ونكس

## المناخ والأرصاد الجوية

تتسم محافظة قنا بتباين كبير في درجات الحرارة، حيث تشهد صيفاً شديداً الحرارة، وشتاءً بارداً، مع فروق حرارية واضحة بين الليل والنهار. كما تتميز المنطقة بطقس جاف، وأمطار قليلة جداً، ومستويات مرتفعة من الإشعاع الشمسي خصوصاً في فصل الصيف.

- **درجات الحرارة:** يبلغ متوسط الحرارة السنوي نحو ٢٣.٩ درجة مئوية، مع أعلى متوسط شهري يصل إلى ٣٧.٩ درجة مئوية في يوليو، وأدنى متوسط شهري يصل إلى ٥.٣ درجة مئوية في يناير.
- **الإشعاع الشمسي:** يتراوح الإشعاع السنوي بين ٢,١٩١-٢,٢٦٤ كيلوواط/م<sup>٢</sup>، ويبلغ ذروته في يوليو بمعدل ٢٧ ميغا جول/م<sup>٢</sup>/اليوم، ويصل إلى أدنى مستوى له في ديسمبر عند ١٢ ميغا جول/م<sup>٢</sup>/اليوم.
- **سرعة واتجاه الرياح:** يبلغ متوسط سرعة الرياح ١٢ كم/ساعة، مع أعلى قيمة تصل إلى ١٣.٧ كم/ساعة في أبريل. تهب الرياح غالباً من القطاعين الشمالي والشمالي الغربي.
- **الأمطار:** كمية الأمطار شبه معدومة، حيث تبلغ أعلى قيمة سنوية حوالي ٠.٤ مم في مايو.
- **العواصف الرملية والترابية**

يتعرض موقع المشروع، كغيره من مناطق صعيد مصر، إلى الغبار والعواصف الرملية والضباب الخفيف، وفق سجل رصد لمدة ٢٢ عاماً:

- **حالات الضباب (Haze):** سُجلت لمدة ٢,٨٦٤ ساعة (١.٥٪ من إجمالي الوقت)، وبلغت ذروتها في فبراير، وترتبط غالباً بسرعات رياح منخفضة.
- **العواصف الترابية (Dust Storms):** سُجلت لمدة ٥٤٤ ساعة (٠.٢٩٪ من إجمالي الوقت)، خاصةً في مارس، مع سرعات رياح متوسطة (٢-٥ م/ث).
- **الرمال المتحركة (Rising Sand):** سُجلت لمدة ٤٤٦ ساعة (٠.٢٣٪ من الوقت)، وترتبط بسرعات رياح عالية (> ٥ م/ث)، وتبلغ ذروتها في مارس.
- **العواصف الرملية الشديدة (Sandstorms):** نادرة، سُجلت لمدة ٣٤ ساعة فقط (٠.٠٢٪ من الوقت)، معظمها في مارس، نتيجة رياح غربية قوية.

## • جودة الهواء

تشير بيانات محطة الأرصاد في قنا (ديسمبر ٢٠٢٣) إلى ارتفاع تركيزات الجسيمات العالقة PM<sub>10</sub> بمقدار ١٦٦ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، متجاوزة الحد المسموح به (٧٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>)، ويرجع ذلك بالأساس لطبيعة البيئة الصحراوية المحيطة. أما الغازات الأخرى مثل ثاني أكسيد الكبريت SO<sub>2</sub>، وثاني أكسيد النيتروجين NO<sub>2</sub>، والأمونيا NH<sub>3</sub> فكانت ضمن الحدود المسموح بها. كما أظهرت البيانات السنوية لعام ٢٠٢٢ ارتفاعاً مشابهاً في تركيزات PM<sub>10</sub> لتصل إلى ١٤٩ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، متجاوزة الحدود الوطنية ومعايير WHO، بينما بقيت الغازات الأخرى ضمن الحدود المقبولة.

### الخصائص الجيومورفولوجية والطبوغرافية

يقع موقع المشروع ضمن السهول الرسوبية القديمة، بين تضاريس وعرة وهضبة من الحجر الجيري في الجنوب، والسهول الرسوبية الحديثة الممتدة عبر وادي النيل من جهة الشمال. وتشكل السهول الرسوبية القديمة مصاطب بمستويات ارتفاع مختلفة أعلى من السهول الأحدث.

كما يقع موقع المشروع في الهضاب الصحراوية التابعة لمركز نجع حمادي، لذلك يخلو موقع المشروع تمامًا من أي مسطحات مائية سطحية أو قنوات مائية داخله.

### مخاطر السيول

سيتم حماية موقع المشروع من السيول عبر قناة مفتوحة بشكل شبه منحرف تمتد من مصبات الوادي جنوب موقع المشروع وتتجه من الجنوب إلى الشمال بمحاذاة الحد الشرقي لسور موقع المشروع. وسيتم تصميمها لاستيعاب حدث سيل يُمعد حدوثه كل ١٠٠ عام. وستحافظ القناة المفتوحة إلى حد كبير على المسار الطبيعي للجريان دون تغيير نقطة الصرف. كما سيتم تصميم المخرج بحيث لا يحدث أي تغيير في السرعة الطبيعية عند نقطة الصرف.

بدلاً من ذلك، سيتم حماية موقع المشروع من خلال سد ترابي مضغوط (مزود بحماية ضد التعرية على جانب الجريان)، يمتد من الجنوب إلى الشمال بمحاذاة الحد الشرقي لسور موقع المشروع. وسيتم تطبيق إجراءات تبديد الطاقة عند مخرج الموقع لضمان عدم حدوث أي زيادة في سرعة الجريان الطبيعي في المناطق الواقعة أسفل المجرى.

### البيئة البيولوجية

أكد المسح الميداني وتحليل الاستشعار عن بُعد أن كامل موقع المشروع عبارة عن أرض جرداء خالية من أي غطاء نباتي ذي أهمية أو مصادر مائية.

لا يحتوي موقع المشروع على أي مناطق تنوع بيولوجي رئيسية (KBAs) أو محميات طبيعية. أقرب KBA هي المنطقة المهمة للطيور بأعالي النيل، وتبعد حوالي ٣٣ كم شرق الموقع.

كما توجد محمية دبابية بالقرب من الموقع، على بعد ٤٥.٦ كم جنوب شرق المشروع، وهي محمية جيولوجية وليست ضمن مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية.

### نظرة عامة اجتماعية-ديموغرافية

#### السكان والتوزيع الديموغرافي

يقع موقع المشروع في مركز نجع حمادي بمحافظة قنا، ضمن منطقة ذات كثافة سكانية منخفضة نسبياً، وتغلب عليها المجتمعات الريفية المنتشرة على مسافات بعيدة عن حدود المشروع.

### الاقتصاد المحلي وفرص العمل

تعتمد الأنشطة الاقتصادية في المناطق المحيطة على الزراعة والصناعات المحلية والخدمات. وتُعد المنطقة قادرة على توفير العمالة والمقاولين المحليين بما يدعم تنفيذ المشروع ويعزز فرص التوظيف.

### استخدامات الأراضي

لا توجد أي استخدامات حالية للأراضي داخل موقع المشروع، ولا توجد شكاوى أو نزاعات ملكية. أما الاستخدامات الأقرب فهي أراضي زراعية مستصلحة تقع على مسافة تقارب ٥ كم شمالاً.

### البنية التحتية والخدمات

تتوفر خدمات أساسية مثل الطرق، وشبكات الكهرباء، والمياه، والرعاية الصحية والتعليم في المناطق المجاورة، وتُعد كافية لدعم أنشطة المشروع دون ضغوط إضافية جوهريّة.

### التراث الثقافي

#### التراث الثقافي المادي

لا توجد مواقع أثرية مسجلة داخل نطاق المشروع وفق خريطة الآثار المصرية لعام ٢٠٢٢. وتقع خمسة مواقع أثرية على مسافات تتجاوز ٩ كم عن المشروع، إضافة إلى موقع تراث عالمي (طيبة القديمة).

#### التراث الثقافي غير المادي

لا توجد عناصر للتراث غير المادي داخل الموقع، بينما تمارس المجتمعات المحلية القريبة أنشطة ثقافية مثل الحرف اليدوية، والتخطيط، وعدد من التقاليد المرتبطة بالبيئة الريفية في صعيد مصر.

### تحليل البدائل

تم استبعاد بديل "عدم تنفيذ المشروع"، إذ إن الأرض المقترحة كانت ستُستخدم على أي حال لمشروعات طاقة متجددة أخرى. وقد تم النظر في البدائل التالية:

**بدائل موقع المشروع:** يقع المشروع المقترح على أرض صحراوية خالية جنوب نجع حمادي، وقد خصصتها الحكومة المصرية لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لإقامة مشروعات الطاقة المتجددة، ولا يتعارض استخدامها مع أي أنشطة قائمة أو مخططة. لذلك، لم تُدرس بدائل أخرى للموقع، مما يجعل الموقع المختار مناسباً لتنفيذ المشروع.

**بدائل أنواع الألواح الشمسية:** تم تقييم عدة تقنيات للألواح الشمسية، مثل الألواح أحادية البلورة والألواح الرقيقة. وتم اختيار الألواح الشمسية أحادية البلورة عالية الكفاءة نظراً لتوازنها الأمثل بين الأداء والتكلفة والجوانب البيئية.

**بدائل أنظمة التتبع:** تمت دراسة عدة أنظمة تتبع لتعظيم إنتاجية الطاقة الشمسية، وتم اختيار نظام التتبع الأحادي المحور (Single-Axis Tracker)، لكونه أقل تكلفة وأسهل في الصيانة مقارنة بالأنظمة الأخرى نتيجة احتوائه على أجزاء متحركة أقل.

**بدائل طرق تنظيف الألواح:** شملت البدائل المُقيمة: التنظيف اليدوي، والتنظيف الميكانيكي، والأنظمة الآلية. وتم اختيار نظام التنظيف الآلي الجاف باستخدام الروبوتات باعتباره أكثر كفاءة وأقل استهلاكًا للمياه.

**بدائل تقنيات نظام تخزين الطاقة بالبطاريات:** تمت دراسة عدة تقنيات، مثل البطاريات من نوع أيون الليثيوم والبطاريات ذات التدفق. وتم اختيار تقنيتي: الليثيوم-نيكل-منغنيز-كوبالت (NMC) وليثيوم-حديد-فوسفات (LFP) وذلك نظرًا لكثافة طاقتهما العالية، وكفاءتهما.

**بدائل مصادر المياه :** تم تقييم بدائل مختلفة مثل استخراج المياه الجوفية ونقل المياه عبر الصحاري من أقرب محطة مياه. وفي النهاية، تم اختيار نقل المياه بالصحاري كمصدر أساسي، مع إمكانية استخدام خط أنابيب ليكون خيارًا إضافيًا عند الحاجة.

## تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية

يقيم هذا الفصل الآثار والمخاطر البيئية والاجتماعية المحتملة للمشروع. ويتضمن تحليلًا مفصلاً لتأثيرات المشروع مع التأكيد على تسلسل التخفيف: تجنب، تقليل، وتخفيف الآثار.

تتضمن أهم الآثار الإيجابية للمشروع إنتاج نحو ٥٠٠ ميجاوات من الطاقة الشمسية النظيفة بالإضافة إلى ١٠٠ ميجاوات ساعة من نظام تخزين الطاقة بالبطاريات، مما يساهم في تزويد شركة مصر للألمونيوم بجزء كبير من احتياجاتها من الكهرباء المتجددة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري. ويسهم المشروع في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بحوالي ١.٣٤ مليون طن سنويًا مقارنة بمحطة تعمل بالديزل، مع تجنب الملوثات الهوائية والحفاظ على الموارد المائية التي لا تُستهلك في الطاقة الشمسية كما يحدث في المحطات الحرارية التقليدية. كما يعزز المشروع دمج الطاقة المتجددة في الشبكة عبر نظام تخزين البطاريات وتقليل الحاجة لمحطات احتياطية تعمل بالوقود الأحفوري.

وعلى الجانب الاجتماعي والاقتصادي، يوفر المشروع حوالي ٥٠٠ فرصة عمل مباشرة أثناء مرحلة الإنشاء، و ١٠٠ فرصة عمل دائمة في التشغيل والصيانة، إضافة إلى ٥٠٠ فرصة عمل غير مباشرة في سلسلة التوريد، مما يعزز النشاط الاقتصادي والخدمات المحلية في نجع حمادي. ويلتزم المشروع أيضًا بتنفيذ برنامج للمسؤولية المجتمعية يستهدف دعم الفئات الأكثر احتياجًا خلال مراحل التنفيذ والتشغيل.

**ملخص الآثار السلبية المحتملة على البيئة والمجتمع خلال مراحل الإنشاء والتشغيل للمشروع موضح في الجدول ٢ أدناه**

جدول ٢: الآثار السلبية المحتملة على البيئة والمجتمع خلال مراحل الإنشاء والتشغيل للمشروع

التأثيرات المتبقية	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتوقعة	الجانب البيئي
مرحلة الإنشاء			
جودة الهواء			
غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تطبيق سياسات وإجراءات للحد من فترات تشغيل المركبات والمعدات دون حاجة (idling).</li> <li>• صيانة المعدات والمركبات بانتظام لضمان عملها بكفاءة وتقليل الانبعاثات الهاربة وانبعاثات العادم.</li> <li>• توعية العمال بأهمية القيادة الآمنة والحفاظ على الممارسات الجيدة في استخدام المعدات؛</li> <li>• إجراء قياسات دورية لمداخل المولدات لضمان الامتثال للقانون ١٩٩٤/٤ ولوائح التنفيذ.</li> <li>• تنفيذ إجراءات فعالة للحد من تطاير الأتربة (dust suppression).</li> </ul>	طفيف	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التأثيرات الناتجة عن أعمال التسوية والحفر والردم، وحركة معدات وآليات الإنشاء، بالإضافة إلى مركبات النقل المستخدمة في نقل الألواح الشمسية والمعدات ومواد البناء.</li> </ul>
الضوضاء المحيطة			
غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ضمان الصيانة الدورية لمعدات وآلات البناء لتقليل انبعاثات الضوضاء.</li> <li>• استخدام الآلات والمعدات منخفضة الضوضاء حيثما أمكن.</li> <li>• جدولة الأنشطة ذات الضوضاء العالية لتجنب العمليات المتزامنة التي يمكن أن تزيد من مستويات الضوضاء.</li> <li>• توفير واقيات الأذن للعمال المعرضين لمستويات ضوضاء عالية.</li> </ul>	طفيفة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الآلات والمعدات</li> <li>• حركة المركبات</li> <li>• عمليات حفر الاساسات</li> <li>• مولدات الطاقة</li> </ul>
التأثيرات علي التربة			
غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إجراء صيانة للمركبات والشاحنات ومعدات الإنشاء خارج الموقع لتقليل الانبعاثات والانسكابات في الموقع؛</li> <li>• الجمع والتخلص من الانسكابات الناتجة عن تعبئة الخزانات أو تشغيل المولدات كمخلفات خطرة؛</li> <li>• الحفاظ على ممارسات النظافة الجيدة لضمان موقع بناء نظيف ومنظم؛</li> <li>• جمع ونقل مياه الصرف الصحي بواسطة مقاولين معتمدين لضمان التخلص السليم ومنع التلوث؛</li> <li>• اعداد خطه لأداره الانسكابات</li> <li>• المخلفات الصلبة غير الخطرة: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ جمع المخلفات في نقاط جمع محددة وتخزينها في حاويات مناسبة وفقاً للوائح.</li> <li>○ التعامل مع مقاولين مرخصين لجمع والتخلص من المخلفات غير الخطرة</li> </ul> </li> <li>• المخلفات الخطرة: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ إنشاء مناطق تخزين محددة ومفصولة للمخلفات الخطرة.</li> <li>○ التعامل مع مقاولين مرخصين لجمع والتخلص من المخلفات الخطرة.</li> </ul> </li> </ul>	متوسطة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إدارة مياه الصرف الصحي، تخزين مخلفات البناء، والانسكابات أو التسريبات العرضية من الوقود والزيوت.</li> </ul>



التأثيرات المتبقية	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتوقعة	الجانب البيئي
التأثيرات والمخاطر على البيئة البيولوجية			
غير ملحوظ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ضمان تنظيف الموقع داخل وخارجه لمنع تدهور الموائل المجاورة.</li> <li>- تجنب المناطق خارج الموقع التي تحتوي على أي غطاء نباتي مهما كان بسيطاً.</li> <li>- الالتزام بحدود السرعة داخل وخارج الموقع.</li> <li>- توعية العمال بأهمية عدم الإضرار بالنباتات أو إزعاج الحيوانات البرية.</li> <li>- الحد من تجزئة الموائل : يتم تنفيذ سياج صديق للحياة البرية بمعايير تشمل: <ul style="list-style-type: none"> <li>• أن يكون مرئياً بوضوح للحيوانات الجارية أو الطائرة.</li> <li>• ترك فراغ (حوالي ٣٠ سم) في الأسلاك السفلية على فترات متباعدة لتمكين مرور بعض الأنواع دون إصابة.</li> </ul> </li> </ul>	طفيف	<ul style="list-style-type: none"> <li>• فقدان الموائل، وتعديلها، وتجزئتها</li> </ul>
غير ملحوظ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تنفيذ وتحديث خطط إدارة النفايات والمياه الصرف</li> <li>• توفير الوعي للعاملين</li> <li>• الحفاظ علي ممارسات النظافة الجيدة</li> <li>• الالتزام بممارسات النظافة الجيدة في الموقع.</li> <li>• تجنب توجيه الإضاءة عالية الشدة خارج حدود الموقع بما قد يتسبب في إزعاج الحيوانات.</li> <li>• ضمان التحكم في السرعة ومنع القيادة خارج المسارات المحددة.</li> <li>• التأكد من الصيانة الدورية لمعدات البناء وأي معدات أخرى ذات احتمالية عالية لإحداث الضوضاء والاهتزازات.</li> </ul>	طفيف	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اضطراب الحياة البرية</li> </ul>
غير ملحوظ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تطوير وتنفيذ وتحديث خطة إدارة المخلفات الصلبة لتشمل جمع المخلفات وتخزينها ونقلها والتخلص منها بطريقة مستدامة بيئياً لتجنب جذب الآفات.</li> </ul>	طفيف	<ul style="list-style-type: none"> <li>• جذب الآفات وانتشار الأنواع الغازية</li> </ul>
التأثيرات على البيئة الاجتماعية والاقتصادية			
غير ملحوظ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سيتم وضع خطة شاملة لإدارة المياه.</li> </ul>	غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الموارد المائية</li> </ul>
غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إعطاء الأولوية لتوظيف العمال المحليين لتقليل عدد العمال الوافدين وتقليل الاضطرابات الاجتماعية.</li> <li>• انشاء وحفظ النية لشكاوى المجتمع.</li> <li>• توفير مساكن ومرافق صحية كافية للعمال لمنع تحميل البنية التحتية المحلية فوق طاقتها.</li> <li>• تنفيذ خطط شاملة لإدارة المخلفات للتعامل مع زيادة توليد المخلفات، بما في ذلك إعادة التدوير وطرق التخلص المناسبة.</li> </ul>	طفيف	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تدفق العمالة</li> </ul>

التأثيرات المتبقية	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتوقعة	الجانب البيئي
	<ul style="list-style-type: none"> <li>الالتزام بمدونة السلوك للعمال وتوفير الوعي حول القضايا المتعلقة العنف القائم على الجنس (GBV) والاستغلال والاعتداء الجنسي</li> </ul>		
غير ملحوظ	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدريب أفراد الأمن تدريبًا كافيًا لضمان تمتعهم بالسلوك المهني المناسب في التعامل مع العمال وأفراد المجتمع.</li> <li>سيُطلب من أفراد الأمن الالتزام التام بالقوانين والأنظمة المعمول بها أثناء أداء مهامهم.</li> <li>تطوير آلية لتقديم الشكاوى تُمكن أفراد المجتمع المحتمل تأثرهم من الإبلاغ عن أي مخاوف تتعلق بترتيبات الأمن أو سلوك أفراد الأمن.</li> </ul>	غير ملحوظ	<ul style="list-style-type: none"> <li>تأمين الموقع</li> </ul>
التأثيرات على البنية التحتية			
غير ملحوظ	لا توجد مطالبات بملكية الأراضي أو أنواع أخرى من استخدامات الأراضي في موقع المشروع. تم تأكيد ذلك خلال اجتماعات أصحاب المصلحة مع ممثلي الحكومة المحلية ومستخدمي الأراضي القريبة للموقع ولا يوجد أي مخاطر فيما يتعلق بملكية الأراضي المحتملة.	غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>استخدام الأرض</li> </ul>
ضئيلة	<ul style="list-style-type: none"> <li>ستطور شركة دندرة إجراءات إدارة النقل التي تنطبق على مشاريع دندرة وعملياتها وكذلك على مقاوليها والمقاولين من الباطن. تحدد هذه الإجراءات الحد الأدنى من متطلبات السلامة لأنشطة النقل الخاصة بشركة دندرة. تكون هذه المتطلبات مكتملة للمواصفات التنظيمية الوطنية ومواصفات المشروع أو وحدة الأعمال و/أو متطلبات التأمين.</li> </ul>	متوسطة	<ul style="list-style-type: none"> <li>المرور</li> </ul>
التأثيرات على الصحة والسلامة المهنية			
ضئيلة	<ul style="list-style-type: none"> <li>سيتم إحاطة مواقع الحفر بعلامات تحذيرية لمنع الوصول إلى هذه الأماكن.</li> <li>سيضمن المقاولون الإشراف المستمر على عمال البناء من خلال التواجد المستمر للمشرفين في الموقع لمراقبة الأنشطة الإنشائية عن كثب وإدارتها.</li> <li>ضمان التدريب المناسب للمشغلين، الصيانة الدورية للمعدات، وتنفيذ بروتوكولات السلامة.</li> <li>توفير الترطيب الكافي، وجدولة العمل في الأوقات الأبرد من اليوم، والسماح بفترات راحة منتظمة في الأماكن المظلمة.</li> <li>تقييد سرعة المركبات بحيث لا تتجاوز الحد الأمن داخل موقع العمل (١٥-٢٠ كم/ساعة).</li> <li>سيتم فحص جميع المعدات قبل بدء العمل لضمان سلامة العمال.</li> <li>توفير مهمات لحماية السمع، وتنفيذ تدابير التحكم في الضوضاء، وجدولة فترات راحة منتظمة للعمال.</li> <li>توفير التدريب على تقنيات الرفع السليمة، واستخدام الوسائل الميكانيكية.</li> <li>تنفيذ تدابير الوقاية من الحرائق، والحفاظ على وجود طفايات الحريق في الموقع، وإجراء تدريب على السلامة من الحرائق.</li> </ul>	متوسطة	<ul style="list-style-type: none"> <li>التأثيرات على صحة وسلامة القوي العاملة</li> </ul>

التأثيرات المتبقية	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتوقعة	الجانب البيئي
<b>التراث الثقافي</b>			
غير ملحوظ	إعداد وتنفيذ إجراءات الاكتشافات العرضية التي توضح الإجراءات الواجب اتخاذها في حال العثور على أي لقي أو شواهد أثرية مهمة أثناء أعمال تسوية الموقع أو مرحلة الإنشاء .	غير ملحوظ	• التأثير على التراث الثقافي
<b>مرحلة التشغيل</b>			
<b>جودة الهواء المحيط</b>			
غير ملحوظة	زيادة كفاءة تشغيل المولدات الاحتياطية لتقليل الاستخدام والانبعاثات.	طفيف	• الانبعاثات الصادرة عن مولد الطوارئ أ
<b>الضوضاء المحيطة / بيئة العمل والاهتزاز</b>			
غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>سيتم تصميم الآلات والمعدات التي تولد الضوضاء المحتملة لتلبية اللوائح القانونية المتعلقة بالضوضاء .</li> <li>سيتم تزويد العمال الذين يعملون على الآلات والمعدات المولدة للضوضاء بمعدات الوقاية الشخصية المناسبة (PPEs)</li> <li>سيتم اعتماد آلية النظم لتقييم الشكاوى، والتي ستغطي ضوضاء التشغيل، إن وجد</li> </ul>	طفيف	<ul style="list-style-type: none"> <li>تشغيل المحولات، والمكونات التشغيلية الأخرى لأنظمة تخزين طاقة البطاريات</li> <li>استخدام المولدات الاحتياطية أثناء عدم وجود التيار الكهربائي</li> </ul>
<b>التأثيرات والمخاطر على البيئة البيولوجية</b>			
غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>إعداد وتنفيذ خطة لإدارة المخلفات الصلبة والخطرة والمياه العادمة.</li> <li>توعية العمال بالآثار السلبية الناتجة عن إزعاج أي من الكائنات البرية.</li> <li>ضمان تطبيق ممارسات جيدة للنظافة العامة في موقع العمل.</li> <li>التأكد من أن مناطق تخزين الطعام غير قابلة للوصول من قبل الحيوانات.</li> <li>تجنب استخدام الإضاءة شديدة السطوع التي قد تُزعج الكائنات البرية خارج الموقع.</li> <li>الالتزام بضبط السرعة ومنع القيادة خارج المسارات المحددة.</li> <li>ضمان الصيانة السليمة للمعدات ولأي أجهزة قد تُصدر ضوضاء أو اهتزازات عالية.</li> <li>ضمان العزل الجيد للمولدات الكهربائية للحد من الانبعاثات الصوتية.</li> <li>ضمان عدم قيام العمال بإزعاج الكائنات البرية المحلية التي قد يتم رصدها في الموقع.</li> </ul>	طفيف	• اضطراب الحياة البرية (باستثناء الطيور)

التأثيرات المتبقية	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتوقعة	الجانب البيئي
طفيفة	<ul style="list-style-type: none"> <li>تركيب وسائل ردع للطيور على خطوط النقل الهوائية في نقاط محددة على طول الخط، وذلك لكلٍ من خط النقل الداخلي داخل الموقع وكذلك خط النقل الهوائي الواصل إلى محطة محولات المنطقة الصناعية بنجع حمادي.</li> <li>تنفيذ تسجيل دوري للنفوق (Carcass Monitoring) لتقييم مدى فعالية إجراءات التخفيف المُتخذة.</li> <li>تطبيق ممارسات جيدة لتنظيم الموقع وإدارة النفايات والمياه العادمة لمنع وجود مياه راكدة أو نمو الغطاء النباتي الهامشي الذي قد يجعل الموقع أكثر جاذبية للطيور.</li> <li>لمخاطر الصعق الكهربائي: زيادة عدد العوازل عند نقاط اتصال الموصلات بالأبراج، أو عزل العوارض العرضية بمواد مناسبة، أو تعديل تصميمها لمنع وقوف الطيور أو توفير مجاثم مرتفعة وعزل الموصلات عند نقاط اتصالها بالأبراج للحد من مخاطر الصعق الكهربائي.</li> </ul>	متوسطة	<ul style="list-style-type: none"> <li>التأثيرات على الطيور</li> <li>- تأثير البحيرة</li> <li>- مخاطر التصادم</li> <li>- مخاطر الصعق الكهربائي</li> </ul>
التأثيرات علي البيئة الاجتماعية			
لا يوجد تأثيرات متبقية	<ul style="list-style-type: none"> <li>سيتم جمع مياه الصرف الصحي الناتجة أثناء مرحلة التشغيل من قبل مقاول معتمد وتصريفها إلى محطات المعالجة المعتمدة المخصصة للمعالجة.</li> </ul>	غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>الموارد المائية</li> <li>إدارة المخلفات</li> </ul>
غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>وفقاً لدراسة تقييم التأثيرات للوهج الشمسي للمشروع، فهو لا يسبب أي مخاطر للانعكاس الشمسي على المناطق المحيطة، ولا توجد آثار بصرية متوقعة. وبالتالي، لا تُلزم أي إجراءات تخفيفية إضافية سوى الصيانة الدورية والحفاظ على نظافة الألواح والطبقات المضادة للانعكاس.</li> </ul>	غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>الوهج واللمعان</li> </ul>
التأثيرات على الصحة والسلامة المهنية			
غير ملحوظة	<ul style="list-style-type: none"> <li>التوافق مع قانون العمل رقم ٢٠٢٥/١٤</li> <li>تطبيق سياسة السلامة والصحة المهنية</li> <li>توفير مصدر لمياه الشرب ملائمه</li> <li>توفير مهمات الحماية الشخصية المناسبة (PPE) للعمال.</li> </ul>	غير ملحوظة	التأثيرات على مكان العمل

ويمكن تخفيف هذه التأثيرات والمخاطر السلبية المحتملة بفعالية من خلال تنفيذ التدابير المناسبة المبينة في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية.

### الآثار التراكمية

بناءً على المعلومات الواردة في تقرير محطة دندرة للطاقة الشمسية، تُعد التأثيرات البيئية والاجتماعية للمشروع خلال التشغيل منخفضة نسبيًا ومحدودة ضمن الموقع. إلا أن بعض التأثيرات التراكمية قد تنشأ نتيجة تزامن الأنشطة الإنشائية مع مشروعات أخرى داخل نطاق نجع حمادي. وتشمل أهم الآثار التراكمية المحتملة ما يلي:

#### موارد المياه وإدارة الصرف:

الآثار التراكمية المحتملة على موارد المياه محدودة وقصيرة الأجل، وترتبط فقط بأنشطة الإنشاء المشتركة، خصوصًا عند استخدام الموارد المحلية أو نقل المياه لسريات التنظيف. لا يتوقع أي أثر تراكمي طويل الأمد.

#### الحركة المرورية واللوجستيات:

قد يحدث ارتفاع مؤقت في الحركة المرورية خلال ذروة أعمال الإنشاء نتيجة نقل المعدات والمواد، إلا أن التأثيرات مؤقتة ومنخفضة، خصوصًا مع بُعد الموقع عن التجمعات السكنية.

#### جودة الهواء والغبار:

الآثار التراكمية على جودة الهواء غير جوهريّة، إذ تظل مرتبطة بأعمال الإنشاء، ويمكن السيطرة عليها عبر تطبيق تدابير التحكم بالغبار والسرعات.

#### العمالة وتدفق العمال:

من المتوقع أن يعتمد المشروع في الغالب على العمالة المحلية، ما يجعل التأثيرات التراكمية الاجتماعية منخفضة، خصوصًا مع عدم وجود معسكرات سكن عمالية كبيرة داخل الموقع.

### خطة الإدارة البيئية والاجتماعية

تتوافق خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع مع قانون البيئة المصري والمعايير الدولية، وتشمل مجموعة من الإجراءات لضمان التحكم في التأثيرات المحتملة خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل. وتتضمن الخطة ما يلي:

- خطة الصحة والسلامة المهنية
- خطة إدارة المرور والنقل
- خطة إدارة الضوضاء
- خطة إدارة المخلفات الصلبة والخطرة
- خطة إدارة المياه ومياه الصرف الصحي
- خطة الاكتشافات الأثرية بالصدف
- خطة النظافة العامة والتنظيم
- خطة الإدارة الاجتماعية بما في ذلك الإجراءات المتعلقة بالنوع الاجتماعي (GBV/SEA)
- خطة الصيانة الوقائية والتصحيحية

## الترتيبات المؤسسية

يحدد التقرير أدوار ومسؤوليات شركة دندرة والمقاولين والجهات الحكومية، لضمان تنفيذ خطة ESMP بفاعلية ومتابعة جميع الالتزامات البيئية والاجتماعية.

## بناء القدرات

يشمل التقرير برامج تدريب للعاملين والمقاولين حول الصحة والسلامة، وإدارة البيئة، والتوعية المجتمعية.

## خطة الرصد البيئي والاجتماعي

تتضمن خطة الرصد مجموعة من أنشطة المتابعة المنتظمة مثل:

- رصد جودة الهواء والغبار
- قياسات الضوضاء
- مراقبة ظروف العمل والصحة والسلامة
- متابعة مخلفات المشروع والمعالجة
- المتابعة المجتمعية وقياس مستوى الرضا
- متابعة آلية الشكاوى وانغلاق الشكاوى المعلقة

تُنَفَّذ أعمال الرصد بواسطة فريق المشروع والمقاول، مع إرسال تقارير دورية للجهات المعنية.

## المشاركة المجتمعية والمكاشفة

قام فريق المشروع بتنفيذ أنشطة شاملة لمشاركة أصحاب المصلحة على مرحلتين:

### اجتماعات مرحلة تحديد النطاق (Scoping)

وشملت جهات حكومية في محافظة قنا، منطقة هيو الصناعية، المزارعين شمال الموقع، شركة مصر للألومنيوم، ووحدة الصحة المحلية.

الاجتماعات التشاورية في أكتوبر ٢٠٢٤: تم عقد اجتماعات متعددة مع المجتمعات المحلية والنساء والمستثمرين والعمال، وتمت مناقشة القضايا الرئيسية مثل الغبار، التوهج، وفرص العمل، وأكد فريق المشروع التزامه بتخفيف التأثيرات وإعطاء الأولوية للتوظيف المحلي. ساهمت جلسات المشاورات في بناء الثقة وتعزيز التواصل المستمر مع المجتمع.

## ١ - مقدمة

## ١-١ خلفية عامة

يمثل مشروع دندرة للطاقة الشمسية خطوة استراتيجية ضمن جهود جمهورية مصر العربية نحو التحول إلى اقتصاد منخفض الكربون وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة في القطاعات الصناعية، بما يتماشى مع رؤية مصر ٢٠٣٠ وأهداف التنمية المستدامة.

تعتزم شركة سكاتك تنفيذ المشروع من خلال شركتها التابعة في مصر دندرة للطاقة الشمسية ش.م.م ، والذي يتضمن إنشاء محطة طاقة شمسية كهروضوئية بقدرة ٥٠٠ ميغاوات (تيار متردد) مدمجة مع نظام لتخزين الطاقة بالبطاريات بسعة ١٠٠ ميغاوات/ساعة.

يقع المشروع في محافظة قنا، إلى الشرق من المنطقة الصناعية بنجع حمادي، وبالقرب من مجمع شركة مصر للألومنيوم، أحد أكبر المجمعات الصناعية في مصر وأكثرها استهلاكاً للطاقة الكهربائية. تبلغ مساحة حق الانتفاع الإجمالية نحو ٢٣٣٥ هكتار (≈ ٢٣٣٥٠ ألف متر مربع)، خُصص منها حوالي ١١٣٠ هكتار (≈ ١١٣٠٠ ألف متر مربع) لتنفيذ مشروع محطة دندرة للطاقة الشمسية.

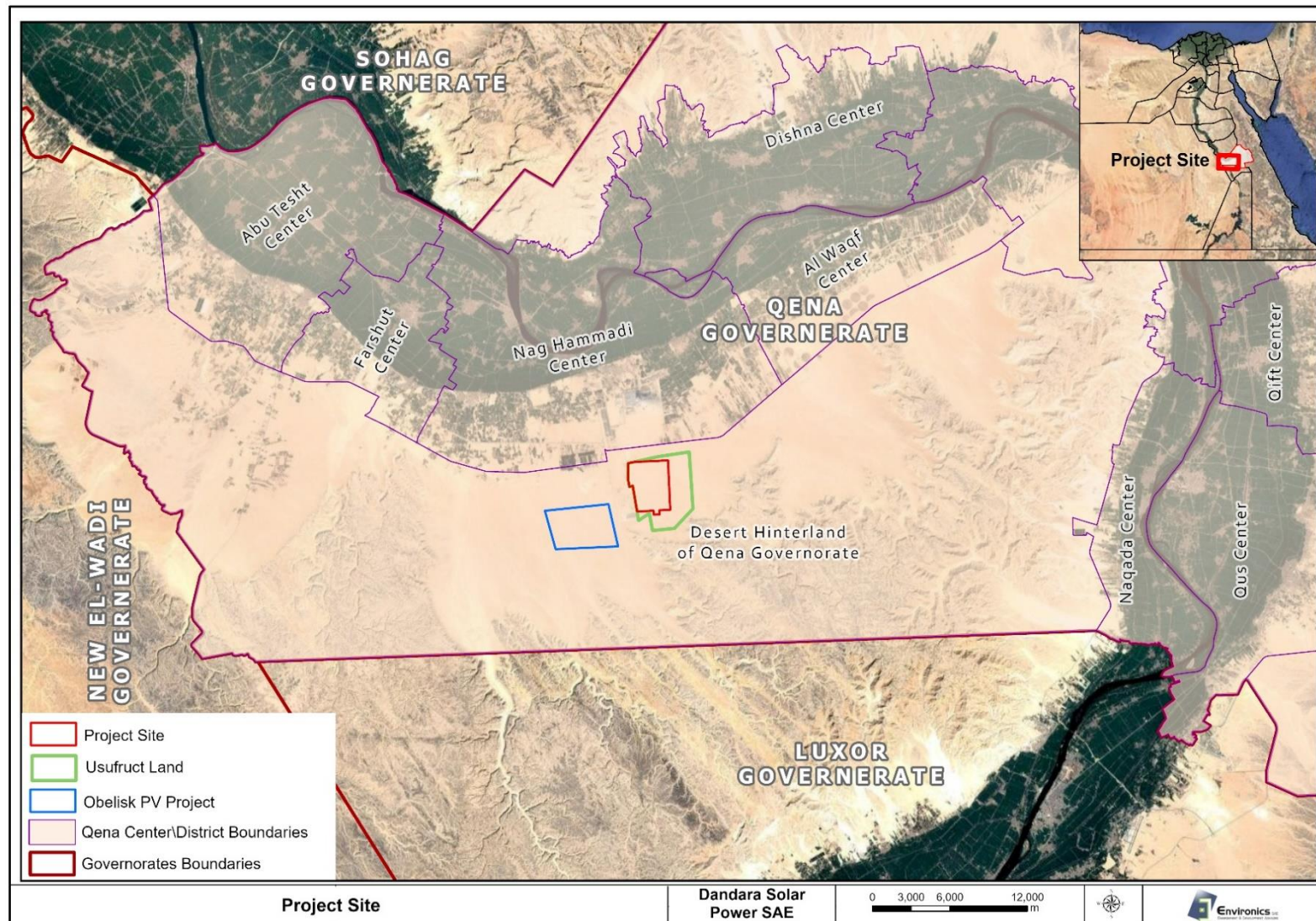
يهدف المشروع إلى تزويد مجمع مصر للألومنيوم بجزء من احتياجاته من الكهرباء من مصدر نظيف ومتجدد، بما يسهم في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة تصل إلى ٣٠% وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة في القطاع الصناعي. ومن المتوقع أن يسهم في تحسين البصمة الكربونية للصناعة المصرية.

يُعد المشروع من أوائل مشروعات إزالة الكربون الصناعي واسعة النطاق في المنطقة، ومن شأنه أن يعزز مكانة مصر كدولة رائدة في مجال الطاقة المتجددة والصناعة منخفضة الانبعاثات. كما يتميز موقع المشروع بقربه من المحطة الفرعية التابعة للمنطقة الصناعية بنجع حمادي، مما يتيح ربطاً مباشراً وفعالاً بالشبكة القومية للكهرباء.

يُنَفَّذ المشروع بالتعاون مع عدد من مؤسسات التمويل الدولية، من بينها البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD) ، وبنك الاستثمار الأوروبي (EIB)، وشركة كاسا ديبوزيتي إي بريسنيتي (CDP) S.p.A. ويعكس هذا التعاون ثقة الشركاء الدوليين في مناخ الاستثمار المستدام في مصر، وفي قدرتها على تنفيذ مشروعات تحقق فوائد بيئية واقتصادية مستدامة على المدى الطويل.

يوضح الشكل ١ أدناه الموقع المقترح لمشروع دندرة للطاقة الشمسية والأنشطة المحيطة به في منطقة الدراسة. كما يُبين الشكل المسار المقترح لخط النقل الهوائي المخصص لربط المشروع بالشبكة القومية للكهرباء، من خلال توصيله بمحطة الربط التابعة للمنطقة الصناعية بنجع حمادي.





شكل ١: موقع المشروع والأنشطة المحيطة



وطبقا لمتطلبات قانون البيئة ١٩٩٤/٤ (المعدل بالقانون ٢٠٠٩/٩ والقانون ٢٠١٥/١٠٥) ولوائحه التنفيذية المعدلة، تم إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي لمشروع محطة دندرة للطاقة الشمسية لمرحلتى الإنشاء والتشغيل.

وطبقا لقوائم تصنيف المشروعات الصادر من جهاز شئون البيئة في يونية ٢٠٢٣، يتم تصنيف المشروع موضوع هذه الدراسة، متضمنا أعمال إنشاء وتشغيل محطة الطاقة الشمسية (٥٠٠ ميجاوات، تيار متردد) ونظام تخزين الطاقة في البطاريات، ضمن مشروعات التصنيف (ب محددة).

ومع ذلك، يعتبر المشروع المقترح من الفئة "أ" وذلك وفقًا لتصنيف الجهات المانحة، مما يتطلب إعداد دراسة شاملة لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي والتي تشمل إعداد تقرير تحديد نطاق الدراسة وتنفيذ أنشطة الإفصاح العام.

## ٢-١ أهداف الدراسة

الهدف من اعداد دراسة تقييم الأثر البيئي للمشروعات هو ضمان الاستدامة والسلامة البيئية والمجتمعية أثناء تنفيذ المشروع المقترح. يتمثل الغرض في رصد وتوضيح أي تأثيرات بيئية سلبية محتملة في مرحلة مبكرة من دورة تنفيذ المشروع وأخذها في الاعتبار قبل التنفيذ. كما تهدف الدراسة إلى اقتراح تدابير التخفيف الملائمة للحد من التأثيرات السلبية المحتملة أثناء إنشاء وتشغيل المشروع، وضمان الامتثال للحدود والمعايير البيئية والقانونية.

كما تهدف دراسة تقييم الأثر البيئي إلى الالتزام بالمتطلبات البيئية القانونية طبقا لقانون حماية البيئة رقم ٤ لعام ١٩٩٤، المعدل بالقانون رقم ٩ لعام ٢٠٠٩ والقانون رقم ٢٠١٥/١٠٥ ولوائحه التنفيذية المحدثة.

علاوة على ذلك، يهدف تقييم الأثر البيئي والاجتماعي أيضًا إلى تلبية المتطلبات البيئية لمؤسسات التمويل الدولية بما في ذلك على وجه التحديد البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD)، وبنك الاستثمار الأوروبي (EIB)، وشركة كاسا ديپوزيتي إي بريستيتي (CDP) S.p.A.

## ٣-١ نطاق الدراسة

يتضمن نطاق دراسة تقييم التأثير البيئي والاجتماعي للمشروع المقترح، تقييم المخاطر والتأثيرات البيئية والاجتماعية المحتملة للمشروع المقترح ضمن منطقة التأثير الخاصة به، وتحديد طرق تحسين الأداء البيئي للمشروع خلال مراحله المختلفة، وذلك من خلال منع أو تقليل أو تخفيف التأثيرات البيئية السلبية المحتملة وتعزيز التأثيرات الإيجابية المرتبطة بالمشروع.

كما يشمل نطاق العمل تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية لمحطة الطاقة الشمسية ونظام تخزين الطاقة في البطاريات خلال المراحل المختلفة لتجهيز الموقع والانشاء والتشغيل، وإغلاق المشروع.

## ٤-١ مكونات الدراسة

تتضمن دراسة تقييم التأثير البيئي والاجتماعي للمشروع المقترح الفصول الآتية:

- الفصل الأول (الفصل الحالي): مقدمة ومعلومات أساسية عن المشروع المقترح، وكذلك أهداف ونطاق الدراسة.
- الفصل الثاني: وصف المشروع متضمنا مرحلتي الإنشاء والتشغيل والجوانب البيئية والاجتماعية المصاحبة لهذه الأنشطة، ووصف الجوانب البيئية والاجتماعية للمشروع، ووصف نطاق التأثير للمشروع.
- الفصل الثالث: وصف الإطار التشريعي المحلي وكذلك معايير الأداء البيئي والاجتماعي لمؤسسات التمويل الدولية المنطبقة على أنشطة المشروع.
- الفصل الرابع: وصف البيئة الأساسية والاطار الاجتماعي بمنطقة المشروع.
- الفصل الخامس: تحليل البدائل لمكونات المشروع المختلفة.
- الفصل السادس: تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية المحتملة وتدابير التخفيف المقترحة.
- الفصل السابع: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية وخطة الرصد البيئي للمشروع.
- الفصل الثامن: المشاركة المجتمعية.

## ٢- وصف المشروع

تقوم شركة سكاتك بتنفيذ المشروع من خلال شركتها التابعة في مصر شركة دندرة للطاقة الشمسية ش.م.م ، بهدف إنشاء محطة طاقة شمسية كهروضوئية بقدرة ٥٠٠ ميجاوات (تيار متردد) مدمجة مع نظام لتخزين الطاقة بالبطاريات بسعة ١٠٠ ميجاوات/ساعة، وذلك في محافظة قنا، شرق المنطقة الصناعية بنجع حمادي.

وسيتم توريد الطاقة الكهربائية المتجددة المنتجة إلى شركة مصر للألومنيوم بموجب عقد شراء طاقة طويل الأجل ويكمن الهدف الأساسي من المشروع في دعم خفض البصمة الكربونية لإنتاج الألومنيوم، وضمان الامتثال لمتطلبات آلية تعديل حدود الكربون الأوروبية (CBAM) ، وكذلك تقليص الاعتماد على استخدام الغاز الطبيعي، والمساهمة في تحقيق أهداف مصر للطاقة المتجددة ومكافحة تغير المناخ.

### ٢-١ موقع المشروع

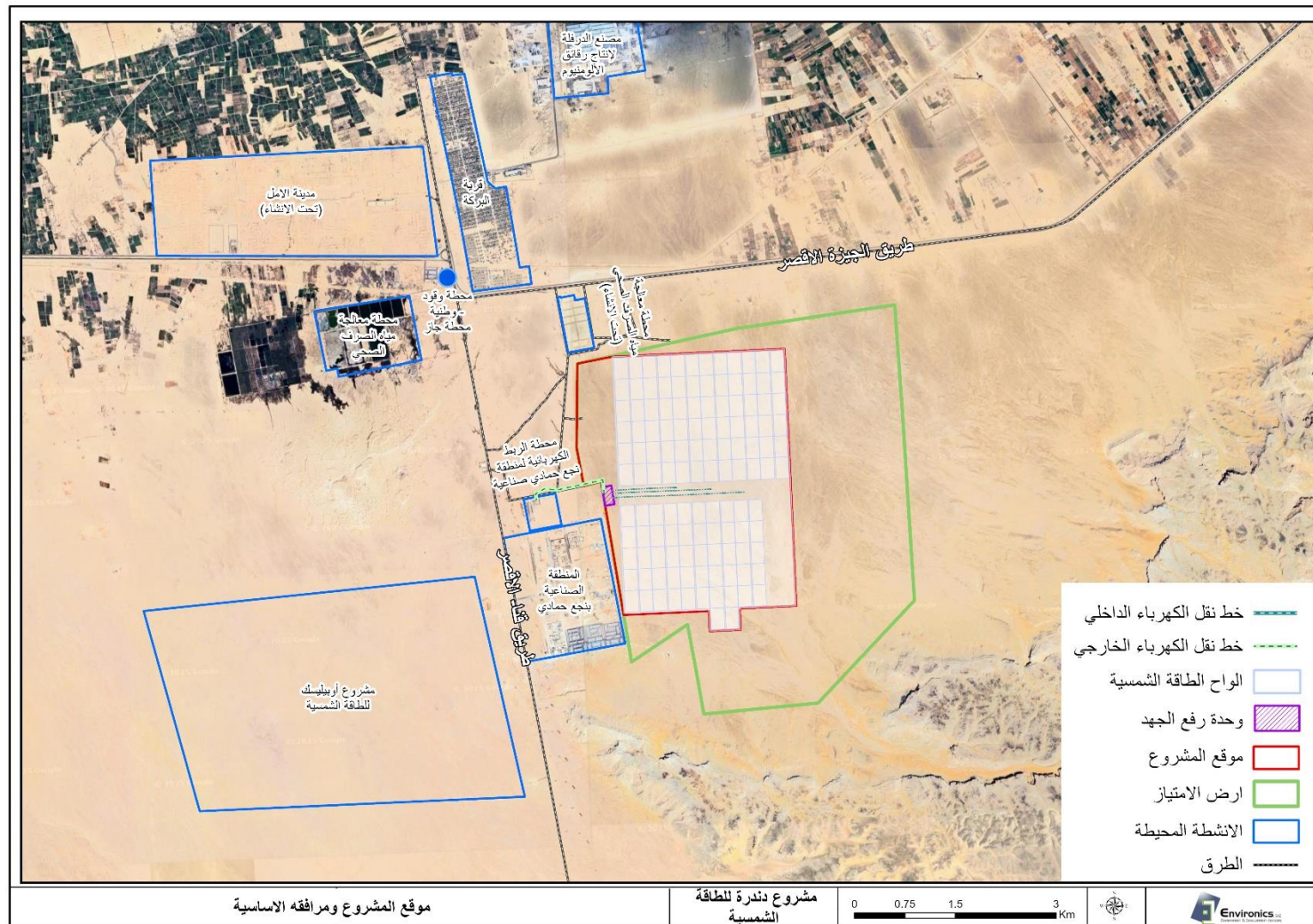
يقع مشروع دندرة للطاقة الشمسية على أرض مخصصة بحق الانتفاع تبلغ مساحتها الإجمالية حوالي ٢٣٣٥ هكتار (ما يعادل نحو ٢٣٣٥٠ ألف متر مربع)، خُصص منها ما يقارب ١١٣٠ هكتار (حوالي ١١٣٠٠ ألف متر مربع) لتنفيذ محطة دندرة للطاقة الشمسية بقدرة ٥٠٠ ميجاوات (تيار متردد). يقع المشروع ضمن نطاق محافظة قنا، في منطقة صحراوية شرق المنطقة الصناعية بنجع حمادي، وجنوب شرق مجمع شركة مصر للألومنيوم .

يقع طريق الجيزة - الأقصر على بُعد يقارب ١,٢ كيلومتر شمال موقع المشروع، مما يوفر ارتباطاً إقليمياً مباشراً بشبكة الطرق الرئيسية. كما يمكن الوصول إلى موقع المشروع عبر طريق غير ممهد يمتد غرباً لمسافة تقارب ٢,٥ كيلومترات من طريق الجيزة - الأقصر، أو من خلال طريق غير ممهد آخر يمتد غرباً لمسافة نحو ٢,٥ كيلومترات من طريق قنا - الأقصر الصحراوي.

كما يتوفر الوصول إلى الموقع أيضاً عبر الطريق الممهد المؤدي إلى المنطقة الصناعية بنجع حمادي، والذي يمتد غرباً لمسافة تُقدّر بحوالي ٢ كيلومتر. وبذلك يتمتع موقع المشروع بشبكة طرق جيدة تربطه بالطرق الرئيسية والإقليمية .

يقع الموقع بشكل أساسي من أراضٍ صحراوية غير مطوّرة، بينما تتركز الأنشطة الصناعية والمرافق الخدمية في الجهة الغربية ضمن المنطقة الصناعية بنجع حمادي. أما أقرب تجمع سكني فهو قرية البركة، ويقع على بُعد نحو ٤ كيلومترات نحو شمال غرب حدود موقع المشروع. كما بعض الأراضي الزراعية المستصلحة المتفرقة في نطاق المناطق المحيطة.

يوضح شكل ٢ أدناه الأنشطة واستخدامات الأراضي المحيطة بموقع المشروع



شكل ٢: موقع المشروع والأنشطة المحيطة

## ٢-٢ وصف عمليات المشروع

### ٢-٢-٢ مقدمة

من المخطط أن يتم استخدام ألواح شمسية عالية الكفاءة من السيليكون أحادي البلورة وأنظمة تتبع أحادية المحور (نظام تتبع أحادي المحور IP- الصف المزدوج) بهدف تعزيز التقاط الإشعاع الشمسي وزيادة إنتاج الطاقة. كما يتضمن المشروع دمج نظام لتخزين وإدارة الطاقة المولدة باستخدام بطاريات أيون الليثيوم.

سيتم ربط مشروع دندرة للطاقة الشمسية بالشبكة القومية للكهرباء من خلال خط نقل هوائي جديد سيتم إنشاؤه بواسطة شركة دندرة للطاقة الشمسية، بحيث يربط وحدة رفع الجهد للمشروع بمحطة الربط القائمة بمنطقة نجع حمادي الصناعية، وذلك على مسافة ١ كيلومتر فقط. بعد ذلك، سيتم نقل الكهرباء المنتجة إلى شركة مصر للألومنيوم من خلال البنية التحتية الحالية لشبكة الكهرباء.

وسيتم تقديم وصف تفصيلي لمكونات الربط بالشبكة في الأقسام اللاحقة من هذا التقرير.

### ٢-٢-٢ المكونات الرئيسية

تتناول الأقسام التالية الوصف التفصيلي للعمليات المتعلقة بالمشروع المقترح.

**المكون الأول: حقل وحدات الطاقة الشمسية :** ألواح الخلايا الشمسية عالية الكفاءة من السيليكون أحادي البلورة

#### ألواح الطاقة الشمسية

سيتم استخدام عدد ٩٠٣,٩٦٠ وحدة من الألواح الشمسية ، ولكل وحدة قدرة إنتاج قصوى تبلغ ٦٣٠ وات ما يعادل قدرة إجمالية تقريبية للنظام في التيار المستمر تبلغ نحو ٥٦,٩٤٩ ميغاوات . وتتميز تلك الوحدات بكفاءتها العالية وتقنياتها ثنائية الوجه، والتي تسمح بتوليد كهرباء من كلا الجانبين للوحدة مما يساهم في تعظيم إنتاج الطاقة وتحسين الأداء العام للمحطة تحت مختلف الظروف التشغيلية.

سيتم توصيل الألواح الشمسية المصنوعة من السيليكون أحادي البلورة على التوالي لإنتاج تيار مستمر من الإشعاع الشمسي الساقط عليها. تشمل معايير التصميم الرئيسية اتجاه الألواح، والمسافات البينية بين الصفوف، وزاوية الميل.

#### تركيب الهياكل والوحدات

من أجل الأداء الأمثل، يهدف نظام الألواح الشمسية للاستفادة من كامل الوقت الذي تتعرض فيه الألواح لأشعة الشمس

سيتم تركيب وحدات الطاقة الشمسية على نظام تتبع أفقي أحادي المحور بارتفاع أقصى يبلغ نحو ٢,٨ متر وبمدى حركة للتتبع الشمسي يتراوح بين  $-٥٥^\circ$  و  $+٥٥^\circ$ ، بما يتيح تتبع مسار الشمس لتحقيق أقصى إنتاجية للطاقة.

الجدول التالي يوضح مواصفات وحدات الطاقة الشمسية.

جدول ١: مواصفات وحدات الطاقة الشمسية (٥٠٠ ميغاوات تيار متردد)

م	المواصفات	الوحدة	الكمية الإجمالية لمحطة بقدرة ٥٠٠ ميغاوات (تيار متردد)
١	ألواح كهروضوئية بقدرة اسمية تبلغ ٦٣٠ وات لكل لوح	عدد	٩٠٣,٩٦٠
٢	نظام التتبع	طاولة	١٠,٠٤٤
٣	عدد الألواح في كل طاولة	وحدة	٩٠
٤	مغير التيار	عدد	٤٩٦
٥	عدد الأجهزة التشغيلية لوحدة رفع الجهد	عدد	٦٢
٦	التكنولوجيا المستخدمة	-	ألواح ثنائية الوجه
٧	حاويات تحتوي على أنظمة تخزين الطاقة بسعة ١٠٠ ميغاوات/ساعة	حاوية	٢٠

سيتم توزيع ألواح الخلايا الشمسية على مسافات مناسبة من بعضها، مع الأخذ في الاعتبار الظروف الطبوغرافية بالمنطقة. يهدف هذا التوزيع إلى تقليل تأثيرات التظليل وتحسين التعرض للطاقة الشمسية، بما يضمن أقصى كفاءة تشغيلية للمحطة.

#### أنظمة مغير التيار:

تُستخدم أنظمة مغير التيار لتحويل التيار المستمر الناتج عن وحدات الطاقة الشمسية إلى تيار متردد يمكن تغذيته إلى الشبكة. وتشمل المكونات الرئيسية لأنظمة مغير التيار ما يلي:

#### ■ مغيرات التيار (Inverters)

سيتم استخدام عدد ٤٩٦ عاكساً كهربائياً في المشروع (مغير تيار) لتحويل التيار المستمر (الناتج عن وحدات الطاقة الشمسية إلى تيار متردد لنقله إلى شبكة الكهرباء الموحدة. تتولى هذه العواكس عملية التحويل والتنظيم الكهربائي لضمان نقل الطاقة بأعلى كفاءة واستقرار مع تقليل الفواقد أثناء عملية التحويل.

تبلغ القدرة الإجمالية لمغيرات التيار المستخدمة في المشروع نحو ٥٤٥,٦ ميغا فولت أمبير ، بينما يتم توفير حوالي ١٦٤,٣٤ ميغا فار من القدرة غير الفعالة من خلال كلٍ من نظام تخزين الطاقة بالبطاريات، ومغيرات التيار، وذلك لضمان استقرار الجهد وتحسين جودة الطاقة في منظومة الربط الكهربائي.

#### ■ القواطع الكهربائية (Switchgear)

تستخدم لإدارة وحماية دوائر الجهد المتوسط (٣٣ كيلو فولت) قبل رفع الجهد إلى ٢٢٠ كيلو فولت لأغراض النقل عبر شبكة الكهرباء القومية. تعد القواطع الكهربائية عنصراً أساسياً لضمان التشغيل الآمن والفعال لمنظومة الكهرباء داخل محطة المحولات،

## المكون الثاني: نظام تخزين الطاقة بالبطاريات

يتكوّن نظام تخزين الطاقة بالبطاريات الصلبة (Solid-State Battery) من مجموعة من الخلايا الكهربائية المجمعة في وحدات تُعرف باسم الوحدات النمطية (Modules). تحتوي كل خلية على قطب موجب وقطب سالب وإلكتروليت صلب يسمح بانتقال الأيونات بين الأقطاب أثناء عملية الشحن والتفريغ.

يعتمد النظام المستخدم في المشروع على بطاريات أيون الليثيوم (Lithium-Ion BESS)، والتي تستخدم عادةً أحد نوعين من المواد في الكاثود هما: أكسيد النيكل والمنغنيز والكوبالت (NMC) أو فوسفات الحديد والليثيوم (LFP).

يشمل نظام بطاريات تخزين الطاقة من عدة وحدات أو بطاريات تُوضع داخل حاويات شحن أو هياكل مناسبة، ويتم توريدها إلى موقع المشروع مجمعة مسبقاً وجاهزة للتركيب، عادةً ما تُرفع هذه الحاويات قليلاً عن سطح الأرض وتُرتب في صفوف متوازية لتسهيل عمليات التشغيل والصيانة.

تتضمن البنية التحتية الخاصة بها والمعدات الإضافية أنظمة التحكم في درجة الحرارة (مثل التبريد أو التدفئة)، والتي تُثبت عادةً بين حاويات البطاريات لضمان أداء مثالي للبطاريات. تجدر الإشارة إلى أن البطاريات الصلبة المستخدمة في المشروع تعتمد على أنظمة أيون الليثيوم الصلبة.

يوضح شكل ٣ نظام تخزين الطاقة بالبطاريات

## المكونات الرئيسية لنظام تخزين الطاقة بالبطاريات

### ١. وحدات البطاريات

- تُعد هذه الوحدات العنصر الأساسي لنظام تخزين الطاقة بالبطاريات، وسيتم استخدام بطاريات أيونات الليثيوم بقدرة تصميمية تبلغ ١٠٠ ميجاوات ساعة وقدرة قابلة للتوزيع تبلغ ٥٠ ميجاوات تيار متردد، مع مراعاة أن كفاءة البطاريات قد تتناقص تدريجياً على مدى عمر المشروع.
- يتم توصيل الوحدات على التوالي والتوازي لتحقيق السعة الكهربائية المطلوبة للنظام.
- توضع الوحدات داخل حاويات معزولة مقاومة للعوامل الجوية للحماية من الظروف الخارجية.
- تم تصميم النظام ليعمل بدورة شحن وتفريغ واحدة كاملة في اليوم، بحيث يمكن للنظام، عند بلوغ حالة الشحن الكاملة (١٠٠٪)، توفير خدمات مساندة للشبكة (Ancillary Services) وتحويل الأحمال، وذلك بالاتفاق بين الأطراف المعنية.
- عند الوصول لحالة التفريغ الكاملة (٠٪)، يتم تعليق جميع الخدمات المساندة لبقية اليوم حفاظاً على كفاءة التشغيل والعمر الافتراضي للبطاريات.
- يمكن للنظام تخزين الطاقة الكهربائية وإعادة إطلاقها في أوقات محددة وفقاً للاتفاق مع مشتري الطاقة، وذلك بناءً على النسبة المخصصة من السعة الإجمالية لخدمات الشبكة، والتي تُعد ضرورية للحفاظ على استقرار الشبكة الكهربائية.



## ٢. نظام إدارة البطاريات

- يعد نظام إدارة البطاريات مكونًا أساسيًا في منظومة تخزين الطاقة . يهدف هذا النظام إلى مراقبة وإدارة أداء البطاريات لضمان تشغيلها بكفاءة وأمان. وتشمل بعض المهام الرئيسية التي يؤديها نظام إدارة البطارية ما يلي:
- مراقبة الجهد والتيار: لضمان تشغيل البطاريات ضمن الحدود التشغيلية الآمنة .
  - موازنة الشحن : لضمان توزيع الشحن بالتساوي بين جميع خلايا البطارية، مما يساعد على تحسين الأداء وإطالة عمر البطارية.
  - مراقبة درجة الحرارة: يقوم النظام بمتابعة درجة حرارة البطارية وتفعيل أنظمة التبريد أو التدفئة عند الحاجة وذلك للحفاظ على درجات الحرارة المثالية.
  - نظام الحماية: يحمي البطاريات من الظروف الغير الطبيعية مثل الشحن الزائد والإفراط في التفريغ وحدوث قصر كهربائي Short circuits .
  - الفحص والصيانة: من خلال إصدار تقارير دورية عن حالة البطاريات وتحديد الأعطال المحتملة قبل حدوث مشاكل تشغيلية جسيمة تؤثر على أداء النظام .

## ٣. نظام التبريد والتهوية

- تولد البطاريات حرارة أثناء عمليات الشحن والتفريغ، ولذلك تُعد أنظمة التبريد عنصراً أساسياً للحفاظ على درجة الحرارة ضمن الحدود الآمنة، بما يمنع ارتفاعها المفرط الذي قد يؤدي إلى تدهور أداء البطاريات أو نشوب حرائق.
- سيتم استخدام نظام تبريد بالسائل (Liquid-Cooled System) لضمان توزيع حراري متوازن والتحكم الفعال في استهلاك الطاقة الإضافية اللازمة لتشغيل مراوح التهوية، التي تعمل على تدوير الهواء وامتصاص الحرارة الناتجة عن البطاريات، مما يحقق كفاءة تشغيلية عالية واستقراراً حرارياً للنظام بأكمله.

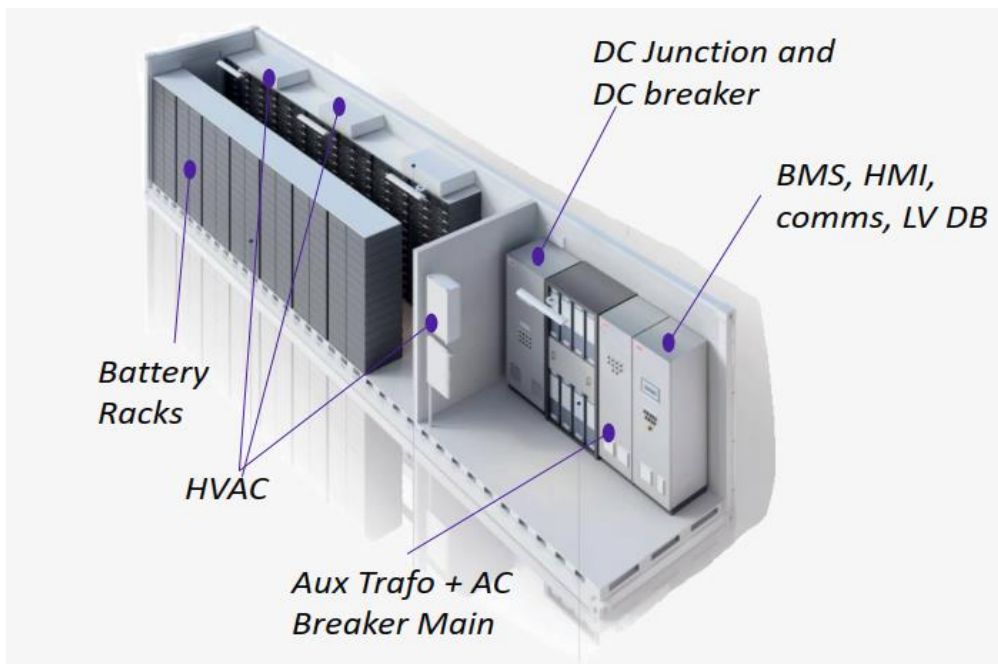
## ٤. أنظمة التحكم والمراقبة

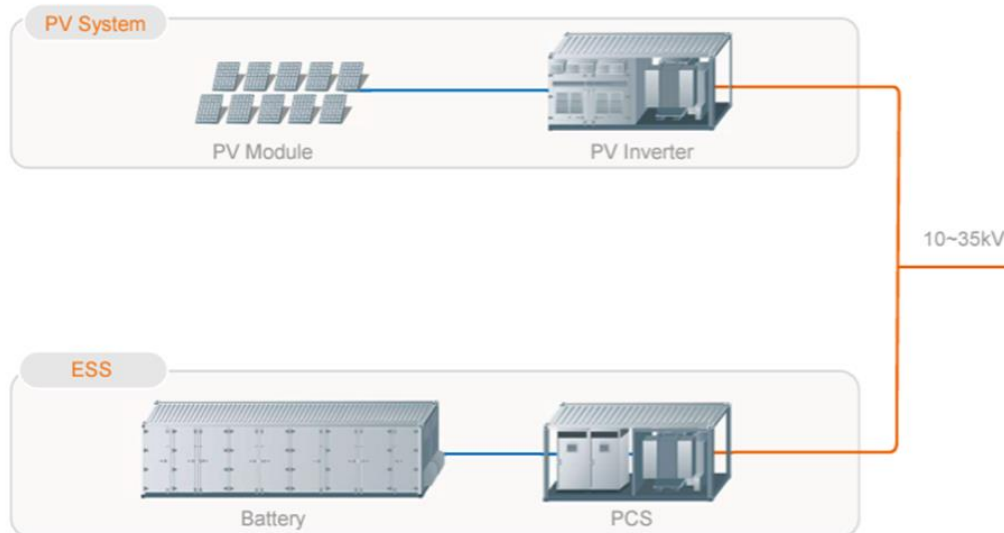
- توفير بيانات لحظية دقيقة عن أداء نظام تخزين الطاقة وخصائص التشغيل.
- تشمل هذه الأنظمة مجموعة من المكونات مثل:
- أنظمة الإشراف والتحكم وجمع البيانات (SCADA).
  - أجهزة الاستشعار (Sensors)
  - واجهات الاتصال (Communication Interfaces)

## ٥. الأنظمة المساندة

- تشمل الأنظمة المساندة عناصر أساسية تدعم التشغيل الآمن والمستمر لنظام التخزين، وتتضمن: أنظمة الإضاءة الداخلية والخارجية، ومصادر الطاقة الاحتياطية في حالات الطوارئ، وأنظمة مكافحة الحرائق. تُسهم هذه الأنظمة في تعزيز السلامة التشغيلية واستمرارية الأداء في مختلف ظروف التشغيل.







شكل ٣: نظام تخزين الطاقة في البطاريات

سيتم تركيب نظام تخزين الطاقة بالبطاريات للمشروع المقترح وفقاً للمعايير واللوائح التالية:

- معيار NFPA 855 لتخزين الطاقة بالبطاريات وأنظمة تخزين الطاقة الثابتة : لضمان تنفيذ التركيبات بشكل مناسب مع مراعاة سلامة الحياة الأساسية.
  - المعيار دولي لإدارة الصحة والسلامة المهنية: ISO 45001 مع التركيز على إدارة الصحة والسلامة المهنية.
  - متطلبات السلامة للبطاريات الثانوية وتركيبات البطاريات EN 62485-2
  - الأكواد المحلية للبناء والحريق : الامتثال للوائح المحلية المتعلقة بالسلامة والبناء
- جميع هذه المعايير موضحة في الفصلين الخامس والسادس من الدراسة.

### المكون الثالث : خط النقل الهوائي الداخلي متوسط الجهد (MV OHTL)

داخل حدود موقع المشروع، سيتم إنشاء ممر لخط نقل هوائي داخلي بجهد متوسط ٣٣ كيلو فولت، لتجميع ونقل الطاقة الكهربائية المتولدة من الألواح الشمسية إلى وحدة رفع الجهد داخل الموقع. يمثل هذا الممر العمود الفقري لشبكة تجميع الطاقة الداخلية للمحطة، حيث يربط مغيرات التيار بوحدة رفع الجهد ٢٢٠/٣٣ كيلو فولت داخل موقع المشروع.

يمتد الخط الهوائي الداخلي بجهد ٣٣ ك.ف عبر حوالي ١٢ برجاً لمسافة ٢,٧ كم، من الغرب إلى الشرق عبر الجزء المركزي من موقع المشروع. تُدعم الخطوط بأبراج فولاذية بارتفاع متوسط يبلغ ٢٨ متراً، وقد يصل إلى ٣٤ متراً حسب طبوغرافيا الموقع ومتطلبات التصميم الفني.

### التصميم الإنشائي والهيكل لخط الجهد المتوسط

سيتم تصميم جميع المكونات الإنشائية — بما في ذلك الأعمدة، الأبراج، الأذرع العرضية، الأساسات والعوازل، والموصلات، وأنظمة التأريض، والملحقات — وفقاً للمعايير الخاصة بتصميم خطوط النقل الهوائية IEC 60826 ، ومنشآت الطاقة التي يتجاوز جهد ١ كيلو فولت (تيار متردد) IEC 61936 ، بالإضافة إلى المواصفات المصرية ذات الصلة بالمتانة والسلامة الإنشائية. كما سيتم استخدام تصميمات الأبراج القياسية المعتمدة في جمهورية مصر العربية لتسهيل أعمال التركيب والصيانة وضمان التوافق مع المتطلبات المحلية.

### التصميم الكهربائي

سيوافق التصميم الكهربائي لخط النقل الداخلي الهوائي مع المعايير الخاصة بتحديد الجهد الاسمي IEC 60850، ومعايير كود الشبكة الكهربائية المصري ذات الصلة، بما يضمن الاختيار الأمثل للموصلات، وتنسيق العزل، وتنظيم الجهد الكهربائي.

كما سيتضمن التصميم دوائر الأسلاك الأرضية البصرية (OPGW)، بما في ذلك صناديق التوصيل وحاويات الربط (Splice Enclosures) اللازمة لضمان الاتصال الآمن وحماية النظام.

وسيتم تنفيذ جميع التركيبات وفقاً لمعايير الشركة المصرية لنقل الكهرباء (EETC) والمعايير الدولية المعمول بها في مجال السلامة الكهربائية والالتزامات البيئية.

## ٢-٢-٣ المكون الرابع: الربط على الشبكة القومية

يتضمن هذا المكون إنشاء وحدة رفع الجهد داخل حدود موقع المشروع، بهدف ضمان كفاءة نقل الطاقة المولدة وتعزيز مرونة التشغيل واستقرار الشبكة القومية.

تهدف الوحدة إلى رفع الجهد الكهربائي من مستوى الجهد المتوسط (٣٣ كيلوفولت) إلى الجهد العالي (٢٢٠ كيلوفولت)، بما يتيح نقل الطاقة بكفاءة وربطها بالشبكة القومية.

تتضمن وحدة رفع الجهد الكهربائي جهازين تشغيليين لرفع الجهد الكهربائي تبلغ قدرة كل منهما ٣٠٠ ميغافولت أمبير، ليصل إجمالي القدرة المركبة إلى ٦٠٠ ميغافولت أمبير. يهدف هذا التصميم المزدوج للأجهزة التشغيلية إلى تحقيق مرونة تشغيلية عالية وضمان الاحتياطية المزدوجة (Redundancy) وموثوقية تفريغ الطاقة الكهربائية نحو الشبكة.

تُصنف الأجهزة التشغيلية من النوع (ONAF (Oil Natural Air Forced)، حيث تستخدم الزيت كعازل ومبرد مع نظام تبريد بالهواء القسري مدفوع بواسطة مراوح تبريد خارجية متعددة للحفاظ على درجات حرارة التشغيل المثالية، بما يعزز كفاءة الأداء وإطالة العمر الافتراضي للأجهزة.

وتشمل المكونات الرئيسية داخل وحدة رفع الجهد الكهربائي القواطع الكهربائية وأجهزة القياس (CTs/VTs)

وسيتم ربط وحدة رفع الجهد الكهربائي الجديدة بوحدة الربط التابعة لمنطقة نجع حمادي الصناعية عبر خط هوائي جديد بجهد ٢٢٠ كيلوفولت سيتم إنشاؤه ضمن نطاق المشروع .

كما هو موضح في شكل ٤ للمخطط التوضيحي للمشروع و شكل ٥ لمخطط كهرباء المشروع.

## ٢-٢-٤ المكون الخامس: خط النقل الهوائي الخارجي

يتضمن المشروع إنشاء خط نقل هوائي جديد بجهد ٢٢٠ كيلوفولت، يهدف إلى نقل الطاقة الكهربائية المولدة من محطة الطاقة الشمسية وربطها بالشبكة القومية للكهرباء .

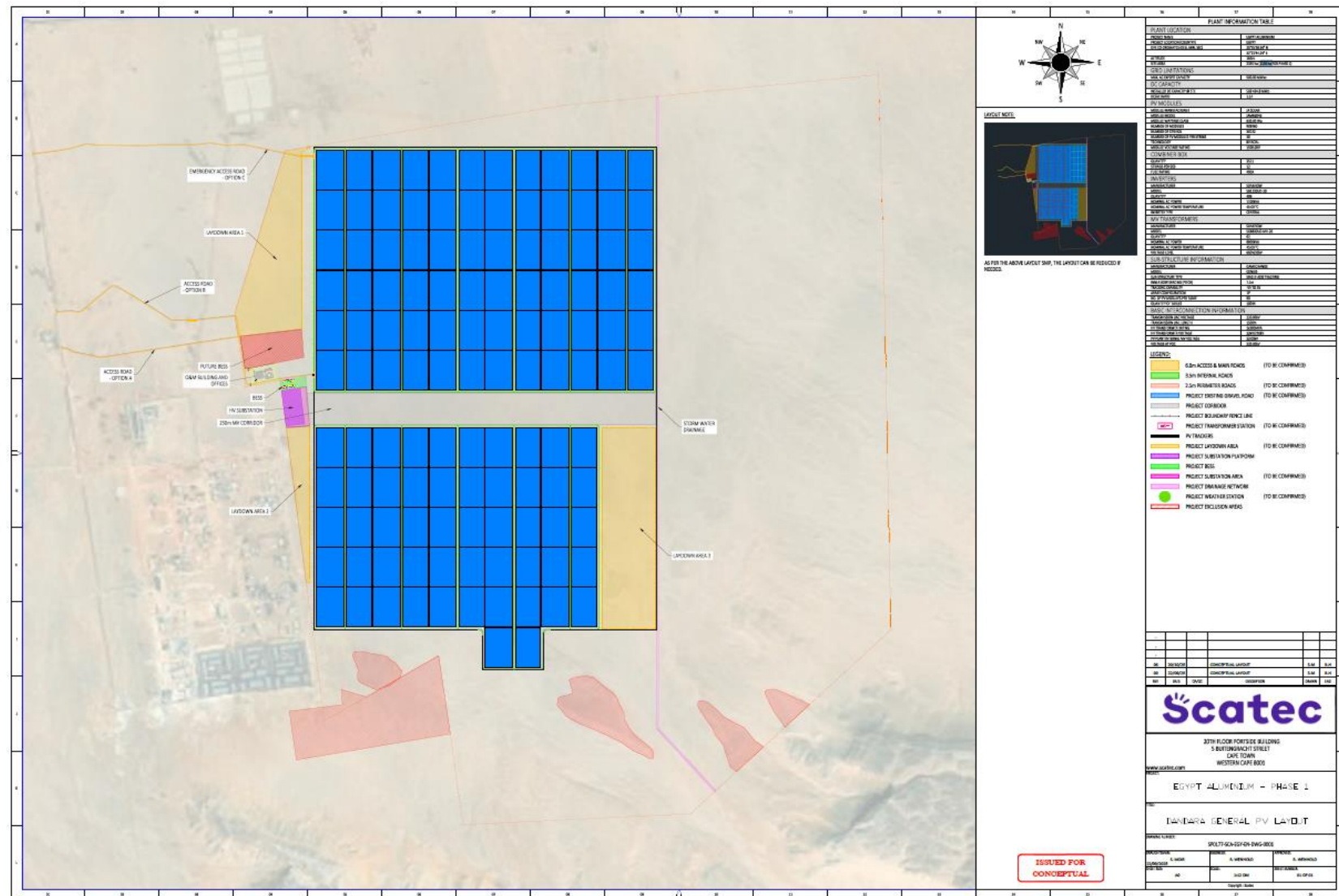
سيقوم الخط الهوائي بربط وحدة رفع الجهد الكهربائي بقدرة ٣٣ كيلوفولت/ ٢٢٠ كيلوفولت الواقعة داخل موقع المشروع بمحطة الربط الكهربائية لمنطقة نجع حمادي الصناعية بجهد ٢٢٠ كيلوفولت، والتي تبعد حوالي واحد كيلومتر غرب موقع المشروع. مسار الربط الكهربائي:

موقع المشروع (وحدة رفع الجهد ٢٢٠/٣٣ ك.ف) → خط النقل الهوائي (٢٢٠ ك.ف) → محطة الربط القائمة بمنطقة نجع حمادي الصناعية (٢٢٠ ك.ف).

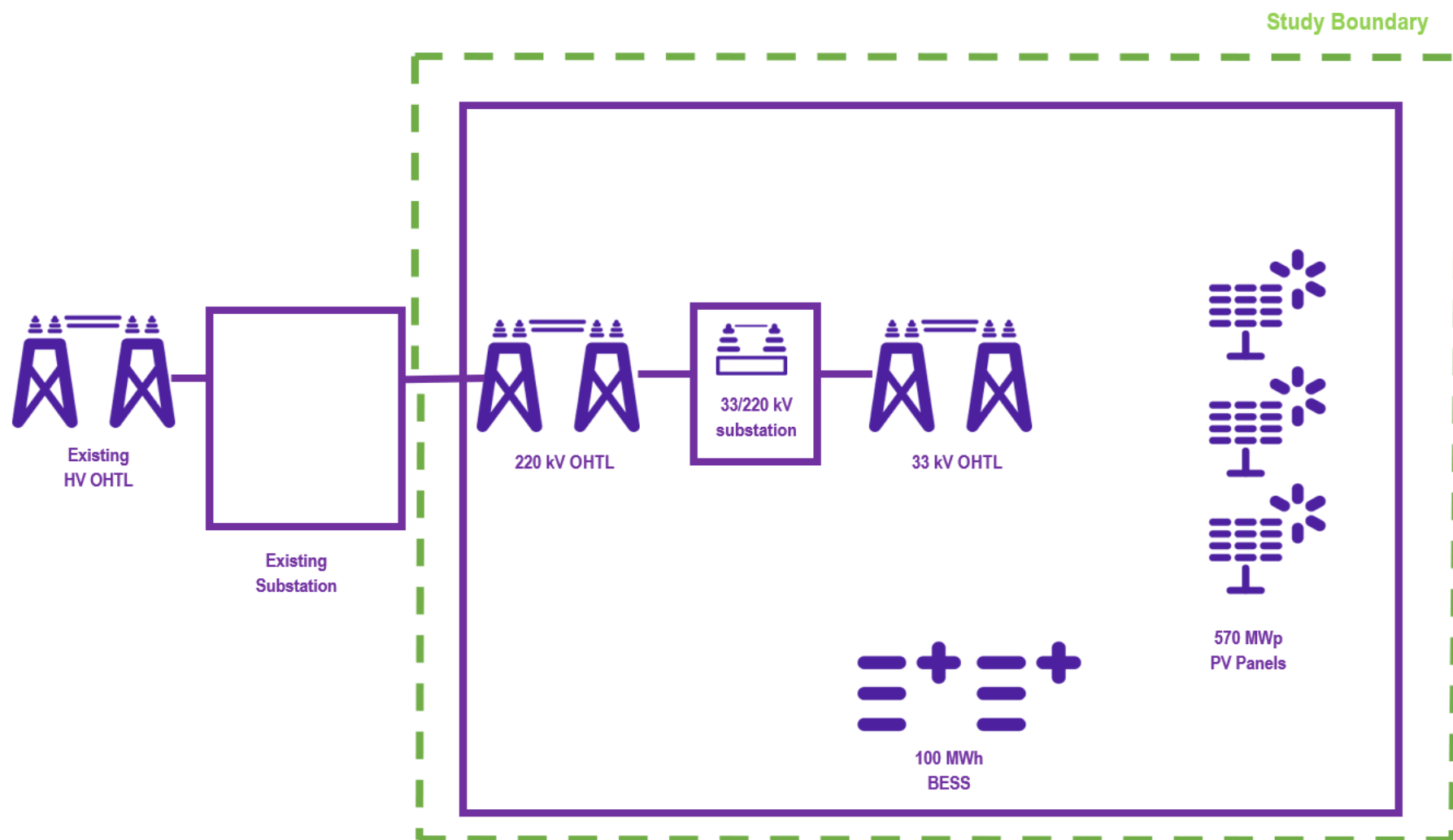
يتم إنشاء خط لنقل هوائي خارج موقع المشروع عبر مسار محدود داخل أراضي صحراوية مملوكة للدولة متضمنا أبراج نقل كهرباء تتوافق مع معايير التصميم والإنشاء الخاصة بشركة نقل الكهرباء المصرية. كما سيتم تحديد حرم مسار للخط

(Right of Way – ROW) رغم أن المسافة بين وحدة رفع الجهد ووحدة الربط ١ كم فقط، إلا أن المسار ليس خطاً مستقيماً، ويتضمن ستة أبراج على طول الطريق. لضمان التشغيل الآمن للخط وحماية مكونات البنية التحتية من أي تداخلات محتملة، مما يساهم أيضاً في الحد من الآثار البصرية واستخدامات الأراضي والآثار البيئية.

ومن الجدير بالذكر أن هذا الخط الهوائي الخارجي يُعد أحد المكونات الأساسية للمشروع، وسيتم تنفيذه وتمويله ضمن أنشطة المشروع من خلال مؤسسات التمويل المختلفة (DFIs) المشاركة في تمويل المشروع المقترح.



شكل ٤: مخطط توضيحي للمشروع



شكل ٥: مخطط الكهرباء بالمشروع



## ٢-٣ مرحلة الانشاء

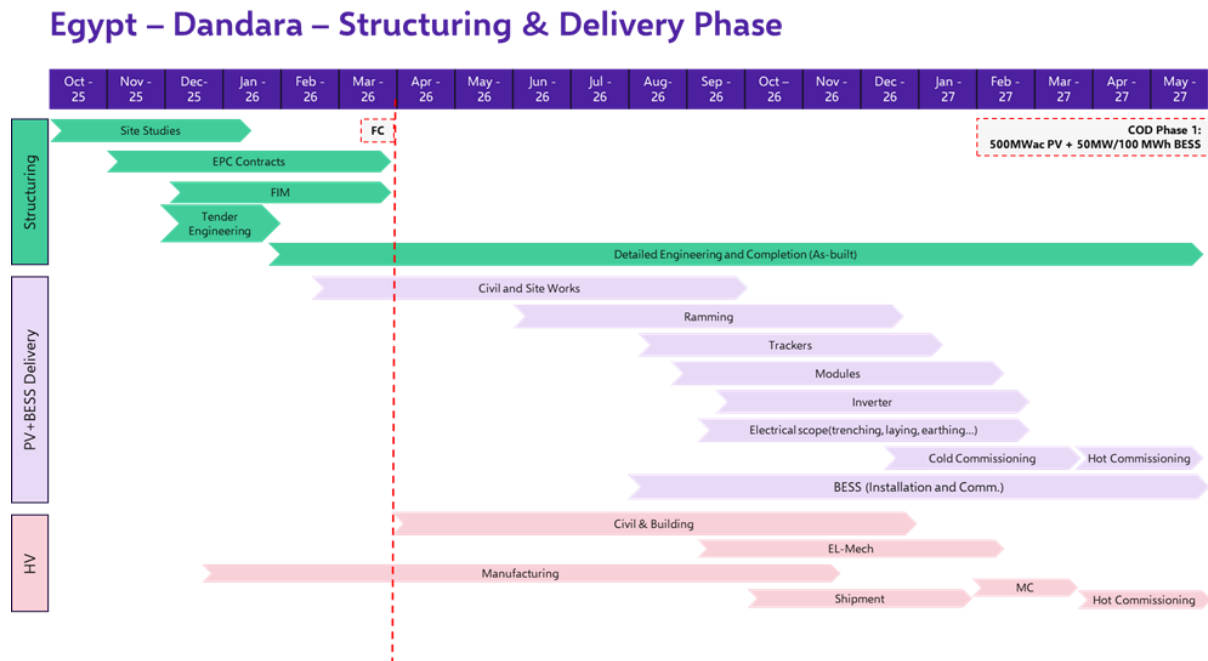
## ٢-٣-١ الجدول الزمني للتنفيذ

من المخطط أن يبدأ تنفيذ مشروع محطة دندرة للطاقة الشمسية دندرة خلال الربع الثاني من عام ٢٠٢٦، وذلك بعد الحصول على جميع التصاريح والموافقات التنظيمية المطلوبة من الجهات المختصة.

تُقدّر فترة التنفيذ الإجمالية بحوالي ١٥ شهرًا، تمتد من مارس ٢٠٢٦ حتى يونيو ٢٠٢٧، وتشمل جميع أعمال التجهيزات الميدانية، والأعمال المدنية، والكهربائية، والميكانيكية.

يُوضح جدول ٢ أدناه التسلسل الزمني التفصيلي لمراحل التنفيذ الرئيسية للمشروع:

جدول ٢: الجدول الزمني لأعمال الانشاء



## ٢-٣-٢ وصف مرحلة الانشاء

تشمل الأنشطة الأساسية داخل موقع مشروع محطة الطاقة الشمسية دندرة الأعمال المدنية، وإنشاء المباني، وتوريد وتركيب المعدات والمرافق الخدمية، وأعمال الاختبار والتشغيل التجريبي للمعدات. تم تصميم وتسلسل هذه الأنشطة لضمان تنفيذ الأعمال بكفاءة عالية، مع مراعاة جميع اشتراطات السلامة والصحة المهنية والبيئة خلال مراحل الإنشاء المختلفة.



### • إعداد الموقع وتجهيزه

تشمل هذه المرحلة إجراء الرفع المساحي والمسوح الجيوتقنية اللازم لتجهيز أرض المشروع قبل بدء أعمال الإنشاء، وتتضمن الأنشطة التالية:

- إزالة الصخور والمخلفات والعوائق السطحية وتسوية التربة للوصول إلى مستوى الأرض المطلوب.
- تهيئة مناطق التخزين المؤقت .
- تنفيذ الأعمال الخرسانية الأساسية.
- إنشاء خطوط المياه والصرف المؤقتة.
- تخصيص مناطق لتجميع وتخزين المواد والمعدات (Laydown Areas)

### • إنشاء أنظمة الألواح الشمسية والطرق الداخلية

- من المتوقع أن يتم دق أعمدة الألواح الشمسية مباشرة في التربة، أو تثبيتها باستخدام ثقب محفورة مسبقاً في المواقع التي تحتوي على طبقات سفلية صلبة من التربة أو الحصى. واستناداً إلى الدراسات الجيوتقنية الأولية للموقع، يُتوقع أن يتم استخدام كلا الطريقتين (الدق المباشر والحفر المسبق) بنسب متفاوتة داخل نطاق المشروع.
- سيتم إنشاء طريق وصول جديد بسطح من الحصى يربط منطقة محطة الطاقة الشمسية بالطريق المرصوف/الأسفلتي القائم الذي يمتد من الطريق السريع إلى المنطقة الصناعية/التجارية الواقعة غرب موقع المحطة. ويُقدّر الطول الإجمالي للطريق الجديد بحوالي ١٥٠٠ متر، بينما يبلغ العرض الكلي للطريق ٦ متر، مع أكتاف جانبية بعرض ٠,٥ متر من كل جانب.
- سيتم إنشاء طرق داخلية لتسهيل حركة معدات البناء وأعمال التشغيل، وستنفذ هذه الطرق باستخدام مادة الحصى المضغوط لضمان استقرارها وتحملها لأحمال أثناء مرحلتي الإنشاء والتشغيل.
- ستتكون طرق الحقل الشمسي من مواد التربة المحلية المضغوطة والممزوجة بالحصى، بحيث تكون قادرة على تحمل أحمال النقل والمعدات خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل.

### • نظام تصريف مياه الأمطار ومياه الموقع

- سيتم حماية موقع المشروع من مخاطر السيول من خلال تصميم القناة الأولية لتغطية السيول المحتملة من الأحواض الفرعية ١١ و٦، وذلك لتوفير الحماية لكل من المرحلة ١ والمرحلة ٢ من مخاطر السيول. بالنسبة للمرحلة ٢، سيتم تنفيذ قناة ثانية على الحد الشرقي للمرحلة ٢ . ستعمل هذه القناة على حماية المنطقة من تدفقات سيول الحوض الفرعي ٤ وأي تدفقات واردة من الشرق. أما القناة الثانية، فلا تُعد ضرورية في هذه المرحلة للمرحلة ١، وبالتالي لم تُدرج ضمن نطاق دراسة تقييم الأثر البيئي (ESIA) الحالي. تم تصميم القنوات لتحمل أحداث هطول مطري بنسبة احتمال ١٠٠ سنة .

ستحتفظ القناة المفتوحة إلى حد كبير بمجرى المياه الطبيعي ولن تغير نقطة التصريف. كما سيتم تصميم مخرج القناة بحيث لا يحدث أي تغيير في السرعة الطبيعية للمياه عند نقطة الخروج.

### • الاسوار والبوابات

- سيتم تسييج محيط المشروع بالكامل باستخدام سياج محيطي مزود ببوابات رئيسية وبوابات طوارئ تحيط بجميع أجزاء الموقع لضمان السيطرة الكاملة على الدخول والخروج.

- كما سيتم تسييج منطقة وحدة رفع الجهد ومبنى التشغيل والصيانة بشكل منفصل، وذلك لأغراض تعزيز إجراءات الأمان والسلامة داخل الموقع.

## ٢-٤ وحدات الخدمات

### • المنشآت المؤقتة (خلال مرحلة الإنشاء)

#### سكن العمل

خلال مرحلة الإنشاء، سيتم توفير أماكن إقامة العمال من خلال المزج بين معسكر الإقامة داخل موقع المشروع والإقامة خارج الموقع، وذلك وفقاً لطبيعة مهام العمال ومحل إقامتهم الدائم.

سيتم إنشاء معسكر رئيسي مخصص داخل موقع المشروع مخصص للعمال الأساسية، بينما سيتولى المقاولون من الباطن توفير مساكن إضافية للعمال غير المقيمين محلياً في شقق سكنية مؤقتة بالقرى أو المراكز القريبة، إذا دعت الحاجة لذلك. ومع ذلك، يُشترط على جميع المقاولين الاستعانة بنسبة لا تقل عن ٥٠٪ من العمالة المحلية.

سيتم تصميم، وإنشاء، وإدارة جميع مرافق الإقامة بما يتوافق مع أفضل الممارسات الدولية (GIIP)، وبما يتماشى مع متطلبات الأداء رقم ٢ للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD PR2)، والمعيار رقم ٢ لمؤسسة التمويل الدولية (IFC PS2)، بالإضافة إلى إرشادات مؤسسة التمويل الدولية والبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية الخاصة بإقامة العمال: العمليات والمعايير الصادر في ٢٠٠٩. وسيتم أيضاً الامتثال لقانون العمل المصري رقم ٢٠٢٥/١٤، والقرارات المرتبطة بالصحة والسلامة المهنية (٢٠٠٣/١٢٦، ٢٠٠٣/١٣٤، ٢٠٠٣/٢١١)، وموافقات الدفاع المدني للسلامة من الحرائق.

بالنسبة للمعسكر الرئيسي الخاص بالعمال داخل الموقع، فسيتكون من وحدات مسبقة الصنع (Prefabricated Modular Units) يتم تصنيعها خارج الموقع وتجميعها في موقع المشروع لضمان كفاءة التركيب والتشغيل وإمكانية تفكيكها بعد انتهاء مرحلة الإنشاء.

وستتضمن المواصفات التصميمية الرئيسية ما يلي:

- الجدران: هياكل فولاذية مجلفنة مع ألواح عزل حراري مزدوجة (صوف صخري أو البوليسترين).
- الأسقف: ألواح معدنية مموجة خفيفة الوزن توفر عزلاً حرارياً جيداً.
- الأرضيات: بلاطات خرسانية أو خشبية مرتفعة ذات أسطح غير قابلة للانزلاق ومقاومة للماء.
- النوافذ: إطارات من الألومنيوم أو متعدد فينيل الكلورايد غير الملدن uPVC مزودة بسلك للحماية من الحشرات.
- الأبواب: خشبية أو معدنية صلبة مزودة بآليات قفل آمنة..

سيتم تصميم المعسكرات لتوفير ظروف معيشية آمنة وصحية ومريحة لجميع المقيمين، وستشمل المرافق الأساسية ما يلي:

- مساحة معيشية مناسبة لكل فرد بما يتوافق مع المعايير الدولية.
- مرافق صحية منفصلة للعمال من الذكور والإناث تحتوي على عدد كافٍ من دورات المياه، والدش وأحواض غسيل الأيدي.
- مطاعم ومناطق إعداد طعام مزودة بمياه صالحة للشرب ومرافق نظيفة للتخضير.

- أنظمة تهوية وتكييف وإنارة مناسبة لضمان الراحة والسلامة.
- أنظمة إنذار ومكافحة الحرائق ومخارج طوارئ مطابقة لمعايير الدفاع المدني.
- مرافق إسعافات أولية وخدمات طبية أساسية تشمل صندوق إسعافات مجهز بالكامل في مكتب المقاول.
- أماكن مخصصة للصلاة ومرافق تتناسب مع الاعتبارات الثقافية والدينية، بما في ذلك تعديل مواعيد الوجبات خلال شهر رمضان.
- مرافق اتصال وترفيه لدعم رفاهية العمال.
- أنظمة إدارة مخلفات تشمل الفصل والجمع والنقل الآمن، بالإضافة إلى نظام صرف صحي.

سيتم دمج جميع هذه المتطلبات ضمن خطة الإدارة البيئية والاجتماعية ، وكذلك في العقود المبرمة مع المقاولين الرئيسيين والمقاولين من الباطن المسؤولين عن أماكن سكن العمال.

وسيتم تنفيذ عمليات تفتيش ومتابعة دورية لضمان الالتزام الكامل، مع اتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الحاجة، والتنسيق المستمر مع السلطات المحلية والمجتمعات المجاورة.

#### • ظروف العمل

سيلتزم المشروع التزاماً كاملاً بقانون العمل المصري رقم ٢٠٢٥/١٤ وجميع المعايير والاتفاقيات الدولية ذات الصلة، لضمان توفير بيئة عمل آمنة وعادلة لجميع العاملين في المشروع. وسيلتزم المشروع تحديداً باتفاقيات منظمة العمل الدولية ، بما في ذلك اتفاقية الحد الأدنى لسن العمل لعام ١٩٧٣ (رقم ١٣٨) لضمان منع تشغيل الأطفال، واتفاقية حظر العمل الجبري لعام ١٩٣٠ (رقم ٢٩) لضمان منع جميع أشكال العمل القسري.

كما سيلتزم المشروع بتطبيق الحد الأدنى للأجور المعتمد على المستوى الوطني، واحترام حقوق العمال في حرية التنظيم النقابي والمفاوضة الجماعية، وذلك وفقاً لاتفاقية حرية التنظيم وحماية حق التنظيم لعام ١٩٤٨ (رقم ٨٧) واتفاقية حق التنظيم والمفاوضة الجماعية لعام ١٩٤٩ (رقم ٩٨).

#### • المنشآت المؤقتة (خلال مرحلة الانشاء)

- خلال مرحلة الإنشاء، سيتم تأسيس مجموعة من المرافق المؤقتة داخل موقع المشروع لخدمة العاملين والمقاولين وممثلي الجهة مالكة المشروع، بما في ذلك مناطق التخزين المؤقت (Laydown Areas) وستشمل هذه المنشآت ما يلي:
- مكاتب إدارية مزودة بأنظمة تكييف الهواء.
  - قاعة لتناول الطعام / استراحة مخصصة لتناول الوجبات.
  - مرافق صحية مخصصة للعاملين.

وعند الانتهاء من أعمال الإنشاء، سيتم تفكيك معظم هذه المنشآت والمرافق المؤقتة وإزالتها من الموقع.

#### • المباني الدائمة (خلال مرحلة التشغيل)

خلال مرحلة التشغيل، سيتم إنشاء مباني دائمة داخل موقع المشروع لتوفير مكاتب ومرافق دائمة للموظفين والفنيين لتنفيذ أنشطة التشغيل والصيانة.

وسيتم إنشاء هذه المباني باستخدام هياكل مسبقة الصنع (Prefabricated) أو بناء تقليدي من الطوب، وفقاً لطبيعة كل مرفق.

كما سيُعاد استخدام بعض المرافق التي أُنشئت خلال مرحلة الإنشاء بعد تهيئتها لتناسب متطلبات التشغيل والاستخدام الدائم. وستشمل المباني والمرافق الدائمة ما يلي:

- مخازن لتخزين المواد والمعدات.
- غرفة تحكم مؤمنة (Secured Control Room).
- غرفة أنظمة الحوسبة والخوادم الخاصة بمراقبة البيانات وتحليل الأداء (Secured Server Room).
- غرف حراسة وتفتيش عند بوابات الأمن.
- قاعات اجتماعات ومكاتب مكيفة للموظفين.
- مطبخ / قاعة طعام للعمال والموظفين.
- مرافق صحية منفصلة للذكور والإناث مع تجهيزات مخصصة لذوي الاحتياجات الخاصة.
- غرفة للصلاة.

## ٢-٥ المرافق

### ٢-٥-١ خزانات المياه والصرف الصحي

أ. إمدادات المياه وتخزينها:

#### مرحلة الإنشاء:

- سيتم توفير المياه اللازمة لأعمال الإنشاء والاستخدامات الصحية بشكل أساسي عن طريق صهاريج نقل المياه القادمة من أقرب مصدر للمياه (محطة لمعالجة المياه) على أن يتم تخزينها في خزانات مسبقة الصنع داخل موقع المشروع بالقرب من المرافق الصحية ومناطق تقديم الوجبات، وفقاً للاجتماع مع السيد الدكتور محافظ قنا، فإن أقرب محطة مياه لديها القدرة على توفير الكمية المطلوبة من المياه خلال فترة الإنشاء والتشغيل.

من المتوقع أن يبلغ الاستهلاك اليومي للمياه خلال ذروة مرحلة الإنشاء نحو : ٤ م<sup>٣</sup>/يوم لمياه الشرب (معبأة في زجاجات)، حوالي ٩٧ م<sup>٣</sup>/يوم لاستخدامات المرافق الصحية والخدمات العامة، وحوالي ٧٦ م<sup>٣</sup>/يوم لأغراض أعمال الإنشاء المختلفة.

#### مرحلة التشغيل والصيانة:

- من المتوقع أن يبلغ استهلاك المياه خلال مرحلة التشغيل والصيانة حوالي ٧٥-١٠٠ م<sup>٣</sup>/شهر ويستخدم فقط لأغراض الصحية والمكتبية حيث سيتم نقل المياه إلى الموقع بواسطة صهاريج النقل حسب الحاجة.
- كما يمكن أيضاً تزويد الموقع بالمياه عن طريق توصيل خط أنابيب يربط الموقع بأقرب نقطة من الشبكة العمومية الواقعة على مسافة نحو ٢ كم من حدود الموقع. سيتم إنشاء خطوط أنابيب المياه داخل ممرات الخدمات على يمين الطريق. لن يحتاج المشروع إلى المياه لأغراض التنظيف للألواح الشمسية حيث سيتم اعتماد أسلوب التنظيف الجاف فقط للخلايا الشمسية.
- سيتم توفير مياه الشرب المعبأة للعمال طوال فترة التشغيل.

**ب. مياه الصرف الصحي:****مرحلة الإنشاء:**

- تقدر كميات مياه الصرف الصحي الناتجة خلال مرحلة الإنشاء بنحو ٥٠ إلى ٦٠ م<sup>٣</sup>/يوم. وهذا يشمل المياه الناتجة من المرافق الصحية والمطعم وغيرها من الخدمات المقدمة للعاملين في الموقع.
- سيتم تجميع مياه الصرف في خزانات تجميع محكمة الغلق تُقام بالقرب من مبنى التشغيل والصيانة ومرافق الإعاشة.
- سيتم التخلص من مياه الصرف الصحي بواسطة متعهدين خارجيين معتمدين من المحافظة، حيث يتم نقلها من الخزانات بالموقع إلى أقرب محطة معالجة صرف صحي معتمدة ، والمتمثلة في برك التبخير الخاصة بالمحطة الواقعة على بُعد نحو ٢,٨ كم شمال غرب المشروع.

**مرحلة التشغيل:**

- من المتوقع أن تبلغ كميات مياه الصرف خلال مرحلة التشغيل حوالي ٨-١٢ م<sup>٣</sup>/يوم فقط، ناتجة عن الاستخدامات الإدارية والصحية داخل المكاتب والمباني.
- سيتم تفريغ خزانات الصرف (Septic Tanks) بصفة دورية بواسطة مقاولين مرخصين حيث يتم نقلها إلى محطة معالجة الصرف الصحي المعتمدة الأقرب للموقع، والمتمثلة في برك التبخير الخاصة بالمحطة الواقعة على بُعد نحو ٤,٦ كم شمال غرب المشروع، بواسطة متعهدين مرخصين.
- لن ينتج أي صرف صحي أو مياهًا ناتجة عن تنظيف الألواح الشمسية، إذ أن عملية التنظيف ستعتمد التنظيف الجاف فقط.

**٢-٥-٢ إمدادات الكهرباء**

- خلال مرحلة الإنشاء، سيتم تزويد الموقع بالكهرباء من خلال كابل أرضي مباشر يتم توصيله من أقرب محطة ربط كهربائية ، لتغذية الكرافانات وتشغيل المعدات والأجهزة المستخدمة في الأعمال الإنشائية.
- أما خلال مرحلة التشغيل، فسيتم إنشاء أبراج نقل كهرباء داخل موقع المشروع (Transmission Towers) وكابلات أرضية داخل الموقع لربط محطة الطاقة الشمسية بالشبكة القومية لضمان توفير الطاقة الكهربائية التشغيلية اللازمة للمشروع.
- تُنفذ جميع الأعمال الكهربائية وفقًا لمواصفات الشركة المصرية لنقل الكهرباء ومعايير اللجنة الكهروتقنية الدولية لضمان الكفاءة التشغيلية.

**٢-٥-٣ إمداد الوقود**

- خلال مرحلة الإنشاء، سيتم استخدام وقود الديزل لتشغيل مولدات الكهرباء الاحتياطية أثناء أعمال الإنشاء، بالإضافة إلى تشغيل بعض المعدات الثقيلة، وسيتم توفير الوقود من خلال احد المتعهدين.
- خلال مرحلة التشغيل، سيتم تزويد مولد الطوارئ بالوقود من أقرب محطة وقود تقع على مسافة تقارب ٤ كيلومترات شمال غرب موقع المشروع ضمن المنطقة المحيطة.
- بالإضافة إلى ذلك، سيتم تخصيص جزء من الطاقة الكهربائية المولدة من المحطة الشمسية لتغذية أنظمة الإضاءة والمباني ونظام التتبع الشمسي (Tracking System).

## ٢-٥-٤ العمالة

من المتوقع أن يصل العدد الإجمالي للقوى العاملة المباشرة خلال مرحلة الإنشاء إلى حوالي ٥٠٠٠ عامل في ذروة أعمال الإنشاء، ويشمل ذلك العمالة الماهرة والغير ماهرة.

وستشجع الشركة المقاولين على تعيين أكبر نسبة ممكنة من العمال من المجتمعات المحلية.

خلال فترة الإنشاء، سيتكفل المقاولون والمقاولون من الباطن بتوفير خدمات الإعاشة والنقل للعمال وفقاً لمعايير مؤسسات التمويل الدولية.

أما خلال مرحلة التشغيل، فمن المتوقع أن يبلغ عدد العاملين الدائمين حوالي ١٠٠ موظف/عامل، مع إعطاء الأولوية في التوظيف لأبناء المناطق المجاورة متى توفرت لديهم المؤهلات المناسبة.

## ٢-٦ مرحلة الإغلاق

## أ. فصل الألواح الشمسية وتفكيك هياكل التثبيت

- فصل الألواح الشمسية تفصل الألواح الشمسية بعناية من هياكل التثبيت الخاصة بها.
- تفكيك هياكل التركيب : سيتم تفكيك أنظمة التتبع الشمسي أحادية المحور ( Single-Axis Tracking Systems) بطريقة منهجية ومنظمة لضمان عدم تلف المكونات الميكانيكية أو الكهربائية.

## ب. فصل مغيرات التيار ومكونات النظام الكهربائي

- سيتم عزل وفصل جميع المكونات الكهربائية بما في ذلك مغيرات التيار (Inverters)، ووحدات رفع الجهد ولوحات المفاتيح (Switchgears)، وفق إجراءات السلامة الكهربائية المعتمدة.
- سيتم تنفيذ اختبارات شاملة للمعدات الكهربائية لتقييم صلاحيتها لإعادة الاستخدام أو إعادة التدوير.
- سيتم التعامل مع المواد الخطرة (إن وجدت ضمن المعدات الكهربائية) بطريقة مسؤولة بيئياً، وبما يتوافق مع التشريعات الوطنية ومعايير السلامة الدولية.

## ج. تفكيك نظام تخزين الطاقة بالبطاريات

- سيتم تنفيذ تفريغ البطاريات بشكل آمن ومراقب (Controlled Discharge) قبل فصلها عن النظام.
- تُفكك وحدات البطاريات ومكوناتها بطريقة منهجية تضمن السلامة الميكانيكية والكهربائية أثناء العمل.
- سيتم إعادة تدوير أو التخلص من مواد البطاريات (مثل بطاريات الليثيوم أيون) وفق اللوائح البيئية المحلية وأفضل الممارسات الدولية و/أو التوجيهات الأوروبية الخاصة بإدارة المخلفات الخطرة.
- سيتم إدارة أي تسرب محتمل للالكتروليت أو تلوث بيئي بشكل استباقي من خلال تطبيق إجراءات احتواء ومعالجة معتمدة.
- ستُتبع إجراءات التفكيك القياسية التي يوصي بها مورد نظام تخزين الطاقة عند توفرها.

## ٢-٧ الانبعاثات البيئية والمخلفات المتوقعة خلال مراحل الإنشاء والتشغيل والإغلاق

### أ. مرحلة الإنشاء

#### انبعاثات الهواء

- انبعاثات من عوادم مركبات الإنشاء والمعدات والآلات الثقيلة مثل أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت وأول أكسيد الكربون .
- انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن حركة المركبات والمعدات الإنشائية.
- الانبعاثات الناتجة عن تشغيل المولدات الكهربائية المستخدمة كمصدر لتوليد طاقة مؤقت.
- انبعاث الغبار والجسيمات العالقة الناتجة عن تسوية التربة، وأعمال الحفر، وتشغيل المعدات، وحركة المركبات داخل الموقع.

#### الضوضاء

- المصادر الرئيسية للضوضاء أثناء الإنشاء هي مركبات النقل وآلات دق الخوازيق (Ramming Machines)، والمعدات الثقيلة/الآلات وآلات القطع وحركة المركبات والشاحنات داخل الموقع.

#### المخلفات

- مخلفات الإنشاء : وتشمل بقايا الخرسانة والمعادن والبلاستيك ومواد التغليف.
- المخلفات الخطرة: يحتمل أن تشمل المذيبات والدهانات والمواد الكيميائية الأخرى المستخدمة أثناء الإنشاء.
- مخلفات التربة : نتيجة أعمال الحفر في مناطق الأساسات والمسارات الداخلية.
- مياه الصرف الصحي: ناتجة بشكل أساسي عن الاستخدامات المنزلية والصحية للعاملين في الموقع.

### ب. مرحلة التشغيل

#### انبعاثات الهواء

- انبعاثات محدودة ناتجة عن تشغيل مولدات الطوارئ الاحتياطية أثناء انقطاع التيار الكهربائي.

#### الضوضاء في بيئة العمل

- ضوضاء بيئة العمل الناتجة عن التشغيل المستمر لمغريات التيار ووحدة رفع الجهد.
- ضوضاء مؤقتة أثناء تشغيل المولدات عند انقطاع التيار في حالات الطوارئ.

#### المخلفات

- الألواح الشمسية ووحدات البطاريات منتهية العمر التشغيلي : سيتم التعامل معها وفقاً لمعايير إعادة التدوير الدولية.
- مخلفات الصيانة : مثل الزيوت المستخدمة، ومواد التنظيف، والمكونات المستبدلة.
- مياه الصرف الصحي : ناتجة عن الاستخدامات المنزلية والصحية للعاملين بالموقع.

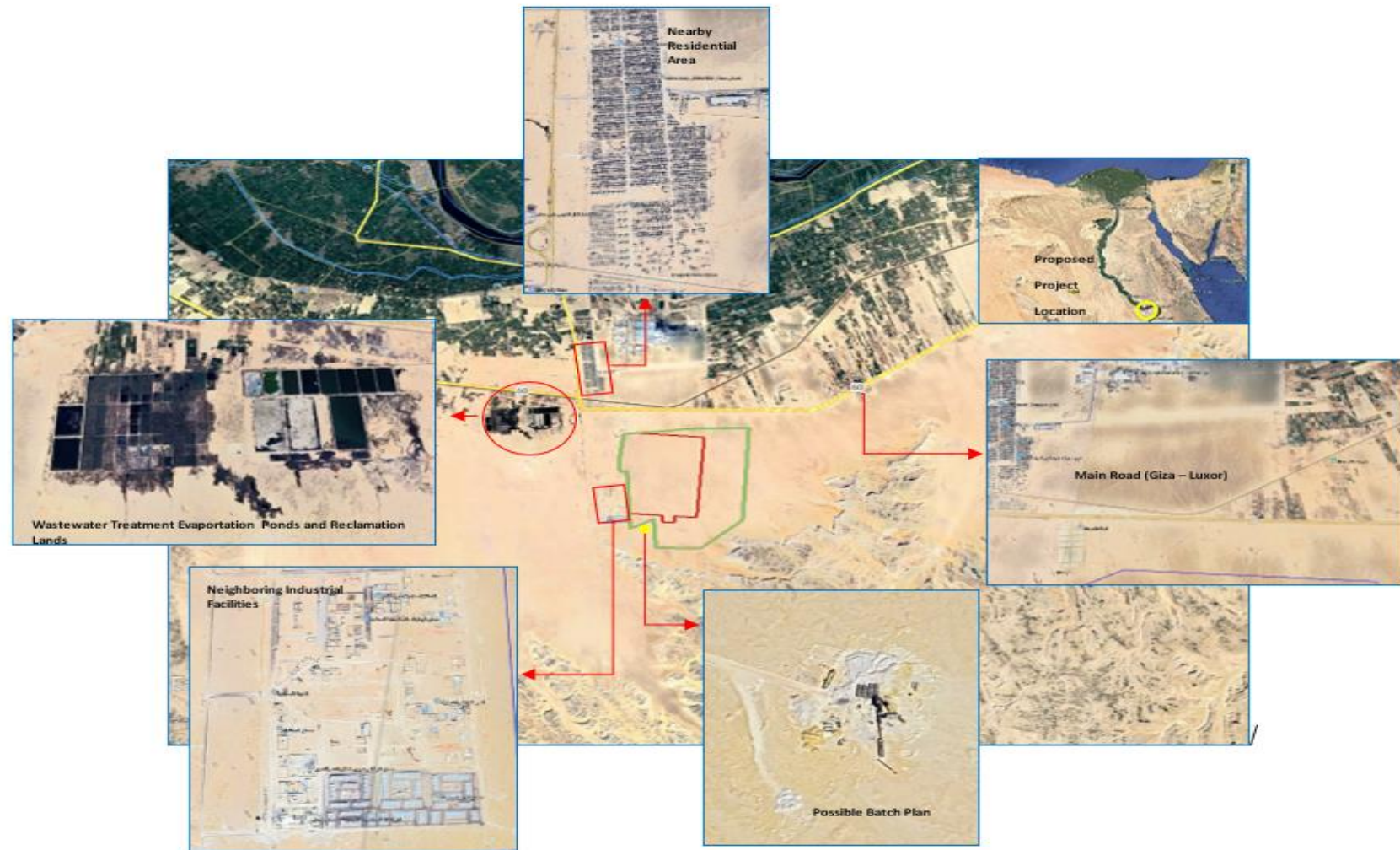
## ج. مرحلة الإغلاق

تُعد الآثار البيئية لمرحلة التفكيك محدودة ومؤقتة، إلا أنه من المتوقع توليد بعض المخرجات البيئية نتيجة تفكيك المعدات والمنشآت وتشمل:

- مخلفات من الألواح الشمسية، وهياكل التثبيت، ومغيرات التيار، والمكونات الكهربائية، ووحدات البطاريات.
- انبعاثات غبار محدودة ومؤقتة خلال أعمال الفك والنقل.
- ضوضاء مؤقتة وموضعية النطاق ناتجة عن استخدام المعدات أثناء التفكيك، مشابهة لتلك التي تظهر خلال مرحلة الإنشاء.

سيتم تنفيذ جميع أنشطة التفكيك بما يتوافق مع الإجراءات المستخدمة خلال مرحلة الإنشاء.





شكل ٦: خصائص المناطق المحيطة بالمشروع

## ٢-٨ الجوانب البيئية والاجتماعية للمشروع

تتسم مراحل الإنشاء والتشغيل لمحطات الطاقة الشمسية بوجود عدد من الجوانب البيئية والاجتماعية المحددة الناتجة عن الأنشطة المختلفة والمرافق المرتبطة بالمشروع. قد تُسبب هذه الجوانب آثارًا بيئية واجتماعية محتملة تتطلب تحديدها وتقييمها وإدارتها بفعالية من خلال إجراءات تخفيف مناسبة لضمان تقليل التأثيرات السلبية وتعزيز المنافع البيئية والاجتماعية الإيجابية.

وبناءً على مكونات المشروع الموضحة في الفصل الثاني، يُلخّص الجدول التالي (جدول ٣) أهم الجوانب البيئية والاجتماعية للمشروع خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل:

جدول ٣: الجوانب البيئية والاجتماعية أثناء مرحلتي الإنشاء والتشغيل

المصادر		الجوانب البيئية والاجتماعية	
مرحلة التشغيل	مرحلة الإنشاء		
البنية التحتية الدائمة (الحقول الشمسية المسيجة، وحدة رفع الجهد، نظام تخزين الطاقة).	إنشاء البنية التحتية للمشروع (مناطق التخزين، المرافق المؤقتة، الأمن بالموقع).	تقييد الوصول إلى الأراضي	استغلال الأراضي
سيتم تغيير خصائص الموقع المقام عليه المشروع بالكامل	<ul style="list-style-type: none"><li>• تجهيز الموقع والتسوية والتمهيد</li><li>• الحفر للأساسات</li><li>• منطقة وضع الكابلات</li><li>• انشاء وحدة رفع الجهد</li><li>• إنشاء مرافق مؤقتة (على سبيل المثال، معسكر العمال)</li></ul>	تغيير استخدام الأراضي	
لا ينطبق على المشروع المقترح	<ul style="list-style-type: none"><li>• لا ينطبق حيث ان مسار خط النقل الكهربائي في أرض صحراوية مملوكة للدولة</li><li>• أرض المشروع نفسها مملوكة للدولة (أرض صحراوية).</li></ul>	الاستحواذ على الأراضي	
متطلبات نقل محدودة تشمل عمال التشغيل وقطع الغيار ومعدات الصيانة.	<ul style="list-style-type: none"><li>• نقل مكونات المشروع</li><li>• نقل الآلات والمعدات</li><li>• نقل المياه والوقود والمواد الأخرى اللازمة لأنشطة البناء</li><li>• نقل العمال من وإلى موقع المشروع ع ومعسكر الإقامة</li></ul>	الطلب على وسائل النقل	
عدد محدود من العاملين الدائمين.	<ul style="list-style-type: none"><li>• توافد عمال مدربة وغير مدربة لأعمال الحفر والتركيب والإنشاء(أنشطة إعداد الموقع، التركيبات التقنية، الخ...)</li></ul>	تدفق العمالة	
<ul style="list-style-type: none"><li>• في موقع العمل</li><li>• في سكن العمال (حالة الاحتياج لذلك)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• في موقع العمل</li><li>• في معسكر سكن العمال</li></ul>	رفاهية العمال	

المصادر		الجوانب البيئية والاجتماعية
مرحلة التشغيل	مرحلة الإنشاء	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ق عدد عمالة محدود في التشغيل والصيانة والصرف الصحي والمرافق الأخرى. تنظيف الألواح الشمسية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• أنشطة الموقع (تجهيز الخرسانة)</li> <li>• مياه الشرب</li> <li>• العمال (سكن العمال، الإعاشة، والمرافق الأخرى)</li> <li>• اخمد الغبار والاثربة</li> </ul>	احتياجات المياه
<ul style="list-style-type: none"> <li>• أنشطة محدودة من التشغيل والصيانة (مغيرات التيار والمحولات ومراوح التبريد وأجهزة التتبع)</li> <li>• معدات نقل وصيانة العمال المحدودة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إعداد الموقع (التسوية، التمهيد،...)</li> <li>• نقل الآلات (الخلاطات، ، معدات الإنشاء العمال )</li> <li>• المركبات المستخدمة لتوصيل مواد البناء والمكونات والعمال إلى الموقع</li> <li>• تركيب المكونات (خاصة آلات الدك)</li> </ul>	الضوضاء والاهتزازات
<ul style="list-style-type: none"> <li>• انبعاثات طفيفة - تقتصر على مركبات نقل العاملين مركبات الصيانة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إعداد الموقع (تسوية الموقع، والحفر تسوية التربة السطحية)</li> <li>• حركة المركبات عبر الطرق الترابية/غير الممهدة، والتربة السطحية، والتعامل مع الحفر</li> <li>• زيادة تدفقات المرور (انبعاثات المركبات)</li> <li>• الانبعاثات من مولدات الطاقة التي تعمل بالديزل في الموقع</li> </ul>	انبعاثات الغبار/الجسيمات/الغازات
محدودة وتقتصر على استخدامات المرافق الصحية.	الصرف الصحي الناتج من عدد كبير من العمال	تولد مياه الصرف الصحي
<p><b>غير الخطرة (كميات محدودة)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مخلفات التغليف مكونات والصيانة (على سبيل المثال، قطع الغيار)</li> <li>• المخلفات البلدية الصلبة الناتجة عن العمال (مثل مخلفات الطعام والزجاجات والعلب البلاستيكية والورق والزجاج</li> <li>• الورق والكرتون واللوازم المكتبية الأخرى</li> </ul> <p><b>الخطرة</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مواد ماصة، زيت مستهلك من زيوت التشحيم للآلات</li> <li>• حاويات فارغة من المواد الخطرة</li> <li>• مذيبيات التنظيف المستهلكة</li> <li>• بطاريات الليثيوم منتهية الصلاحية</li> </ul>	<p><b>غير الخطرة</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مواد التغليف والمخلفات الإنشاء</li> <li>• نواتج التقطيع الغير خطرة</li> <li>• المخلفات البلدية الصلبة الناتجة عن العمال (مثل مخلفات الطعام والزجاجات والعلب البلاستيكية والورق والزجاج</li> </ul> <p><b>الخطرة</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• حاويات فارغة من المواد الخطرة</li> <li>• نفايات الدهانات والطلاءات والمواد اللاصقة ومذيبات التنظيف</li> <li>• زيوت التشحيم المستعملة والسوائل الهيدروليكية</li> </ul>	تولد المخلفات (الخطرة والغير خطرة)
الألواح الشمسية تُعد عناصر دخيلة على المشهد الصحراوي الطبيعي، مما قد يؤدي إلى تباين بصري مع البيئة المحيطة.	المعدات والآلات بما في ذلك الحفارات والشاحنات والرافعات الأمامية	الجوانب البصرية
انعكاس أشعة الشمس على أسطح الألواح والهياكل المعدنية.	لا ينطبق	الوهج (الانعكاسات الضوئية)

المصادر		الجوانب البيئية والاجتماعية
مرحلة التشغيل	مرحلة الإنشاء	
<p>ناتج عن تشغيل كلا من</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• وحدة رفع الجهد</li> <li>• القواطع الكهربائية</li> <li>• خطوط النقل الهوائي</li> </ul>	لا ينطبق	الموجات الكهرومغناطيسية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تمتاز محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية بمظهر أملس ومتجانس يشبه في انعكاسه سطح الماء، حيث تعكس الألواح ضوء الشمس بطريقة تشبه البحيرات أو البرك المائية، مما قد يجذب الطيور أحياناً.</li> <li>• أما في حالة الألواح المزودة بنظام تتبع شمسي (Tracking System)، فإن هذا التأثير يحدث فقط خلال فترة قصيرة من اليوم تبعاً لاتجاه وزاوية الألواح أثناء الحركة</li> </ul>	لا ينطبق	تأثير "بحيرة الضوء" ( Lake Effect )

## ٢-٩ نطاق التأثير

يشمل نطاق التأثير المناطق التي من المحتمل أن تتأثر بالمشروع وأنشطته ومرافقه. كما أنها تغطي المناطق التي تتأثر بالتطورات غير المخططة ولكن المتوقعة التي يسببها المشروع، والتي قد تحدث لاحقاً أو في مواقع مختلفة. بالإضافة إلى ذلك، تغطي المناطق التي يؤثر فيها المشروع بشكل غير مباشر على التنوع البيولوجي أو خدمات النظام البيئي التي تعد حيوية لمعيشة المجتمعات المحلية. يتم توضيح الجوانب البيئية والاجتماعية المحددة ضمن منطقة التأثير المباشرة للمشروع في الجداول أدناه، بينما ستتم معالجة التأثيرات المحتملة ضمن منطقة التأثير غير المباشرة، إذا وجدت، في الفصل السادس من الدراسة.

جدول ٤ : الجوانب البيئية والاجتماعية لنطاق التأثير أثناء مرحلة الإنشاء

الجوانب البيئية والاجتماعية		منطقة التأثير
		مرحلة الانشاء
الاستحواذ على الأرض	تقييد الوصول إلى الأراضي	المساحة المخصصة للمشروع
	تحويل الأرض	المساحة المخصصة للمشروع
	الاستحواذ على الأراضي (لخط النقل الكهربائي الهوائي)	ضمن أراضي حكومية صحراوية تشمل مسار خط النقل والمنطقة المحيطة بالمحطة.
حركة النقل		عبر شبكة الطرق الوطنية والإقليمية التي تربط موانئ البحر الأحمر بمحافظات الصعيد، وتشمل: <ul style="list-style-type: none"><li>- من موانئ البحر الأحمر (عين السخنة / الأدبية): يمكن نقل البضائع غربًا عبر الطرق الساحلية للبحر الأحمر باتجاه ميناء سفاجا ثم التوجه داخليًا نحو الموقع.</li><li>- ممر سفاجا - قنا: يوفر طريق سفاجا-قنا مسارًا مباشرًا عبر الصحراء الشرقية، وصولًا إلى جسر قنا على النيل، مما يتيح الوصول إلى صعيد مصر.</li><li>- طريق الصحراء الشرقية - جسر الأقصر: يمكن أيضًا استخدام الطريق السريع للصحراء الشرقية للوصول إلى جسر الأقصر، الذي يوفر نقطة عبور أخرى للنيل جنوب قنا.</li><li>- الربط بطريق الجيزة-الأقصر: يرتبط كل من جسر قنا وجسر الأقصر بطريق الجيزة-الأقصر (الصحراء الغربية)، والذي يمثل الشريان الرئيسي شمال-جنوب على الضفة الغربية لنهر النيل.</li><li>- الوصول إلى موقع المشروع: من طريق الجيزة-الأقصر، يمكن الوصول إلى موقع المشروع عبر طريق الوصول إلى المنطقة الصناعية، الواقع شرق الموقع، والذي يؤدي مباشرة إلى الموقع المخصص للمشروع.</li><li>- طريق السخنة - سفاجا - قنا كطريق رئيسي لنقل المعدات.</li><li>- طريق الصحراء الشرقية - جسر الأقصر كمسار بديل.</li><li>- طريق الجيزة - الأقصر (غرب النيل) كمحور رئيسي شمال-جنوب.</li><li>- الطريق الصناعي المؤدي إلى منطقة المشروع كمدخل مباشر للموقع</li></ul>
تدفق العمالة		أقرب المجتمعات قرية البركة تبعد حوالي ٤ كم من موقع المشروع
الطلب على المياه		سيتم نقل المياه بالشاحنات من أقرب محطة مياه
الضوضاء والاهتزازات		محصورة ضمن نطاق الموقع ومناطق العمل الإنشائي.
الانبعاثات الغازية، الاتربة، الجسيمات		يُعتبر نطاق افتراضي عام بمسافة ٣٥٠ مترًا لدراسة تأثير الغبار ( IAQM, 2012).
تأثير على التنوع البيولوجي		الموائل صحراوية على طول مساحة الموقع ومسارات خطوط النقل الهوائية.
صحة وسلامة المجتمع		قرية بركة والمجتمعات الواقعة على طول طرق النقل والإمداد.

جدول ٥: الجوانب البيئية والاجتماعية لنطاق التأثير أثناء مرحلة التشغيل

الجوانب البيئية والاجتماعية		منطقة التأثير
		مرحلة التشغيل
الاستحواذ على الأرض	تقييد الوصول إلى الأراضي	المساحة المخصصة للمشروع
	تحويل الأرض	المساحة المخصصة للمشروع
	الاستحواذ على الأراضي	غير منطبق - لا حاجة لأي أراضٍ إضافية خلال مرحلة التشغيل والصيانة
الطلب على النقل		احتياجات محدودة جدًا، مقتصرة على استخدام الطرق نفسها التي استُخدمت خلال مرحلة الإنشاء لنقل العمال وقطع الغيار ومعدات الصيانة.
تدفق العمالة		غير منطبق - لا يُتوقع توافد عمالة جديدة للموقع خلال مرحلة التشغيل.
احتياجات المياه		احتياجات محدودة جدًا لتغطية الاستخدامات الصحية والإدارية داخل مباني التشغيل، ويتم تأمينها إما من خلال سيارات نقل المياه أو توصيل مباشر من الشبكة العامة للمياه.
الضوضاء والاهتزازات		محدودة النطاق داخل حدود المشروع فقط، وتنتج بشكل رئيسي عن مغيرات التيار (Inverters) والمحولات وحركة المركبات العرضية داخل الموقع.
الانبعاثات الغازية، الاتربة، الجسيمات		لا تنطبق - لا يُتوقع أي انبعاثات جوية ذات أهمية خلال التشغيل العادي للمحطة.
الجوانب البصرية		في حدود موقع المشروع
الانعكاسات الضوئية Glare		من المتوقع أن تكون التأثيرات البصرية الناتجة عن الانعكاسات الشمسية محدودة جدًا، حيث:  - مطار الأقصر الدولي يبعد حوالي ٥٠ كم عن الموقع ويقع على محور شمال شمال شرق - جنوب جنوب غرب ، وبالتالي لا يُتوقع وجود أي تأثيرات ناتجة عن الانعكاسات على الملاحة الجوية.  - احتمالية الانعكاس باتجاه طريق الجيزة-الأقصر تُعد محدودة للغاية، نظرًا لأن الطريق يبعد حوالي ٢,٥ كم شمال الموقع، كما أن وجود منشآت المشروع مثل وحدة رفع الجهد ونظام تخزين الطاقة ومباني التشغيل والصيانة على الحدود الغربية والجنوبية الغربية يحجب معظم الانعكاسات المحتملة.  وبناءً على ما سبق، فإن تأثير الوهج البصري (Glare) على المستقبلات الخارجية مثل المطارات، والطرق، والمجمعات المجاورة يُعتبر مهملاً وغير ذي أهمية.
الموجات الكهرومغناطيسية		- ضمن نطاق المشروع المباشر بالإضافة إلى ممر خط النقل الكهربائي بحرم مسار ٢٥ مترًا على كل جانب من محور الخط .

استنادًا إلى الجدولين السابقين، تشمل **منطقة التأثير (Aoi)** خلال مرحلة الإنشاء موقع المشروع والمناطق المحيطة به مباشرة. أما خلال مرحلة التشغيل، فبالرغم من أن معايير مؤسسة التمويل الدولية لا تحدد نطاقًا دقيقًا لنطاق التأثير لمشروعات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، فقد أشارت دراسات سابقة إلى أفضل الممارسات الدولية التي توصي باعتبار منطقة عازلة (Buffer Zone) تمتد لمسافة ١ كيلومتر من حدود موقع المشروع كمناطق تأثير محتملة (وفقًا لـ ERM، ٢٠١٨؛ Masdar، ٢٠٢٢).

وبناءً عليه، فإن نطاق التأثير البيئي والاجتماعي للمشروع سيعتبر ممتدًا لمسافة ١ كيلومتر حول حدود الموقع في جميع الاتجاهات.

### ٣- الإطار القانوني والتشريعي والإداري

يعرض هذا الفصل من دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي موجزاً للنصوص التشريعية والقوانين واللوائح البيئية والاجتماعية ذات الصلة بالمشروع. والتي تم تحديدها وفقاً لطبيعة النشاط المقترح (يعرض الفصل الثاني وصفاً تفصيلياً لهذا النشاط)، وموقعه الجغرافي والمخاطر والتأثيرات المتوقعة.

يبدأ الفصل بعرض التشريعات الوطنية الخاصة بإجراء دراسات تقييم الأثر البيئي، يليها مراجعة لمتطلبات ومعايير مؤسسات التمويل الدولية ذات الصلة بالمتطلبات البيئية والاجتماعية للمشروع، بالإضافة إلى إطار عمل الشركة الخاص بالاستدامة والبيئة والصحة والسلامة المهنية.

#### ٣-١ التشريعات المصرية المتعلقة بدراسة تقييم التأثير البيئي

وفقاً للمادة (٢٩) من قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤، بصيغته المعدلة بموجب القانون رقم ٢٠٠٩/٩ والقانون رقم ٢٠١٥/١٠٥، ولائحته التنفيذية المعدلة، يجب على مالك المشروع إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي للمشروعات الجديدة والتوسعات بالمشروعات القائمة قبل تنفيذها.

واستناداً إلى أحكام قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ ولائحته التنفيذية يجب على مالك المشروع تقديم دراسة تقييم التأثير البيئي إلى الجهة الإدارية المختصة، التي يقع المشروع ضمن اختصاصاتها قبل البدء في التنفيذ، والتي تقوم بالتأكد من كافة البيانات المطلوبة وفقاً للأدلة الإرشادية الصادرة عن جهاز شئون البيئة قبل إرسالها للجهاز لإبداء الرأي.

بالنسبة لمشروع الطاقة الشمسية، فالجهة الإدارية المختصة بالمشروع هي هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة

يجوز لجهاز شئون البيئة طلب استكمال أو توضيح بيانات إضافية من مقدم الدراسة تكون لازمة لإبداء الرأي ويرسل صورة من الطلب إلى الجهة الإدارية. ويكون طلب استيفاء البيانات لمرة واحدة فقط. وفي حالة عدم الرد بالبيانات المطلوبة خلال ١٥ يوم عمل، يقوم جهاز شئون البيئة برد الدراسة إلى الجهة الإدارية لاستيفاء البيانات المطلوبة وإعادة إرسالها مستوفاة لكافة البيانات، ويبدى الجهاز رأيه في الدراسة المقدمة خلال ٣٠ يوم عمل من تاريخ استلام جميع البيانات المطلوبة.

تقوم الجهة الإدارية المختصة بإبلاغ مالك المشروع بنتيجة التقييم الصادرة عن جهاز شئون البيئة. ويحق لصاحب المشروع التظلم كتابةً من نتيجة التقييم خلال ٣٠ يوماً من تاريخ الإخطار، ويُعد عدم الرد خلال هذه المدة بمثابة موافقة ضمنية. طبقاً لقوائم تصنيف المشروعات (التي أصدرها جهاز شئون البيئة في يونيو ٢٠٢٣)، تم تصنيف المشروعات إلى أربع فئات بناءً على شدة التأثيرات المحتملة.

- **مشروعات القائمة (أ):** مشروعات ذات تأثيرات بيئية محدودة أو طفيفة.
- **مشروعات القائمة (ب):** مشروعات قد ينتج عنها تأثيرات بيئية متوسطة.



- **مشروعات القائمة (ب المحددة):** مشروعات قد تُحدث تأثيرات بيئية نتيجة بعض مكوناتها، وليس لطبيعة المشروع ذاته، ويُطلب لها دراسة تقييم أثر بيئي دون الحاجة إلى مشاورات عامة.
- **مشروعات القائمة (ج-):** مشروعات ذات تأثيرات بيئية كبيرة محتملة، وتتطلب دراسة تقييم أثر بيئي شاملة تشمل المشاورات العامة كعنصر أساسي.

وبناءً على هذه القوائم، تم تصنيف مشروع محطة دندرة للطاقة الشمسية بقدرة ٥٠٠ ميغاوات (تيار متردد) ونظام تخزين الطاقة بالبطاريات (BESS) ضمن الفئة (ب- محددة)، وذلك استناداً إلى قوائم تصنيف المشروعات الصادرة عن جهاز شؤون البيئة في يونيو ٢٠٢٣. وبالتالي لا يستلزم إجراء جلسة مشاور مجتمعي.

ووفقاً لتصنيف جهات التمويل الدولية (Lenders)، فإن المشروع يُعتبر من الفئة "أ" (ذو مخاطر بيئية واجتماعية عالية)، الأمر الذي يستلزم إعداد دراسة تقييم أثر بيئي واجتماعي شاملة تتضمن إجراءات الإفصاح المجتمعي.

### ٣-٢ القوانين واللوائح البيئية المصرية والدولية المتعلقة بالجوانب البيئية للمشروع

#### ٣-٢-١ نوعية الهواء

توضح المادة ٣٦ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤، والمادة ٣٧ من اللائحة التنفيذية المعدلة (٢٠١١/١٠٩٥) الحدود القصوى المسموح بها للعوامل المنبعثة من المحركات والمركبات.

بينما تناولت المادة ٣٥ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤، والمادة ٣٤ من اللائحة التنفيذية المحدثه ٢٠٠٥/١٧٤١، والملحق ٥ من اللائحة التنفيذية ٧١٠ لسنة ٢٠١٢ الحدود القصوى المسموح بها لملوثات الهواء المحيط. تم تلخيص الحدود المنطبقة على المشروع والمسموح بها في الجدول أدناه.

جدول ٦: الحدود القصوى لملوثات الهواء المحيط وفقاً للملحق (٥) من اللائحة التنفيذية المعدلة للقانون ١٩٩٤/٤ بالإضافة إلى الحدود القصوى للاتحاد الأوروبي

الحد الأقصى للتركيز (ميكروجرام/م <sup>٣</sup> )	المنطقة			الملوث
	سنة	٢٤ ساعة	٨ ساعات	
٥٠	١٢٥	—	٣٠٠	ثاني أكسيد الكبريت (ميكروجرام/م <sup>٣</sup> )
٢٠	١٢٥	—	٣٥٠	الاتحاد الأوروبي <sup>١</sup>
—	١٢٥	—	—	منظمة الصحة العالمية WHO
—	—	١٠ ملجم/م <sup>٣</sup>	٣٠ ملجم/م <sup>٣</sup>	أول أكسيد الكربون (مجم/م <sup>٣</sup> )
—	—	١٠	—	الاتحاد الأوروبي
٧	—	—	—	منظمة الصحة العالمية WHO
٦٠	١٥٠	—	٣٠٠	ثاني أكسيد النيتروجين (ميكروجرام/م <sup>٣</sup> )

<sup>١</sup> <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/section/193/environment-policy>



الحد الأقصى للتركيز (ميكروجرام/م <sup>٣</sup> )	المنطقة			الملوث
	سنة	٢٤ ساعة	٨ ساعات	
٤٠	—	—	٢٠٠	الاتحاد الأوروبي
٤٠	١٢٠	—	—	منظمة الصحة العالمية WHO
١٢٥	٢٣٠	—	—	الجسيمات العالقة الكلية (ميكروجرام/م <sup>٣</sup> )
—	—	—	—	الاتحاد الأوروبي
—	—	—	—	منظمة الصحة العالمية WHO
٧٠	١٥٠	—	—	الجسيمات المستنشقة (PM <sub>١٠</sub> ) (ميكروجرام/م <sup>٣</sup> )
٤٠	٥٠	—	—	الاتحاد الأوروبي
٧٠	١٥٠	—	—	منظمة الصحة العالمية WHO

\* تنطبق الحدود القصوى المحددة لملوثات الهواء المحيط بالمبينة أعلاه بصورة رئيسية على مرحلة إنشاء المشروع المقترح.

\* حالة وجود اختلافات بين اللوائح الوطنية والأدلة الإرشادية للاتحاد الأوروبي يتم الالتزام بالمعايير الأكثر صرامة.

جدول ٧: أقصى حدود لملوثات الهواء من المولدات

الملوث	معايير IFC			المعايير المصرية
	الحد الأقصى للانبعاثات (ملغ/م <sup>٣</sup> من العادم)			الحد الأقصى لانبعاثات العادم (mg/m <sup>٣</sup> )
	الغاز الطبيعي	ديزل	الغاز الطبيعي	ديزل
أول أكسيد الكربون (CO)	لا يوجد	لا يوجد	١٥٠	٢٥٠
ثاني أكسيد الكبريت (SO <sub>٢</sub> )	لا يوجد	٣٪	١٠٠	٤٠٠
أكاسيد النيتروجين (NOx)	٢٠٠ (اشتعال الشرارة) ٤٠٠ (وقود مزدوج) ١,٦٠٠ (إشعال بالضغط)	قطر قطر القطر > ٤٠٠ مم قطر قطر القطر ≤ ٤٠٠ مم	١,٦٠٠ ٦٠٠ ١,٨٥٠	٦٠٠
الجسيمات الكلية	لا يوجد	١٠٠٪	٥٠	١٠٠

الحدود القصوى المحددة أعلاه ذات صلة رئيسية بمرحلة البناء للمشروع المقترح، حيث من المتوقع أن تنبع هذه الملوثات الهوائية.

### ٣-٢-٢ الضوضاء

تحدد المادة ٤٢ من القانون ٩ لسنة ٢٠٠٩ والمادة ٤٤ من اللائحة التنفيذية المعدلة (٢٠١١/١٠٩٥)، الحدود القصوى المسموح بها لشدة الضوضاء في البيئة المحيطة. وفيما يلي يعرض جدول ٨ الحدود القصوى لشدة الضوضاء المنطبقة على منطقة المشروع، وذلك طبقا للملحق (٧) من اللائحة التنفيذية لقانون البيئة المستبدلة بالقرار ٢٠٢٤/٢٤٦٦، وبالاستناد كذلك إلى توجيه الاتحاد الأوروبي للضوضاء (2002/49/EC).

جدول ٨: الحد الأقصى المسموح به لمستوى الضوضاء المحيطة في مناطق مختلفة وفقاً للملحق ٧ من اللائحة التنفيذية المعدلة للقانون ١٩٩٤/٤ وأيضاً الحدود القصوى وفقاً لمعايير الاتحاد الأوروبي

الحد الأقصى المسموح به لمستوى الضوضاء المكافئة ديسيبل (أ)			نوع المنطقة
ليلاً (١٠ م - ٧ ص)		نهاراً (٧ ص - ١٠ م)	
٦٠		٧٠	المناطق الواقعة على طرق عرضها ١٢ م فأكثر، أو مناطق صناعية ذات صناعات خفيفة وبها بعض الأنشطة الأخرى
ليلاً	مساءً	نهاراً	
٥٨	٦٣	٦٨	الاتحاد الأوروبي (مناطق مختلطة تجارية وصناعية)
تصل مستويات شدة الصوت أثناء مرحلة الإنشاء إلى ٧٠ ديسيبل خلال وقت النهار			

\* تنطبق الحدود القصوى المحددة لملوثات الهواء المحيط بالمبينة أعلاه بصورة رئيسية على مرحلة إنشاء المشروع المقترح.

\* في حالة وجود اختلافات بين اللوائح الوطنية وإرشادات الاتحاد الأوروبي، يتم الالتزام بالمعايير الأكثر صرامة.

### ٣-٢-٣ المخلفات الصلبة الغير خطرة

يُنظم الفصل الرابع من قانون إدارة المخلفات رقم ٢٠٢٠/٢٠٢ ولوائحه التنفيذية أرقام ٢٠٢٢/٧٢٢ و ٢٠٢٤/١١١٣ المتطلبات الخاصة بمنظومة إدارة المخلفات الصلبة بكافة مراحلها بداية من التولد، الجمع، والتخزين، والنقل والمعالجة وحتى التخلص النهائي، وذلك على النحو التالي:

- المادة ١٥: تُلزم مولدي المخلفات باتخاذ الإجراءات اللازمة لتقليل كمية المخلفات المنتجة، وتشجيع إعادة الاستخدام، وضمان إعادة التدوير والتخلص الآمن منها، وإدارتها دون الإضرار بالصحة العامة أو البيئة.
- المادة ١٦: يتحمل مولدو المخلفات التكلفة الكاملة الخاصة بعمليات الإدارة المتكاملة والأمانة للمخلفات.
- المادة ٢٠: يُحظر الحرق المكشوف للمخلفات بكافة أنواعها لما يمثله من أضرار على الصحة العامة وجودة الهواء.

كما تتناول المادة ٣٦ من اللائحة التنفيذية رقم ٧٢٢ لسنة ٢٠٢٢ على وجوب تنظيم إدارة مخلفات البناء من خلال التعاقد مع متعهدين مرخصين لعمليات التداول والمعالجة والتخلص النهائي.

إضافةً إلى ذلك، تناول القانون رقم ٩ لسنة ٢٠٠٩ ولائحته التنفيذية، وخاصةً المادتين ٣٩ و ٤١ الإجراءات الاحترازية لضمان التعامل السليم مع المخلفات وحماية البيئة.

تتطبق الأحكام القانونية المذكورة أعلاه لمتطلبات إدارة المخلفات غير الخطرة على كامل دورة حياة المشروع بدءاً من مرحلة الإنشاء مروراً بمرحلة التشغيل وحتى الإيقاف أو التفكيك.

### ٣-٢-٤ المواد والمخلفات الخطرة

يُحدد قانون إدارة المخلفات رقم ٢٠٢٠/٢٠٢ ولوائحه التنفيذية رقم ٢٠٢٢/٧٢٢ و ٢٠٢٤/١١١٣ الضوابط والاشتراطات لإدارة المواد والمخلفات الخطرة.

كما يُنظم الفصل الخامس من نفس القانون، والمواد من ٥٠ إلى ٥٤ من لائحته التنفيذية رقم ٢٠٢٢/٧٢٢، كافة الضوابط والإجراءات والمحددات المطلوبة والتزامات مالك المشروع لتحقيق الإدارة المتكاملة للمواد الخطرة، بما في ذلك السجلات المطلوبة في هذا الشأن.

تتطبق الأحكام القانونية المذكورة أعلاه لمتطلبات إدارة المخلفات غير الخطرة على كامل دورة حياة المشروع بدءاً من مرحلة الإنشاء مروراً بمرحلة التشغيل وحتى الإيقاف أو التفكيك حيث من المتوقع أن تتولد كميات أكبر من المخلفات الخطرة خلال مرحلة الإنشاء مقارنة بمرحلة التشغيل.

### ٣-٢-٥ السجلات

#### السجل البيئي

تنص المادة ٢٢ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤ والمادة ١٧ من اللائحة التنفيذية المعدلة رقم ٢٠٢٤/٢٤٦٦ على أنه يجب على المنشآت الاحتفاظ بسجل بيئي لأنشطة المشروعات. وتوضح المادة ١٧ والملحق (٣) من اللائحة التنفيذية محتوى السجل البيئي.

#### سجل المواد والمخلفات الخطرة

وفقاً للمادة ٥٦ من القانون رقم ٢٠٢ لسنة ٢٠٢٠، يتعين على المنشآت التي تولد مخلفات خطرة بالاحتفاظ بسجل شامل يتضمن كافة التفاصيل المتعلقة بهذه المواد والمخلفات، بما في ذلك تفاصيل التداول والتخلص النهائي منها والجهات المتعاقد معها.

علاوة على ذلك، وعملاً بأحكام الملحق (٣) لللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤، والمادة ٥٠ والملحق (٧) لللائحة التنفيذية للقانون رقم ٢٠٢ لسنة ٢٠٢٠ بشأن إدارة المخلفات، يجب على المنشآت المولدة للمخلفات الخطرة الاحتفاظ بسجل تفصيلي يوضح طريقة التخلص من هذه المخلفات والجهات المسؤولة عن إدارتها.

### ٣-٢-٦ حماية التنوع البيولوجي

تُعد المادة ٢٨ من قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ من الأحكام الأساسية لحماية الحياة البرية. تحظر هذه المادة صراحةً صيد أو قتل أو امساك بعض الحيوانات والنباتات البرية، خاصة تلك المهددة بالانقراض أو الضرورية للحفاظ على التوازن البيئي الطبيعي. كما تهدف هذه المادة إلى حماية التنوع البيولوجي من خلال منع قتل أو صيد الأنواع المهددة بالانقراض أو تلك التي تلعب دوراً حيوياً في نظمها البيئية. تمتد إجراءات الحماية لتشمل كافة النظم البيئية، مما يضمن الحفاظ على كل من النباتات والحيوانات التي تساهم في استقرار الاتزان البيئي. بالإضافة إلى ذلك، تمنح هذه المادة الجهات المعنية صلاحية اتخاذ كافة الإجراءات اللازمة لحماية الحياة البرية من الأنشطة غير القانونية.

علاوة على ذلك، يسرد الملحق رقم ٤ من اللائحة التنفيذية رقم ١٠٩٥ لسنة ٢٠١١ من قانون البيئة الأنواع المحددة من الحيوانات والنباتات البرية المحمية بموجب القانون.

موضح فيما يلي الأنواع محظور صيدها أو قتلها أو أسرها بسبب أهميتها البيئية والحاجة الماسة للحفاظ عليها:

أولاً: يحظر صيد أو قتل أو تجارة أو تربية أو حيازة أو نقل أو تصدير أو استيراد الطيور البرية والحيوانات والكائنات الأخرى البرية أو المائية، أو أي أجزاء أو مشتقات منها، سواء كانت حية أو ميتة. يشمل هذا الحظر تحديداً ما يلي:

- جميع الطيور البرية، باستثناء تلك المسموح بصيدها بموجب البند (١) من المادة ٢٨ وفقاً لمواسمها المحددة وفي الكميات المسموح بها.
- الأنواع الحيوانية المحظورة (الثدييات) بموجب البند (١) من المادة ٢٨.
- الأنواع الحيوانية المحظورة (البرمائيات والزواحف) بموجب البند (١) من المادة ٢٨.

بالإضافة إلى ذلك، يُحظر قتل أو أسر الطيور البرية والحيوانات والكائنات المائية في المناطق التي قد يؤدي فيها ذلك إلى تدمير أو تغيير مواطنها الطبيعية. يشمل ذلك المناطق ذات الأهمية الكبيرة للطيور البرية المقيمة والمهاجرة، مثل الأراضي الرطبة، والبحيرات الطبيعية، ونظام نهر النيل، ومسارات الهجرة، وممرات حركة الطيور المقيمة. كما ينطبق الحظر أيضاً على المناطق المحددة بموجب اتفاقية رامسار، وكذلك المحميات الطبيعية المعلنة حالياً وكذلك المحميات المستقبلية وفقاً لقرار رئيس الوزراء بموجب القانون رقم ١٠٢ لسنة ١٩٨٣.

ثانياً: يحظر جمع أو استيراد أو تصدير أو زراعة أو تسويق النباتات البرية. يشمل ذلك الأنواع النباتية البرية ذات الأهمية التجارية، وخاصة تلك المدرجة في الملحق (١) لاتفاقية التجارة الدولية بأنواع الحيوانات والنباتات البرية المهددة بالانقراض (CITES)، التي تعد جمهورية مصر العربية طرفاً فيها، طبقاً للبند ٢٨.

ثالثاً: الأنواع الحيوانية أو النباتية المهددة بالانقراض أو تلك المزروعة خارج مواطنها الطبيعية بدون ترخيص: وفقاً للمادة ٢٨ من القانون، يُحظر زراعة أو تربية الأنواع الحيوانية أو النباتية المهددة بالانقراض، أو تلك التي تُزرع أو تُربى خارج مواطنها الطبيعية، دون الحصول على ترخيص من جهاز شئون البيئة. يضمن هذا تنظيم هذه الأنشطة لمنع الأضرار المحتملة للأنواع ونظمها البيئية.

علاوة على ذلك، ووفقاً للمادة ٣ من القانون رقم ١٠٢ لسنة ١٩٨٣ بشأن المحميات الطبيعية، يُحظر تماماً القيام بأي أنشطة أو ممارسات أو تجارب في المناطق المحيطة بالمحمية الطبيعية. تُحدد هذه المناطق بقرار من الوزير المختص، بناءً على اقتراح من جهاز شئون البيئة. ولا يجوز ممارسة هذه الأنشطة إلا بعد الحصول على ترخيص من الجهة الإدارية المختصة، وخاصة إذا كان من شأنها التأثير على بيئة المحمية أو معالمها الطبيعية.

بالإضافة إلى ذلك، يهتم قانون الزراعة رقم ٥٣ لسنة ١٩٨٣ بالتنوع البيولوجي. تحظر المادة ١١٧ من القانون صيد الطيور والحيوانات البرية الأخرى المفيدة للزراعة. كما تحظر تجارة و قتل هذه الطيور و تدمير اعشاشهم. و يحدد قرار وزير الزراعة رقم ٢٨ لسنة ١٩٦٧ و المعدل بالقرار رقم ١٢٢٧ لسنة ١٩٨٨، أنواع الطيور و الحيوانات البرية الأخرى التي تخضع للحماية بموجب المادة ١١٧ لقانون ٥٣ لسنة ١٩٦٦.

تطبق الأحكام القانونية على المشروع المقترح، رغم ان الفصل الرابع من الدراسة يشير إلى غياب التنوع البيولوجي نو الأهمية الملحوظة.

## ٣-٢-٧ حماية التراث الثقافي والآثار

يُعد القانون رقم ١١٧ لسنة ١٩٨٣ بشأن حماية الآثار، والمعدل بالقوانين أرقام بالقوانين أرقام ٣ لسنة ٢٠١٠ و ٦١ لسنة ٢٠١٠ و ٩١ لسنة ٢٠١٨ و ٢٠ لسنة ٢٠٢٠، يُعد الركيزة الأساسية لحماية المواقع الأثرية والتاريخية في جمهورية مصر العربية.

يوفر هذا القانون الإطار القانوني الرئيسي للحفاظ على المواقع الأثرية والتاريخية. ووفقاً للمادة ٥ من هذا القانون، تعد وزارة السياحة والآثار الجهة المنوطة بالإشراف على جميع الأنشطة والمواقع الأثرية داخل الدولة.

كما تنص المادة ٢٣ على أن الوزارة هي الجهة المسؤولة عن أعمال الكشف والتنقيب عن الآثار في جميع أنحاء الأراضي المصرية. كما تنص على أن كل من يكتشف قطعة أثرية غير مسجلة ملزم بإخطار وزارة السياحة والآثار. وتعتبر القطعة الأثرية ملكاً للدولة، ويجب على وزارة السياحة والآثار اتخاذ التدابير اللازمة للحفاظ عليها.

خلال ثلاثة أشهر، يجب على وزارة السياحة والآثار إما إزالة القطعة الأثرية التي تم العثور عليها في ملكية خاصة، أو اتخاذ الإجراءات اللازمة لمصادرة الأرض التي تم العثور عليها فيها، أو تركها في مكانها وتسجيلها وفقاً لأحكام هذا القانون.

ولا تنطبق هذه الشروط على المشروع المقترح. إذ لا يتوقع وجود أي مكونات تراث ثقافي ضمن نطاقه. وعلاوة على ذلك، لا توجد مواقع أثرية مسجلة داخل موقع المشروع المقترح أو على مقربة منه. ومع ذلك، سيتم اعداد خطة لإدارة الاكتشافات العرضية خلال مرحلة تنفيذ الأعمال الإنشائية.

## ٣-٢-٨ بيئة وظروف العمل

## أ- انبعاثات بيئة العمل

يُعد القانون المصري الجديد رقم ١٤ لسنة ٢٠٢٥ بشأن العمل، إلى جانب قراري وزير القوى العاملة والهجرة رقمي ١٣٤ لسنة ٢٠٠٣ و ٢١١ لسنة ٢٠٠٣، الإطار التشريعي الشامل في مصر لضمان السلامة والصحة المهنية وبيئة العمل الآمنة. فيما يلزم القرار الوزاري ١٣٤ لسنة ٢٠٠٣ المؤسسات التي تقوم بتوظيف أكثر من ٥٠ موظفاً بتأسيس قسم للصحة والسلامة المهنية يتولى مسؤولية حماية العاملين ومتابعة ظروف بيئة العمل، مع توفير الأجهزة والمعدات اللازمة لقياس ومراقبة الملوثات في بيئة العمل لضمان توافقها مع الحدود المسموح بها.

كما يتناول قرار وزارة القوى العاملة رقم ٢٠٠٣/٢١١ متطلبات منع المخاطر الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والميكانيكية داخل أماكن العمل، ويلزم المنشآت كذلك بالاحتفاظ بسجلات المراقبة الطبية للعاملين ومتابعة حالتهم الصحية بصفة دورية.

<sup>٢</sup> دخل قانون العمل الجديد ٢٠٢٥/١٤ حيز التنفيذ اعتباراً من ١ سبتمبر ٢٠٢٥، ليحل محل القانون السابق رقم ١٢ لسنة ٢٠٠٣. ولم تصدر القرارات التنفيذية المحدثة للقانون بعد.

**ب- الضوضاء في بيئة العمل**

يحدد قانون ٤ لسنة ١٩٩٤ مستويات الضوضاء القصوى المسموح بها داخل مكان العمل (بالديسيل) في ملحق ٧ من اللائحة التنفيذية لقانون ١٩٩٤/٤ (المعدلة بالقرار الوزاري رقم ٧١٠ لسنة ٢٠١٢).

جدول ٩: قانون ١٩٩٤/٤ فترات التعرض للضوضاء القصوى المسموح بها داخل مكان العمل مقاسة بالديسيل المكافئ (dB(A))

طبيعة المكان والنشاط	الحد الأقصى	فترات التعرض *
أماكن العمل (ورش ومصانع) ذات الوردية حتى ٨ ساعات (مرخصة بدءاً من ٢٠١٤)	٨٥	٨
المكاتب الإدارية - حجرات العمل لوحدات الحاسب الآلي، أو الآلات الكاتبة أو ما شابه ذلك.	٦٥	-
حجرات العمل للأنشطة التي تتطلب تركيزاً ذهنياً روتينياً - بنوك، ساحات عامة - حجرات التحكم الخاصة بالأنشطة الصناعية - مطاعم.	٦٠	-

**ج- الصحة والسلامة المهنية**

بناءً على القرار الوزاري رقم ٢٠٠٣/١٣٤، يجب على المنشآت التي تضم أكثر من ٥٠ عاملاً تأسيس إدارة/قسم للصحة والسلامة المهنية يكون مسؤولاً عن قضايا الصحة والسلامة ويتولى جميع المسؤوليات ذات الصلة ويجب أن يقوم بعمليات تفتيش يومية للكشف عن المخاطر.

**د- الصحة والسلامة المهنية ببيئة العمل**

ينظم قانون العمل المصري رقم ١٤ لسنة ٢٠٢٥ ظروف العمل وإدارة علاقات العمل بين العمال وأصحاب العمل. يتناول القانون في مواده المختلفة العقود الفردية للعمال، شروط التوظيف، والأجور والإجازات، والمفاوضات الجماعية واتفاقيات العمل الجماعية والدعاوى القضائية وكذلك التدريب المهني، ويتم تناولها في الأقسام من الأول إلى الرابع.

كما يتناول الكتاب الرابع من قانون العمل متطلبات الصحة والسلامة المهنية وتأمين بيئة العمل .

**هـ- الضوضاء في بيئة العمل**

يحدد القانون ١٩٩٤/٤ (المعدل بالقانون ٢٠١٥/١٠٥) الحد الأقصى لمستويات الضوضاء المسموح بها داخل مكان العمل في الملحق ٧ من اللائحة التنفيذية (المعدلة بالقرارات ٢٠١٢/٧١٠، ٢٠١٥/٩٦٤، و ٢٠٢٤/٢٤٦٦).

إذا كان مستوى الضوضاء أكثر من ٨٥ ديسيبل في أماكن العمل مع ما يصل إلى ٨ ساعات عمل، فإن المشروع ملزم بتقليل وقت التعرض بمقدار النصف مع كل زيادة في مستوى الضوضاء بمقدار ٣ ديسيبل مع سدادات الأذن المناسبة.

**و- ظروف وشروط العمل**

ينظم قانون العمل المصري رقم ٢٠٢٥/١٤ شروط العمل وظروفه وإدارته في الكتابين الثاني والثالث من القانون، وذلك على النحو التالي:

### الكتاب الثاني - تنظيم التشغيل

- تعريف وتصنيف عقود العمل (محددة المدة وغير محددة المدة).
- شروط التشغيل والمتطلبات الشكلية للعقد.
- أنماط العمل، بما في ذلك الأشكال الحديثة وغير التقليدية (مثل: العمل الجزئي، والعمل عن بُعد، وتقاسم الوظيفة).
- التزامات التسجيل لكل من صاحب العمل والعمال، وتقديم البيانات وحفظ السجلات.
- تكافؤ الفرص وعدم التمييز وحظر العمل القسري.
- حفظ ملفات العاملين، والاحتفاظ بالنسخ الإلكترونية، وفترات الاحتفاظ بالملفات.
- ساعات العمل، وتنظيم العمل الإضافي، وفترات الراحة.
- استحقاقات الإجازات (السببية، وإجازات الوضع، والأبوة، والعارضة).
- التزامات صاحب العمل المتعلقة بالصحة والسلامة والرفاهية المهنية.
- أحكام تتعلق بالأشخاص ذوي الإعاقة أو "أصحاب الهمم".

### الكتاب الثالث - إنهاء الخدمة، المنازعات، وحالات التشغيل الخاصة:

- إنهاء عقود العمل: فترات الإخطار، مكافآت نهاية الخدمة، ومزايا ما بعد انتهاء الخدمة.
- حالات الفصل الفوري (سوء السلوك الجسيم) والضمانات الإجرائية.
- إجراءات الاستقالة وحق العدول عنها.
- معالجة حالات الغياب غير المبرر (اعتباره استقالة ضمنية).
- تنظيم الحقوق في حالات إنهاء العمل في ظل أنماط التشغيل المختلفة.
- تسوية المنازعات العمالية: المحاكم العمالية المتخصصة، والجداول الزمنية والإجراءات.
- تشغيل العمالة الأجنبية: تصاريح وشروط وضوابط التشغيل.
- فئات التشغيل الخاصة والحماية المقررة (النساء، القُصّر، ذوو الإعاقة).
- التزامات صاحب العمل في حالات التغييرات التنظيمية (إعادة الهيكلة أو تخفيض العمالة).
- الأحكام الانتقالية وتطبيق القانون على العقود القائمة.

### ز - عمالة الأطفال

وفقاً للمواد (٦٢)، (٦٣)، (٦٤)، و(٦٥) من قانون العمل رقم ١٤ لسنة ٢٠٢٥، الواردة في الفصل الرابع من الكتاب الثاني "قواعد تشغيل وتدريب الأطفال"، يُحظر تشغيل الأطفال قبل بلوغهم سن الخامسة عشرة (١٥) سنة تقويمية". ومع ذلك، يجوز تدريبهم عند بلوغهم سن الرابعة عشرة، بشرط ألا يمنعهم ذلك من مواصلة تعليمهم. ويجب أن يتم تشغيل الأطفال أو تدريبهم وفقاً لقرار يصدر عن الوزير المختص بالتنسيق مع المجلس القومي للطفولة والأمومة.

كما يُحظر تشغيل أو تدريب الأطفال في المهن أو الصناعات التي قد تُعرض صحتهم البدنية أو النفسية أو سلامتهم أو أخلاقهم للخطر. وتُحدد هذه المهن والصناعات بقرار من الوزير المختص بالتنسيق مع المجلس القومي للطفولة والأمومة، وفقاً للفئات العمرية المختلفة. وإلى حين صدور القرار المحدث، يُعمل بقرار رقم ٢١٥ لسنة ٢٠٢١ بشأن نظام تشغيل وتدريب الأطفال.

ووفقاً للمادة (٦٦) من القانون ذاته، يلتزم صاحب العمل الذي يشغل طفلاً واحداً أو أكثر بما يلي:

- تعليق نسخة من أحكام هذا الفصل في مكان ظاهر بمقر العمل.
- إعداد سجل يوضح ساعات العمل وفترات الراحة، معتمد من الجهة الإدارية المختصة (مكتب العمل).
- إخطار الجهة الإدارية المختصة بأسماء الأطفال العاملين، والمهام الموكلة إليهم، وأسماء المشرفين على عملهم.
- توفير سكن منفصل للأطفال بعيداً عن الكبار، وفقاً للضوابط الصادرة عن الوزير المختص، ويحظر تماماً مبيت الطفل في مكان العمل.

### ح- الأشخاص ذوو الإعاقة

يهدف القانون المصري رقم ١٠ لسنة ٢٠١٨، والمعدل بالقانون رقم ١٥٦ لسنة ٢٠٢١ بشأن حقوق الأشخاص ذوي الإعاقة إلى ضمان حقوقهم ودمجهم بشكل كامل في المجتمع. ويتطلب القانون عدم التمييز وتكافؤ الفرص في مختلف جوانب الحياة، بما في ذلك التعليم، والتوظيف، والخدمات العامة. تشير الأحكام الرئيسية الواردة في المواد ٢١، ٢٢، و٢٣ من القانون رقم ١٠ لسنة ٢٠١٨ إلى ما يلي:

- **التوظيف:** تتولى وزارة القوى العاملة مسؤولية إنشاء سجل للأفراد ذوي الإعاقة الباحثين عن عمل وتقديم المساعدة لهم في العثور على وظائف مناسبة تتناسب مع مؤهلاتهم.
- **حصص التوظيف:** يلزم القانون أصحاب العمل الذين لديهم ٢٠ موظفاً أو أكثر بتوظيف ما لا يقل عن ٥٪ من إجمالي عدد الموظفين من الأشخاص ذوي الإعاقة، لضمان دمجهم في سوق العمل.
- **الحوافز الضريبية:** يوفر القانون حوافز ضريبية لتحفيز أصحاب العمل على توظيف الأشخاص ذوي الإعاقة. تتضمن هذه الحوافز زيادة بنسبة ٥٠٪ في الإعفاء الشخصي للأشخاص ذوي الإعاقة أو لمن يتولى رعايتهم. كما يحصل أصحاب العمل الذين يوظفون أشخاصاً ذوي إعاقات بما يتجاوز النسبة المحددة (٥٪) على مزايا ضريبية إضافية.

وبالإضافة إلى ذلك، تلزم المادة (٣٧) من قانون العمل رقم ١٤ لسنة ٢٠٢٥ المنشآت بالاحتفاظ بسجل خاص بالأشخاص ذوي الإعاقة وقصار القامة، يتضمن بيانات التشغيل والأجور، مع تقديم تقرير دوري للجهة المختصة يوضح إجمالي عدد العاملين وعدد الوظائف المشغولة من قبل هذه الفئات ومستويات أجورهم، وفقاً للنماذج والمواعيد التي يحددها الوزير المختص.

### ط- تكافؤ الفرص

نصت المادة ٩ من الدستور المصري على التزام الدولة بتحقيق تكافؤ الفرص لجميع المواطنين دون أي شكل من أشكال التمييز.

كما تنص المادة (٣٥) من قانون العمل رقم ١٤ لسنة ٢٠٢٥ على حظر تصنيف الأجور على أساس الانتماء الثقافي أو الديني أو النوع.

كما يهتم القانون رقم ١٠ لسنة ٢٠١٨ بشأن حقوق الأشخاص ذوي الإعاقة بتوفير حقوق متساوية لهذه الفئة، بما في ذلك حقهم في الحصول على تأمين على الحياة، وتأمين اجتماعي، وحرية في الاختيار، وفرص عمل لا تتجاوز حد إعاقاتهم البدنية.



### ي- سلامة المرأة في مكان العمل والنوبات الليلية

وفقًا لأحكام قانون العمل رقم ١٤ لسنة ٢٠٢٥:

- **المادة ٥٣ :** تطبق جميع أحكام التشغيل على النساء دون تمييز، وتُلزم بالمساواة في الأجر عن العمل المتساوي في القيمة بين الرجال والنساء.
- **المادة ٥٩ :** تُلزم أصحاب الأعمال الذين يستخدمون عاملة واحدة أو أكثر بتعليق "لائحة تشغيل النساء" في مكان ظاهر بالعمل، على أن تتضمن ترتيبات العمل المرن أو العمل عن بُعد للنساء اللاتي يعتنين بأطفال من ذوي الإعاقة أو قصار القامة (الأقزام).
- كما نص القرار الوزاري رقم ٤٤ لسنة ٢٠٢١ الصادر عن وزارة القوى العاملة على السماح للنساء بالعمل الليلي بناءً على طلبهن، بشرط أن يوفر صاحب العمل الإجراءات الكفيلة بضمان السلامة والصحة المهنية ووسائل النقل الآمنة.

### ك- الحماية من التحرش

- تنص المادة (٢٥٤) من قانون العمل رقم ١٤ لسنة ٢٠٢٥ على التزام المنشآت وفروعها بتوفير بيئة عمل آمنة وخالية من التحرش أو التمييز أو العنف، مع توفير الوسائل الفعالة للحماية من هذه السلوكيات.
- كما يعزز قانون مكافحة التحرش رقم ١٤١ لسنة ٢٠٢١ - المعدل لبعض أحكام قانون العقوبات رقم ٥٨ لسنة ١٩٣٧ - الحماية القانونية ضد جميع أشكال التحرش الجنسي، بما في ذلك التحرش الجسدي أو اللفظي أو الإلكتروني أو في أماكن العمل ووسائل النقل العام، ويفرض عقوبات أشد على الجناة تأكيدًا على خطورة هذه الجريمة في المجتمع المصري

### ل- الشكاوى والتظلمات

- نصت المادة ١٠٣ من قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ على منح الحق لكل مواطن وهيئة معنية بحماية البيئة الحق في الإبلاغ عن أي مخالفات لأحكام هذا القانون.

كما أن المادة ٨٥ من الدستور المصري أكدت على أن لكل مواطن الحق في مخاطبة السلطات العامة كتابةً وتوقيعً، ولا يجوز مخاطبتها نيابة عن مجموعات، بل كأشخاص اعتباريين فقط.

### م- التنمية المجتمعية

- وفقًا لقانون الاستثمار المصري رقم ٧٢ لسنة ٢٠١٧، أشار إلى أنه من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة، يجوز للمستثمرين تخصيص نسبة من أرباحهم السنوية للتنمية الاجتماعية في واحد أو أكثر من المجالات التالية:
- حماية البيئة
  - مجالات الرعاية الصحية أو الرعاية الاجتماعية أو الرعاية الثقافية؛
  - دعم التعليم الفني أو تمويل البحوث والدراسات بالتعاون مع أي من الجامعات أو مؤسسات البحث العلمي؛
  - التدريب والبحث العلمي.

في حالة قيام المستثمرون بتنفيذ أي استثمارات في تنمية المجتمع، يُطلب منهم تقديم تقرير سنوي مدعوم بالوثائق حول أنشطة تنمية المجتمع إلى الهيئة العامة للاستثمار والمناطق الحرة.

### ٣-٣ المعايير والإرشادات التوجيهية الدولية

بالإضافة إلى التوافق مع قانون ١٩٩٤/٤، تم إعداد دراسة تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية وفقاً لمتطلبات مؤسسات التمويل الدولية، وبالأخص البنك الأوروبي لإعادة الاعمار والتنمية (EBRD)، والبنك الأفريقي للتنمية (AfDB) للمشروعات التي تتقدم بطلب تمويل. وفي هذا السياق، يقدم الجزء الوارد أدناه موجزا للمتطلبات البيئية والاجتماعية الدولية.

#### ٣-٣-١ نظام الإجراءات الوقائية المتكامل الخاص بمجموعة البنك الأفريقي للتنمية (AfDB OS)

حدد البنك الضمانات التشغيلية البيئية والاجتماعية إلى تحقيق أقصى قدر من التأثيرات الإيجابية وتجنب مخاطر والتأثيرات الضارة للمشاريع من الناحية البيئية والاجتماعية، بما في ذلك تلك المتعلقة بتغير المناخ، أو التقليل منها أو تخفيفها أو التعويض عنها.

##### • الاجراء الوقائي ١: تقييم وإدارة المخاطر والآثار البيئية والاجتماعية

يتناول الاجراء الكيفية التي سيتصدى بها المقترض للمخاطر والآثار البيئية والاجتماعية للمشروع، طوال دورة حياة المشروع للوفاء بمتطلبات الضمانات البيئية والاجتماعية بطريقة مناسبة وضمن إطار زمني مقبول لدى البنك. ينطبق هذا الاجراء على معظم المشروعات وينطبق على المشروع الحالي.

##### • الاجراء الوقائي ٢: العمالة وظروف العمل

يوضح الاجراء أهمية خلق فرص العمل وزيادة الدخل والسعي إلى الحد من الفقر وتحقيق النمو الاقتصادي الشامل. وأهمية معاملة العاملين في المشروع بإنصاف وتوفير ظروف عمل آمنة وصحية واحترام حقوق العمال في تعزيز العلاقات السليمة بين العمال والإدارة وتعزيز الفوائد الإنمائية للمشروع. ينطبق هذا الاجراء على المشروع خلال مرحلتي الانشاء والتشغيل.

##### • الاجراء الوقائي ٣: كفاءة الموارد ومنع التلوث وإدارته

الأنشطة الاقتصادية كثيرا ما تسبب تلوث الهواء والمياه والأراضي وتستهلك موارد قد تهدد النظم الإيكولوجية والبيئة على المستويات المحلية والإقليمية والعالمية. وهو يحدد متطلبات كفاءة استخدام الموارد ومنع التلوث وإدارته طوال دورة حياة المشروع على نحو يتسق مع الممارسات الصناعية الدولية الجيدة (GIIP). ينطبق هذا الاجراء على المشروع خلال مرحلتي الانشاء والتشغيل.

##### • الاجراء الوقائي ٤: صحة المجتمع وسلامته وأمنه

يوضح الاجراء أن المشروعات المختلفة يمكن أن تزيد من تعرض المجتمعات المحيطة للمخاطر والتأثيرات السلبية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن المجتمعات التي تتعرض بالفعل لآثار تغير المناخ قد تتعرض أيضا لتسارع أو تكثيف الآثار الناجمة عن المشروع أو الأنشطة. وهذا المعيار يتناول المخاطر على الصحة والسلامة والأمن وتأثيراتها على المجتمعات المتأثرة بالمشروعات والمسؤولية المقابلة للمقترض لتجنبها أو التقليل منها. ينطبق هذا الاجراء على المشروع خلال مرحلتي الانشاء والتشغيل.

• **الاجراء الوقائي ٥:** نزع الأراضي، والقيود المفروضة على الحصول على الأراضي واستخدامها، وإعادة التوطين غير الطوعي ينبغي تجنب إعادة التوطين القسري، وحيثما لا يمكن تجنب إعادة التوطين القسري، سيتم التقليل إلى أدنى حد من ذلك، واتخاذ التدابير المناسبة للتخفيف من الآثار السلبية على المتأثرين (وعلى المضيف والمجتمعات المحلية التي تستقبل المتأثرين).

**لا ينطبق هذا الاجراء على المشروع المقترح لأن الأنشطة لن تنطوي على أي إعادة توطين أو تغيير في استخدام الأراضي.**

• **الاجراء الوقائي ٦:** حفظ الموئل والتنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية حماية التنوع البيولوجي وحفظه وإدارة الموارد الطبيعية الحية على نحو مستدام أمران أساسيان للتنمية المستدامة. ويوضح الاجراء أيضا أهمية الحفاظ على الوظائف الإيكولوجية الأساسية للموائل، بما في ذلك الغابات، والتنوع البيولوجي الذي تدعمه في مناخ متغير، والحاجة إلى النظر في سبل عيش الأطراف المتأثرة بالمشاريع..

**ينطبق هذا الاجراء على مرحلة الإنشاء المشروع لأنها تقع داخل بيئة صحراوية طبيعية.**

• **الاجراء الوقائي ٧:** الفئات المهمشة يسهم الاجراء في الحد من الفقر وتحقيق التنمية المستدامة عن طريق كفالة تعزيز المشاريع التي يدعمها البنك الفرص المتاحة للفئات المهمشة/الضعيفة للمشاركة في عملية التنمية والاستفادة منها بطرق لا تهدد هوياتها الثقافية الفريدة ورفاهها.

**ينطبق هذا الاجراء على المشروع خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل.**

• **الاجراء الوقائي ٨:** الميراث الثقافي يحدد الاجراء التدابير الرامية إلى حماية التراث الثقافي طوال دورة حياة المشروع.

**في حالة الاكتشاف بالصدفة، سيتم اتباع الإجراءات الموضحة في قانون الآثار المصري رقم ١١٧ لعام ١٩٨٣. وعلى الرغم من عدم توقع أي مكونات للتراث الثقافي داخل منطقة المشروع، وعدم وجود مواقع أثرية مسجلة في موقع المشروع المقترح أو بالقرب منه، فإن أي حالات لاكتشاف الصدفة سيتم تناولها في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.**

• **الاجراء الوقائي ٩:** الوسطاء الماليين يعترف بأهمية رأس المال المحلي القوي والأسواق المالية والوصول إلى التمويل لتحقيق التنمية الاقتصادية والنمو والحد من الفقر. كما يتناول المتطلبات البيئية والاجتماعية المرتبطة بالتمويل الوسيط من خلال المؤسسات المالية وغير المالية.

**لا ينطبق هذا الاجراء على المشروع المقترح**

• **الاجراء الوقائي ١٠:** مشاركة أصحاب المصلحة يوضح أهمية المشاركة المفتوحة والشفافة بين المقترض وأصحاب المصلحة في المشروع كعنصر أساسي في الممارسة الدولية الجيدة.

**ينطبق هذا الاجراء على مرحلتي التشييد والتشغيل من المشروع.**

### ٣-٣-٢ متطلبات الأداء الخاصة للبنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD)

سيُراعي المشروع الالتزام بسياسة البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD) البيئية والاجتماعية لعام ٢٠٢٤. ومن المتوقع تصنيف المشروع ضمن الفئة (A) نظرًا لاحتمال حدوث مخاطر بيئية واجتماعية كبيرة. وبناءً على ذلك، يُشترط إعداد دراسة متكاملة لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA)، وتنفيذ عملية فعالة لمشاركة أصحاب المصلحة، بالإضافة إلى الإفصاح العام.

ويعرض التالي مدى ارتباط وانطباق المتطلبات البيئية والاجتماعية (ESRs) الصادرة عن البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية على المشروع المقترح.

#### • مطلب الأداء ١: تقييم وإدارة المخاطر والآثار البيئية والاجتماعية

ينص هذا المطلب على تأسيس الإطار العام لتحديد المخاطر البيئية والاجتماعية وتقييمها وإدارتها. كما يُلزم بتطوير نظام إدارة بيئية واجتماعية (ESMS)، مدعومًا بدراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) وخطة الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMP). وتشكل مشاركة أصحاب المصلحة وتطبيق تسلسل التخفيف من المخاطر عناصر أساسية في هذا النظام. ينطبق هذا الاجراء على معظم المشروعات وينطبق على المشروع الحالي.

#### • مطلب الأداء ٢: العمالة وظروف العمل

يشدد هذا المطلب هذا على العلاقة بين النمو الاقتصادي ورفاه الشركة في جانب واحد، وإقامة علاقة مع العمال كأصل قيم يتطلب بيئة عمل صحية وأمنة فضلاً عن حماية الحقوق الأساسية للعمال. ويعترف أيضاً بالحاجة إلى إيجاد فرص العمل وتوليد الدخل كنهج للنمو الاقتصادي. وهو يتعلق بقضايا العمل وظروفه، والصحة والسلامة المهنية، والعمالة المهاجرة، وما إلى ذلك. ينطبق هذا المطلب على المشروع المقترح خلال المراحل المختلفة؛ وبشكل خاص فيما يتعلق بفرص العمل وضمان بيئة عمل آمنة. كما تتناول المعايير مراقبة الموردين والمقاولين<sup>٣</sup>. في هذا الصدد، يجب على الشركات تحديد الأدوار والتأثيرات والمخاطر المرتبطة بسلسلة التوريد الخاصة بها فيما يتعلق بقضايا العمل (العمل القسري وعمالة الأطفال والمخاطر العالية على الصحة والسلامة المهنية).

#### • مطلب الأداء ٣: كفاءة الموارد ومنع التلوث وإدارته

يعزز هذا المطلب منع التلوث، والاستخدام الأمثل للموارد، والالتزام بالممارسات الصناعية الدولية الجيدة. ويتناول انبعاثات الهواء والماء، وإدارة المخلفات، والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. ينطبق هذا المعيار على الانبعاثات والمخلفات (الصلبة والسائلة) التي من المحتمل أن تنتج عن المصادر المختلفة أثناء مرحلتي الإنشاء والتشغيل وتأثيراتها المحتملة.

<sup>٣</sup> عندما يكون لدى العميل القدرة على ممارسه السيطرة المعقولة على الموردين الرئيسيين، يجب عليه التعاون مع مورديه الرئيسيين لاقتراح تدابير تخفيف تتناسب مع المخاطر المحددة على أساس كل حالة على حدة، مع الاعتراف بأن تقييم ومعالجة تأثيرات سلسلة التوريد بما يتجاوز الموردين من الدرجة الأولى أو الثانية قد لا يكون عملياً أو ذا معنى للعميل أو المورد. الأدلة الإرشادية مؤسسة التمويل الدولية رقم ١، ٢٠١٢

#### • مطلب الأداء ٤: صحة وأمان وسلامة المجتمع

يراعي هذا المطلب أن أنشطة المشروع وما قد يحتاجه من بنية أساسية من المحتمل أن تزيد من احتمالية تعرض المجتمع للمخاطر والتأثيرات الناتجة عن حوادث المعدات، أو انهيار المنشآت. كما قد تظهر التأثيرات أيضاً نتيجة التعرض للأمراض واستخدام أفراد الأمن والحراسة. إضافة إلى ذلك، يلزم البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية بإجراء تقييم لمخاطر العنف والتحرش القائمين على النوع الاجتماعي، مُدركاً تأثيرهما الشديد على صحة المرأة. ويشمل ذلك تحديد المخاطر المتعلقة بالأذى الجسدي أو النفسي أو الجنسي والتخفيف منها، وضمان ظروف عمل آمنة وشاملة.

فيما يتعلق بالمشروع المقترح، فهو لإنتاج وتخزين الطاقة الشمسية (٥٠٠ ميجاوات) ويبعد حوالي ١,٥ كيلومترات من أقرب مجتمع محلي (قرية البركة) وحوالي ١,٥ كيلومترات من طريق الجيزة - الأقصر. وبالتالي، فإن احتمال تعرض المجتمع المحيط ومستخدمي الطريق للتأثيرات الناتجة من أعمال الإنشاء تعتبر ضئيلة لأنها تأثيرات محلية. كما إن التأثيرات المحتملة على المجتمع أثناء مرحلة التشغيل غير هامة. غير أن دراسة تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية الحالية ستتناول هذه التأثيرات المحتملة.

#### • مطلب الأداء ٥: نزع الأراضي وإعادة التوطين غير الطوعي

يهدف هذا المعيار أن يقلل من النزوح وتعويض المتضررين بشكل عادل. وينص على مشاورات هادفة واستعادة سبل العيش عند الاقتضاء.

لا ينطبق هذا المعيار على المشروع المقترح نظراً لأن أنشطته لن تتضمن أي إعادة توطين غير طوعي أو تغيير في استخدامات الأراضي.

#### • مطلب الأداء ٦: الحفاظ على التنوع الحيوي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية

يتناول هذا المعيار كيفية قيام المشروعات بتقاضي أو التخفيف من التهديدات التي تواجه التنوع البيولوجي نتيجة عمليات التشغيل المختلفة. كما يعنى هذا المعيار بالإدارة المستدامة للموارد الطبيعية المتجددة.

كجزء أساسي من دراسة تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية، تم دراسة الوضع البيئي الحالي في منطقة المشروع. وتشير المعلومات الأولية إلى عدم وجود تنوع حيوي هام بمنطقة تأثير المشروع المقترح. غير أن الدراسة سوف تشمل توصيف الموائل المختلفة والتنوع البيولوجي حول منطقة تأثير المشروع، كما ستبحث التأثيرات المحتملة لأنشطة المشروع عليها، إن وجدت.

#### • مطلب الأداء ٧: السكان الأصليون

يهدف هذا المعيار إلى منع التأثيرات السلبية للمشروعات على مجتمعات السكان الأصليين، وتوفير فرص لعوائد التنمية المناسبة.

لا ينطبق هذا المعيار على المشروع المقترح نظراً لعدم وجود سكان أصليين في مصر.

<sup>٤</sup> عندما يقوم العميل بشراء مستلزمات الإنتاج الأولي (خاصة ولكن ليس حصرياً السلع الغذائية والألياف) المعروف أنه يتم إنتاجه في المناطق التي يوجد فيها خطر تحويل كبير للموائل الطبيعية و/أو الحرجة، سيتم اعتماد الأنظمة وممارسات التحقق كجزء من نظام الإدارة البيئية والاجتماعية الخاص بالعمل لتقييم مورديه الرئيسيين. ٢١

### • متطلب الأداء ٨: الميراث الثقافي والحضاري

يهدف هذا المعيار إلى حماية الميراث الثقافي والحضاري من التأثيرات السلبية لأنشطة المشروع ودعم الحفاظ عليه. لا توجد مواقع أثرية مسجلة داخل أو بالقرب من موقع المشروع المقترح. ومع ذلك، ستتناول دراسة تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية المواقع والمعالم الأثرية القريبة من موقع المشروع.

### • متطلب الأداء ١٠: الإفصاح عن المعلومات وإشراك أصحاب المصلحة

يحدد هذا المتطلب المبادئ والمتطلبات اللازمة لضمان إشراك أصحاب المصلحة بفاعلية على مدار دورة حياة المشروع. ويهدف إلى تحقيق الشفافية والشمولية والاستجابة من خلال الالتزام بالإفصاح المبكر عن المعلومات المتعلقة بالمشروع، وإجراء التشاور المستمر مع المجتمعات المتأثرة وأصحاب المصلحة، وإنشاء آليات تظلم متاحة وفعالة. ينطبق هذا المتطلب على المشروع المقترح.

### ٣-٣-٣ متطلبات البنك الأوروبي للاستثمار (EIB)

يطبق البنك الأوروبي للاستثمار (EIB) أحد عشر معياراً بيئياً واجتماعياً (٢٠٢٣) لضمان أن المشروعات الممولة منه تتسم بالسلامة البيئية، والمسؤولية الاجتماعية، وتوافقها مع التزامات الاتحاد الأوروبي والالتزامات الدولية.

### • المعيار رقم ١: الآثار والمخاطر البيئية والاجتماعية

يعزز هذا المعيار نهجاً متكاملاً لتقييم الآثار وإدارة المخاطر، بما يكفل إدماج الاعتبارات البيئية والمناخية والاجتماعية وحقوق الإنسان في عملية صنع القرار. ويلزم المشروع بإعداد نظام لإدارة الجوانب البيئية والاجتماعية (ESMS) وتشمل العملية ما يلي:

- تحديد وتقييم الآثار المحتملة الهامة، بما في ذلك الآثار المباشرة وغير المباشرة والثانوية والتراكمية وعبر الحدود.
- تطبيق تسلسل التخفيف (التجنب، المنع، الحد، ثم المعالجة/التعويض عند الضرورة).
- دمج مخاطر حقوق الإنسان ضمن التقييم.
- ضمان التوافق مع مبدأ "عدم الإضرار بشكل كبير ومبدأ الحد الأدنى من الضمانات

ويجب إخضاع المشروعات ذات الآثار الهامة لتقييم الأثر البيئي (EIA) داخل الاتحاد الأوروبي، أو لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) خارج الاتحاد الأوروبي.

هذا المعيار ينطبق على معظم المشروعات وينطبق على المشروع الحالي.

### • المعيار رقم ٢: إشراك أصحاب المصلحة

يقرّ هذا المعيار بأهمية إشراك أصحاب المصلحة لضمان تقييم وإدارة ومتابعة فعالة للمخاطر، وتعزيز استدامة المشروع. ويحدّد مسؤولية المشروع في ضمان المشاركة الشفافة والمستمرة، من خلال:

- اعتماد نهج شامل ومنهجي للتواصل البناء مع الأشخاص والمجتمعات المتأثرة.
- ضمان حصول أصحاب المصلحة على المعلومات المتعلقة بالمخاطر والآثار في الوقت المناسب وبأسلوب ملائم ثقافياً وواضح.
- تعزيز مشاركة فعلية وحرّة في عمليات اتخاذ القرار.

- توفير آليات فعالة للتظلم لأصحاب الحقوق.
- ويجب أن تتناسب طبيعة ومدى المشاركة مع حجم المخاطر والآثار المحتملة للمشروع.
- هذا المعيار ينطبق على المشروع الحالي.

#### • المعيار رقم ٣: كفاءة استخدام الموارد ومنع التلوث

- يهدف هذا المعيار إلى تحقيق هدف "صفر تلوث" والانتقال نحو الاقتصاد الدائري، مع التركيز على:
- تقييم فعالية وكفاءة استخدام الموارد (المواد، الأراضي، التربة، المياه، الطاقة).
- تعزيز منع المخلفات وإعادة استخدامها وتدويرها وفقاً لتسلسل إدارة المخلفات.
- استخدام أفضل التقنيات المتاحة (BAT).
- وضع أنظمة لإدارة الطوارئ والحماية والاستجابة للحوادث الكبرى (مثل المواد الخطرة).
- ضمان الإدارة السليمة للمواد والمواد الكيميائية الخطرة.

ينطبق هذا المعيار على الانبعاثات والمخلفات المحتملة (الصلبة والسائلة) خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل وتأثيراتها المحتملة.

#### • المعيار رقم ٤: التنوع البيولوجي والنظم البيئية

- يركز هذا المعيار على حماية التنوع البيولوجي والحفاظ عليه وصون وظائف النظام البيئي، مع الإقرار بأن تدهور النظم البيئية يؤثر بشكل غير متناسب على الفئات المهمشة/الضعيفة. وتشمل الأهداف:
- تطبيق النهج الاحترازي لتجنب التأثيرات الدائمة.
- تطبيق تسلسل التخفيف بهدف عدم تحقيق صافي خسارة أو تحقيق أثر إيجابي صافٍ (NPI) للتنوع البيولوجي عند الاقتضاء.
- تعزيز النهج القائم على النظام البيئي.
- حظر الأنشطة في موائل حرجة إلا ضمن شروط صارمة، بما يضمن عدم وجود آثار سلبية قابلة للقياس أو انخفاض في أعداد الأنواع الضعيفة.

#### • المعيار رقم ٥: التغير المناخي

- يعالج هذا المعيار الأهمية العاجلة للتصدي لتغير المناخ عبر التخفيف (خفض انبعاثات غازات الدفيئة)، والتكيف (تعزيز القدرة على مواجهة المخاطر المناخية).
  - وتشمل مسؤوليات المشروع:
  - تقييم انبعاثات غازات الدفيئة للمشروع ومدى توافقه مع مسارات خفض الكربون.
  - تقييم مرونة المشروع أمام المخاطر المناخية الفيزيائية (الحادة والمزمنة).
  - إجراء تقييم مخاطر المناخ عند الضرورة.
  - ضمان التوافق مع مبدأ "عدم الإضرار بشكل كبير (DNSH)" فيما يتعلق بالأهداف المناخية.
- هذا المعيار ينطبق على المشروع

### • المعيار رقم ٦: إعادة التوطين القسري

- يطبق هذا المعيار على حالات الإزاحة، سواء المادية (فقدان السكن) أو الاقتصادية (فقدان الدخل/سبل العيش)، نتيجة الاستملاك القسري للأرض أو تقييد استخدامها. ويهدف إلى:
- تجنب أو تقليل إعادة التوطين القسري.
  - منع جميع حالات الإخلاء القسري (لأنها تمثل انتهاكاً جسيماً لحقوق الإنسان).
  - تحسين أو على الأقل استعادة مستويات معيشة الأشخاص المتأثرين لما كانت عليه قبل المشروع.
  - ضمان التعويض العادل وبالقائمة الكاملة.
  - ويستلزم إعداد وثائق مثل خطة إعادة التوطين أو خطة استعادة سبل العيش.
- هذا المعيار لا ينطبق على المشروع.

### • المعيار رقم ٧: الفئات المهمشة والشعوب الأصلية والنوع الاجتماعي

- يتناول هذا المعيار الأفراد والفئات التي قد تتأثر بشكل غير متناسب بسبب التمييز أو التهميش بناءً على صفات اجتماعية واقتصادية (مثل النوع الاجتماعي، العمر، الإعاقة، العرق). ويهدف إلى:
- معالجة أوجه عدم المساواة وتسهيل حصول تلك الفئات على سبل التخفيف ومنافع المشروع.
  - إلزام المشروعين باتباع نهج مراعي للنوع الاجتماعي في إدارة الآثار ومتابعتها.
  - بالنسبة للشعوب الأصلية: ضمان احترام حقوقها وهويتها وثقافتها وسبل عيشها.
  - ويستلزم الحصول على الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة عند التأثير على الأراضي العرفية أو الموارد الثقافية.
- هذا المعيار لا ينطبق على المشروع لعدم وجود مجتمعات أصلية في مصر.

### • المعيار رقم ٨: حقوق العمال

- يحدّد هذا المعيار الحد الأدنى من المتطلبات بما يتوافق مع اتفاقيات منظمة العمل الدولية الأساسية ومع ركيزة الحقوق الاجتماعية للاتحاد الأوروبي. وينطبق على العمال المباشرين والعمال من خلال الأطراف الثالثة والموردين. وتشمل المتطلبات:
- ضمان عدم التمييز وتكافؤ الفرص.
  - منع العمل القسري وعمل الأطفال منعاً تاماً.
  - احترام حرية التنظيم والمفاوضة الجماعية.
  - توفير عقد عمل مكتوب لجميع العمال.
  - إنشاء آلية فعالة لتلقي الشكاوى تراعي النوع الاجتماعي.
- ينطبق هذا المعيار على المشروع في مختلف مراحله، خصوصاً فيما يتعلق بفرص العمل وضمان بيئة عمل آمنة.

### • المعيار رقم ٩: الصحة والسلامة والأمن

- يغطي هذا المعيار المخاطر المتعلقة بالصحة والسلامة والأمن لكل من العمال والجمهور. ويلزم المشاريع بإنشاء نظام لإدارة الصحة والسلامة (HSMS)، ويهدف إلى:
- حماية صحة وسلامة وأمن العاملين بالمشروع، بما يشمل الأطراف الثالثة ومراعاة المخاطر المتعلقة بالنوع الاجتماعي.
  - إدارة المخاطر التي قد يتعرض لها السكان المتأثرون (بما في ذلك مخاطر التحرش والاستغلال والاعتداء).



- ضمان أن استخدام أفراد الأمن، سواء العامة أو الخاصة، يتم وفقاً للمعايير الدولية لحقوق الإنسان (مثل المبادئ الطوعية للأمم المتحدة بشأن الأمن وحقوق الإنسان).
- هذا المعيار ينطبق على المشروع.

#### • المعيار رقم ١٠: التراث الثقافي

- يشدد هذا المعيار على حماية وصون التراث الثقافي المادي وغير المادي. ويهدف إلى:
- تجنب الآثار السلبية الهامة على التراث الثقافي؛ وإذا لم يكن ذلك ممكناً، تقليلها أو التعويض عنها كخيار أخير.
- إشراك مختصين لإعداد جرد أساسي وتقييم الأهمية الثقافية.
- إنشاء إجراءات تعامل مع الاكتشافات المفاجئة أثناء التنفيذ.
- ضمان تقاسم المنافع بشكل عادل عند استغلال الموارد الثقافية التي تستخدمها المجتمعات المحلية.
- لا توجد آثار أو مواقع تراث ثقافي مسجلة داخل موقع المشروع؛ إلا أن المواقع الأثرية القريبة سيتم تناولها ضمن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. (ESIA)

#### • المعيار رقم ١١: التمويل عبر الوسطاء

- ينطبق هذا المعيار عند توجيه تمويل EIB عبر مؤسسات مالية وسيطة (Fis) لتمويل مشروعات فرعية أصغر حجماً. ويتعين على المؤسسة المالية:
- احترام حقوق العمال وتوفير بيئة عمل آمنة.
- إلزام المستفيدين النهائيين بالامتثال للقوانين الوطنية والتشريعات الأوروبية أو معايير البنك خارج الاتحاد الأوروبي.
- تطبيق عمليات لتصفية المشاريع وفقاً لقائمة الأنشطة المستثناة للبنك.
- ضمان توفر آليات المشاركة والتنظم لأصحاب الحقوق.
- هذا المعيار لا ينطبق على المشروع.

#### ٣-٣-٤ إطار الاستدامة الخاص (CDP) Cassa Depositi e Prestiti S.p.A. إصدار ٢٠٢٠

ضع إطار الاستدامة الخاص بـ CDP الإصدار (١ لسنة ٢٠٢٠) نظاماً شاملاً للحوكمة البيئية والاجتماعية والحوكمة المؤسسية (ESG) ينطبق على جميع المشروعات والجهات المستفيدة من تمويل CDP ويتماشى الإطار مع المبادئ الدولية للاستدامة ويضمن أن جميع الأنشطة المدعومة تحترم حقوق الإنسان وتمنع الآثار البيئية والاجتماعية السلبية وتساهم إيجاباً في أهداف التنمية المستدامة.

#### • الالتزامات البيئية

- وفقاً للمادتين ٦.١، و ٦.٤ من إطار الاستدامة، يخضع كل مشروع ممول لتقييم التنمية المستدامة، الذي يقيّم مسبقاً الآثار البيئية الإيجابية والسلبية المحتملة ضمن عدة محاور، منها تغير المناخ، كفاءة استخدام الموارد، التنوع البيولوجي، منع التلوث، إدارة المخلفات.
- كما يتم إجراء تقييم لاحق (Ex-post) للتحقق من الأداء البيئي والاجتماعي الفعلي استناداً إلى التقارير السنوية وتجميع بيانات الإقراض.

ويتعين على المشروعات:

- الامتثال للمعايير البيئية الدولية، بما فيها معايير الأداء الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية (IFC)، إرشادات الصحة والسلامة والبيئة لمجموعة البنك الدولي، وتوجيهات الاتحاد الأوروبي ذات الصلة
- تجنب أو تقليل أو التخفيف من الآثار السلبية وتنفيذ إجراءات تصحيحية عند الضرورة.
- تعزيز النتائج البيئية الإيجابية من خلال مبادرات كفاءة الطاقة، الطاقة المتجددة، خفض الكربون، التكيف المناخي، وصون النظم البيئية.
- مراقبة والإفصاح عن النتائج البيئية وفق آليات التقارير الواردة بالمادتين ٦.٥ و ٧ من الإطار.

#### • الالتزامات الاجتماعية

- تستند معايير CDP الاجتماعية إلى الاتفاقيات الدولية لحقوق الإنسان والعمال، وتطبق على جميع العمليات المرتبطة بالمشروعات الممولة. ووفقاً للمادة ٦.٤، تقوم CDP بتقييم مخاطر حقوق الإنسان بشكل دوري، آخذاً في الاعتبار مخاطر الدولة، التطورات التشريعية، ملاحظات أصحاب المصلحة ويجب على الجهات الممولة:
- احترام المعايير الدولية لحقوق الإنسان، بما في ذلك:
    - الإعلان العالمي لحقوق الإنسان
    - العهد الدولي للحقوق المدنية والسياسية
    - العهد الدولي للحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية
    - اتفاقيات منظمة العمل الدولية الأساسية ٢٩، ٨٧، ٩٨، ١٠٠، ١٠٥، ١١١، ١٣٨، ١٨٢
  - إشراك أصحاب المصلحة بفعالية، والحفاظ على حوار وتشاور شفاف طوال دورة حياة المشروع، بما يتوافق مع المادة ٧ الخاصة بالإفصاح والشفافية.

#### • الالتزامات المتعلقة بالصحة والسلامة

- كما ورد في المادتين ٦.٤ و ٦.٥، تلزم CDP جميع المشروعات الممولة بالحفاظ على أعلى معايير الصحة والسلامة المهنية وسلامة المجتمع، وذلك بما يتوافق مع إرشادات الصحة والسلامة والبيئة للبنك الدولي، التوجيهات ذات الصلة للاتحاد الأوروبي

#### ٣-٣-٥ متطلبات البنك الدولي البيئية و الاجتماعية (IFC)

##### • مطلب الأداء ١: تقييم وإدارة المخاطر والآثار البيئية والاجتماعية

يعزز هذا المطلب أهمية البنود التالية

- أ- التقييم المتكامل لتحديد التأثيرات والمخاطر والفرص الاجتماعية والبيئية للمشروعات؛
- ب- المشاركة الفعالة للمجتمع من خلال الإفصاح عن المعلومات المتعلقة بالمشروع والتشاور مع المجتمعات المحلية حول الأمور التي تؤثر عليهم بشكل مباشر؛ و
- ج- إدارة العمل للأداء الاجتماعي والبيئي طوال فترة المشروع.

ينطبق هذا المطلب على المشروع المقترح وقد تم إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الحالية وفقاً لمتطلب الأداء ١.

### • متطلب الأداء ٢: العمالة وظروف العمل

يشدد هذا المتطلب هذا على العلاقة بين النمو الاقتصادي و استدامة الشركة في جانب واحد، و إقامة علاقة مع العمال كقيم اصليه مما يتطلب بيئة عمل صحية وأمنة فضلاً عن حماية الحقوق الأساسية للعمال. ويعترف أيضاً بالحاجة إلى إيجاد فرص العمل و توافر الدخل كنهج للنمو الاقتصادي. وهو يتعلق بقضايا العمل وظروفه، والصحة والسلامة المهنية، والعمالة المهاجرة، وما إلى ذلك.

*ينطبق هذا المعيار على المشروع المقترح خلال المراحل المختلفة؛ وبشكل خاص فيما يتعلق بفرص العمل وضمان بيئة عمل آمنة*

### متطلب الأداء ٣: كفاءة الموارد ومنع التلوث وإدارته

يراعي هذا المتطلب أن الأنشطة الصناعية غالباً ما تتسبب في زيادة مستويات التلوث بالهواء والمياه والتربة، والتي من المحتمل أن يكون لها تأثير سلبي على البيئة المحيطة.

*ينطبق هذا على معايير مياه الصرف التي من المحتمل أن تنتج عن المصادر المختلفة للمشروع وتأثيراتها المحتملة*

### متطلب الأداء ٤: صحة وأمان وسلامة المجتمع

يراعي هذا المتطلب أن أنشطة المشروع وما قد يحتاجه من بنية أساسية من المحتمل أن تزيد من احتمالية تعرض المجتمع للمخاطر والتأثيرات الناتجة عن حوادث المعدات، أو انهيار المنشآت. كما قد تظهر التأثيرات أيضاً نتيجة التعرض للأمراض واستخدام أفراد الأمن والحراسة.

*ينطبق هذا المعيار خلال مرحله الانشاء والتشغيل للمشروع.*

### متطلب الأداء ٥: نزع الأراضي وإعادة التوطين غير الطوعي

يهدف هذا المعيار أن يقلل تصميم المشروع من النزوح الاقتصادي والجسدي، ويوازن بين التكاليف والفوائد الاجتماعية والبيئية والمالية.

*لا ينطبق هذا المعيار على المشروع المقترح نظراً لأن أنشطته لن تتضمن أي إعادة توطين غير طوعي أو تغيير في استخدامات الأراضي.*

### متطلب الأداء ٦: الحفاظ على التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية

يتناول هذا المتطلب كيفية قيام المشروعات بتقادي أو التخفيف من التهديدات التي تواجه التنوع البيولوجي نتيجة عمليات التشغيل المختلفة. كما يعنى هذا المعيار بالإدارة المستدامة للموارد الطبيعية المتجددة.

*ينطبق هذا المعيار على المشروع، حيث يقع خارج المنطقة الصناعية. الفصل السادس من هذه الدراسة معني بخفض التأثيرات السلبية المحتملة علي التنوع البيولوجي و البيئي للمشروع.*

### متطلب الأداء ٧: الشعوب الأصلية

يهدف هذا المتطلب إلى منع التأثيرات السلبية للمشروعات على مجتمعات الشعوب الأصلية ، وتوفير فرص لعوائد التنمية المناسبة.

*لا ينطبق هذا المعيار على المشروع المقترح نظراً لعدم وجود شعوب اصلية في مصر.*

## متطلب الأداء ٨: التراث الثقافي

يهدف هذا المعيار إلى حماية التراث الثقافي والحضاري من التأثيرات السلبية لأنشطة المشروع ودعم الحفاظ عليه. لا ينطبق هذا المعيار على المشروع المقترح حيث أنه لا توجد مواقع أثرية مسجلة داخل أو بالقرب من موقع المشروع المقترح.

## ٣-٦ استراتيجية دعم القرار ذات الصلة للبنك الدولي

المعيار البيئي والاجتماعي	الانطباق على المشروع
١. تقييم وإدارة المخاطر والتأثيرات البيئية والاجتماعية	المعيار ١ ذا صلة بأنشطة المشروع
٢. ظروف العمل والعمل	المعيار ٢ ذا صلة بالمشروع من حيث (١) مخاطر الصحة والسلامة المهنية، (٢) قضايا السلامة المرورية والطرق، (٣) احتمال عمالة الأطفال، و(٤) شروط التوظيف
٣. كفاءة الموارد والوقاية من التلوث وإدارته	المعيار ٣ ذا صلة بالمشروع لأنه قد يتضمن توليد ضوضاء وانبعاثات هواء، واستخدام المواد الكيميائية والمواد الخطرة، وقد يولد كميات كبيرة من النفايات التي قد تشمل النفايات الخطرة.
٤. الصحة والسلامة المجتمعية	المعيار ٤ ذا صلة بأنه المشروع المقترح كما سيتفاعل مباشرة مع المجتمعات.
٥. الاستحواذ على الأراضي، القيود على استخدام الأراضي وإعادة التوطين القسري	المعيار ٥ لا ينطبق على المشروع
٦. الحفاظ على التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية الحية	المعيار ٦ ينطبق على المشروع
٧. الشعوب الأصلية/المجتمعات المحلية التقليدية في أفريقيا جنوب الصحراء التي لم تخدم تاريخياً	لا ينطبق المعيار ٧ لأن في مصر لا توجد شعوب أصلية حسب تعريف البنك الدولي
٨. التراث الثقافي	ينطبق المعيار ٨ على المشروع للمشاريع الجديدة. لتلك الأمور، يجب تطوير إجراءات البحث عن الحظ..
٩. ESS: الوسطاء الماليون	المعيار ٩ لا ينطبق
١٠. تفاعل أصحاب المصلحة والإفصاح عن المعلومات	ينطبق معيار ESS١٠ على المشروع نظراً للحاجة إلى التفاعل مع أصحاب المصلحة في أنشطة التنمية التي تؤثر على حياتهم.

## ٣-٣-٧ إرشادات الصحة والسلامة البيئية للبنك الدولي

يلتزم أعضاء مجموعة البنك الدولي بالامتثال للإرشادات العامة للصحة والسلامة البيئية للمشروعات المختلفة التي يشاركون فيها. وهي مكملة بمبادئ توجيهية خاصة بالصناعة للمشاريع المختلفة.

تعد إرشادات الصحة والسلامة البيئية وثائق مرجعية تقنية تحتوي على أمثلة عامة وخاصة بالصناعة للممارسات الدولية الجيدة (GIIP). كما تحتوي إرشادات الصحة والسلامة البيئية على مستويات الأداء والتدابير التي تعتبر قابلة للتحقيق بشكل عام في المنشآت الجديدة باستخدام التكنولوجيا الحالية بتكاليف معقولة.

وتشمل إرشادات الصحة والسلامة البيئية مقاييس الأداء التي تعتبر عموماً قابلة للتحقيق في المنشآت الجديدة بواسطة التكنولوجيا القائمة بتكاليف معقولة. وقد ينطوي تطبيق المبادئ التوجيهية لإرشادات الصحة والسلامة البيئية على المنشآت القائمة على تحديد أهداف خاصة بالموقع، مع وضع جدول زمني مناسب لتحقيقها. كما يجب أن تكون قابلية تطبيق إرشادات الصحة والسلامة البيئية مخصصة للمخاطر والمخاطر المحددة لكل مشروع بناءً على نتائج التقييم البيئي الذي يأخذ في الاعتبار المتغيرات الخاصة بالموقع، مثل سياق البلد المضيف للمشروع، وقدرة البيئة على الاستيعاب، والعوامل الأخرى المتعلقة بالمشروع.

### ٣-٤ المبادرات الوطنية الاستراتيجية

#### ■ الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ في مصر ٢٠٥٠ (NCCS)

أطلقت مصر في ١٩ مايو ٢٠٢٢ الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ ٢٠٥٠. هذه الاستراتيجية هي خارطة طريق شاملة تهدف إلى توجيه جهود مصر في مواجهة تغير المناخ. تتضمن الاستراتيجية خمسة أهداف رئيسية تشمل التخفيف، التكيف، الحوكمة، التمويل، والبحث العلمي. هذه الأهداف مقسمة إلى توجيهات خاصة، لكل منها مؤشرات أداء لمتابعة مدى تقدمها.

تشمل مساهمة مشاريع الطاقة الشمسية ونظام تخزين الطاقة في البطاريات في الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ ٢٠٥٠ ما يلي:

- **المساهمة في تحقيق أهداف الطاقة المتجددة:** من المتوقع أن تساهم مشاريع الطاقة الشمسية ونظام تخزين الطاقة في البطاريات بشكل كبير في الهدف الوطني لزيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة. تهدف الاستراتيجية إلى زيادة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة إلى ٤٢٪ من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة بحلول عام ٢٠٣٥.
- **تعزيز المرونة المناخية:** تتضمن هذه المشاريع دمج مرونة المناخ في تصميمها وعملاتها، بما في ذلك إجراءات لتحمل الظروف الجوية القاسية، مثل درجات الحرارة العالية والفيضانات المفاجئة، وهي شائعة في مناطق مثل محافظة قنا.
- **خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري:** من خلال التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة، تساهم مشاريع الطاقة الشمسية في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة باستهلاك الوقود الأحفوري.
- **دعم أهداف التنمية المستدامة:** تتماشى مثل تلك المشاريع مع رؤية مصر ٢٠٣٠ كما تدعم النمو الاقتصادي المستدام بالتنمية منخفضة الانبعاثات.

#### ■ المساهمات المحددة وطنياً (NDC)

بعد توقيع مصر على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) اتفاق باريس في ٢٢ أبريل ٢٠١٦ وتصديقها في ٢٩ يونيو ٢٠١٧، تم اعتبار المساهمة المحددة وطنياً (INDC) أول مساهمة محددة وطنياً لمصر.

تُعد المساهمات المحددة وطنياً (NDC) المحدثة لجمهورية مصر العربية المقدمة إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) وثيقة تُبين التزامات مصر بخفض انبعاثات غازات الدفيئة والتكيف مع آثار تغير المناخ خلال الفترة من ٢٠٢٠ إلى ٢٠٣٠.

وتُبرز NDC الظروف الوطنية لمصر، بما في ذلك هشاشتها أمام تأثيرات تغيّر المناخ، ولا سيما في دلتا النيل، إلى جانب أهدافها الطموحة في مجال التنمية الاقتصادية. كما تستعرض مجموعة من إجراءات التخفيف التي تغطي قطاعات الطاقة، والغاز والبترو، والنقل، والصناعة، والمباني والمدن الحضرية، وإدارة المخلفات، والسياحة، مع تحديد الانخفاضات المتوقعة في الانبعاثات لكل قطاع.

وفي يونيو ٢٠٢٣، قامت مصر بمراجعة الـ NDC خاصتها. وفي سياق النسخة الثانية المحدثة، التزمت مصر بخفض انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع البترول والغاز بحلول عام ٢٠٣٠ من ٢,٥٧٥ جيجا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون وفق سيناريو الأعمال المعتادة (BAU) إلى ٠.٨٩ جيجا غرام من مكافئ ثاني أكسيد الكربون وفق سيناريو التخفيف. وتعتزم مصر تحقيق هذا الهدف من خلال تحسين إتاحة الوقود النظيف في المنازل، وزيادة إنتاج واستخدام الوقود الأخضر البديل مثل الوقود الحيوي.

#### ■ الاستراتيجية الوطنية لتمكين المرأة المصرية ٢٠٣٠

أطلقت الاستراتيجية الوطنية لتمكين المرأة في عام ٢٠١٧، تهدف هذه الاستراتيجية الشاملة إلى تعزيز تمكين المرأة عبر المجالات السياسية والاقتصادية والاجتماعية، بما يتماشى مع الأهداف التنموية الوطنية والدولية. تشمل الركائز الأساسية ما يلي:

- التمكين السياسي: زيادة تمثيل المرأة في المناصب القيادية واتخاذ القرار.
- التمكين الاقتصادي: توسيع الفرص الاقتصادية للمرأة من خلال تحسين فرص العمل ودعم ريادة الأعمال النسائية.
- التمكين الاجتماعي: تعزيز وصول المرأة إلى التعليم عالي الجودة، والرعاية الصحية، والخدمات الاجتماعية.
- الحماية والاستجابة: منع ومعالجة العنف ضد المرأة من خلال جهود مشتركة بين الأطراف المعنية.

### ٣-٥ الاتفاقيات والمعاهدات الدولية

كانت مصر من أوائل الدول التي اهتمت بشكل فعال بالحفاظ على التنوع البيولوجي والحفاظ على الموارد الطبيعية والتراث. في عام ١٩٣٦، أصبحت مصر مشاركة في "اتفاقية الحفاظ على الحيوانات والنباتات في حالتها الطبيعية"، لندن ١٩٣٣. تبع ذلك لاحقاً التوقيع والتصديق على الاتفاقيات المتعلقة بمختلف جوانب الحفاظ على التنوع البيولوجي.

تشمل الاتفاقيات والمعاهدات ذات الصلة المحتملة بالموقع ما يلي:

#### ٣-٥-١ التنوع البيولوجي

##### ■ اتفاقية الحفاظ على الطيور المائية المهاجرة الأفريقية والأوراسية (AEWA)، ١٩٩٥

تؤكد الاتفاقية على أهمية الطيور المهاجرة في التنوع البيولوجي العالمي وأنها تعتمد بشكل كبير على الأراضي الرطبة. ومن المتوقع أن تعمل أطراف هذه الاتفاقية على تقليل الاضطرابات قدر الإمكان والتي يمكن أن تؤثر سلباً على الطيور المائية المهاجرة عند التخطيط والبناء للمشروعات. كما قامت مصر بالتصديق على الاتفاقية في ١ يناير ١٩٩٩.

#### ▪ اتفاقية الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي، ريو دي جانيرو، ١٩٩٢

تركز الاتفاقية على أهمية التنوع البيولوجي في النظم الإيكولوجية مثل الخدمات الترفيهية والبيئية والاقتصادية والتعليمية وما إلى ذلك وأهميته في الحفاظ على الحياة.

تؤكد الاتفاقية على أن كافة الدول مسؤولة عن الحفاظ على تنوعها البيولوجي وأن الأنشطة البشرية تؤثر سلبيًا على وجودها. ومن المتوقع أن تدير أطراف الاتفاقية محيط المناطق المحمية بشكل مستدام.

وقعت مصر على هذه الاتفاقية في ٩ يونيو ١٩٩٢ وصدقت عليها في ٢ يونيو ١٩٩٤ ودخلت حيز النفاذ في ٣١ أغسطس ١٩٩٤.

#### ▪ اتفاقية حفظ الأنواع المهاجرة من الحيوانات البرية، اتفاقية بون ١٩٧٩

تؤكد الاتفاقية على أن الحفاظ على الحيوانات المهاجرة المائية والبرية والطيور على مستوى العالم والاعتراف بدورها الحاسم في استقرار النظام البيئي. كما تعترف بأن جميع الحدود التي توجد بها الأنواع أو تمر عبرها تحتاج إلى إدارة.

صدقت مصر عليها في ٢ نوفمبر ١٩٨٢ ودخلت حيز التنفيذ في ١١ يناير ١٩٨٣.

#### ▪ اتفاقية التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض من الحيوانات والنباتات البرية (سايتس)، ١٩٧٣

تهدف هذه الاتفاقية الدولية إلى ضمان عدم تأثير التجارة الدولية للأنواع المهددة بالانقراض على بقائها. كما تعترف بأهمية التعاون الدولي في السيطرة على تجارة الحيوانات لتجنب الاستغلال المفرط لها.

دخلت الاتفاقية حيز التنفيذ في ١ يوليو ١٩٧٥. وصدقت مصر عليها في ٤ يناير ١٩٧٨ ودخلت حيز التنفيذ في ٤ أبريل ١٩٧٨.

#### ▪ الاتفاقية الأفريقية لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية، الجزائر، ١٩٦٨

تعترف الاتفاقية بالأهمية الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والبيئية للموارد الطبيعية بما في ذلك الموارد المتجددة وغير المتجددة وكذلك التربة والمياه والنباتات والحيوانات.

كما تهدف إلى تعزيز وحماية البيئة وتشجيع الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية ومزامنة السياسات في المجالات المختلفة. وتتطلب من جميع الأطراف اتخاذ التدابير اللازمة لتحقيق هذه الأهداف وتجنب تدهور الأراضي وتدهور التربة.

كما تتطلب من الأطراف إدارة مواردها المائية بشكل مستدام ومنع التلوث والاستنزاف المفرط للمياه. بالإضافة إلى ذلك، تتطلب من الأطراف الحفاظ على التنوع الجيني والغطاء النباتي وتعزيزه.

وقعت مصر على هذه الاتفاقية في ١٥ سبتمبر ١٩٦٨، وصدقت عليها في ١٢ أبريل ١٩٧٢ ودخلت حيز النفاذ في ١٢ مايو ١٩٧٢.

## ٣-٥-٢ تغير المناخ

## ▪ اتفاقية باريس لتعزيز الاستجابة العالمية لتهديدات تغير المناخ، ٢٠١٦

يجمع الدول لمكافحة تغير المناخ والتكيف معه مع مساعدة البلدان النامية على القيام بذلك دون تجاهل أهدافها الوطنية. ويهدف عالمياً إلى الحفاظ على ارتفاع إجمالي في درجة الحرارة أقل من ٢ درجة مئوية هذا العام ومتابعة المزيد من الجهود لخفض زيادة الارتفاع أكثر بمقدار ١,٥ درجة مئوية. على الرغم من عدم ذكر قطاع الزراعة صراحة في الاتفاقية، ويذكر الجهود المبذولة للتكيف مع تغير المناخ والقدرة على التكيف بطريقة لا تعوق إنتاج الأغذية. وقعت مصر الاتفاقية في ٢٢ أبريل ٢٠١٦ وصدقت عليها في ٢٩ يونيو ٢٠١٧.

## ▪ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، ١٩٩٢

توفر الاتفاقية إطاراً حكومياً دولياً لمواجهة قضايا تغير المناخ. وإذ أن المناخ مورد مشترك يتأثر بالانبعاثات الناتجة من أنشطة الإنسان. ويعترف بأهمية البيئات البحرية وكذلك البيئات الأرضية في العمل كخزانات للكربون وغازات الدفيئة. كما يشدد على أهمية القطاعات العلمية والاقتصادية والعملية في معالجة مشاكل تغير المناخ وأهمية الرصد والتقييم المستمرين. وبالإضافة إلى ذلك، فإنه يشجع نشر ونقل التكنولوجيات التي تقلل من انبعاثات غازات الدفيئة من أنشطة الإنسان في قطاعات تشمل الزراعة والصناعة. وقعت مصر هذه الاتفاقية في ٩ يونيو ١٩٩٢ وصدقت عليها في ٥ ديسمبر ١٩٩٤. ودخل حيز النفاذ في ٥ آذار/مارس ١٩٩٥.

## ▪ بروتوكول كيوتو الذي يحدد أهدافاً ملزمة دولياً لخفض الانبعاثات، ١٩٩٧

يهدف البروتوكول إلى إلزام الأطراف المنضمة إليه بأهداف دولية محددة للانبعاثات ويهدف إلى تعزيز الاستجابة العالمية لارتفاع درجات الحرارة. ويعترف بأن البلدان المتقدمة حالياً هي السبب الرئيسي في ارتفاع انبعاثات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي نتيجة ١٥٠ سنة صناعية. وهو يوفر المرونة بشأن كيفية تحقيق البلدان لهدفها (مثل: زيادة الغابات للتعويض عن انبعاثاتها). وبالإضافة إلى ذلك، يقتضي البروتوكول من الأطراف تعزيز الممارسات الزراعية المستدامة مع مراعاة عامل تغير المناخ. وقد وقعت مصر هذا البروتوكول في ١٥ آذار/مارس ١٩٩٩ وصدقت عليه في ١٢ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٥. ودخل حيز النفاذ في ١٢ نيسان/أبريل ٢٠٠٥ بوصفه اتفاقاً على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

## ٣-٥-٣ التراث الثقافي

## ▪ اتفاقية حماية التراث الثقافي غير المادي، ٢٠٠٣

اتفاقية حماية التراث الثقافي غير المادي هي معاهدة لليونسكو اعتمدها المؤتمر العام لليونسكو في ١٧ أكتوبر ٢٠٠٣، ودخلت حيز النفاذ في عام ٢٠٠٦. يعني «التراث الثقافي غير المادي» الممارسات والتعبيرات والمعارف والمهارات - وكذلك الأدوات والأشياء والتحف والمساحات الثقافية المرتبطة بها - التي تعترف بها المجتمعات المحلية والجماعات، وفي بعض الحالات الأفراد، كجزء من تراثهم الثقافي. وتتمثل أغراض الاتفاقية فيما يلي: (أ) حماية التراث الثقافي غير المادي؛ (ب) ضمان احترام التراث الثقافي غير المادي للمجتمعات المحلية والجماعات والأفراد المعنيين؛ (ج) رفع الوعي على الصعيد المحلي والوطني والدولي بأهمية التراث الثقافي غير المادي، وضمان التقدير المتبادل له؛ (د) توفير التعاون والمساعدة الدوليين. وقد صدقت مصر على الاتفاقية في ٣ أغسطس ٢٠٠٥. وتنص المادة ١٣ من الاتفاقية على أنه «لضمان صون التراث الثقافي غير المادي الموجود في إقليمها وتنميته وتعزيزه، تسعى كل دولة طرف إلى اعتماد سياسة عامة تهدف إلى تعزيز وظيفة التراث الثقافي غير المادي في المجتمع، وإلى إدماج حماية هذا التراث في برامج التخطيط».



- اتفاقية حماية التراث الثقافي والطبيعي العالمي، ١٩٧٢
- عُقد اجتماع المؤتمر العام لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) في باريس في الفترة من ١٧ أكتوبر إلى ٢١ نوفمبر ١٩٧٢، في دورته السابعة عشرة.
- صدقت مصر على الاتفاقية في ٧ فبراير ١٩٧٤.
- تضع الاتفاقية مبادئ توجيهية للأطراف لمساعدتهم في تحديد المواقع التي يمكن أن تكون مواقع تراث عالمي ووسائل للحفاظ عليها.
- وتوفر الاتفاقية مبادئ توجيهية للإدارة وربما مساعدة مالية.
- وعلاوة على ذلك، يجري تشجيع التوعية والتثقيف من أجل تحسين حماية هذه المواقع.

### ٣-٥-٤ بيئة العمل

- تشكل اتفاقيات منظمة العمل الدولية معايير دولية تكمل القوانين الوطنية للعمل. تعتبر هذه المعايير الدولية أساسية في خلق بيئة عمل آمنة وعادلة وخالية من التمييز، وتحترم وتحمي حقوق جميع العمال. تشمل الاتفاقيات الأساسية ما يلي:
- اتفاقية حرية الجمعيات وحماية حق التنظيم لعام ١٩٤٨ (رقم ٨٧):  
تضمن هذه الاتفاقية للعمال وأصحاب العمل الحق في تشكيل والانضمام إلى منظمات من اختيارهم دون الحاجة إلى ترخيص مسبق.
  - اتفاقية حق التنظيم والمفاوضة الجماعية لعام ١٩٤٩ (رقم ٩٨):  
توفر هذه الاتفاقية الحماية ضد التمييز المناهض للنقابات وتشجع المفاوضات الطوعية بين أصحاب العمل والعمال لتحديد الأجور وظروف العمل من خلال المفاوضة الجماعية.
  - اتفاقية العمل القسري لعام ١٩٣٠ (رقم ٢٩) وبروتوكولها لعام ٢٠١٤:  
تهدف هذه الاتفاقية إلى قمع جميع أشكال العمل القسري أو الإجباري. يعزز بروتوكول ٢٠١٤ التدابير لمنع العمل القسري ويوفر الحماية والعلاج للضحايا.
  - اتفاقية إلغاء العمل القسري لعام ١٩٥٧ (رقم ١٠٥):  
تدعو هذه الاتفاقية إلى الإلغاء الفوري والكامل للعمل القسري بكافة أشكاله، خاصة لأغراض القهر السياسي، والتنمية الاقتصادية، والانضباط العمالي، أو التمييز العرقي أو الاجتماعي أو الوطني أو الديني.
  - اتفاقية الحد الأدنى للعمر لعام ١٩٧٣ (رقم ١٣٨):  
تحدد هذه الاتفاقية الحد الأدنى لسن الدخول إلى العمل، لضمان عدم تعرض الأطفال لبيئات عمل قد تضر بصحتهم أو سلامتهم أو أخلاقهم.
  - اتفاقية حظر أسوأ أشكال عمل الأطفال لعام ١٩٩٩ (رقم ١٨٢):  
تركز هذه الاتفاقية على القضاء على أسوأ أشكال عمل الأطفال، بما في ذلك العبودية والعمل القسري والاتجار والدعارة وأي عمل من المحتمل أن يضر بصحة الأطفال أو سلامتهم أو أخلاقهم.
  - اتفاقية المساواة في الأجر لعام ١٩٥١ (رقم ١٠٠):  
تلتزم هذه الاتفاقية بالمساواة في الأجر بين العمال والعاملات ذي القيمة المتساوية، بهدف تقليل فجوات الأجور بين الجنسين وتعزيز العدالة الاقتصادية.

- اتفاقية التمييز (في مجال الاستخدام والمهنة) لعام ١٩٥٨ (رقم ١١١):  
تسعى هذه الاتفاقية إلى القضاء على التمييز في العمل والمهنة على أساس العرق أو اللون أو الجنس أو الدين أو الرأي السياسي أو الأصل الوطني أو الاجتماعي.
- اتفاقية السلامة والصحة المهنية لعام ١٩٨١ (رقم ١٥٥):  
تهدف هذه الاتفاقية إلى ضمان وجود تدابير السلامة والصحة المهنية لحماية العمال من المخاطر في مكان العمل وتعزيز بيئات عمل آمنة.
- اتفاقية الإطار الترويجي للسلامة والصحة المهنية لعام ٢٠٠٦ (رقم ١٨٧):  
توفر هذه الاتفاقية إطارًا لتحسين مستمر لأنظمة السلامة والصحة المهنية لمنع الحوادث والأمراض في مكان العمل وتعزيز ثقافة الوقاية.

## ٤ - الظروف البيئية والاجتماعية الأساسية

## ٤-١ موقع المشروع

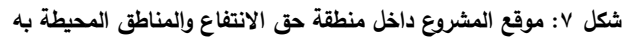
يتبع موقع المشروع إداريًا محافظة قنا، وتحديدًا الظهير الصحراوي لمدينة ومركز نجع حمادي، ويبعد حوالي ١٤ كيلومترًا جنوب شرق مدينة نجع حمادي. ويقع أقرب تجمع سكني لموقع المشروع على مسافة تقارب ٤ كيلومتر إلى الشمال الغربي من الموقع (قرية البركة).

تشمل المناطق البارزة المحيطة بموقع المشروع الحالي مشروع الطاقة الشمسية «أوبيليسك» الذي يقع على بعد نحو ٢ كيلومتر غرب الموقع، ووادي النيل الواقع على بعد ٨ كيلومترات شمال الموقع، ومدينة قنا — عاصمة محافظة قنا — التي تقع على مسافة ٤٢.٥ كيلومتر إلى الشمال الشرقي من موقع المشروع.

ويعرض جدول ١٠ إحداثيات حدود منطقة حق الانتفاع كما يستعرض شكل ٧ منطقة حق الانتفاع والموقع المقترح للمشروع، إضافةً إلى مواقع أقرب الطرق والتجمعات السكنية.

جدول ١٠: إحداثيات موقع المشروع

النقاط	خط عرض	خط طول
١	٤٠.٦٣ " ٥٦ ' ٢٥ شمالاً	٣٩.٨٣ " ١٩ ' ٣٢ شرقاً
٢	٤٣.٦٢ " ٥٦ ' ٢٥ شمالاً	٥٨.٤٢ " ١٩ ' ٣٢ شرقاً
٣	٤٤.٠٤ " ٥٦ ' ٢٥ شمالاً	٣٠.٤٣ " ٢١ ' ٣٢ شرقاً
٤	٤٠.٠٠ " ٥٤ ' ٢٥ شمالاً	٣١.١١ " ٢١ ' ٣٢ شرقاً
٥	٣٩.٣١ " ٥٤ ' ٢٥ شمالاً	٠.٩٢ " ٢١ ' ٣٢ شرقاً
٦	٢٩.٥٩ " ٥٤ ' ٢٥ شمالاً	٠.٩٧ " ٢١ ' ٣٢ شرقاً
٧	٢٩.٥١ " ٥٤ ' ٢٥ شمالاً	٤٤.٤٦ " ٢٠ ' ٣٢ شرقاً
٨	٣٩.٢٤ " ٥٤ ' ٢٥ شمالاً	٤٤.٤١ " ٢٠ ' ٣٢ شرقاً
٩	٣٩.٥٩ " ٥٤ ' ٢٥ شمالاً	٥٩.١١ " ١٩ ' ٣٢ شرقاً
١٠	٤٣.٩٣ " ٥٥ ' ٢٥ شمالاً	٥٠.٠١ " ١٩ ' ٣٢ شرقاً
١١	٤٢.١٢ " ٥٥ ' ٢٥ شمالاً	٤٠.٦ " ١٩ ' ٣٢ شرقاً
١٢	٠.٤ " ٥٦ ' ٢٥ شمالاً	٣٧.٦٢ " ١٩ ' ٣٢ شرقاً



#### ٤-٢-١ البيئة الطبيعية

## انفاير ونكس

وبناءً على ذلك، تم الحصول على البيانات والمعلومات الخاصة بالتنوع البيولوجي في موقع المشروع ومحيطه بشكل رئيسي من خلال:

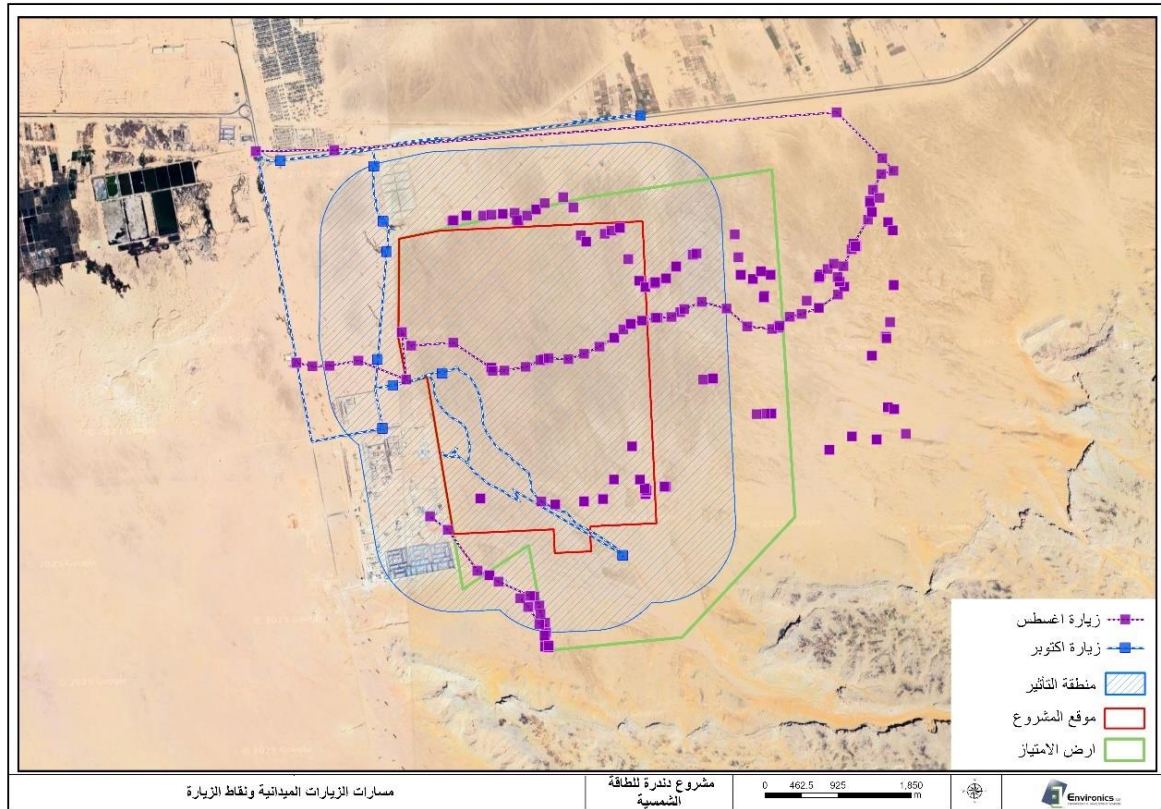
- المنشورات والتقارير السابقة، وتحليل صور الأقمار الصناعية، والدراسات الحديثة التي قامت بها إنفايرونكس وجهات أخرى؛
  - مراجع تحتوي على خرائط تُظهر السجلات الميدانية والمدى الجغرافي المتوقع للأنواع، مثل:
  - بهاء الدين (٢٠٠٦) للزواحف والبرمائيات،
  - منظمة حياة الطيور الدولية BirdLife International (٢٠٢٥) للطيور،
  - بَسُونِي وآخرون (٢٠١٠) وهوث (٢٠٠٩) للثدييات؛
  - قاعدة بيانات منظمة حياة الطيور الدولية (BirdLife International)؛
  - القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض الصادرة عن الاتحاد الدولي لصون الطبيعة (IUCN)؛
  - أداة تقييم التنوع البيولوجي المتكاملة (IBAT)؛
  - مرفق المعلومات العالمي للتنوع البيولوجي (GBIF)؛
  - أداة الطيور المحلقة المهاجرة (MSBT)؛
  - الخبرة المهنية المستندة إلى تحليل المعلومات المتاحة في الأدبيات العلمية والخاصة بالمنطقة الأوسع.
- تم تأكيد المعلومات التي جُمعت وتدقيقها من خلال زيارتين ميدانيتين لموقع المشروع ومحيطه؛ إحداهما نفذها فريق شركة Scatec في أغسطس ٢٠٢٥، والأخرى نفذها فريق إنفايرونكس في أكتوبر ٢٠٢٥.

ونظرًا لاتساع المنطقة الأوسع، قامت إنفايرونكس بإجراء تقييم أولي استنادًا إلى تحليل صور الأقمار الصناعية قبل البدء في المسح الميداني. وقد أدى ذلك إلى تحديد أولي لأنماط استخدامات الأراضي وأنواع الموائل في كامل منطقة الدراسة، كما ساهم في التعرف المبدي على معالم المنطقة وخصائصها. وبناءً عليه، تم اختيار عدد من المواقع المبدئية لإجراء الدراسات الميدانية، بحيث تمثل مختلف أنواع الموائل في المنطقة.

وبما أن زيارة Scatec الميدانية سبقت المسح الذي أجرته إنفايرونكس، فقد تم استخدام تقرير الزيارة الميدانية الخاص بـ Scatec في التخطيط لمسح إنفايرونكس، الذي ركّز على تأكيد نتائج Scatec، بالإضافة إلى تغطية المناطق ذات الأهمية التي لم تشملها الزيارة الأولى. وبناءً عليه، أُجري مسح لموقع المشروع ومحيطه القريب في ٧ أكتوبر ٢٠٢٥.

وعليه، تمت تغطية كامل موقع المشروع، ومنطقة حق الانتفاع، ومنطقة التأثير (Aoi)، ومنطقة التحليل البيئي المناسبة (EAAA؛ انظر الجزئية ٤.٤.٨)، من خلال المسحين المتكاملين. وقد شمل مسح إنفايرونكس ١٠ نقاط مرقمة من ١ إلى ١٠ (انظر شكل ٢٨ في القسم ٤.٤.٢). وشمل المسح نطاقًا بقطر يتراوح بين ٥٠٠ و ٧٥٠ مترًا حول النقاط المختارة، إضافةً إلى المسار الذي يربط بين هذه النقاط.

يشير شكل ٨ إلى المواقع التي خضعت للمسح ومسارات المسح الميداني خلال شهري أغسطس وأكتوبر.



شكل ٨: نقاط المسوح المجراه في موقع المشروع والنطاق المحيط به في شهري أغسطس وأكتوبر

تم تسجيل موقع كل نقطة تمت زيارتها باستخدام جهاز تحديد المواقع (GPS) وفي كل نقطة، استُخدمت منهجية تقييم سريعة تشمل نطاقاً يتراوح بين ٥٠٠ و ٧٥٠ مترًا حول النقطة، وذلك لتقييم السمات البيئية الرئيسية للموقع. بالإضافة إلى ذلك، تم تفقد الطريق الذي يربط بين النقاط المختلفة بصرياً من السيارة للتعرف على أي تغيرات محتملة أو نقاط أخرى ذات أهمية.

شمل المسح البحث النشط عن الأنواع الرئيسية من النباتات، وكذلك العلامات الدالة على وجود الحيوانات، مثل: آثار الأقدام، البول، الفضلات، المسارات، الجحور والأوكار، الجثث، بقايا الفرائس، أو المشاهدات المباشرة. كما تم تدوين الملاحظات الميدانية، وتوثيق النباتات والحيوانات بالصور كلما أمكن ذلك.

استنادًا إلى المعلومات التي تم جمعها، تم تحديد الموائل القيمة والمناطق الحساسة والأنواع ذات الأهمية، بما يشمل الأنواع المهددة و/أو المحمية، إضافةً إلى الأنواع ذات الأهمية البيئية و/أو الاقتصادية. ويُستخدم التصنيف الصادر عن القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة (IUCN) لتحديد الوضع الدولي للأنواع. أما الوضع الوطني يتم الحصول عليه كلما توفر من الأدبيات المحلية الخاصة بالتنوع البيولوجي في مصر.

وبما أن كثيرًا من هذه المراجع غير حديث ويتطلب تحديثًا، فقد جرى تعديل الوضع المحلي الوارد في الأدبيات في بعض الحالات ليعكس الوضع الفعلي للأنواع، وذلك بالاستناد إلى التقدير المهني. كما أنه في حال اختلاف التصنيف بين مصدر وآخر، يتم اعتماد التصنيف الأكثر تشددًا. ويتم تحديد وضع الأنواع وفق فئات القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة.



## ٤-٢-٣ البيئة الاقتصادية والاجتماعية

تم الاعتماد في جمع البيانات الاجتماعية والاقتصادية لموقع المشروع والمناطق المحيطة به على مصادر البيانات الثانوية، والتي شملت على سبيل المثال لا الحصر:

- الخرائط وصور الأقمار الصناعية لموقع المشروع والمناطق المحيطة؛
- التقارير الفنية السابقة للمناطق والمحليات المجاورة؛
- بيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (CAPMAS) عن المنطقة؛
- المعلومات المتوفرة على البوابة الإلكترونية الخاصة بالمحافظة؛
- بيانات استخدام الأراضي المستمدة من مجموعة بيانات Sentinel-2 لتصنيف استخدام/غطاء الأراضي بدقة ١٠ أمتار، والتي تم الحصول عليها من ESRI.

تم استكمال البيانات الاجتماعية والاقتصادية أيضًا من خلال الاجتماعات التي تم إجرائها مع أصحاب المصلحة في أكتوبر ٢٠٢٥.

علاوة على ذلك، تم فحص المنطقة الأوسع للكشف عن المواقع الأثرية والتراثية باستخدام المصادر التالية:

- أطلس المواقع والاكتشافات الأثرية؛
- الخريطة الأثرية لمصر.

## ٤-٣ البيئة الطبيعية

## ٤-٣-١ المناخ

تتميز محافظة قنا بنقلات كبيرة في درجات الحرارة، حيث تشهد صيفًا شديد الحرارة وشتاءً شديد البرودة، بالإضافة إلى تفاوت كبير في درجات الحرارة اليومية (أي الفرق بين الحد الأقصى والحد الأدنى لدرجة حرارة الهواء اليومية) (Katavoutas et al., 2023). كما تتسم المحافظة بالجفاف طوال العام وقلة أو ندرة الأمطار، إضافةً إلى تعرضها لكميات كبيرة من الإشعاع الشمسي، خصوصًا خلال فصل الصيف.

تُقدّم الخصائص المناخية التفصيلية لمحافظة قنا في الجزئيات التالية استنادًا إلى البيانات التاريخية المسجلة في محطة الأرصاد الجوية بقنا. وتجدر الإشارة إلى أن هذه المحطة هي الأقرب إلى موقع المشروع، حيث تقع على بعد نحو ٥٣ كيلومترًا شرق الموقع.

## • درجة الحرارة

تشير بيانات درجة حرارة الهواء المجمعة على مدى فترة رصد استمرت ١١٢ عامًا بمحطة الأرصاد الجوية بقنا (جدول ١١) إلى أن متوسط درجة حرارة الهواء السنوي في محافظة قنا يبلغ ٢٣.٩° سيلزية. وبالنسبة للبيانات الشهرية، تبلغ درجات الحرارة ذروتها خلال شهري يوليو وأغسطس، حيث تصل إلى ٣٧.٩° و ٣٧.٦° على التوالي. وعلى العكس، تسجل أدنى متوسطات شهرية للحرارة في شهري يناير وفبراير، حيث تصل درجات الحرارة الدنيا المتوسطة إلى ٥.٣° و ٦.٧° على التوالي. ويبرز هذا التفاوت في درجات الحرارة على مدار العام مدى التغير الموسمي في درجات الحرارة الذي تشهده محافظة قنا (Weatherbase, 2025).

جدول ١١: درجات الحرارة المسجلة في محافظة قنا على مدار ١١٢ عام

محطة الأرصاد الجوية بقنا												المتوسطات/الشهور	
ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	متوسط درجات الحرارة السنوي (°C)	متوسط درجات الحرارة الشهري (°C)
١٦	٢٠.٣	٢٥.٦	٢٩	٣٠.٨	٣١.٢	٣٠.٩	٢٨.٣	٢٤.٦	١٩.٧	١٦.١	١٤.٤	٢٣.٩	متوسط درجات الحرارة السنوي (°C)
٢٢.٥	٢٧.٤	٣٢.٦	٣٥.٧	٣٧.٣	٣٧.٦	٣٧.٩	٣٥.٥	٣١.٨	٢٧	٢٣.٣	٢١.١	٣٠.٨	المتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى (°C)
٦.٩	١١.٥	١٦.٨	٢٠.٤	٢٢.٣	٢٢.٧	٢١.٥	١٨.٩	١٥	١٠.٣	٦.٧	٥.٣	١٤.٩	المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى (°C)

### • الإشعاع الشمسي

تشير بيانات المتوسط الشهري للإشعاع الشمسي (SR) بوحدة ميغا جول لكل متر مربع في اليوم ( $\text{MJ/m}^2/\text{day}$ ) في محافظة قنا خلال الفترة من ٢٠١٢ إلى ٢٠١٦ إلى أن أقصى إشعاع شمسي تم تسجيله باستمرار كان في شهر يوليو. علاوة على ذلك، بلغت ذروة مستويات الإشعاع الشمسي خلال السنوات الأربع قيمة ٢٧ ميغا جول للمتر المربع في اليوم ( $27 \text{ MJ/m}^2/\text{day}$ ) في شهر يوليو ٢٠١٢. كما سُجلت أدنى قيم للإشعاع الشمسي في شهر ديسمبر، حيث وصل إلى ١٢ ميغا جول/م<sup>٢</sup>/يوم في شهر ديسمبر في العديد من السنوات (Khalafallah, 2020).

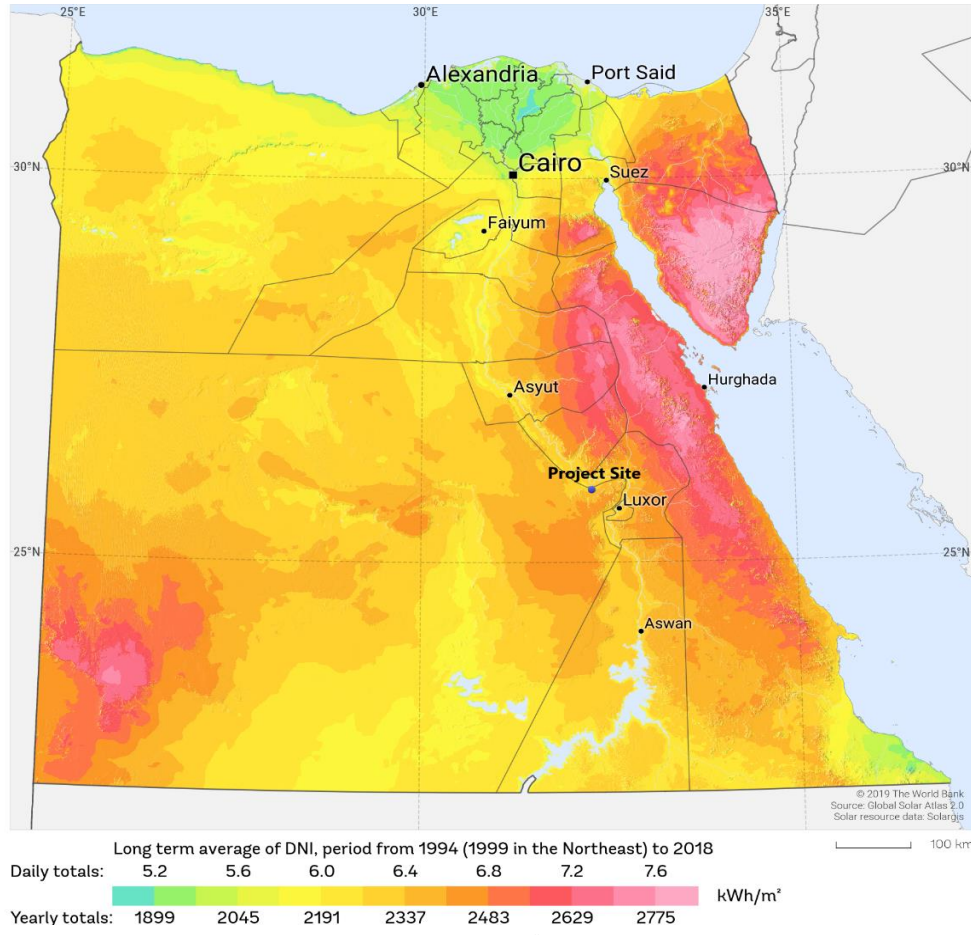
يعرض جدول ١٢ أدناه بيانات أكثر شمولاً حول المتوسط الشهري لقيمة الإشعاع الشمسي في قنا.

جدول ١٢: المتوسط الشهري لقيمة الإشعاع الشمسي اليومي ( $\text{MJ/m}^2/\text{day}$ ) خلال الفترة ٢٠١٢-٢٠١٦ بمحافظة قنا

شهور/سنوات	المتوسط الشهري للإشعاع الشمسي ( $\text{MJ/m}^2/\text{day}$ )											
	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
٢٠١٢	١٥	١٥	٢٢	٢٥	٢٦	٢٧	٢٧	٢٦	٢٢	١٨	١٥	١٣
٢٠١٣	١٤	١٨	٢١	٢٥	٢٦	٢٤	٢٤	٢٢	٢٠	١٧	١٣	١٢
٢٠١٤	١٢	١٤	١٩	٢٢	٢٤	٢٤	٢٤	٢٢	٢٠	١٧	١٤	١٢
٢٠١٥	١٣	١٤	١٧	٢٠	٢٠	٢١	٢١	١٩	١٨	١٦	١٣	١٢
٢٠١٦	١٣	١٦	١٧	٢١	٢٢	٢٣	٢٣	٢١	١٨	١٥	١٢	١٢

وفقاً لخريطة الطاقة الشمسية لمصر، تقع منطقة المشروع في منطقة تستقبل كثافة عالية من الإشعاع الشمسي المباشر تتراوح بين ٢١٩١ - ٢٢٦٤ كيلووات ساعة/م<sup>٢</sup>/السنة، وإجمالي يومي يتراوح بين ٦.٠ إلى ٦.٢ كيلووات ساعة/م<sup>٢</sup>/اليوم (شكل ٩) (Solargis, 2025).





### • ساعات النهار

يتراوح متوسط طول النهار في محافظة قنا بين ١١ ساعة و ١٤.٢ ساعة. ويُسجل أقصر متوسط طول نهار، البالغ ١١ ساعة، في ديسمبر، بينما يُسجل أطول متوسط، البالغ ١٤.٢ ساعة، في يونيو. ويوضح الجدول أدناه (جدول ١٣) البيانات الأكثر تفصيلاً حول متوسط طول النهار السنوي والشهري، كما سجلتها محطة الأرصاد الجوية بقنا خلال فترة رصد استمرت ٣٠ عامًا (Weatherbase, 2025).

جدول ١٣: متوسط طول اليوم في محافظة قنا كما سجلتها محطة الأرصاد علي مدار ٣٠ عام.

المتوسط الشهري لطول النهار (ساعة)											المتوسط السنوي لطول النهار (ساعة)
يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	
١١.١	١١.٧	١٢.٤	١٢.٤	١٣.٩	١٤.٢	١٤	١٣.٤	١٢.٧	١١.٩	١١.٣	١١

المصدر: Weatherbase (2025)

### • سرعة الرياح واتجاهاتها

تشهد محافظة قنا تغيرات طفيفة في سرعة الرياح على مدار السنة. ويبلغ المتوسط السنوي سرعة الرياح السنوي، كما سجلته محطة الأرصاد الجوية بقنا على مدى ١١٢ عامًا ١٢ كم/س، بينما لا تتحرف أقصى سرعة للرياح الشهرية المسجلة خلال نفس الفترة كثيرًا عن هذا المتوسط، حيث تصل إلى ١٣.٧ كم/س في شهر أبريل. وبالمثل تتحرف أدنى سرعة للرياح انحراف طفيف عن المتوسط السنوي، حيث تبلغ ٩.٧ كم/س بين أكتوبر ونوفمبر.

أما بالنسبة لاتجاه الرياح، فتكون الرياح الشمالية والشمالية-شمالية غربية هي الاتجاهات السائدة في محافظة قنا على مدار السنة، تليها الرياح الشمالية الغربية والشمالية-شمالية شرقية (شكل ١٠) (Meteoblue, 2025).

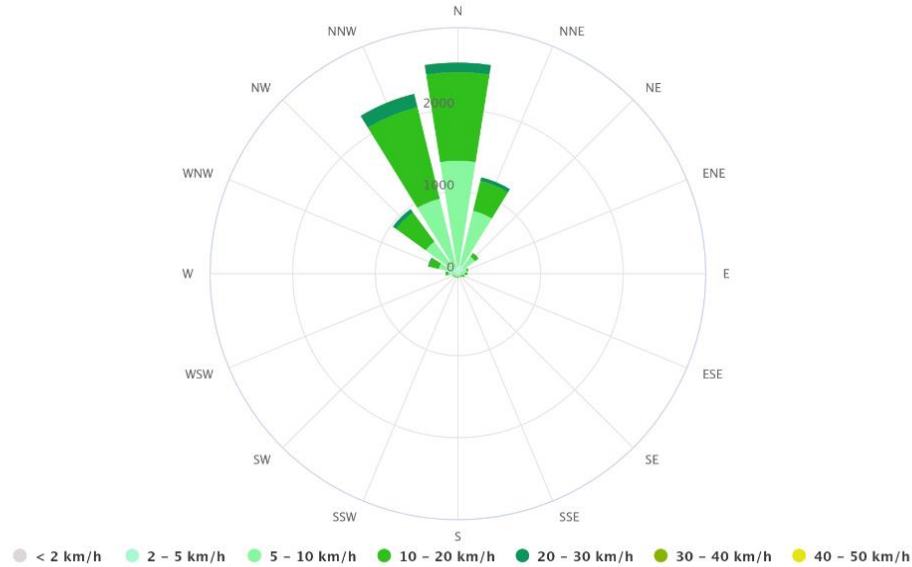
جدول ١٤: متوسط سرعة الرياح بمحافظة قنا كما سجلتها محطة الأرصاد علي مدار ١١٢ عام

المتوسط السنوي لسرعة الرياح (كم/ساعة)										
الرياح (كم/ساعة)	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر
١٢	١٢.٦	١٢.٦	١٣	١٣.٧	١٣	١٣	١٢.٦	١٢.٢	١٢.٦	٩.٧

المصدر: Weatherbase (2025)

Qina

26.16°N, 32.73°E (80 m asl).  
Model: ERA5T.



شكل ١٠: وريدة الرياح

المصدر: Weatherbase (2025)

### • الأمطار

تقع محافظة قنا في منطقة مناخية جافة تتسم بالحرارة والجفاف ونادرة الأمطار في فصل الصيف، وقلة الأمطار في فصل الشتاء. وتشهد محافظة قنا أعلى متوسط شهري لتساقط الأمطار في شهر مايو، ويبلغ ٠.٤ مم؛ بينما تشهد أقل متوسط شهري لتساقط الأمطار خلال شهري ديسمبر ويناير، ويبلغ ٠.١ مم. فيما يلي تفاصيل القيم المتوسطة السنوية والشهرية التي سجلتها محطة الأرصاد الجوية في قنا على مدى فترة ١١٢ عامًا (جدول ١٥) (Weatherbase, 2025).

جدول ١٥: المتوسط السنوي والشهري لتساقط الأمطار بمحافظة قنا كما سجلتها محطة الأرصاد على مدار ١١٢ عام

المتوسط الشهري لتساقط الأمطار (مم)												المتوسط السنوي لتساقط الأمطار (مم)
يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	
٠.١	٠.٣	٠.٢	٠.٣	٠.٤	٠	٠	٠	٠	٠.٢	٠	٠.١	١.٦

المصدر: Weatherbase (2025)

#### • الرطوبة النسبية

تتفاوت نسبة الرطوبة النسبية بشكل كبير في محافظة قنا، حيث يبلغ متوسط الرطوبة السنوي ٤١٪، وتصل أعلى قيمة متوسطة للرطوبة إلى ٥٤.٢٪ في ديسمبر، بينما تنخفض أدنى قيمة إلى ٣٠٪ في مايو (جدول ١٦) (Weatherbase, 2025).

جدول ١٦: متوسط قيمة الرطوبة النسبية المسجلة بمحطة الأرصاد بمحافظة قنا على مدار ١١٢ عام

المتوسط الشهري للرطوبة النسبية (°C)												المتوسط السنوي للرطوبة النسبية (%)
يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	
٥٢.٨	٤٦.١	٣٩.٧	٣٣.٩	٣٠	٣٠.٨	٣٤.٤	٣٧	٤٠.٢	٤٣.٥	٤٩.٩	٥٤.٢	٤١

المصدر: Weatherbase (2025)

#### • الغبار والعواصف الرملية

تشهد منطقة المشروع عواصف (ديناميكيات) ترابية ورملية، يتعرض لها الشريط الضيق من وادي النيل في صعيد مصر عادة. وتم استنتاج ما يلي بناء على المعلومات التي تم الحصول عليها من أقرب محطة للأرصاد الجوية وهي محطة مطار الأقصر التي تقع على مسافة حوالي ٤٣ كم، والتي تم جمع هذه البيانات منها على مدار السنوات الـ ٢٢ الماضية.

#### • الضباب الدخاني

الضباب الدخاني هو ظاهرة جوية متطرفة لها آثار صحية سلبية على البشر. يحدث نتيجة زيادة وتراكم انبعاثات الايروسولات الملوثة، مثل تلك الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري من عوادم السيارات. في السنوات الأخيرة، زادت حالات الضباب الدخاني تدريجياً في التردد عبر شمال إفريقيا (Zhang et al., 2021). ووفقاً لنتائج تقييم الضباب الدخاني الذي أُجري، بلغ إجمالي عدد ساعات الضباب الملاحظة في محيط موقع المشروع ٢,٨٦٤ ساعة من أصل ٢٢ ساعة مراقبة (ما يعادل ١.٥٪ من إجمالي الساعات). وبلغت ذروة أحداث الضباب في شهر فبراير، حيث سُجل أكبر متوسط لعدد ساعات الضباب خلال هذا الشهر، بينما سجلت أشهر الصيف أدنى متوسط لعدد ساعات الضباب. وقد توزعت الـ ٢,٨٦٤ ساعة من الضباب الملاحظة على فترة ٨٠٤ أيام، وكانت مرتبطة بسرعات رياح منخفضة جداً (أقل من ١ م/ث) ورياح خفيفة تقل عن ٣.٥ م/ث.

#### • العواصف الترابية

وعلى مدى نفس الفترة التي استمرت ٢٢ عامًا، بلغ إجمالي عدد ساعات العواصف الترابية المسجلة خلال إجمالي الفترة ٥٤٤ ساعة، أي ما يعادل ٠.٢٩٪ من إجمالي عدد الساعات. وقد حدثت هذه العواصف على مدار ١٠٥ يوم،

واتسمت بسرعة رياح معتدلة، تراوحت بين ٢ - ٥ متر/ ثانية. وبلغت ذروة حدوث العواصف الترابية في شهر مارس، حيث سُجل أكبر عدد من ساعات العواصف، بينما كانت أشهر الصيف هي الأقل تكرارًا للعواصف الترابية، كما ذُكر أعلاه.

#### • الرمال المثارة

بلغ إجمالي عدد الساعات المسجلة لأحداث الرمال المثارة ٤٤٦ ساعة، أي ما يعادل ٠.٢٣٪ من إجمالي عدد الساعات. وقد حدثت هذه الظواهر على مدار ١٢٢ يومًا، واتسمت بسرعة رياح عالية تزيد عن ٥ م/ ث. وقد بلغت ساعات الرمال المثارة ذروتها في شهر مارس، في حين سُجلت أقل معدلاتها خلال أشهر الصيف.

#### • العواصف الرملية

يبلغ إجمالي عدد ساعات العواصف الرملية المرصودة ٣٤ ساعة، أي ما يعادل ٠.٠٢٪ من إجمالي عدد الساعات. وقد حدثت هذه العواصف الرملية على مدار ١٦ يومًا، واتسمت بسرعة رياح عالية تزيد عن ٥ م/ ث. وتهب الرياح المسببة للعواصف الرملية في الغالب من الغرب، وبدرجة أقل من الشمال الغربي ومن الشرق.

يشهد شهر مارس أقصى عدد ساعات من العواصف الرملية، فيما تقل وتيرتها بشكل عام خلال شهري أبريل ومايو.

#### ٤-٣-٢ نوعية الهواء

وفقًا لبيانات محطة الأرصاد الجوية في قنا المُسجلة في ديسمبر ٢٠٢٣، تبين أن هواء المحافظة يحتوي على متوسط تركيز شهري مرتفع نسبيًا بلغ ١٦٦ ميكروغرام/م<sup>٣</sup> من الجسيمات العالقة PM10 (وهي الجسيمات التي لا يتجاوز قطرها ١٠ ميكرومترات)، ويُعد هذا المعدل أعلى من الحد العتبي البالغ ٧٠ ميكروغرام/م<sup>٣</sup>، وهو أمر متوقع في منطقة تُحيط بها الصحراء.

أما متوسطات التركيزات الشهرية لغازات ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين والأمونيا خلال الفترة نفسها (ديسمبر ٢٠٢٣)، فهي موضحة أدناه، وجميعها أقل من الحدود العتبية (جدول ١٧) (EEAA, 2023).

جدول ١٧: المتوسط الشهري لتركيز ملوثات الهواء قنا ومحطات الرصد بالأقصر خلال شهر ديسمبر ٢٠٢٣ (ميكروغرام/م<sup>٣</sup>)

الملوث	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
المتوسط الشهري للتركيزات (μg/m <sup>3</sup> )	١٦٦	١٨	٢٩	١٧

المصدر: جهاز شئون البيئة (٢٠٢٣)

تم كذلك تسجيل وتجميع المتوسطات السنوية لتركيزات الملوثات الشائعة من محطة الأرصاد الجوية في قنا خلال عام ٢٠٢٢. وأظهرت السجلات أن هواء قنا يحتوي على متوسط سنوي مرتفع لتركيز الجسيمات العالقة PM10 بلغ ١٤٩ ميكروغرام/م<sup>٣</sup>، وهو أعلى مرة أخرى من الحد العتبي البالغ ٧٠ ميكروغرام/م<sup>٣</sup> ومن حد منظمة الصحة العالمية البالغ ٧٠ ميكروغرام/م<sup>٣</sup> (الهدف المرحلي ١). كما يعرض (جدول ١٨) المتوسطات السنوية لتركيزات ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين (EEAA, 2022).

جدول ١٨: المتوسط السنوي لتركيز ملوثات الهواء قنا ومحطات الرصد بالأقصر خلال عام ٢٠٢٢ (ميكروجرام/م<sup>٣</sup>)

الملوث	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>
المتوسط الشهري للتركيزات (µg/m <sup>3</sup> )	١٤٩	١٥	٢٢

المصدر: جهاز شئون البيئة (٢٠٢٢)

## ٤-٣-٣ قياسات جودة الهواء والضوضاء

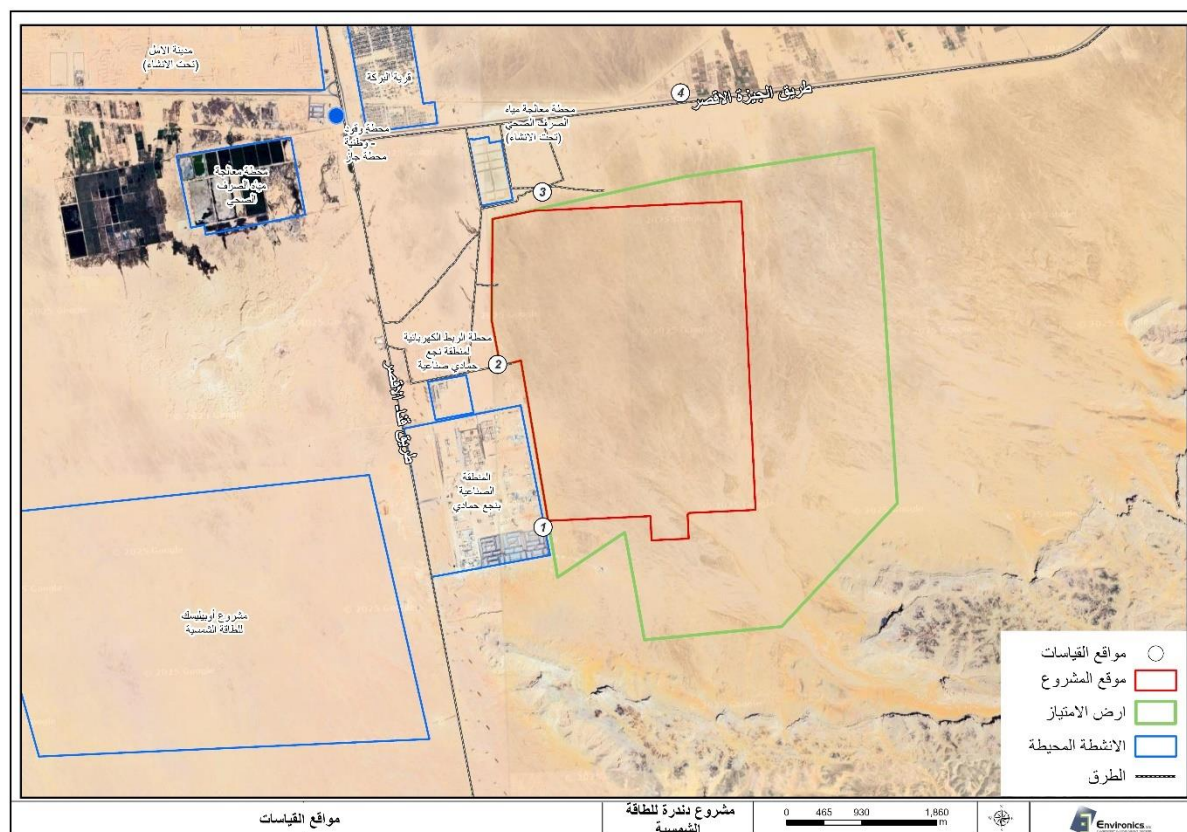
تم إجراء قياسات لجودة الهواء المحيط ومستويات الضوضاء في موقع محطة الطاقة الشمسية المقترحة بدندرة - نجع حمادي بمحافظة قنا، خلال فترتي الصباح وبعد الظهر، بهدف توصيف الوضع البيئي الحالي قبل بدء أعمال الإنشاء. وتوفر هذه القياسات بيانات أساسية ضرورية لدعم عملية تقييم الآثار البيئية وتوجيه خطط التخفيف، وذلك بما يتوافق مع القانون المصري رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ لحماية البيئة (المعدل بالقانون رقم ٩ لسنة ٢٠٠٩) ولائحته التنفيذية (آخر تعديل بالقرار رقم ٢٤٦٦ لسنة ٢٠٢٤)، إضافة إلى المعايير الدولية ذات الصلة.

وقد نُفذ برنامج الرصد بواسطة معهد QMS، وهو جهة معتمدة في مجال الرصد البيئي وتحمل شهادات ISO 9001:2015 و ISO 14001:2015 و ISO 45001:2018، وذلك بتاريخ ٣٠ أكتوبر ٢٠٢٥.

ولقد اختيرت أربعة نقاط رصد ممثلة موزعة عبر نطاق المشروع، استناداً إلى طبيعة الغطاء الأرضي وسهولة الوصول وقربها من حدود الموقع. ويستعرض جدول ١٩ أدناه الإحداثيات الجغرافية لهذه النقاط.

جدول ١٩: إحداثيات مواقع قياسات جودة الهواء المحيط والضوضاء

رقم النقطة	إحداثيات خطوط الطول	إحداثيات خطوط العرض
نقطة (١)	٥٦.٥٥ " ١٩ ' ٣٢ ° شرقاً	٣٦.٦٠ " ٥٤ ' ٢٥ ° شمالاً
نقطة (٢)	٣٩.٣٩ " ١٩ ' ٣٢ ° شرقاً	٤٢.٦٣ " ٥٥ ' ٢٥ ° شمالاً
نقطة (٣)	٢.٢٩ " ٢٠ ' ٣٢ ° شرقاً	٥١.٠٤ " ٥٦ ' ٢٥ ° شمالاً
نقطة (٤)	٥.٣٨ " ٢١ ' ٣٢ ° شرقاً	٢٨.٥٤ " ٥٧ ' ٢٥ ° شمالاً



شكل ١١ : مواقع نقاط الرصد

## رصد جودة الهواء

شمل رصد جودة الهواء قياس الجسيمات العالقة الكلية (TSP)، والمواد العالقة القابلة للاستنشاق ( $PM_{10}$ )، إضافة إلى الملوثات الغازية الرئيسية وهي ثاني أكسيد الكبريت ( $SO_2$ )، وثاني أكسيد النيتروجين ( $NO_2$ )، وأول أكسيد الكربون (CO)، وثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ ). وقد أُجريت القياسات خلال فترتي الصباح وبعد الظهر لالتقاط التغيرات اليومية في مستويات الملوثات.

يلخص جدول ٢٠ وجدول ٢١ التركيزات المسجلة لمؤشرات جودة الهواء.

جدول ٢٠: قياسات جودة الهواء الصباحية

الموقع	$SO_2$ ( $\mu g/m^3$ )	$NO_2$ ( $\mu g/m^3$ )	CO ( $mg/m^3$ )	$CO_2$ ( $\mu g/m^3$ )	TSP ( $\mu g/m^3$ )	$PM_{10}$ ( $\mu g/m^3$ )
١	١٥٧	١٦٩	٠.٨٠	٨١١٨٠٠	٣١٠	٢٦٠
٢	٢١٠	١٣٢	٠.٩٢	٨٣٥٢٠٠	٢٦٠	٢٦٠
٣	١٨٤	١٨٨	٠.٣٤	٨٢٦٢٠٠	٣٠٠	٢٥٠
٤	٢١٠	٢٢٦	٠.٤٦	٨٣٨٨٠٠	٤٣٠	٣٨٠
الحدود المسموح بها	٣٥٠	٣٠٠	٣٠	—	—	—



جدول ٢١: قياسات جودة الهواء لفترة ما بعد الظهر

الموقع	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO (mg/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	TSP (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
١	١٥٧	١٦٩	٠.٨٠	٨١١٨٠٠	٤٤٠	٣٧٠
٢	٢١٠	١٣٢	٠.٩٢	٨٣٥٢٠٠	٣٩٠	٣٤٠
٣	١٨٤	١٨٨	٠.٣٤	٨٢٦٢٠٠	٥١٠	٣٦٠
٤	٢١٠	٢٢٦	٠.٤٦	٨٣٨٨٠٠	٤٨٠	٤٠٠
الحدود المسموح بها	٣٥٠	٣٠٠	٣٠	—	—	—

كانت جميع مؤشرات جودة الهواء المقاسة أقل بكثير من الحدود المسموح بها وطنياً، مما يؤكد أن الموقع يتمتع بجودة ممتازة للهواء المحيط مع تركيزات منخفضة جداً من الملوثات.

تراوحت مستويات ثاني أكسيد الكبريت (SO<sub>2</sub>) وثاني أكسيد النيتروجين (NO<sub>2</sub>) بين ١٥٧-٢١٠ ميكروغرام/م<sup>٣</sup> و ١٣٢-٢٢٦ ميكروغرام/م<sup>٣</sup> على التوالي، وهو أقل بكثير من الحدود المقررة لهما والتي تبلغ ٣٥٠ و ٣٠٠ ميكروغرام/م<sup>٣</sup> على التوالي.

تراوحت مستويات أول أكسيد الكربون (CO) بين ٠.٣٤-٠.٩٢ ملغ/م<sup>٣</sup>، وهي ضئيلة جداً مقارنة بالحد المسموح به البالغ ٣٠ ملغ/م<sup>٣</sup>، في حين مثلت تركيزات ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) المستويات الطبيعية المعتادة.

أظهرت الجسيمات العالقة الكلية (TSP) والجسيمات العالقة القابلة للاستنشاق (PM<sub>10</sub>) تركيزات تتراوح بين ٢٦٠-٥١٠ ميكروغرام/م<sup>٣</sup> و ٢٥٠-٤٠٠ ميكروغرام/م<sup>٣</sup> على التوالي، مما يشير إلى ظروف جوية نظيفة مع ملاحظة زيادة طفيفة من غبار العالق خلال فترة بعد الظهر.

#### رصد مستويات الضوضاء:

تم رصد مستويات الضوضاء في نفس المواقع خلال فترتي الصباح وبعد الظهر باستخدام جهاز قياس الصوت المعايير.

جدول ٢٢: مستويات الضوضاء المحيطة لفترتي الصباح ما بعد الظهر

الموقع	المستوى المكافئ بالديسبل للضوضاء في الصباح	المستوى المكافئ بالديسبل للضوضاء الظهر	الحدود المسموح بها بالديسبل
١	٤٥.١	٤٧.٥	٧٠ (فترة النهار)
٢	٤٦.٤	٤٧.٠	٧٠ (فترة النهار)
٣	٤٥.٩	٤٦.٠	٧٠ (فترة النهار)
٤	٤٦.٦	٤٧.٠	٧٠ (فترة النهار)

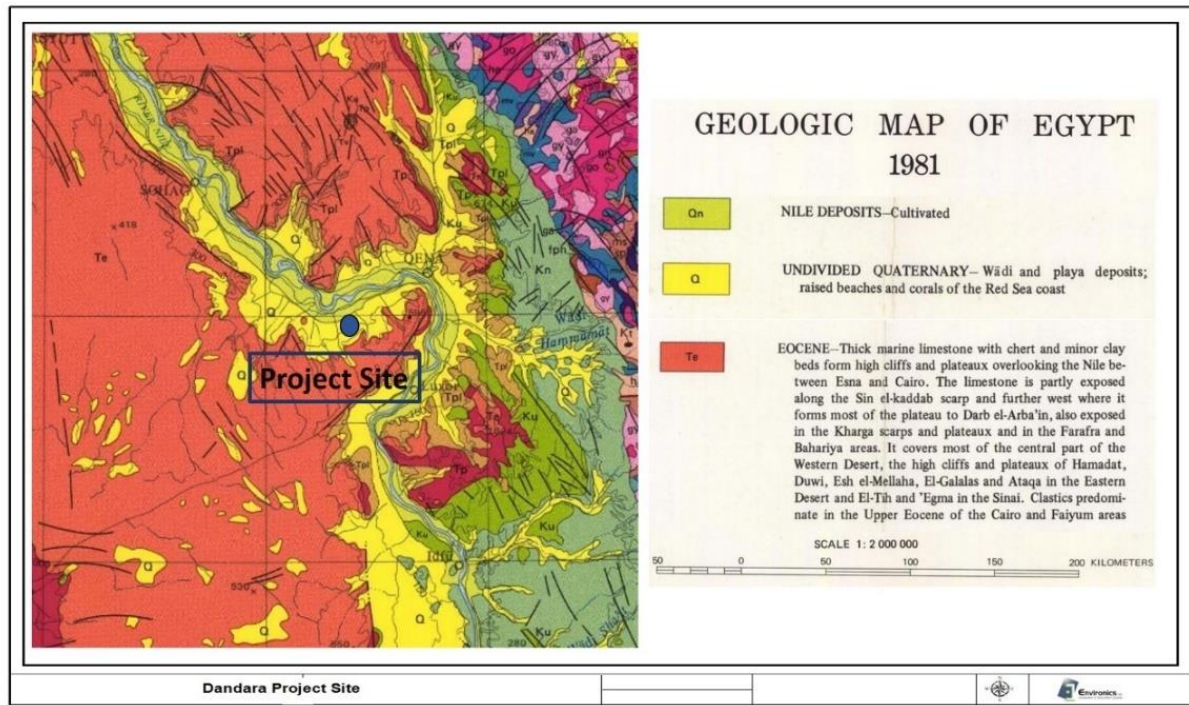
كانت مستويات الضوضاء المقاسة في كلا الفترتين أقل من الحدود المسموح بها وطنياً.

**الخلاصة:**

تؤكد نتائج الرصد أن مستويات كل من جودة الهواء والضوضاء في موقع محطة الطاقة الشمسية دندرة تقع ضمن المعايير البيئية المصرية، حيث يشهد الموقع حاليًا مستويات منخفضة من الضوضاء وخلفية هوائية ممتازة، مما يجعله مناسبًا لإقامة المشروع.

**٤-٣-٤ الخصائص الجيولوجية والجيومرفولوجية والطبوغرافية****• الخصائص الجيولوجية**

وفقًا للخريطة الجيولوجية لمصر لعام (١٩٨١)، يقع موقع المشروع ضمن ترسيبات الأودية والبحيرات الملحية غير المصنفة من العصر الرباعي، التي تقع بين ترسيبات النيل المزروعة وتشكيلات الحجر الجيري البحري السميك من العصر الإيوسيني (انظر شكل ١٢). ومن المحتمل أن تكون الترسبات الرملية والحجر الرملي في موقع المشروع قد نشأت من ترسيبات الأودية القادمة من التلال الجيرية الإيوسينية المجاورة.

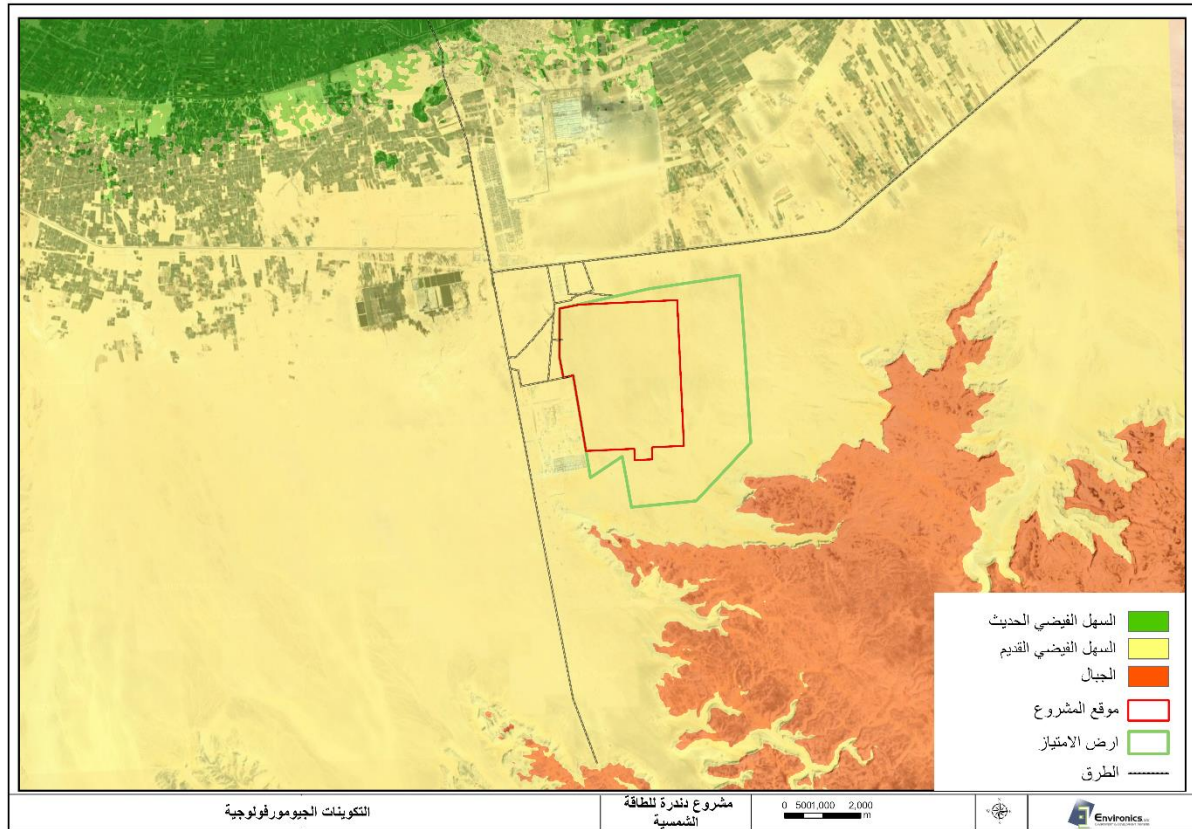


شكل ١٢: الخريطة الجيولوجية لموقع المشروع

**• الخصائص الجيومرفولوجية والتربة**

يقع موقع المشروع في السهول الغرينية القديمة بين التضاريس الوعرة والهضبة الجيرية إلى الجنوب، والسهول الغرينية الحديثة على طول الوادي إلى الشمال. وتظهر السهول الغرينية القديمة على شكل مدرجات بارتفاعات مختلفة فوق مستوى السهول الغرينية الحديثة (شكل ١٣) (GAEB, 2003).



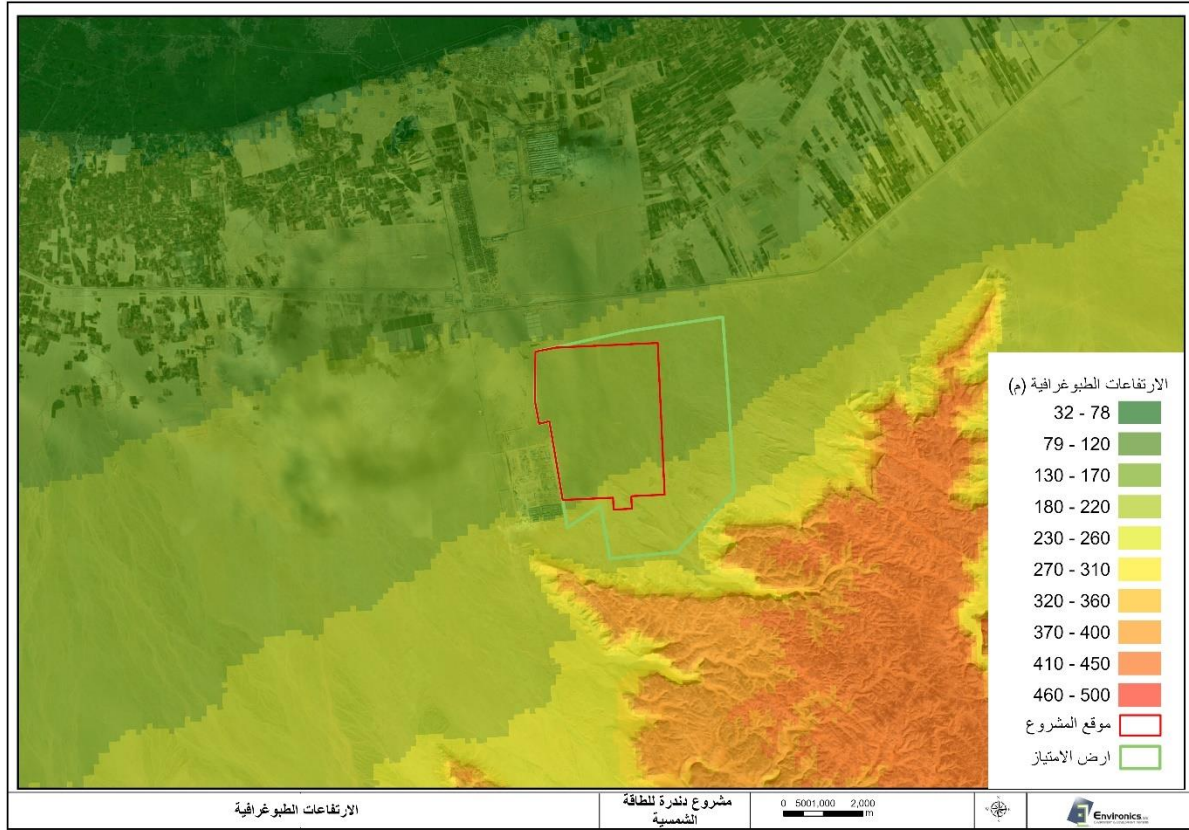


شكل ١٣: الخصائص الجيومورفولوجية لموقع المشروع

فحسب لخريطة تربة مصر، تتكون تربة موقع المشروع بالكامل من طبقة طميية رملية، تكون ضحلة أو صخرية على نحو خاص، وقد نشأت بشكل أساسي من الحجر الجيري (El-Ramady et al., 2019).

#### • الخصائص الطبوغرافية

تزداد الارتفاعات في موقع المشروع والمناطق المحيطة به باتجاه الجنوب، لتصل إلى حد أقصى يقارب ٤٥٠-٥٠٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر (MSL). أما داخل موقع المشروع ومنطقة حق الانتفاع، فتتراوح الارتفاعات بشكل عام بين ١٣٠ و ١٧٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر، باستثناء الجزء الجنوبي، حيث تزيد الارتفاعات لتصل إلى ذروة تبلغ حوالي ٢٢٠ مترًا فوق مستوى سطح البحر (شكل ١٤).

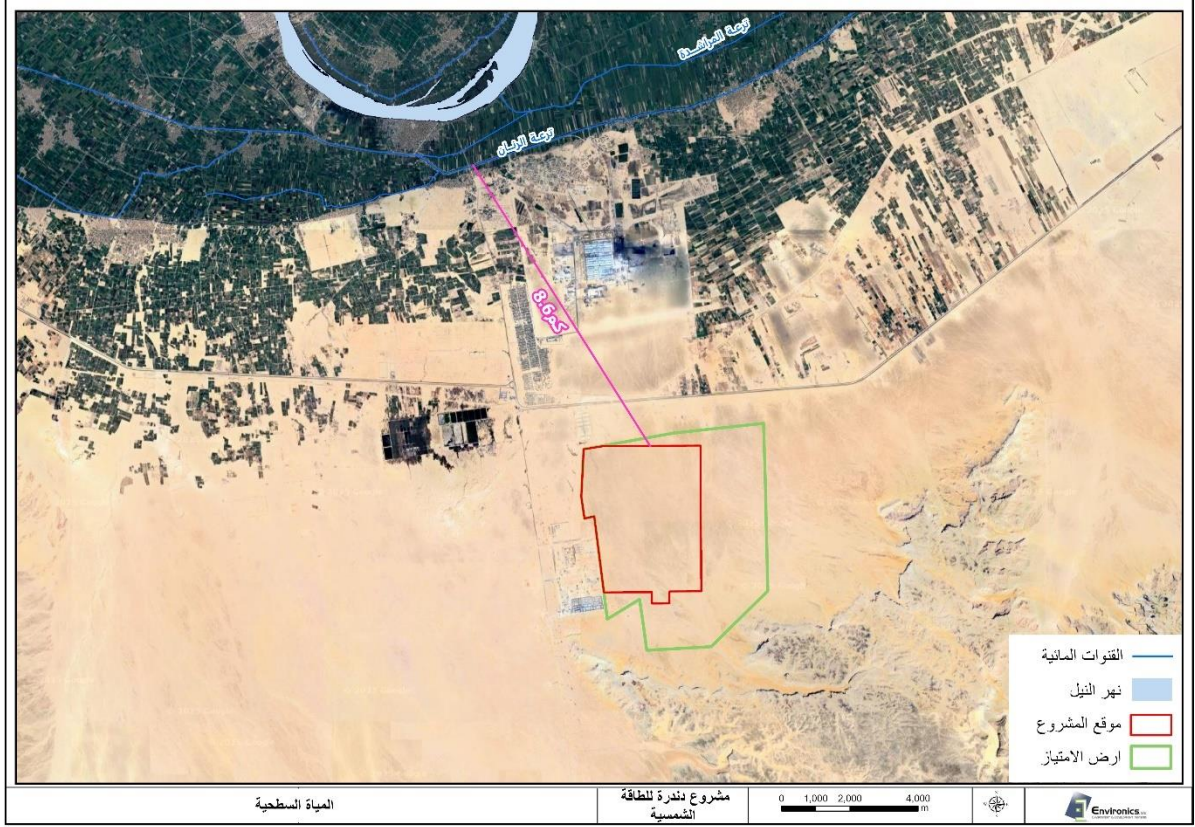


شكل ١٤: الخصائص الطبوغرافية بموقع المشروع

#### ٤-٣-٥ الخصائص الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية

##### • المسطحات المائية

يقع موقع المشروع في الهضاب الصحراوية التابعة لمركز نجع حمادي. وبالتالي يخلو موقع المشروع من أي مسطحات مائية سطحية أو قنوات داخل حدوده. توجد ثلاثة مسطحات مائية بالقرب من موقع المشروع، وهي: ترعة الرنان، وترعة المرشدة، ونهر النيل، وجميعها تقع شمال موقع المشروع. وتُعد ترعة الرنان أقرب هذه المسطحات إلى موقع المشروع، حيث تقع على بُعد ٨.٥ كم شماله، بينما تقع ترعة المرشدة على بُعد ٩ كم (شكل ١٥).

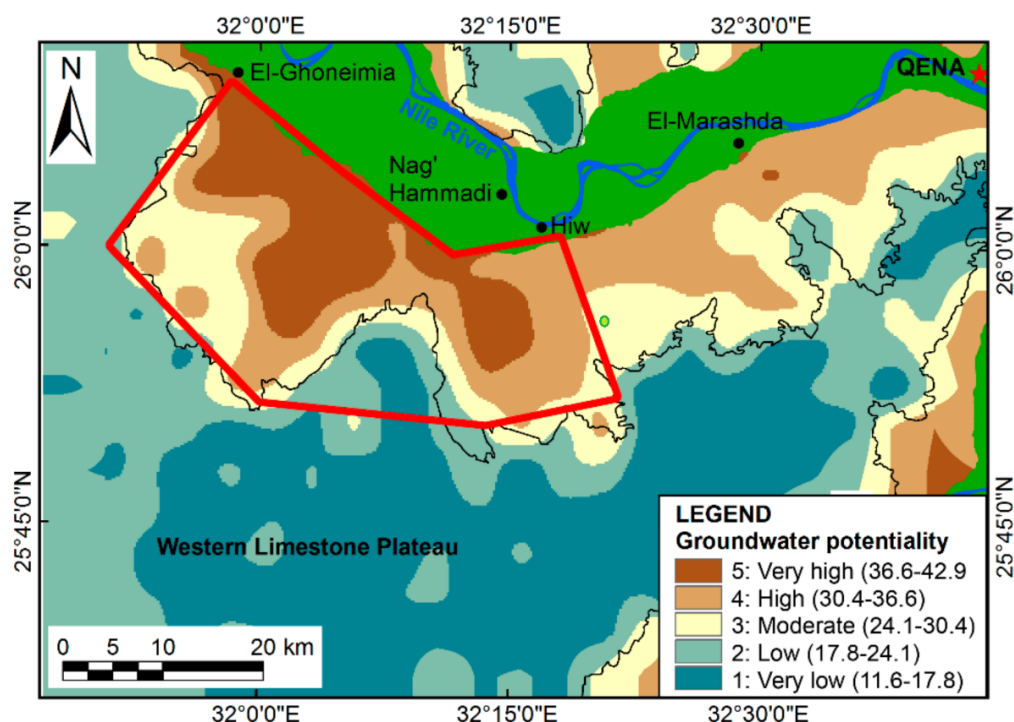


شكل ١٥: المسطحات المائية القريبة من موقع المشروع

#### • المياه الجوفية

يُعد خزان العصر الرباعي (Quaternary aquifer) الخزان الجوفي الرئيسي أسفل موقع المشروع. ويمثل هذا الخزان المورد الأساسي للمياه الجوفية في وادي النيل. ويتكوّن أساسًا من رواسب الرمال والحصى المُصنّقة العائدة للعصر البليستوسيني، تتخللها عدسات من الطين، ويرتكز أسفل طبقة غير منفذة من طين العصر البليوسيني، تمنع اتصاله بالخزانات الجوفية الأعمق. ويغطيه من الأعلى غطاء منفذ من رواسب الأودية المنتشرة في السهل الفيضي القديم، مما يعني أن المياه الجوفية تتواجد تحت ظروف غير محصورة (Unconfined). وتتراوح سماكة الخزان من حوالي ٢٠٠ متر في مركز السهل الفيضي المزروع، إلى نحو ٨٠ متر عند الأطراف الصحراوية. ويتجدد الخزان باستمرار من فائض مياه الري، وأحيانًا من الأمطار النادرة. ويتميّز السهل الفيضي القديم بقدرات تغذية جوفية تتراوح بين متوسطة إلى عالية جدًا. ويقع موقع المشروع ضمن منطقة ذات تغذية جوفية متوسطة (شكل ١٦) (Gaber et al., 2020).

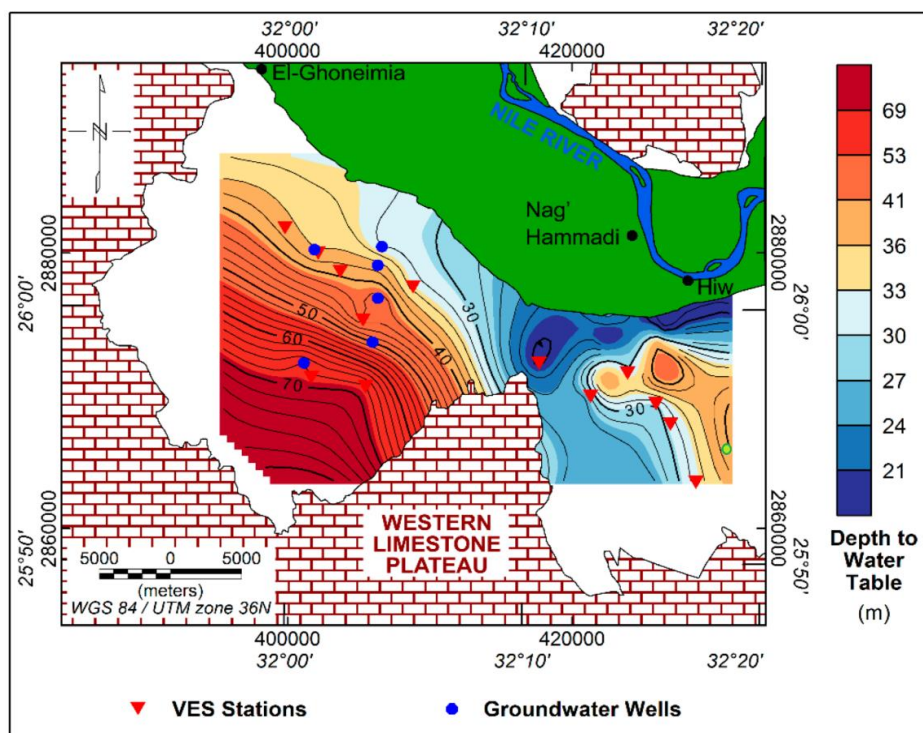




شكل ١٦: خريطة إمكانية تغذية المياه الجوفية تُظهر موقع المشروع

المصدر: Gaber et al (2020)

توجد المياه الجوفية في موقع المشروع على عمق متوسط يتراوح بين ٣٦ مترًا و ٤١ مترًا (شكل ١٧، (Gaber et al., 2020).



شكل ١٧: خريطة عمق المياه بالنسبة لموقع المشروع

المصدر: Gaber et al (٢٠٢٠)

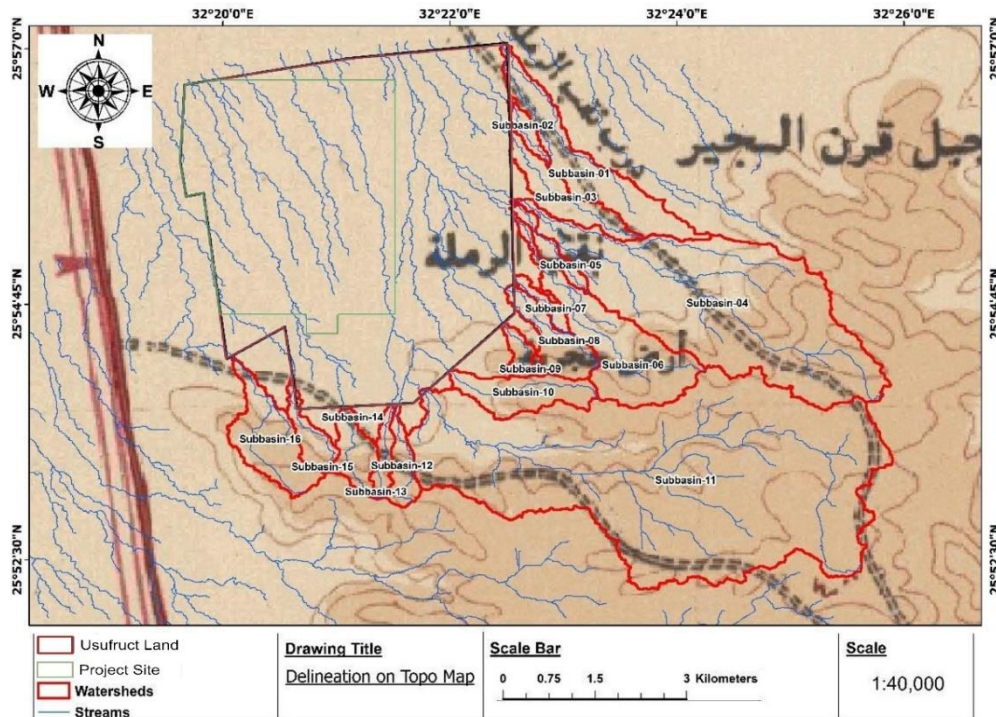
### • مخاطر السيول

على الرغم من أن موقع المشروع يتلقى كمية منخفضة من الأمطار على مدار العام، إلا أن الأحداث المطرية الشديدة (الأمطار الغزيرة) قد تحدث في محافظة قنا، التي يقع فيها موقع المشروع. وتُعد محافظة قنا من أكثر المناطق المعرضة لخطر السيول في وادي النيل، خاصة خلال موسم الشتاء (بين أكتوبر وفبراير). ويُعد ذلك ظاهرة تاريخية، حيث تم توثيق العديد من أحداث السيول في قنا منذ عام ١٩٣٨. (Mohamed, 2019). وقد بلغ أقصى عمق مطري يومي مُسجَل في محطة قنا (على بُعد ٤٤ كم من موقع المشروع) ٥٥.٣ ملم، وذلك في عام ١٩٤٩.

تم إجراء دراسات مورفولوجية وتحديد للمجاري والأحواض المائية التي تؤثر على حدود منطقة الدراسة باستخدام نموذج الارتفاعات الرقمي SRTM داخل برنامج ArcGIS بالاعتماد على صور الأقمار الصناعية.

تم الحصول على الخريطة الطبوغرافية بمقياس ١:٥٠,٠٠٠ لمنطقة الدراسة من هيئة المساحة الجيولوجية المصرية، واستخدامها لتأكيد نتائج الـ SRTM. كما استُخدمت صور الأقمار الصناعية للتحقق من نتائج التحليل المورفولوجي لأحواض التصريف، وكذلك لتحديد نوعية الغطاء الأرضي واستخدامات الأراضي داخل حدود أحواض التصريف المؤثرة على منطقة الدراسة. ويتجه الصرف في الموقع من المناطق المرتفعة جنوبًا نحو المناطق المنخفضة شمالًا.

وبناءً على ما سبق، تم تحديد الوديان الطبيعية كما هو موضح في شكل ١٨ أدناه. وتقع مسارات السيول التي قد تؤثر على موقع المشروع إلى الجنوب والجنوب الشرقي من موقع المشروع.



شكل ١٨: الوديان الطبيعية في منطقة المشروع

أظهرت نتائج الزيارة الميدانية أن الموقع يتميز بسطح مستوٍ عمومًا، ويتكوّن من تربة رملية مغطاة في معظمها بالحصى الصغيرة، مع وجود بعض الصخور الكبيرة المتناثرة. وبناءً على ذلك، فإن الطبيعة الرملية للتربة تحدّ من تراكم المياه وتسهّل عملية الصرف.

تم تفقد أحد الوديان الواقعة بالقرب من الحدود الجنوبية لموقع المشروع وداخل أرض حق الانتفاع الخاصة بشركة Scatec، وذلك للبحث عن أي علامات لوجود نباتات أو بقايا نباتية قد تشير إلى وجود مياه أو حدوث سيول. إلا أن الموقع تبيّن أنه جاف وخالي تمامًا من الغطاء النباتي، شأنه شأن باقي أجزاء الموقع.

بالإضافة إلى ذلك، تم إعداد دراسة هيدرولوجية لتحديد المخاطر المحتملة للسيول القادمة من خارج موقع المشروع. وقد أُرِفقت هذه الدراسة في الملحق رقم ١.

### • التغير المناخي

يقع المشروع في محافظة قنا، وهي منطقة تتميز بدرجات حرارة شديدة، وهطول أمطار متغير، وتاريخ من حدوث السيول المفاجئة، إضافةً إلى وجود مسارات تصريف سيول قديمة جنوب وجنوب شرق موقع المشروع. وهذا يستلزم أخذ التأثيرات المحتملة لتغير المناخ بعين الاعتبار.

يصنّف بنك التنمية يقوم البنك الأفريقي للتنمية (AfDB) بتصنيف المشاريع بناءً على مدى تأثرها بالتغيرات المناخية من خلال نظام حماية المناخ (CSS). تقيم مدى تعرض المشروع لمخاطر تغير المناخ، وتقوم بتصنيف درجة هذا التأثير من ١ (الأكثر تأثرًا بالتغيرات المناخية) إلى ٣ (الأقل تأثرًا). يساعد هذا التصنيف في تحديد التدابير المناسبة للتكيف وضمان مرونة المشروع أمام التأثيرات المناخية.

تم تصنيف المشروع المقترح ضمن الفئة ٢ تحت نظام حماية المناخ الخاص بالبنك الأفريقي للتنمية، مما يعترف بتأثير المشروع المحتمل أمام هذه العوامل المناخية وضرورة اتخاذ تدابير تكيفية مستهدفة لتعزيز مرونته.

### ٤ - ٤ البيئة البيولوجية

يقع المشروع في الصحراء الغربية الواسعة التي تغطي ثلثي مساحة جمهورية مصر العربية تقريبًا. وتمتد هذه الصحراء من ساحل البحر الأبيض المتوسط في الشمال إلى حدود السودان ومصر في الجنوب، ومن وادي النيل والدلتا في الشرق إلى حدود مصر وليبيا في الغرب.

تتميز الصحراء الغربية بكونها سهلًا قاحل ذو نظام تصريف داخلي ظاهر (أحواض داخلية تميّز المنخفضات وليست أنظمة وديان كما هو الحال في الصحراء الشرقية)، مع انتشار واسع لتجمّعات الرمال.

- يمكن تقسيم الصحراء الغربية من الشمال الى الجنوب إلى ثلاثة مناطق فيزيوجغرافية رئيسية، كما هو موضح في شكل ١٩:
- **هضبة الميوسين الشمالية** التي تتحدر باتجاه ساحل البحر الأبيض المتوسط. وتضم هذه الهضبة واحة سيوة المأهولة ومنخفض القطارة؛
  - **هضبة الحجر الجيري الوسطي (MLP)**، وتمتد بين خطي عرض ٢٥ درجة إلى ٢٩ درجة شمالا تقريبا. وتضم هذه الهضبة عدد من منخفضات الواحات المأهولة، منها الخارجية والداخلية والفرافرة والبحرية والفيوم. وتتصل الأخيرة بوادي النيل عن طريق ترعة بحر يوسف؛ فيما تعتمد الواحات الأخرى على موارد المياه الجوفية من خزانات الحجر الرملي النوبي الجوفية. ويقع المشروع داخل هذه المنطقة من الصحراء الغربية.
  - **هضبة الحجر الرملي النوبي** التي تتحدر تدريجيا نحو الشمال من جبل العوينات وهضبة الجلف إلى أطراف منخفضات الواحات. (جهاز شئون البيئة، ١٩٩٣)



شكل ١٩: المناطق الفيزيوجرافية بالصحراء الغربية وموقع المشروع

#### ٤-٤-١ الموائل

##### • المنطقة الأوسع

كما توضح الجزئية ١.٤.٢، قامت شركة Scatec بتنفيذ زيارة ميدانية لمنطقة المشروع في أغسطس ٢٠٢٥، وتمت مشاركة نتائجها مع انفايرونكس وبناءً على ذلك، قام فريق انفايرونكس بزيارة ميدانية في ٧ أكتوبر ٢٠٢٥، حيث استهدفت الزيارة مواقع محددة تم اختيارها من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية والتقرير المقدم من Scatec (الذي تضمن مجموعة كبيرة من الصور المزدودة بإحداثيات). وفي هذا السياق، لم تقتصر الزيارة على موقع المشروع فقط، بل شملت أيضًا أنواعًا أخرى من الموائل ضمن المنطقة الأوسع، وذلك بهدف توثيق الفروق والاختلافات البيئية بين الأنواع المختلفة

للموائل (مثل الأراضي الزراعية المستصلحة المجاورة والموائل التي صنعها الإنسان) مقارنة بالموئل الصحراوي الجاف الذي يميز موقع المشروع.

وفيما يلي وصف للأنواع الأربعة الرئيسية للموائل في المنطقة الأوسع وللتنوع الحيوي المميز لكل منها، حيث يمكن تقسيم الطوبوغرافيا البيئية للأنظمة الحيوية القريبة من موقع المشروع (أي المواقع التي تبعد ١٥ كيلومترًا أو أقل عنه) إلى أربعة موائل رئيسية:

#### - هضبة الحجر الجيري الوسطى

تضم محافظة قنا مساحة كبيرة من هضبة الحجر الجيري الوسطى بالصحراء الغربية التي تتميز بهضبة رملية جافة إلى حد كبير مع ندرة الأمطار أو انعدامها (جهاز شئون البيئة، ٢٠٠٣). ونظرًا للجفاف الشديد الذي يميز الهضبة، فإن معظمها يخلو تمامًا من الغطاء النباتي، باستثناء عدد قليل من الأنواع النباتية المتكيفة مع الصحراء، والتي تنتشر على شكل شجيرات متباعدة ومعزولة عبر الهضبة. وهذا النمط المتناثر للغطاء النباتي يتوافق مع النمط المتناثر للأنواع الحيوانية، التي غالبًا ما تتكون من كائنات متكيفة مع البيئات الصحراوية القاسية. يقع موقع المشروع في الجزء الجنوبي الشرقي من هضبة الحجر الجيري الوسطى.

#### - الأراضي الزراعية بوادي النيل

يقع وادي النيل على بُعد ٨.٥ كم، وتوجد مساحات زراعية عديدة شمال موقع المشروع، يفصلها عن الموقع طريق الجيزة - الأقصر. وتُعد هذه الأراضي موائل مُعدّلة بشكل شبه كامل؛ ومع ذلك، توفر هذه الأراضي الزراعية موئلًا لمجموعة متنوعة من الأعشاب والنباتات البرية في الحقول والقنوات (الترع) وضفاف المصارف.

#### - الأراضي الزراعية المستصلحة

توجد العديد من الأراضي الصحراوية المستصلحة للزراعة بالقرب من موقع المشروع، وأقربها (النقطة ١٠) الواقعة على بُعد ١ كم شمال موقع المشروع. وقد تم إحاطتها بسور من أشجار الدَّمَس السناني *Conocarpus lancifolius*، وهي شجرة دخيلة موطنها المناطق الساحلية وضفاف الأنهار في الصومال وجيبوتي واليمن (انظر شكل ٢٠).





شكل ٢٠: الأراضي المستصلحة الواقعة على بعد ١ كم شمال موقع المشروع ومحاطة بأشجار الدّمس السناني

تم مشاهدة أراضي زراعية مستصلحة أخرى، خلال إعداد دراسة الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع آخر للطاقة الشمسية تابع لشركة Scatec ، وتقع هذه الأراضي شمال وشمال غرب موقع المشروع.

إن وجود المياه والغطاء النباتي في هذه الأراضي المستصلحة من المرجح أن يجذب أنواعًا من وادي النيل، والتي عادةً ما تتجنب الموائل الصحراوية القاسية. لذا تحتضن الأراضي الزراعية المستصلحة تنوعًا حيويًا مشابهًا لذلك الموجود في وادي النيل. ومن بين الطيور التي تم تسجيلها: العصفور المنزلي (*Passer domesticus*) ، والهدهد (*Upupa epops*) (شكل ٢١) ، وأبو قردان (*Bubulcus ibis*) (شكل ٢٢).



شكل ٢٢: أبو قردان المشاهد داخل الأراضي المستصلحة



شكل ٢١: الهدهد المشاهد داخل الأراضي المستصلحة

### - الأراضي البور

توجد على جانبي طريق الجيزة - الأقصر مناطق واسعة من الأراضي البور ذات الغطاء النباتي التي من المرجح أن سبب نموها يعود إلى توفر مياه الري القادمة من الأراضي الزراعية المستصلحة المجاورة (شكل ٢٣).



شكل ٢٣: الأراضي البور ذات الغطاء النباتي على جانبي طريق الجيزة-الأقصر بالقرب من النقطة (١٠)

### - الموائل العمرانية

توجد موائل عمرانية متفرقة ضمن أراضي وادي النيل الزراعية والأراضي الزراعية المستصلحة، على ضفاف القنوات والمصارف، وجواف الطرق، وخطوط السكك الحديدية، والأراضي البور. وتُعد هذه الموائل موطنًا رئيسيًا لنباتات وأشجار دخيلة تمت زراعتها لأغراض الزينة، إضافةً إلى الكائنات الحيوانية الانتهازية المرتبطة بالأنشطة البشرية (مثل الكلاب والقطط الضالة، والجردان، والفئران، وعدد من أنواع الطيور).

تُعد قرية البركة (النقطة ١) أقرب تجمع سكني، وتشمل القرية أيضًا محطة إسعاف (شكل ٢٤)، وتقع على بُعد نحو ١.٥ كم شمال شرق موقع المشروع (شكل ٢٥).



شكل ٢٥: قرية البركة على بعد ١.٥ كم شمال شرق المشروع



شكل ٢٤: محطة الإسعاف داخل قرية البركة

كما توجد محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي بالقرب من الحدود الشمالية الغربية لموقع المشروع (النقطتان ٢ و ٣)، والتي تقع ضمن منطقة تأثير المشروع. ويُعد موقع هذه المحطة مثاليًا جدًا على تغيير الموائل في بيئة صحراوية شديدة الجفاف نتيجة الأنشطة البشرية.

تشمل المنشآت الصناعية والبشرية أيضًا ما يلي:

- محطة كهرباء فرعية بالقرب من الحدود الغربية لموقع المشروع (النقطة ٥) (شكل ٢٦)
- ومنطقة صناعية تقع على الحدود الجنوبية الغربية لموقع المشروع (النقطة ٦)، حيث لا توجد أسوار حولها وتشتمل على طرقًا ممهدة (شكل ٢٧).



شكل ٢٧: المنطقة الصناعية



شكل ٢٦: محطة الكهرباء الفرعية

#### ٤-٤-٢ موقع المشروع والمنطقة المحيطة

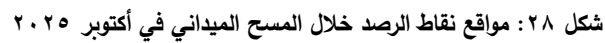
هناك فرق واضح وكبير بين الموئل الصحراوي وبين الأنواع الأخرى للموائل بالمنطقة. لذا، فقد ركزت معظم أنشطة رصد التنوع البيولوجي السابقة في المنطقة على المناطق ذات القيمة البيولوجية المتوقعة، بدلاً من البيئة الصحراوية القاسية التي تميز موقع المشروع.

لذلك حرص الفريق البيئي على إجراء مسح ميداني فعلي في الموقع لاستكمال المعلومات حول المنطقة المستقاة من الأدبيات أو استبعادها، والحصول على رؤية واقعية لموقع المشروع. وقد تم إجراء هذا المسح في ٧ أكتوبر ٢٠٢٥.

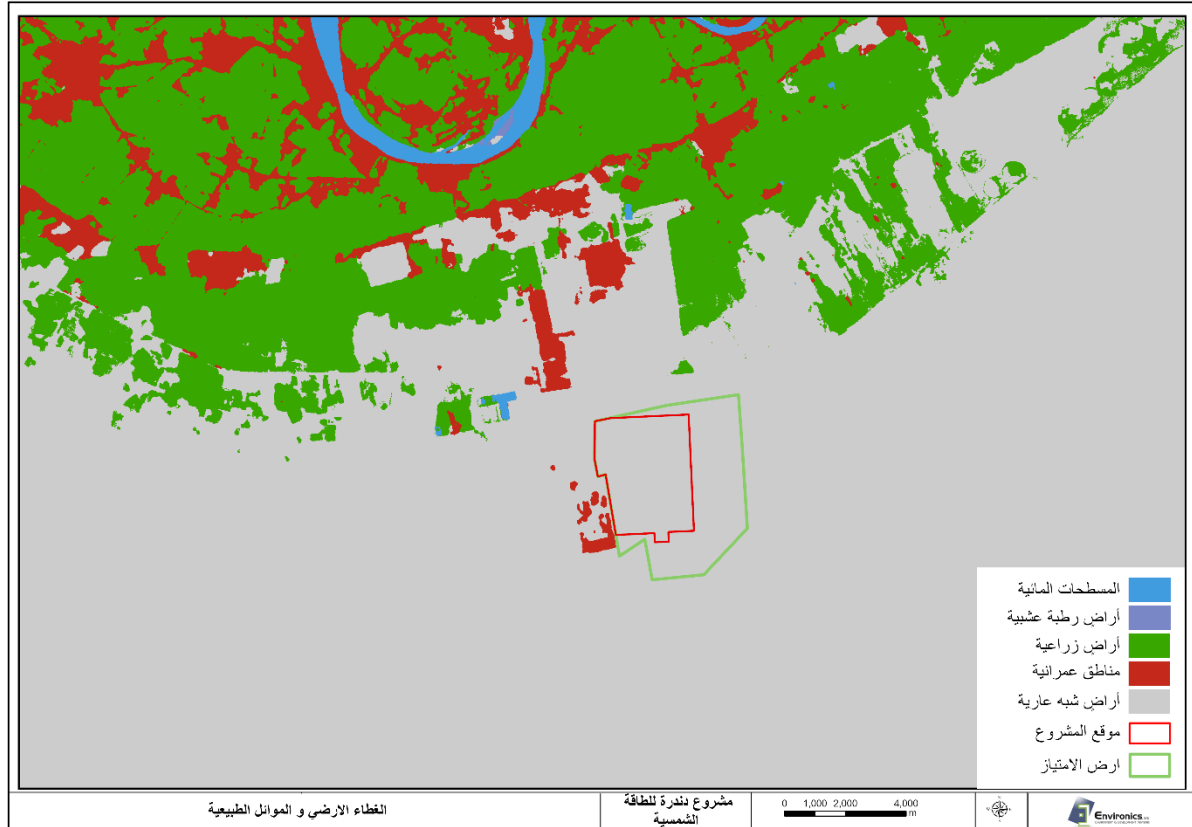
كما ذكر سابقاً، قبل القيام بالمشح الميداني تم تحليل صور الأقمار الصناعية من أجل اختيار المواقع الأنسب التي تمثل الأنواع المختلفة للموائل في منطقة المشروع وما حولها. ومن جهة أخرى، تشير كل من نتائج تحليل صور الأقمار الصناعية وكذلك تقرير زيارة الموقع في أغسطس الذي أعدته شركة Scatec ، إلى أن موقع المشروع يتكون بالكامل من موئل صحراوي جاف، موحد ومتجانس. وبناءً عليه، تم اختيار نقاط مسح مختلفة بهدف توصيف الموقع بأكمله ومنطقة تأثيره.

وعليه، قام فريق انفايرونكس بزيارة ١٠ مواقع (نقاط زيارة ميدانية) مرقمة من ١ إلى ١٠، كما هو موضح في شكل ٢٨. تقع النقطة ٨ داخل موقع المشروع، بينما تقع النقطة ٩ ضمن الأراضي المملوكة لشركة Scatec ، بالقرب من الحدود الجنوبية لموقع المشروع. أما النقطتان ١ و ١٠ فهما خارج موقع المشروع أو منطقة تأثيره، في حين تقع بقية النقاط ضمن منطقة تأثير المشروع.





يتكون موقع المشروع بالكامل من أرض جرداء. وقد أشارت لذلك بيانات الاستشعار عن بُعد (شكل ٢٩، Copernicus, 2025)، وتم تأكيده من خلال الزيارات الميدانية.



شكل ٢٩: أنواع الموائل بمنطقة المشروع والمناطق المحيطة بها

أكدت الزيارات الميدانية الطبيعة الجرداء لموقع المشروع. يتميز الموقع بسطحٍ مسطحٍ عمومًا وتربةٍ رمليةٍ يغلب عليها وجود حصى صغيرة، مع بعض الكتل الصخرية المتناثرة. ولذلك فإن تضاريس الموقع ليست وعرة بدرجة كبيرة؛ إلا أن الطبيعة الرملية قد تحدّ من إمكانية وصول المركبات إلى بعض أجزائه. لم تُسجّل أي نباتات أو مؤشرات تدل على وجود حياة برية داخل موقع المشروع.

ينطبق ذلك بشكل خاص على الوادي الواقع بالقرب من الحدود الجنوبية لموقع المشروع وداخل أرض الانتفاع التابعة لشركة Scatec (النقطة ٩). وقد تم تفقد هذه المنطقة بحثًا عن أي دلائل لوجود نباتات أو بقايا نباتية قد تشير إلى حدوث سيول. إلا أن كامل منطقة موقع المشروع كانت جافة تمامًا وخالية بالكامل من الغطاء النباتي، كما هو موضح في شكل ٣٠.



شكل ٣٠: منظر عام لموقع المشروع يُظهر ترتيبه الرملية الجرداء.

#### • الموائل الطبيعية والمعدلة

وفقا لمعيار الأداء رقم (٦) لمؤسسة التمويل الدولية (IFC PS6)، يتم تصنيف الموائل إلى موائل طبيعية ومعدلة. وتصنف منطقة المشروع بأكملها كـ "موئل طبيعي".

من جهة أخرى أدت محطة معالجة مياه الصرف القريبة إلى نشوء موئل دقيق مُعدّل ملائم لنمو الغطاء النباتي ووجود أنواع حيوانية مرتبطة به. لذا ينبغي على المشروع توخّي الحذر في إدارة نفاياته وخاصة مياه الصرف، لتجنّب خلق موائل جديدة داخل موقع المشروع قد تجذب التنوّع البيولوجي وتُشكّل نقاط تركّز جديدة لكائنات دخيلة على المنطقة.

توجد الموائل المُعدّلة في محيط الحدود الغربية لموقع المشروع، وتشمل محطة معالجة مياه الصرف، ومحطة محوّلات كهرباء، والمنطقة الصناعية كما ذُكر سابقاً. وتقع هذه الموائل المُعدّلة خارج موقع المشروع ولكن داخل نطاق التأثير (AoI)، في حين أن الأراضي الزراعية المستصلحة تقع خارج نطاق التأثير.

#### ٤-٤-٣ النباتات

نظراً للجفاف الشديد في جنوب الصحراء الغربية وجنوبها الشرقي، فإن موقع المشروع فقير من حيث التنوّع والغطاء النباتي، حيث تقتصر النباتات المعمّرة في هذا الجزء من الصحراء الغربية على الواحات والمنخفضات الواقعة على الهضبة، ولا يمتد أيّ منها إلى موقع المشروع. وفي خارج هذه المواقع، تكون النباتات في معظمها حولية ومحدودة، لاعتمادها على احتمالات ضئيلة جداً لهطول أمطار. ويُطلّق على هذا النمط من الغطاء النباتي مصطلح "الغطاء النباتي العرضي"، إذ يظهر في المناطق التي يكون فيها تساقط الأمطار قليلاً للغاية وغير منتظم لدرجة لا تسمح بوجود غطاء نباتي دائم (Abd El-Ghani, 2000).



ومن الأنواع النباتية التي من المحتمل أن تتواجد في منطقة المشروع طبقاً للأدبيات العلمية: نبات (*Prosopis farcta*) ونبات (*Salsola imbricata*)، حيث تم تسجيلها في الموائل الصحراوية الرملية الواقعة خارج واحات ومنخفضات هضبة الحجر الجيري الوسطي (MLP). وفيما يتعلق بتكوينات الحجر الجيري الواقعة بالجزء الجنوبي الشرقي من الهضبة (MLP)، فإن الأنواع المميزة بها هي: نبات (*Zygophyllum coccineum*) ونبات (*Capparis spinosa subsp.*) ونبات (*aegyptia*) ونبات (*Anabasis articulata*) (Abd El-Ghani, 2000).

إلا أن نتائج المسوحات التي أجريت في موقع المشروع خلال شهري أغسطس وأكتوبر ٢٠٢٥ أظهرت أن الموقع خالٍ تماماً من الغطاء النباتي. وقد لوحظت الأنواع النباتية والحيوانية المسجلة خارج موقع المشروع فقط، وفي مناطق يقتصر وجودها على المواقع المتأثرة بالأنشطة البشرية (مثل محطة معالجة مياه الصرف والأراضي الزراعية المستصلحة). ويشير الغياب التام حتى للنباتات الجافة أو متساقطة الأوراق إلى أن موقع المشروع لا يدعم وجود الأنواع النباتية الحولية.

كما أدت محطة معالجة الصرف القريبة إلى نشوء بيئة "رطبة" مُعدلة داخل الموئل الصحراوي، الأمر الذي أدى إلى نمو عدة تجمعات نباتية تمتد نحو الجنوب. وتشمل الأنواع النباتية المسجلة (*Calitropis procera*) و (*Pluchea dioscoridis*) و (*Phoenix dactylifera*) في الجزء الشمالي الشرقي من محطة معالجة الصرف، وكذلك الأنواع (*Artemisia herba-alba*) و (*Phragmites australis*) و (*Tamarix canariensis*) في الجزء الجنوبي الشرقي من المحطة. وقد تم العثور على النوعين (*Tamarix canariensis*) و (*Calitropis procera*) ممتدين جنوب محطة المعالجة مُشكّلين رقعاً نباتية واسعة.



شكل ٣٢: نبات *Calitropis procera* في الجزء الشمالي الشرقي من محطة المعالجة



شكل ٣١: نبات *Pluchea dioscoridis* في الجزء الشمالي الشرقي من محطة المعالجة



شكل ٣٤: نبات *Phoenix dactylifera* في الجزء الشمالي الشرقي من محطة المعالجة



شكل ٣٣: مساحات ممتدة من نبات *Artemisia herba-alba* في الجنوب الشرقي لمحطة المعالجة



شكل ٣٦: نبات البوص *Phragmites australis* في الجزء الجنوبي شرقي من محطة المعالجة



شكل ٣٥: أشجار الطرفة *Tamarix canariensis* في الجزء الجنوبي شرقي من محطة المعالجة

#### ٤-٤-٤ الحيوانات

##### الزواحف والبرمائيات

بناءً على خرائط توزيع أنواع الزواحف في مصر وأنواع الموائل المناسبة لكل نوع من الزواحف وتفضيلاته، من المحتمل أن تتواجد الأنواع التالية بمنطقة المشروع أو تتردد عليها من وقت لآخر.

##### الثعابين

تعتبر الأفعى القُرعاء (*Cerastes vipera*) من أنواع الثعابين الصحراوية التي تنتشر بشكل خاص في جميع أنحاء الصحراء الغربية في مصر. ولقد تم رصد هذه الأفعى عدة مرات في المناطق المحيطة بمنطقة المشروع. وتتواجد بشكل شبه حصري في التربة الرملية، بما في ذلك المناطق التي بها غطاء نباتي متناثر أو خالية من النباتات، بالإضافة إلى المناطق الرملية في الكتل الصخرية. وبالمثل، تنتشر الأفعى المقرنة (*Cerastes cerastes*) على نطاق واسع في جميع أنحاء الصحراء الغربية في مصر، وتتواجد في معظم أنواع الموائل الصحراوية. كما تتواجد بشكل أكثر تواتراً في بقع التربة الرملية الرخوة في المناطق المكشوفة وهي أكثر انتشاراً بشكل ملحوظ من الأفعى القُرعاء (*Cerastes vipera*) نظراً لقدرتها على تحمل ظروف الموائل شديدة الجفاف. وتعتبر الأفعى المقرنة (*Cerastes cerastes*) واحدة من نوعين فقط من الثعابين يمكن العثور عليهما في جميع صحاري مصر تقريباً، والنوع الآخر هو أبو السيور المصري (*Psammophis aegyptius*). ويتواجد هذا النوع بشكل خاص في الموائل الصحراوية المفتوحة الخالية من الغطاء النباتي، مثل موقع المشروع. بالإضافة إلى ذلك، هناك ثعبان الأرقم الأحمر (*Spalerosophis diadema*)، وهو نوع آخر من الثعابين الشائعة في مصر، وينتشر على نطاق واسع في الصحراء الغربية على طول حواف وادي النيل، مثل المناطق المحيطة بموقع المشروع. يرتبط هذا النوع من الثعابين بالمناطق القاحلة وشبه القاحلة، وخاصة الصحاري الرملية والحجرية التي تحتوي على غطاء نباتي متناثر (Baha El Din, 2006; Saber & Masood, 2011; IUCN<sup>5</sup>, 2024).

<sup>5</sup> International Union for Conservation of Nature (IUCN)



على الرغم من أن الثعبان الجداري (*Telescopus obtusus*) من الأنواع الصحراوية، فإنه ينتشر أساسًا بالقرب من المناطق المزروعة، وعلى طول المجاري المائية، وعلى أطراف المناطق العمرانية. ويفضل هذا النوع المناطق الصحراوية الرملية وشبه الصحراوية والحصوية التي تحتوي على غطاء نباتي وأشجار.

وبالإضافة إلى ذلك، قد تستقطب الأراضي الزراعية المستصلحة في المنطقة المجاورة أنواعًا مثل وأبو السيور الغبطي (*Psammophis sibilans*)، وهي نوع يوجد في المناطق المزروعة والموائل النباتية الطبيعية على طول نهر النيل في مصر. إلا أن بعض تجمعاتها في مصر توسعت إلى المناطق المستصلحة من الصحراء وإلى الأراضي الزراعية في وادي النيل.

أما الكوبرا المصرية (*Naja haje*)، فهي ليست من الأنواع الصحراوية الأصلية، وتفضل الموائل شبه الصحراوية، وغالبًا ما توجد في المناطق ذات الغطاء النباتي العشبي. وبالمثل، يعد البخاخ (*Naja nubiae*) من الأنواع شبه الصحراوية، وهي شائعة نسبيًا في مصر. ويغطي نطاق انتشار هذا النوع وادي النيل الأعلى، كما تم تسجيله في محافظة قنا (Baha El Din, 2006; IUCN, 2025).

وبناءً على ذلك، فإن الأنواع (الثعبان الجداري وأبو السيور الغبطي والكوبرا المصرية والبخاخ) موجودة في وادي النيل، وقد تكون قد وسعت نطاق انتشارها ليشمل الأراضي الزراعية المستصلحة. ومع ذلك، فإن احتمال وجودها داخل موقع المشروع يُعد ضعيفًا للغاية بسبب الجفاف الشديد الذي يميز المنطقة. ولا يُتوقع أن تمتد هذه الأنواع إلى موقع المشروع ما لم تتوفر ظروف مناسبة بفعل الأنشطة المرتبطة بالمشروع، مثل توفير مصادر للمياه أو الملاجئ أو مصادر للغذاء (مثل القوارض التي قد تستقطبها النفايات).

### السحالي

من المحتمل أن يتواجد الورل الصحراوي (*Varanus griseus*) بموقع المشروع، وفقًا لما يفضل من موائل ووفقًا لخرائط انتشاره في مصر. ويتواجد هذا النوع من السحالي في المناطق الصحراوية الرملية ذات الغطاء النباتي المحدود وقد تم تسجيله أيضًا في أجزاء واسعة من الصحراء الغربية، بما في ذلك المواقع الخالية تمامًا من الغطاء النباتي. علاوة على ذلك، يبدو أن توجد التربة الرملية أو الرخوة، التي يتميز بها موقع المشروع، أمر ضروري لتواجد هذا النوع. ومن المحتمل للغاية أيضًا أن يتواجد نوع آخر من السحالي بمنطقة المشروع وهي الأنواع الفرعية المصرية — السحلية الخشنة (*Acanthodactylus boskianus subsp. asper*)، والتي تعد واحدة من أكثر الزواحف شيوعًا وانتشارًا في مصر. ويتواجد هذا النوع من السحالي في جميع الموائل المناسبة له في الصحراء الغربية، بما في ذلك الأجزاء القاحلة للغاية، شريطة توافر حدٍ أدنى من الغطاء النباتي.

فيما يتعلق بالأبراص، يعد البرص واسع العين (*Stenodactylus sthenodactylus*) من الأنواع الشائعة والمنتشرة على نطاق واسع في مصر. ومن المعروف أن هذا النوع يعيش في السهول الصحراوية؛ ومع ذلك، فهو يتواجد بكثافات منخفضة في المناطق الصحراوية شديدة الجفاف، لكنه يعد من الزواحف الآكلة للحشرات التي تتمتع بالقدرة على تحمل الجفاف الشديد لفترات طويلة. يتواجد هذا النوع بشكل أساسي على الأراضي الصلبة في مثل هذه البيئات القاسية (بما في ذلك الموائل الخالية من الغطاء النباتي)، وفي السهول الصحراوية الصخرية والحجرية. وفي الأجزاء الفقيرة بالأنواع

بالصحراء الغربية، تماما مثل موقع المشروع، عادة ما يكون من السهل العثور على الفقاريات فقط. فيما يعد البرص واسع العين الرملي (*Stenodactylus petrii*) من أنواع السحالي واسعة الانتشار على نطاق واسع في الصحراء الغربية. وعادة ما يتم رصد هذا النوع في مصر بالموائل الرملية بالصحراء الغربية، مثل الصحاري ومجاري الأنهار الجافة الرملية (مسارات الأودية). كما يمكن العثور عليه أيضا في محيط هذه الموائل على الرمال الرخوة أو المتماسكة، وغالبا مع الغطاء النباتي النادر (Baha El Din, 2006; Saber & Masood, 2011; IUCN, 2024).

خلال أعمال المسح الميداني التي أجرتها شركة Scatec في أغسطس ٢٠٢٥، تم تسجيل آثار زواحف داخل جحر يقع ضمن منطقة حق الانتفاع، على بُعد نحو ١.٥ كم شرق الحدود الغربية للمشروع، كما هو موضح في شكل ٣٧. ويؤكد ذلك وجود زواحف متكيفة مع هذا الموئل شديد الجفاف.



شكل ٣٧: آثار زاحف تم تسجيلها في أغسطس ٢٠٢٥

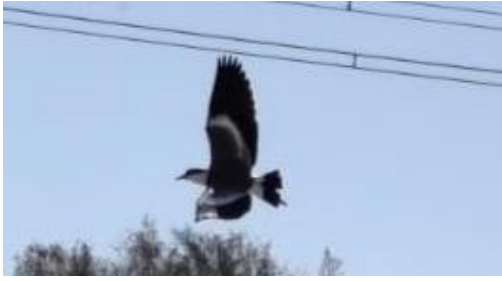
#### الطيور

بناء على البيانات التي تم استخلاصها باستخدام أداة الطيور المهاجرة الحوامة (Migratory Soaring Birds Tool) (MSBT) الصادرة عن Bird Life International، وخرائط توزيع الأنواع والملاحظات المسجلة للطيور في مصر، وأنواع الموائل المفضلة لديها، من المحتمل أن تتواجد الأنواع التالية بمنطقة المشروع أو تمر فوقها.

#### الطيور المقيمة

يبدو أن موقع المشروع غير صالح لتعشيش الطيور نظراً لافتقاره إلى المأوى والغطاء النباتي ومصادر المياه والغذاء. ومع ذلك، قد تتواجد بعض الأنواع الصحراوية داخل الموقع وفي محيطه، حتى لو كانت تتكاثر خارجه. ومن بين الأنواع المميزة للبيئات الصحراوية الرملية في الصحراء الغربية، والتي قد تظهر في المنطقة، ما يلي: القطا الأنقط (*Pterocles senegallus*)، والجليل (*Cursorius cursor*)، وقنبرة البادية المصرية (*Ammomanes cincturus*)، والمكاء (*Alaemon alaudipes*)، وقنبرة الصحراء المقرنة (*Eremophila bilopha*)، وأبلىق الصحراء (*Oenanthe deserti*)، وغراب البين (*Corvus ruficollis*) (جهاز شؤون البيئة، ١٩٩٥).

تشمل الطيور الشائعة المتكاثرة في وادي النيل والدلتا ٦٦ نوعًا (Goodman et al. 1989) ومن المعروف أن ١٤ نوعًا على الأقل من هذه الطيور تتكاثر خارج وادي النيل والدلتا. تتضمن بعض هذه الأنواع: أبو قردان (*Bubulcus ibis*)، والكوهية (*Elanus caeruleus*)، والحدأة السوداء (*Milvus migrans*)، وصقر الجراد (*Falco tinnunculus*)، ودجاجة الماء (*Gallinula chloropus*)، والزقزاق البلدي (*Vanellus spinosus*)، وبكاشينة مزوقة (*Rostratula benghalensis*)، واليمام المصري (*Spilopelia senegalensis*)، والمك (*Centropus senegalensis*)، والبومة المصاصة (*Tyto alba*)، والخضير المصري (*Merops orientalis*)، والقنبرة المتوجة (*Galerida cristata*)، وعصفور الجنة (*Hirundo rustica*)، وأبو صفادة الأصفر (*Motacilla flava*)، والفصية (*Prinia gracilis*)، والغراب البلدي (*Corvus cornix*)، والعصفور الدوري (*Passer domesticus*) (Saleh, 1993). ومن المتوقع أن تتواجد بعض أنواع وادي النيل هذه أيضا في الأراضي الصحراوية المستصلحة القريبة. ومع ذلك، لا يتوقع أن يمتد نطاق انتشارها إلى موقع المشروع طالما ليس هناك ما يجذبها. وقد يمتد نطاق تواجد الأنواع الانتهازية إلى موقع المشروع في حالة توافر المياه وبقايا الطعام والمخلفات العضوية من قبل موظفي المشروع.



شكل ٣٨: الزقزاق البلدي المسجل داخل الموئل المعدل لمحطة المعالجة

في الواقع، تجذب محطة معالجة مياه الصرف الصحي القريبة العديد من الطيور، بما في ذلك الأنواع المميزة للبيئات الرطبة في وادي النيل، مثل العصفور المنزلي (*Passer domesticus*) والزقزاق البلدي (*Vanellus spinosus*).

#### الطيور المهاجرة

وفقًا لنتائج تقييم أهمية موقع المشروع للطيور المهاجرة كمسار هجري باستخدام نموذج *MSBT*، هناك ١٦ نوعًا من الطيور الجارحة المهاجرة يُحتمل عبورها فوق موقع المشروع. وتشمل هذه الأنواع: هي الحدأة السوداء (*Galerida cristata*)، والقلق الأسود (*Ciconia nigra*)، وكوهية (*Elanus caeruleus*)، والكركي الرمادي (*Grus grus*)، وصقر الجراد (*Falco tinnunculus*)، والباشق (*Accipiter nisus*)، وأبو ملعقة (*Platalea leucorodia*)، وأبو منجل الأسود (*Plegadis falcinellus*)، والبجع الأبيض (*Pelecanus onocrotalus*)، ومرزة الدجاج (*Circus cyaneus*)، والصقر الحر (*Falco biarmicus*)، وعقاب نسارية (*Pandion haliaetus*)، والمرزة الباهتة (*Circus macrourus*)، وشاهين (*Falco peregrinus*)، ومرزة المستقعات (*Circus aeruginosus*)، والقلق الأبيض (*Ciconia ciconia*).

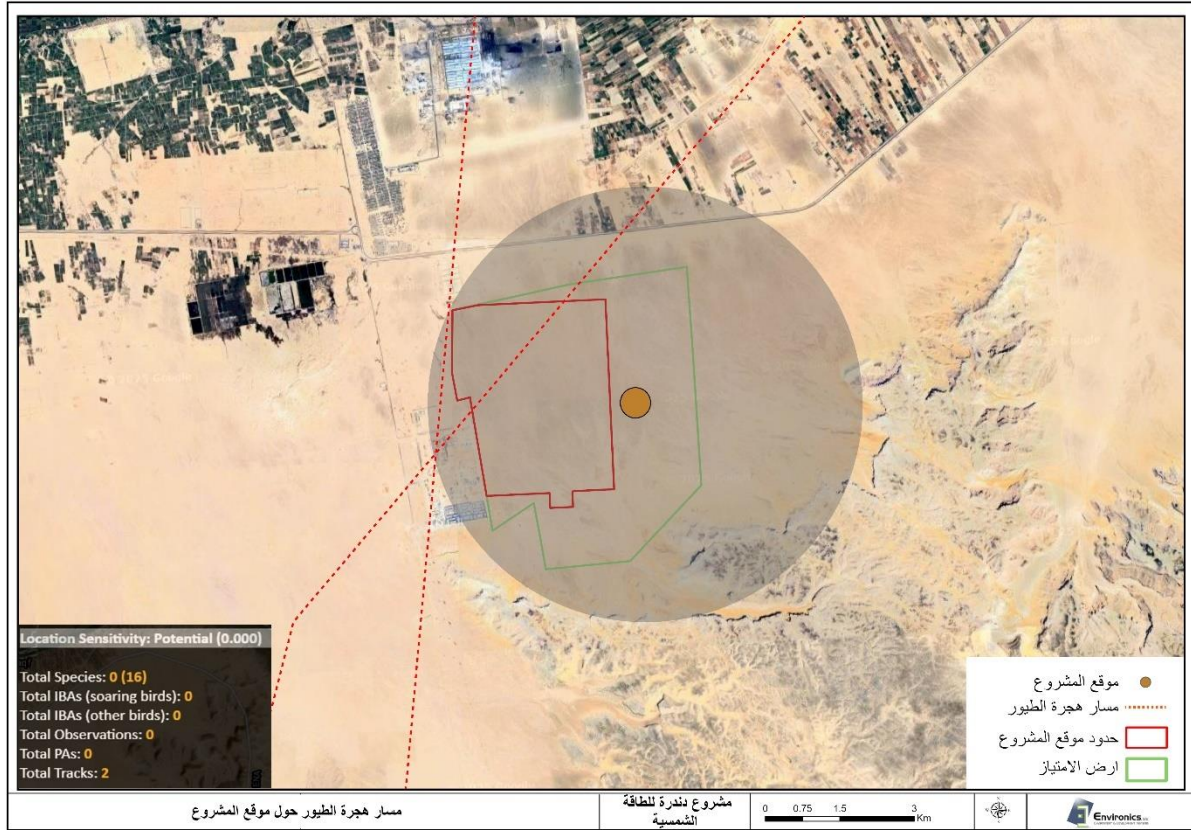
أما النسر المصري (*Neophron percnopterus*) فلم يتم تضمينه في نتائج تقييم *MSBT* الحالية. لكن تضمنته نتائج تقييم سابق لمشروع *Obelisk* للطاقة الشمسية الكهروضوئية القريب من المشروع الحالي. وبالنظر إلى وضعه المهدد، فقد تم إدراجه ضمن الطيور المهاجرة المحتملة العابرة للمنطقة باتباع نهج احترازي، ليصبح العدد الإجمالي ١٧ نوعًا.

على الرغم من ذلك، أظهر تقييم *MSBT* أن موقع المشروع ليس موقعًا مهمًا للطيور المهاجرة، حيث تم احتساب مؤشر الحساسية للموقع وكان  $\geq 0.001$  (انظر شكل ٣٩). ففي الواقع، تتبع هذه الطيور عمومًا وادي النيل أثناء هجرتها، لأنه يوفر لها المياه والغذاء والمأوى. من ناحية أخرى، يتميز موقع المشروع بـ "كثافة مرور" منخفضة، أي أن عدد الأفراد لكل

نوع العابرة فوق الموقع قليل. ويُعزى ذلك على الأرجح إلى الطبيعة القاحلة والجافة لموقع المشروع، والتي لا توفر أي فوائد للطيور المهاجرة من حيث الغذاء والمأوى والمياه المطلوبة خلال التوقف للاستراحة.

بالإضافة إلى ذلك، فإن معظم الطيور المهاجرة السبعة عشر المذكورة أعلاه مصنفة على المستوى العالمي ضمن فئة الأنواع الأقل تهديداً (Least Concern – LC) من حيث تعرضها للانقراض. وهناك استثناءان: طائر المرزة الباهتة (Circus macrourus) المصنف عالمياً قريب من التهديد (Near Threatened – NT)، والنسر المصري (Egyptian Vulture) المصنف عالمياً مهدد (Endangered – EN) والمدرج على مستوى البحر المتوسط ضمن الأنواع المعرضة للخطر (Vulnerable – VU) (IUCN, 2025; MSBT, 2025). ويتم تصنيف أنواع الصقر الحر ومرزة الدجاج وعقاب نسارية على المستوى العالمي على أنها أنواع غير مهددة/ أقل تهديداً (LC)، لكن على مستوى البحر الأبيض المتوسط يتم تصنيفها على أنها قريبة من التهديد (NT) ومعرض للانقراض (VU) ومهدداً بالانقراض (EN)، على التوالي.

يعرض شكل ٣٩ مسارات هجرة الطيور الحوامة المهاجرة فوق موقع المشروع، ونتائج تقييم MSBT.



شكل ٣٩: حساسية منطقة المشروع للطيور الحوامة المهاجرة

علاوة على ذلك، قامت منظمة BirdLife International بتطوير أداة – AVISTEP وهي أداة قياس حساسية الطيور لمشروعات الطاقة المتجددة، لتحديد المواقع التي قد تؤثر فيها تلك المشروعات على الطيور، والتي يجب بالتالي تجنبها. توفر AVISTEP للمستخدمين خرائط حرارية مكانية تُظهر مدى حساسية الطيور وخاصة المهاجرة لأنواع مختلفة من البنية التحتية للطاقة، بما في ذلك الطاقة الشمسية الكهروضوئية. تحتوي كل خلية بمساحة ٥ × ٥ كم ضمن هذه الخرائط الحرارية على درجة حساسية، وقد تم تصنيف هذه الدرجات إلى أربع فئات: منخفضة، متوسطة، عالية، وعالية جداً.

ومع ذلك، لم يتم استخدام أداة AVISTEP للأسباب التالية:

- شارك الاستشاري البيئي الرئيسي بشركة انفايرونكس شخصيًا في ورشة تقديم أداة AVISTEP التي نظمتها جمعية حماية الطبيعة (NCE) و BirdLife International في القاهرة بتاريخ ٢٦ يونيو ٢٠٢٤. وقد ناقش خلالها مع السيد Tris Allinson، ممثل BirdLife International، الذي أقر بأن الأداة تحتوي على بعض الأخطاء وليست موثوقة تمامًا بالنسبة لمصر، وتحتاج إلى تحديثات، لا سيما فيما يتعلق بالعلاقة بين الطيور والموائل البرية، والتي لم يتم أخذها في الاعتبار.
- الأداة الحالية قد تقدم معلومات مضللة. على سبيل المثال، تشمل أنواع الطيور المقيمة النموذجية للأراضي الرطبة في وادي النيل والتي لا توجد في البيئات الصحراوية، مثل الحمراوي (*Aythya ferina*) والشرشير المخطط (*Marmaronetta angustirostris*)، وهي أنواع أراضي رطبة لا يمكن أن توجد في بيئة صحراوية شديدة الجفاف.
- تصنف AVISTEP أي منطقة محمية (بما في ذلك المحميات الجيولوجية) على أنها عالية الحساسية، بغض النظر عن أهميتها بالنسبة للطيور.
- تتناقض نتائج AVISTEP مع نتائج MSBT والأدوات الأخرى.
- نظرًا للطبيعة القاحلة وغير الملائمة للبيئة الصحراوية، مع نقص شبه كامل في الغطاء النباتي والغذاء والمأوى، وبسبب قرب وادي النيل والمناطق الزراعية المستصلحة القريبة جدًا، وكذلك وجود بيئات أكثر "جاذبية" مثل الموئل الناتج عن محطة معالجة مياه الصرف الصحي، فإنه من غير المرجح أن تهبط معظم الأنواع المذكورة سابقًا عمدًا في هذا الموقع. في الواقع، من المحتمل أن تُشكل بيئة منطقة المشروع "حاجزًا للطيور"، حيث تتجنب الطيور الطيران فوقه أو الهبوط فيه بسبب ظروفه القاسية.
- ومع ذلك قد تُرى بعض أنواع الطيور في المناطق الصحراوية المحيطة (وربما في موقع المشروع)، وإن كان ذلك نادرًا، يكون عادةً تحت ظروف محددة، كما يلي:
- هبوط عَرَضي: قد تضطر الطيور المهاجرة أو العابرة للمنطقة إلى الهبوط بسبب الإرهاق، أو سوء الأحوال الجوية، أو الإصابة.
- محطات توقف أثناء الهجرة: قد تستخدم بعض الأنواع، وخاصة الجوارح raptors والخواضات waders، هذه المنطقة كمحطة توقف قصيرة أثناء الهجرة، حتى وإن لم تكن موئلًا مناسبًا.
- انحراف الطيور عن مسارها: قد تؤدي الرياح الشديدة أو العواصف الرملية إلى انحراف الطيور عن مسارها المخطط له، مما يدفعها للهبوط في هذه المنطقة بشكل غير مقصود.
- وجود موئل من صنع الإنسان ملائم لهبوط الطيور ويوفر المياه أو المأوى أو مواقع الجثم أو الوقوف، ناتج عن سوء إدارة النفايات و/أو مياه الصرف.
- في الظروف العادية، ونظرًا لغياب العناصر الجاذبة للطيور مثل مصادر الغذاء والمياه والمأوى، أو أماكن الوقوف والجثم، فمن المنطقي التوقع بأن وجود الطيور في هذه المنطقة سيكون منخفضًا للغاية. وتشمل المراجع التي تدعم هذا التوقع ما يلي:
- تشير دراسة حول أنماط هجرة الطيور في الصحراء الكبرى إلى أن "الطيور تميل إلى الطيران حول الصحراء أو فوقها بدلاً من عبورها مباشرة، وذلك بسبب الظروف البيئية القاسية." (Biebach, 1990)
- أشارت دراسة عن بيئة الطيور الصحراوية إلى أن "كثافة وتنوع الطيور عادة ما يكونان منخفضين في البيئات الصحراوية بسبب محدودية الموارد المتاحة." (MacLean, 2004)



- يذكر تقرير "الطيور وتغير المناخ" الصادر عن الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) أن "الطيور تميل إلى تجنب المناطق ذات درجات الحرارة الشديدة، وندرة المياه، ورداءة جودة الموائل (IUCN, 2010) "
- يشير موقع BirdLife International إلى أن "الصحاري عادة ما تتجنبها الطيور نظراً لافتقارها إلى الغذاء والمياه والمأوى."

تؤكد هذه المراجع أن الطيور تميل عادةً إلى تجنب الموائل التي تتسم بظروف بيئية قاسية، ولا سيما البيئة الصحراوية الرملية الجافة السائدة في موقع المشروع.

### التدييات

بناءً على خرائط انتشار أنواع التدييات في مصر وأنواع الموائل المفضلة لديها، من المحتمل أن تتواجد الأنواع التالية في منطقة المشروع أو تتردد عليها.

### التدييات الكبيرة

الثعلب الرملي (*Vulpes rueppellii*) هو أكثر أنواع الثعالب الصحراوية انتشاراً في مصر، وأكثر الأنواع التي يحتل رصدها في المناطق الصحراوية الحقيقية. ينتشر هذا النوع على نطاق واسع في جميع أنحاء الصحراء الغربية، وتم رصده في جميع أنواع الموائل الصحراوية، بما في ذلك المناطق الخالية من المياه وكذلك الأراضي الزراعية. وتشمل موائله النموذجية الصحراء الرملية والصخرية المفتوحة، التي غالباً ما تكون مغطاة بغطاء نباتي متناثر تهيمن عليه الحشائش الصغيرة.

وقد يتواجد ثعلب الفنك (*Vulpes zerda*) في موقع المشروع أو في المناطق المحيطة به، حيث تم تسجيل هذا النوع من الثعالب بصفة أساسية في مصر في الصحراء الغربية، بما في ذلك البيئات القاسية بجنوب شرق الصحراء الغربية. ويتجنب هذا الثعلب المناطق الصحراوية الخصبة، مفضلاً البقع الصحراوية الرملية التي تحتوي بعض النباتات، وهو أحد الأنواع القليلة الآكلة للحوم التي يمكنها البقاء على قيد الحياة بدون مياه.

وعلى الرغم من أن الغزال الأحمر (*Gazella dorcas*) لديه القدرة على العيش في مجموعة كبيرة من الموائل القاحلة وشبه القاحلة، بما في ذلك السهول الصخرية و/أو الرملية قليلة الغطاء النباتي، وأطراف الصحراء الرملية، إلا أنه من غير المحتمل أن يتردد أو يعيش في موقع المشروع، حيث تقلص نطاق تواجده في مصر بشكل كبير بسبب فقدان الموائل وأنشطة الصيد (Hoath, 2009; Basuony et al., 2010; IUCN, 2024). علاوة على ذلك، يشهد الموقع اضطراب بالفعل بسبب التواجد البشري، وبالتحديد الطريق الهامشي والمنطقة الصناعية المجاورة.

### التدييات الصغيرة

هناك ثلاثة قوارض من المحتمل جداً أن تتواجد بمنطقة المشروع والمناطق المحيطة بها في نطاق ٥٠ كم، وهي البيوضي (*Gerbillus gerbillus*) والدمسي (*Gerbillus pyramidum*) واليربوع المصري الصغير (*Jaculus jaculus*). ويعد البيوضي (*Gerbillus gerbillus*) أكثر أنواع التدييات المصرية انتشاراً ويتواجد في جميع أنحاء الصحراء الغربية. وعادة ما يتواجد في المناطق الرملية أو الصخرية الجافة، وأحياناً مع النباتات المتفرقة، وعادة في جحور في المناطق

الرملية الخالية من الغطاء النباتي. ومن المعروف عنه أن يجذب إلى مواقع التخيم. وتم تسجيل اليربوع المصري الصغير (*Jaculus jaculus*) في جميع أنحاء الصحراء الغربية، ووصف بأنه أكثر الكائنات الحية الثديية المتوطنة في شبه الجزيرة العربية الصحراوية. ينتشر أيضا الدمسي (*Gerbillus pyramidum*) على نطاق واسع في جميع أنحاء الصحراء الغربية وطول وادي النيل حتى الأجزاء الغربية من الدلتا. ويرتبط هذا الجربوع بالموائل الرملية في الصحراء والمناطق شبه الصحراوية؛ لكن في المناطق الأكثر قحولة وجفاف، من المحتمل أن يتواجد حول المباني أو المباني المهجورة أو الصهاريج أو بالقرب من المناطق الزراعية (Hoath, 2009; Basuony et al., 2010; IUCN, 2024).

وفقاً لـ Basuony et al. (2010) هناك ثلاثة أنواع من الخفافيش التي تدل تسجيلاتهم السابقة على إمكانية تردهم على منطقة المشروع والمناطق المحيطة به أو مرورهم بها. وهذه الأنواع هي الخفاش المصري مشقوق الوجه (*Nycteris thebaica*)، والخفاش ثلاثي السن (*Asellia tridens*)، وخفاش روبل (*Pipistrellus rueppellii*). ويظهر الخفاش المصري مشقوق الوجه (*Nycteris thebaica*) في عدد من الموائل، تمتد أيضا للصحراء. يُعدّ الخفاش ثلاثي السن (*Asellia tridens*) من الأنواع المرتبطة بالبيئات الصحراوية وشبه الصحراوية، ويتميز بتكوين مستعمرات كبيرة. أما خفاش روبل (*Pipistrellus rueppellii*) فهو من أكثر الأنواع تكيفاً مع الظروف الجافة، وقد تم تسجيله في محافظة قنا. وفي مصر، يوجد خفاش روبل عادة في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، بما في ذلك أطراف الصحراء مثل موقع المشروع. كما يُعرف عنه اتخاذهُ تحت الصخور مكاناً للراحة بدلاً من الكهوف (Hoath, 2009; Basuony et al., 2010; IUCN, 2025).

خلال الزيارة الميدانية التي أُجريت في أكتوبر ٢٠٢٥، تمت ملاحظة عدة جحور للقوارض داخل المناطق ذات الغطاء النباتي المحيطة بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي القريبة. ومع ذلك، لم تُسجل أي آثار أو جحور أو مسارات أو روث أو أي دلائل أخرى داخل موقع المشروع نفسه.

#### ٤-٤-٥ الحساسية الإيكولوجية

##### • الأنواع محل الاهتمام

تحدد الجزئيات التالية وتصف الأنواع التي تمثل أهمية (أي الأنواع المهددة بالانقراض، والمهددة، والمتوطنة، وعالية الحساسية، والأنواع الرئيسية) من بين الأنواع سالفة الذكر أعلاه، والتي من المحتمل تواجدها بمنطقة المشروع والمناطق المحيطة بها. ومع ذلك، يجب الأخذ بعين الاعتبار أن حجم موقع المشروع ضئيل / يكاد لا يذكر عند مقارنته بالامتداد الشاسع للصحراء الغربية. علاوة على ذلك، لا يتسم الموقع بأي معالم إيكولوجية تجعله جذاباً بشكل خاص للتنوع البيولوجي. لذلك، حتى وإن تواجد نوع أو أكثر من هذه الأنواع بالموقع، سيكون من السهل انتقاله إلى المناطق المجاورة المناسبة بيئياً.

#### النباتات

كما ذكر سابقاً، وُجد أن الموقع خالٍ تماماً من الغطاء النباتي، والأنواع النباتية القليلة الموجودة على مقربة من موقع المشروع نتيجة الأنشطة البشرية هي جميعها أنواع شائعة وواسعة الانتشار.

## الحيوانات

## الزواحف

من بين أنواع الزواحف سائلة الذكر أعلاه والتي قد تتواجد أو تتردد على منطقة المشروع، هناك نوعان من السحالي تصنف ضمن الأنواع التي لها أهمية ، وهما: الورل الصحراوي والبرص واسع العين الرملي.

يصنف الورل الصحراوي (*Varanus griseus*) على المستوى العالمي ضمن الأنواع الأقل تهديدا (LC)، لكنه يصنف على المستوى الوطني ضمن الأنواع القريبة من التهديد (NT) (حالياً من المحتمل أن يكون مصنفاً (VU)، حيث أن تصنيفه السابق كقريب من التهديد (NT) ذكر عام ٢٠٠٦ في (Baha El Din, 2006). كما أنه مدرج بالملحق (١) لاتفاقية التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض من الحيوانات والنبات البرية (CITES)، وهي معاهدة متعددة الأطراف انضمت إليها مصر. وتتمثل حساسية هذا النوع من السحالي في الاستجابة للاضطرابات، حيث تتراجع إلى جحورها، مما يجعلهم عرضة للوفاة المباشرة من خلال تغيير الموائل، حيث يتم تدمير أو ضغط الطبقة السفلية الرملية الداعمة لهم. ويتم تصنيف البرص واسع العين الرملي (*Stenodactylus petrii*) ضمن الأنواع الأقل تهديدا (LC) على المستوى العالمي، لكنه يعتبر قريب من التهديد (NT) في مصر (Baha El Din, 2006; Saber & Masood, 2011; El-Gabbas et al., 2016; IUCN, 2024).

## الطيور

هناك نوعان من الطيور الحوامة المهاجرة المهددة والتي من المحتمل أن تعبر منطقة المشروع، وهما: النسر المصري (*Neophron percnopterus*) والمرزة الباهتة (*Circus macrourus*). ويعد النسر المصري من أنواع الطيور الرئيسية التي تمثل أهمية على المستوى العالمي (مهدد بالانقراض) وعلى مستوى البحر الأبيض المتوسط (معرضة للانقراض). بالإضافة إلى ذلك، تم إدراج طائر النسر المصري ضمن الملاحق (١) و(٢) لاتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة (CMS) التي تعد مصر طرفاً فيها. وتُصنف المرزة الباهتة (*Circus macrourus*) ضمن الأنواع القريبة من التهديد (NT) على المستوى العالمي، ومدرجة بالملحق (٢) لاتفاقية CITES، والملحق (٢) لاتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة (CMS)، والفئة الأولى بذاكرة التفاهم لحماية الجوارح المهاجرة في إفريقيا وأوراسيا (Raptors MOU)، التي وقعت عليها مصر أيضاً. علاوة على ذلك، على الرغم من أن كلا من اللقلق الأبيض (*Ciconia ciconia*) والحدأة السوداء (*Milvus migrans*) غير مهددان بالانقراض، لكنهما مدرجان بالملحق (٢) لاتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة (CMS) (IUCN, 2024).

ومع ذلك، بناء على نوع وطبيعة المشروع، لن يكون هناك تفاعل بين المشروع والطيور، حتى في حالة تلك الطيور (أو أي طيور أخرى) تعبر فوق المنطقة.

في الواقع، تتمثل النقطة الرئيسية ذات الأهمية في الأخذ بعين الاعتبار المجال الجوي الذي تستخدمه الطيور هي أن المجال الجوي "مربوط" بالمنطقة البرية الهامة التي يمكن للطيور الاستفادة منها. بمعنى آخر، لا يتم النظر في المجال الجوي في حد ذاته ولكن ينظر إليه عادة فيما يتعلق بالاستخدام البيئي للموائل الأرضية. وفي الحالة الحالية، يقع المشروع في منطقة لا توفر أي موارد للطيور من حيث الغذاء ومناطق الراحة.

ومع ذلك، قد تُشكّل محطة معالجة مياه الصرف الصحي المجاورة مؤثلاً جاذباً يصلح كموقع توقف مؤقت للطيور المهاجرة.



## التحديات

يعتبر الغزال الأحمر (*Gazella dorcas*) من أنواع الثدييات الرئيسية التي تمثل أهمية بسبب الأدوار الإيكولوجية الهامة التي يلعبها في الصحاري المصرية كواحد من أكبر الحيوانات العاشبة المتبقية. لقد فقد هذا النوع ما يقرب من ٨٦٪ من نطاقه العالمي التاريخي، ويصنف إقليمياً ضمن الأنواع المهددة بالانقراض (EN) (على مستوى البحر الأبيض المتوسط)، وعالمياً ضمن الأنواع المعرضة للانقراض (VU)، وربما يكون مهدداً بالانقراض بشكل حرج (CR) في مصر. كما أنه مدرج أيضاً بالملحق (١) لاتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة (CMS). وتتمثل التهديدات الرئيسية التي تواجه هذا النوع في تدهور الموائل والصيد الجائر والجفاف (Hoath, 2009; Basuony et al., 2010; IUCN, 2024). وهذا النوع شديد الحساسية للاضطرابات البشرية وعادة ما يصبح كائن ليلي حينما يشكل التواجد البشري تهديد بالنسبة له. ومن المحتمل أن تسفر الأنشطة البشرية واستخدامات الأراضي الجارية في الوقت الحالي عن الحد من توزيع ووفرة مجموعات الغزلان، التي تشهد تراجع سريع في مصر، خاصة خارج المحميات الطبيعية (El Alqamy & Bahaa El Din, 2006; Soultan et al., 2021; Nagy et al., 2022).

ومن الجدير بالذكر أن منطقة المشروع لا تقتصر إلى الموائل المناسبة للبحث عن الغذاء فحسب، لكن المنطقة المحيطة بها تشهد بالفعل اضطراب بفعل التواجد البشري والأنشطة البشرية. بالتالي، من المستبعد جدا العثور عليه بالموقع. علاوة على ذلك، ووفقاً لـ Chammem وآخرين (2008)، تميل الغزلان إلى تجنب المناطق التي حدثت فيها تنمية زراعية، لكن لا يبدو تأثيرها بوجود الماشية. ولذلك، فإن وجودها في الأراضي الزراعية المستصلحة القريبة ليس متوقعاً.

من الأنواع الأخرى ذات الأهمية ثعلب الفنك (*Vulpes zerda*) الذي يتم تصنيفه ضمن الأنواع الأقل تهديداً/ غير المهددة (LC) على المستوى العالمي وعلى مستوى البحر الأبيض المتوسط. لكنه، يصنف على المستوى الوطني ضمن الأنواع المهددة بالانقراض (EN)، حيث يتعرض للتهديد بشكل أساسي نتيجة الصيد الجائر من أجل الاتجار في الحيوانات الأليفة. علاوة على ذلك، فإن ثعلب الفنك مدرج بالملحق (٢) لاتفاقية CITES. كما تُعد أنواع الخفافيش المذكورة أعلاه أنواعاً حساسة بشكل عام، نظراً للحساسية الكبيرة التي تُظهرها الخفافيش تجاه فقدان الموائل أو تعديلها وحوادث اضطراب العام. ويعتبر خفاش روبل (*Pipistrellus rueppellii*) والخفاش الكبير جرذي الذيل (*Rhinopoma microphyllum*) من الأنواع التي تمثل أهمية نظراً لتصنيفهما ضمن الأنواع المهددة في مصر. وعلى الرغم من إدراجهم ضمن الأنواع الأقل تهديداً/ غير المهددة (LC) على المستوى العالمي من قبل الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، إلا أن كلا النوعان مصنغان ضمن الأنواع المعرضة للانقراض (VU) على المستوى الوطني (Hoath, 2009; Basuony et al., 2010; IUCN, 2024).

## • مناطق التنوع البيولوجي الرئيسية

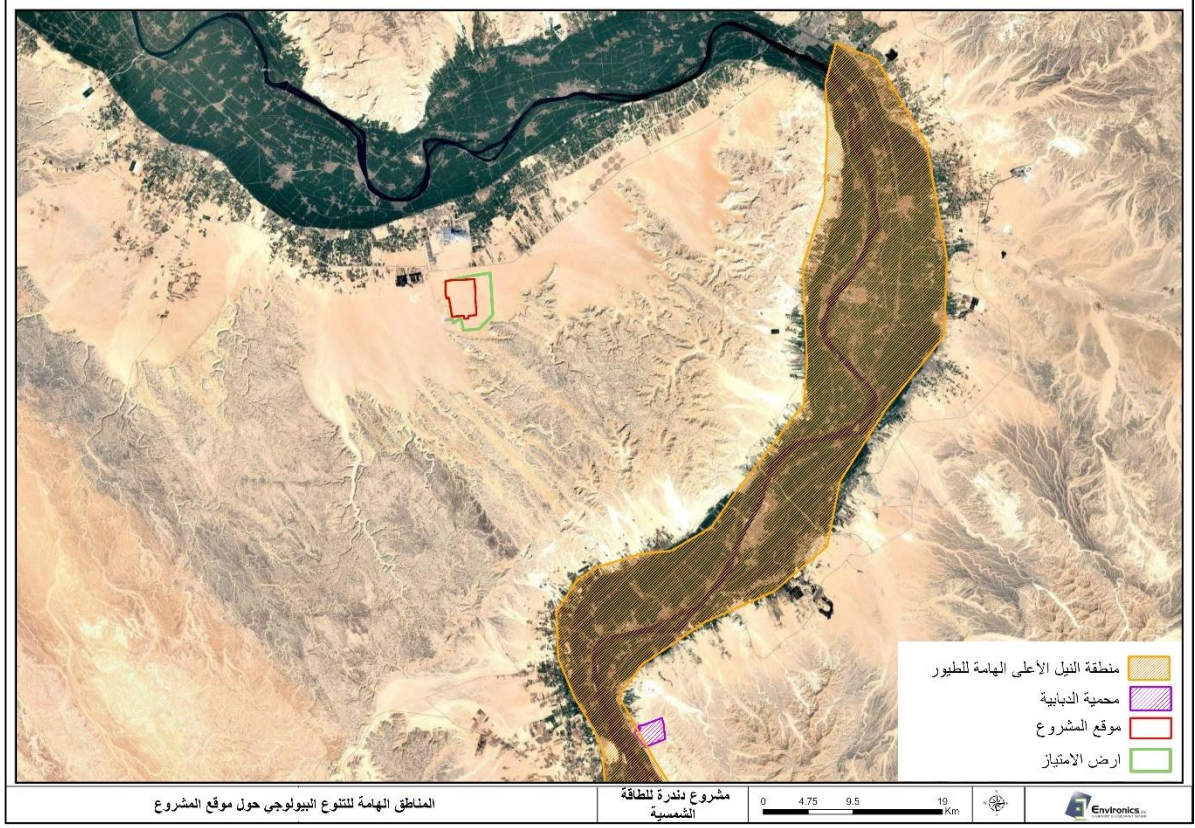
لا يحتوي موقع المشروع على أي مناطق تنوع بيولوجي رئيسية (KBAs) أو أي محمية طبيعية (PA) تم الإعلان عنها من قبل الحكومة المصرية، أو منطقة هامة للطيور (IBA) محددة من قبل BirdLife International، أو منطقة هامة للنباتات (IPA) تم الإعلان عنها من قبل PlantLife International. المنطقة الوحيدة الهامة للتنوع البيولوجي التي تقع

<sup>٦</sup> Protected Area

<sup>٧</sup> Important Bird Area (IBA)

<sup>٨</sup> Important Plant Area (IPA)

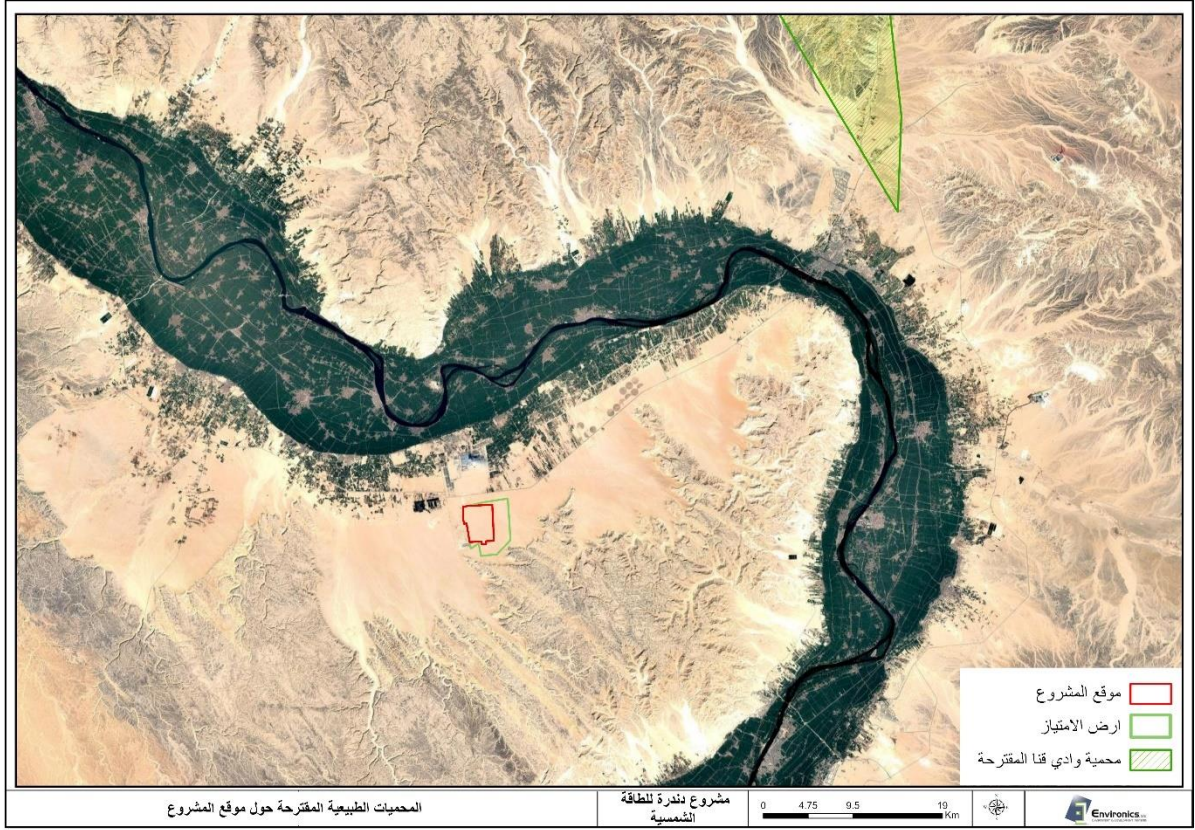
بالقرب من المشروع (على بعد أقل من ٥٠ كم) هي منطقة النيل الأعلى الهامة للطيور (Upper Nile IBA) على مسافة حوالي ٣٣ كم شرق موقع المشروع. كما تقع محمية الدبابية الطبيعية (محمية جيولوجية لا تعتبر هامة للتنوع البيولوجي) على بعد حوالي ٤٥.٦ كم من موقع المشروع إلى الجنوب الشرقي ويفصلها عن الموقع وادي النيل (شكل ٤٠).



شكل ٤٠: أقرب مناطق هامة للتنوع البيولوجي (KBAs) إلى منطقة المشروع

هناك أيضا محمية طبيعية مستقبلية، وهي محمية وادي قنا، تقع على مسافة حوالي ٥٣.٥ كم إلى الشمال الشرقي من موقع المشروع. وتقع على أطراف الصحراء الشرقية ويفصلها أيضا وادي النيل عن موقع المشروع (شكل ٤١).





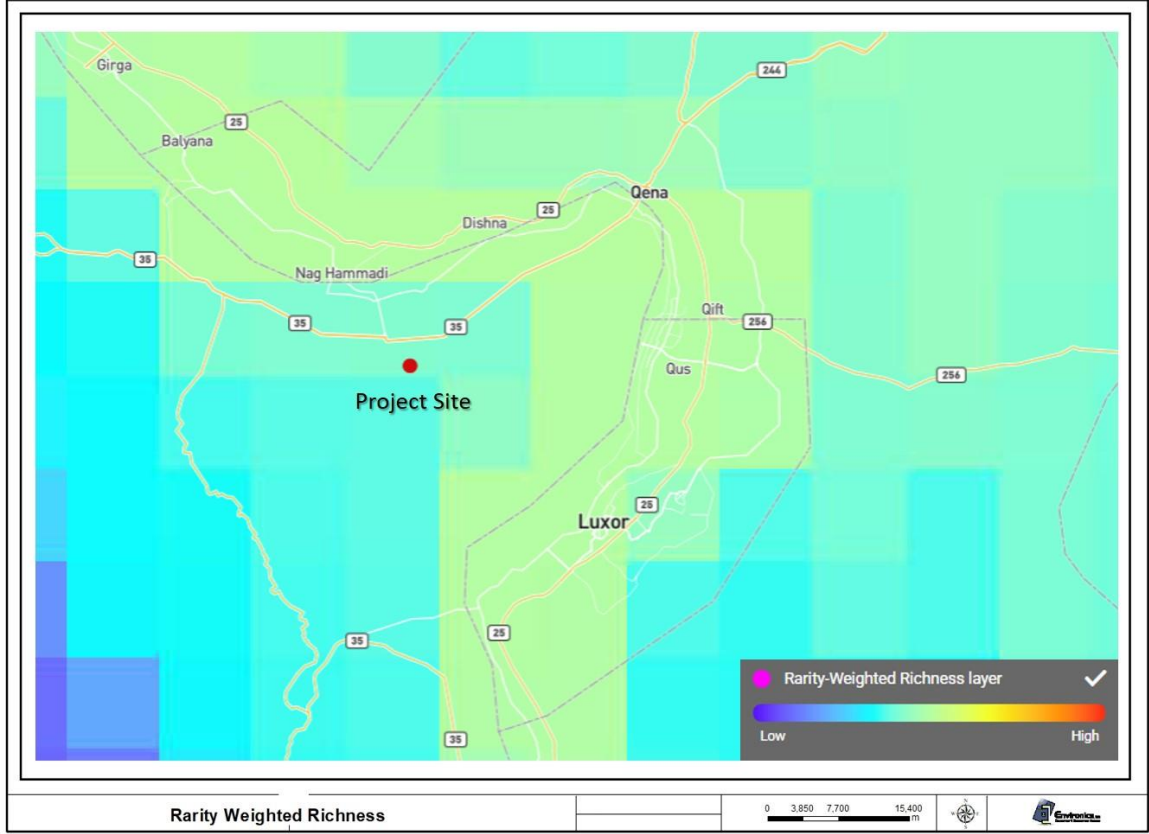
شكل ٤١: موقع محمية وادي قنا المستقبلية بالنسبة لموقع المشروع

#### ٤-٤-٦ الأهمية الإيكولوجية

وفقاً لأداة التقييم المتكامل للتنوع البيولوجي (IBAT)<sup>٩</sup>، يمكن تمثيل الأهمية أو القيمة البيولوجية لمنطقة ما بالنسبة للنباتات والحيوانات المحلية من خلال خريطة ثراء التنوع البيولوجي المرجح بالندرة (rarity-weighted richness map). تُعد هذه الخريطة طبقة بيانات مصفاة (raster layer) تُظهر الأهمية النسبية لكل خلية شبكية بحجم ١٠ كم من حيث مساهمتها الإجمالية في التوزيع العالمي لأنواع الثدييات والطيور والبرمائيات والسرطان وجراد البحر والجمبري ومجموعة تمثيلية من أنواع النباتات. تشير القيم العالية إلى أن الخلية تحتوي على عدد كبير من الأنواع و/أو أن المساحات الجغرافية المتوسطة للأنواع الموجودة فيها صغيرة، مما يجعل الخلية تمثل نسبة كبيرة من نطاق توزيع تلك الأنواع.

يقع موقع المشروع في منطقة منخفضة لمتوسطة القيمة من حيث ثراء التنوع البيولوجي المرجح بالندرة، أي أن أهميته النسبية صغيرة لمتوسطة بالنسبة للتوزيع العالمي لفئات الأنواع المختلفة (شكل ٤٢) (IBAT, 2025).

<sup>٩</sup> Integrated Biodiversity Assessment Tool



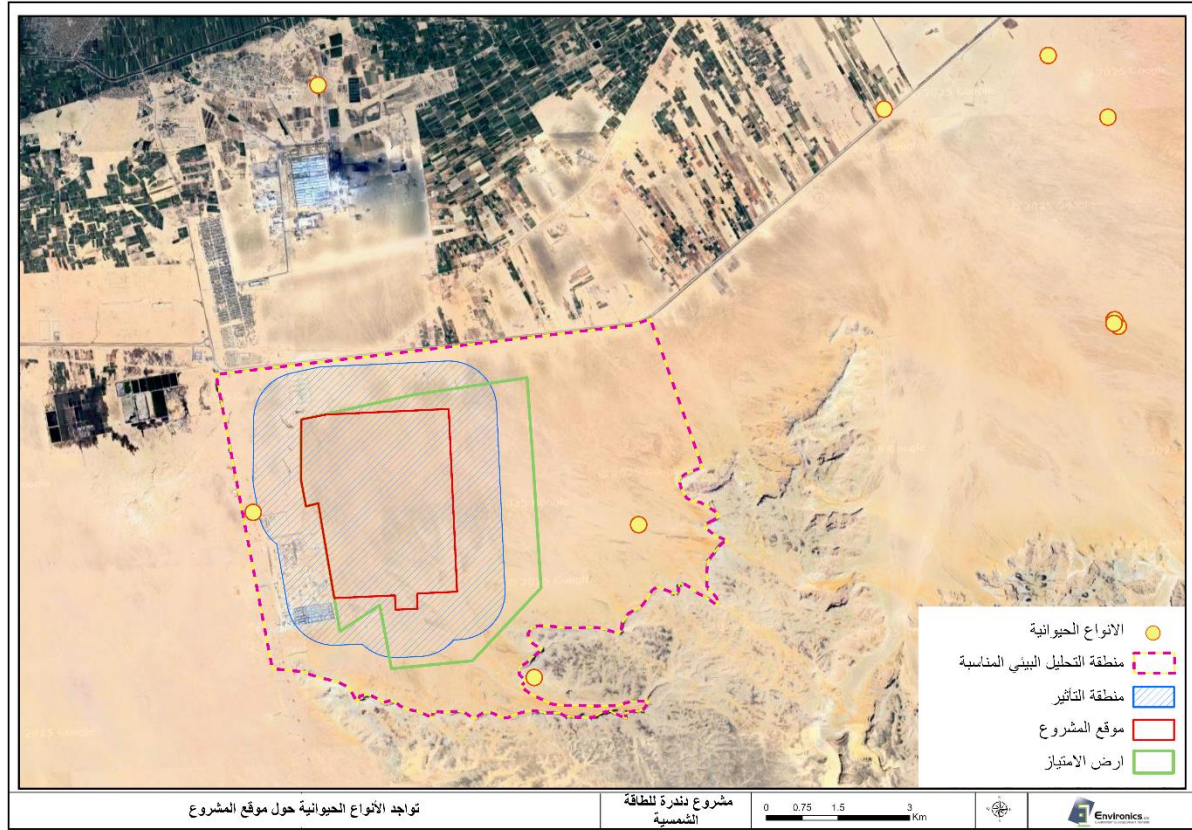
شكل ٤٢: ثراء التنوع البيولوجي المرجح بالنُدرة بمنطقة المشروع

المصدر: أداة التقييم المتكامل للتنوع البيولوجي

تم إجراء بحث إضافي باستخدام قواعد البيانات GBIF و iNaturalist و eBird لتحديد الطيور والأنواع الأخرى المحتملة الوجود ضمن المنطقة الأوسع لموقع المشروع. وقد أُجري البحث ضمن منطقة التحليل المناسبة بيئيًا (Ecologically Appropriate Area of Analysis – EAAA) بمساحة ٦٣.٣٧ كم<sup>٢</sup>، والتي شملت موقع المشروع ومنطقة تأثيره، بالإضافة إلى امتداد كبير من الموائل الصحراوية التي تميّز الموقع ومنطقة تأثيره، مع تجنب أنواع الموائل الأخرى (مثل المناطق الجبلية والمناطق الزراعية) التي تضم تنوعًا بيولوجيًا مختلفًا. وتُعد هذه المنطقة نفسها المستخدمة لإجراء تقييم الموائل الحرجة Critical Habitat screening انظر الجزئية ٤.٤.٨.

يوضح شكل ٤٣ الثلاث مواقع التسجيلية للأنواع الحيوانية خلال فترة رصد تبلغ ٢٥ سنة، حيث لم يتم مشاهدة أية أنواع للثدييات والزواحف والبرمائيات، فقط أنواع من الطيور.





شكل ٤٣: المواقع التسجيلية للأنواع الحيوانية داخل وحول منطقة التحليل المناسبة بيئياً للمشروع

على الرغم من تضمين مشاهدات الثدييات والزواحف والبرمائيات والطيور في هذا التقييم، فقد تم رصد نوع إضافي لطائر واحد فقط، وهو العقاب النساري (*Pandion haliaetus*)، ضمن منطقة التحليل المناسبة بيئياً (EAAA) لموقع المشروع خلال فترة ٢٥ عامًا. كما تم تسجيل مشاهدة واحدة فقط لهذا الطائر المهاجر داخل الـ EAAA، وكانت في شرق موقع المشروع وبعيدة بشكل كبير عن حدوده. أما أقرب موقع رصد إلى منطقة الـ EAAA فكان على بعد نحو ٧ كم شمالها، حيث كانت أيضاً للعقاب النساري الذي يتمتع بمدى انتشار واسع جدًا، وتزداد أعداده عالميًا. وهو ليس من الطيور ذات الأهمية، ومصنف عالميًا ضمن فئة الأقل تهديدًا (IUCN, 2025) (LC).

#### ٤-٤-٧ خدمات النظم البيئية

يتم تعريف خدمات النظم الإيكولوجية في الفقرة الثانية من معيار الأداء (٦) لمؤسسة التمويل الدولية بأنها المنافع التي يحصل عليها الأفراد ومؤسسات الأعمال من النظم البيئية. وتتضمن خدمات النظام البيئي في أربعة أنواع من الخدمات هي:

(١) **خدمات الإمداد والتزويد بالمؤن**، وهي المنتجات التي يحصل عليها الأشخاص من النظم البيئية مثل الغذاء، والمياه العذبة، والأخشاب، والألياف، والنباتات الطبية؛

(٢) **خدمات التنظيم**، وهي الفوائد التي يجنيها الأشخاص من تنظيم عمليات النظم البيئية، مثل تنقية المياه السطحية، واختزان غاز الكربون وعزله، وضبط المناخ، والحماية من المخاطر الطبيعية؛

(٣) **الخدمات الثقافية**، وهي الفوائد غير المادية التي يحصل عليها الأشخاص من النظم البيئية، ويمكن أن تشمل المناطق الطبيعية التي تعتبر مواقع مقدسة والمناطق ذات الأهمية للترفيه والاستمتاع الجمالي؛ و

(٤) **خدمات الدعم**، وهي العمليات الطبيعية التي تحافظ على الخدمات الأخرى.

### خدمات الإمداد والتزويد بالمؤن

لا يوجد استخدام بشري للموقع، وبالتالي لا توجد منافع يمكن للناس الحصول عليها من موقع المشروع القاحل في أغلبه.

### خدمات التنظيم

إسهام الموقع في عمليات النظم البيئية (مثل التلقيح، وانتشار البذور، وما إلى ذلك) غير ذات أهمية نظرًا لطبيعته القاحلة والفقيرة بالأصناف، ولا سيما نقص الغطاء النباتي.

### الخدمات الثقافية

لا يحتوي موقع المشروع على أية عناصر تتيح الاستخدام الترفيهي أو التمتع بالجمال الطبيعي، ولا توجد أي مؤشرات على استغلاله لأغراض روحية أو ثقافية أخرى.

### خدمات الدعم

إسهام الموقع في دورة المغذيات والإنتاج الأولي ضئيل نظرًا لندرة الغطاء النباتي. ولكنه يلعب دورًا محدودًا في دورة المياه، حيث يشكل جزءًا من منطقة أوسع تتعرض أحيانًا لتصريف المياه من المناطق المرتفعة. وعلى الرغم من أن هذه الظاهرة نادرة الحدوث، فإنها تساهم في تسرب المياه وإعادة تغذية المياه الجوفية تحت الموقع. ومع ذلك، فإن إسهامه محدود بسبب ندرة هطول الأمطار وصغر حجمه مقارنة باتساع الصحراء الغربية.

### ٤-٤-٨ الموائل الحرجة

يشير الموائل الحرج (CH) إلى أكثر خصائص التنوع البيولوجي حساسية داخل منطقة محددة، سواء كانت موجودة في موائل طبيعية أو مُعدلة. يستخدم كلٌّ من المعيار السادس للأداء لدى البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD PR6) والمعيار السادس للأداء لدى مؤسسة التمويل الدولية (IFC PS6) معايير متشابهة لتعريف الموائل الحرج

وفي هذا السياق يُعرّف الموائل الحرج بأنه منطقة ذات قيمة عالية للتنوع الحيوي وتستوفي واحدًا على الأقل من المعايير التالية (EBRD, 2019):

- المعيار ١: نُظْمٌ بيئية فريدة أو مهددة بشدة.
- المعيار ٢: موائل ذات أهمية كبيرة للأنواع المهددة بالانقراض أو المهددة بالانقراض بشكل حرج
- المعيار ٣: موائل ذات أهمية كبيرة للأنواع المتوطنة أو الأنواع ذات الانتشار الجغرافي المحدود.
- المعيار ٤: موائل تدعم أنواعًا مهاجرة أو متجمعة ذات أهمية عالمية.
- المعيار ٥: مناطق مرتبطة بعمليات التطور الرئيسية.

وجود الخصائص المذكورة أعلاه لا يؤهل الموائل تلقائيًا ليعتبر موائلاً حرجًا، إذ يعتمد ذلك على نسبة وجود النوع أو الخاصية الداعمة لتعيين الموائل الحرج ضمن منطقة المشروع، حيث تُطبّق حدود رقمية على المعايير الأربعة الأولى للموائل الحرج لتحديد ما إذا كانت أي من الأنواع أو الخصائص من المحتمل أن تؤهل الموائل لتصبح حرجة، بينما لا توجد حدود رقمية للمعيار الخامس. وفي هذا الصدد، ينبغي استخدام أفضل المعلومات العلمية المتاحة وآراء الخبراء لتوجيه اتخاذ القرار فيما يتعلق "بالوضع الحرج" النسبي للموائل في مثل هذه الحالات.

كما يأخذ المعيار السادس للأداء لدى البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD PR6) في الاعتبار خصائص التنوع البيولوجي ذات الأولوية (PBF) ، وهي الخصائص التي لا يمكن استعاضتها أو عرضة للخطر، لكنها تُصنّف على مستوى أولوية أقل من الموائل الحرجة. من ناحية أخرى، إلا أنها لا تُؤخذ في الاعتبار ضمن المعيار السادس للأداء لدى مؤسسة التمويل الدولية (IFC PS6). وتشمل خصائص التنوع الحيوي ذات الأولوية ما يلي:

الخاصية ١: الموائل المهددة.

الخاصية ٢: الأنواع المعرضة للخطر.

الخاصية ٣: الأنواع المهاجرة و/أو المتجمعة.

الخاصية ٤: خصائص التنوع البيولوجي المهمة التي تم تحديدها من قبل مجموعة كبيرة من أصحاب المصلحة أو الحكومات.

الخاصية ٥: التكوين والعمليات البيئية اللازمة للحفاظ على قيمة خصائص التنوع البيولوجي ذات الأولوية.

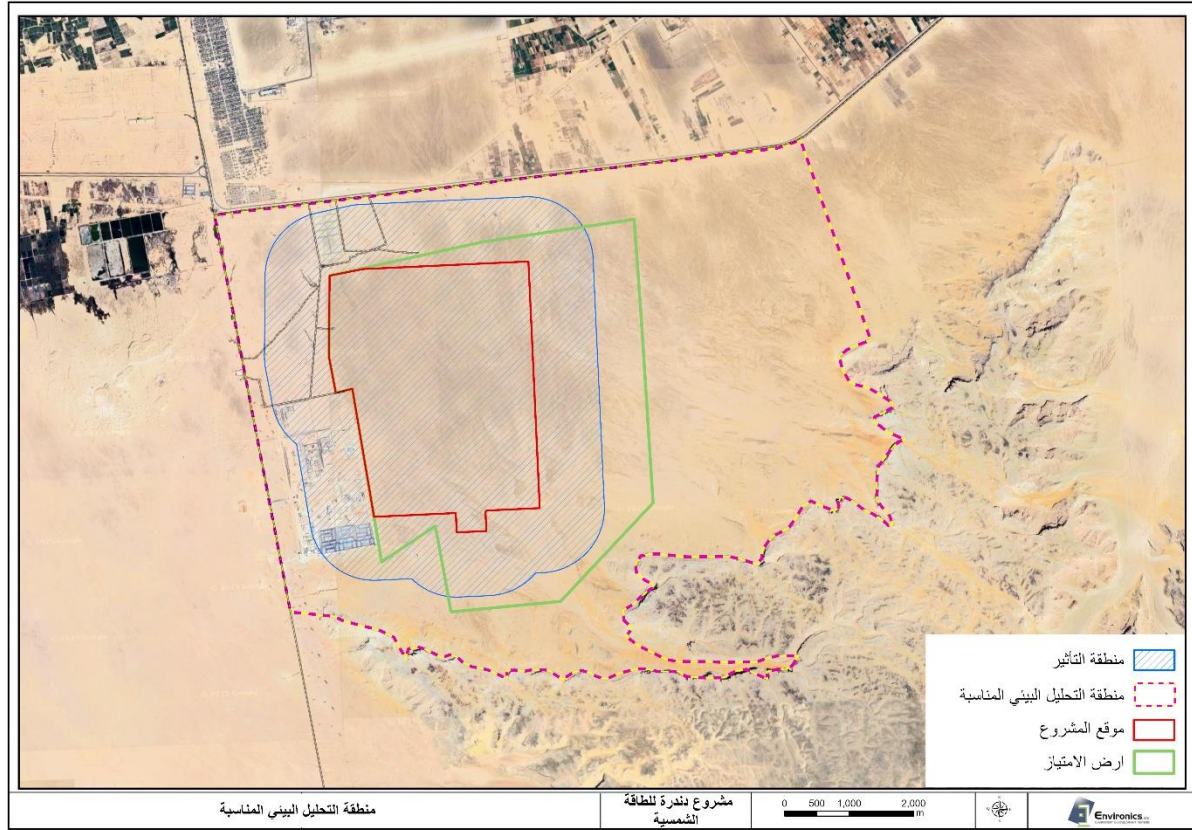
كما هو الحال بالنسبة للموئل الحرج، لا تحتوي المعايير الثلاثة والرابعة لخصائص التنوع الحيوي ذات الأولوية (PBF) على شروط محددة مسبقاً. ولتقييم هذه المعايير، يجب الاعتماد على الخبرة.

منطقة التحليل المناسبة بيئياً:

تشير إلى نطاق تقييم الموئل الحرج بناءً على العمليات البيئية الأساسية للموئل المعني، والذي لا يقتصر على حدود موقع المشروع أو منطقة تأثيره (AOI) .

تم تحديد نطاق تقييم الأثر البيئي والاجتماعي للمشروع (EAAA) كما هو موضح في شكل ٤٤ على النحو التالي:

- يشمل الموقع الفعلي للمشروع ومنطقة تأثيره (AOI)
- يشمل امتداد نوع الموئل الأحادي الموجود في الموقع.
- يمتد شمالاً حتى طريق الجيزة - الأقصر.
- يمتد شرقاً ضمن نفس نوع الموئل لمسافة ٤ كيلومترات من حدود منطقة تأثير المشروع.
- يمتد غرباً حتى الطريق الرئيسي ويشمل الموائل المعدلة القريبة (محطة معالجة مياه الصرف، محطة الكهرباء الفرعية، والمناطق الصناعية).
- يمتد جنوباً حتى سفوح الجبال القريبة (مستثناء).



شكل ٤٤ : منطقة التحليل المناسبة بيئياً لموقع المشروع

باستثناء المنطقة الصناعية، ومحطة الكهرباء الفرعية، ومحطة معالجة مياه الصرف، تتكون منطقة التحليل المناسبة بيئياً للمشروع (EAAA) بالكامل من موئل صحراوي طبيعي، يغطي مساحة واسعة تصل إلى حوالي ٦٣.٣٧ كيلومتر مربع. تُعد هذه المساحة كافية لتحديد وجود الموائل الحرجة لكل نوع يتواجد بانتظام ضمن منطقة تأثير المشروع (AOI) أو النظم البيئية (بما في ذلك تلك الممتدة خارج حدود منطقة تأثير المشروع) المشمولة بالمعايير ١-٤، كما هو مذكور في الفقرة GN59 من مذكرة التوجيه الخاصة بمؤسسة التمويل الدولية (IFC Guidance Note).

#### نتائج فحص الموقع

تم فحص الأنواع والخصائص المحتملة التي قد تدعم تعيين خصائص التنوع البيولوجي ذات الأولوية (PBF) أو الموائل الحرجة (CH) وفقاً للمعايير والحدود الرقمية الخاصة بها.

#### فحص خصائص التنوع البيولوجي

تم تحديد أربعة أنواع كخصائص تنوع بيولوجي ذات أولوية (PBF)، (جدول ٢٣) ورغم أنه لا يمكن اعتبار موقع المشروع ونطاق التأثير الجغرافي له وكذلك منطقة التحليل المناسبة بيئياً للمشروع (EAAA) داعمة لتواجد هذه الأنواع، إلا أنها قد تتواجد في المنطقة (على الأقل كزوار عابرين)، ولذلك تم اعتبارها ضمن PBF اعتماداً على مبدأ الحيطة والحذر. وتشمل هذه الأنواع:

- الورل الصحراوي (Varanus griseus)
- النسر المصري (Neophron percnopterus)



• خفاش روبييل (Pipistrellus rueppellii)

• ثعلب الفنك (Vulpes zerda)

جدول ٢٣: فحص خصائص التنوع البيولوجي

الحدود العتبية ذات الصلة	الأنواع / الميزة	الأساس المنطقي	نوع المؤئل داخل منطقة EAAA	مؤئل PBF (نعم/لا)
<b>المعيار الأول - المواطن المهددة</b>				
أ- $EAAA > 5\%$ من الامتداد العالمي لنوع نظام بيئي يتمتع بحالة الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة CR أو EN	لا يوجد نظام بيئي مدرج في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي للحفظ على الطبيعة (IUCN) أو نظام EN أو CR	لا تستوفي أنظمة EAAA التعريف لهذا المعيار، وبالتالي فإن هذا الحد لا ينطبق.	أرض صحراوية قاحلة	لا
<b>المعيار الثاني - الأنواع المعرضة للخطر، المهددة بالانقراض، والمعرضة للانقراض بشدة</b>				
أ- تدعم EAAA $> 0.5\%$ من سكان العالم أو $> 5$ وحدات تكاثرية من نوع CR أو EN. ب- تدعم EAAA أنواع VU ج- EAAA للأنواع المدرجة بانتظام على المستوى الوطني أو الإقليمي من EN أو CR	مراقب الصحراء ( <i>griseus Varanus</i> ) - الحالة العالمية للاتحاد الدولي للحفظ على الطبيعة: LC - الوضع الوطني في الإقليم الوطني (باسوني وآخرون، ٢٠١٠)؛ VU (رأي خبير)	منتشرة في معظم أنحاء البلاد، متجنبة المناطق الجبلية الواسعة، وكذلك وادي النيل والدلتا نفسها. شائعة بشكل خاص على طول البحر الأحمر وسهول البحر الأبيض المتوسط الساحلية، على أطراف وادي النيل والدلتا، في الواحات والمنخفضات في الصحراء الغربية. في سيناء، ينتشر في الشمال، لكنه محصور إلى حد كبير في ساحل خليج السويس. يوجد هذا النوع غالبا في سهول الصحراء والأودية الكبيرة مع بعض الغطاء النباتي. على الرغم من أن النوع يفضل المناطق ذات الغطاء النباتي الجيد إلى حد ما، إلا أنه يمكن العثور عليه في مناطق شبه خالية تماما من النباتات، ولكن حيث يمكن العثور على الطعام بسهولة. وبالتالي، فإن منطقة EAAA ليست ضمن مناطقها الرئيسية للوجود، ولا تشمل نوعا مناسباً من الموائل. ومع ذلك، على الرغم من أن EAAA لا يمكن اعتباره "داعما" النوع، إلا أن مراقب الصحراء يعتبر PBF بسبب وضعه الوطني المحتمل كنوع من وحدات VU، باستخدام نهج احترازي.	أرض صحراوية قاحلة	نعم
النسر المصري ( <i>Neophron percnopterus</i> ) - الوضع العالمي للاتحاد الدولي للحفظ على الطبيعة: EN - الوضع الإقليمي للاتحاد الدولي للحفظ على الطبيعة (متوسطي): VU	تقدير أولي جدا لحجم السكان العالمي هو ١٢,٤٠٠ - ٣٦,٠٠٠ فرد ناضج، أي ما يعادل تقريبا ١٨,٦٠٠ - ٥٤,٠٠٠ فرد، رغم الحاجة إلى مزيد من التحقق من صحة هذا التقدير (بيردلايف إنترناشونال، ٢٠٢١). قدر إجمالي السكان في مصر بين ١٠ - ١٠٠ زوج في الثمانينيات، لكن التقارير الحديثة تشير إلى وجود عدد أقل من الأفراد حاليا (أركوماريف وآخرون، ٢٠١٩)، مع تسجيل تجمعات في حليب وشلاتين وأسوان وجبل إلبا (الصفوري، ٢٠٢٠). يتداخل توزيع الأنواع مع منطقة الزراعة المحيطة بالأرض (EAAA)، لكن لا		أرض صحراوية قاحلة	نعم

الحدود العتبية ذات الصلة	الأنواع / الميزة	الأساس المنطقي	نوع المؤئل داخل منطقة EAAA	مؤهل PBF (نعم/لا)
		يوجد تقاطع متوقع مع بصمة المشروع، حيث أن المنطقة لن توفر أي ميزة تغذية أو راحة للطائر. وبالتالي، لا تدعم المنطقة الخضراء > ٠.٥٪ من سكان العالم أو > ٥ وحدات تكاثرية من النسر المصري، وليست منطقة يتواجد فيها النوع بانتظام. ومع ذلك، على الرغم من أن EAAA لا يمكن اعتباره "داعما" النوع، إلا أن النسر المصري يعتبر PBF بسبب وضعه العالمي (EN) ووضعه الإقليمي (VU)، باستخدام نهج احترازي.		
	ببيستريل روبيل ( <i>Pipistrellus rueppellii</i> ) - الحالة العالمية للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة: LC - الوضع الوطني: VU	تم تسجيله في شريط واسع في مصر يشمل كل وادي النيل والدلتا ويمتد إلى البحر الأحمر (ولكن ليس في الجنوب) وأقصى غرب من سيناء (مونادجيم وآخرون، ٢٠١٧). على الرغم من احتمال وجودها داخل المنطقة، لا يتوقع أن تدعم EAAA أعدادا مهمة من هذا النوع. ومع ذلك، يعتبر هذا النوع من PBF بسبب وضعه الوطني في وحدة VU، ويستخدم نهج احترازي.	أرض صحراوية قاحلة	نعم
	فينيك فوكس (فوليس زيردا) - الحالة العالمية للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة: LC - الحالة الإقليمية للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة (متوسطي): LC - الوضع الوطني: EN	في مصر، يسجل بشكل رئيسي من الصحراء الغربية، بما في ذلك الفيوم، وادي الريان، وادي النطرون، السقارة، الفرافة، الدخلة، الخرقة والصحراء الغربية الجنوبية الشرقية، مع بعض السجلات المعزولة من سيناء وبالقرب من السويس. على الرغم من احتمال وجودها، لا تدعم EAAA تركيزات عالمية مهمة من ثعلب فينيك ولا تركيزات وطنية أو إقليمية مهمة لهذا النوع. ومع ذلك، يعتبر فينيك فوكس من نوع PBF بسبب وضعه الوطني كـ EN، ويستخدم نهجا احترازيا.	أرض صحراوية قاحلة	نعم
المعيار الثالث - الميزات الهامة في التنوع البيولوجي التي حددها مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة أو الحكومات				
NA	لا يوجد أحد	لا تتضمن EAAA أي ميزات تنوع حيوي حددها مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة أو الحكومات، ولذلك لا ينطبق هذا المعيار.	أرض صحراوية قاحلة	لا
المعيار الرابع - البنية البيئية والوظائف اللازمة للحفاظ على جدوى ميزات التنوع البيولوجي ذات الأولوية				
NA	لا يوجد أحد	الطيور وأنواع VU الأخرى لا تعتمد على أي وظائف أو عمليات بيئية محددة في EAAA، وبالتالي فإن هذا المعيار لا ينطبق.	أرض صحراوية قاحلة	لا

## فحص الموائل الحرجة

تشير نتائج الفحص (جدول ٢٤) إلى أن منطقة التحليل المناسبة بيئياً للمشروع (EAAA) غير مؤهلة لاعتبارها موئلاً حرجاً (CH)، حيث لا تنطبق أي من المعايير أو الحدود الرقمية على التنوع البيولوجي أو خصائصه بالمنطقة. يوضح الملحق الثاني نتائج الفحص بالتفصيل.

جدول ٢٤: فحص الأنواع والميزات التي قد تكون محفزة للموائل الحرجة ضمن EAAA الخاص بالمشروع

الحدود العتبية ذات الصلة	الأنواع / الميزة	الأساس المنطقي	نوع الموطن داخل منطقة EAAA	تأهيل EAAA كموئل حرج (نعم/لا)
<b>المعيار الأول – النظم البيئية المهددة بشدة أو الفريدة</b>				
(أ) $EAAA \geq 5\%$ من الامتداد العالمي لنوع نظام بيئي يحمل حالة الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة CR أو EN (ب) تم تحديد نظام EAAA على أنه ذو أولوية عالية للحفظ من خلال التخطيط الوطني المنهجي للحفاظ على البيئة	لا تلتزم مواطن ونظم EAAA	لا تستوفي أنظمة EAAA الأنظمة البيئية عالية التهديد و/أو الفريدة المذكور في IFC GN٦ (٢٠١٩، IFC)، وبالتالي فإن هذا الحد لا ينطبق. علاوة على ذلك، لا تشمل EAAA أي نظام بيئي تم اعتباره ذا أولوية عالية للحفظ من خلال التخطيط الوطني المنهجي للحفاظ على البمرات.	أرض صحراوية قاحلة	لا
<b>المعيار الثاني – الأنواع المهددة بالانقراض بشدة والأنواع المهددة بالانقراض</b>				
(أ) تدعم $EAAA \geq 0.5\%$ من سكان العالم و $\leq 5$ وحدات تكاثرية من نوع CR أو EN (ب) تدعم EAAA تجمعات عالمية ذات أهمية عالمية من أنواع VU اللازمة لمنع تغيير حالة القائمة الحمراء للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة إلى EN أو CR، وتقي بالعتبة (أ)	النسر المصري <i>Neophron percnopterus</i> - الوضع العالمي للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة: EN	تقدير أولي جدا لحجم السكان العالمي هو ٣٦,٠٠٠-١٢,٤٠٠ فرد ناضج، أي ما يعادل تقريبا ١٨,٦٠٠-٥٤,٠٠٠ فرد، رغم الحاجة لمزيد من التحقق لهذا التقدير (بيردلايف إنترناشونال، ٢٠٢٣ ج). قدر إجمالي السكان في مصر بين ١٠-١٠٠ زوج في الثمانينيات، لكن التقارير الحديثة تشير إلى وجود عدد أقل من الأفراد حاليا (أركوماريف وآخرون، ٢٠١٩)، مع تسجيل تجمعات في حليب وشلاتين وأسوان وجبل إلبا (الصفوري، ٢٠٢٠). وبناء عليه، لا تدعم EAAA تجمعات عالمية مهمة من النسر المصري ولا تجمعات وطنية أو إقليمية مهمة للأنواع التي تؤهل المنطقة لتلبية عتبات الموائل الحرجة.	المجال الجوي فوق EAAA	لا

الحدود العتبية ذات الصلة	الأنواع / الميزة	الأساس المنطقي	نوع الموطن داخل منطقة EAAA	تأهيل EAAA كموئل حرج (نعم/لا)
(ت) EAAA للتجمعات المهمة من أنواع EN أو CR المدرجة وطنيا أو إقليميا	فينيك فوكس (فوليس زيردا) - الحالة العالمية للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة: LC - الوضع الوطني: EN	في مصر، يسجل بشكل رئيسي من الصحراء الغربية، بما في ذلك الفيوم، وادي الريان، وادي النطرون، السقارة، الفرافة، الدخلة، الخرقة والصحراء الغربية الجنوبية الشرقية، مع بعض السجلات المعزولة من سيناء وبالقرب من السويس. على الرغم من احتمال وجودها، لا تدعم EAAA تراكيزات عالمية مهمة من ثعلب فينيك ولا تراكيز وطنية أو إقليمية مهمة للنوع الذي يؤهل المنطقة لتلبية معايير الموائل الحرجة.	أرض صحراوية قاحلة	لا
<b>المعيار الثالث - أنواع مستوطنة/محدودة النطاق</b>				
(أ) تحتفظ EAAA بانتظام $\leq 10\%$ من سكان العالم و $\leq 10$ وحدات تكاثرية من النوع	لا يوجد أحد	لا يتوافق أي من الأنواع المحتملة ضمن EAAA مع تعريف هذا المعيار، وبالتالي فإن العتبة غير قابلة للتطبيق.	أرض صحراوية قاحلة	لا
<b>المعيار الرابع - الأنواع المهاجرة/التجمعية</b>				
(أ) تحافظ EAAA، بشكل دوري أو منتظم، $\leq 1$ بالمئة من سكان العالم في أي نقطة من دورة حياة النوع (ب) تدعم EAAA بشكل متوقع $\leq 10$ بالمئة من سكان العالم خلال فترات الضغوط البيئية	الطيور المهاجرة	نقطة رئيسية ذات صلة بإدراج المجال الجوي الذي تستخدمه الطيور هي أن المجال الجوي "مرتبط" بمنطقة أرضية مهمة. بعبارة أخرى، يؤخذ المجال الجوي عادة فيما يتعلق بالاستخدام البيئي للموائل البرية وليس "بمفرده" (IFC، ٢٠٢٣). في الحالة الحالية، المشروع بيئة صحراوية قاحلة لا توفر أي موارد للطيور من حيث مناطق التغذية أو الراحة أو التعشيش. باستخدام هذا النهج، لن ينطبق المعيار ٣ على المجال الجوي حيث لا توجد منطقة أرضية مهمة مرتبطة ولا يوجد تقاطع مع بصمة المشروع.	المجال الجوي فوق EAAA	لا
<b>المعيار الخامس - العمليات التطورية الرئيسية</b>				
NA	لا يوجد أحد	لا تمتلك المنطقة أي خصائص هيكلية تعتبر ذات أهمية خاصة للعمليات التطورية الرئيسية.	أرض صحراوية قاحلة	لا

#### ٤-٥ البيئة الاجتماعية والاقتصادية

تصف هذه الفقرة الخصائص الاجتماعية والاقتصادية والديموغرافية الأساسية لموقع المشروع، كما تقدم بعض المعلومات العامة عن محافظة قنا، مثل البنية التحتية، والمرافق والخدمات (مثل الخدمات والطرق وغيرها)، وأنواع استخدام الأراضي. وقد تم جمع المعلومات الواردة أدناه من مصادر ثانوية، وهي على وجه الخصوص الموقع الرسمي لمحافظة قنا، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (CAPMAS)، وجهاز مشروعات الدولة للإعلام والعلاقات العامة (SIS)، إلى جانب مصادر أخرى.

يقع موقع المشروع في الظهير الصحراوي لمركز ومدينة نجع حمادي (يشير مصطلح "مركز" إلى المستوى الإداري الثاني تحت المحافظة) بمحافظة قنا. لا توجد أي تجمعات بشرية أو مجتمعات محلية داخل موقع المشروع نفسه، إلا أن هناك عدة قرى ضمن مركز نجع حمادي تقع بالقرب من موقع المشروع (أي على بعد ١٥ كم أو أقل). لذلك، ستصف الأجزاء التالية بشكل أساسي البيئة الاجتماعية والاقتصادية لمحافظة قنا، مع التركيز على مركز نجع حمادي نظرًا لكونه المجتمع المحلي المحتمل لاستضافة المشروع.

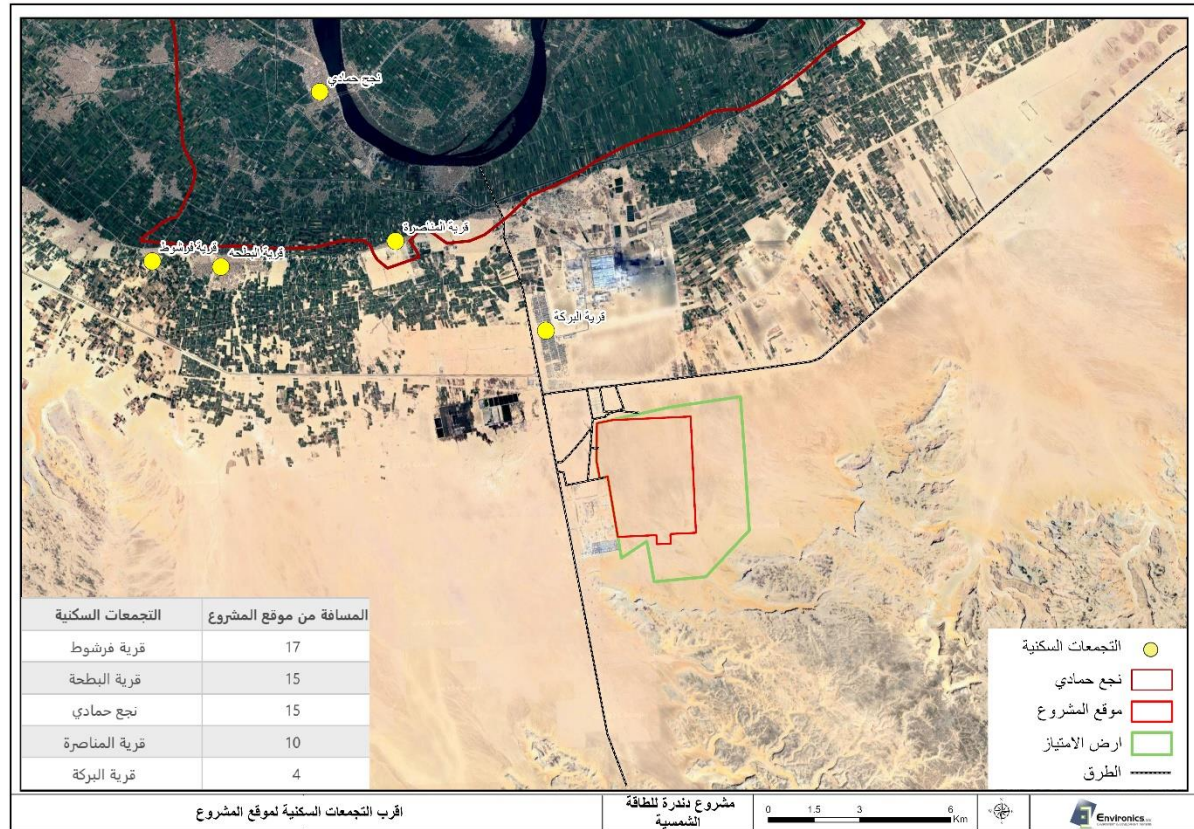
#### ٤-٥-١ الخصائص الاجتماعية والديموغرافية

تعتبر قنا إحدى محافظات منطقة جنوب صعيد مصر. وتعرف محافظة قنا بقوة قطاعيها الزراعي والصناعي. كما تعد قنا من أكبر منتجي قصب السكر والطماطم والموز والسمن والكردي في مصر. ويبلغ إجمالي المساحة المزروعة في قنا حوالي ١٢٢٥.١٤ كم<sup>٢</sup>، ويمثل قصب السكر ٦٤٪ من هذه المساحة، ويساهم بنحو ٦٠٪ من إجمالي إنتاج السكر في البلاد.

تبلغ المساحة الاجمالية لمحافظة قنا ١٠.٧٩٨ كم<sup>٢</sup>، أي ما يعادل ١٪ تقريباً من إجمالي مساحة مصر. فيما تبلغ المساحة المأهولة بالسكان بمحافظة قنا ١٧٤٠ كم<sup>٢</sup>، أي ما يعادل ١٦.١١٪ من إجمالي مساحة المحافظة (الهيئة العامة للاستعلامات، ٢٠١٦؛ محافظة قنا، ٢٠٢٥).

#### • التقسيمات الإدارية

تنقسم محافظة قنا إلى عدة تقسيمات إدارية، تتضمن "قسم" واحد وهو قسم قنا، و ٩ مراكز، ومدينة جديدة، و ٤١ قرية رئيسية، و ١١١ قرية تابعة، و ١.٤٦٦ نجع وقرية صغيرة. والمراكز التسعة هي: (أبو تشت - دشنا - الوقف - فرشوط - نقادة - قفط - قنا - قوص) بالإضافة لمركز ومدينة نجع حمادي (حيث يقع المشروع) (الهيئة العامة للاستعلامات، ٢٠١٦؛ محافظة قنا، ٢٠٢٥).



شكل ٤٥: موقع أقرب التجمعات السكنية لموقع المشروع

#### • الكثافة السكانية

يبلغ إجمالي عدد سكان محافظة قنا نحو ٣,١٦٤,٢٨١ نسمة، يمتاز السكان بتوزيع جنسي شبه متساوٍ، حيث يبلغ معدل الجنس نحو ١٠٥ ذكور مقابل ١٠٠ أنثى. ومع ذلك، يشكل سكان الريف الغالبية العظمى من السكان بنسبة ٨١.٢١٪، بينما تسكن المناطق الحضرية النسبة المتبقية البالغة ١٨.٧٨٪. تحتوي المحافظة على ٧٤٨,٩٩٠ أسرة، وفي مناطقها المأهولة، يبلغ متوسط الكثافة السكانية حوالي ١,٨٢٧.٨ فرد/كم<sup>2</sup>. أما في مركز نجع حمادي، فيبلغ إجمالي عدد السكان ٥٧٨,٢٣٧ نسمة، منهم ٥١.٠٧٪ ذكور (٢٩٥,٣٥٧) و٤٨.٩٢٪ إناث (٢٨٢,٨٨٠)، وهو توزيع سكاني متوازن جداً من حيث الجنس. فيما يلي نظرة عامة على الخصائص الديموغرافية لمحافظة قنا ومركز نجع حمادي (جدول ٢٥) (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٧).

جدول ٢٥: أعداد السكان بمحافظة قنا ومركز نجع حمادي حسب النوع

الخصائص الديموغرافية	محافظة قنا	مركز نجع حمادي
إجمالي عدد السكان	٣,١٦٤,٢٨١	٥٧٨,٢٣٧
الذكور	١,٦٢٣,٣٥٢	٢٩٥,٣٥٧
نسبة الذكور	٥١.٣١٪	٥١.٠٧٪
الإناث	١,٥٤٠,٩٢٩	٢٨٢,٨٨٠
نسبة الإناث	٤٨.٦٩٪	٤٨.٩٢٪
عدد الأسر	٧٤٨,٩٩٠	١٣٥,٠١٨



## ٤-٥-٢ القوة العاملة والأنشطة الاقتصادية

تضم محافظة قنا إجمالي قوة عاملة يبلغ عدد أفرادها ٩٢٧,١٠٢ شخصاً، إلا أن معدلات المشاركة في القوة العاملة تختلف بشكل كبير بين الجنسين، حيث يشكّل العمال الذكور ٧٥.٠٧٪ من إجمالي قوة العمل بالمحافظة، مقارنة بنسبة ٢٤.٩٢٪ للإناث فقط. وفي مركز نجع حمادي، يبلغ إجمالي قوة العمل ١٨٢,٤٤٩ عاملاً، وبالمثل، تفوق معدلات مشاركة الذكور في القوة العاملة (٧٢.٠٩٪) بشكل كبير معدلات مشاركة الإناث (٢٧.٩٪) (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ٢٠١٧).

كما تمثل قوة العمل في مركز نجع حمادي نسبة ١٩.٦٧٪ من إجمالي قوة العمل بمحافظة قنا. وفيما يلي نظرة عامة على الخصائص الديموغرافية لقوة العمل ومعدلات المشاركة في القوة العاملة حسب الجنس لكل من محافظة قنا ومركز نجع حمادي (جدول ٢٦) (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ٢٠١٧).

جدول ٢٦: إجمالي عدد العاملين (≤ ١٥ عام) في محافظة قنا ومركز نجع حمادي

الخصائص الديموغرافية للقوى العاملة	محافظة قنا	نسبة الجنس من إجمالي القوة العاملة (%)	مركز نجع حمادي	نسبة الجنس من إجمالي القوة العاملة (%)
إجمالي القوة العاملة	٩٢٧,١٠٢	N/A	١٨٢,٤٤٩	N/A
الذكور	٦٩٦,٠٢٠	٧٥.٠٧	١٣١,٥٤٢	٧٢.٠٩
الإناث	٢٣١,٠٨٢	٢٤.٩٢	٥٠,٩٠٧	٢٧.٩٠

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠١٧)

## • الأنشطة الاقتصادية

الصناعة التحويلية التي توظف حوالي: الأنشطة الاقتصادية الرئيسية التي تعمل بها قوة العمل في مركز نجع حمادي هي ٧.٢٦٪ من قوة العمل، وقطاع البناء الذي يوظف نحو ٧.٦٤٪، وأنشطة الإقامة وخدمات الطعام التي يعمل فيها ٦.٥٣٪ بعد ذلك، تمارس حوالي ٤.١٣٪ من قوة العمل أنشطة خدمات النقل والتخزين، ويشارك نحو ٢.٦٦٪ من من قوة العمل ويستحوذ قطاع تجارة الجملة والتجزئة، بما في ذلك إصلاح قوة العمل في قطاع الصحة البشرية والعمل الاجتماعي المركبات والدراجات النارية، على حوالي ١.٦٤٪ من قوة العمل، ويليه قطاع خدمات الكهرباء والغاز والبخار وتكييف من ناحية أخرى، يشمل قطاع المياه. الهواء وقطاع الخدمات الإدارية والدعم بنسب ١.٣٠٪ و ١.١٧٪ على التوالي فقط من قوة العمل، بالمثل قطاع خدمات المعلومات والصرف الصحي وإدارة النفايات وخدمات الترميم ٠.٥٧٪ وبالأخر تأتي الأنشطة المهنية والعلمية والفنية بدرجة أقل، حيث يشارك فيها والاتصالات الذي يشارك فيه ٠.٥٤٪ فقط ٠.٣٣٪ فقط من قوة العمل )



جدول (٢٧) (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ٢٠١٧).

جدول ٢٧: عدد العاملين (≤ ١٥ عام) وفقا للأنشطة الاقتصادية ذات الصلة بمحافظة قنا ومركز نجع حمادي

الأنشطة الاقتصادية	محافظة قنا			مركز نجع حمادي		
	الذكور	الإناث	الاجمالي	الذكور	الإناث	الاجمالي
الصحة وأنشطة العمل الاجتماعي	١٥,٠٣٩	٧,٩٤٨	٢٢,٩٨٧	٢,٧٦٢	٢,٠٨٢	٤,٨٤٤
الأنشطة الإدارية وخدمات الدعم	٧,٨١٥	١,٢٤٤	٩,٠٥٩	١,٨٣٠	٣٠٨	٢,١٣٨
الأنشطة العلمية والتقنية المتخصصة	٢,٨٨٥	٤٩٨	٣,٣٨٣	٤٧٢	١٣١	٦٠٣
أنشطة العقارات والتأجير	٢,٣٢٨	١٤٦	٢,٤٧٤	٣٥٥	٢٠	٣٧٥
أنشطة المعلومات والاتصالات	٥,٩٢٤	٣٣٦	٦,٢٦٠	٨٨٤	١٠٢	٩٨٦
أنشطة خدمات الغذاء والإقامة	٢٧,٢٢٨	٢٠,١٢١	٤٧,٣٤٩	٦,٢٧٣	٥,٦٣٩	١١,٩١٢
النقل والتخزين	٣٦,٥٣٩	٢,٦٠١	٣٩,١٤٠	٦,٩٨٢	٥٦٠	٧,٥٤٢
تجارة الجملة والبيع بالتجزئة: إصلاح المركبات والدراجات النارية	١١,٩٨٠	٢,٣٣٥	١٤,٣١٥	٢,٣٨٢	٦٠٤	٢,٩٨٦
التشييد والبناء	٩٦,٠٢٣	٦٧٩	٩٦,٧٠٢	١٣,٨٠٨	١٣٩	١٣,٩٤٧
أنشطة الإمداد المائي وشبكات الصرف الصحي وإدارة ومعالجة المخلفات	٥,٣٠٨	٢٨١	٥,٥٨٩	٩٨٥	٥٩	١,٠٤٤
إمدادات الكهرباء والغاز والبخار وتكييف الهواء	١٠,٧٦٢	٣٧٠	١١,١٣٢	٢,٢٦٠	١٠٥	٢,٣٦٥
الصناعات التحويلية	٣٣,٠٥٢	٨,٢٢١	٤١,٢٧٣	١١,٠٨٧	٢,١٥٧	١٣,٢٤٤

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠١٧)

#### • أنواع المهن

يبلغ اجمالي عدد العاملين في جميع المهن في محافظة قنا نحو ٩٢٧.١١١ نسمة، ويشغل الذكور بشكل أساسي أدوارا في المهن الأولية، ومشغلي المصانع والآلات، والحرف المهرة. وتتركز الإناث في قنا بشكل أكبر في قطاع الخدمات والمبيعات، بالإضافة إلى أدوار الدعم الإداري (الأعمال المكتبية) (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ٢٠١٧).

يبلغ عدد العاملين في جميع المهن في مركز نجع حمادي نحو ١٨٢.٤٥١ عامل. وكما هو الحال في محافظة قنا، يشارك الذكور بشكل أساسي في المهن الأولية والحرف المهرة، في حين تشارك الإناث بشكل أكبر في قطاع الخدمات والمبيعات وأدوار الدعم الإداري. تتراوح نسبة الأفراد في مركز نجع حمادي مقارنة بمحافظة قنا من ٩.٨٥٪ إلى ٢٣.٤٧٪ في جميع المهن المختلفة، مع أعلى تمثيل للعاملين في قطاع الدعم الإداري، وأقل تمثيل في حاملي درجات الماجستير (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ٢٠١٧).

تُعدّ الفئات الدخل الأكثر اهتمامًا وتأهيلاً للعمل في مرحلة إنشاء مشروع دندرة هي الفئات المتوسطة والمنخفضة الدخل، بما يتوافق مع خصائص القوى العاملة في مشروع اوبيلسك المجاور.

ومن المتوقع توفر قوة عاملة كافية من القرى المحيطة بمنطقة المشروع، بما في ذلك: هو، وبركة، والدرب، وبهجورة، والقمانة، وأبو عموري، والغربي بهجورة، وأولاد نجم، وأولاد نجم التيمة، والحفناوية، والرايسية، والشاورية، والحلفية البحرية، والحلفية القبلية، والسماينة، وأولاد نجم القبلية، والشرقي بهجورة، والرحمانية القبلية، والسلمية، والشعيانية

يعرض (جدول ٢٨) عدد العاملين وأنواع المهن الرئيسية حسب الجنس في محافظة قنا ومركز نجع حمادي

جدول ٢٨: عدد العاملين وأنواع المهن الرئيسية في محافظة قنا ومركز نجع حمادي

أنواع المهن	محافظة قنا			مركز نجع حمادي		
	الذكور	الإناث	الإجمالي	الذكور	الإناث	الإجمالي
المهن الأولية	١٢٨,٧٤٥	٩,٣٥١	١٣٨,٠٩٦	٢٤,٩٤٤	١,٩٥٩	٢٦,٩٠٣
عمال تشغيل المصانع والماكينات وتجميع مكونات الإنتاج	٤١,٥٧١	٤٩٧	٤٢,٠٦٨	٩,٠٧٧	١١٢	٩,١٨٩
العاملون في الصناعات الحرفية والصناعات ذات الصلة	١٣٩,٥٧٩	١٦,١٧٨	١٥٥,٧٥٧	٢٣,٣٥٢	٤,٤١٤	٢٧,٧٦٦
العاملون المهرة في الزراعة والغابات وصيد الأسماك	١٤٣,٤٦٦	٥٦,٣٥١	١٩٩,٨١٧	٢٢,٣١٠	٩,٨٨٩	٣٢,١٩٩
العاملون في الخدمات والمحلات والأسواق	٩٣,٠٠٦	١١٣,٢٦٠	٢٠٦,٢٦٦	٢٠,١٧٨	٢٥,٧٧٢	٤٥,٩٥٠
الدعم الإداري	٢٨,٨٩٦	٣,٦١٨	٣٢,٥١٤	٦,٥٧٢	١,٠٦٠	٧,٦٣٢
الفنيون ومساعدو الاختصاصيين	٥٢,٧٨٦	١١,٢٦٩	٦٤,٠٥٥	١١,٧٩١	٢,٦١٨	١٤,٤٠٩
الأخصائيون أصحاب المهن العلمية	٥٠,٨٧١	١٨,٦٠٧	٦٩,٤٧٨	٩,٨٤١	٤,٥٦٧	١٤,٤٠٨
المديرون	١٧,١١٢	١,٩٤٨	١٩,٠٦٠	٣,٤٧٩	٥١٦	٣,٩٩٥

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ٢٠١٧

#### • الحالة التعليمية

يبلغ إجمالي عدد العاملين في محافظة قنا نحو ٩٢٧.١١١ عامل. يمثل التعليم المتوسط الفني أعلى الأرقام، بإجمالي ٢٩١,٧٩٣ عامل. يليه المستوى الأمي بإجمالي ٢٧١,٠١٥ عامل. بعد ذلك يمثل التعليم الجامعي أيضاً أعداد كبيرة، بإجمالي ١١٩,٤٠٤ عامل. ثم التعليم الثانوي العام / الأزهرى بإجمالي ٩٧,١١٤ عامل. ويُسجل أقل عدد من العمال في فئة التربية الفكرية بإجمالي ٢٥٢ عامل. ويبلغ عدد العاملين في مركز نجع حمادي ١٨٢.٤٥٠ عامل. يمثل التعليم المتوسط الفني أعلى الأرقام، بإجمالي ٦١,٧٠٧ شخص، يليه المستوى الأمي بإجمالي ٥١,٨٠١ عامل. بعد ذلك، يأتي التعليم الجامعي بإجمالي ٢٤,٨٣٧ عامل، وأقل عدد من العمال يوجد في فئة التربية الفكرية بإجمالي ٤٨ عامل (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ٢٠١٧).

يعرض جدول ٢٩ عدد العاملين وفقاً للجنس ولمستويات التعليمية الأكثر صلة في محافظة قنا ومركز نجع حمادي (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ٢٠١٧).

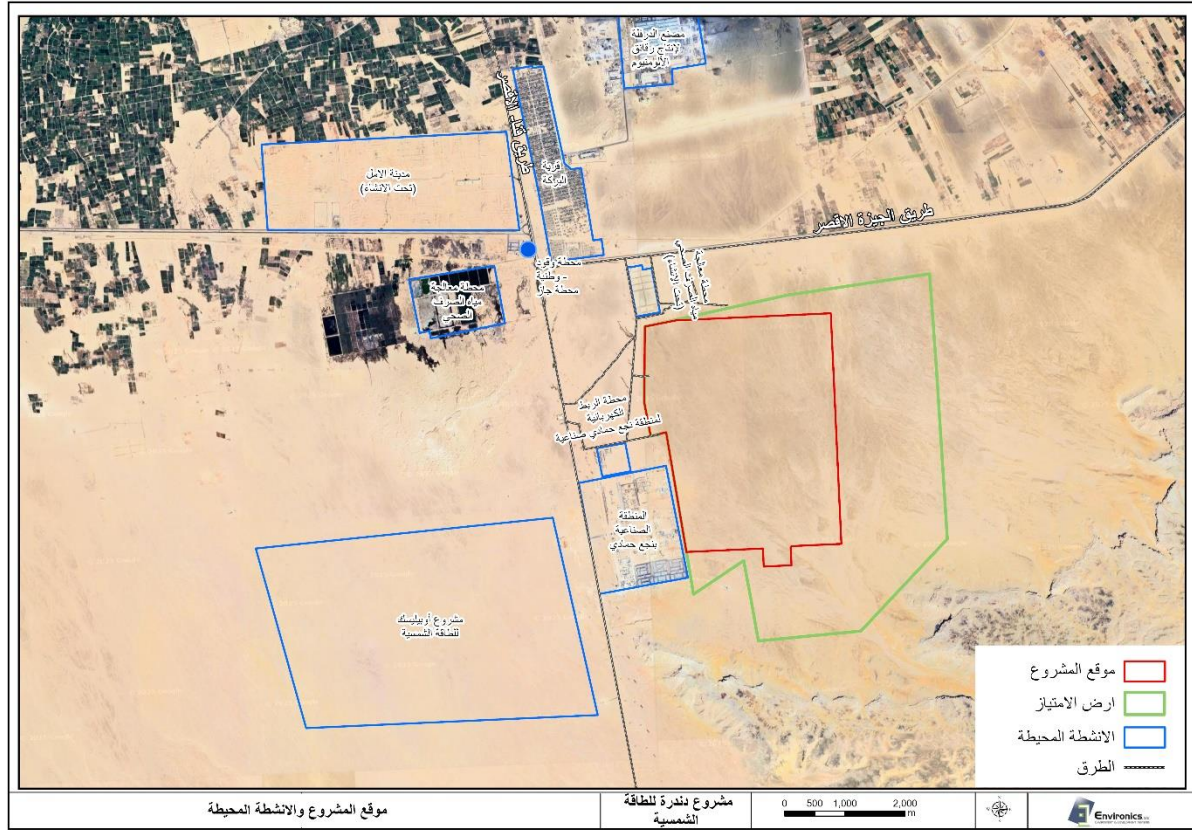
جدول ٢٩: عدد العاملين (≤ ١٥ عام) وفقا للمستويات التعليمية بمحافظة قنا ومركز نجع حمادي

المستوى التعليمي	محافظة قنا			مركز نجع حمادي		
	الذكور	الإناث	الاجمالي	الذكور	الإناث	الإجمالي
أمي	١٦٨,٩٧١	١٠٢,٠٤٤	٢٧١,٠١٥	٣٠,٦٨٨	٢١,١١٣	٥١,٨٠١
يقرأ ويكتب بدون مؤهل	١٦,٣١٨	٥,٥٦٤	٢١,٨٨٢	٣,٠٨٧	١١,٨٣	٤,٢٧٠
محو أمية	٤,١٣١	٩٤٥	٥,٠٧٦	٧٢٠	٢٣٥	٩٥٥
تربية فكرية	٢٢٣	٢٩	٢٥٢	٣٨	١٠	٤٨
ابتدائية	٢٣,٨٤٣	٨,٥٧١	٣٢,٤١٤	٤,٤٣١	١,٧٥٨	٦,١٨٩
اعدادية	٣١,٩٧٨	١٧,٣٠٩	٤٩,٢٨٧	٥,٠٩٦	٢,٤٠١	٧,٤٩٧
تعليم ثانوي عام/أزهري	٨١,٧٢٤	١٥,٣٩٠	٩٧,١١٤	١٤,٥١٧	٢,٩٢٢	١٧,٤٣٩
مؤهل متوسط فني	٢٤٦,٨١٨	٤٤,٩٧٥	٢٩١,٧٩٣	٤٩,٣٤٨	١٢,٣٥٩	٦١,٧٠٧
مؤهل فوق متوسط	٢٨,٦٢٥	٦,٩١٣	٣٥,٥٣٨	٥,٨٠٩	١,٣٧١	٧,١٨٠
جامعي	٩١,٠١٤	٢٨,٣٩٠	١١٩,٤٠٤	١٧,٤٣٥	٧,٤٠٢	٢٤,٨٣٧
دبلومات عليا	٩٥٣	٤٨٥	١,٤٣٨	١٦١	١٠٥	٢٦٦
ماجستير	٨٤٣	٢٤٣	١,٠٨٦	١٠٧	٠	١٠٧
دكتوراه	٥٨٥	٢٢٤	٨٠٩	١٠٦	٤٨	١٥٤

## ٤-٥-٣ استخدامات الأراضي

لا يُستغل موقع المشروع حاليًا في أية أنشطة بشرية، ويرجع ذلك على الأرجح إلى أنه يتكوّن بالكامل من أرض عارية (أي منطقة ذات تربة رملية أو صخرية مكشوفة). ومع ذلك، تشمل أنواع استخدام الأراضي القريبة من موقع المشروع (شكل ٤٦) ما يلي:

- المنطقة الصناعية بنجع حمادي، التي تقع على بعد ٢٠٠ م غرب منطقة المشروع؛
- الأراضي الزراعية المستصلحة، وتقع على بعد ١ كم شمال منطقة المشروع؛
- محطة معالجة مياه الصرف، وتقع على بعد حوالي ٤,٦ كم شمال غرب منطقة المشروع؛
- محطة معالجة مياه الصرف تحت الإنشاء، وتقع على بعد ٣٠٠ م شمال غرب منطقة المشروع؛
- طريق الجيزة - الأقصر، يقع على بعد ١,٢ كم شمال منطقة المشروع؛ قرية البركة (أقرب تجمع سكني للمشروع)، تقع على بعد ٢,٨ كم شمال غرب ومدينة الأمل (تحت الإنشاء) وإلى ٤,٣ كم شمال غرب. منطقة المشروع؛
- مشروع أوبيلسيك تحت الإنشاء على بعد أقل من ١ كم غرب الموقع
- مصنع مصر للألمونيوم، الذي يقع على بعد ٤ كم شمال غرب منطقة المشروع؛
- المجتمعات المحلية/ القرى الأخرى الواقعة على بعد حوالي ٣ إلى ٩ كم شمال غرب منطقة المشروع.



شكل ٤٦: استخدامات الأراضي في محيط منطقة المشروع

## ٤-٥-٤ البنية التحتية والمرافق والخدمات

## • المرافق الصحية

تضم محافظة قنا إجمالي ٥٢ مستشفى، و٤٦ وحدة عناية مركزة، وأكثر من ٢٠٠ وحدة صحية. وتشمل البنية التحتية الصحية بالمحافظة أسطولاً من ٩٢ سيارة إسعاف، ومدمعة بشبكة مجهزة جيداً من محطات الإسعاف على الطرق ومحطات الإسعاف على الطرق السريعة، كما هو موضح في جدول ٣٠ (محافظة قنا، ٢٠٢٥).

جدول ٣٠: المستشفيات ومرافق الرعاية الصحية الأخرى بمحافظة قنا

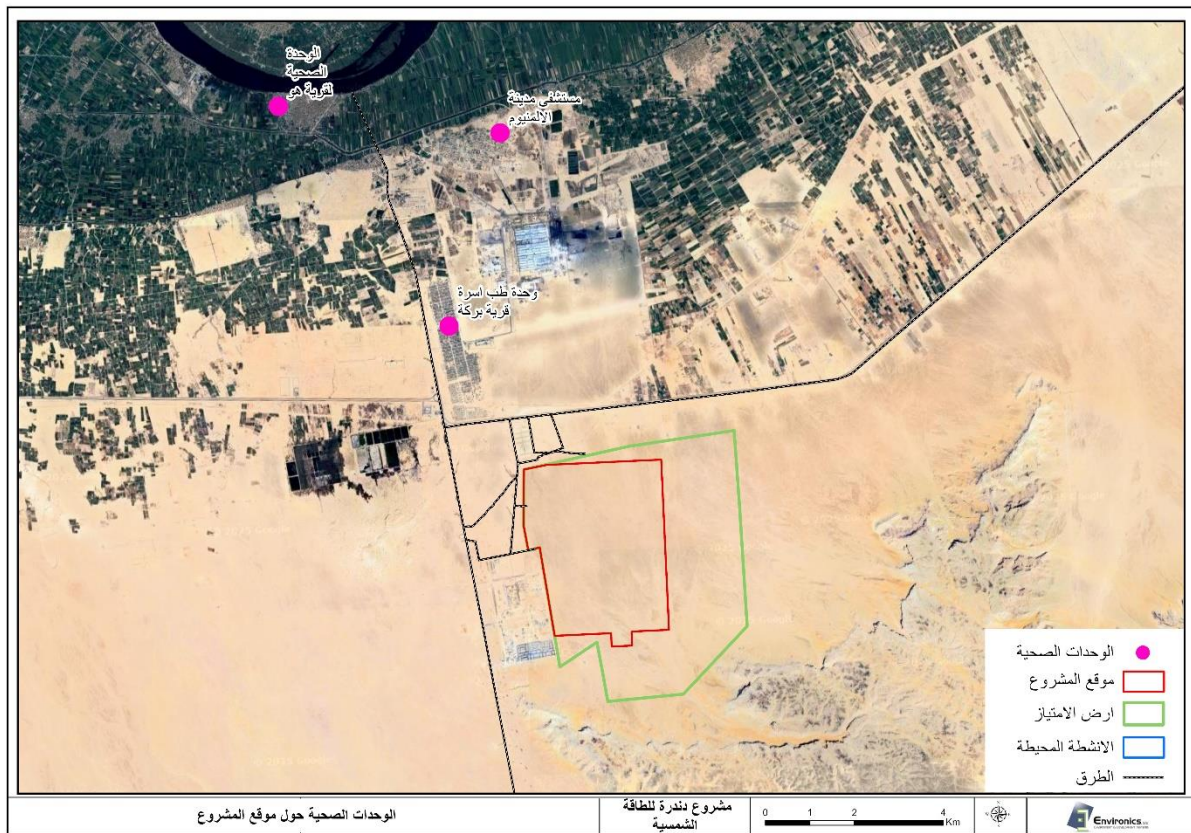
العدد	مرافق الرعاية الصحية
١١	المستشفيات العامة والمركزية
١٤	المستشفيات الخاصة
١	مستشفيات التأمين الصحي
١	المستشفيات التعليمية
١٨	مراكز غسيل الكلى
٢٤١	الوحدات الصحية
٢	المستشفيات الجامعية
١	المراكز الطبية المتخصصة
١	المستشفيات العسكرية
١	معاهد الأورام
٥٢	نقاط ومراكز الإسعاف



العدد	مرافق الرعاية الصحية
٩٢	سيارات الإسعاف
٢٠	وحدات الإسعاف على الطريق السريع
١	بنوك الدم الإقليمية
٤٦	وحدات العناية المركزة

المصدر : محافظة قنا (٢٠٢٤)

بالإضافة إلى ذلك، توجد ثلاث منشآت صحية بالقرب من موقع المشروع: وحدة صحة قرية البركة (على بُعد ١.٥ كم شمال غرب موقع المشروع)، مستشفى مدينة الألومنيوم (على بُعد ٧.٥ كم شمال موقع المشروع)، ووحدة صحة قرية هيو (على بُعد ٩.٥ كم شمال غرب موقع المشروع) (شكل ٤٧).



شكل ٤٧: أقرب مرافق رعاية صحية لمنطقة المشروع

كما تتوفر نقطة إسعاف في قرية البركة للتعامل الفوري مع الطوارئ الطبية، وتقع على بُعد ١.٥ كم من موقع المشروع (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ٢٠١٧).

#### • مياه الشرب

وفقًا لأحدث تعداد عام وطني للسكان والمساكن والمنشآت لعام ٢٠١٧، يبلغ إجمالي عدد الأسر في محافظة قنا ٧٤٨,٩٩٠ أسرة. من بين هذه الأسر، تعتمد ٧٢٣,٧٦٧ أسرة على شبكات مياه الشرب العامة للحصول على المياه الصالحة للشرب. تشكل الأسر الريفية غالبية المستفيدين من شبكة المياه العامة، حيث يرتبط ٥٧٩,٠٦٤ أسرة ريفية

(من أصل ٦٠٣,٦٨٠ أسرة ريفية إجمالاً) بشبكة المياه العامة، بينما تعتمد الأسر الريفية المتبقية (بنسبة ٤.٠٨٪ من إجمالي الأسر الريفية) على المضخات، وآبار المياه الجوفية، والمياه المعبأة. أما بالنسبة للأسر الحضرية في المحافظة، فهناك ١٤٥,٣١٠ أسرة في المناطق الحضرية، ومن بينها يستخدم ١٤٤,٧٠٣ أسرة شبكة المياه العامة، أي ما يعادل ٩٩.٥٨٪ من الأسر الحضرية، بينما تعتمد النسبة المتبقية ٠.٤٢٪ على المضخات، وآبار المياه الجوفية، والمياه المعبأة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٧).

### مرافق الصرف الصحي

تضم محافظة قنا ما مجموعه ٧٤٨,٩٩٠ أسرة. من بين هذه الأسر، يرتبط ١١٥,٨٩٥ أسرة (١٥.٤٧٪) بشبكات الصرف الصحي العامة، بينما تعتمد نسبة ٢.٠١٪ على أنظمة صرف صحي خاصة. وتعتمد نسبة كبيرة من الأسر بالمحافظة، تبلغ ٨٢.١٤٪، على الحفر الامتصاصية للتخلص من مياه الصرف، فيما تستخدم نحو ٠.٣٥٪ من الأسر مصارف مكشوفة أو طرقاً بديلة أخرى للتخلص من مياه الصرف. في المناطق الحضرية بالمحافظة، يوجد ١٤٥,٣١٠ أسرة، منها ٩٢,٩٦١ أسرة (٦٣.٩٧٪) متصلة بشبكات الصرف الصحي العامة، بينما تعتمد ١.٥٪ فقط من هذه الأسر على أنظمة صرف صحي خاصة. ويعتمد جزء كبير من الأسر الحضرية (٣٤.٣٩٪) على الحفر الامتصاصية، بينما تستخدم الأسر المتبقية في المناطق الريفية (٠.١٢٪) المصارف المكشوفة وطرق بديلة أخرى للتخلص من مياه الصرف.

في المناطق الريفية بالمحافظة، تعتمد غالبية الأسر (٩٣.٦٤٪ من إجمالي الأسر الريفية) على الحفر الامتصاصية. وبالمقابل، ترتبط ٢٢,٩٣٤ أسرة ريفية فقط (٣.٧٩٪) بشبكة الصرف الصحي العامة، وتعتمد ٢.١٣٪ من الأسر الريفية فقط على أنظمة صرف صحي خاصة، بينما تعتمد نسبة ٠.٤٠٪ من الأسر الريفية على المصارف المكشوفة وطرق بديلة أخرى للتخلص من مياه الصرف (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٧).

يوجد في محافظة قنا ٩ محطات معالجة لمياه الصرف، بطاقة تصميمية إجمالية تبلغ ٢٠٧.٠٠٠ م<sup>٣</sup>/يوم، و ٤٨.١ مليون م<sup>٣</sup>/سنوياً (جدول ٣١) (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠٢١).

جدول ٣١: عدد وأنواع محطات الصرف الصحي والطاقات التصميمية وكميات المعالجة (وغيرها من مؤشرات معالجة الصرف الصحي)

في محافظة قنا من يوليو ٢٠١٩ إلى يونيو ٢٠٢٠

مؤشرات معالجة مياه الصرف الصحي الرئيسية	محافظة قنا
عدد محطات الصرف الصحي	٩
الطاقة التصميمية لمعالجة الصرف الصحي (م <sup>٣</sup> /يوم)	٢٠٧.٠٠٠
كمية مياه الصرف المعالجة (مليون م <sup>٣</sup> )	٤٨.١

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، (٢٠٢١)

ومنذ تعداد ٢٠١٧، يستثمر البرنامج الحكومي "حياة كريمة" في العديد من مشاريع الصرف الصحي في محافظة قنا، ومن المتوقع أن تزيد نسبة الأسر المتصلة بالشبكة العامة بشكل كبير في الوقت الحالي. وفي إطار نفس السياق، تشير الأرقام الموضحة بالجدول أعلاه، مقارنة بالطاقة التصميمية لمياه الصرف الصحي المعالجة، إلى أن المحافظة كانت تمتلك طاقة معالجة فائضة كبيرة. وربما كان هذا قبل توسيع شبكة الصرف الصحي لتستوعب مستفيدين إضافيين.



#### • وسائل النقل والمواصلات

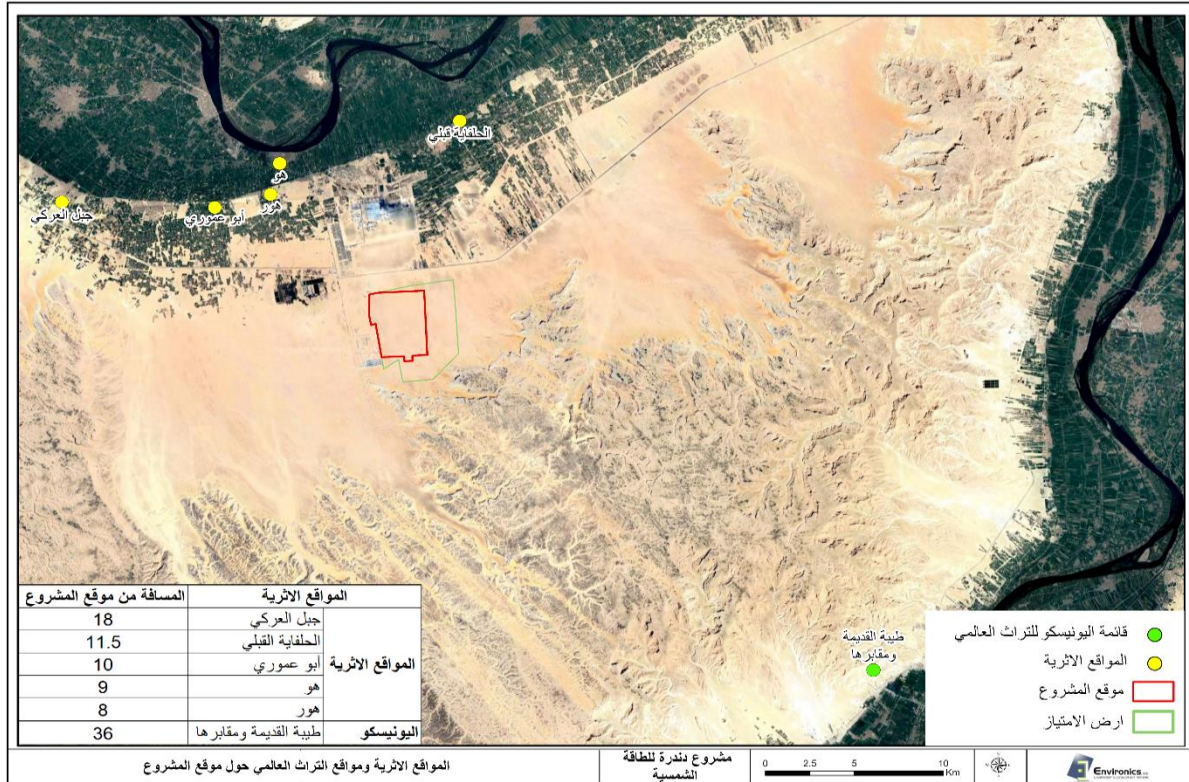
يمر طريق الجيزة - الأقصر على مسافة ٩٥٠ م تقريبا شمال موقع المشروع، ويربط هذا الطريق مدينتي قنا ونجع حمادي بموقع المشروع. ويتكون هذا الطريق من حارتين منفصلتين، يبلغ اتساع كل منهما ٩ متر. بالإضافة إلى وجود طريق ممهد، يقع على بعد ١٠.٥ كم إلى الغرب، يخدم المنطقة الصناعية غرب المشروع. وهذا الطريق عبارة عن حارة واحدة، ويتصل بمدينة نجع حمادي بطريق ممهد آخر يتكون من حارة واحدة. كما يوجد جسران يربطان الجانب الشرقي لنهر النيل بموقع المشروع، وهما: كوبري قنا - نجع حمادي وكوبري نجع حمادي - دشنا.

- كوبري قنا - نجع حمادي في مدينة قنا، يقع على بعد ٥٠ كم شرق المشروع. ويوفر طريق مباشر من قنا - سفاجا وطريق القصير - فقط إلى طريق الجيزة - الأقصر.
- كوبري نجع حمادي - دشنا بمدينة نجع حمادي، ويقع على بعد حوالي ١٩ كم شمال المشروع. ، ويربط شرق وادي النيل بطريق الجيزة - الأقصر.

#### ٤-٥-٥ التراث الثقافي

#### • التراث الثقافي المادي

وفقا للخريطة الأثرية لمصر (٢٠٢٢) وقائمة التراث العالمي الصادرة عن منظمة اليونسكو لمصر، لا توجد أي آثار أو مواقع تراث ثقافي مسجلة داخل موقع المشروع. ومع ذلك، توجد خمسة مواقع ومعالم أثرية تقع على مقربة من موقع المشروع، بالإضافة إلى موقع تراث عالمي واحد ضمن محيط موقع المشروع (شكل ٤٨). ويوضح أدناه وصف المواقع الستة جميعها (EAM, 2022; CULTNAT, 2022; UNESCO, 2025).



شكل ٤٨ : المواقع الأثرية والتراثية حول منطقة المشروع

## المواقع الأثرية

- **أبو عموري**، هو عبارة عن تل أثري لم يتم التنقيب عنه بعد (CULTNAT, 2023)، يقع على بعد ١٠ كم شمال موقع المشروع.
- **هور**، موقع صغير يحتوي على بعض المقابر المبنية من الطوب اللبن التي يرجع تاريخها إلى المملكة القديمة (CULTNAT, 2023)، ويقع على بعد حوالي ٨ كم شمال غرب موقع المشروع.
- **هو**: عاصمة الإقليم السابع في صعيد مصر، يعود تاريخها إلى فترة ما قبل الأسرات. وكانت تمثل أهمية كبيرة في أوائل عصر المملكة المصرية الوسطى، حيث كانت تضم منطقة ملكية تحمل اسم الملك سنوسرت الأول. وكان هناك معبد لحتحور، مذكور في بردية هاريس الأول، لكن لم يتم العثور عليه. فيما لا يزال هناك معبدان، من العصر اليوناني الروماني: أحدهما لـ "بطليموس السادس" والثاني للإمبراطور الروماني "تيرفا" والإمبراطور الروماني "هادريان". علاوة على ذلك، توجد مقابر واسعة ومدافن للحيوانات المقدسة (CULTNAT, 2023). يقع هذا الموقع على بعد حوالي ٩ كم شمال موقع المشروع.
- **جبل العركي**: يُعد هذا الموقع صغيراً ويضم في الأساس بقايا أثرية فقط. ويشتهر الموقع أساساً بوجود سكين ذات مقبض مصنوع من ناب فرس النهر تعود إلى حضارة نقادة الثانية أو أواخر عصر ما قبل الأسرات، وقد عُثر عليها في هذا الموقع. نُحت المقبض من الجانبين؛ إذ يصوّر أحد الجانبين عدة حيوانات، من بينها رجل يروض أسدين، بينما يُظهر الجانب الآخر مشاهد قتال بين مجموعتين من الرجال المسلّحين ومعاركة بحرية. وقد نُقلت هذه السكين لاحقاً إلى متحف اللوفر الفرنسي (CULTANT, 2023). يقع موقع جبل العركي على بُعد نحو ١٨ كم شمال غرب موقع المشروع.
- **الحلفاية قبلي**، وهي قرية صغيرة ترتبط بمقبرة كبيرة تعود إلى فترة ما قبل الأسرات. ولم يتم العثور على أي دليل على وجود هندسة معمارية دائمة بالموقع. تقع هذه القرية على بعد حوالي ١١.٥ كم شمال شرق موقع المشروع (CULTNAT, 2023).

## موقع التراث العالمي التابع لمنظمة اليونسكو

- **طيبة القديمة ومقابرها**: طيبة هي الموقع الوحيد المدرج ضمن قائمة التراث العالمي لليونسكو الواقع في محيط موقع المشروع، إذ تبعد حوالي ٣٦ كم جنوبه. كانت طيبة عاصمة مصر خلال عصري الأسرة الوسطى والحديثة. وتمثل طيبة اليوم شهادة بارزة على عظمة الحضارة المصرية في أوجها، بما تضمه من معابد وقصور الكرنك والأقصر، إضافة إلى مقابر وادي الملوك ووادي الملكات (UNESCO, 2025a).

## • التراث الثقافي غير المادي

استناداً لقائمة منظمة اليونسكو للتراث الثقافي غير المادي في مصر، لا توجد عناصر تراث ثقافي غير مادي محددة بشكل مباشر داخل منطقة المشروع. ومع ذلك، قد توجد أو تمارس بعض العناصر من قبل المجتمعات المحلية المحيطة بمنطقة المشروع، من بينها:

- **النسيج اليدوي في صعيد مصر**: يعد هذا التقليد الحرفي عملية معقدة تتطلب الوقت والجهد والصبر والممارسة. وتتضمن العديد من الخطوات والتقنيات في تحضير النول وربط الخيوط والنسيج لتحقيق المنتج النهائي. وعلى مدى قرون، استخدم الرجال والنساء معارفهم الموروثة لإنشاء منسوجات مطرزة سواء كإرث عائلي أو كمهنة. وظلت المبادئ الأساسية كما كانت تستخدم في الماضي، سواء بالنسبة للكتان أو القطن أو الصوف أو الحرير. ويعتبر نسيج

النول اليدوي مصدرًا للهوية والفخر للمجتمعات المعنية، ويشهد استمرار مصطلحات النول اليدوي على أهميته العميقة الجذور بالنسبة لهم. ومع ذلك، تواجه الممارسة حاليًا العديد من التهديدات. لم يعد النسيج مربحًا، ويتطلب النسيج في المنزل مساحة غير مستخدمة لاستيعاب النول، والمواد المستخدمة في العمل باهظة الثمن. وبالتالي يتم إهمال الحرفة وعدم نقلها كما كانت في الماضي. وبناءً على ذلك، تم إدراج هذه الممارسة في عام ٢٠٢٠ على قائمة اليونسكو للتراث الثقافي غير المادي الذي يحتاج إلى صون عاجل (UNESCO-ICH, 2022).

- **التحطيب (اللعب بالعصا):** فن قتالي تقليدي ورقصة شعبية تمارس بالعصا، ترمز إلى القوة والهوية الثقافية. في مصر القديمة، كان التحطيب يستخدم كشكل من أشكال الفنون القتالية. وقد تغير دوره منذ ذلك الحين إلى لعبة احتفالية ولكن بعض الرمزية والقيم المرتبطة بالممارسة لا تزال قائمة. يتم أدائه أمام الجمهور، ويتضمن تبادلًا قصيرًا وغير عنيف بين خصمين، كل منهما يحمل عصا طويلة بينما تُعزف الموسيقى الشعبية في الخلفية. اليوم، هو فن قتالي تقليدي ورقصة شعبية تؤدي بالعصي، ترمز إلى القوة والهوية الثقافية. تم إدراج هذا التراث الثقافي غير المادي في عام ٢٠١٦ على القائمة التمثيلية للتراث الثقافي غير المادي للبشرية لليونسكو (UNESCO-ICH, 2022).

- **ملحمة السيرة الهلالية:** رواية شعرية تحكي مغامرات قبيلة بني هلال، ويتم الاحتفال بها من خلال القصص والعروض. تروي هذه القصيدة الشفوية، المعروفة أيضًا باسم الملحمة الهلالية، قصة قبيلة بني هلال البدوية وهجرتها من شبه الجزيرة العربية إلى شمال إفريقيا في القرن العاشر. سيطرت هذه القبيلة على مساحة شاسعة في وسط شمال إفريقيا لأكثر من قرن من الزمان قبل أن تنبذها القبائل المغربية المنافسة. وباعتبارها واحدة من القصائد الملحمية الرئيسية التي تطورت ضمن التقاليد الشعبية العربية، فإن الملحمة الهلالية هي الملحمة الوحيدة التي لا تزال تؤدي في شكلها الموسيقي المتكامل. وعلاوة على ذلك، بعد أن انتشرت على نطاق واسع في جميع أنحاء الشرق الأوسط، اختفت من كل مكان باستثناء مصر. وقد تم إدراجها في عام ٢٠٠٨ على القائمة التمثيلية للتراث الثقافي غير المادي للبشرية لليونسكو (UNESCO-ICH, 2022).

- **معرفة ومهارات وتقاليد وممارسات نخيل التمر:** وهذا يشمل زراعة الأشجار والنخيل والمحافظة عليها وأهميتها الثقافية، التي تشكل جزء لا يتجزأ من الاقتصاد والتقاليد المحلية. وعلى مدى قرون، ارتبطت العديد من الشعوب بشجرة النخيل، التي ساعدتهم في بناء حضاراتهم في المناطق القاحلة. وقد مكنت العلاقة التاريخية القديمة بين المنطقة العربية وأشجار النخيل من تراث ثقافي غني تم تناقله عبر الأجيال. وعلى غرار لعبة الملحمة والعصا المذكورة أعلاه، تم إدراج هذا التراث الثقافي غير المادي في القائمة التمثيلية لليونسكو للتراث الثقافي غير المادي للبشرية في عام ٢٠٢٢ (UNESCO-ICH, 2023).

## ٥- تحليل البدائل

يتضمن تحليل البدائل تقييم الخيارات المختلفة للمشروع اثناء مراحل التصميم ودراسة الجدوى المبدئية مع التركيز على التأثيرات البيئية والاجتماعية لكل خيار مقترح.

ويهدف هذا التحليل إلى ضمان اختيار البديل الأمثل الخيار المرجح قابلاً للتطبيق من الناحية الفنية والاقتصادية، وسليماً بيئياً، ومتوافقاً مع القوانين واللوائح المصرية والمعايير الدولية.

### ٥-١ بديل عدم تنفيذ المشروع

يشير بديل "عدم تنفيذ المشروع" إلى السيناريو الذي لن يتم فيه إنشاء مشروع محطة الطاقة الشمسية بقدرة ٥٠٠ ميغاوات (المرحلة الأولى). وفي هذه الحالة، سيظل موقع المشروع دون تغيير محتفظاً بخصائصه الحالية، أو قد يتم تخصيصه لاحقاً لمشروع آخر من مشروعات الطاقة المتجددة.

إلا أن اختيار هذا البديل يعني عدم تحقيق الفوائد المتوقعة من المشروع، حيث يهدف المشروع إلى المساهمة في تلبية جزء من الطلب المتزايد باستمرار على الطاقة في مصر. بالإضافة إلى ذلك، يسهم المشروع في دعم جهود التنمية المستدامة والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG)، ولا سيما ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ )، والتي كان من الممكن أن تنتج في حالة توليد نفس الكمية من الكهرباء باستخدام محطات تعمل بالوقود الأحفوري. كما يسهم المشروع في الحفاظ على الموارد الطبيعية مثل احتياطات النفط والغاز.

وفي المناطق ذات القدرة العالية على إنتاج الطاقة الشمسية مثل صعيد مصر، يُعد استغلال الطاقة الشمسية من أفضل البدائل المتاحة لتلبية احتياجات مصر المتنامية من الطاقة.

كما أنه من المتوقع أن يسهم المشروع في توفير فرص عمل ومشتريات محلية خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل، إضافة إلى الالتزام بالمسؤوليات الاجتماعية تجاه المجتمعات المحيطة.

وعليه، فإن بديل "عدم تنفيذ المشروع" لا يُعتبر بديلاً مناسباً نظراً للفوائد البيئية والاقتصادية والاجتماعية التي سيفقدتها القطاع والمجتمع في حال عدم تنفيذ المشروع.

### ٥-٢ بديل موقع المشروع

يقع المشروع المقترح جنوب مدينة نجع حمادي، في منطقة صحراوية خالية من الاستخدامات، بمساحة تُقدر بحوالي ١١,٣٠ كم<sup>٢</sup> (ما يعادل تقريباً ٢٦٩٠ هكتار).

وقد تم تخصيص الموقع من قبل الحكومة المصرية من خلال هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة لتنفيذ المشروع، ولا يوجد أي تعارض مع استخدامات الأراضي الأخرى في المنطقة.

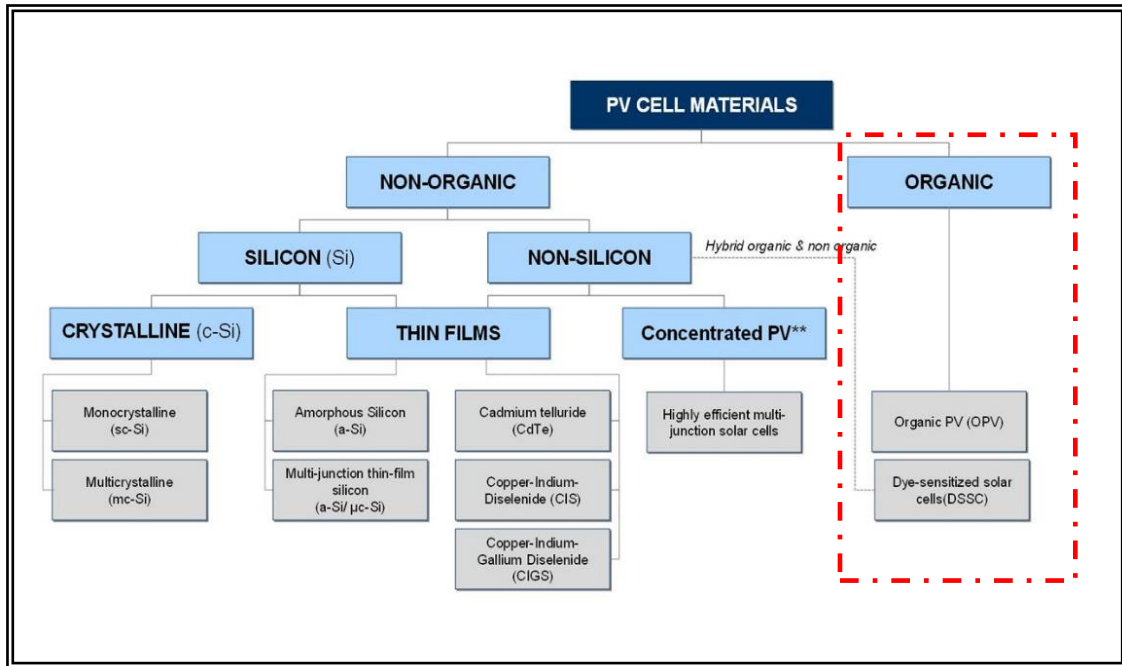
لذلك، لم يتم النظر في بدائل أخرى لموقع المشروع، إذ يُعتبر الموقع المختار مناسباً لإقامة المشروع.

### ٥-٣ بدائل أنواع الألواح الشمسية

يمكن تصنيف أنواع الألواح الشمسية إلى ثلاثة فئات رئيسية

١. الألواح أحادية ومتعددة البلورة (Mono and Poly-Crystalline Silicon)
٢. الألواح الرقيقة من السيليكون (Silicon Thin-Film)
٣. الألواح الرقيقة المركبة (Compound Thin-Film)

ويوضح شكل ٤٩ التصنيف العام لأنواع الألواح الشمسية، حيث تشير العلامات باللون الأحمر المتقطع إلى تقنيات حديثة لا تزال في مرحلة البحث والتطوير.



شكل ٤٩: أنواع الألواح الشمسية ومواد صنعها<sup>١٠</sup>

وبمقارنة الأنواع الثلاثة المذكورة أعلاه من حيث التكلفة؛ والكفاءة؛ والخصائص الحرارية؛ والعمر الافتراضي؛ والاعتبارات البيئية؛ وتأثير الظل، تم اختيار النوع ثنائي الوجه أحادي البلورة للمشروع المقترح. ويوضح جدول ٣٢ أدناه مقارنة أنواع الألواح الشمسية.

<sup>١٠</sup> [http://sovoxglobal.com/cell\\_classification.html](http://sovoxglobal.com/cell_classification.html) المصدر:

جدول ٣٢: مقارنة أنواع الألواح الشمسية<sup>١١</sup>

أنواع الأغشية الرقيقة المركبة		ألواح السيليكون ذات الأغشية الرقيقة		ألواح السيليكون المتبلورة		الألواح الفوتوفولتية
(CIS)	(Cd-Te)	MLTF	السيليكون غير المتبلور	متعددة البلورة	أحادية البلورة	
منخفضة	منخفضة	منخفضة	متوسطة	منخفضة	مرتفعة	التكلفة
متوسطة	متوسطة	متوسطة	منخفضة	عالية	ممتازة	الكفاءة
جيدة	جيدة	ممتازة	ممتازة	متوسطة	متوسطة	الخصائص الحرارية
جيد	جيد	جيد	متوسط	جيد	جيد	العمر الافتراضي
يحتوي على كمية صغيرة من الكاديوم Cd	يحتوي على مادة خطرة الكاديوم Cd	آمنة*	آمنة*	آمنة*	آمنة*	الاعتبارات البيئية
٧,٥ - ٩ فدان (٣٠٣٥١ - ٣٦٤٢١ م <sup>٢</sup> / ميجاوات)				٥-٤ فدان (١٦١٨٧ - ٢٠٢٣٤ م <sup>٢</sup> / ميجاوات)		المساحة المطلوبة لكل ميجا وات

\*لا تتضمن عناصر خطرة

لذا، تم اختيار نوع الألواح أحادية البلورة مزدوجة الوجه (Mono-Crystalline Bifacial) ليتم استخدامه في المشروع المقترح.

## ٥-٤ بدائل أنظمة التتبع الشمسي

يمكن تصنيف أنظمة توليد الطاقة الشمسية أيضًا وفقًا لتكوينها إلى نوعين رئيسيين:

- (١) الأنظمة الثابتة (Fixed PV Systems): يتم تثبيتها عادةً باتجاه الجنوب في نصف الكرة الشمالي (والعكس في نصف الكرة الجنوبي).
- (٢) أنظمة التتبع الشمسي (Tracking PV Systems)، وهي الأنظمة التي تتبع حركة الشمس (كما هو موضح في شكل ٥٠).

تتميز أنظمة التتبع بأنها أكثر كفاءة من الأنظمة الثابتة، إذ يمكنها النقاط كمية أكبر من الإشعاع الشمسي الساقط، مما يؤدي إلى زيادة إنتاج الطاقة الكهربائية السنوي.

إلا أنها تتطلب مساحة أكبر نسبيًا مقارنة بالأنظمة الثابتة، كما أنها تستهلك جزءًا صغيرًا من الطاقة المولدة لتشغيل نظام التتبع نفسه.

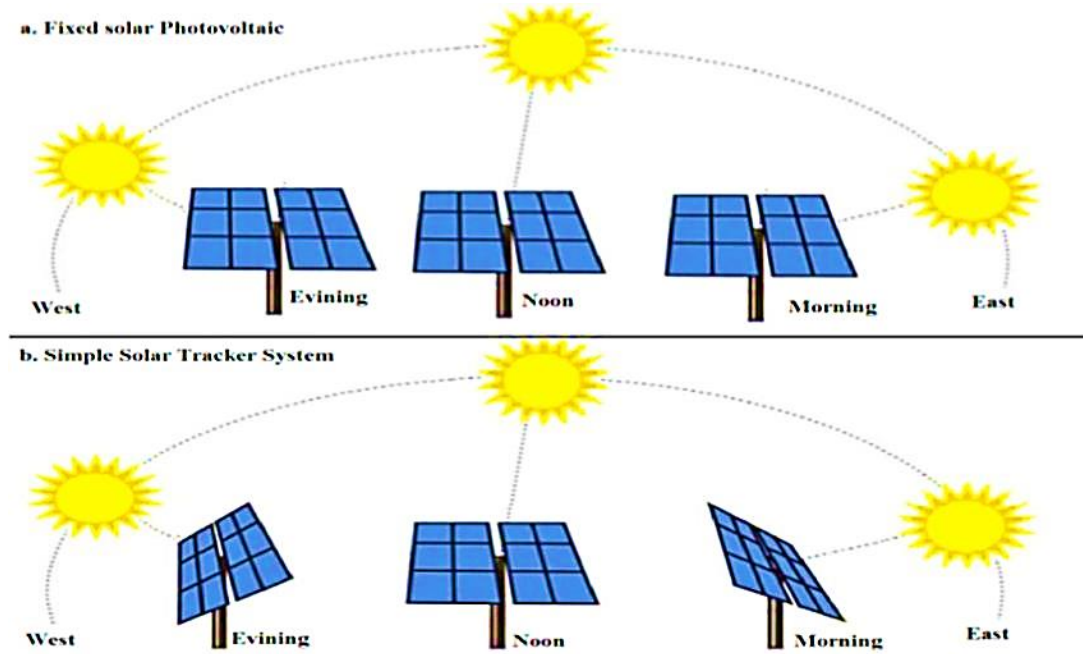
<sup>١١</sup> تم اعداده طبقا لهذا الرابط

<http://www.sunsinesolution.com/faq.aspx>, <http://www.slideshare.net/gouravkumar220/solar-panel-technology-ppt>.  
<http://www.geni.org/globalenergy/research/review-and-comparison-of-solar-technologies/Review-and-Comparison-of-Different-Solar-Technologies.ppt>.



ويمكن تصنيف أنظمة التتبع الشمسي تبعاً لعدد المحاور (Axes) إلى نوعين:

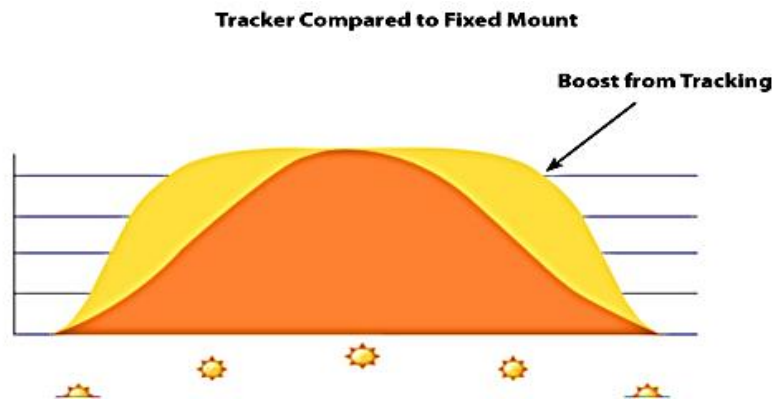
- نظام التتبع أحادي المحور (Single-Axis Tracking System)
- نظام التتبع ثنائي المحور (Double-Axis Tracking System)



شكل ٥٠: ألواح طاقة شمسية ذات زاوية ثابتة (أ) وألواح شمسية بنظام تتبع (ب)

المصدر: (Nadia et al., (2018)<sup>12</sup>

مقارنةً بالأنظمة الثابتة، يؤدي استخدام نظام التتبع أحادي المحور إلى زيادة إنتاج الطاقة السنوي بنسبة تتراوح بين ١٥٪ و ٢٥٪<sup>١٣</sup>، كما هو موضح في شكل ٥١.



شكل ٥١: إنتاج الطاقة اليومي - الإمالة الثابتة مقابل التتبع

المصدر: First Solar

<sup>12</sup> Nadia, A. R., Isa, N. A. M., & Desa, M. K. M. (2018). Advances in solar photovoltaic tracking systems: A review. Renewable and sustainable energy reviews, 82, 2548-2569.

<sup>13</sup> Design of a Solar Tracker System for PV Power Plants, Tudorache. T, Kreindler, L. Acta Polytechnica Hungarica, Vol. 7, No. 1, 2010



بالإضافة إلى ذلك، فإن أنظمة التتبع الشمسي ثنائية المحور مزودة بمحورين للحركة، مما يمنحها نطاق تتبع أوسع مقارنةً بنظيرتها أحادية المحور. وتُعد أكثر كفاءةً وتوفر إنتاجًا أكبر للطاقة على مدار اليوم.

إلا أن هذا النوع أكثر تكلفةً ويحتاج إلى صيانة متكررة نتيجة لوجود محور حركة إضافي. ففي حين يحتاج نظام التتبع أحادي المحور إلى محرك واحد فقط، يتطلب النظام ثنائي المحور محركين لتشغيله.

وبناءً على ما سبق، تم اختيار نظام التتبع الشمسي أحادي المحور لتطبيقه في هذا المشروع نظرًا لتوازنه الأمثل بين الكفاءة، والتكلفة، ومتطلبات الصيانة.

## ٥-٥ بدائل تنظيف الألواح الشمسية

تتوفر حاليًا عدة طرق لتنظيف الألواح الشمسية، وتشمل هذه الطرق ما يلي.

### ١. التنظيف اليدوي:

يعتمد على العمالة اليدوية باستخدام فرش أو أقمشة لتنظيف الألواح، ويُستخدم عادةً في الأنظمة الصغيرة مثل الأنظمة المنزلية أو التجارية محدودة المساحة.

### ٢. التنظيف شبه الآلي:

يجمع بين التشغيل اليدوي والآلي، ويشمل نوعين رئيسيين:

- أنظمة التنظيف الآلية (Robotic Cleaning Systems): تُستخدم روبوتات لتنظيف الألواح ولكن تحتاج إلى نقلها يدويًا بين الصفوف.

- أنظمة التنظيف المثبتة على المركبات (Vehicle-Driven Cleaning Systems): يتم تثبيت فرشاة تنظيف على مركبة تسير بمحاذاة الصفوف، ويقوم المشغل بالتحكم في ضغط الفرشاة لتجنب تلف الألواح. تتطلب هذه الطريقة مساحة أكبر لحركة المركبات.

### ٣. التنظيف الآلي الكامل (Fully Automated Cleaning)

يستخدم أنظمة التنظيف الروبوتية التلقائية (ARCS) التي تعمل بكفاءة عالية مع تدخل بشري محدود.

يتم تثبيت الروبوتات بشكل دائم على كل صف وتتحرك على طول حواف الألواح في الاتجاهين.

ترسو في محطات خاصة بنهايات الصفوف أو في نقاط محددة داخلها، ويمكنها التنقل بين الصفوف عبر جسور ربط. تعمل هذه الأنظمة ليلاً أو نهارًا، ويفضل تشغيلها عند غروب الشمس للاستفادة من الرطوبة الطبيعية، كما يمكن التحكم بها عن بُعد.

يوضح شكل ٥٢ أنواع التنظيف اليدوي وشبه الآلي.



شكل ٥٢: أنواع وطرق التنظيف للألواح الشمسية

طرق تنظيف الألواح التي تمت دراستها:

- التنظيف الجاف: باستخدام أقمشة جافة.
- التنظيف الرطب: باستخدام أقمشة مبللة.
- الغسل بالمياه: باستخدام مياه مضغوطة.

#### المقارنة بين التنظيف الجاف والرطب

- التنظيف الرطب (Wet Cleaning): يعتمد على استخدام الماء ومواد كيميائية لإزالة الأتربة، وهو مناسب في المناطق التي تتوفر فيها مصادر مياه وفيرة. إلا أن الدراسات التي أجراها معهد برلين للطاقة الشمسية (PI Photovoltaic-Institute Berlin AG) تشير إلى أن استخدام المياه في محطات الطاقة الشمسية الكبيرة ليس خيارًا مثاليًا.
- التنظيف الجاف (Dry Cleaning) لا يستخدم الماء ويُعد الخيار الأنسب للمناطق الصحراوية الجافة مثل جنوب مصر، حيث تقل الموارد المائية.

وقد أوصت العديد من الدراسات الحديثة باعتماد هذه الطريقة في المناطق ذات المناخ الصحراوي.

وفيما يلي مقارنة موجزة بين تقنيات التنظيف المختلفة بجدول ٣٣

تم اختيار أنظمة التنظيف الجاف الآلية للألواح الشمسية في مشروع دندرة للطاقة.

جدول ٣٣: تقييم طرق تنظيف الألواح الشمسية

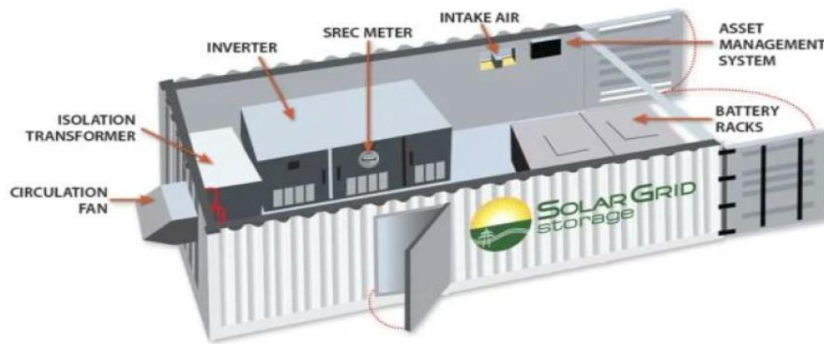
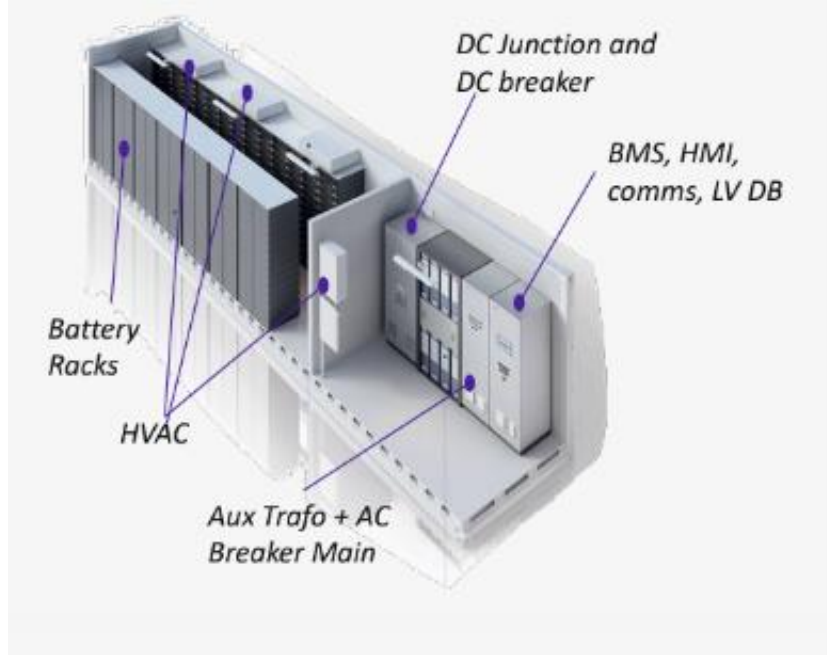
البند	المسح الجاف بالقماش	المسح بالقماش المبلل	الغسل بالمياه	التنظيف الآلي (الروبوتي)
الأدوات والموارد المطلوبة	فرشاة دوارة أو قطعة قماش تُحمل على جرار؛ وقود للتشغيل	فرشاة دوارة / قطعة قماش يحملها جرار التنظيف؛ الماء؛ الوقود	شاحنة مياه؛ ماء؛ وقود	جهاز تنظيف آلي؛ طاقة كهربائية
عدد العمال المطلوبين	عاملان (واحد لكل جرار في الوردية الواحدة). في حال استخدام التنظيف اليدوي الكامل، سيحتاج من ١٥ إلى ٣٠ عاملاً في كل وردية بنظام ورديتين يومياً	مشرف وسائق شاحنة المياه، عامل تشغيل أول للمياه، عامل تشغيل ثانٍ، عاملان للغسل، عاملان للتنشيف باستخدام ممسحة مطاطية، عاملان للتنشيف بالقماش	مثل الطريقة السابقة، مع زيادة عدد العمال في حالة الغسل اليدوي الكامل	كل روبوت يمكنه تنظيف حتى ٦,٠٠٠ م <sup>2</sup> لكل شحنة بطارية. حسب تصميم المحطة وطول الصفوف، يلزم ما لا يقل عن ٧٠ روبوتاً للتنظيف اليومي. يحتاج النظام إلى عاملين في كل وردية لمتابعة الحركة والصيانة
حجم المياه المستخدمة	لا يوجد	حوالي ٠,٤ - ٠,٦ لتر لكل لوح (أي نحو ٨٥ - ١٢٦ م <sup>3</sup> لكل دورة تنظيف)	حوالي ٠,٧٥ - ١,٠ لتر لكل لوح	لا توجد
الجهد المطلوب	سهل	سهل	سهل	سهل
تأثيرها على سطح الألواح الشمسية	قد تتسبب حبيبات الغبار في خدش سطح الزجاج أثناء المسح	قد تظل بعض الأتربة العالقة غير مزالة تماماً	لا يوجد ضرر على سطح الألواح	لا يوجد ضرر على سطح الألواح
المخلفات الناتجة	أقمشة مستخدمة	أقمشة مستخدمة، مياه عادمة من تنظيف الأقمشة	احتمالية توليد مياه صرف	لا توجد مياه صرف
الاستنتاج	لا تتطلب مياه، ولكنها تحتاج إلى وقت أطول في الصيانة، مع احتمال حدوث خدوش على السطح وإنتاج كميات كبيرة من المخلفات	لا تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه، ولكن تتطلب وقتاً أطول، وقد تبقى بعض الأتربة الصلبة عالقة على الألواح	تستهلك موارد عالية وقد تولد مياه عادمة يجب معالجتها	تتطلب تنظيفاً دورياً لتجنب تراكم الأتربة بشكل كثيف على الألواح

## ٥-٦ بدائل نظام تخزين الطاقة بالبطاريات (BESS)

### • بطاريات الليثيوم الصلبة

تتكون البطاريات الصلبة من عدة خلايا يتم تجميعها في وحدات، تحتوي كل خلية منها على قطب موجب (Anode) وقطب سالب (Cathode) ووسط إلكتروليتي (Electrolyte) يكون في الغالب صلباً، مع إمكانية احتوائه على كمية محدودة من سائل أو بوليمر.

تُعد بطاريات الليثيوم أيون (Li-Ion) هي التقنية الأساسية قيد الدراسة في المشروع، كما هو موضح في شكل ٥٣ أدناه.



Source – Tesla MegaPack – Safety Overview

شكل ٥٣: مثال توضيحي لنظام بطاريات الليثيوم

أحد التحديات الرئيسية لهذه الأنظمة هو احتمالية حدوث ارتفاع حراري (Thermal Runaway) نتيجة التشغيل غير السليم مثل ارتفاع درجة حرارة البطارية، أو الشحن والتفريغ الزائد.

توجد عدة تركيبات كيميائية لتقنيات بطاريات الليثيوم أيون، ومن أبرزها وأكثرها استخداماً:

• **بطاريات فوسفات الحديد والليثيوم (LFP – Lithium Iron Phosphate):**

تُعتبر من أكثر تقنيات الليثيوم أماناً وأقلها تكلفة نسبياً، وتتميز بكثافة طاقة عالية وقدرتها على التفريغ الكامل بنسبة ١٠٠٪. إلا أن كثافة الطاقة المنخفضة تحد من استخدامها في التطبيقات ذات المساحات المحدودة.

• **بطاريات ليثيوم نيكل منغنيز كوبالت (NCM – Lithium Nickel Manganese Cobalt):**

تُعد الأكثر شيوعاً في أنظمة تخزين الطاقة على مستوى الشبكات الكهربائية، حيث تتمتع بتوازن جيد بين الكفاءة، وكثافة الطاقة، والعمر التشغيلي، والتكلفة.

• **بطاريات ليثيوم تيتانات (LTO – Lithium Titanate):**

تتميز بعمر تشغيلي طويل يصل إلى نحو ٢٠,٠٠٠ دورة، وبكثافة طاقة مرتفعة وسرعة شحن عالية مقارنة بالتقنيات الأخرى، لكنها أقل في كثافة الطاقة وأكثر تكلفة.

• **بطارية الأكسدة والاختزال باستخدام الفاناديوم (VRFB):**

بطاريات التدفق (Redox Flow Batteries)، التي تعتمد عادة على كيمياء الفاناديوم، يمكن توريدها كوحدة جاهزة داخل حاويات أو كنظام ثابت.

إلا أن هذه التقنية تتطلب مساحة كبيرة لخزانات الإلكتروليت نظراً لكثافة الطاقة المنخفضة، كما تُعد احتمالية تسرب المواد الكاوية من أهم عيوبها.

وبناءً عليه، لم يتم اختيار هذه التقنية لتطبيقها في المشروع.

• **بطاريات المعادن المنصهرة**

تُعتبر بطاريات المعادن المنصهرة (مثل تقنية AMBRI) أحد الأنظمة الحديثة لتخزين الطاقة، حيث تتكون من أنود من سبيكة الكالسيوم السائلة، والإلكتروليت من الأملاح المنصهرة، وكاثود من جسيمات الأنثيمون الصلبة.

غير أن عيبها الرئيسي هو ضرورة تسخينها باستمرار للحفاظ على حالة الانصهار للمعادن المستخدمة، مما يؤدي إلى استهلاك دائم للطاقة حتى في حالات عدم التشغيل.

• **بطاريات أيونات الصوديوم**

في هذا النوع من البطاريات، يُصنع القطب الموجب من الكبريت المنصهر (S) والقطب السالب من الصوديوم المنصهر (Na)، ويتم الفصل بينهما بواسطة مادة خزفية صلبة تُسمى ألومينا بيتا الصوديومية (Sodium Beta Alumina) تعمل كإلكتروليت.

تتطلب هذه البطاريات درجات حرارة تشغيل مرتفعة (تتراوح بين ٣٠٠ و ٤٠٠ درجة مئوية) للحفاظ على المكونات في الحالة المنصهرة، ما يستلزم نظام تسخين مستمر للبطارية.

وبناءً على ما سبق، تم اختيار نظام بطاريات الليثيوم نيكل منغنيز كوبالت (NMC) أو فوسفات الحديد والليثيوم (LFP).

## ٥-٧ بدائل مصادر المياه

يُعد توفير المياه ضروريًا خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل لأغراض الشرب والاستخدامات الصحية.

يمكن توفير المياه من خلال نقلها بالصهاريج (Water Trucking) من أقرب مدينة أو قرية، أو الاتصال المباشر بأقرب نقطة من شبكة التوزيع العامة.

يُقدَّر الاستهلاك اليومي خلال ذروة الإنشاء بنحو ٧٦ م<sup>٣</sup>/يوم، في حين يُتوقع أن يكون الاستهلاك خلال مرحلة التشغيل محدودًا (حوالي ٧٥ - ١٠٠ م<sup>٣</sup>/شهر)، نظرًا لاعتماد التنظيف الجاف للألواح الشمسية دون استخدام المياه.

وسيتم توفير مياه الشرب المعبأة للعاملين بشكل مستقل.

وتتضمن الخيارات المحتملة ما يلي:

### • استخدام المياه الجوفية

يتواجد منسوب المياه الجوفية في منطقة المشروع على عمق يتراوح بين ٣٦ إلى ٤١ مترًا بالقرب من مناطق الاستصلاح الزراعي شمال الموقع. ولا توجد آبار قائمة ضمن حدود المشروع. ويتطلب إنشاء أو تشغيل آبار المياه الجوفية الحصول على تراخيص من وزارة الموارد المائية والري، بالإضافة إلى إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي الخاصة بها. كما أن إدارة الآبار، واحتمالية انسدادها، والتعامل مع النفايات الناتجة عن المعالجة المسبقة (مثل الرجيع الملحي أو مياه الغسل) تُعد من أبرز القيود على هذا الخيار.

وبناءً عليه، لا يُعد خيار استخدام المياه الجوفية مفضلًا للمشروع.

### • نقل المياه بالشاحنات أو خطوط الأنابيب

سيتم نقل المياه المطلوبة لأنشطة الإنشاء باستخدام صهاريج مياه وتخزينها في خزانات مخصصة داخل الموقع بالقرب من المرافق الصحية ومناطق تقديم الطعام.

وسيستخدم نفس الخزان لتخزين المياه المخصصة للأغراض الإنشائية والمنزلية.

أما خلال مرحلة التشغيل، فسيتم نقل المياه إلى الموقع عند الحاجة، حيث يُتوقع أن يبلغ الاستهلاك الشهري (حوالي ٧٥-١٠٠ م<sup>٣</sup>/شهر)، مع استمرار استخدام التنظيف الجاف للألواح الكهروضوئية.

ويُعد هذا الخيار هو الأنسب لتوفير المياه للمشروع..



## ٦- تقييم التأثيرات والمخاطر البيئية والاجتماعية وإجراءات التخفيف

### ٦-١ المنهجية

تم إجراء التقييم لتحديد مستوى التأثيرات والمخاطر البيئية والاجتماعية المحتملة للمشروع، وكذلك التأثيرات المحتملة للبيئة المحيطة على المشروع.

تم إجراء التقييم من خلال أربع خطوات رئيسية، على النحو التالي:

١. تحديد الجوانب البيئية والاجتماعية للمشروع وتأثيراته المحتملة؛
  ٢. تحليل وتقييم التأثيرات والمخاطر من حيث أهميتها وحساسية المستقبلات البيئية؛
  ٣. تحديد/ اقتراح إجراءات التخفيف لتجنب / منع/ التقليل من التأثيرات والمخاطر الهامة؛ و
  ٤. تقييم التأثيرات والمخاطر المتبقية.
- وقد تم أيضًا تقييم التأثيرات التراكمية الرئيسية باستخدام نفس المنهجية المستخدمة لتقييم التأثيرات السلبية المحتملة.

### ٦-١-١ تحديد منطقة التأثير

تُعرف منطقة التأثير بأنها "المنطقة التي تظهر فيها مخاطر وتأثيرات ناجمة عن تنفيذ أنشطة المشروع على المكونات الطبيعية والبيولوجية والاجتماعية والاقتصادية للبيئة. ويجب أن يكون التعبير عن هذه المخاطر والتأثيرات موضوعيًا، وقابلًا للقياس الكمي قدر الإمكان، بما يتماشى مع المنهجيات المتاحة.

تمتد منطقة الاهتمام خلال مرحلة الإنشاء لتشمل طرق النقل والمراكز الحضرية المجاورة ومناطق سكن العمال. أما خلال مرحلة التشغيل، فعلى الرغم من أن معايير مؤسسة التمويل الدولية لا تحدد نطاقًا محددًا لمنطقة الاهتمام لمشاريع الألواح الشمسية، فقد اقترحت دراسات سابقة أفضل الممارسات التي تأخذ في الاعتبار منطقة عازلة بعرض كيلومتر واحد من حدود موقع المشروع.

(ERM، ٢٠١٨؛ مصدر، ٢٠٢٢). وترد تفاصيل منطقة التأثير في القسم ٢.٩.

### ٦-١-٢ تحديد وتصنيف التأثيرات

تم تحديد التفاعل بين الأنشطة المختلفة والمستقبلات البيئية، السابق تحديدها من خلال المعلومات الأساسية. ونظرًا لأن هذه التفاعلات قد تُسفر عن آثار سلبية أو إيجابية، فقد تم تحديد أنواع التأثيرات المختلفة.

بناءً على تحليل الظروف البيئية والاجتماعية الأساسية وطبيعة البيئة المستقبلية، وُجد أن بعض الجوانب غير ذات صلة بالأنشطة المحددة لهذا المشروع. تُعرف هذه المخاطر والآثار بـ"المخاطر والتأثيرات غير ذات الصلة". أما تلك التي اعتُبرت ذات صلة، فقد عُرفت بـ"المخاطر والتأثيرات المحددة".

خضعت المخاطر والآثار المحددة وذات الصلة بالمشروع لعملية تقييم التأثيرات، استنادًا إلى تحليل مكونات وأنشطة المشروع المقترح، لتحديد حجم الجوانب ذات الصلة، مقارنةً بأهمية المستقبلات. وبناءً على ذلك، تم تقييم أهمية الآثار المختلفة. أخذت عملية التقييم في الاعتبار المعلومات المجمعة ميدانيًا، والمتاحة في المراجع، و/أو بناءً على التقدير المهني للفريق الاستشاري، بالإضافة إلى المخاوف والآراء المُعبر عنها خلال جلسات التشاور مع أصحاب المصلحة.

### ٦-١-٣ تقييم المخاطر والتأثيرات السلبية

نشأ الآثار نتيجة تفاعل أحد جوانب المشروع (Project Aspect) مع متلقٍ بيئي أو اجتماعي (Receptor) وفي حال خلصت مرحلة تحديد نطاق الدراسة (Scoping) إلى وجود مسار مؤثر (Impact Pathway) يربط بين الجانب والمتلقي، يُصنّف الأثر بأنه ذو صلة ويتم تضمينه في الدراسة بغض النظر عن مستوى أهميته. ويمثل ذلك الإطار العام لفصل تقييم الآثار، حيث يتم توصيف كل أثر مدرج ضمن النطاق ومن ثم تقييمه بشكل مفصل.

كما تجدر الإشارة إلى أن أهمية كل خطر أو أثر سلبي محتمل تُقيّم قبل وبعد تطبيق تدابير الاندماج في التصميم وتدابير التخفيف والإدارة والمتابعة، بما في ذلك تقييم المخاطر/الآثار المتبقية (Residual Impacts).

### أولاً : تحديد شدة / حجم التأثير

يتم تحديد حجم أو شدة الجانب البيئي للمشروع من خلال تقييم ثلاثة معايير أساسية:

- **النطاق الزمني** أو **مدة** التأثير/المخاطر؛ ويشير إلى الفترة الزمنية التي يمكن أن يحدث خلالها الأثر (قصير، متوسط، طويل المدى).
- **النطاق المكاني** أو **حجم** التأثير؛ ويمثل النطاق الجغرافي الذي يمتد إليه الأثر (محلي، موقع المشروع، إقليمي).
- **مقياس الشدة** أو **حدة** التأثير؛ ويعكس مستوى التأثير على المتلقي (منخفض، متوسط، مرتفع).
- **حجم التأثير**، بناءً على تقييم المعايير الثلاثة سالفة الذكر؛

### المعادلة العامة لتحديد حجم التأثير:

المقياس الزمني + المقياس المكاني + شدة الأثر = شدة/حجم الخطر أو الأثر (Magnitude)

بناءً على ما سبق، يتم تحديد الأهمية الإجمالية للتأثير على النحو التالي :

تأخذ الأهمية الإجمالية للتأثير في الاعتبار مدى تأثير معين بالتوازي مع أهمية المستقبل أو المورد (وفقاً لحساسيته أو ضعفه أو قيمته)، في غياب المعايير الكمية المحددة.

يرد فيما يلي شرح أكثر تفصيلاً للمنهجية المعتمدة.

يحدد النطاق الزمني أهمية التأثير في نطاقات زمنية مختلفة، كمؤشر على مدة التأثير.

التصنيف	الوصف
قصير الاجل	أقل من ٥ سنوات. ستكون التأثيرات قصيرة المدى.
متوسط الاجل	بين ٥ إلى ٢٠ سنة.
طويل الاجل	بين ٢٠ و ٤٠ سنة (جيل)، ومن المنظور البشري بصفة أساسية دائم.
دائم و / أو غير عكسي	أكثر من ٤٠ سنة ويؤدي إلى تغير دائم ومستمر وسيكون دائما موجودا.

يحدد النطاق المكاني (الجغرافي) المدى المادي أو مساحة التأثير.

التصنيف	الوصف
محدد (موضعي)	على نطاق محدد، وعلى بعد بضعة مئات من الأمتار
منطقة الدراسة	منطقة المشروع والمناطق المحيطة بها مباشرة
مركزي	على مستوى الحي - المركز (أو ما يعادله)
إقليمي	على مستوى الإقليم - المحافظة (أو ما يعادله)
قومي	على مستوى الدولة - مصر
عالمي	على المستوى العالمي

١- يستخدم **مقياس الشدة** (أو حدة التأثير) لتقييم الأثر المحتمل لجانب معين على نظام بيئي أو عنصر متأثر محدد (Receptor) بطريقة علمية وموضوعية. ويهدف هذا المقياس إلى تحديد مدى قوة وتأثير الجانب البيئي بعيداً قدر الإمكان عن التقديرات القيمية (Value Judgments)، مع الاعتماد على الخبرة المهنية المتخصصة في تفسير البيانات وتحديد مستوى الشدة بدقة.

التصنيف	الوصف
	التأثيرات السلبية
حاد جداً	عادة تغير دائم لا رجعة فيه في النظام (الأنظمة) أو الطرف (الأطراف) المتضرر، ولا يمكن التخفيف منه. على سبيل المثال، تغير دائم للطبيعة الطبوغرافية ناتج عن أنشطة محجر. ومع ذلك، هناك حاجة للتقدير (الرأي) المهني لتصنيف التأثير على أنه "حاد جداً".
حاد	التأثيرات التي يمكن التخفيف منها. غير أن التخفيف من هذه التأثيرات سيكون صعباً، أو مكلفاً، أو يستغرق وقتاً طويلاً، أو مزيج من كل ذلك. على سبيل المثال، إزالة الغطاء النباتي، الشائع إلى حد ما في أماكن أخرى، حيث يمكن إعادة تأهيل المنطقة.
متوسط الحدة	التأثيرات التي يمكن التخفيف منها. على سبيل المثال، إقامة طريق ضيق عبر غطاء نباتي ذات قيمة منخفضة من حيث الحفظ.
طفيف	تكون إجراءات التخفيف إما مدمجة في تصميم المشروع، أو سهلة للغاية، أو غير مكلفة، أو أقل استهلاكاً للوقت، أو غير ضرورية. على سبيل المثال، تغير مؤقت في منسوب المياه لترعة ري، تتكيف مع مستويات المياه المتغيرة.
بدون تأثير	لن يكون للتنمية المقترحة تأثير سلبي على النظام (الأنظمة) أو الطرف (الأطراف). على سبيل المثال، لن يكون لأنشطة الإنشاء تأثير على الامتداد الجغرافي للمنطقة.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن النظر في معايير أخرى لتقييم شدة الجانب البيئي، بما في ذلك التكرارية، والمدة (أي الفترة الزمنية التي يستمر خلالها الجانب)، واحتمالية الحدوث، ودرجة اليقين أو الثقة في التنبؤ بشدة الجانب. وبناءً على ذلك، يظل تقييم شدة الجانب البيئي عملية ذاتية وتتأثر بخبرة الاستشاري، وتقديراته، وتوجهه المهني.

٢- مقياس الحجم هو عبارة عن محاولة لتقييم أهمية تأثير معين مع الأخذ بعين الاعتبار المقاييس الزمنية والمكانية والشدة.

المقياس الزمني + المقياس المكاني + مقياس الشدة = حجم الجانب (Magnitude of Aspect)

يمكن أن يكون حجم التأثير واحداً مما يلي:

- كبير
- متوسط
- صغير
- مهمل

إسناد القيم الرقمية يمكن أن يساعد في تقييم حجم الأثر (Magnitude)، إلا أن هذا النوع من التقييم قد لا يكون دائماً واقعياً، ويُفضل اعتباره دليلاً مساعداً لدعم الحكم المهني.

بالنسبة لبعض الجوانب، خصوصاً الضوضاء وتلوث الهواء والمياه، يمكن تقييم الشدة مباشرة بالرجوع إلى المعايير والقيم الرقمية. وفي حال تجاوز هذه القيم، يجب على المشروع تطبيق إجراءات تخفيف إضافية لخفض حجم الأثر (وبالتالي تقليل درجة أهميته).

أما بالنسبة للجوانب الأخرى، فقد يتم تبني مستويات اسمية للحجم (صغير، متوسط، كبير) استناداً إلى عوامل متعارف عليها عالمياً، مثل: طبيعة التغيير، مدته وقابليته للعكس (Reversibility)، حجمه أو شدته، وفي حالة الأحداث غير المخططة، احتمالية حدوثه.

بعض الأنشطة قد تؤدي إلى تغييرات في البيئة تكون غير قابلة للقياس أو لا يمكن اكتشافها أو تقع ضمن حدود التغير الطبيعي. ويتم تقييم هذه التغييرات على أنها بلا أثر أو ذات حجم ضئيل للغاية (Negligible)، وبالتالي لا تحدث تأثيرات ذات أهمية.

### ثانياً: تقييم الأهمية (Assessing the Significance)

عند تقييم الأهمية، يهدف إجراء دراسة تقييم الأثر البيئي إلى إبلاغ الجهات التنظيمية وأصحاب المصلحة بآثار المشروع بطريقة تساعد على اتخاذ قرار بشأن الموافقة عليه، وتمكينهم من وضع الشروط المناسبة لهذه الموافقة.

ويجب أن يُظهر تقييم الأهمية—في الحد الأدنى—مدى الامتثال القانوني (مثل الالتزام بالمعايير الكمية أو تجنب التأثير على موارد محمية قانونياً).

في حال عدم توفر معايير كمية، يمكن تقييم الأهمية من خلال دمج حجم الأثر (Magnitude) مع حساسية / هشاشة / قيمة المستقبل أو المورد المتأثر، والتي يطلق عليها مجتمعة مصطلح "الأهمية".

#### المصطلحات المتعلقة بوصف المستقبل/المورد (Receptor / Resource)

حساسية المستقبل (Sensitivity): هي درجة قابلية المستقبل للتأثر بأثر معين.

أمثلة: الحيوانات ذات الدم البارد أكثر حساسية لتغيرات الحرارة مقارنة بذوات الدم الحار والمستشفيات والمدارس ودور رعاية المسنين تُعد مستقبلات حساسة لأن شاغلها أكثر عرضة للأثار الصحية للتلوث.

هشاشة المستقبل (Vulnerability) / أو مرونته (Resilience):

تصف قدرة المستقبل على تحمل التأثيرات السلبية. وتشمل الخصائص البيئية التي تجعله أكثر أو أقل قابلية للتأثر. ويقع المستقبل ضمن نطاق يمتد من "ضعيف" إلى "مرن"، حيث الأكثر هشاشة هم الأكثر تعرضاً لتأثيرات مهمة. قيمة المستقبل أو المورد (Value): وتتعلق بجودته وأهميته، مثل: قيمته البيئية أو حالة الحماية، أهميته الثقافية، قيمته الاقتصادية.

من المهم استخدام المصطلح المناسب عند تقييم المستقبل أو المورد. على سبيل المثال:

قد تكون مجموعة سكانية قريبة من مصدر ضوضاء أكثر هشاشة من مجموعة أخرى بعيدة عن نفس المصدر، رغم أن كلاهما يمتلكان نفس الحساسية والقيمة.

لذا يُستخدم مصطلح الهشاشة هنا بدلاً من الحساسية أو القيمة.

كما أن استخدام مصطلحي مستقبل (Receptor) ومورد (Resource) يكون أقل إرباكاً من استخدام مصطلحات مرتبطة بالأهمية.

فمثلاً: الهواء المحيط يعتبر "مستقبلاً". أما طبقة المياه الجوفية فتُعد "مستقبلاً" وقد تُعتبر "مورداً" إذا كانت تُستخدم للشرب أو الري.

#### منهجية تحديد أهمية المستقبل/المورد (Receptor Importance)

يتم تحديد أهمية المستقبل أو المورد (الحساسية/الهشاشة/القيمة) بناءً على المعايير التالية، والتي تُعامل بأوزان متساوية ويُخصص لكل منها درجة ١ أو ٢ أو ٣:

##### • المستقبلات أو المكونات الفيزيائية

– درجة الوجود (Presence):

٣: مكون ذو قيمة وطنية أو دولية (مثل موقع أثري محمي).

- ٢: مكون ذو قيمة محلية أو إقليمية وحساس للتأثيرات.  
١: غير ذلك.

– المرونة (Resilience):

- ١: غير متأثر أو قليل التأثر أو ذو مرونة عالية.  
٢: يتعرض لتغير متوسط ومستقر تحت التأثير المستمر دون فقدان سلامته الفيزيائية.  
٣: احتمالية حدوث ضرر كبير أو فقدان سلامة فيزيائية.

• التربة والمياه الجوفية والسطحية

– درجة الوجود (Presence):

- ٣: مورد ذو قيمة عالية (بيئياً أو اقتصادياً).  
٢: قيمة متوسطة.  
١: قيمة محدودة.

– المرونة (Resilience):

- ١: مستويات تلوث منخفضة أو مرونة عالية.  
٢: مستويات تلوث متوسطة أو قابلية للتأثر الفيزيائي.  
٣: مستويات تلوث عالية أو حساسية شديدة للتأثر.

• المستقبلات البيولوجية/البيئية

– درجة الوجود:

- ٣: وجود منتظم لأنواع/موائل ذات أهمية حماية (مناطق حرجة، أنواع مهددة...).  
٢: أنواع غير مهددة ولكنها نادرة أو حساسة.  
١: غير ذلك.

– المرونة:

- ١: غير متأثرة أو قليلة التأثر.  
٢: تغير متوسط مع بقاء الوظائف البيئية.  
٣: فقدان كبير في الوظائف البيئية.

• المستقبلات البشرية

– درجة الوجود:

- ٣: السكان موجودون بشكل دائم (مناطق سكنية).  
٢: السكان موجودون جزئياً (منشآت تجارية).  
١: وجود قليل.

— المرونة:

- ١: أقل تعرضًا (جودة الهواء أو الضوضاء ضمن الحدود).
- ٢: معرضون للتغير (ولكن ضمن الحدود المسموحة).
- ٣: مجموعات معرضة بدرجة عالية (القيم الأساسية متجاوزة أو قريبة من الحد).

كما هو الحال في تقييم الحجم (Magnitude)، يمكن استخدام القيم الرقمية لدعم تقييم الأهمية، إلا أن الحكم المهني ضروري خصوصًا عندما تكون البيانات غير كافية أو يصعب قياسها. مثال:

قيمة منطقة صناعية بيئيًا = منخفضة

قيمة منطقة محمية = عالية

قيمة منطقة طبيعية دون عناصر خاصة = متوسطة

وبالنسبة للسكان، فإن الأهمية تكون عادة مرتفعة، وفي حال عدم القدرة على تحديد مستويات التعرض، يتم استخدام السيناريو الأسوأ.

#### مقياس الأهمية (Significance Scale)

غالبًا ما يرتبط الحجم (Magnitude) بالأهمية (Significance)، لكنه لا يعكسها بشكل مباشر دائمًا. قد يكون للأثر حجم كبير، لكنه لا يؤدي إلى تأثيرات مهمة على البيئة. وفي المقابل، قد يكون حجم الأثر متوسطًا، لكن المستقبل المتأثر عالي الأهمية، مما يؤدي إلى أهمية عالية. يتم تقييم أهمية الأثر المحتمل من خلال دمج حجم الأثر مع حساسية/هشاشة/قيمة المستقبل أو المورد.

حجم التأثير	حساسية / قابلية التأثير / قيمة المستقبل أو المورد		
	منخفضة	متوسطة	عالية
يمكن إهماله	بدون أهمية	بدون أهمية	بدون أهمية
صغير	بدون أهمية	ضئيلة	متوسطة
متوسط	ضئيلة	متوسطة	كبيرة
كبير (واسع)	متوسطة	كبيرة	شديدة

قد تتطلب الآثار/التأثيرات التي تتجاوز مستوى "طفيف" (Minor) إعادة فحص لتحديد ما إذا كان بالإمكان خفض حجم الأثر بشكل أكبر. ويمكن دراسة خيارات تخفيف مختلفة، مع توضيح الأسباب التي تم بناءً عليها اختيار أحد الخيارات واستبعاد غيره.



وبعض الآثار/التأثيرات التي لا يمكن تخفيفها بشكل كافٍ قد تحتاج إلى معالجتها من خلال التعويضات (Offsets<sup>14</sup>) (Compensation or).

يجب ممارسة قدر عالٍ من الحذر عند تصنيف أهمية الأثر على أنها "شديدة للغاية" (Extreme)، بحيث يتوافق هذا التصنيف مع التعريف الوارد في الجدول أدناه. وفي غير ذلك، يتم تصنيف الأثر ضمن فئة "كبير" (Major). إن تطبيق تدابير التخفيف يمكن أن يقلل من حجم الخطر/الأثر (Magnitude)، لكنه لا يقلل من حساسية أو هشاشة أو قيمة المستقبل/المورد المتأثر.

فيما يلي تعريف لكل مستوى من مستويات الأهمية المذكورة أعلاه.

الأهمية	التعريف
شديدة	"شديدة الأهمية". من المعروف أن التأثيرات "بالغة الشدة" (والأهمية) من شأنها تعطيل وظائف المورد/المستقبل والإضرار بقيمته بشكل دائم، ويكون لها آثار عامة أوسع نطاقاً (مثل النظام الإيكولوجي أو الرفاهية الاجتماعية). ومن الصعب للغاية أو من المستحيل التخفيف منها، وقد تتطلب تنفيذ تدابير موازنة و/أو تدابير تعويضية، تساهم في بلوغ أهداف الصون على المستوى الوطني و/أو الإقليمي بدلاً من التخفيف من حدة التأثير على مستوى الموقع فقط.
كبيرة	هامة. من المحتمل أن تؤدي التأثيرات ذات الأهمية "الكبيرة" إلى تعطيل وظائف المورد/المستقبل والإضرار بقيمته بشكل دائم، ويكون لها آثار عامة أوسع نطاقاً (مثل النظام الإيكولوجي أو الرفاهية الاجتماعية). وهذه التأثيرات لها أولوية التخفيف من أجل تجنب أو تقليل أهمية (أو شدة) التأثير.
متوسطة	هامة. من المحتمل أن تكون التأثيرات "متوسطة" الأهمية ملحوظة وتؤدي إلى تغيرات دائمة في ظروف البيئة الأساسية، مما قد يجعلها تتسبب في ضرر أو تدهور المستقبل أو المورد، على الرغم من عدم تعطيل وظائف أو قيمة المستقبل أو المورد. وهذه التأثيرات لها أولوية التخفيف من أجل تجنب أو تقليل أهمية (أو شدة) التأثير.
ضئيلة	ظاهرة لكنها ليست مهمة. من المتوقع أن تتسبب التأثيرات "ضئيلة" الأهمية في إحداث تغيرات ملحوظة في ظروف البيئة الأساسية، بما يفوق التباين الطبيعي، لكن ليس من المتوقع أن تتسبب في ضرر أو تدهور أو إعاقة وظائف وقيمة المورد أو المستقبل. ومع ذلك، فإن هذه التأثيرات تستوجب الاهتمام من صانعي القرار، ويجب تجنبها أو التخفيف من حدتها حيثما أمكن ذلك عملياً.
بدون أهمية	بدون أهمية. أي تأثيرات من المتوقع ألا يمكن تمييزها عن الظروف البيئية الأساسية أو في نطاق التباين الطبيعي. ولا تتطلب هذه التأثيرات تخفيف ولا تشكل أهمية لصانعي القرار.

<sup>14</sup> تشير إجراءات الإزاحة (Offsets) إلى مجموعة من التدابير التي تحقق "نتائج حفظية قابلة للقياس على أرض الواقع"، والتي يمكن من خلالها موازنة الخسائر البيئية و/أو الاجتماعية المتبقية ذات الأهمية، الناتجة عن المشروع، وذلك فقط بعد تطبيق إجراءات مناسبة لتفادي الأثر وتقليله واستعادة الوضع البيئي (Avoid – Minimize – Restore).

ويشترط أن تحقق هذه التدابير مكاسب بيئية و/أو اجتماعية مكافئة أو أعلى من حيث الخصائص والحجم المتوقع للمكاسب. وبالتالي، فإن اتخاذ قرار بتنفيذ إجراءات الإزاحة البيئية و/أو الاجتماعية لا يمكن أن يكون بديلاً عن تطبيق ممارسات الإدارة الجيدة التي تهدف إلى منع الآثار البيئية والاجتماعية الهامة منذ البداية.

في بعض الحالات، قد لا يكون من الممكن تحديد أهمية الأثر بسبب نقص المعلومات الدقيقة و/أو الموثوقة، أو لأن المقياس الزمني ممتد بشكل كبير، أو لأن المساحة المحتمل تأثرها صغيرة جداً بحيث لا يمكن تقييمها على المدى الطويل.

وفي مثل هذه الحالات، يتم اعتبار أهمية الأثر "غير معروفة" (UNKNOWN). تشمل الأمثلة:

الآثار المحتملة على لقي أثرية مدفونة في منطقة يُعتقد أن احتمالية احتوائها على موارد أثرية منخفضة، أو التأثيرات المحتملة لتغير المناخ على محصول معين في منطقة محددة.

وبالنسبة للآثار ذات الأهمية غير المعروفة، يجب تطبيق مبدأ الحيطة (Precautionary Principle)، واقتراح تدابير تخفيف (حيثما أمكن) على أساس أن الأثر مرجح الحدوث.

مثال: تطبيق إجراءات الاكتشاف العرضي (Chance Find Procedure) في حال العثور على بقايا أثرية أثناء أعمال الحفر.

#### ٦-١-٤ إجراءات التخفيف

عادة ما تكون إجراءات التخفيف إما مدمجة كجزء لا يتجزأ من تصميم المشروع أو يتم تنفيذها من خلال الإدارة البيئية وإجراءات الرصد البيئي. وبتنفيذ كلا نوعي إجراءات التخفيف، ستكون التأثيرات المتبقية، وهي تلك المحتمل أن تبقى بعد تنفيذ إجراءات التخفيف، ضئيلة / بدون أهمية / مقبولة.

يجب أن تتبع عملية تخفيف الآثار تسلسلاً هرمياً من الإجراءات يُعرف باسم "تسلسل التخفيف" (Mitigation Hierarchy)، والذي يتضمن الخطوات المتتابعة التالية:

التجنب (Avoidance): وهي الإجراءات المتخذة لمنع حدوث الأثر بالكامل، مثل إعادة توجيه المشروع أو تعديل التخطيط المكاني لتجنب حدوث آثار في مواقع محددة.

التقليل (Minimization): وهي الإجراءات التي تهدف إلى خفض مدة وشدة ونطاق الآثار التي لا يمكن تجنبها بشكل كامل.

الاستعادة (Restoration): وهي الإجراءات المتخذة لدعم استعادة عنصر بيئي أو اجتماعي تدهور أو تضرر أو تدمر نتيجة الأنشطة.

التعويض (Offset): ويُقصد به تحقيق نتائج قابلة للقياس ناتجة عن إجراءات تُتخذ لتعويض الآثار السلبية الجوهرية المتبقية بعد تطبيق إجراءات التجنب والتقليل والاستعادة.

ويمكن أن تشمل هذه الإجراءات: تعويضات تتعلق بالتنوع الحيوي مثل استعادة وحماية مناطق متدهورة بسبب آثار غير مرتبطة بالمشروع، أو منع فقدان إضافي للتنوع الحيوي ناجم عن ضغوط خارج نطاق المشروع. تعويضات تتعلق بأحمال التلوث مثل الاستثمار في مشاريع خفض التلوث في منشأة صناعية مجاورة تصدر ملوثات ضمن نفس حوض الهواء (airshed).

وبناءً على عملية تحديد الأثر وتقييمه، يتم استبعاد التأثيرات غير ذات الصلة من عملية التقييم، ويتم اقتراح إجراءات التخفيف للتأثيرات الهامة، في حين يتم دمج التأثيرات الطفيفة ضمن خطط الإدارة الخاصة بالمنشأة.

تدابير التخفيف قد تكون: مدمجة ضمن التصميم الهندسي للمشروع كجزء أساسي منه، أو منفذة من خلال خطط الإدارة والرصد البيئي والاجتماعي.

ومن خلال تنفيذ كلا النوعين من تدابير التخفيف، فإن الأثر المتبقي—وهو الأثر المحتمل استمراره بعد تنفيذ جميع تدابير التخفيف—سيكون في حده الأدنى ومقبولاً.

ويتم مناقشة إجراءات التخفيف المقترحة للمشروع قيد الدراسة في الأقسام (٦-٥-١) و(٦-٥-٢) من هذا الفصل. ويوصي بمزيد من إجراءات الإدارة في الفصل السابع من دراسة تقييم التأثير البيئي.

## ٦-١-٥ التأثيرات المتبقية

يتم تقييم التأثيرات المتبقية وتبين أهميتها في هذا الفصل بعد تنفيذ تدابير التصميم المتكاملة وجميع إجراءات التخفيف ذات الصلة.

يتم تنفيذ المنهجية المذكورة أعلاه على المشروع كما هو موضح في الأقسام التالية.

## ٦-١-٦ التأثيرات التراكمية

يتناول تقرير الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) الحالي تقييم التأثيرات التراكمية في القسم 6.5. وتعتمد المنهجية المستخدمة في تقييم التأثيرات التراكمية على نفس المنهجية المتبعة في تقييم الآثار السلبية.

## ٦-٢ تحديد التأثيرات والمخاطر المترتبة على المشروع المقترح

تمت دراسة التفاعل بين الأنشطة المختلفة والمستقبلات البيئية بموقع المشروع، والتي تم تحديدها من خلال بيانات البيئة الأساسية. قد ينتج عن هذه التفاعلات تأثيرات سلبية أو إيجابية، وتم تحديد الأنواع المختلفة من التأثيرات والمخاطر.

بناءً على تحليل الظروف البيئية الأساسية وطبيعة البيئة المستقبلية، وُجد أن بعض الجوانب غير ذات صلة بأنشطة المشروع المقترح. تم تحديد هذه الجوانب على أنها "تأثيرات مستبعدة أو خارج النطاق".

تم إخضاع التأثيرات والمخاطر المحتملة ذات الصلة لعملية التقييم، بناءً على تحليل مكونات وأنشطة المشروع المقترح، لتحديد أهمية التأثيرات والمخاطر المختلفة. تأخذ عملية التقييم في الاعتبار المعلومات التي تم جمعها في الزيارات الميدانية، المتاحة في المراجع و/أو بناءً على العمل المهني للفريق الاستشاري والمشاورات العامة.

يستند تقييم التأثيرات إلى معايير محددة مسبقاً تشمل حجم التأثير، مدته، التدابير التخفيفية المخططة، المعايير التنظيمية وحساسية المستقبلات البيئية.

#### ٦-٢-١ التأثيرات غير ذات الصلة (خارج نطاق المشروع)

تم تحديد التأثيرات والمخاطر المحتملة وفقاً للمنهجية الموضحة أعلاه، بما في ذلك تأثيراتها على المستقبلات المحتملة. ستساعد هذه الخطوة في استبعاد وتحديد الآثار والمخاطر غير ذات الصلة مع مراعاة ما يلي:

- طبيعة المشروع
- الموقع
- خصائص البيئة المحيطة
- حساسية أو أهمية المستقبل: تعتمد على طبيعته، قيمته، ندرته، إلخ.

#### هناك ثلاثة أنواع من المستقبلات:

- المستقبلات في الموقع التي تشمل التربة ومكان العمل.
- المستقبلات المحيطة بالموقع مثل الهواء المحيط، البشر، النباتات، والحيوانات.
- المستقبلات النهائية مثل المياه السطحية والجوفية.

أظهر فحص مكونات البيئة المحيطة بالمنطقة والعمليات التشغيلية أن التأثيرات والمخاطر على الموارد/المستقبلات التالية غير ذي صلة:

#### التأثير على جودة المياه السطحية والحياة المائية

نظراً لأن موقع المشروع يقع في منطقة صحراوية بدون مسطحات مائية أو قنوات سطحية ضمن حدوده، وأقرب مسطح مائي هو قناة الرانان والتي تقع على بعد حوالي ٨,٥ كم شمال منطقة المشروع. لذا، لا توجد مصادر مياه سطحية في محيط المشروع. لبناء عليه، يمكن استبعاد التأثيرات على المياه السطحية.

#### • التأثير على المياه الجوفية

بناءً على طبيعة المشروع، لن يكون هناك أي تفاعل مع المياه الجوفية في المنطقة. تتواجد المياه الجوفية في منطقة المشروع على أعماق ضحلة تتراوح من ٣٠ إلى ٣٦ متراً بالقرب من الأراضي المزروعة ويزداد العمق باتجاه الهضبة ليصل إلى أكثر من ٧٠ متراً ولن تتعرض للتأثيرات الناتجة من الانسكابات المحتملة في موقع المشروع.

## ٦-٢-٢ التأثيرات الإيجابية

## التأثيرات البيئية

١. تهدف المرحلة الأولى من المشروع إلى إنتاج ما يقارب ٥٠٠ ميغاوات AC بالإضافة إلى ١٠٠ ميغاواط ساعة من نظام تخزين الطاقة بالبطاريات لصالح شركة مصر للألومنيوم، أكبر منتج للألمنيوم وأكبر مستهلك صناعي للطاقة الكهربائية في مصر، والتي تقوم بتصدير نحو ٦٠٪ من إنتاجها إلى أوروبا. وبذلك سيزود المشروع الشركة بكمية كبيرة من الكهرباء النظيفة والمتجددة، مما سيسهم في تقليل الاعتماد الإقليمي على الوقود الأحفوري في إنتاج الكهرباء، وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بحوالي ١,٣٤ مليون طن سنوياً مقارنة بمحطة كهرباء تعمل بالديزل.
٢. لن ينتج عن محطة الطاقة الشمسية ملوثات الهواء مثل أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت والجسيمات الدقيقة أثناء التشغيل، بخلاف محطات الطاقة التي تعمل بالوقود الأحفوري. يمكن أن يساهم ذلك في تحسين جودة الهواء المحلية والإقليمية.
٣. لا يتطلب توليد الطاقة الشمسية استخدامات مياه مقارنة بمحطات الطاقة الحرارية التقليدية، مما يساعد في الحفاظ على الموارد المائية في المنطقة.
٤. يشمل المشروع نظام تخزين الطاقة بالبطاريات الذي يسمح بدمج أفضل للطاقة المتجددة في الشبكة، مما قد يقلل الحاجة إلى محطات الطاقة الاحتياطية التي تعمل بالوقود الأحفوري.

## التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية

١. من المحتمل أن يخلق المشروع حوالي ٥٠٠٠ فرصة عمل مباشرة خلال مرحلة الإنشاء.
  ٢. بمجرد تشغيله، قد يوفر حوالي ١٠٠ فرصة عمل دائمة للصيانة والتشغيل.
  ٣. بشكل غير مباشر، يمكن أن يدعم حوالي ٥٠٠ فرصة عمل في سلسلة التوريد والخدمات ذات الصلة.
  ٤. من المحتمل أن يعزز النشاط الاقتصادي المتزايد في نجع حمادي الأعمال والخدمات المحلية.
- بالإضافة إلى ما سبق، يلتزم المشروع بتطوير برنامج للمسؤولية المجتمعية بالتوازي مع مرحلة الإنشاء، بحيث يتم إطلاقه خلال مرحلة التشغيل، بهدف دعم المجتمع المحلي مع تركيز خاص على الفئات الأكثر تهميشاً.
- تُعد الآثار الإيجابية للمشروع خلال مرحلة الإنشاء قصيرة الأجل لكنها عالية المنفعة نظراً لتوفير عدد كبير من فرص العمل المباشرة وغير المباشرة، مما يجعل أهمية الآثار الإيجابية عالية.
- أما خلال مرحلة التشغيل، فرغم أن عدد فرص العمل المباشرة وغير المباشرة سيكون محدوداً، إلا أنها ستستمر طوال العمر التشغيلي للمشروع. بالإضافة إلى ذلك، سيساهم المشروع بشكل كبير في تلبية الطلب المتزايد على الطاقة. وبذلك، فإن الآثار الإيجابية طويلة الأجل وشديدة المنفعة، ويُعتبر التأثير الإيجابي الكلي عالياً.

## ٦-٣ تقييم التأثيرات والمخاطر السلبية المحتملة وتدابير التخفيف المقترحة

### ٦-٣-١ الآثار والمخاطر المحتملة خلال مرحلة الإنشاء

بشكل عام، تعتمد تدابير التخفيف في مرحلة الإنشاء لأي مشروع بشكل أساسي على إجراءات إدارة البيئة، والتي تشمل إجراءات الصيانة الوقائية لمعدات البناء، وشاحنات نقل المواد، وإجراءات إدارة المخلفات المناسبة، والمراقبة المستمرة، وإجراءات الإشراف والمتابعة.

#### أ- التأثيرات والمخاطر المحتملة على البيئة الفيزيائية

##### – المخاطر المحتملة على جودة الهواء

الانربة الناتجة عن أنشطة الانشاء بما في ذلك الحفر، تسوية التربة، أعمال الطرق، والانبعثات من معدات البناء والشاحنات غير المغطاة؛ انبعثات العادم (والغازات الدفيئة) من مركبات ومعدات البناء؛ احتراق الوقود في مولدات الطاقة الخاصة بالبناء. من المحتمل أن تشمل انبعثات العادم أكاسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، أكاسيد الكبريت، الهيدروكربونات والجسيمات العالقة الكلية.

من المتوقع أن ينتج عن الأنشطة الرئيسية خلال مرحلة الإنشاء تأثيرات موضعية ومؤقتة حيث ان المدة المحددة للإنشاء لا تتجاوز ١٥ شهر (قصير الأجل)، مع تأثير متوسط على جودة الهواء (طفيف)، ويعتبر حجم التأثير صغيراً.

من المتوقع أن تكون التأثيرات قصيرة الأجل وتؤثر بشكل رئيسي على بيئة العمل داخل موقع المشروع. بالإضافة إلى ذلك، فإن احتمال التأثير على الصحة العامة من الأنشطة في الموقع منخفض، حيث أن أقرب منطقة سكنية (قرية البركة) تبعد حوالي ٤ كيلومترات شمال شرق الموقع أي خارج نطاق التأثير المباشر للمشروع. لذلك، يعتبر هذا التأثير **طفيف**. ومع ذلك، فإن التأثيرات المحتملة على المنطقة الصناعية بنجع حمادي المجاورة تُعد **متوسطة**.

#### تدابير التخفيف

سيتم تنفيذ تدابير التخفيف الممكنة حيث ستضمن إدارة المشروع أن يقوم المقاولون بتنفيذ التدابير اللازمة لتقليل التأثيرات وأن يتم تضمينها في عقود مقاولي الإنشاء، وعادة ما تساهم التدابير التخفيفية التالية في تقليل آثار أنشطة البناء على جودة الهواء:

- تطبيق سياسات وإجراءات للحد من فترات تشغيل المركبات والمعدات دون حاجة (idling).
- صيانة المعدات والمركبات بانتظام لضمان عملها بكفاءة وتقليل الانبعثات الهاربة وانبعثات العادم.
- توعية العمال بأهمية القيادة الآمنة والحفاظ على الممارسات الجيدة في استخدام المعدات؛
- إجراء قياسات دورية لمداخل المولدات لضمان الامتثال للقانون ١٩٩٤/٤ ولوائح التنفيذ.
- تنفيذ إجراءات فعالة للحد من تطاير الأتربة. (dust suppression)

#### الآثار المتبقية

من المتوقع أن تكون التدابير التخفيفية المذكورة أعلاه فعالة في تقليل التأثيرات المحتملة. لذلك، تعتبر الآثار المتبقية لأنشطة الإنشاء للمشروع المقترح على جودة الهواء المحيط وبيئة العمل **غير ملحوظة**.

**التأثيرات المحتملة على الضوضاء المحيطة**

سيكون المصدر الرئيسي للضوضاء تشغيل المعدات الثقيلة ومولدات الطاقة وحركة المركبات ودك الأساسات. وسوف تحدث مثل هذه التأثيرات لفترة قصيرة نسبياً ومن المتوقع أن تؤثر بشكل أساسي على بيئة العمل. ونظراً لأن أنشطة الإنشاء ستتم في الأراضي الفضاء الخالية في الصحراء الغربية وبالقرب من المنطقة الصناعية في نجع حمادي، والتي تقع على بعد ٠.٥ كم شرق منطقة المشروع، فإن التأثير سيكون موضعياً. من المتوقع أن تكون مدة التأثير قصيرة الأجل، تستمر لمدة ١٨ شهر، وتعتبر شدة التأثير متوسطة (متوسطة التأثير). لذلك، يُعتبر حجم التأثير صغيراً.

يوضح جدول ٣٤ مستويات الضوضاء النموذجية، بالديسيبل، المتوقعة على مسافات مختلفة من معدات.

جدول ٣٤: متوسط مستويات الضوضاء الصادرة عن معدات البناء

نوع المعدات	المسافة من مصدر الضوضاء (ديسيبل)		
	١٠ م	٥٠ م	١٠٠ م
آلات الدك <sup>١٥</sup>	١٠٠	٨٨	٨٠
جرافة	٧٤	٦٠	٥٤
مولدات	٧٦	٦٢	٥٦
حفار	٧٩	٦٥	٥٩

نظراً لأن المشروع المقترح سيتم تنفيذه في الصحراء الغربية الواسعة، فإن حساسية المستقبل (العمال) متوسطة. لذلك، يتم تقييم الأهمية الإجمالية للتأثير على أنها **طفيفة**.

**تدابير التخفيف**

- سيتم تضمين التدابير التخفيفية في عقود مقاولي الإنشاء وفقاً لما يلي:
- ضمان الصيانة الدورية لمعدات وآلات البناء لتقليل انبعاثات الضوضاء.
  - استخدام الآلات والمعدات منخفضة الضوضاء حيثما أمكن.
  - جدولة الأنشطة ذات الضوضاء العالية لتجنب العمليات المتزامنة التي يمكن أن تزيد من مستويات الضوضاء.
  - توفير واقيات الأذن للعمال المعرضين لمستويات ضوضاء عالية.

**التأثيرات المتبقية**

من المتوقع أن تكون التدابير التخفيفية المذكورة أعلاه فعالة في تقليل التأثيرات المحتملة. لذلك، تعتبر الآثار المتبقية لأنشطة الإنشاء للمشروع المقترح على الضوضاء المحيطة وبيئة العمل **غير ملحوظة**.

**المخاطر المحتملة على التربة**

تنتج التأثيرات المحتملة على التربة خلال مرحلة الإنشاء بشكل عام من إدارة مياه الصرف، وإدارة مخلفات الإنشاء، الانسكابات العرضية أو تسربات الوقود والزيوت والمواد الكيميائية الأخرى من معدات الإنشاء التي يمكن أن تلوث التربة. بشكل عام، من غير المحتمل أن تؤدي أنشطة الإنشاء إلى تلوث في التربة الذي يستلزم إلى أنشطة إزالة التلوث في المستقبل.



يعتبر التأثير طفيف، موضعياً، وقصير الأجل. لذلك، تعتبر التأثيرات على التربة خلال مرحلة الإنشاء صغيرة الحجم. نظراً لأن المشروع المقترح سيتم تنفيذه في منطقة الصحراء الغربية، فإن حساسية المستقبلات متوسطة.

### تدابير التخفيف

على الرغم من أن التأثيرات على التربة خلال مرحلة الإنشاء محدودة، إلا أنه يوصى باتخاذ تدابير تخفيفية لإدارة التأثيرات المحتملة.

- إجراء صيانة للمركبات والشاحنات ومعدات الإنشاء خارج الموقع لتقليل التسربات والانسكابات في الموقع.
- جمع والتخلص من الانسكابات الناتجة عن تعبئة الخزانات أو تشغيل المولدات.
- تطبيق خطة إدارة الموقع والحفاظ على ممارسات النظافة الجيدة لضمان موقع بناء نظيف ومنظم.
- جمع ونقل مياه الصرف الصحي بواسطة مقاولين معتمدين لضمان التخلص السليم ومنع التلوث.

### المخلفات الصلبة غير الخطرة

- جمع المخلفات في نقاط جمع محددة وتخزينها في حاويات مناسبة وفقاً للوائح والقوانين المنظمة.
- استخدام مقاولين مرخصين لجمع والتخلص من المخلفات غير الخطرة.

### المخلفات الخطرة

- إنشاء مناطق تخزين محددة ومنفصلة للمخلفات الخطرة.
- استخدام مقاولين مرخصين لجمع والتخلص من المخلفات الخطرة.

### التأثيرات المتبقية

من خلال تنفيذ تدابير التخفيف المذكورة أعلاه، ستكون الآثار المتبقية لأنشطة البناء على التربة غير ملحوظة

### **ب- التأثيرات والمخاطر على البيئة البيولوجية**

يقع المشروع ضمن منطقة هضبة الحجر الجيري الوسطى، وهي جزء شديد الجفاف من الصحراء الغربية ويكاد يكون خالياً تماماً من الأمطار. الغطاء النباتي شبه منعدم، باستثناء وجود بعض الشجيرات الصحراوية المتناثرة. ويُعد ذلك سمة شائعة في الصحراء الغربية التي، باستثناء جزءها الساحلي، تكون شبه خالية من النباتات، وتقتصر المجتمعات النباتية فيها على الواحات والمناطق التي يمكن أن تتجمع فيها المياه مثل الأحواض الصغيرة المليئة بالرواسب الدقيقة داخل الصحراء الحصوية القاحلة (وهي مناطق غير موجودة ضمن موقع المشروع الذي يتميز بتربة رملية).

ويمثل موقع المشروع جزءاً صغيراً من الصحراء الغربية الشاسعة (التي تغطي ثلثي مساحة مصر). وعلى الرغم من تسجيل عدة أنواع وفقاً للأدبيات العلمية في المنطقة الأوسع، إلا أن الموقع نفسه خالٍ تماماً من الغطاء النباتي ومن المتوقع أن يحتوي على تنوع faunal محدود جداً مرتبط بموائل رملية شديدة الجفاف، رغم احتمالية مرور بعض الأنواع المتنقلة، بما في ذلك عدد قليل من الأنواع ذات الأهمية الحفظية.

وفي الواقع، أشارت نتائج المسح الميداني إلى أن موقع المشروع يتميز بأرض عارية تمامًا ولم تُسجل أي نباتات داخل الموقع. وينعكس ذلك على التنوع الحيواني الذي يكون عادة منقرضًا ويقتصر على الأنواع المتكيفة مع هذه الظروف البيئية القاسية. وقد تم تسجيل النباتات وبعض دلائل الحياة البرية فقط في موقع محطة معالجة مياه الصرف الصحي العمومية الواقعة شمال الموقع، والتي تقع ضمن نطاق التأثير (Aoi) للمشروع. إذ أدى وجود هذه المنشأة إلى خلق بيئة "رطبة" معدلة ضمن البيئة الصحراوية، مما سمح بنمو بعض المجتمعات النباتية وظهور بعض الأنواع الحيوانية المرتبطة بها. ومع ذلك، لم تُسجل أي أنواع ذات أهمية تحفظية.

علاوة على ذلك، لم يتم تحديد أي موائل حرجية ضمن نطاق تقييم الآثار البيئية الموسع (EAAA) الذي يغطي مساحة ٦٣.٣٧ كم<sup>2</sup> (انظر المرفق ١)، والذي يشمل موقع المشروع ونطاق تأثيره. من ناحية أخرى، تم تحديد أربعة أنواع باعتبارها عناصر للتنوع الحيوي ذات أولوية (PBFs) وعلى الرغم من أن منطقة الـ EAAA لا يمكن اعتبارها موئلًا "داعمًا" لهذه الأنواع، إلا أن هناك احتمالًا بسيطًا لوجودها كأنواع عابرة، وبالتالي اعتُبرت هنا كأنواع PBF بناءً على مبدأ الحيط.

وبما أن المشروع يقع بالكامل ضمن موئل طبيعي، فإن معيار الأداء السادس لمؤسسة التمويل الدولية IFC PS6 يشترط ألا يتسبب المشروع في تحويل كبير أو تدهور للموائل الطبيعية، ما لم يتم إثبات ما يلي:

- عدم وجود بدائل مناسبة أخرى لتنفيذ المشروع في موائل معدلة.
- إجراء مشاور مع الأطراف المعنية بما في ذلك المجتمعات المتأثرة حول مدى التحويل أو التدهور المتوقع.
- معالجة أي تحويل أو تدهور وفق تسلسل الهرمية للتخفيف.

كما يعرّف معيار الأداء السادس لمؤسسة التمويل الدولية التحويل أو التدهور بأنه: "القضاء على سلامة الموئل أو انخفاضها بشكل كبير نتيجة تغيير كبير وطويل الأمد في استخدامات الأراضي أو المياه، أو تعديل يقلل بدرجة كبيرة من قدرة الموئل على الحفاظ على تجمعات حيوية من الأنواع الأصلية."

وبناءً عليه، تجدر الإشارة إلى الآتي:

- لا توجد بدائل viable لتنفيذ المشروع في موائل معدلة، إذ تُعد هذه الموائل في المنطقة ذات قيمة زراعية عالية.
  - تم إجراء مشاورات مع الأطراف المعنية ذات الصلة.
  - لا يحتوي موقع المشروع على أي تجمعات سكانية يمكن أن تتأثر بالنشاط.
- كما أن أحد الأهداف الرئيسية هو تطبيق تسلسل الهرمية للتخفيف بهدف تحقيق "عدم وجود خسارة" وفي الحالات المناسبة ربما تحقيق "كسب" للتنوع الحيوي. وبما أن الموقع لا يحتوي على موائل حرجية، فلا ينطبق مبدأ "الكسب"

ويُعزّف معيار الأداء السادس لبنك الإعمار والتنمية الأوروبي "EBRD PR6 عدم وجود خسارة" بأنه: "النقطة التي تتوازن عندها خسائر التنوع الحيوي الناتجة عن المشروع مع المكاسب المقابلة الناتجة عن إجراءات تجنب وتقليل هذه التأثيرات واستعادة الموائل في الموقع وتعويض التأثيرات المتبقية عند الضرورة."

وفي هذا السياق، تمت معالجة المخاطر والتأثيرات المحتملة بالشكل المناسب، ووضعت تدابير التخفيف الملائمة. ويُعد أثر جميع التأثيرات المتبقية **طفيفاً أو غير ملحوظ**، كما سيتضح في الأقسام التالية، مما يلغي الحاجة إلى تطبيق أي خطط تعويضية.

#### • فقدان الموائل، وتعديلها، وتجزئتها

أثناء تركيب الألواح الشمسية وإنشاء المرافق المصاحبة، ستتغير طبيعة التربة وبنية الشكل الطبوغرافي للمنطقة، مما يؤدي إلى تحويل الموئل الصحراوي من طبيعي إلى معدل نتيجة الإنشاءات وتسوية التربة. كما قد يشكل وجود سور للموقع حاجزاً أمام تنقل بعض الأنواع الحيوانية المحلية.

يُعد هذا الخطر دائماً وغير قابل للانعكاس (ما لم يُنه المشروع ويُستعاد الموقع)، ويشمل كامل منطقة الدراسة، ويصنّف بأنه **متوسط** بالنظر إلى أن مساحة المشروع صغيرة نسبياً مقارنة بالامتداد الشاسع للصحراء الغربية. وتُعد شدة هذا التأثير متوسطة، ومع الأخذ في الاعتبار انخفاض قيمة الموئل المستقبل (موئل صحراوي جاف خالٍ من التنوع الحيوي)، فإن التأثير الإجمالي يُعتبر **طفيفاً**.

#### تدابير التخفيف

- ضمان تنظيف الموقع داخل وخارجه لمنع تدهور الموائل المجاورة.
- تجنب المناطق خارج الموقع التي تحتوي على أي غطاء نباتي مهما كان بسيطاً.
- الالتزام بحدود السرعة داخل وخارج الموقع.
- توعية العمال بأهمية عدم الإضرار بالنباتات أو إزعاج الحيوانات البرية.
- الحد من تجزئة الموائل : يتم تنفيذ سياج صديق للحياة البرية بمعايير تشمل:
- أن يكون مرئياً بوضوح للحيوانات الجارية أو الطائرة.
- ترك فراغ (حوالي ٣٠ سم) في الأسلاك السفلية على فترات متباعدة لتمكين مرور بعض الأنواع دون إصابة.

#### التأثيرات المتبقية

نظراً لكون فقدان الموائل وتعديلها تأثيرات دائمة، ستظل التأثيرات المتبقية **طفيفة**. أما مخاطر التجزئة فيمكن خفضها إلى **غير ملحوظة** بتنفيذ سياج صديق للحياة البرية.

#### • اضطراب الحياة البرية

أثناء مرحلة الإنشاء، قد تؤثر انبعاثات الهواء، والضوضاء والاهتزازات، والإضاءة، والأنشطة البشرية على الحياة البرية، بما في ذلك بعض الأنواع المهددة المسجلة في المنطقة الأوسع وربما ضمن نطاق التأثير الموسع EAAA. وقد تؤدي هذه العوامل إلى ابتعاد الحيوانات عن الموقع، رغم أن تأثير ذلك محدود بسبب صغر مساحة المشروع.

كما قد تؤدي المركبات الثقيلة إلى انضغاط التربة وتدمير الجحور إن وجدت، وتزيد حركة المركبات من احتمالية نفوق الحيوانات على الطرق.

أما الطيور المهاجرة، فلا يُتوقع تأثرها لعدم وجود أي علاقة بين مسار طيرانها والمنطقة الأرضية للموقع، التي لا توفر أي موارد غذائية أو مناطق استراحة (وهو ما تؤكد القيمة المنخفضة لمؤشر الحساسية  $\geq 0.001$ ).

علاوة على ذلك، وكما ذكر سابقاً، تم تحديد أربعة أنواع ذات أهمية بيولوجية. ورغم أن منطقة EAAA لا تُعتبر داعمة لهذه الأنواع، إلا أن هناك احتمالاً ضئيلاً لوجودها في المنطقة (على الأقل كأنواع عابرة)، ولذلك تم اعتبارها أنواع ذات أهمية بيولوجية من باب الاحتياط. يوضح الجدول التالي الأنواع المستوطنة التي تم تحديدها وأهمية التأثيرات المحتملة أثناء أعمال البناء، مع الأساس المنطقي.

جدول ٣٥: تحديد PBS وأهمية التأثير المحتملة أثناء الإنشاء

أهمية التأثير المحتمل	المنطق	ال PBFs المحددة
ضئيل	يوجد هذا النوع غالباً في سهول الصحراء والأودية الكبيرة مع بعض الغطاء النباتي. موقع المشروع و EAAA لا يقعان ضمن مناطق الظهور الرئيسية، ولا يشملان أنواع المواطن المناسبة.	مراقب الصحراء ( <i>Varanus griseus</i> )
ضئيل	يتداخل توزيع هذا النوع مع EAAA التابعة لمشروع المسلة القريب، لكن لا يوجد تقاطع مع مساحة المشروع الحالية، حيث أن المنطقة لن توفر أي ميزة تغذية أو راحة للطائر.	النسر المصري ( <i>Neophron percnopterus</i> )
ضئيل	ربما نوع متخصص للغاية. يوجد في أطراف الصحراء وغالباً بالقرب من المياه. تم العثور على معظم الأنواع في مصر أثناء قلب الصخور في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية بحثاً عن الزواحف (هوث، ٢٠٠٩). هناك احتمال بعيد لوجوده في منطقة المشروع، لكن موقع المشروع لا يوفر موطناً مناسباً.	ببيستريل روبيل ( <i>Pipistrellus rueppellii</i> )
ضئيل	في مصر، يسجل هذا بشكل رئيسي من الصحراء الغربية، مما يدل على تفضيل الصحراء الرملية مع بعض النباتات. إنه ليلي يظهر عند الغسق ويعود إلى أرضه عند شروق الشمس حيث يقضي نهاره. تم تسجيل الأراضي في مصر كجحر واحد ضحل وبسيط. ومع ذلك، لم تلاحظ آثار الآثار أو جحورها خلال مسح الموقع.	فينيك فوكس (فوليس زيردا)

تُعد هذه المخاطر متوسطة الشدة - قصيرة المدى - وعلى مستوى منطقة الدراسة، وتُقيّم بأنها ذات شدة متوسطة. وتُعتبر المستقبلات الحيوية متوسطة القيمة لوجود احتمالية لبعض الأنواع المهددة، لكنها منخفضة الحساسية لعدم اعتمادها على موائل الموقع. وبالتالي فإن أهمية التأثير الإجمالية طفيفة (Minor).

#### تدابير التخفيف

ستشمل تدابير التخفيف بشكل رئيسي ما يلي:

- تطوير وتنفيذ وتحديث خطة لإدارة النفايات الصلبة والنفايات الخطرة ومياه الصرف الصحي لتشمل جمع النفايات وتخزينها ونقلها والتخلص منها بطريقة مستدامة بيئياً لتجنب جذب الآفات واستهلاك النفايات المحتمل من أنواع الصحراء؛
- توفير الوعي للعمال بالتأثيرات السلبية للحيوانات البرية المزعجة؛
- ضمان ممارسة التدبير المنزلي المناسبة؛
- تجنب الضوء عالي الشدة الموجه خارج الموقع والذي قد يزعج؛
- ضمان التحكم في السرعة ومنع القيادة خارج المسار؛ و

- تأكد من الصيانة الصحيحة لمعدات البناء وأي معدات أخرى ذات قدرة عالية على الضوضاء والاهتزاز.

#### التأثيرات المتبقية

مع التنفيذ الصحيح لتدابير التخفيف والإدارة، ستكون الآثار المتبقية ضئيلة.

#### • جذب الآفات وتكاثر الأنواع الغازية

قد يؤدي سوء إدارة النفايات الصلبة ومياه الصرف الصحي إلى وجود المياه ونمو النباتات الهامشية، مما قد يجذب الآفات (مثل الحشرات والقوارض) وأنواع غريبة إلى المنطقة (مثل والقطط البرية). قد تكون الآفات ناقلة للأمراض، بينما قد تتنافس والقطط البرية مع المحلية على موارد الغذاء.

سيحتاج التطوير إلى كميات كبيرة من المياه خلال مرحلة البناء، مما يؤدي إلى كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي والصرف الصحي. لذلك، إذا تم التعامل بشكل خاطئ، فقد يجذب وجود الماء المحتمل ونمو النباتات الهامشية في بيئة صحراوية عدة طيور، بما في ذلك أنواع نموذجية في المواطن الميسيدية لوادي النيل<sup>١٦</sup>.

إذا تم إدارته بشكل صحيح، فإن هذا الخطر يكون **طفيفا** في الشدة، وعلى المدى القصير وعلى مستوى منطقة الدراسة. يعتبر القدر صغيرا لأنه ليس تأثيرا مستمرا ومستمرًا واحتمالية حدوثه منخفضة. نظرا للقيمة البيئية المنخفضة للموقع، يعتبر هذا التأثير غير مهم.

#### تدابير التخفيف

ستشمل تدابير التخفيف بشكل رئيسي ما يلي:

- تطوير وتنفيذ وتحديث خطة لإدارة النفايات الصلبة والنفايات الخطرة ومياه الصرف الصحي لتشمل جمع النفايات وتخزينها ونقلها والتخلص منها بطريقة مستدامة بيئيا لتجنب جذب الآفات واستهلاك النفايات المحتمل من أنواع الصحراء؛
- التأكد من أن مناطق تخزين الطعام غير متاحة للحيوانات؛
- التأكد من ممارسات التنظيف المنزلية المناسبة؛ و
- وفر الوعي للعمال حول الآثار السلبية للنفايات الصلبة غير السليمة والتخلص من مياه الصرف.
- الاستعانة بمقاول مكافحة آفات مرخص

#### المخاطر المتبقية والتأثيرات

مع التنفيذ الصحيح لتدابير التخفيف، سيظل التأثير المتبقي غير مهم.

<sup>١٦</sup> توفر محطة معالجة مياه الصرف الصحي الواقعة بالقرب من الحدود الشمالية الغربية لموقع المشروع، مثالا جيدا على تعديل الموائل في بيئة صحراوية شديدة الجفاف بسبب الأنشطة البشرية. وقد خلقت هذه المحطة بيئة "رطبة" معدلة داخل موطن الصحراء، مما أدى إلى نمو عدة مجتمعات نباتية تمتد جنوبا. تجذب هذه المنطقة أيضا عدة طيور، بما في ذلك أنواع نموذجية لمواطن وادي النيل الميسي. بالإضافة إلى ذلك، لوحظت عدة جحور للقوارض داخل هذه المناطق النباتية.

### ج- المخاطر والتأثيرات على البيئة الاجتماعية والاقتصادية

#### • الضغط على الموارد المائية المحلية

خلال مرحلة الإنشاء، سيحتاج الموقع إلى ٩٧ متر مكعب/يوم من المياه الصالحة للشرب لأغراض مختلفة، باستثناء مياه الشرب للعمال، والتي سيتم توفيرها بشكل منفصل. ستقوم شاحنات المياه بنقل المياه من المرافق القريبة إلى الموقع.

سيتم الاستعانة بالغالبية من العمالة اللازمة من المجتمعات المحيطة. بالإضافة إلى ذلك، سيتم إنشاء معسكر للعمال في الموقع، مع تقدير طلب المياه بحوالي ٥٠ لترًا لكل شخص في اليوم.

يعتبر استهلاك المشروع للمياه وتصريفها ضئيلاً مقارنةً بسعة المنشأة، مما يضمن تأثيراً محدوداً. يعتبر التأثير طفيف الشدة، موضعياً، وقصير الأجل. لذلك، تعتبر التأثيرات على البيئة الاجتماعية خلال مرحلة الإنشاء صغيرة الحجم، وحساسية المستقبلات منخفضة. لذلك، يتم تقييم الأهمية الإجمالية للتأثير على أنها غير ملحوظة.

#### تدابير التخفيف

سيتم تطوير خطة شاملة لإدارة المياه

#### التأثيرات المتبقية

من خلال تنفيذ التدابير التخفيفية المذكورة أعلاه، لن يكون هناك اثار متبقية لأنشطة الإنشاء على الموارد المائية.

#### • تدفق العمالة:

يؤدي التدفق الكبير من العمال للمشروع المقترح إلى الضغط على الموارد المحلية مثل المياه، الطعام، والإسكان. ما قد يتسبب تدفق العمال في رفع أسعار إيجارات الشقق في المجتمعات السكنية الأقرب إلى موقع المشروع، والتي تُعد محدودة الحجم نسبياً. ولا ينطبق هذا الوضع على المراكز الحضرية الأكبر الواقعة على مسافة مناسبة للتنقل اليومي مثل نجع حمادي وقنا، إذ من غير المتوقع أن يكون عدد العمال غير المحليين كبيراً مقارنة بحجم تلك المدن، كما أن هذه المراكز اعتادت استقبال أفراد من خارج المدينة لفترات زمنية مختلفة.

وبالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي ازدياد أعداد العمال إلى ارتفاع حجم المخلفات المنتجة، بما في ذلك المخلفات الصلبة ومياه الصرف الصحي، مما قد يؤثر على مستوى النظافة العامة والصحة في المنطقة. كما أن وصول عدد كبير من العمال، بمن فيهم الباحثون عن فرص عمل بشكل فردي، قد يؤدي إلى اضطرابات اجتماعية محتملة بالمجتمعات المحلية، بما في ذلك حدوث خلافات، تغيير في الديناميكيات الاجتماعية، وزيادة الضغط على الخدمات العامة. ومن ناحية أخرى، قد تتسبب أعمال الإنشاء والزيادة في النشاط البشري في تدهور الموائل الطبيعية، وتعرية التربة، والتلوث ما لم يتم إدارتها بالشكل المناسب.

وتتضمن سياسة التوظيف الخاصة بالمشروع تعظيم الاستفادة من العمالة المحلية، بينما سيتم استقدام العمال ذوي الكفاءات العالية، غير المتوفرة محلياً، من خارج المجتمعات المحيطة. ولن يتم إسكان العمال داخل المجتمعات القريبة، وخاصة قرية البركة. كما سيتم تشجيع المقاولين على زيادة نسبة العمالة المحلية بشكل مستمر.

يسهم هذا النهج، بالإضافة إلى ترتيبات إدارة تدفق العمالة، في جعل احتمالية حدوث أي اضطراب اجتماعي داخل المجتمعات منخفضة للغاية. كما أن العدد المحدود من العمال غير المحليين مقارنة بحجم المجتمعات لا يمكنهم من إحداث أي تأثير على السياق الاجتماعي أو الثقافي أو العادات والتقاليد السائدة في صعيد مصر. وبناءً على ذلك، فإن أي حوادث عنف قائم على النوع الاجتماعي (GBV) أو تحرش جنسي، إن حدثت، ستكون حالات فردية وليست أنماطاً ناجمة عن المشروع.

ومع ذلك، سيتعين على مقاول EPC إعداد خطط إدارة العمالة الخاصة بمرحلة الإنشاء، بالإضافة إلى تطوير مدونة سلوك للعمال تراعي السلوكيات المقبولة، والعادات الدينية، والممارسات التقليدية، والمعايير الاجتماعية المتبعة في المنطقة. كما ستتضمن المدونة متطلبات محددة تتعلق بالقضايا الاجتماعية بما في ذلك العنف، الاستغلال، الإساءة، والتحرش الجنسي. إضافة إلى ذلك، قد يتم الاستعانة بنسبة كبيرة من العمالة ذات الخبرة من مشروع أوبليسك إلى مشروع دندرة، وسيكون أي تداخل بين المشروعين ضئيلاً.

في هذا السياق، فإن شدة المخاطر أثناء الإنشاء يُعتبر **طفيف، وقصير الأجل**. وبالتالي، تعتبر تأثيرات **متوسطة**.

لذلك، يتم تقييم الأهمية الإجمالية للتأثير على أنها **طفيفة**.

#### تدابير التخفيف

- الأولوية لتوظيف العمالة المحلية لتقليل عدد العمال الوافدين وتقليل الاضطرابات الاجتماعية.
- حيثما أمكن، التنسيق مع مطوري مشروع أوبليسك المجاور والمقاول الرئيسي لتوظيف العمال المدربين وذوي الخبرة عند الانتهاء من مرحلة بناء مشروع أوبليسك، وبالتالي تقليل مخاطر تدفق العمالة المرتبطة ببدء مرحلة إنشاء دندرة
- منع التوظيف المباشر عند البوابة للحد من تدفق الباحثين عن عمل بشكل عشوائي، على أن يتم الإعلان عن الوظائف واستقبال الطلبات من خلال مكتب العمل بالمحافظة.
- توفير إقامة مناسبة ومرافق صحية للعمال لمنع زيادة العبء على البنية التحتية المحلية.
- تنفيذ خطط شاملة لإدارة المخلفات للتعامل مع زيادة توليد المخلفات، وطرق التخلص المناسبة.
- ضمان توفير فرص اقتصادية للنساء والشباب من خلال إشراكهم في سلسلة التوريد، مثل توريد مواد البناء والخدمات المساندة.

#### التأثيرات المتبقية

من خلال تنفيذ تدابير التخفيف المذكورة أعلاه، ستكون التأثيرات المتبقية الناتجة عن تدفق العمالة لأنشطة الإنشاء على البيئة الاجتماعية غير ملحوظة.

#### **• مخاطر تأمين الموقع**

لضمان اتخاذ كافة التدابير الأمنية، سيقوم المشروع بتعيين شركة أمن متعاقدة سنوياً لتوفير خدمات الأمن لمباني الموقع. ستوفر شركة الأمن حراساً على الموقع يتبادلون الورديات. قد يكون لوجود الحراس تأثير سلبي على المجتمع إذا لم يتم تدريبهم وتجهيزهم ومراقبتهم بشكل صحيح.



### تدابير التخفيف

سيتم تدريب أفراد الأمن بشكل مناسب، والتحلي بالسلوك اللائق تجاه العمال والمجتمع، والعمل وفقاً للقانون المعمول به. بالإضافة إلى ذلك، سيتم اعداد آلية لتقديم الشكاوى للسماح للمجتمع المحيط بالتعبير عن مخاوفهم بشأن الترتيبات الأمنية وأفعال أفراد الأمن.

### التأثيرات المتبقية

من خلال تنفيذ تدابير التخفيف المذكورة أعلاه، ستكون التأثيرات المتبقية غير ملحوظة.

### **د - المخاطر والتأثيرات على البنية التحتية**

#### • التأثير على استخدام الارض

يمكن أن تثير منشآت الطاقة الشمسية الكبيرة الحجم مخاوف بشأن استخدام مساحات كبيرة من الأراضي. وبخصوص المشروع المقترح، سيكون موقعه في صحراء وأرض غير مأهولة، والتي تم تخصيصها من قبل هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA) لتوليد الطاقة الشمسية. لن ينتج عن المشروع أي مشاكل تتعلق بملكية الأرض أو استيلائها. تم التأكيد على ذلك خلال اجتماعات أصحاب المصلحة مع ممثلي المحافظة والاستخدامات المجاورة للأراضي التي أشارت إلى أن منطقة المشروع هي أرض مملوكة للدولة ولا توجد استخدامات للأراضي أو موضوعات متعلقة بملكية الأراضي.

يُعتبر التأثير صغيراً، موضعياً، وقصير الأجل. لذا، تُعتبر تأثيرات مرحلة الإنشاء على البيئة الاجتماعية ذات حجم صغير، وحساسية المستقبل منخفضة. لذلك، تُقدر الأهمية الإجمالية للتأثير بأنها غير ملحوظة

### التأثيرات المتبقية

من خلال تنفيذ التدابير التخفيفية المذكورة أعلاه، لن يكون هناك اثار متبقية لأنشطة الإنشاء على استخدام الأرض.

#### • التأثير على الحركة المرورية

يتطلب هذا المشروع ما سستخدم شاحنات مختلفة الأحجام لنقل مكونات المشروع طوال فترة الإنشاء، والتي تمتد لنحو ١٥ شهراً، وبأحمال متفاوتة.

ويرتبط الموقع الرئيسي للمشروع بطريق الجيزة-الأقصر، وهو طريق مزدوج يستوعب مختلف وسائل النقل ويُخدم المنطقة الصناعية المجاورة، بما في ذلك شركة الألومنيوم شمال المشروع، والعديد من مشروعات البنية التحتية الجارية.

يُعتبر التأثير متوسط الشدة، محلياً، وقصير الأجل. وبالتالي، تُعتبر تأثيرات مرحلة الإنشاء على حركة المرور ذات حجم متوسط، وحساسية المستقبل متوسطة. لذلك، تُقدر الأهمية الإجمالية للتأثير بأنها متوسطة.

### تدابير التخفيف

ستقوم شركة دندرة بإعداد إجراءات إدارة النقل الخاصة بمشروعاتها وعملياتها ومقاوليها من الباطن، والتي تحدد الحد الأدنى من متطلبات السلامة في أنشطة النقل.

وتُعتبر هذه المتطلبات مكتملة للمعايير الوطنية وللاشتراطات الخاصة بالمشروع أو وحدة الأعمال أو شركات التأمين. كما سيتم التنسيق مع إدارة المرور لتحديد الأوقات والمسارات المناسبة لتجنب الازدحام والفترات ذات الأحمال المرورية العالية.

### التأثيرات المتبقية

من المتوقع أن تكون التأثيرات المتبقية طفيفة مع تنفيذ سياسة المرور والإجراءات الإدارية

### **هـ - الصحة والسلامة المهنية**

**مخاطر السلامة المحتملة أثناء الإنشاء، تتمثل فيما يلي:**

- الحوادث التي تشمل المعدات الثقيلة مثل الرافعات، الحفارات، وآلات دق الخوازيق.
  - الصعق الكهربائي أو الحرائق الكهربائية نتيجة التعامل غير السليم مع المعدات الكهربائية والتركيبات.
  - التعرض للمواد الكيميائية الخطرة مثل الوقود، المذيبات، وعوامل التنظيف.
  - الإصابات الناتجة عن رفع، حمل، أو نقل المواد الثقيلة.
  - الحرائق الناتجة عن المواد القابلة للاشتعال، الأعطال الكهربائية، أو الأنشطة الساخنة.
  - الإرهاق أو الإجهاد الحراري الناتج عن العمل في درجات الحرارة المرتفعة
- تعتبر هذه المخاطر قصيرة الأجل، موضعية، ومتوسطة الشدة. وبالتالي، يعتبر حجم المخاطر متوسطاً. (مستقبلات عالية الحساسية) بناءً على ما سبق، تعتبر الأهمية الإجمالية للمخاطر متوسطة.

### تدابير التخفيف:

لإدارة مخاطر الصحة والسلامة المهنية والتخفيف منها بفعالية خلال مرحلة الإنشاء، يتعين على مقاولي الهندسة والمشتريات والإنشاءات وضع خطة شاملة لإدارة الصحة والسلامة المهنية، وتطبيقها، والمحافظة عليها.

يجب أن تتضمن خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية تقييماً تفصيلياً لمخاطر الصحة والسلامة المهنية يغطي جميع أنشطة الإنشاء، وتدابير واضحة للتخفيف من المخاطر والسيطرة عليها، وإجراءات الإبلاغ عن الحوادث والتحقيق فيها، وخططاً للاستجابة للطوارئ تتناول حالات الطوارئ الطبية، وحوادث الحريق، والمخاطر الكهربائية، والظروف الجوية القاسية. وكجزء من تنفيذ خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية

- سيتم إحاطة مواقع الحفر بعلامات تحذيرية لمنع الوصول إلى هذه الأماكن.
- سيضمن المقاولون أن يتم الإشراف المستمر على عمال الإنشاء من خلال التواجد المستمر لمشرفين في الموقع.
- التدريب المناسب للعاملين، الصيانة الدورية للمعدات، وتنفيذ بروتوكولات السلامة.
- ضمان التأريض السليم، استخدام الأدوات المعزولة، والالتزام بمعايير السلامة الكهربائية. توفير التدريب على السلامة الكهربائية.
- استخدام مهمات الوقاية الشخصية، التخزين السليم ووضع العلامات على المواد الكيميائية، والتدريب على التعامل مع المواد الخطرة.
- جدولة فترات راحة منتظمة للعمال.
- توفير التدريب على أساليب الرفع السليم، واستخدام المساعدات الميكانيكية، وتشجيع الرفع الجماعي للأحمال الثقيلة.
- تنفيذ تدابير الوقاية من الحرائق، الحفاظ على طفايات الحريق في الموقع، وإجراء تدريب على السلامة من الحرائق.

- توفير مياه كافية للشرب، جدولة العمل خلال الأجزاء الأكثر اعتدالا من اليوم، والسماح بفترات راحة منتظمة في المناطق المظللة.
- تقييد سرعة المركبات بحيث لا تتجاوز الحد الآمن داخل الموقع (١٥-٢٠ كم/ساعة).
- سيتم فحص جميع المعدات قبل بدء العمل لضمان سلامة العمال.

### التأثيرات المتبقية:

من المتوقع أن تكون تدابير التخفيف المذكورة أعلاه فعالة في تقليل التأثيرات المحتملة. لذلك، تعتبر الآثار المتبقية لأنشطة الإنشاء للمشروع المقترح على صحة وسلامة العمال طفيفة.

### و- التأثير على التراث الثقافي

استنادًا إلى الفصل الرابع من تقرير تقييم الأثر البيئي، لا توجد مواقع مسجلة للآثار أو التراث الثقافي داخل نطاق المشروع، وفقًا لـ الخريطة الأثرية المصرية (٢٠٢٢) وقائمة اليونسكو للتراث العالمي في مصر. ويقع أقرب موقع تراثي على مسافة تقارب ٨ كيلومترات من موقع المشروع، وبذلك يُصنّف التأثير المتوقع على التراث الثقافي بأنه غير ملحوظ.

على الرغم من أن المنطقة محاطة بتراث قديم ذي أهمية عالمية، مما قد يشير افتراضًا إلى احتمال وجود مواقع أثرية مدفونة، إلا أن الدراسات التاريخية تشير إلى أن المصريين القدماء تجنبوا البناء في مجاري السيول. وتم العثور دائمًا على المنشآت الكبرى في مناطق آمنة خارج مسارات الأمطار والفيضانات—وهي حالة لا تنطبق على موقع المشروع، كما تم شرحه سابقًا في الفصل الرابع.

ومع ذلك، وبناءً على أفضل الممارسات الدولية، يجب إعداد إجراءات الاكتشافات العرضية (Chance Find Procedure) لتحديد الخطوات الواجب اتباعها في حالة العثور غير المتوقع على أي بقايا أثرية أثناء أعمال الحفر أو تسوية الأرض.

### تدابير التخفيف:

إعداد وتطبيق إجراءات الاكتشافات الطارئة التي تحدد مسؤوليات الفريق وخطوات التبليغ والإيقاف الفوري للعمل في حال العثور على أي دلائل أو مواد ذات قيمة أثرية خلال أعمال الموقع.

### التأثيرات المتبقية:

بتطبيق إجراءات الاكتشافات الطارئة، تصبح التأثيرات المتبقية على التراث الثقافي غير ملحوظة.

### ز- المساهمة في تغير المناخ

لم يتم التحقيق بشكل كامل في انبعاثات غازات الدفيئة (GHG) الناتجة عن استخدام المعدات في الموقع، على الرغم من إمكانيةها الكبيرة للحد من الانبعاثات عالميًا. وقد قدرت دراسة انبعاثات غازات الدفيئة من استخدام المعدات في الموقع لأنشطة مختلفة وفقًا لإنتاجية المعدات المرتبطة بحالة الموقع (جيدة، مقبولة، سيئة) ضمن نطاقات متوقعة لهذه الانبعاثات. بالنسبة للأنشطة الرئيسية التي أنتجت معظم انبعاثات الغازات الدفيئة من المعدات في الموقع، قُدرت القيمة في نطاق ٣٧٦,٧٠-٢٥٦,٥٢ طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون، مع ٢٨٢,١٧ طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون لظروف الموقع المقبولة.

توفر الأنظمة الكهروضوئية أو الألواح الشمسية مصدرًا للطاقة أنظف بكثير مقارنة بمحطات الوقود الأحفوري التقليدية. بينما يمكن أن تتراوح بصمة الكربون لتقييم دورة الحياة (LCA) للأنظمة الكهروضوئية بين ١٤ و ٧٣ جرامًا مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل كيلوواط ساعة من الكهرباء المنتجة، تظل هذه البصمة أقل بكثير من ٧٤٢ جرامًا المنبعثة من توليد الطاقة المعتمد على الوقود الأحفوري. يمكن تقليل هذا التأثير البيئي المنخفض بشكل أكبر من خلال استخدام مواد وتقنيات تصنيع مبتكرة، مما يقلل من بصمة الكربون بشكل إضافي.

وفقًا لسياسة البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية البيئية والاجتماعية (إصدار أكتوبر ٢٠٢٤)، يجب على المشاريع حساب انبعاثاتها من الغازات الدفيئة باستخدام بروتوكول EBRD لتقييم انبعاثات الغازات الدفيئة في حال تحقق أحد الشرطين التاليين:

- المشروعات التي تحتوي على (أو المتوقع أن تحتوي على) انبعاثات سنوية صافية تتجاوز ١٠٠,٠٠٠ طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون.
- المشروعات المتوقع أن تسبب تغيرًا صافيًا في الانبعاثات (إيجابي أو سلبي) يتجاوز ٢٥,٠٠٠ طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويًا بعد الاستثمار.

وفي حال تجاوز أي من هذه الحدود، يصبح حساب الانبعاثات وفق بروتوكول EBRD إلزاميًا.

وفقًا للمذكور أعلاه ، فإن انبعاثات المشروع المقترح خلال مرحلة الإنشاء قصيرة الأجل نسبيًا وتقتصر على احتراق الوقود في المعدات والمركبات، ومن المتوقع أن تكون أقل بكثير من هذا الحد.

يوضح جدول ٣٦ مصفوفة تقييم التأثيرات والمخاطر لمرحلة الإنشاء.

جدول ٣٦: مصفوفة تقييم المخاطر والتأثيرات لمرحلة الإنشاء

التأثيرات والمخاطر		أهمية التأثير			الحجم	قيمة المستقبل	مستوى التأثير قبل التخفيف	التأثيرات المتبقية بعد التأثير
		النطاق الزمني	النطاق المكاني	الشدة				
مرحلة الإنشاء (المدة ١٨ شهر)								
نوعية الهواء		قصير الأجل	موضعي	متوسط الشدة	صغير	متوسطة	طفيف	غير ملحوظة
الضوضاء المحيطة		قصير الأجل	موضعي	متوسط الشدة	صغير	متوسطة	طفيف	غير ملحوظة
التربة		قصير الأجل	موضعي	متوسط الشدة	صغير	متوسطة	طفيف	غير ملحوظة
التأثير على البيئة البيولوجية		قصير الأجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	غير ملحوظة	لا يوجد
التأثيرات على البيئة الاجتماعية	الموارد المائية المحلية	قصير الأجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	غير ملحوظة	لا يوجد
	تدفق العمال	قصير الأجل	موضعي	متوسط الشدة	متوسط	متوسط	طفيفة	
	مخاطر تأمين الموقع	قصير الأجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	طفيف	غير ملحوظة
	استخدامات الأراضي	قصير الأجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	غير ملحوظة	لا يوجد
التأثير على البنية التحتية	الحركة المرورية	قصير الأجل	موضعي	متوسط الشدة	متوسط	متوسطة	متوسطة	طفيفة
	السلامة والصحة المهنية	قصير الأجل	موضعي	متوسط الشدة	متوسط	متوسطة	متوسطة	طفيفة
أمن الموقع		قصير الأجل	موضعي	متوسط الشدة	متوسط	متوسطة	متوسطة	طفيفة
التراث الثقافي		قصير الأجل		طفيف	صغير	منخفضة	طفيف	لا يوجد

## ٦-٣-٢ المخاطر والتأثيرات المحتملة خلال مرحلة التشغيل

## أ- المخاطر والتأثيرات المحتملة على البيئة الفيزيائية

## • المخاطر والتأثيرات المحتملة على جودة الهواء المحيط

تشمل المخاطر المحتملة على جودة الهواء المحيط الانبعاثات من استخدام مولدات الطوارئ أثناء انقطاع التيار الكهربائي أو أنشطة الصيانة. بالإضافة إلى أنه قد تنتج انبعاثات طفيفة لسداسي فلوريد الكبريت (SF6)، إذا تم استخدامه لعزل القواطع الكهربائية، حيث أنه من الغازات الدفيئة والغير سامة، تحديدا أثناء الصيانة وإيقاف التشغيل. وحيث أنه فهو مادة العزل الأكثر شيوعا في أنظمة الجهد المتوسط والعالي على مستوى العالم. فيتم أخذ في ذلك الاعتبار في تصميم المعدات التي تحتوي على سداسي فلوريد الكبريت (SF6) لتجنب انبعاث هذا الغاز في الغلاف الجوي.

ومع ذلك، على الرغم من أن كميات صغيرة من سداسي فلوريد الكبريت قد تتسرب إلى الغلاف الجوي، إلا أنه يمكن التحكم فيها من خلال تحسينات الكفاءة التشغيلية من حيث التكلفة وصيانة وإصلاح المعدات.

تعتبر هذه التأثيرات قصيرة الأجل، وموضعية، مع تأثير طفيف على جودة الهواء، ويعتبر حجم التأثير صغير. نظراً لأن المشروع المقترح سيتم تنفيذه بموقع صحراوي غير آهل بالسكان، فإن حساسية المستقبلات منخفضة. بناءً على ما سبق، تعتبر الأهمية الإجمالية للتأثير طفيف.

تدابير التخفيف

ستضمن الشركة ما يلي:

- تحسين تشغيل مولدات الطوارئ لتقليل الاستخدام والانبعاثات.
- قياسات سنوية لانبعاثات مدخنة مولدات الطوارئ
- في حالة استخدام سداسي فلوريد الكبريت SF6 كعازل بدلاً من عزل الهواء، فإن تدابير التخفيف ستشمل الكشف عن التسريبات وإصلاحها، واستخدام غرف التفريغ المناسبة أثناء ملء سداسي فلوريد الكبريت في المفاتيح الكهربائية المعزولة بالغاز ، والتوعية والتدريب للعاملين.

التأثيرات المتبقية:

من المتوقع أن تكون تدابير التخفيف المذكورة أعلاه فعالة في تقليل التأثيرات المحتملة. لذلك، تعتبر الآثار المتبقية لأنشطة التشغيل للمشروع المقترح على صحة وسلامة العمال غير ملحوظة.

## • التأثيرات المحتملة على الضوضاء والاهتزازات المحيطة وبيئة العمل

تشمل التأثيرات المصادر الآتية:

- الضوضاء من تشغيل المحولات وأنظمة تخزين الطاقة بالبطاريات.
- استخدام مولدات الطوارئ أثناء انقطاع التيار الكهربائي أو الصيانة.

جدول ٣٧: مستويات الضوضاء المتوقعة من المعدات المختلفة في مكان العمل

مصدر الضوضاء	مستوى الضوضاء (ديسيبل (أ))	الموقع
مغيرات التيار	٧٥ ديسيبل	داخل غرفة المغيرات
المحول	٦٤ ديسيبل	غرفة المحولات الخارجية

\* حددت القياسات على بعد ١٠ متر من المصدر

هذه التأثيرات طويلة الاجل، موضعية وطفيفة. ويُعتبر حجم التأثير صغيراً. نظراً لأن المشروع المقترح سيتم تنفيذه على أرض خالية في الصحراء الغربية، فإن حساسية المستقبلين تتراوح من متوسطة إلى منخفضة. بناءً على هذا التقييم، تُعتبر الأهمية الإجمالية للتأثير طفيفة إلى غير ملحوظة.

#### تدابير التخفيف

- تم تصميم الآلات والمعدات المحتملة لتوليد الضوضاء لتلبية اللوائح القانونية المتعلقة بالضوضاء.
- سيتم تزويد العاملين في الآلات والمعدات التي تسبب ضوضاء بمهمات الحماية الشخصية المناسبة.

#### التأثيرات المتبقية

الضوضاء المتبقية خلال أنشطة التشغيل من غير المرجح أن يكون لها تأثير على الجمهور. بالإضافة إلى ذلك، سيكون تأثير الضوضاء في مكان العمل غير ملحوظ مع تنفيذ تدابير التخفيف المذكورة أعلاه وإجراءات الصحة والسلامة.

#### **ب- المخاطر والتأثيرات المحتملة على التنوع البيولوجي**

##### **• اضطراب الحياة البرية (باستثناء الطيور)**

خلال مرحلة التشغيل لن توجد انبعاثات هوائية أو ضوضاء أو اهتزازات ناتجة عن معدات؛ كما سيقصر الوجود العمالة على نحو ١٠٠ فرد فقط. إضافة إلى ذلك، فمن المتوقع أن يقل حدوث أي وجود للحياة البرية في الموقع نظراً لطبيعته المعدلة والمجزأة. وفي المقابل، قد يؤدي وجود مخلفات ناتجة عن الأفراد العاملين داخل الموقع إلى جذب بعض الأنواع الانتهازية.

لا يتوقع وجود عوامل تأثير على البيئة في الموقع، ولكن تم إدراجها كإجراء احترازي. يوضح الجدول التالي عوامل التأثير على البيئة التي تم تحديدها وأهمية الآثار المحتملة أثناء التشغيل، بما في ذلك الأسباب المنطقية.



جدول ٣٨: الخصائص البيئية المحددة وأهمية التأثير المحتمل أثناء التشغيل

أهمية التأثير المحتمل	المنطق	ال PBFs المحددة
ثانوي	يوجد هذا النوع غالباً في سهول الصحراء والأودية الكبيرة مع بعض الغطاء النباتي. موقع المشروع و EAAA لا يقعان ضمن مناطق الظهور الرئيسية، ولا يشملان أنواع الموطن المناسبة.	مراقب الصحراء (Varanus griseus)
ثانوي	يتداخل توزيع هذا النوع مع EAAA التابعة لمشروع المسلة القريب، لكن لا يوجد تقاطع مع مساحة المشروع الحالية، حيث أن المنطقة لن توفر أي ميزة تغذية أو راحة للطائر. علاوة على ذلك، يطير النوع على ارتفاعات عالية دون خطر الاصطدام المحتمل مع OHTL الجديد الذي يمر عبر منطقة محدودة جداً ضمن نفس نوع الموطن "غير الجذاب".	النسر المصري (Neophron percnopterus)
ثانوي	ربما نوع متخصص للغاية. يوجد في أطراف الصحراء وغالباً بالقرب من المياه. تم العثور على معظم الأنواع في مصر أثناء قلب الصخور في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية بحثاً عن الزواحف (هوث، ٢٠٠٩). هناك احتمال بعيد لوجوده في منطقة المشروع، لكن موقع المشروع لا يوفر موطناً مناسباً.	بببستريل روبيل (Pipistrellus rueppellii)
ثانوي	في مصر، يسجل هذا الحيوان بشكل رئيسي من الصحراء الغربية، مما يدل على تفضيل الصحراء الرملية مع بعض النباتات. إنه حيوان ليلي يظهر عند الغسق ويعود إلى أرضه عند شروق الشمس حيث يقضي نهاره. تم تسجيل الأراضي في مصر كجحر واحد ضحل وبسيط. ومع ذلك، لم تلاحظ آثار الآثار أو جحورها خلال مسح الموقع.	فينيك فوكس (فولبس زيردا)

تُعد هذه المخاطر منخفضة الشدة، طويلة الأمد، وعلى مستوى منطقة الدراسة. وتقدّر شدتها بأنها متوسطة. وبالنظر إلى انخفاض حساسية المستقبلات البيئية، تُعد هذه المخاطر **طفيفة**.

#### تدابير التخفيف

- اعداد وتطبيق وتحديث خطة متكاملة لإدارة المخلفات الصلبة والخطرة ومياه الصرف، بما يشمل الجمع والتخزين والنقل والتخلص بطريقة بيئية سليمة تمنع نمو الغطاء النباتي أو جذب القوارض والأنواع الغازية أو استهلاك مخلفات من قبل الأنواع الصحراوية.
- توعية العمال بآثار اضطراب الحياة البرية وضرورة عدم التعرض لها.
- تطبيق ممارسات النظافة الصارمة داخل الموقع.
- التأكد من أن أماكن تخزين الطعام لا يمكن الوصول إليها من خلال الحيوانات.
- تجنب استخدام الإضاءة عالية الشدة التي قد تزعج الحيوانات خارج الموقع.
- التحكم في السرعة ومنع القيادة خارج المسارات المحددة.
- صيانة جميع المعدات وخاصة تلك التي قد تصدر عنها ضوضاء أو اهتزازات.
- ضمان عزل المولدات جيداً لمنع صدور ضوضاء.
- التأكد من عدم قيام العاملين بإزعاج الأنواع المحلية في حال ظهورها.

#### التأثيرات المتبقية

مع التطبيق السليم لإجراءات التخفيف والإدارة، يُتوقع أن يكون التأثير المتبقي على التنوع البيولوجي طفيفاً

### • المخاطر والتأثيرات على الطيور

#### تأثير "السطح الشبيه بالبحيرة" (Lake Effect)

قد يظهر سطح الألواح الشمسية بمظهر ناعم ولامع يعكس الضوء بطريقة تجعلها شبيهة بسطح الماء، مما يُحتمل أن يجذب الطيور، وخاصة في البيئات الصحراوية. ورغم عدم وجود دلائل قوية على هذا التأثير، فقد تم أخذ هذا الاحتمال في الاعتبار وفق منهج الحيلة.

احتمال حدوث هذا التأثير محدود جدًا في حالة الألواح ذات نظام التتبع الأحادي، لأنه لا يحدث إلا لفترات قصيرة خلال اليوم. كما أن الألواح مزودة بطبقة مزدوجة مضادة للانعكاس وإطار من الألمنيوم يزيد من وضوحها للطيور، مما يقلل الاحتمالات أكثر.

#### مخاطر الاصطدام مع الألواح الشمسية

تشير البيانات إلى احتمال مرور ١٦ نوعًا من الطيور المحلقة المهاجرة فوق المنطقة. كما أن ارتفاع أنظمة التتبع الأحادي يصل إلى نحو ٢,٨ متر، أما مباني التشغيل والصيانة فلا تتجاوز ٥ أمتار، ولا يُتوقع أن تهبط الطيور أو ترتكز على الألواح نفسها.

كما أن الموقع لا يحتوي على أي موارد بيئية قد تجذب الطيور (مثل المياه أو الغذاء)، مما يجعل احتمال هبوطها أو المرور المنخفض طفيفاً.

#### مخاطر الاصطدام مع خطوط النقل الهوائية

توفر الخطوط الهوائية عوائق محتملة أمام حركة الطيور خاصة في ظروف الرؤية المنخفضة، وتتركز معظم التصادمات في الأسلاك الأرضية الأقل وضوحًا. الأنواع الكبيرة ذات القدرة المحدودة على المناورة تكون أكثر عرضة لهذا الخطر.

على الرغم من قلة الطيور التي تمر من خلال المنطقة، إلا أن بعض الأنواع المهددة قد تتأثر، كما أن طول الخطتين الهوائيتين الخارجي والداخلي قصير نسبيًا (١ كم و٢,٧ كم). بناءً على ذلك، يُصنّف هذا الخطر بأنه متوسط.

#### تدابير التخفيف

- تركيب "مشتتات الطيور" أو أجهزة التنبيه البصري على مسافات محددة على طول خطوط النقل الهوائي — الداخلي والخارجي.
- تنفيذ برنامج دوري لرصد أي حالات نفوق لتقييم فعالية تدابير التخفيف المذكورة.
- الالتزام بممارسات النظافة الصارمة وإدارة المخلفات ومياه الصرف للحد من وجود المياه أو الغطاء النباتي الذي قد يجعل الموقع جذابًا للطيور.

#### التأثيرات المتبقية

مع تنفيذ إجراءات التخفيف، تصبح التأثيرات طفيفة.

### مخاطر الصعق الكهربائي للطيور

قد يشكل وجود وحدة رفع الجهد داخل الموقع خطرًا محتملاً للصعق الكهربائي، رغم انخفاض احتمالية وقوعه. غير أن نفوق طائر واحد من الأنواع المهددة (مثل العقاب المصري) قد يكون ذا أثر كبير.

يمكن أن يحدث الصعق نتيجة وجود خطوط نقل الكهرباء الداخلية أو الخارجية وذلك عند ملامسة الطائر بين موصل الخط وبين جزء معدني مؤرّض، أو بين موصلين. وتعد الطيور الكبيرة ذات الأجنحة الواسعة الأكثر تعرضاً لهذا الخطر.

وتعد هذه المخاطر طويلة الأمد، محدودة الموقع، ومتوسطة الشدة والاحتمالية، في ظل القيمة البيئية المتوسطة لبعض الأنواع المهددة. لذلك تُصنّف أخطار الصعق الكهربائي بأنها متوسطة.

### تدابير التخفيف

- زيادة عدد العوازل عند نقاط اتصال الموصلات بالأبراج، واستخدام عوازل تمنع الطيور من الوقوف عليها.
- تغطية الأذرع العرضية للأبراج بمواد عازلة مثل شرائح متعدد كلوريد الفينيل PVC لمنع إكمال الدائرة الكهربائية عند ارتكاز الطيور — حسب ملاءمة التصميم.
- في حال عدم جدوى العزل، يتم تصميم الأذرع العرضية بحيث تمنع ارتكاز الطيور، أو إضافة منصّات ارتكاز أعلى مستوى الأسلاك، مع عزل الموصلات عند نقاط التلامس.

### التأثيرات المتبقية

مع التطبيق الكامل لإجراءات التخفيف، يُتوقع أن تصبح التأثيرات على الطيور طفيفة إلى غير ملحوظة.

### ج- المخاطر والتأثيرات على البيئة الاجتماعية

#### • الضغط على موارد المياه المحلية

خلال مرحلة التشغيل، سيتم استخدام المياه بشكل رئيسي للأغراض الصحية، حيث سيتم استخدام طريقة التنظيف الجاف لتنظيف ألواح الطاقة الشمسية بانتظام. ومع وجود ما يقارب ١٠٠ عامل فقط في الموقع، فإن الطلب اليومي على المياه وكميات مياه الصرف الناتجة ستكون محدودة للغاية.

وعليه، فإن تأثير استهلاك المياه موضعي وطويل الأجل. وشدته طفيفة، وبالتالي فإن تأثيرات مرحلة التشغيل على البيئة الاجتماعية تعتبر ذات حجم صغير، وحساسية المستقبلات منخفضة.

وبالتالي، فإن الأهمية الإجمالية للتأثير يتم تقييمها على أنها غير ملحوظة

### تدابير التخفيف

نظراً لاستهلاك المحدود من المياه ومياه الصرف الصحي، سيتم جمع مياه الصرف الصحي الناتجة أثناء مرحلة التشغيل بواسطة مقاول معتمد وتصريفها إلى محطات المعالجة المخصصة لذلك. لم تُقترح أي تدابير تخفيفية لترشيد استهلاك المياه.

### التأثيرات المتبقية

من خلال تنفيذ التدابير التخفيفية المذكورة أعلاه، لن يكون هناك اثار متبقية لأنشطة الإنشاء على موارد المياه المحلية.

### • إدارة المخلفات

#### المخلفات الصلبة الغير خطرة

- جمع المخلفات في نقاط التجميع المخصصة وتخزينها في حاويات مناسبة وفقاً للمعايير والقوانين المنظمة
- التعاقد مع متعهدين مرخصين لأعمال الجمع والتخلص من المخلفات غير الخطرة.

#### المخلفات الخطرة

- تحديد مناطق منفصلة لتخزين المخلفات الخطرة.
- استخدام متعهدين مرخصين لجمع والتخلص من المخلفات الخطرة.
- سيتم ارجاع بطاريات الليثيوم المستهلكة في نهاية عمرها الافتراضي (وحدات الطاقة الكهروضوئية التالفة) إلى الموردين أو إرسالها إلى منشآت مختصة ومرخصة تنفذ استراتيجيات إعادة تدوير مستدامة. يتم اختيار الخيار الأكثر استدامة وذات جدوى اقتصادية عند اقتراب نهاية عمر البطاريات، أي بعد ١٩ عامًا.

### • التأثيرات البصرية

تقع الحدود الشمالية للمشروع بمحاذاة طريق الجيزة - الأقصر، وهو طريق ذو استخدام منخفض ولا يتمتع بأي طابع بصري مميز أو مشاهد ذات قيمة جمالية. كما يقع المشروع بجوار منطقة صناعية آخذة في التوسع، حيث يتم تخصيص أراضيها وتأسيس المنشآت الصناعية بها بشكل متتابع، مما يجعل الطابع البصري العام للمنطقة ذا طبيعة صناعية ومفتوحة لا تتضمن عناصر ذات حساسية بصرية عالية.

وبناءً على ذلك، تُعتبر التأثيرات البصرية للمشروع غير ملحوظة

### • اللعان والانعكاس

تم تصميم وحدات الطاقة الشمسية خصيصاً لتعظيم امتصاص الضوء وتحويل أشعة الشمس إلى كهرباء، مما يجعل انعكاس الضوء عكس وظيفتها الأساسية. وبناءً عليه، لا تعكس الألواح الشمسية الحديثة عادةً أكثر من ٢٪ من ضوء الشمس الساقط عليها، نتيجة لسطحها الزجاجي الداكن المزود بطبقة مضادة للانعكاس. وبالرغم من أن الزجاج الأملس يمكن - في حالات نادرة - أن ينتج انعكاساً يشبه انعكاس سطح الماء الهادئ، إلا أن مثل هذه الظواهر تكون محدودة للغاية وقصيرة المدة، خاصة في الأنظمة المزودة بآليات تتبع شمسي تقوم بتعديل زاوية الألواح باستمرار طوال اليوم لتعظيم الاستفادة من الإشعاع الشمسي.

وفي هذا السياق، وضمن إطار دراسة تقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية لمشروع دندرة للطاقة الشمسية، قامت شركة إنفايرونيكس بتنفيذ تقييم شامل للانعكاسات البصرية (Glare Assessment) بهدف تحديد ما إذا كانت هذه الانعكاسات الضئيلة قد تشكل أي مخاطر بصرية أو إزعاج بصري للمستفيدين القريبين، مثل قائدي المركبات على الطرق المجاورة أو الأشخاص المتواجدين في المناطق المفتوحة المحيطة. وقد هدفت الدراسة إلى تقدير احتمالية حدوث اللعان، ومدته، وشدته،

وتقييم أثره المحتمل على الرؤية وسلامة مستخدمي الطرق، إضافة إلى تحديد ما إذا كانت هناك حاجة لأي تدابير تخفيف أو تعديلات على تصميم المشروع الحالي وطريقة تشغيله.

ولتحقيق ذلك، تم استخدام معادلات فيزيائية وتقنيات نمذجة رياضية متقدمة لقياس شدة الانعكاس الشمسي واتجاهه وتأثيره البصري بشكل يضمن إمكانية تحديد إجراءات التخفيف عند الضرورة. وتم عرض المنهجية التفصيلية ونتائج التقييم التقني بالكامل في المرفق رقم (٢) من هذه الدراسة.

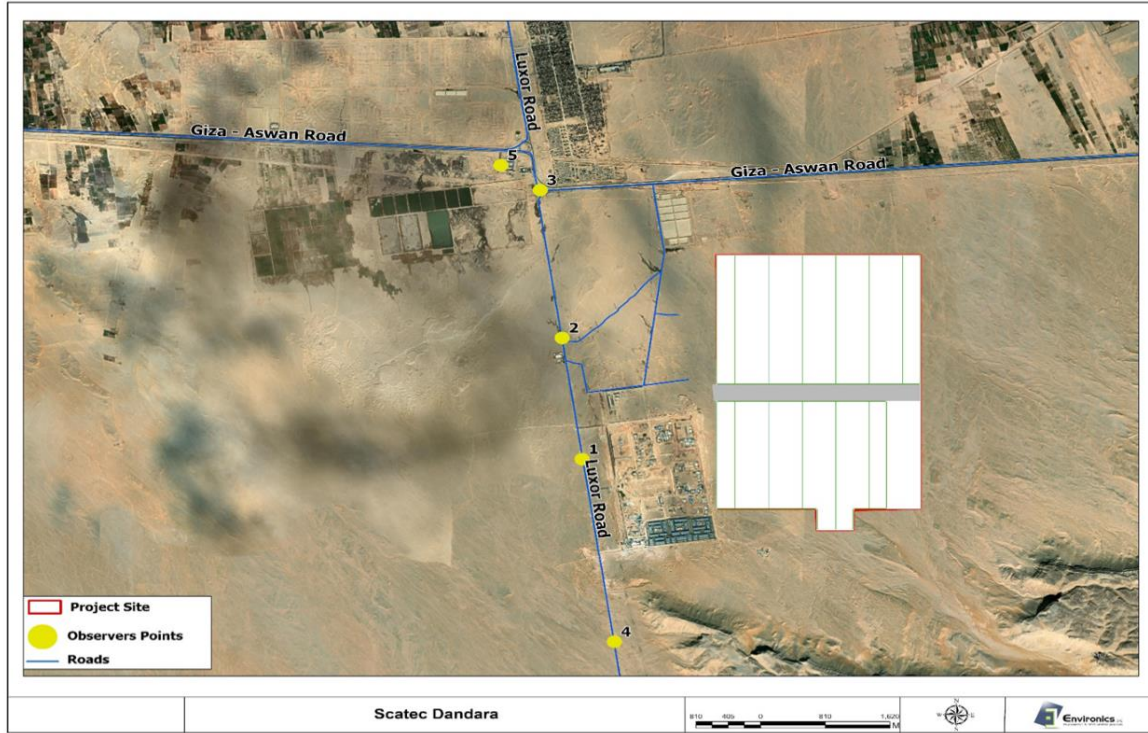
اعتمد التحليل على منهجية نمذجة علمية تجمع بين المحاكاة الرياضية والتحليلية التي طوّرها الفريق الفني في إنفايرونيكس، والتي تتماشى مع الأسس العلمية لأداة (SGHAT) (Solar Glare Hazard Analysis Tool). وقد تم تنفيذها باستخدام برنامجي Python و ArcGIS Pro، مما أتاح دمج بيانات الموقع ومعطيات النظام الشمسي وزوايا حركة الشمس لمحاكاة سلوك الانعكاسات الضوئية على مدار العام بدقة. غطت النمذجة عامًا كاملاً من يناير إلى ديسمبر ٢٠٢٥، مع الأخذ في الاعتبار ظروف فصلي الصيف والشتاء. وتم تشغيل المحاكاة خلال ساعات الإضاءة الواقعية، حيث امتدت من ٨:٠٠ صباحاً حتى ٥:٠٠ مساءً في فصل الصيف، ومن ٩:٠٠ صباحاً حتى ٤:٠٠ مساءً في فصل الشتاء، لضمان تقييم شامل لجميع الفترات التي قد يحدث خلالها اللعان المحتمل.

وقد تمت نمذجة النظام الشمسي كنظام تتبع أحادي المحور بزاوية دوران تتراوح بين  $(-٥٥^\circ)$  إلى  $(+٥٥^\circ)$ ، وزاوية ميل ثابتة تبلغ  $٣٥^\circ$ ، وارتفاع يقارب ٢,٨ متر. كما افترض النموذج أن الزجاج ذو نسيج خفيف ومغطى بطبقة مضادة للانعكاس، مما يؤدي إلى تشتت الانعكاس بزاوية  $\pm ٣,٤^\circ$  حول محور الانعكاس.

#### تحليل اتجاهات اللعان المحتملة

- تم تحليل وتقييم جميع الاتجاهات المحيطة بالمشروع لتحديد أكثر المناطق احتمالاً لتعرضها للانعكاس الشمسي:
- **الشمال:** يشمل طريق الجيزة-أسوان. لم يتم اختيار نقاط رصد في هذا الاتجاه لأن موقع الشمس طوال العام يكون في نصف الكرة الجنوبي، بينما الألواح موجهة جنوباً، ما يمنع وصول أي أشعة منعكسة نحو الشمال.
  - **الجنوب:** منطقة صحراوية خالية تماماً من الأنشطة البشرية، ولا يُتوقع أي تأثير بصري محتمل.
  - **الشرق:** تتسم المنطقة الشرقية بأنها أرض صحراوية مفتوحة. وعلى الرغم من شروق الشمس من الشرق، إلا أن الألواح تكون في وضعية مواجهة لالتقاط الإشعاع المباشر، مما يجعل أي انعكاس يتجه للأعلى وليس باتجاه الأرض أو السائقين، وبالتالي لا يشكل تأثيراً بصرياً ذا أهمية.
  - **الغرب:** يضم طريق الأقصر الذي يشهد حركة مرور منتظمة ويعد المنطقة الأكثر احتمالاً لحدوث انعكاس مرئي. بناءً على ذلك، تم تحديد خمس نقاط رصد على امتداد الطريق لتمثيل مواقع المشاهدين النموذجية، وتم تحليل كل نقطة وفقاً لموقعها وارتفاعها والمسافة بينها وبين الحقل الشمسي.

ويوضح شكل ٥٤ الموقع العام للمشروع ونقاط المراقبة المستخدمة في التقييم



شكل ٥٤: الموقع العام للمشروع ونقاط المراقبة المستخدمة في التقييم

أظهرت نتائج النمذجة أنه لا يُتوقع حدوث أي انعكاس شمسي (Glare) خلال أي وقت من السنة عند أي من نقاط الرصد الخمس التي تم تقييمها. فقد أظهرت الحسابات أن الفرق الزاوي بين الأشعة المنعكسة وخط رؤية المراقبين كان أكبر دائماً من زاوية مخروط الانعكاس البالغة  $3.4^\circ$ ، مما يؤكد استحالة وصول أي انعكاس مباشر إلى المراقبين. كما دعمت العينات التمثيلية خلال فصول وأوقات مختلفة من السنة هذه النتيجة، حيث أظهرت فروقاً زاوية كبيرة تمنع تماماً إمكانية حدوث لمعان.

ويعرض جدول ٣٩ مجموعة مختارة من قيم المراقبين تمثل عينة من البيانات المستخرجة من النموذج

جدول ٣٩: ملخص نتائج تقييم اللمعان

اليوم	الساعة	زاوية دوران محور اللوحات	الزاوية بين نقطة المراقبة وزاوية انعكاس الشعاع					احتمالية اللمعان
			نقطة ١	نقطة ٢	نقطة ٣	نقطة ٤	نقطة ٥	
1/1/2025	9:00 AM	46.88	139.10	134.34	144.42	82.72	144.15	لا يوجد
	10:00 AM	34.89	138.20	130.93	151.5	71.47	149.49	لا يوجد
	11:00 AM	19.78	128.43	119.81	147.94	56.71	144.06	لا يوجد
	12:00 PM	-2.15	108.72	99.65	130.36	36.52	125.83	لا يوجد
	1:00 PM	-15.79	95.79	86.80	117.47	27.05	112.91	لا يوجد
	2:00 PM	-31.61	81.40	72.88	102.33	25.78	97.89	لا يوجد
	3:00 PM	-44.31	71.85	64.36	90.98	35.28	86.86	لا يوجد
	4:00 PM	-54.218	67.92	62.02	83.98	47.65	80.41	لا يوجد
7/10/2025	10:00 AM	54.41	156.89	150.49	159.4	88.62	160.84	لا يوجد
	11:00 AM	38.37	148.96	139.69	169.06	72.78	165.48	لا يوجد
	12:00 PM	15.55	127.27	117.59	150.38	49.81	145.53	لا يوجد
	1:00 PM	-11:65	100.10	90.42	123.25	22.68	118.39	لا يوجد
	2:00 PM	-35.45	76.53	66.99	99.48	8.26	94.65	لا يوجد
	3:00 PM	-52.40	61.17	52.28	83.13	25.09	78.46	لا يوجد

يُظهر احتمالية اللمعان، والزوايا بين المراقب والشعاع المنعكس، وزوايا دوران الألواح، وأوقات الرصد خلال أيام التقييم في الشتاء والصيف

يرجع تفسير انعدام حدوث اللمعان لعدد من العوامل. فالألواح الشمسية مصممة أساساً لامتصاص أشعة الشمس وليس عكسها، كما أنها مزودة بطبقات مضادة للانعكاس تقلل بدرجة كبيرة من الانعكاسات المرآتية. إضافةً إلى ذلك، يعمل نظام التتبع أحادي المحور على تقييد زاوية دوران الألواح ضمن نطاق محدد، مما يمنع محاذاتها مع خطوط رؤية المراقبين في الأوقات الحرجة. كما تُسهم الفوارق في الارتفاع بين الألواح والمراقبين، إلى جانب المسافات الكبيرة التي تفصلهم — والتي تتجاوز غالباً كيلومترين — في تقليل احتمالية وصول أي انعكاس مباشر لضوء الشمس إلى الحساسين منهم.

وبناءً على ذلك، خلصت الدراسة إلى أن مشروع محطة دندرة للطاقة الشمسية لا يشكل أي مخاطر مرتبطة باللمعان البصري على المناطق المحيطة، بما في ذلك الطرق المجاورة والمناطق المفتوحة. ولا يُتوقع حدوث أي تأثيرات بصرية أو مخاطر على العين في ظل تصميم النظام الحالي ومعايير التشغيل المعتمدة. وعليه، لا توجد حاجة لتطبيق إجراءات تخفيف إضافية بخلاف ممارسات التشغيل والصيانة المعتادة، مثل ضمان نظافة الألواح والمحافظة على كفاءة طبقاتها المضادة للانعكاس.

لذا، يُعد اللمعان المحتمل ضئيلاً وغير ملحوظ.

#### د- الصحة والسلامة المهنية

تعتبر التأثيرات على مكان العمل أثناء التشغيل ذات أهمية عند النظر في استبدال الواح الطاقة الشمسية والمحولات وما إلى ذلك. ومع ذلك، فإن احتمال استبدال هذه الوحدات يعتبر ضئيلاً بسبب عمرها الافتراضي المتوقع.



تعتبر هذه التأثيرات **طويلة الاجل** (طوال فترة تشغيل المشروع، تكون شدتها **طفيفة**. وبالتالي، يُعتبر حجم التأثيرات **صغيراً**. وبالتالي، يُعتبر مدى أهمية التأثيرات على الصحة والسلامة المهنية (حساسية المستقبل **منخفضة**) **غير ملحوظة**.

#### تدابير التخفيف

- سيتم تطبيق سياسة الصحة والسلامة .
- الالتزام بجميع اللوائح الوطنية للصحة والسلامة المهنية، بما في ذلك قانون العمل ٢٠٢٥/١٤
- توفير مهمات الوقاية الشخصية المناسبة.

#### التأثيرات المتبقية

من خلال تنفيذ التدابير التخفيفية المذكورة أعلاه، لن يكون هناك اثار متبقية لأنشطة الإنشاء على الصحة والسلامة المهنية.

#### **ه- تأمين الموقع**

سيتعقد المشروع سنوياً مع شركة أمن متخصصة لتوفير خدمات التأمين داخل حدود الموقع. وستقوم شركة الأمن بتوفير أفراد الحراسة على مدار الساعة بنظام المناوبات. وقد يؤدي وجود أفراد الأمن إلى تأثيرات سلبية على المجتمع المحيط في حال عدم تدريبهم وتجهيزهم ومتابعتهم بشكل كافٍ.

#### تدابير التخفيف

سيتم تدريب أفراد الأمن بشكل مناسب لضمان التزامهم بالسلوك المهني واحترامهم للعمال والمجتمع المحلي، والعمل وفقاً لأحكام القوانين المعمول بها. بالإضافة إلى ذلك، سيتم تطوير آلية لتلقي الشكاوى والبلاغات تمكن أفراد المجتمع المتأثرين من الإبلاغ عن أي ملاحظات تخص ترتيبات الأمن أو سلوك أفراد الحراسة.

#### التأثيرات المتبقية

مع تطبيق إجراءات التخفيف المذكورة أعلاه، ستكون التأثيرات المتبقية غير ذات أهمية. يوضح جدول ٤٠ أدناه مصفوفة تقييم المخاطر والتأثيرات لمرحلة التشغيل.

#### **٦-٣-٣ التأثيرات المحتملة أثناء مرحلة الإغلاق**

من المتوقع أن تكون التأثيرات البيئية خلال مرحلة الإغلاق مشابهة للتأثيرات التي تم تقييمها خلال مرحلة الإنشاء، وبشكل خاص تلك المتعلقة بالتربة والمياه الجوفية (الناجمة عن سوء إدارة المخلفات المحتملة)، وجودة الهواء والضوضاء، فضلاً عن الصحة والسلامة المهنية. وتتشابه أيضاً إجراءات التخفيف الخاصة بمرحلة الإغلاق مع تلك المعتمدة خلال مرحلة الإنشاء، ولا سيما ما يتعلق بالإدارة السليمة والتخلص الآمن من المخلفات غير الخطرة والخطرة.

وبناءً عليه، يُفترض أن تقييم التأثيرات لتلك المستقبلات البيئية، إضافة إلى إجراءات التخفيف المحددة خلال مرحلة الإنشاء، ينطبق مباشرة على هذه المرحلة دون الحاجة إلى إعادة عرضها أو تكرارها.

جدول ٤٠ : مصفوفة تقييم المخاطر والتأثيرات لمرحلة التشغيل

التأثيرات والمخاطر	أهمية التأثير			الحجم	قيمة المستقبل	مستوى التأثير قبل التخفيف	التأثيرات المتبقية بعد التأثير	
	النطاق الزمني	النطاق المكاني	الشدة					
مرحلة التشغيل								
نوعية الهواء		طويل الأجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	طفيف	غير ملحوظ
الضوضاء المحيطة والاهتزازات		طويل الأجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	طفيف	غير ملحوظ
التأثير على البيئة البيولوجية	اضطراب الحياة البرية (باستثناء الطيور)	طويل الأجل	موقع الدراسة	طفيف	متوسط	منخفضة	طفيف	غير ملحوظ
	التأثيرات على الطيور	طويل الأجل	موقع الدراسة	متوسط الشدة	متوسط	متوسطة	متوسط	طفيف إلى غير ملحوظ
	انجذاب الآفات وانتشار الأنواع الغازية	طويل الأجل	موقع الدراسة	طفيف	صغير	منخفضة	غير ملحوظ	غير ملحوظ
التأثير على البيئة الاجتماعية	الموارد المائية المحلية	طويل الاجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	غير ملحوظ	لا يوجد
	إدارة المخلفات	طويل الاجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	غير ملحوظ	لا يوجد
	الوهج واللمعان	طويل الاجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	غير ملحوظ	لا يوجد
تأثيرات تأمين الموقع		قصير الأجل	موضعي	متوسط الشدة	متوسط	متوسطة	متوسط	طفيف
السلامة والصحة المهنية		طويل الأجل	موضعي	طفيف	صغير	منخفضة	غير ملحوظ	لا يوجد
تأمين الموقع		طويل الأجل	موضعي	متوسط الشدة	متوسط	متوسطة	متوسط	طفيف

## ٦-٤ المخاطر والتأثيرات البيئية على المشروع

## • التأثيرات المحتملة للعواصف الرملية

منطقة المشروع تخضع لديناميكيات الغبار والرمل التي يتعرض لها الشريط الضيق من وادي النيل في صعيد مصر بشكل عام.

## الشوائب العالقة (العجاج / الضباب)

في شهر فبراير، يؤدي الضباب المتكرر مع الرياح البطيئة الحاملة للجزيئات الدقيقة إلى تقليل كفاءة الألواح الشمسية من خلال تشتيت وامتصاص ضوء الشمس. بينما تكون الرياح خفيفة، يمكن للطبيعة المستمرة للضباب أن تؤدي إلى تراكم تدريجي للجزيئات على سطح الألواح، مما يتطلب تنظيفاً دورياً للحفاظ على الأداء.

## ساعات ارتفاع الرمال

الرياح عالية السرعة ( $> 5$  م/ث)، خاصة في شهر مارس، يمكن أن تحمل جزيئات الرمل الكبيرة، مما يتسبب في تآكل وخدوش للألواح الشمسية. اتجاه الرياح الشمالية الغربية يعني أن الألواح التي تواجه هذا الاتجاه أو المكشوفة له هي الأكثر عرضة للتأثر. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يتراكم الرمل على الألواح مما يقلل من كفاءتها ويستدعي تنظيفاً متكرراً أو إجراءات حماية.

## العواصف الترابية

أثناء العواصف الترابية في شهر مارس، يمكن للرياح المعتدلة السرعة ( $2-5$  م/ث) أن تؤدي إلى تراكم الغبار على الألواح الشمسية، مما يقلل من كفاءتها عبر حجب ضوء الشمس. قد لا تسبب العواصف الترابية أضراراً فيزيائية أو خدوش، لكن تراكم الجزيئات الدقيقة يمكن أن يتطلب صيانة وتنظيفاً متكرراً.

## العواصف الرملية

تجلب العواصف الرملية، التي تبلغ ذروتها في شهر مارس، رياحاً عالية السرعة جداً ( $> 5$  م/ث)، قادرة على التسبب في تآكل للألواح الشمسية، خاصة تلك التي تواجه الغرب. يمكن أن يؤدي ذلك إلى تدهور طويل الأجل في سطح الألواح، مما يؤثر على ناتج الطاقة وعمرها الافتراضي. قد تكون التدابير الوقائية مثل الطلاءات المقاومة للتآكل ضرورية في المناطق المعرضة بشكل متكرر للعواصف الرملية.

## التأثير العام

تؤثر مجموعة من العوامل الجوية مثل الضباب، رفع الرمال، العواصف الترابية، وعواصف الرمال، بشكل خاص في أواخر الشتاء إلى أوائل الربيع، على كفاءة الألواح الشمسية.

هذه التأثيرات طويلة الأجل وموضعية، مع شدة تأثير متوسطة، ويُعتبر حجم التأثير متوسط. نظراً لأن المشروع المقترح سيتم تنفيذه في أرض فضاء في الصحراء الغربية، فإن حساسية المستقبل تُعتبر متوسطة.

بناءً على ما سبق، تُعتبر الأهمية الإجمالية للتأثير متوسطة.

### تدابير التخفيف

يساهم التنظيف والصيانة الدورية للألواح الشمسية في تقليل تأثير الغبار المتراكم.

### التأثيرات المتبقية

باستخدام مواد تصميم مناسبة وتنفيذ إجراءات الصيانة والتنظيف بشكل صحيح، سيتم تقليل تأثير الغبار بشكل كبير. لذلك، فإن التأثيرات المتبقية للأنشطة التشغيلية للمشروع المقترح على جودة الألواح الشمسية طفيفة.

### • المخاطر السياقية: تأثير التغيرات المناخية

يقع المشروع في محافظة قنا، التي تتميز بدرجات حرارة مرتفعة جداً، وتغيرات في كميات الأمطار، وتاريخ من الفيضانات المفاجئة. هذا يستدعي أخذ تأثيرات التغير المناخي بعين الاعتبار بشكل دقيق لضمان استدامة المشروع وسلامته.

### • التأثيرات المحتملة للحرارة الشديدة

تشير توقعات التغير المناخي، كما ورد في الاتصال الوطني الثاني لمصر إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)، إلى زيادة محتملة في تكرار وشدة موجات الحرارة الشديدة. يمكن أن تشكل هذه الظروف تحديات في مرحلتي الإنشاء والتشغيل للمشروع.

### خلال مرحلة الإنشاء :

- إجهاد حراري للعمال: يمكن أن تؤدي درجات الحرارة الشديدة إلى تقليل إنتاجية العمال وزيادة خطر الأمراض المرتبطة بالحرارة.
- تأثيرات سلبية على تشغيل المعدات: الحرارة الشديدة قد تؤثر سلباً على تشغيل الآلات والمعدات.

### خلال مرحلة التشغيل:

- تقليل كفاءة الألواح الشمسية ونظام تخزين الطاقة: يمكن أن تؤدي درجات الحرارة العالية إلى تقليل كفاءة الألواح الشمسية ونظام تخزين البطاريات.
- زيادة الحاجة إلى أنظمة التبريد: نتيجة لانخفاض الكفاءة، قد تكون هناك حاجة متزايدة لاستخدام أنظمة التبريد للحفاظ على الظروف المثلى لتشغيل الألواح الشمسية ونظام تخزين البطاريات. يمكن أن يؤدي هذا الطلب المتزايد على التبريد إلى زيادة استهلاك الطاقة للصيانة وتبريد المعدات، مما قد يؤدي إلى زيادة الصيانة والتآكل المحتمل على المعدات.

### تدابير التخفيف

### مرحلة الإنشاء

- تطبيق خطط إدارة الإجهاد الحراري: تشمل توفير مناطق استراحة مظلة، فترات استراحة مائية متكررة، وتعديل جداول العمل لتجنب ساعات الذروة في الحرارة.
- توفير التدريب للعمال: توعية العمال بكيفية التعرف على الأمراض المرتبطة بالحرارة ومنعها.

- استخدام مواد وتقنيات بناء مناسبة: اختيار مواد وتقنيات بناء مقاومة للحرارة العالية لتحمل الظروف الجوية القاسية دون تدهور سريع.

#### مرحلة التشغيل

- استخدام تقنيات التبريد: تطبيق تقنيات تبريد للألواح الشمسية ونظام تخزين البطاريات (BESS) للحفاظ على درجات الحرارة المثلى للعمل.
- استخدام أنظمة المراقبة المتقدمة: تتبع درجات الحرارة وبيانات الأداء باستخدام أنظمة مراقبة متطورة، مما يمكن من الصيانة الاستباقية وإجراء التعديلات اللازمة.
- تطوير خطط الطوارئ: إعداد خطط طوارئ لموجات الحرارة الشديدة تشمل الإيقاف المؤقت أو تقليل العمليات عند الضرورة.

#### التأثيرات المتبقية

مع تنفيذ هذه التدابير التخفيفية، من المتوقع أن تكون التأثيرات المتبقية للحرارة الشديدة طفيفة. ومع ذلك، فإن المراقبة المستمرة والإدارة التكيفية ستكونان أساسيتين لضمان قدرة المشروع على التكيف مع التغيرات المناخية المستمرة.

#### التأثيرات المحتملة لمخاطر السيول

تشير نتائج الزيارة الميدانية إلى أن موقع المشروع يتميز بسطح مستو نسبياً وطبيعة رملية تغطيها طبقة من الحصى الصغيرة وبعض الصخور المنقرقة. وتُعد الطبيعة الرملية للتربة عاملاً مهماً في تقليل احتمالية تجمع المياه، حيث تسمح بنفاذيتها العالية بامتصاص المياه وتصريفها بسرعة، مما يقلل من احتمالات حدوث جريان سطحي كبير.

كما تم فحص وادي يقع بالقرب من الحدود الجنوبية لموقع المشروع وداخل أرض حق الانتفاع، بحثاً عن مظاهر نباتية أو بقايا لنباتات يمكن أن تشير إلى وجود مياه أو إلى إمكانية حدوث سيول سابقة. إلا أن الموقع كان جافاً بالكامل وخالياً تماماً من النباتات، على غرار باقي أجزاء الموقع، بما يؤكد ندرة أو انعدام تدفقات السيول داخله.

تم إعداد دراسة هيدرولوجية لتحديد المخاطر المحتملة للسيول على موقع المشروع. يتضمن المرفق (٣) من هذا التقرير الدراسة الكاملة لمخاطر السيول ونمذجة التأثيرات المحتملة للسيول، تم استخدام النماذج التالية :

- تم استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (أدوات Arc-Hydro ، المحلل المكاني، إلخ...) لتحديد أحواض المياه، وتقدير خصائص الأحواض، وتطوير خرائط معامل الجريان السطحي - تم استخدام HEC-SSP 2.3 لإجراء تحليل تكراري لسجلات بيانات الأمطار .
- يتم استخدام (HECHMS) المعج من قبل (USACE) وبعض جداول البيانات المطورة داخلياً (MS Excel) لتقدير ذروة التدفق وتقدير المعاملات الهيدرولوجية الأخرى عند الحاجة
- تم استخدام HECRAS 2D -ستخدم ب واسطة (USACE) في تحديد حدود الأودية التي تؤثر على منطقة الدراسة لفترات عودة تبلغ ٢٥ و ٥٠ و ١٠٠ سنة.

كما تم استخدام أكثر الطرق شيوعاً في مصر لتقدير التصريفات والسيول الناتجة من الأحواض المؤثرة على منطقة المشروع، وتشمل: Rational Method و SCS Unit Hydrograph

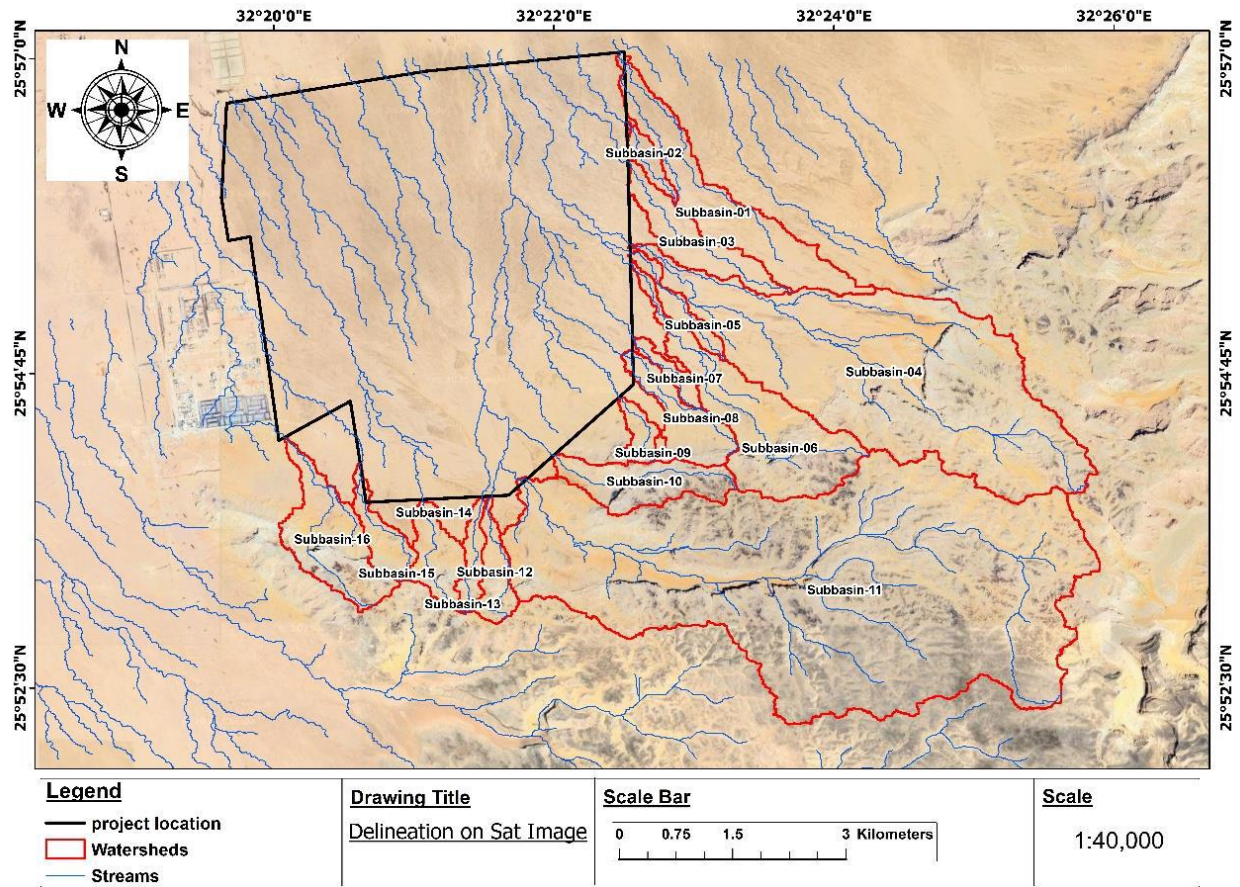
اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية الصادرة من محطة الأرصاد الجوية بقنا. وتشير السجلات إلى أن أعلى كمية أمطار يومية مسجلة بلغت ٥٥.٣ مم عام ١٩٤٩، وهي قيمة تعدّ مرتفعة عند مقارنتها بالمناخ شديد الجفاف السائد بالمنطقة، لكنها تظل حدثاً نادراً.

تم إجراء تحليل مورفولوجي مفصل لتحديد المجاري المائية وأحواض الصرف المؤثرة على موقع المشروع، وذلك باستخدام بيانات SRTM على برنامج ArcGIS ويُبين شكل ٥٥ المجاري المائية ضمن نطاق حق الانتفاع.

كما يعرض جدول ٤١ الخصائص المورفولوجية للأحواض المائية المؤثرة على حدود المشروع.

جدول ٤١: الخصائص المورفولوجية للأحواض المائية المؤثرة على حدود المشروع

حوض التصريف	المساحة (km <sup>2</sup> )	LFP (m)	زمن التركيز (min)	الزمن (min)
1-حوض	1.94	5966	86	51
2-حوض	0.23	1643	36	21
3-حوض	0.93	3575	63	38
4-حوض	7.86	8328	95	57
5-حوض	0.35	2332	42	25
6-حوض	2.34	5623	62	37
7-حوض	0.22	1707	28	17
8-حوض	0.81	2682	34	20
9-حوض	0.25	1430	15	9
10-حوض	1.03	2803	31	18
11-حوض	15.98	11367	140	84
12-حوض	0.45	2395	26	16
13-حوض	0.31	1955	22	13
14-حوض	0.60	2221	25	15
15-حوض	0.46	2437	29	18
16-حوض	1.34	3695	43	26



شكل ٥٥: المجاري المائية ضمن نطاق حق الانتفاع

تم استخدام برنامج HEC-RAS 2D الإصدار ٦.٣ لبناء نموذج هيدروديناميكي ثنائي الأبعاد متكامل بهدف إجراء تحليل شامل لانتشار مياه السيول (Flood Inundation Analysis)، وذلك لتحديد المواقع المحتمل تعرضها لمخاطر الغمر باستخدام الهيدروغرامات الناتجة عن التحليل الهيدرولوجي.

#### نتائج المحاكاة للهيدرولوجيا والهيدروديناميكا

- فترات التكرار الصغيرة إلى المتوسطة (٥، ١٠، ٢٥ سنة)  
أظهرت المحاكاة أنه لا يوجد أي جريان سطحي ذي أهمية يصل إلى حدود المشروع خلال هذه الفترات، مما يؤكد أن الأحواض المائية الواقعة أعلى المشروع تمتلك قدرة محدودة جدًا على توليد جريان سطحي في ظل الظروف المطرية الاعتيادية والمتوسطة.
- فترات التكرار الشديدة (٥٠، ١٠٠ سنة)  
أوضحت النتائج وجود تجمعات سطحية ضحلة للمياه تتركز بشكل رئيسي على امتداد مسارات التصريف الطبيعية،  
مع:

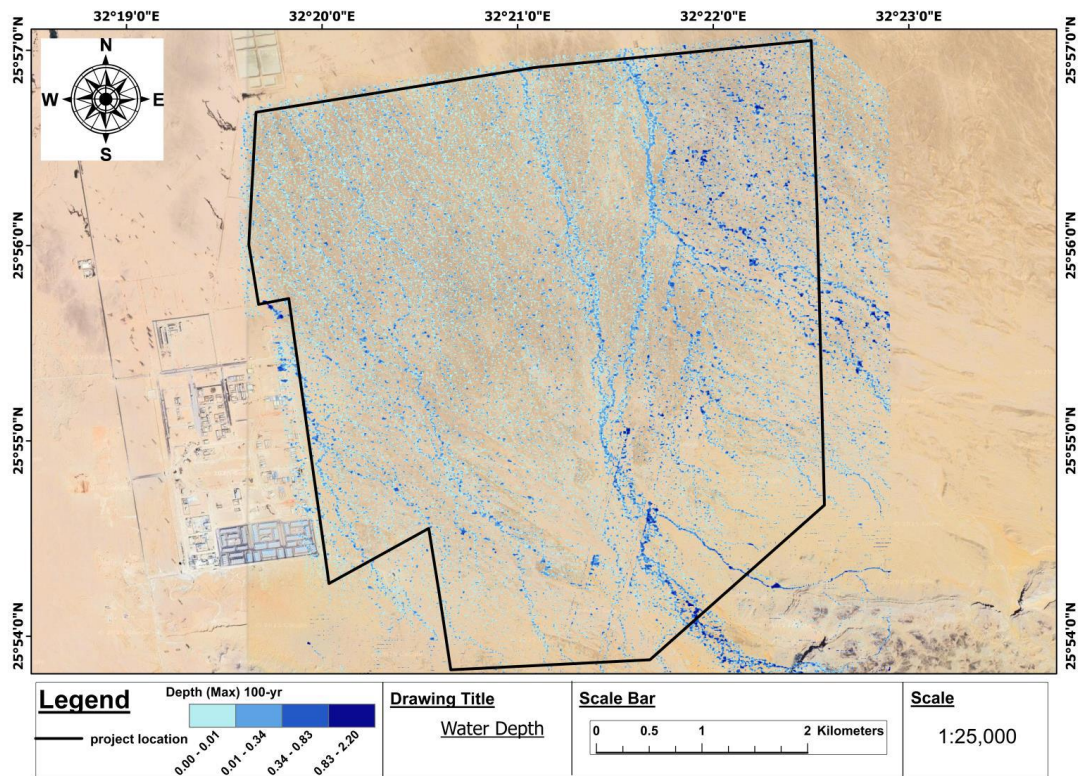


- امتداد مكاني محدود،
- طاقة هيدروليكية منخفضة (Low Hydraulic Energy)، وهو ما يعني انخفاض احتمالية تطور هذه التدفقات إلى سيناريوهات خطرة على المشروع.
- فترة التكرار القصوى (٢٠٠ سنة): تمثل سيناريو ٢٠٠ سنة الحالة العليا للمخاطر (Upper Bound Scenario) تحت افتراضات مطرية شديدة التحفظ، حيث بلغت القيم المحاكاة عند حدود المشروع ما يلي:
- أقصى عمق للمياه : نحو ١.٢٦ متر
- أقصى سرعة للتدفق : نحو ١.٦ متر/ثانية ورغم أن هذا السيناريو نظري ومحافظ جدًا، إلا أنه يُعد الحد الذي قد تظهر فيه آثار غمر طفيفة على أطراف الموقع.

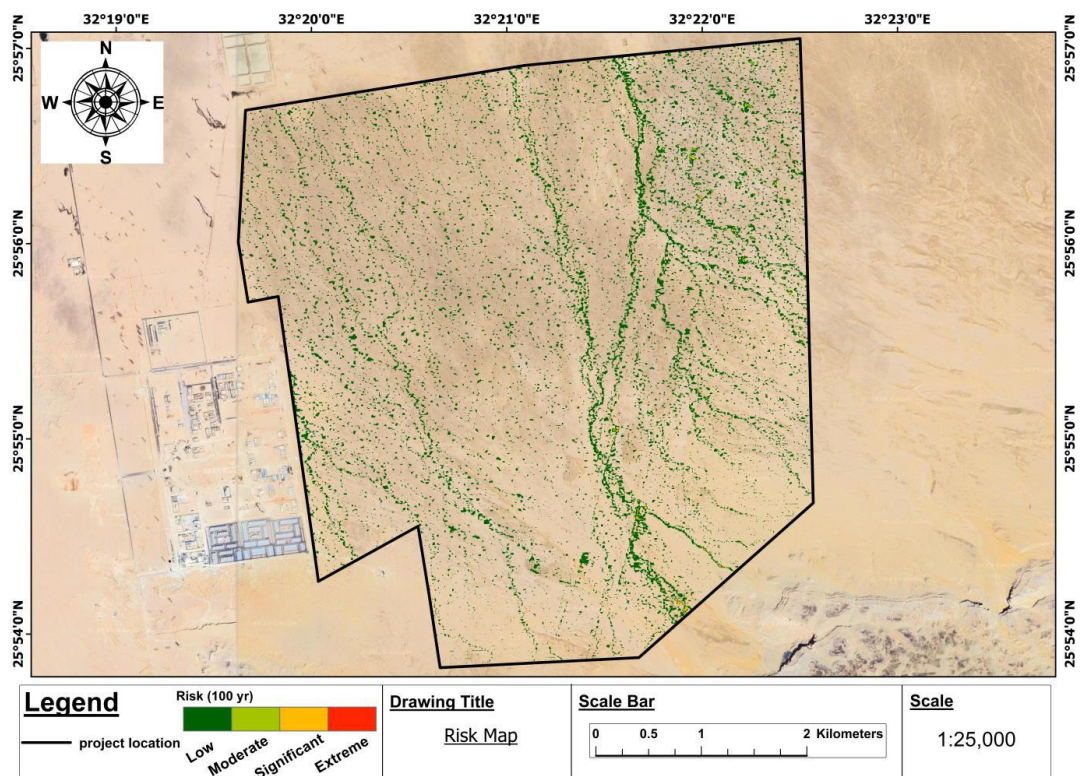
تؤكد نتائج التحليل الهيدرولوجي والهيدروديناميكي النقاط التالية:

- **المنخفضات الطبيعية** داخل الأحواض تلعب دورًا مهمًا في تخزين الجريان وتخفيف ذروة السيول (Runoff Attenuation).
- تمثل حادثة الـ ٢٠٠ سنة الحد الأدنى لحدوث غمر بسيط عند أطراف موقع المشروع.
- **الموقع آمن بشكل عام** من أخطار السيول الخارجية ضمن ظروف التصميم الواقعية واعتمادًا على بيانات الأمطار التاريخية.
- يجب أن تتركز اعتبارات التصميم المستقبلية على:
  - تجنب تنفيذ منشآت في النقاط المنخفضة،
  - الحفاظ على مسارات الجريان الطبيعية دون عوائق لضمان فاعلية الصرف السطحي.

يوضح شكل ٥٦ خريطة الغمر بالسيول وعمق المياه في منطقة الدراسة. كما يوضح شكل ٥٧ خريطة المخاطر لحدث تكراري ١٠٠ سنة وفقًا لتصنيف المخاطر DEFRA.



شكل ٥٦: خريطة الغمر بالسيول وعمق المياه في منطقة الدراسة



شكل ٥٧: خريطة المخاطر لحدث تكراري ١٠٠ سنة وفقًا لتصنيف المخاطر DEFRA

استنادًا إلى النتائج المذكورة أعلاه، تم تصميم القناة الأولية بحيث تستوعب الجريان الصادر من الحوضين الفرعيين رقم ١١ و ٦، مما يوفر الحماية لكلٍ من المرحلة الأولى Phase 1 و المرحلة الثانية Phase 2 من التدفقات المائية القادمة من هذه الأحواض.

وبالنسبة للمرحلة الثانية، سيتم تنفيذ قناة ثانية بمحاذاة السور الشرقي للمرحلة الثانية (الحد الشرقي للقطعة). وستعمل هذه القناة على حماية المرحلة الثانية من الجريان القادم من الحوض الفرعي رقم ٤ بالإضافة إلى أي تدفقات محتملة من الجهة الشرقية. ونظرًا لعدم وجود حاجة لهذه القناة الثانية لحماية المرحلة الأولى في الوضع الحالي، فهي ليست جزءًا من نطاق دراسة ESIA الحالية.

وستعتمد القناة المفتوحة (Open Channel) في مسارها على المجرى الطبيعي إلى حد كبير دون تغيير نقطة التصريف النهائية. وسيتم تصميم المخرج بحيث لا يحدث أي تغيير في سرعة الجريان الطبيعية عند نقطة التصريف، مما يضمن عدم التسبب في أي تأثيرات هيدروليكية على المناطق الواقعة أسفل المجرى.

## ٦-٥ التأثيرات التراكمية

يحدد معيار الأداء (١) الخاص بمؤسسة التمويل الدولية التأثيرات التراكمية ل يتم بحثها مع التأثيرات المعروفة عامة بأهميتها على أساس علمي و/أو أهميتها بالنسبة للمجتمعات المتأثرة. تتضمن أمثلة التأثيرات التراكمية:

- زيادة انبعاثات الغازات في الهواء،
- التأثير على الموارد المائية وتدفق المياه في أحواض تجمع مياه الأمطار، زيادة حمولات الرسوبيات في أحواض تجمع مياه الأمطار،
- إعاقة مسارات هجرة الطيور أو حركة الحياة البرية،
- زيادة الاختناقات المرورية والحوادث نتيجة ارتفاع عدد المركبات على الطرق،
- تدفق العمال.

وفي هذا السياق، تجدر الإشارة إلى أن مشروعات الطاقة الشمسية الكهروضوئية لا تُحدث عادةً آثارًا بيئية سلبية خلال مرحلة التشغيل، إذ تقتصر احتمالات التأثير على أنشطة محدودة وذات طبيعة منخفضة الشدة. أما التأثيرات البيئية المحتملة خلال مرحلة الإنشاء، فهي محلية النطاق وقصيرة الأجل، كما أن الآثار المتبقية بعد تنفيذ إجراءات التخفيف تكون غير مهمة.

أما بالنسبة للتأثيرات التراكمية المحتملة الناتجة عن تداخل المشروع مع الأنشطة الإنشائية الحالية والمستقبلية المتوقعة في منطقة المشروع - بما يشمل مشروع "أوبيليسك" للطاقة الشمسية الجاري تنفيذه غرب مشروع دندرة المقترح - فهي تعتمد بدرجة كبيرة على الإطار الزمني الذي سيتم خلاله تنفيذ المشروعات المجاورة. فكلما تقاربت فترات الإنشاء، زادت احتمالات التداخل المؤقت في بعض الجوانب مثل الحركة المرورية أو جودة الهواء، بينما تنخفض هذه الإمكانية في حال تباعد الجدول الزمني لتلك المشروعات.

قد تتضمن التأثيرات التراكمية المحتملة ما يلي:

#### • مشروع محطة الطاقة الشمسية المجاور (قيد التنفيذ)

كما ذكر أعلاه، تعتمد التأثيرات التراكمية المحتملة على الإطار الزمني للإنشاء ومدى تداخل أنشطة المشروعين. وفي هذا السياق، تشير المعلومات المتاحة إلى أن مشروع أوبليسك للطاقة الشمسية سيكون في مراحله النهائية من الإنشاء عند بدء الأعمال الإنشائية لمشروع دندرة، بحيث لا يتجاوز التداخل المحتمل بين أنشطة المشروعين مدة شهر واحد فقط.

وخلال هذه الفترة القصيرة من التداخل، ستكون الأنشطة المتزامنة منخفضة الشدة وغير مكثفة؛ إذ سيقصر مشروع أوبليسك على تركيب الوحدات النهائية والدخول في مرحلة الاختبارات والتشغيل التجريبي (Commissioning)، دون وجود أعمال إنشاء ثقيلة. وفي الوقت نفسه، سيبدأ مشروع دندرة الأعمال التمهيدية فقط مثل إنشاء الطرق الداخلية، وأعمال السور، وتجهيز مواقع المعسكرات.

وبناءً عليه، لا يُتوقع أن ينشأ عن هذا التداخل أي آثار تراكمية تُعد ذات أهمية، نظرًا لطبيعة الأنشطة المحدودة ومدة التداخل القصيرة، إضافةً إلى بُعد المسافة وعدم وجود مصادر ضغط بيئي مشتركة قد تؤدي إلى تفاقم التأثيرات.

إضافةً إلى التداخل الزمني المحدود، يُتيح تسلسل أنشطة الإنشاء فرصةً لتقليل الآثار الاجتماعية التراكمية المرتبطة بتدفق العمالة. ونظرًا لأن مشروع أوبليسك سيقرب من الاكتمال عند بدء مشروع دندرة، فمن المتوقع أن يكون جزء من القوى العاملة مقيمًا بالفعل في المنطقة المحيطة ويمتلك التدريب والخبرة اللازمين. وبناءً على ذلك، فإن التنسيق بين شركة SCATEC والمقاول الرئيسي، ومطوري مشروع أوبليسك لتسهيل نقل العمال المناسبين بعد أنتهاء المشروع، سيُسهم في تقليل تدفق العمالة وما يرتبط به من آثار اجتماعية تراكمية. وينعكس هذا الإجراء في خطة إدارة البيئة والتخطيط (القسم ٧).

#### • إدارة حركة المرور ويتضمن ذلك نقل المعدات والعمالين

سيطلب نقل مواد البناء ومكونات المشروع (الألواح ونظم التركيب و بطاريات التخزين وما إلى ذلك) استخدامًا كبيرًا لمركبات النقل مما قد يزيد من أعباء حركة المرور على الطرق القريبة. ومع ذلك، فإن الآثار المحتملة لأنشطة البناء قصيرة الأجل. وبالتالي، فإن التأثيرات التراكمية المحتملة ستكون غير ملحوظة.

#### • جودة الهواء

تأثيرات أنشطة البناء على نوعية الهواء معظمها موضعية وتقتصر على حدود موقع الانشاء. وبوجه عام، تقتصر منطقة تأثير الانبعاثات الناجمة عن أنشطة البناء على حدود الموقع والمناطق المجاورة له مباشرة. وبالتالي، لا يتوقع أن يكون لأنشطة التشييد المحتملة التي تجري بالتوازي مع مشروع الألواح الشمسية تأثير تراكمي على الهواء المحيط بمنطقة المشروع. علاوة على ذلك، فإن أنشطة البناء قصيرة الأجل مقارنة بمدى عمر المشاريع.

#### • تدفق العمال وأماكن إقامة العمال والإعاشة والانتقالات

من الممارسات الشائعة لدى مقاولي الهندسة والتوريد والإنشاء (EPC Contractors) في مصر الاعتماد على العمالة المحلية في الوظائف التي لا تتطلب مهارات عالية، نظرًا لتوفرها بكثافة في القرى والمجتمعات المحيطة، مما يجعل المشروع

أكثر جدوى من الناحية الاقتصادية. وقد تم التأكيد على توافر هذه العمالة المحلية خلال اجتماعات التشاور مع أصحاب المصلحة، كما تدعم الإحصاءات الإقليمية هذا التوجه.

أما الوظائف التي تتطلب خبرات تقنية أو مهارات عالية، فمن المتوقع ألا تكون متاحة بالكامل ضمن المجتمعات المحلية، وسيتم تغطيتها بعمالة من خارج المنطقة. ومع ذلك، فإن عدد هؤلاء سيكون محدودًا للغاية مقارنة بإجمالي حجم العمالة وعدد السكان في المنطقة، بما في ذلك المجتمع المضيف والقرى المجاورة، ومدينة نجع حمادي وقنا. وبناءً عليه، فإن عدد العمال غير المحليين سيكون في أدنى مستوى ممكن، وبالتالي لن يُتوقع أن يحدث أي ضغط ملحوظ على البنية التحتية المحلية أو أن تظهر تأثيرات اجتماعية تراكمية ذات أهمية.

#### • التأثيرات البصرية

لا يُتوقع حدوث أي تأثيرات بصرية تراكمية نتيجة المشروع، نظرًا لتباعد مواقع مشروعات البنية التحتية المجاورة وعدم تركزها في نقطة واحدة. بالإضافة إلى ذلك، فإن المشروع محجوب جزئيًا خلف المنطقة الصناعية بنجع حمادي والمحطة الكهربائية الخاصة بها.

كما أن المنطقة لا تتميز بأي حساسية بصرية أو طابع بصري خاص أو مناظر ذات قيمة، مما يجعل التأثيرات البصرية التراكمية غير ملحوظة.

## ٧- خطة الإدارة البيئية والاجتماعية

تم إعداد خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع بما يتوافق مع القوانين الوطنية والمعايير الدولية لمشروع محطة دندرة للطاقة الشمسية ونظام تخزين الطاقة بالبطاريات.

تتضمن خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع من مجموعة من تدابير التخفيف والرصد التي سيتم تطبيقها خلال دورة حياة المشروع لضمان تحقيق الأداء البيئي والاجتماعي السليم للمشروع. كما تتضمن الخطة الإجراءات اللازمة لتنفيذ هذه التدابير بشكل فعال .

تم دمج اعتبارات مرحلة الاغلاق ضمن الإطار العام للإدارة البيئية والاجتماعية، بما يضمن تقليل التأثيرات المحتملة طوال دورة حياة المشروع، بدءاً من مرحلة الإنشاء وحتى إعادة الموقع الي حالته الأصلية.

أهداف خطط الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع:

- ضمان الامتثال المستمر للتشريعات والقوانين ذات الصلة.
- توضيح الآليات التي سيتم من خلالها إدارة التأثيرات المحتملة المحددة في تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.
- توفير الضمانات للجهات التنظيمية وأصحاب المصلحة الآخرين بأن المتطلبات المحلية فيما يتعلق بالأداء البيئي والاجتماعي سيتم الالتزام بها؛
- ضمان تنفيذ برامج الرصد المناسبة، بما في ذلك اعداد خطة للرصد واضحة .
- توفير إطار لبرامج المراجعة والتدقيق لضمان الأداء البيئي والاجتماعي الفعال للمشروع.

بشكل عام، تتكون خطة الإدارة البيئية والاجتماعية للمشروع من العناصر التالية:

- ملخص التأثيرات وتدابير التخفيف كما تم تحديدها في الفصل (٦) من تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.
- خطط الإدارة البيئية والاجتماعية لضمان حماية البيئة والحفاظ على الأداء البيئي والاجتماعي الفعال والمتوافق مع التشريعات والقوانين والمعايير البيئية والاجتماعية الدولية ذات الصلة .
- خطة الرصد البيئي أثناء تنفيذ المشروع لتوفير معلومات حول الجوانب البيئية الرئيسية للمشروع.
- خطة الاستجابة للطوارئ والتي تم اعدادها كوثيقة إرشادية تساعد المشرفين والعاملين على تحديد المخاطر والتصرف بشكل مناسب اثناء حالات الطوارئ.

## ٧-١ ملخص المخاطر والتأثيرات وتدابير التخفيف

يقدم جدول ٤٢ أدناه ملخصاً للجوانب البيئية وتدابير التخفيف والآثار المتبقية كما تم تقييمها لمراحل المشروع المختلفة.



جدول ٤٢ : ملخص الجوانب البيئية وتدابير التخفيف والآثار المتبقية

الجوانب البيئية والاجتماعية	التأثيرات المتوقعة	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتبقية
مرحلة البناء			
جودة الهواء			
• جودة الهواء	من الصغير إلى المتوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تنفيذ سياسات لتقليل أوقات الخمول للمركبات والآلات؛</li> <li>- الحفاظ على الآلات والمركبات في ظروف عمل جيدة لتقليل الانبعاثات والعدم الهاربين؛</li> <li>- تقييد السرعة في الموقع لتقليل انبعاثات الغبار؛</li> <li>- ضمان وعي العمال بالقيادة الآمنة والحفاظ على ممارسات جيدة في استخدام الآلات؛ و،</li> <li>- إجراء قياسات دورية لأكوام المولدات لضمان التزامها بالقانون ١٩٩٤/٤</li> </ul>	غير مهم
الضوضاء المحيطة			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• المعدات والآلات</li> <li>• حركة المركبات</li> <li>• مولدات الطاقة</li> </ul>	ثانوي	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ضمان الصيانة الدورية لمعدات البناء والآلات لتقليل انبعاثات الضوضاء؛</li> <li>• استخدم آلات ومعدات منخفضة الضوضاء حيثما أمكن؛</li> <li>• جدولة أنشطة عالية الضوضاء لتجنب العمليات المتزامنة التي قد تزيد من مستويات الضوضاء؛</li> <li>• جدولة أنشطة عالية الضوضاء لتكون في ساعات الصباح قدر الإمكان؛ و،</li> <li>• توفير معدات حماية السمع للعمال المعرضين لمستويات ضوضاء عالية.</li> </ul>	غير مهم
التأثيرات على التربة			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• خزانات مياه الصرف المنزلية، وتخزين المواد والمخلفات، والانسكابات العرضية</li> </ul>	ثانوي	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إجراء صيانة للمركبات والشاحنات ومعدات البناء خارج الموقع لتقليل الانبعاثات والانسكابات في الموقع؛</li> <li>• جمع وتخلص من التسربات الناتجة عن تعبئة الخزانات أو تشغيل المولدات كنفائات خطرة؛</li> <li>• حافظ على ممارسات تنظيف جيدة لضمان موقع بناء نظيف ومنظم؛</li> <li>• جمع ونقل مياه الصرف الصحي بواسطة المقاولين المعتمدين لضمان التخلص السليم ومنع التلوث؛ و</li> <li>• تنفيذ التدابير الاحترازية لحماية الحياة البرية المحلية من أنشطة البناء.</li> <li>• وضع خطة للوقاية من التسربات وإدارتها.</li> <li>• <b>النفائات الصلبة غير الخطرة:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ جمع النفائات في نقاط الجمع المخصصة وتخزينها في الحاويات المناسبة وفقا للأنظمة؛ و</li> <li>○ استخدم مقاولين مرخصين لجمع وتخلص النفائات غير الخطرة.</li> </ul> </li> </ul>	غير مهم



الجوانب البيئية والاجتماعية	التأثيرات المتوقعة	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتبقية
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>النفائيات الخطرة:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ إنشاء مناطق تخزين محددة ومنفصلة ماديا للنفائيات الخطرة؛ و</li> <li>○ استخدم المقاولين المرخصين لجمع وتخلص من النفائيات الخطرة.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>التأثيرات على البيئة البيولوجية</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• فقدان الموائل، التعديل، والتجزئة</li> </ul>	ثانوي	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ضمان التنظيف المناسب في الموقع وخارجه؛</li> <li>• ضمان حدود السرعة المناسبة داخل الموقع وخارجه؛ و</li> <li>• قدم الوعي للعمال.</li> <li>• سياج مرئي للحيوانات والطيور، و</li> <li>• يجب أن توفر الأسلاك الأدنى بعض المسافة على فترات مختلفة للسماح لأنواع الحياة البرية بالزحف تحتها دون إصابة.</li> </ul>	من الصغير إلى غير المهم
<ul style="list-style-type: none"> <li>• إزعاج الحياة البرية</li> </ul>	ثانوي	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تنفيذ وتحديث خطط إدارة النفائيات ومياه الصرف الصحي؛</li> <li>• توفير الوعي للعمال؛</li> <li>• ضمان ممارسة التدبير المنزلي المناسبة؛</li> <li>• ضمان التحكم في السرعة ومنع القيادة خارج المسار؛ و</li> <li>• تأكد من الصيانة الصحيحة لمعدات البناء.</li> </ul>	غير مهم
<ul style="list-style-type: none"> <li>• جذب الآفات وتكاثر الأنواع الغازية</li> </ul>	غير مهم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تطوير وتنفيذ وتحديث خطة لإدارة النفائيات الصلبة والنفائيات الخطرة ومياه الصرف الصحي لتشمل جمع النفائيات وتخزينها ونقلها والتخلص منها بطريقة مستدامة بيئيا لتجنب جذب الآفات واستهلاك النفائيات المحتمل من أنواع الصحراء؛</li> <li>• التأكد من أن مناطق تخزين الطعام غير متاحة للحيوانات؛</li> <li>• التأكد من ممارسات التنظيف المنزلية المناسبة؛ و</li> <li>• وفر الوعي للعمال حول الآثار السلبية للنفائيات الصلبة غير السليمة والتخلص من مياه الصرف.</li> </ul>	غير مهم
<b>التأثيرات على البيئة الاجتماعية</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الموارد المائية</li> </ul>	غير مهم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سيتم تطوير خطة لإدارة المياه</li> </ul>	لا توجد آثار متبقية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تدفق العمال</li> </ul>	ثانوي	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إعطاء الأولوية لتوظيف العمال المحليين لتقليل عدد العمال الجدد وتقليل الاضطرابات الاجتماعية؛</li> <li>• تنفيذ وصيانة آلية شكاوى المجتمع؛ و،</li> </ul>	غير مهم

الجوانب البيئية والاجتماعية	التأثيرات المتوقعة	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتبقية
		<ul style="list-style-type: none"> <li>اختيار سكن للعمال، بعيدا قدر الإمكان عن المجتمعات القائمة، والنظر في إنشاء معسكر عمل في الموقع.</li> <li>تطوير مدونة سلوك العمال وتوفير الوعي بالقضايا المتعلقة بالعنف القائم على النوع الاجتماعي وجنوب أفريقيا</li> </ul>	
<b>البنية التحتية</b>			
• استخدام الأراضي	غير مهم	<ul style="list-style-type: none"> <li>لا توجد مطالبات ملكية أرض أو أنواع أخرى من استخدامات الأراضي في موقع المشروع. وقد تم تأكيد ذلك خلال اجتماعات أصحاب المصلحة مع ممثلي الحكومات المحلية واستخدامات الأراضي القريبة، ولا يرى أي مخاطر في هذا الصدد</li> </ul>	لا توجد آثار متبقية
• حركة المرور	معتدل	<ul style="list-style-type: none"> <li>ستطور داندرا إجراءات إدارة النقل التي تنطبق على مشاريع وعمليات داندرا، بالإضافة إلى المقاولين والمتعاقدين الفرعيين. يحدد الإجراء الحد الأدنى من متطلبات السلامة لأنشطة النقل في داندرا. هذه المتطلبات تكميلية للمواصفات التنظيمية الوطنية ومواصفات المشاريع أو وحدات الأعمال و/أو متطلبات التأمين</li> </ul>	ثانوي
<b>الصحة والسلامة المهنية</b>			
• تأثيرات على صحة وسلامة القوى العاملة	معتدل	<ul style="list-style-type: none"> <li>سيتم إحاطة مواقع الحفر بعلامات تحذيرية تمنع الوصول إلى هذه الأماكن؛</li> <li>سيضمن المقاولون أن عمال البناء سيخضعون للإشراف المستمر من خلال الحضور المستمر لمشرفين في الموقع للفحص الدقيق/الإدارة لأنشطة البناء؛</li> <li>ضمان التدريب المناسب للمشغلين، والصيانة الدورية للمعدات، وتنفيذ بروتوكولات السلامة.</li> <li>وفر ترطيب كاف، وحدد جدولة للعمل خلال الأوقات الباردة من اليوم، وتسمح بفترات راحة منتظمة في المناطق المظللة.</li> <li>تقييد سرعة المركبات حتى لا تتجاوز الحد الأقصى للسلامة داخل موقع الموقع (١٥-٢٠ كم/س).</li> <li>سيتم فحص جميع المعدات قبل بدء العمل لضمان سلامة العمال؛</li> <li>استخدام معدات الحماية الشخصية (PPE)</li> <li>توفير حماية السمع، وتنفيذ تدابير للتحكم في الضوضاء، وجدولة فترات راحة منتظمة للعمال.</li> <li>قدم تدريباً على تقنيات رفع الأثقال الصحيحة، واستخدام المساعدات الميكانيكية.</li> <li>تنفيذ تدابير الوقاية من الحرائق، وصيانة طفايات الحريق في الموقع، وإجراء تدريبات على السلامة من الحرائق.</li> </ul>	ثانوي
• أمن الموقع	معتدل	<ul style="list-style-type: none"> <li>سيكون أفراد الأمن مدربين بشكل كاف، ويتصرفون بشكل مناسب تجاه العمال والمجتمع، وأن يتصرفوا وفقاً للقانون المعمول به. علاوة على ذلك، سيتم تطوير آلية للشكاوى تتيح للمجتمع المحتمل المتأثر التعبير عن مخاوفه بشأن ترتيبات الأمن وأفعال أفراد الأمن</li> </ul>	غير مهم

الجوانب البيئية والاجتماعية	التأثيرات المتوقعة	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتبقية
• تأثير التراث الثقافي	غير مهم	• تطوير وتنفيذ إجراء البحث المصادف، الذي يشير إلى الإجراءات التي يجب اتخاذها في حال حدوث أي اكتشافات مهمة أثناء عمليات تسوية الموقع والبناء	غير مهم
مرحلة التشغيل			
جودة الهواء			
• الانبعاثات الناتجة عن مولد الطوارئ	ثانوي	• تحسين تشغيل المولدات الاحتياطية لتقليل الاستخدام والانبعاثات.	غير مهم
الضوضاء المحيطة والاهتزاز			
• تشغيل المحولات والمكونات التشغيلية الأخرى لأنظمة تخزين طاقة البطاريات. • استخدام المولدات الاحتياطية أثناء انقطاع الكهرباء	صغير إلى غير مهم	• تم تصميم آلات ومعدات توليد الضوضاء المحتملة لتلبية اللوائح القانونية المتعلقة بالضوضاء. • سيتم تزويد العاملين في آلات ومعدات توليد الضوضاء بمعدات الحماية الشخصية المناسبة (PPes). • سيتم اعتماد آلية شكاوى لتقييم الشكاوى، والتي تغطي ضوضاء العمليات، إن وجدت.	غير مهم
التأثير على البيئة البيولوجية			
• الإزعاج للحياة البرية (باستثناء الطيور)	ثانوي	• تطوير وتنفيذ وتحديث خطة إدارة النفايات الصلبة والنفايات الخطرة ومياه الصرف الصحي؛ • توفير الوعي للعمال حول الآثار السلبية لإزعاج أي برية؛ • ضمان ممارسة التدبير المنزلي المناسبة؛ • التأكد من أن مناطق تخزين الطعام غير متاحة للحيوانات؛ • تجنب الضوء عالي الشدة الذي قد يزعج خارج الموقع؛ • ضمان التحكم في السرعة ومنع القيادة خارج المسار؛ • ضمان الصيانة المناسبة للمعدات وأي معدات أخرى ذات قدرة عالية على الضوضاء والاهتزاز؛ • التأكد من أن المولدات معزولة بشكل صحيح لتجنب انبعاثات الضوضاء؛ و • تأكد من أن العمال لا يزعجون المحلية التي قد تواجهها.	غير مهم
• المخاطر والتأثيرات على الطيور	معتدل	• تركيب موانع ردع للطيور على خطوط النقل في فترات محددة على طول خط النقل، لكل من خط النقل الداخلي وكذلك خط الانتقال العالي المتصل بمحطة البرق الصناعية في نجاء حمادي. • سيتم تسجيل الجثث بشكل دوري لتقييم فعالية تدابير التخفيف المقترحة. • تطبيق إدارة جيدة للتنظيف والنفايات والصرف الصحي لتجنب وجود المياه ونمو النباتات الهامشية التي قد تجعل الموقع "جذاباً" للطيور	ثانوي

الجوانب البيئية والاجتماعية	التأثيرات المتوقعة	ملخص تدابير التخفيف	التأثيرات المتبقية
الصعق الكهربائي	معتدل	<ul style="list-style-type: none"> <li>زد عدد العوازل حيث تتصل الموصلات بكل برج.</li> <li>غط أذرع العوارض بمواد عازلة مثل شرائط PVC لضمان عدم تأريض الطيور عند الجلوس؛ تعتمد جدوى هذه الطريقة على تصميم الأبراج.</li> <li>إذا لم يكن عزل الأذرع المتقاطعة ممكناً بسبب تصميم الأبراج، فيجب تصميم الأذرع العرضية إما لردع الجلوس أو لتوفير أماكن مرتفعة فوق الأذرع الصليبية، ويجب عزل الموصلات عند نقاط التلامس مع الأبراج</li> </ul>	من البسيط إلى التافه
التأثير على البيئة الاجتماعية			
الموارد المائية	غير مهم	<ul style="list-style-type: none"> <li>نظراً لاستهلاك المياه المحدود وتوليد مياه الصرف، سيتم جمع مياه الصرف المنتجة خلال مرحلة التشغيل بواسطة مقاول مرخص من جهة مختصة وتصريف إلى محطات معالجة معتمدة أو محددة. لم يتم اقتراح أي تدابير تخفيفية لاستهلاك المياه</li> </ul>	لا يوجد تأثير متبقي
توليد النفايات	ثانوي	<ul style="list-style-type: none"> <li>إنشاء مناطق تخزين محددة ومنفصلة مادياً للنفايات الخطرة وغير الخطرة.</li> <li>استخدم المقاولين المرخصين لجمع وتخلص منهم.</li> <li>سيتم إعادة بطاريات الليثيوم المهترئة في نهاية عمرها (وحدات الطاقة الشمسية التالفة) إلى الموردين أو إرسالها إلى منشآت مؤهلة ومرخصة تجري استراتيجيات إعادة تدوير مستدامة.</li> </ul>	
التأثيرات البصرية	غير مهم	<ul style="list-style-type: none"> <li>لا يتوقع وجود مخاطر بصرية أو بصرية بموجب معايير التصميم والتشغيل الحالية للنظام. لذلك، لا توجد حاجة إلى تدابير تخفيف إضافية سوى الممارسات التشغيلية والصيانة القياسية، مثل ضمان نظافة الألواح والحفاظ على طلاءاتها المضادة للانعكاس</li> </ul>	غير مهم
تأثيرات على الصحة والسلامة المهنية			
التأثيرات على مكان العمل	غير مهم	<ul style="list-style-type: none"> <li>سيتم تطبيق سياسة الصحة والسلامة</li> <li>الالتزام بجميع اللوائح الوطنية للصحة والسلامة المهنية، القانون ٢٠٢٥/١٤</li> <li>توفير معدات الحماية الشخصية المناسبة</li> <li>توفير كمية كافية من مياه الشرب</li> </ul>	لا توجد آثار متبقية
تأثيرات على أمن الموقع			
وجود وسلوك أفراد الأمن المتعاقدين وتفاعلهم مع العمال والمجتمع المحيط.	غير مهم	<ul style="list-style-type: none"> <li>سيتم تدريب أفراد الأمن بشكل كاف، وسلوكهم المناسب تجاه العمال والمجتمع، وأن يتصرفوا ضمن القانون المعمول به. علاوة على ذلك، سيتم تطوير آلية للشكاوى تتيح للمجتمع المحتمل المتأثر التعبير عن مخاوفه بشأن ترتيبات الأمن وأفعال أفراد الأمن</li> </ul>	غير مهم

## ٧-٢ التنظيم المؤسسي البيئي والاجتماعي

### ٧-٢-١ تأسيس قسم الصحة والسلامة والامن والبيئة

تتطلب الإرشادات تعيين وتحديد أدوار ومسؤوليات قسم الصحة والسلامة والبيئة. وفي هذا الصدد، ستقوم الشركة بتعيين ما لا يقل عن خمسة أفراد متخصصين في الشؤون البيئية والسلامة و الامن والصحة.

أما الجوانب الاجتماعية التي تشمل تدفق العمالة، وإدارة موارد المياه ومياه الصرف، وإدارة النفايات فستكون تحت مسؤولية المقاول (تحت إشراف شركة دندرة للطاقة الشمسية) خلال مرحلة الإنشاء، بينما ستكون تحت مسؤولية الشركة مباشرة خلال مرحلة التشغيل.

### ٧-٢-٢ مسؤوليات العاملين

سيكون موظفو الصحة والسلامة والبيئة مسؤولين عن اعمال المتابعة اليومية بالموقع (الجولات التفقدية) في الموقع، بما في ذلك التفتيش على إجراءات السلامة، ممارسات النظافة العامة، مهمات الحماية الشخصية، ضبط الممارسات أو الظروف غير الآمنة، تحديث السجل البيئي، وتقييم الأداء البيئي للموقع.

وفي حال وجود أعمال إنشائية أو تشغيلية تشكل مخاطر عالية على سلامة وصحة العاملين، يحق لمسؤول الصحة والسلامة إيقاف النشاط لمنع وقوع المخاطر المحتملة.

كما سيكون كل من قسم الصحة والسلامة والبيئة مسؤول امتثال شؤون العمال مسؤولان أيضًا عن تأكيد التوافق مع متطلبات العمال لقضايا العمل كجزء من دورهم فيما يتعلق بمراقبة وإدارة المقاولين.

### ٧-٢-٣ مسؤوليات الوظائف الأساسية

#### مدير الموقع/ مسئول الصحة والسلامة والبيئة

- مسئول عن تنفيذ نظام إدارة الصحة والسلامة والبيئة وتوفير الموارد اللازمة لذلك؛
- مسئول عن تنفيذ خطط التصحيح؛
- يرفع تقارير عن شؤون الصحة والسلامة و الامن والبيئة إلى إدارة الشركة ويشارك في المراجعة السنوية للإدارة؛
- إدراج متطلبات الصحة والسلامة و الامن والبيئة والمعايير البيئية والاجتماعية في عقود المقاولين.

#### فريق الصحة والسلامة والبيئة

- تنفيذ نظام إدارة الصحة والسلامة والبيئة؛
- التأكد من التزام المقاولين والمقاولين من الباطن بنظام إدارة البيئة والصحة والسلامة؛
- تقديم التدريب والدعم والمساعدة للعمال وضمان قيام المقاولين والمقاولين من الباطن بتقديم التدريب نفسه لعمالهم.
- تقديم الدعم اللازم وتحديد أي قصور أو اختلاف في إجراءات الصحة والسلامة؛
- حضور اجتماعات الصحة والسلامة الأسبوعية و/أو الشهرية؛

- تحديث وإدارة خطط التصحيح.
- التدقيق علي تنفيذ خطة الصحة والسلامة للمقاول.
- تحليل التقارير وتصحيح مشكلات الصحة والسلامة المحتملة.
- تنظيم وتنفيذ جميع الدورات التمهيدية والتوعوية المتعلقة بالصحة والسلامة للعاملين.
- الإبلاغ عن أي حادث أو إصابة في الموقع والتحقيق في أسبابها.
- تسجيل وتحديث إحصائيات الصحة والسلامة وتقديم تقارير شهرية.
- منع وتصحيح السلوكيات التي قد تسبب مخاطر السلامة؛
- تحديث السجل البيئي.
- حل جميع القضايا البيئية في الموقع.
- التخطيط والإشراف على جميع جوانب المراقبة البيئية واقتراح الإجراءات التصحيحية المحتملة.
- مسؤول عن استقبال وإغلاق شكاوى العمال.

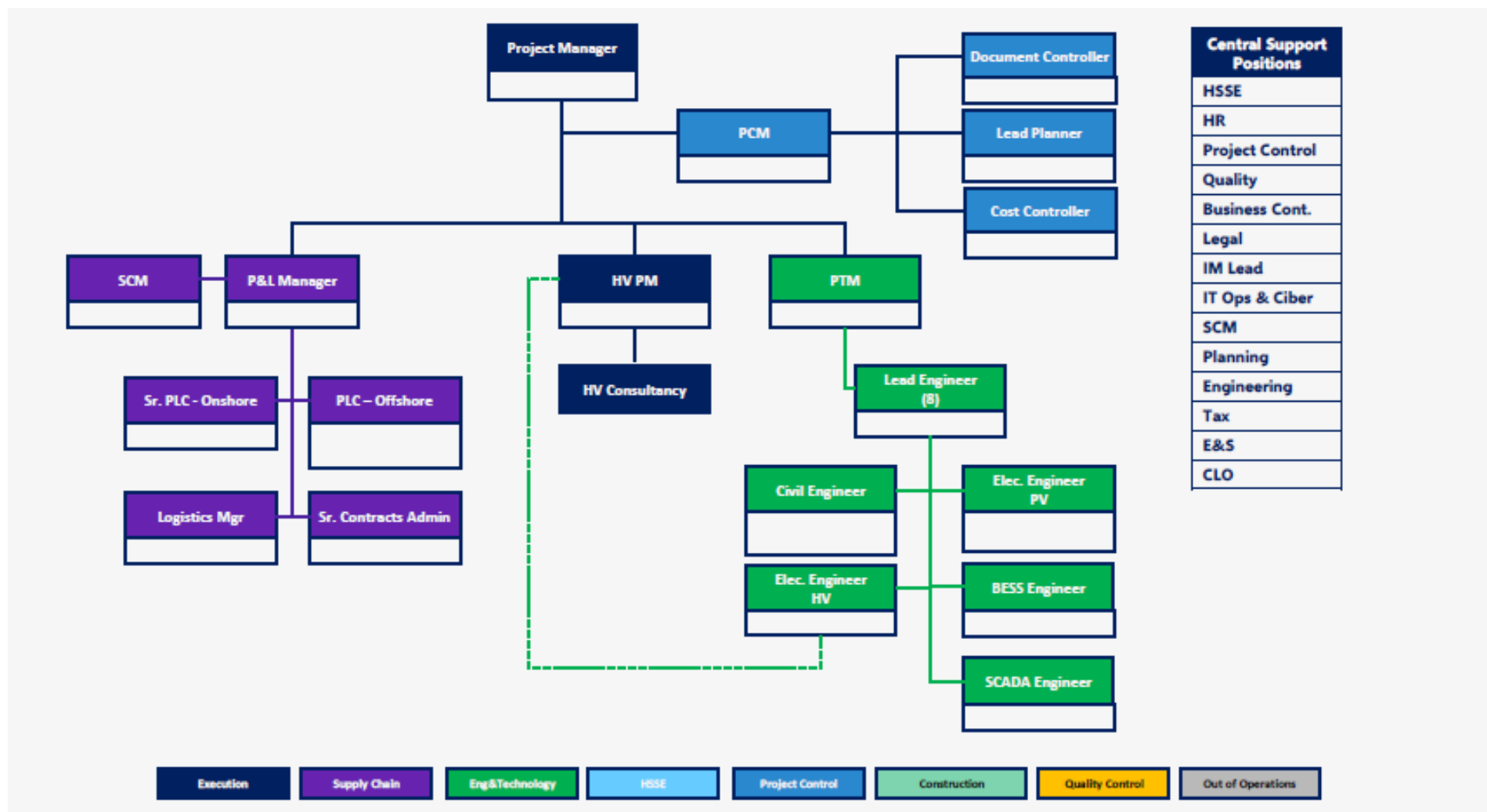
#### مسئول التواصل المجتمعي CLO

- الحفاظ على الحوار مع المجتمع وأصحاب المصلحة وفق خطة المشاركة المجتمعية.
- استقبال ومعالجة الشكاوى المجتمعية المحلية.
- تحديد المجتمعات المحلية المحتملة لتوفير العمالة والمقاولين المحليين.

#### الفريق المؤسسي للبيئة والمجتمع (E&S Corporate)

- تقديم تقارير دورية للممولين حول الجوانب البيئية والاجتماعية.
- متابعة إغلاق شكاوى العمال والمجتمع.
- تدقيق الموقع خلال مراحل الإنشاء والتشغيل والصيانة.
- توفير تدريب ميداني حول الجوانب البيئية والاجتماعية.

يعرض الشكل التالي الهيكل التنظيمي للمشروع



شكل ٥٨: الهيكل التنظيمي للمشروع



## ٣-٧ الترتيبات المؤسسية

## ١-٣-٧ تقييم المخاطر وتحديدها

يجب على المقاول والمقاولين من الباطن القائمين بأعمال الإنشاء، إجراء تقييم للمخاطر قبل وأثناء تنفيذ الأعمال في الموقع، ويجب أن يشمل التقييم ما يلي على الأقل:

١. تحديد المخاطر المحتمل أن يتعرض لها العاملون.
٢. تحليل وتقييم المخاطر المحددة.
٣. وضع خطة عمل موثقة لتخفيف أو تقليل أو التحكم بالمخاطر.
٤. إعداد خطة للرصد والمتابعة.

ويجب إزالة المخاطر قدر الإمكان، أو تقليلها من خلال التدريب التوعوي، وإجراءات التحكم الهندسية، واستخدام مهمات الحماية الشخصية، وأجهزة الرصد.

كما يجب أن يكون العاملون على دراية بتقييم المخاطر، وأن يستخدموا إجراءات الوقاية والتحكم أثناء تنفيذ المهام، كما يزودوا المشرفين بالمدخلات لضمان أن تتضمن إجراءات تقييم المخاطر جميع المخاطر المحددة. ويجب إجراء تقييم مخاطر قبل بدء أي عمل من قبل العاملين المسؤولين عن تنفيذ المهمة.

## ٢-٣-٧ سياسة الصحة والسلامة والبيئة

ستقوم شركة دندرة للطاقة الشمسية بإعداد سياسات وإجراءات شاملة للصحة والسلامة والأمن والبيئة وفقاً للمتطلبات الدولية والتشريعات الوطنية. ويطلب من المقاولين الالتزام بهذه السياسات ووضع خطط إدارة سلامة خاصة بالمشروع. وتشمل متطلبات تلك السياسة ما يلي:

- توفير هيكل مؤسسي ملائم بأدوار ومسؤوليات واضحة.
- تدريب موظفي الصحة والسلامة وتأهيلهم.
- توفير الموارد والدعم من الإدارة العليا.
- نشر السياسة بين الموظفين وأصحاب المصلحة.
- توفير بيئة عمل آمنة.
- تقييم المخاطر واتخاذ إجراءات للحد منها.
- وضع أهداف للحد من الحوادث.
- الالتزام بحقوق العمال وفقاً للقوانين المصرية ومعايير منظمة العمل الدولية.
- ضمان وجود آلية فعالة للشكاوى.
- المراقبة والتقييم المستمر للأداء، داخلياً ومن خلال مراجعات خارجية.

كما ستطلب الشركة من المقاولين والمقاولون من الباطن تعيين ما يلي:

- مسؤول الصحة والسلامة.
- مسؤول رقابة بيئية.

- مسئول تقييم مخاطر
- يجب تحديد تفاصيل ومواصفات المسؤوليات لجميع المسؤولين في خطة الصحة والسلامة، وتوضيحها في هيكل تنظيمي مناسب.
- تتطلب الشركة أن يقوم المقاولون والمقاولون من الباطن بتنفيذ نظام للتقارير يشمل سجلات حضور العاملين، سجلات المركبات، ومحاضر الاجتماعات، وتقارير التدقيق، وتقارير الحوادث.

### ٧-٣-٣ سياسة الموارد البشرية

سيتم إعداد سياسات وإجراءات الموارد البشرية بما يتماشى مع القوانين الوطنية والدولية وأفضل الممارسات، بالإضافة إلى سياسة الشركة للتنوع والإنصاف والشمول والاندماج

وبموجب هذه السياسات، توفر الشركة للموظفين معلومات واضحة بشأن حقوقهم وفقاً لقوانين العمل والتشغيل الوطنية، بما في ذلك الحقوق المتعلقة بالأجور والمزايا. وستكون هذه السياسة واضحة ومفهومة لجميع الموظفين. وعليه، ستشمل سياسة الموارد البشرية الموضوعات التالية:

- سياسة التوظيف
- استحقاق الأجور وطرق صرفها والخصومات المسموح بها؛
- مدفوعات العمل الإضافي؛ ساعات العمل والحدود القانونية المسموح بها؛
- الاستحقاقات المتعلقة بالإجازات: السنوية، المرضية، إصابة العمل، إجازة الأمومة وغيرها؛
- الاستحقاق للمزايا؛
- حق الموظفين في تشكيل أو الانضمام إلى منظمات عمالية يختارونها دون أي تدخل أو عواقب وظيفية، والتفاوض الجماعي مع صاحب العمل؛
- إجراءات الجزاءات وإنهاء الخدمة وحقوق العامل؛
- شروط بيئة العمل؛
- السلامة والصحة المهنية والاستعداد للطوارئ؛
- متطلبات وإجراءات الترقية؛
- فرص التدريب المهني؛
- منع عمل الأطفال وضمان تكافؤ الفرص؛
- عدم التمييز أو المحاباة بسبب العرق أو الأصل أو الجنسية أو النوع الاجتماعي أو السن أو الإعاقة أو الأصل الوطني أو المعتقد الديني أو الثقافي؛
- تعزيز الشمولية واحترام الاختلافات الثقافية؛
- وضع مدونة سلوك للعاملين؛
- احترام حقوق الإنسان؛
- تعزيز القيادة النسائية؛
- سياسة عدم التسامح مطلقاً مع العنف القائم على النوع الاجتماعي والتحرش الجنسي بما يشمل الاستغلال والاعتداء والتحرش.

فيما يتعلق بالعمال المتعاقدين، ستضمن الشركة التزام الأطراف الثالثة التي تقوم بتعيين هؤلاء العمال بمتطلبات الإدارة البيئية والاجتماعية والصحة والسلامة المهنية الخاصة بالمشروع، وذلك من خلال خطة إدارة المقاول والتي يتم تضمينها ضمن نطاق العمل (العقد). ويشمل ذلك ضمان توفير وسائل نقل مناسبة، وسكن ومعيشة ملائمة للعمال خلال مرحلتي الإنشاء و/أو التشغيل حسب الاقتضاء.<sup>١٧</sup>

وفي هذا السياق، تضمن سياسات وإجراءات شركة دندرة إدارة ومتابعة أداء أطراف التعاقد من خلال آليات واضحة للرقابة والتقييم.

<sup>١٧</sup> إسكان العمال: العمليات والمعايير – مذكرة إرشادية من IFC و EBRD، ٢٠٠٩، ومعايير الإسكان لمنظمة العمل الدولية (ILO).  
[https://normlex.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:R115](https://normlex.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:R115)

## ٧-٤ خطط الإدارة البيئية

في إطار التزام مشروع دندرة بضمان حماية البيئة والحفاظ على الأداء البيئي والاجتماعي الفعال، سيتم إعداد وتطبيق مجموعة من خطط الإدارة البيئية والاجتماعية التي تتناول مختلف الجوانب والتأثيرات البيئية والاجتماعية خلال مراحل البناء والتشغيل والإغلاق.

وسيتم دمج اعتبارات إغلاق المشروع ضمن الإطار العام للإدارة البيئية والاجتماعية، لضمان الحد من التأثيرات المحتملة طوال دورة حياة المشروع، منذ بدء الإنشاء وحتى إعادة الموقع إلى حالته الأصلية.

وسيتم تضمين الأبعاد البيئية والاجتماعية ضمن كافة مراحل المشروع. وبناءً عليه، ستشمل خطط الإدارة البيئية والاجتماعية ما يلي:

## ٧-٤-١ خطط الإدارة البيئية أثناء مرحلة الإنشاء

تهدف خطة الإدارة البيئية والاجتماعية لمرحلة الإنشاء إلى ما يلي :

- معالجة القضايا البيئية والثقافية والاجتماعية التي تم تحديدها كجزء من دراسة تقييم التأثير البيئي والاجتماعي الحالية وأية قضايا إضافية تعتبر مهمة؛
- الحد من الآثار البيئية المتبقية لأنشطة الإنشاء.
- إعداد خطة إدارة قابلة للتنفيذ على أرض الواقع للجوانب البيئية والاجتماعية.
- تحديد مهام الإدارة والمتابعة المطلوب تنفيذها.
- تحديد الجدول الزمني لتنفيذ كل مهمة.
- تحديد متطلبات التقارير الدورية.
- تحديد الأدوار والمسؤوليات لضمان تنفيذ المهام.
- اعداد خطط للطوارئ للتعامل مع حالات عدم الالتزام أو الشكاوى.
- إعداد سجلات ونماذج توثيق للانبعاثات والحوادث وعدم الامتثال.

سيتم اتباع الهيكل التنظيمي التالي لكل خطة إدارة:

- نطاق وأهداف خطة الإدارة البيئية والاجتماعية
- متطلبات الامتثال التشريعي والتنظيمي .
- الأدوار والمسؤوليات.
- التواصل والتدريب والتوعية
- حفظ السجلات.
- المتابعة والرصد.
- اعداد التقارير.

### • خطة الصحة والسلامة والبيئة

تشمل إعداد خطة تفصيلية لقضايا الصحة والسلامة والبيئة خلال مرحلة الإنشاء، وتضمن ما يلي:

- معالجة تأثيرات الصحة والسلامة والبيئة أثناء الإنشاء؛
- إلزام جميع المتعاقدين والمتعاقدين من الباطن بمتطلبات الصحة والسلامة.
- تخطيط صحة وسلامة القوى العاملة.
- التعامل الآمن مع المواد والمخزونات الخطرة.
- إدارة السلامة لقوى العمل في الإنشاء.

سيتم إبلاغ المقاولين بجميع الإجراءات. وسيتم على المقاولين الالتزام بمتطلبات خطة الصحة والسلامة والبيئة المختلفة. وسيكون مدير الصحة والسلامة والبيئة في المشروع مسؤولاً عن الإشراف على أداء المقاولين فيما يتعلق بجوانب الصحة والسلامة والبيئة، وضمان الممارسات الآمنة والسليمة بيئياً. بالإضافة إلى ذلك، سيطلب من المقاولين الإبلاغ عن أدائهم فيما يتعلق بجوانب الصحة والسلامة والبيئة كجزء من عملية الإبلاغ الدوري عن تقدم أنشطة الإنشاء.

### • خطة إدارة النقل

قامت شركة سكاتك بتطوير سياسة وإجراءات شاملة للنقل لئتم اعتمادها في جميع مشاريع الشركة. تهدف هذه السياسة إلى ضمان سلامة وأمن جميع الموظفين والمقاولين وأصحاب المصلحة، مع تعزيز ممارسات القيادة المستدامة والمسؤولة. سيتم تطوير خطة نقل خاصة بالمشروع، والتي ستشمل العناصر الرئيسية التالية:

- متطلبات السائقين
- متطلبات المركبات واستخدامها
- برنامج الصيانة
- متطلبات السلامة للنقل على الطرق المحلية بالإضافة إلى متطلبات السلامة الخاصة بشركة دندرة
- أوقات القيادة وفترات الراحة

### • إدارة الضوضاء

- الالتزام بمتطلبات القانون ١٩٩٤/٤ بشأن فترة التعرض لمستويات مختلفة من الضوضاء سواء كانت مستمرة أو متقطعة؛
- ضمان الصيانة الدورية لمعدات وآلات الإنشاء لتقليل انبعاثات الضوضاء.
- جدولة الأنشطة ذات الضوضاء العالية لتجنب العمليات المتزامنة التي قد تؤدي إلى تضخيم مستويات الضوضاء.
- زيادة المسافة بين المعدات الصاخبة والمستقبلات الحساسة، مثل المناطق السكنية؛
- يجب تزويد العمال بمعدات الحماية الشخصية الكافية (سدادات الأذن)، والتأكد من أن العمال يرتدون دائماً معدات الحماية الشخصية أثناء العمل بالقرب من المعدات التي تصدر مستويات عالية من الضوضاء.

### • إدارة المخلفات الصلبة

سيتم جمع المخلفات الصلبة المحلية الناتجة عن عمال الإنشاء وتخزينها بشكل صحيح وفقاً للوائح الوطنية، ومن ثم التخلص منها عن طريق مقاول نفايات مرخص.

سيتم جمع نفايات الإنشاء في مكان منفصل في الموقع والتخلص منها بشكل دوري خارج الموقع بواسطة المقاول. سيتم نقل نفايات الهدم والإنشاء بأمان إلى المواقع المعتمدة رسميًا. سيتم إعادة استخدام المخلفات القابلة لإعادة التدوير من قبل المقاول في مواقع بناء أخرى.

سيتم تنفيذ إدارة المخلفات الصلبة وفقًا لمتطلبات قانون البيئة ١٩٩٤/٤ وقانون تنظيم إدارة المخلفات ٢٠٢٠/٢٠٢ ولوائحهم التنفيذية.

فيما يلي أمثلة على المقاولين المعتمدين للتعامل مع المخلفات الصلبة غير الخطرة الذين تعاملوا مع مخلفات غير خطيرة مماثلة لمشروع أوبليسك ويمكن استخدامهم في مشروع دندرة.

#### نقل المخلفات الصلبة غير الخطرة:

- شركة جوجرين- موافقة جهاز شؤون البيئة (أغسطس ٢٠٢٢)؛ موافقة جهاز تنظيم المخلفات (فبراير ٢٠٢٥)
- شركة عبدالحميد ابراهيم عبدالحميد محمد موافقة جهاز شؤون البيئة رقم ٥١٨ (١٥ فبراير ٢٠٢٣) وجهاز تنظيم إدارة المخلفات رقم ١٨٤٩ (١٧ يولييه ٢٠٢٦)

#### مرفق التخلص من المخلفات الصلبة غير الخطرة:

- الوحدة المحلية بنجع حمادي

#### • إدارة المخلفات الخطرة

وفيما يلي موجز لخطة الإدارة المتعلقة بالمخلفات الخطرة للمشروع المقترح.

#### توليد المخلفات الخطرة

ستنتج أنواع مختلفة من المخلفات الخطرة عن أنشطة الإنشاء. تم ذكر أنواع المخلفات الخطرة التي سيتم توليدها في الفصل (٢).

#### فصل المخلفات الخطرة وتخزينها في الموقع

سيتم فصل المخلفات الخطرة عن الأنواع الأخرى من المخلفات غير الخطرة. يُشكل التعرف الصحيح على المخلفات الخطرة أساساً لعملية فصل المخلفات، لذلك من الضروري أن يكون جميع الموظفين على دراية بكيفية التعرف على المخلفات.

سيتم تخزين المخلفات الخطرة في منطقة تخزين مخصصة، في منطقة مصنفة خصيصاً مثل (منطقة تحمل تسمية المخلفات الخطرة، مع توفير وسائل احتواء ثانوية عند الحاجة)، وستُجهز ببطاريات حريق مناسبة وغيرها من معدات السلامة. علاوة على ذلك، سيكون لكل نوع من أنواع المخلفات الخطرة نظام ترميز لوني خاص به وستتم تسميته بمحتويات الحاويات والتعليمات اللازمة للاحتياطات المطلوبة.

التخلص من المخلفات الخطرة

سيتم نقل المخلفات الخطرة إلى مدفن المخلفات الخطرة في الناصرية بالإسكندرية عبر مقاول معتمد. أما بالنسبة للزيوت المستهلكة، فسيتم التخلص منها من خلال مقاولين متخصصين ومعتمدين لجمع الزيوت، لإرسالها إلى شركة بتروتريد.

سجل المخلفات الخطرة

سيتم إنشاء سجل للنفايات الخطرة يتضمن معلومات عن أنواع وكميات المخلفات التي تم توليدها وطرق التخلص منها.

فيما يلي أمثلة على المقاولين المعتمدين للتعامل مع المخلفات الخطرة الذين تعاملوا مخلفات خطرة مماثلة لمشروع أوبيليسك ويمكن استخدامهم في مشروع دندرة.

مقاولو نقل المخلفات الخطرة:

- شركة جوجرين- موافقة جهاز شئون البيئة (أغسطس ٢٠٢٢)؛ موافقة جهاز تنظيم المخلفات (فبراير ٢٠٢٥).
- شركة عبدالحميد ابراهيم عبدالحميد محمد موافقة جهاز شئون البيئة رقم ٥١٨ (١٥ فبراير ٢٠٢٣) وجهاز تنظيم إدارة المخلفات رقم ١٨٤٩ (١٧ يوليه ٢٠٢٦)

مرفق التخلص من المخلفات الخطرة:

- شركة كونكورد للخدمات البيئية - موافقة جهاز شئون البيئة رقم ٣٧٥٥ (٢١ نوفمبر ٢٠٢٣)؛ ورقم ٣٥٩١ (٢٠ أكتوبر ٢٠٢٤)؛ جهاز تنظيم إدارة المخلفات رقم ٢٠٤٧ (٣٠ مارس ٢٠٢٦)؛ ورقم ٢٠٣٨ (٢ يوليو ٢٠٢٦)
- شركة الحمد للخدمات البترولية - موافقة جهاز شئون البيئة رقم ٣٧٩٧ (٥ ديسمبر ٢٠٢٠)؛ جهاز تنظيم إدارة المخلفات رقم ٢٣١ (٢٩ مارس ٢٠٢٦)

نقل المخلفات الطبية

- شركة عبدالحميد ابراهيم عبدالحميد محمد موافقة جهاز شئون البيئة رقم ٥١٨ (١٥ فبراير ٢٠٢٣) وجهاز تنظيم إدارة المخلفات رقم ١٨٤٩ (١٧ يوليه ٢٠٢٦)

مرفق التخلص من النفايات الطبية:

- مديرية الصحة بقنا

• إدارة مياه الشرب ومياه الصرف الصحي

سيتم وضع خطة لإدارة مياه الشرب ومياه الصرف الصحي. وسيتم وضع خطة لاستجابة لحالات الطوارئ لسيناريوهات التسرب الحاد المحتملة. سيتم جمع مياه الصرف الصحي في نظام صرف صحي داخلي معزول وسيتم جمعها بشكل دوري من قبل مقاول معتمد للتخلص منها. سيتم نقل والتخلص من مياه الصرف الصحي من خلال شركة مياه الشرب والصرف الصحي بنجع حمادي.



### • خطة الاستجابة للطوارئ

سيقوم المقاولون بوضع خطة استجابة للطوارئ مكتوبة للتعامل مع أي حادث والتخفيف من تأثيره على الموظفين والمجتمع والبيئة. سيتم تدريب الموظفين على تنفيذ الخطة وعلى الأنشطة التي قد تكون مطلوبة في حالة الطوارئ.

ستحرص شركة دندرة على أن يقوم المقاولون بتطوير برنامج استعداد للتعامل مع أي حالة طوارئ والتخفيف من آثارها وفقاً للقوانين الوطنية وإرشادات الصحة والسلامة والبيئة الدولية.

سيتعهد المقاول بما يلي:

- وجود فريق من الموظفين المتخصصين ذوي المعرفة العالية والتدريب الجيد والتحفيز العالي؛
- سجل للسلامة والحوادث؛
- التحضير والتدريب على الاستجابة للطوارئ وتدابير التخفيف؛
- نشر الوعي بين القوى العاملة من خلال التعليم والتدريب.

بالإضافة إلى ذلك، سيتم إعداد خطة الطوارئ المكتوبة لمعالجة المراحل التالية:

- **الاستعداد:** الأنشطة التي يتم التواصل بشأنها لإنقاذ الأرواح وتقليل الأضرار.
- **الاستجابة:** الإجراءات الضرورية لتقليل الخسائر في الأرواح والأضرار بالمتلكات وتقديم المساعدة الطارئة.
- **التعافي:** الأنشطة القصيرة والطويلة الأمد التي تعيد أعمال الانشاء إلى حالتها الطبيعية.
- **التخفيف:** الأنشطة التي تهدف إلى القضاء على أو تقليل احتمالية حدوث الكوارث.

### • إدارة التنوع البيولوجي

سيضمن المشروع أن يكون المقاولون على دراية بأهمية البيئة البيولوجية وامتثالهم للقانون واللوائح والاتفاقيات الدولية. يجب أن يكون المقاولون والمقاولون من الباطن على دراية بالأنواع المحظور صيدها أو أسرها أو قتلها. في حالة وجود حيوانات متشردة، يحدد الملحق ٤ من اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ المعدلة بالمرسوم رقم ١٠٩٥ لسنة ٢٠١١، الحيوانات والنباتات البرية المحظور صيدها أو الاتجار بها أو قتلها أو أسرها.

سيتم تقديم جلسات توعية للعمال حول تأثير صيد الحيوانات البرية أو الاتجار بها أو قتلها. سيتم اتخاذ إجراءات صارمة من قبل المشروع في حالة عدم الالتزام بالقوانين واللوائح (بما في ذلك اتخاذ الإجراءات القانونية).

بالإضافة إلى ذلك، سيضمن المشروع أن المقاولين يتبعون إجراءات التخفيف المناسبة بما في ذلك الإدارة السليمة للنفايات ومياه الصرف الصحي وفقاً للمتطلبات القانونية لتجنب جذب الآفات وغيرها من الأنواع الغريبة ونمو النباتات العشوائية.

### • إجراءات الاكتشافات الأثرية العرضية

كما هو مبين في القسم ٤ أعلاه، لا توجد آثار مسجلة أو مواقع تراث ثقافي داخل أو بالقرب من موقع المشروع بناءً على الخريطة الأثرية المصرية (٢٠٢٢) وقائمة اليونسكو للتراث العالمي لمصر. ومع ذلك، سيتم وضع إجراءات الاكتشافات العرضية لمعالجة الحالات المحتملة لمواجهة أي مكونات قد تكون من التراث الثقافي أثناء مرحلة إنشاء المشروع.

تحدد إجراءات الاكتشافات العرضية التي يجب اتخاذها في حالة أي اكتشافات أثناء عمليات الحفر أثناء مرحلة الإنشاء. يمكن أن تشمل هذه الاكتشافات غير الأثرية/الثقافية، والاكتشافات غير المهمة، والاكتشافات الأثرية المهمة أو البقايا البشرية و/أو المواد المدفونة.

بشكل عام، تتولى وزارة السياحة والآثار مسؤولية اكتشاف واستكشاف الآثار عبر الأراضي المصرية. ووفقاً للقانون رقم ١١٧ لعام ١٩٨٣، بصيغته المعدلة بالقانون رقم ٣ لعام ٢٠١٠ يجب على الشخص الذي قام بالعثور على أي قطع آثار غير مسجلة بأعلام وزارة الآثار والسياحة. تعتبر القطعة الأثرية ملكاً للدولة، ويجب على وزارة الآثار اتخاذ التدابير اللازمة للحفاظ عليها. في غضون ثلاثة أشهر، يجب على إما إزالة القطعة الأثرية الموجودة في الممتلكات الخاصة، أو اتخاذ الإجراءات اللازمة لمصادرة الأرض التي تم العثور عليها فيها، أو تركها في مكانها وتسجيلها وفقاً لأحكام هذا القانون.

#### • تدريب وتوعية الموظفين

سيتم تدريب وتنظيف عمال البناء وفقاً لمسؤولياتهم ومهامهم الموكلة إليهم. سيتضمن برنامج تدريب العمال تدريب الموظفين على التعامل الآمن مع المعدات والمخلفات واستخدام المعدات. بالإضافة إلى ذلك، سيتم تدريبهم على التشغيل الآمن الصحيح للمعدات وتنظيف الانسكابات. سيتم تدريبهم أيضاً على استخدام خراطيم الحريق وطفائيات الحريق. كما يهدف برنامج التدريب إلى زيادة وعي العمال بالتأثيرات البيئية المحتملة لمختلف أنشطة البناء. تشمل التوعية أيضاً القضايا المتعلقة بالعنف والتحرش القائم على النوع الاجتماعي الاستغلال والانتهاك الجنسي، ويجب اتخاذ التدابير اللازمة للإبلاغ عن هذه الحالات.

سيقوم المشروع بتنفيذ برنامج توجيهي لإرشاد المقاولين وزوار الموقع بالإجراءات الأساسية للصحة والسلامة والطوارئ مثل إشارات الطوارئ ومسارات الإخلاء. سيعمل المقاولون والموردون في المهام قصيرة الأجل الذين ليس لديهم تدريب على السلامة والاستجابة للطوارئ تحت إشراف موظفي الشركة.

#### ٧-٤-٢ خطط الإدارة البيئية خلال مرحلة التشغيل

ستكون شركة دندرة مسؤولة عن إعداد وتنفيذ ومراقبة خطة الإدارة البيئية خلال مرحلة التشغيل. وستمثل خطة الإدارة أيضاً لإرشادات البنك الدولي في مجالات "البيئة والصحة والسلامة العامة".

فيما يلي الحد الأدنى من إجراءات الإدارة البيئية التي سيقوم مشغل المنشأة بإنشائها واتباعها.

#### ■ السجل البيئي

خلال مرحلة التشغيل، سيتم إنشاء سجل بيئي للأنشطة المتعلقة بالمشروع وحالة الامتثال. سيتم إعداد السجل البيئي وفقاً لمتطلبات الملحق ٣ من اللائحة التنفيذية للقانون ١٩٩٤/٤ وتعديلاته.

سيتم تحديث السجل البيئي بالإضافة إلى سجل المواد والمخلفات الخطرة بشكل سنوي. ستقوم شركة Scatec بتوفير كلا السجلين للتفتيش من قبل السلطات المختصة.

بشكل عام، سيتضمن السجل بيانات عن المواضيع التالية:

- معلومات عامة؛
- وصف عام للمنشأة؛
- القوانين واللوائح المتعلقة بالمشروع؛
- أنشطة التشغيل والمرافق؛
- المخلفات السائلة؛
- المخلفات الصلبة؛
- بيئة العمل؛
- خطة الرصد الذاتية.

### خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية

خلال مرحلة التشغيل، سَتُطبق شركة دندرة خطة لإدارة الصحة والسلامة المهنية لضمان صحة وسلامة جميع العاملين والمقاولين والزوار. ستتوافق هذه الخطة مع المعايير الدولية والتشريعات الوطنية المعمول بها.

ستستند خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية إلى تحديد المخاطر وتقييمها للأنشطة التشغيلية، بما في ذلك الأعمال الكهربائية، والصيانة الدورية وغير الدورية، وإدارة المخلفات، وحركة المرور، وحالات الطوارئ. وستحدد إجراءات التشغيل الآمنة، وأنظمة تصاريح العمل عند الاقتضاء، والاستخدام الإلزامي لمعدات الوقاية الشخصية الخاصة بكل مهمة.

ستشمل الخطة أيضًا التدريب والتوعية في مجال الصحة والسلامة المهنية، والإبلاغ عن الحوادث والوقائع الوشيكة، وتنسيق الاستعداد للطوارئ، وعمليات تفتيش دورية لمراقبة الامتثال. تقع المسؤولية الكاملة عن التنفيذ والمراقبة على عاتق مسؤول الصحة والسلامة المهنية/البيئة والصحة والسلامة المهنية المُعين من قبل شركة دندرة.

### • إدارة المواد والمخلفات الخطرة

خلال مرحلة الإنشاء، يُتوقع تخزين الديزل في الموقع لاستخدامه من قبل المقاولين. تضمن شركة سكاتيك، من خلال الاتفاقيات التعاقدية وخطط الإدارة المعتمدة، التعامل مع الوقود وتخزينه وإدارته وفقًا للوائح الوطنية المعمول بها وأفضل الممارسات الدولية. سيتم تطبيق تدابير محددة، تشمل على سبيل المثال لا الحصر:

- استخدام خزانات تخزين معتمدة فوق الأرض ذات سلامة هيكلية موثقة
  - توفير أنظمة احتواء ثانوية قادرة على احتواء ما لا يقل عن ١١٠٪ من حجم أكبر خزان
  - مناطق تخزين وقود مخصصة ومحاطة بحواجز مانعة للتسرب
  - إجراءات معتمدة لتخزين الوقود وإعادة التزود به
  - لافتات السلامة المناسبة، أدوات مكافحة الانسكابات، وتدابير الاستجابة للطوارئ
- ستتم مراقبة هذه التدابير من خلال عمليات تفتيش دورية تجريها شركة سكاتيك

سيتم جمع المخلفات الخطرة الناتجة عن الأنشطة المختلفة للمشروع المقترح من قبل مقاول مرخص للتخلص منها في مواقع التخلص الآمنة المخصصة. سيتم تخزين المخلفات الخطرة في منطقة تخزين محددة حتى التخلص منها بشكل آمن.

يتم تسجيل المخلفات الخطرة في سجل المخلفات الخطرة وفقاً للمتطلبات القانونية المنصوص عليها في المادة ٣٣ من قانون البيئة ١٩٩٤/٤.

#### • إدارة المخلفات الصلبة

المصدر الرئيسي للنفايات الصلبة هو أنشطة العمال، حيث سيتم توليد المخلفات البلدية الصلبة من المستودعات والمكاتب والمطاعم. وايضا تشمل المنصات الخشبية ومواد التغليف البلاستيكية لألواح الطاقة الشمسية.

سيتم التخلص من المخلفات الأخرى مع المخلفات الصلبة المحلية بموجب عقود المخلفات المعتمدة .

#### • الصيانة الوقائية والتصحيحية

الهدف الرئيسي من الصيانة هو تحقيق أقصى استفادة من المعدات في ظروف التشغيل.

#### الصيانة المخططة

سنتم الصيانة وفقاً لـ:

- متطلبات الشركات المصنعة للمعدات المقترحة.
- عمليات التفتيش المجدولة وفقاً لممارسات الصيانة الجيدة.
- برامج وإجراءات الصيانة التي طورتها شركة دندرة.

#### الصيانة الوقائية

تستند إرشادات الصيانة الوقائية إلى:

- خطة صيانة عامة يتم بموجبها جدولة جميع أنشطة الصيانة.
- سيتم إجراء عمليات تفتيش بصرية منتظمة لفحص الوحدات، المحولات، الهياكل، النظام الكهربائي، محطات الطقس، نظام المراقبة ونظام الأمان لاكتشاف العيوب الموجودة والمحتملة. من المهم بشكل خاص فحص جميع معدات المحطة المعرضة للطقس.

#### خطة الصيانة التصحيحية وأوقات الاستجابة

تقلل الصيانة الوقائية من تكرار الأعطال لكنها لا يمكن أن تمنعها. تتضمن الصيانة غير المخططة الصيانة التصحيحية والإصلاحات الطارئة الناتجة عن مشاكل المعدات، المطلوبة نتيجة لأعطال أو عيوب المعدات. بمجرد حدوث مشكلة، يكون فريق صيانة المحطة مدرباً بشكل كافٍ لإجراء الإصلاحات في وقت استجابة سريع للعودة إلى مستويات التشغيل العادية. قد تتطلب الصيانة التصحيحية مشاركة مقاولين متخصصين في الصيانة.

### • خطة إدارة الصرف الصحي

سيقوم المشروع بتطوير نظام إدارة مياه الصرف الصحي للامتثال للتشريعات الوطنية وكذلك فحص سلامة خزانات الصرف الصحي. بالإضافة إلى ذلك، سيتم تطوير خطة استجابة للطوارئ لتشمل الاستجابات لسيناريوهات الانسكابات الحادة. سيتم جمع مياه الصرف الصحي في نظام صرف داخلي معزول ثم يتم تفرغها بصورة دورية و التخلص منها عبر مقالع معتمد.

### • خطة إدارة منع الانسكابات

تهدف هذه الخطة إلى منع الانسكابات العرضية والتسريبات والتعامل غير السليم للمواد الخطرة وغير الخطرة. تتضمن الخطة الاستعدادات اللازمة لدعم استجابة فعالة وآمنة لهذه الحوادث. تسعى الخطة إلى منع أو تقليل الآثار السلبية المحتملة على البيئة وصحة وسلامة الموظفين.

### • التدريب وبناء القدرات

ولضمان كفاءة موظفي المشروع في تنفيذ إجراءات وخطط الإدارة البيئية، سيتم تقديم التدريب للموظفين وفقاً لمسؤولياتهم الخاصة.

سيضمن برنامج تدريب العمال تدريباً على التعامل الآمن مع المعدات وإدارة المخلفات واستخدام معدات الحماية. وسيتم إبلاغهم بأي آثار صحية ضارة محتملة تتعلق بعمليات تشغيل محطة الطاقة الشمسية. علاوة على ذلك، سيتم تدريبهم أيضاً على استخدام خراطيم إطفاء الحرائق وأجهزة إطفاء الحرائق. سيتم وضع خطط تدريبية من أجل:

- أن يخضع جميع الزوار والعاملين في الموقع لجلسة تدريب تعريفية خاصة بالموقع حول الصحة والسلامة والبيئة؛
- الاحتفاظ بجميع سجلات الحضور في الملف؛
- إصدار بطاقة دخول لجميع الزوار والموظفين كدليل على التعريف بالموقع؛
- توفير قائمة بالمخاطر الخاصة بالموقع التي تم تحديدها؛
- تدريب، إبلاغ، التواصل وتوجيه جميع العمال بشأن المخاطر قبل بدء أي عمل وبعد ذلك على فترات منتظمة مع تغير المخاطر وتطور مخاطر جديدة. سيتم تنفيذ هذا التدريب في شكل تقييم للمخاطر ومحاضرات توجيهية مختصرة. سيتم الاحتفاظ بسجل الحضور في الملف؛
- التأكد من أن المقاولين من الباطن سوف يقومون بإجراء تقييمات المخاطر الخاصة بمهامهم الخاصة ويحتفظون بالسجلات في ملف الصحة والسلامة.

### • النظافة والترتيب

فيما يتعلق بالنظافة والترتيب في الموقع، سيقوم قسم السلامة بإجراء عمليات تفتيش منتظمة لضمان هذه العمليات. سيتم تطبيق أنشطة النظافة والترتيب الجيدة، مثل:

- عدم وضع العوائق أمام مخارج الطوارئ أو أجهزة مكافحة الحرائق؛
- تقليل استخدام المياه أثناء التنظيف للحفاظ على الموارد؛
- فحص الألواح بانتظام بحثاً عن الأوساخ، فضلات الطيور والملوثات الأخرى التي يمكن أن تؤثر على الأداء؛

- ضمان تدريب جميع الأفراد المشاركين في التنظيف والصيانة على تقنيات التعامل والتنظيف الآمن.
- الحفاظ علي قنوات الحماية من الفيضانات نظيفة وخاليه من الشوائب خاصة قبل موسم الأمطار.

#### • إدارة التنوع البيولوجي

سيضمن المشروع دراية وإدراك الموظفين بأهمية البيئة البيولوجية. سيتم تقديم جلسات توعية للعمال حول تأثير الصيد أو التجارة أو قتل الحيوانات البرية للعمال. سيتم اتخاذ إجراءات صارمة من قبل الشركة في حالة عدم الالتزام للقوانين واللوائح (بما في ذلك اتخاذ الإجراءات القانونية). علاوة على ذلك، سيضمن المشروع أن تتم إدارة المخلفات بشكل صحيح ووفقاً للوائح الوطنية.

لرفع مستوى الوعي بين الموظفين الموجودين في الموقع بشأن القضايا ذات الصلة بحماية وحفظ التنوع البيولوجي، يُقترح ما يلي:

- عرض ملصقات توضح التزام المشروع بالحفاظ على التنوع البيولوجي في جميع أنحاء الموقع؛
- وضع علامات تحذيرية في جميع أنحاء الموقع تشير إلى منع الصيد أو إزعاج الحياة البرية بشكل صارم؛
- وضع لافتات في جميع أنحاء الموقع تمنع التجول غير المصرح به في الصحراء المحيطة خارج حدود المشروع؛
- التأكيد علي الممارسات الجيدة المتعلقة بحماية الحياة البرية على الموقع خلال اجتماعات السلامة أو الاجتماعات الصباحية؛
- ينبغي نشر رسائل التنكير بالتعامل السليم مع بقايا الطعام وكيفية التخلص منها، وكذلك النفايات والمواد الخطرة على الحياة البرية في جميع أنحاء الموقع؛
- تركيب وسائل لإبعاد الطيور على خطوط نقل الكهرباء الداخلية والخارجية عند فواصل محددة على طول الخطوط؛
- زيادة عدد العوازل على الموصلات لمنع الطيور من الوقوف عليها وإجبارها على التمرکز على الاذرع العرضية فقط؛
- تغطية الاذرع العرضية للأبراج بمواد عازلة لضمان عدم تأريض الطيور؛ و
- تطبيق ممارسات جيدة للنظافة وإدارة النفايات ومياه الصرف لتجنب وجود المياه ونمو النباتات على الأطراف التي قد تجعل الموقع "جاذباً" للطيور.

#### • خطط الاستجابة للطوارئ

##### تحديد المخاطر

تتضمن عملية تحديد المخاطر، المخاطر المحتملة المتعلقة بالمعدات والأجهزة والمواد والمباني وإجراءات التشغيل. يتم تنفيذ تحديد المخاطر لتقدير النوع والكمية ومدى المخاطر التي قد تتسبب في حريق، أو وفاة للأفراد، أو انهيار المباني.

تشمل هذه المخاطر ما يلي:

- الأنشطة التي قد تشكل مخاطر على العمال؛
- كميات وأنواع المواد/المخلفات الخطرة المستخدمة أو المخزنة؛ و
- الفشل المحتمل للتدابير والإجراءات الأمنية.

الاستعداد

تحديد الموارد البشرية والإدارية والتنظيمية، بالإضافة إلى المعدات والمواقع اللازمة لمكافحة المخاطر. سيتم تنفيذ الأنشطة التالية:

- تحديد التدريب المطلوب للموظفين وجدول التنفيذ؛
- تحديد الأدوات/الإجراءات الأساسية لحماية الأفراد والمجموعات، وتحديد متطلبات الإنقاذ والعلاج الطبي؛
- إعداد خرائط وخطط تفصيلية تتضمن نقاط التجمع وطرق الهروب، وخطط الإخلاء في حالة الطوارئ، وتحديد الجدول الزمني للتنفيذ؛
- تحديد الأطراف المعنية والمساهمين، وتقديم الدعم والخدمات الطارئة، وتحديد نوع المساعدة المطلوبة؛ و
- تحديد متطلبات الوقاية من الحرائق والسيطرة عليها.

التنفيذ

يجب أن تتضمن الخطة مستوى التنفيذ الذي يتم من قبل الأفراد أو المجموعات وفقاً للخطوات التالية:

خطة التحذير والتنبيه

يجب أن تكون طريقة التحذير المختارة فعالة من حيث توصيل رسالة التحذير إلى جميع موظفي الموقع والتأكد من أنهم مدركون لطبيعة المخاطر، وتوفير الفرصة لهم لمواجهة أو الهروب منها. يجب أن يكون التنبيه مرئياً ومسموعاً ليصل إلى جميع الموظفين في الموقع.

الاستجابة

تتم الاستجابة وفقاً لنوع الخطر ومعدل انتشاره والأضرار والنتائج من قبل موظفين مدربين، سواء بشكل مباشر أو يدوي، باستخدام الأجهزة الذكية أو من خلال التحكم عن بُعد.

المساعدة والخدمات الطبية

يجب توفير خط اتصال للوصول إلى الإسعاف لتقديم الرعاية الطبية للعمال المحتمل إصابتهم ونقلهم فوراً إلى المستشفيات إذا لزم الأمر.

التوثيق

يجب الاحتفاظ بسجل/تقرير يتضمن الوقت، مدة التنفيذ، التكلفة، المصروفات، الكفاءة، الفعالية، والأفراد المسؤولين عن كل من التدابير المذكورة أعلاه.

ستقوم شركة دندرة بتطوير نظام للإبلاغ عن الحوادث، بما في ذلك الإصابات، والأضرار التي تلحق بالملكات، والأضرار البيئية. سيتم استخدام المعلومات والسجلات المذكورة لتحسين إجراءات الاستجابة وتقليل والتحكم في المخاطر المحتملة. المعلومات العامة التي يجب تسجيلها تشمل ما يلي:

- تاريخ ومكان الحادث أو الطوارئ؛
- الأفراد أو المجموعات المتأثرة؛



- وصف الوضع والظروف المحيطة بالموقع؛
- تحديد وتقييم مدى الإصابة، أو الخسارة، أو الضرر، أو التلوث؛
- الإجراءات المتخذة لتقليل شدة ودرجة الوضع؛ و
- تسجيل الإجراءات العلاجية أو إجراءات التنظيف التي تم تنفيذها.

#### إجراءات المتابعة

بمجرد إدارة الخطر، يجب إجراء مسح شامل للموقع المتأثر للتأكد من أن الخطر قد تمت إزالته بالكامل، وأن الوضع قد تم استعادته إلى حالته الأصلية. تشمل إجراءات المتابعة ما يلي:

- تحديد أسباب الطوارئ؛
- تقييم كفاءة إجراءات الاستجابة للطوارئ؛
- اقتراح إجراءات تصحيحية وتدابير علاجية ضرورية لمنع تكرار مثل هذه الحوادث؛ و
- تحديد مستوى الحاجة لتنفيذ أي إجراءات علاجية و/أو إجراءات مراقبة لاستعادة الموقع إلى حالته الأصلية.

#### تحديث خطة الاستجابة للطوارئ وبرنامج تدريب الموظفين

سيتم تحديث خطة الطوارئ كل عام أو في حال حدوث ما يستدعي تحسين الخطة وبرنامج تدريب الموظفين.

#### **٧-٤-٣ خطة الإدارة الاجتماعية**

من المهم جدًا لشركة دندرة أن تكون هناك تواصل وثيق واستباقي مع المجتمع المحلي، وأن تكشف عن معلومات المشروع لتعزيز الشفافية وزيادة المصداقية. سيتم تطوير خطة تفصيلية للتواصل مع أصحاب المصلحة للمشروع. يتم تلخيص الجوانب الرئيسية للخطة في الأقسام التالية.

#### **أ. خطة تقييم تدفق العمالة وإدارة سكن العاملين**

سيتم إعداد خطة لتقييم وإدارة السكن وتدفق العمالة للمشروع. تهدف الخطة إلى تقييم الوضع الاجتماعي والاقتصادي الأساسي، وتحديد المواقع المناسبة لسكن العمال غير المحليين، وتحديد الآثار المحتملة لتدفق العمال واقتراح تدابير الحد والتخفيف، وتوضيح مسؤوليات المقاولين.

يشمل نطاق التقييم سكن عمال المقاول والمقاولين من الباطن خلال مرحلة الإنشاء.

وسيشمل السكن المعسكرات داخل الموقع، بالإضافة إلى السكن خارج الموقع في شقق/منازل مؤقتة.

كما ستحدد الخطة **متطلبات السكن** وفقاً للمعايير الدولية (مؤسسة التمويل الدولية IFC، البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية EBRD، منظمة العمل الدولية ILO)

### إجراءات التوظيف

سيتم إعداد تعليمات واضحة لعمليات التوظيف في المشروع للمقاولين لتعيين العمال والمقاولين من الباطن. وسيتم توجيه الإجراءات وفق مبدأ تكافؤ الفرص والشفافية بما يضمن تعزيز مشاركة المجتمع المحلي وزيادة إدماج النساء.

إدراكًا للعلاقة المرحلية بين مشروع المسلة وداندارا، ونظرًا لتوقع انتهاء مرحلة إنشاء مشروع أوبييلسك قبل بدء إنشاء مشروع دندرة، سيولي المشروع أولويةً لتوظيف عمالة ماهرة وشبه ماهرة من القوى العاملة في مشروع أوبييلسك. ومن المتوقع أن يكون هؤلاء العمال من سكان المنطقة وأن يمتلكوا خبرةً في مجال تإنشاء وتدريبًا متخصصًا بالمشروع.

ستوضح الإجراءات بشكل واضح كيفية تنفيذ عملية التوظيف — من الإعلان عن الوظائف إلى اختيار واعتماد المرشحين — إلى جانب المعايير والمستندات المطلوبة في كل خطوة.

سيتم تقديم إعلانات الوظائف بشكل رئيسي، إلى جانب خطاب طلب رسمي، إلى المحافظ للموافقة على نشر الإعلانات على الصفحة الرسمية لمحافظة قنا على فيسبوك. سيقوم مسؤول التواصل المجتمعي للمشروع (CLO) بمشاركة الروابط مع المقاولين. سيتولى مكتب تشغيل الشباب داخل المحافظة إدارة طلبات القوى العاملة.

### ب. خطة إدارة شركة دندرة للتحرش الجنسي، بما في ذلك الاستغلال الجنسي، الإساءة، والتحرش والعنف القائم على النوع الاجتماعي

تشمل سياسة التنوع، العدالة، الشمول والانتماء لشركة دندرة المكونات الرئيسية التالية:

- عدم التسامح مطلقًا مع التحرش الجنسي : تحظر السياسة بشكل صارم جميع أشكال التحرش الجنسي، بما في ذلك الاستغلال، الإساءة، والتحرش الجنسي.
- العنف القائم على النوع الاجتماعي تلتزم شركة دندرة بحقوق الإنسان وتكافؤ الفرص، مع موقف شامل ضد جميع أشكال العنف القائم على النوع الاجتماعي.
- التكامل مع سياسات الموارد البشرية

تدمج شركة دندرة سياسات الموارد البشرية الخاصة بها مع خطة إدارة SEAH و GBV لتعزيز بيئة عمل آمنة ومحترمة.

يشمل هذا الدمج إنشاء بروتوكولات واضحة لمنع الحوادث والاستجابة لها. تضمن هذه الخطة عدم التمييز والمساواة في الأجور لجميع الموظفين. لتعزيز معالجة وحل القضايا المتعلقة، أبدى فريق المشروع اهتمامًا بتعيين مسئولة عن التواصل المجتمعي (أنثى)، مما يوفر فرصة مهمة للقيادة النسائية داخل المشروع. سيشارك مسؤول التواصل المجتمعي أيضًا في توعية العمال فيما يتعلق بقضايا العنف والتحرش القائم على النوع الاجتماعي / الاستغلال والانتهاك الجنسي، وتنفيذ التدابير اللازمة للإبلاغ عن هذه الحالات.

### ج. العمال وظروف العمل

أثناء مرحلة الانشاء، سيضمن المشروع أن يقوم المقاولون بتنفيذ تدابير الصحة والسلامة المناسبة، وأن العمال لا يتعرضون للعمل القسري أو الإجباري بما في ذلك عمل الأطفال.

أثناء مرحلة التشغيل، سيلتزم المشروع بمتطلبات القانون ١٤/٢٥٠٢٠<sup>١٨</sup> وإرشادات الصحة والسلامة الدولية العامة في أماكن العمل.

#### د. المشاورات المستمرة

لقد قامت شركة دندرة بالفعل بعدد من الأنشطة للتواصل والتفاعل مع الجهات المعنية الرئيسية وهي مستعدة لمواصلة أنشطتها التفاعلية (انظر الي الملحق 4 لأنشطة مشاوره أصحاب المصلحة).

تمت مناقشات مع محافظة قنا خلال عملية استشارة أصحاب المصلحة بشأن مشاريع المسؤولية الاجتماعية المحتملة التي تهدف إلى دعم المجتمع. مع التركيز بشكل خاص على الفئات المعرضة للضرر، كجزء من التزامات المشروع في مجال المسؤولية المجتمعية للشركات.

#### هـ. الإفصاح عن المعلومات

يجب أن تكون المعلومات المتعلقة بالمشروع متاحة للجمهور بشكل مستمر، ويتم تحديثها كل ستة أشهر على الأقل. ستكون المعلومات بمستوى مناسب من التفاصيل، ومقدمة بوسيلة يمكن الوصول إليها (على سبيل المثال، باللغة العربية مع استخدام الرسوم المعلوماتية حيثما كان مفيداً). من المتوقع أن تشمل هذه المعلومات، ولكن لا تقتصر على، تحديثات تقدم المشروع؛ الآليات المقترحة للتفاعل والشكاوى؛ معلومات حول الأنشطة المتعلقة بالمشروع التي قد تسبب إزعاجات (مثل الغبار، والمرور، إلخ)؛ جهات الاتصال الرئيسية للمشروع؛ وأي معلومات أخرى حسب الحاجة.

#### و. إدارة الشكاوى

سيتم تطوير خطة لإدارة الشكاوى لمعالجة آليات الشكاوى الداخلية والخارجية.

#### ز. الرصد الاجتماعي والاقتصادي

سيقوم المشروع برصد الجوانب الاجتماعية والاقتصادية التالية بانتظام:

- رضا المجتمع المحلي عن أنشطة المشروع؛
- احتياجات المجتمع المحلي (الرعاية الصحية، المياه، إلخ)؛
- مدى فهم المجتمع المحلي لآلية الشكاوى بالكامل؛ و
- أي شكاوى لم تحل.

#### ٧-٤-٤ خطط اغلاق المشروع

يُعرف إنهاء التشغيل بأنه إغلاق العمليات، إزالة معدات التشغيل، المباني والهياكل، وتنفيذ تنظيف الموقع والترميم إذا لزم الأمر. يتراوح العمر المتوقع للمشروع بين ٢٥ إلى ٣٠ عامًا، ويمكن تجديده طالما تم اتخاذ إجراءات الصيانة التنبؤية اللازمة وجميع التحديثات الضرورية.

<sup>١٨</sup> دخل قانون العمل الجديد حيز التنفيذ مؤخرًا، وستظل اللوائح التنفيذية لقانون العمل السابق (القانون ١٢ لسنة ٢٠٠٣) سارية إلى حين صدور اللوائح التنفيذية الجديدة

- تشمل القضايا الرئيسية التي تتناولها خطة إنهاء تشغيل المرفق ما يلي:
- تطوير خطة إنهاء التشغيل وفقاً للمبادئ التوجيهية الدولية وأفضل الممارسات.
  - إجراءات إزالة جميع الهياكل فوق الأرض.
  - تفكيك وحدات الطاقة الشمسية والبطاريات: سيتم تفكيك مكونات المحطة وإزالتها، ثم إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها (حيثما أمكن) أو التخلص منها وفقاً للمتطلبات التنظيمية.

#### ٧-٤-٥ ملخص خطة الإدارة البيئية والاجتماعية

يوفر جدول ٤٣ أدناه نظرة شاملة على خطة إدارة المشروع بما في ذلك الجوانب البيئية والاجتماعية المحتملة التي تم تحديدها في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمرحلتى الإنشاء والتشغيل للمشروع، بالإضافة إلى التدابير التخفيفية المقترحة لتقليل هذه التأثيرات.

جدول ٤٣: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية

التأثير البيئي	الإجراءات	الجهة المنفذة	مؤشر الإنجاز	التكلفة التقديرية	تاريخ الإنجاز المطلوب
المرحلة الإنشائية					
جودة الهواء	انبعاثات الغبار	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تقليل أوقات التوقف غير الضرورية للمركبات والمعدات.</li> <li>- الحفاظ على المعدات والمركبات في حالة تشغيل جيدة.</li> <li>- فرض قيود على السرعة داخل الموقع.</li> <li>- توعية العمال بممارسات القيادة الآمنة والحفاظ على أفضل استخدام للمعدات.</li> <li>- قياسات دورية لمداخل المولدات.</li> </ul>	مقاول الإنشاءات	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تكلفة القياسات المذكورة في خطة المراقبة أدناه</li> </ul>	طوال فترة المرحلة الإنشائية
	ظروف عمل المعدات	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ضمان حالة جيدة للمعدات من خلال التفتيش الدوري على جميع معدات البناء.</li> </ul>	مقاول الإنشاءات	سجلات الصيانة	تكلفة الصيانة
مستوى الضوضاء	الصيانة الدورية لمعدات البناء.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استخدام معدات منخفضة الضوضاء حيثما أمكن.</li> <li>- جدولة الأنشطة ذات الضوضاء العالية لتجنب العمليات المتزامنة التي قد تضخم مستويات الضوضاء.</li> <li>- جدولة الأنشطة ذات الضوضاء العالية خلال ساعات الصباح.</li> </ul>	مقاول الإنشاءات	<ul style="list-style-type: none"> <li>- قياسات الضوضاء وسجلات الصيانة</li> </ul>	طوال فترة المرحلة الإنشائية
	ظروف عمل المعدات			تكلفة الصيانة	
	توفير مهمات الحماية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- توفير مهمات الوقاية الشخصية اللازمة للعمال.</li> </ul>	مقاول الإنشاءات		
	ممارسات النظافة العامة				
التربة	إدارة النفايات/المياه العادمة	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اعداد وتنفيذ خطة لإدارة الموقع وخطة لإدارة المخلفات الصلبة وخطة التحكم في الانسكابات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقاول الإنشاءات</li> <li>- مالك المشروع (تضمنين متطلبات إدارة المخلفات في</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عقد إدارة النفايات الصلبة/الخطرة ومياه الصرف.</li> <li>- مستندات متابعة المقاولين</li> </ul>	طوال فترة المرحلة الإنشائية
	إدارة النفايات/المياه العادمة			<ul style="list-style-type: none"> <li>- جزء من إدارة أنشطة البناء</li> </ul>	

التأثير البيئي		الإجراءات	الجهة المنفذة	مؤشر الإنجاز	التكلفة التقديرية	تاريخ الإنجاز المطلوب
			عقود الإنشاء والتأكد من التزام المقاولين).		- تكلفة النقل والتخلص من النفايات	
الصحة والسلامة المهنية	سلامة العاملين في الموقع ومكان العمل	- تنفيذ إجراءات الصحة والسلامة المهنية وفقاً للقوانين المحلية والمعايير الدولية.	المقاول	بنود الصحة والسلامة في عقود البناء	تكلفة الإنشاء	قبل بدء الأنشطة الإنشائية
خطط الاستجابة للطوارئ	سلامة العاملين في الموقع ومكان العمل	- اعداد خطط الاستجابة لحالات الطوارئ.	المقاول	خطة الاستجابة للطوارئ		قبل تشغيل المشروع
اداره المخلفات	صحة العمال	- اعداد خطة لإدارة المخلفات الصلبة.	مقاول الإنشاءات	عقد إدارة المخلفات الصلبة	تكلفة النقل والتخلص من النفايات	طوال فترة المرحلة الإنشائية
البيئة البيولوجية	مكافحه الآفات والأنواع الغازية	الإدارة السليمة للمخلفات وإجراءات الترتيب والتنظيم والنظافة	مقاولين الانشاء	عقد اداره المخلفات		طوال فترة المرحلة الإنشائية
	التأثير علي الحياة البرية	- التوعية (اجتماعات لمناقشة مواضيع السلامة وإشارات التوعية) - تنفيذ تدابير وإجراءات التخفيف - التفتيش المنتظم وتنفيذ التدابير الرادعة	مقاولين الانشاء	المتطلبات محددة بالعقد		طوال فترة المرحلة الإنشائية
البيئة الاجتماعية	تدفق العمالة	- إعطاء الأولوية لتوظيف العمال المحليين. - تنفيذ آلية لتلقي شكاوى المجتمع والمحافظة عليها. - اختيار مساكن العمال بعيداً عن المجتمعات الحالية قدر الإمكان، مع النظر في إنشاء معسكر للعمال في الموقع. - تطوير سياسات الموارد البشرية بما في ذلك خطط مكافحة العنف القائم على النوع الاجتماعي والتحرش.	المطور/مقاولو البناء	خطة إدارة العمال وقائمة فحص سكن العمال سياسات مكافحة العنف القائم على النوع الاجتماعي والتحرش		طوال فترة المرحلة الإنشائية
	التراث الثقافي	اعداد اجراءات الاكتشاف الأثرية العرضية	المطور/مقاولو الإنشاء	الإجراءات المعدة	تكلفه الإدارة	قبل بدء المرحلة الإنشائية

التأثير البيئي	الإجراءات	الجهة المنفذة	مؤشر الإنجاز	التكلفة التقديرية	تاريخ الإنجاز المطلوب
مرحلة التشغيل					
جودة الهواء	انبعاثات المولدات الاحتياطية	- زيادة كفاءة تشغيل المولدات الاحتياطية لتقليل الاستخدام والانبعاثات.	المطور	قياسات الانبعاثات	تكلفة التشغيل
الضوضاء	المحولات ونظام تخزين الطاقة (BESS)	- توفير مهمات الحماية الشخصية (PPes) للعمال في مناطق توليد الضوضاء. - اعتماد آلية شكاوى لتقييم الشكاوى المتعلقة بالضوضاء.	المطور	قياسات الضوضاء	تكلفة التشغيل
البيئة البيولوجية	كما هو الحال في مرحلة الإنشاء	كما هو الحال في مرحلة الإنشاء	المطور	تقارير	تكلفه التشغيل
التأثير على البيئة	استهلاك المياه	- يتم جمع المياه العادمة الناتجة عن مرحلة التشغيل من قبل مقاول معتمد وتصريفها إلى محطات معالجة مخصصة.	المطور	خطة إدارة المياه العادمة	تكلفة التشغيل
حقوق العمال ورفاهيتهم	ظروف العمل	- تطوير سياسة الموارد البشرية.	المطور	العقود (مع العمال)	تكلفة التشغيل
التدريب والتوعية	كفاءة العاملين في المشروع	- تدريب العاملين وفقاً لمسؤولياتهم المحددة.	المطور	خطط التدريب	تكلفة التدريب
الصحة والسلامة المهنية	سلامة العاملين في الموقع و موقع العمل	- تطوير إجراءات الصحة والسلامة المهنية (HSE).	المطور	تطوير سياسات الصحة والسلامة المهنية	تكلفة التشغيل
التأهب للطوارئ	إدارة مخاطر التشغيل	- اعتماد إطار تقييم المخاطر الاحتمالية.	المطور	خطة الاستجابة للطوارئ	تكلفة التشغيل
صحة المجتمع وسلامته وأمن الموقع	- خطر الحوادث المرورية - سلامة الموقع	- تطوير خطة لأمن وسلامة الموقع. - تطوير آلية شكاوى وتسجيلها في سجل مخصص.	المطور	خطة الأمن آلية المشاركة وخطة الشكاوى	تكلفة التشغيل

## ٧-٥ خطة الرصد البيئي والاجتماعي

### ٧-٥-١ خطة الرصد البيئي

علي الرغم من إمكانية التخفيف من معظم التأثيرات المحتملة من خلال إجراءات الإدارة، فإن خطة الرصد تشكل عنصراً أساسياً في نظام الإدارة البيئية للمشروع. فهي توفر البيانات اللازمة للمراجعة الدورية والتعديلات اللازمة على خطة الإدارة البيئية، مما يضمن حماية البيئة من خلال الكشف المبكر عن التأثيرات السلبية.

سيقوم المشروع بتطوير وتنفيذ برنامج مراقبة لمختلف الجوانب البيئية خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل. وستساعد نتائج المراقبة في عملية اتخاذ القرار، مما يؤدي إلى اتخاذ إجراءات تصحيحية للحفاظ على الامتثال للقوانين واللوائح البيئية، وضمان حماية البيئة وسلامة مكان العمل، وضمان التشغيل الفعال لتدابير التخفيف وخطط الإدارة.

ووفقاً للقانون ١٩٩٤/٤، ينبغي على المؤسسات أن يكون لديها سجل بيئي لتتبع الجوانب البيئية لأنشطتها خلال مرحلة التشغيل. وسيجري تحديث هذا السجل سنوياً. علاوة على ذلك، ستوفر الشركة خطة مراقبة ورصد مفصلة في بداية مرحلة التشغيل.

وتجدر الإشارة إلى أن الرصد البيئي عملية ديناميكية وبناء على ذلك، ويتم عمل استكمالات وتعديلات منتظمة، حسب الاقتضاء، استناداً إلى نتائج الرصد الأولى. وعلاوة على ذلك، وكما ذكر في الفصل الثالث، إذا ذكرت معايير مختلفة لنفس المعامل، فإن المشروع ستبنى المعايير الأشد صرامة.

#### ▪ رصد جودة الهواء

##### — خلال مرحلة الإنشاء

سيتم إجراء رصد دوري بشكل ربع سنوي لجودة الهواء في مكان العمل لمراقبة انبعاثات العوادم الناتجة عن المعدات. تُنتج هذه الانبعاثات من عوادم معدات الإنشاء والمركبات وكذلك الجسيمات الصلبة أثناء الأعمال في الموقع. سيتم مقارنة نتائج الرصد بالحدود المسموح بها وفقاً لقانون ١٩٩٤/٤ المذكور في الفصل (٥) من هذه الدراسة. سيتم قياس المعايير التالية:

- أول أكسيد الكربون (CO)
- ثاني أكسيد الكبريت (SO<sub>2</sub>)
- أكاسيد النيتروجين (NO<sub>x</sub>)
- الجسيمات العالقة (PM<sub>10</sub>)

#### ▪ رصد بيئة العمل

##### التدقيق على العمالة

تعد عمليات التدقيق على العمالة من أكثر الآليات شيوعاً المستخدمة اليوم لمراقبة معايير العمل أثناء مرحلتي الإنشاء والتشغيل. وهي في الأساس بمثابة أدوات لضمان ودعم تطبيق معايير العمل من خلال فحص رسمي شامل لممارسات العمل في مكان عمل محدد أو شركة معينة، استناداً إلى أدلة مؤكدة.



الغرض من هذا التدقيق هو تقييم هذه الممارسات وفقاً لمعايير محددة، ويشمل ذلك أيضاً سلسلة التوريد وفقاً لسياسة شركة دندرة لحقوق الإنسان، و معيار الأداء رقم ٢ للبنك الأوربي لإعادة الإعمار والتنمية، ومنظمه العمل الدولية و الأدلة الإرشادية ذات الصلة، و قانون العمل المصري. بالإضافة إلى ذلك، سيتضمن الرصد تتبع الشكاوى الواردة من العمال وأصحاب المصلحة الخارجيين، بالإضافة إلى توثيق كيفية حل هذه الشكاوى.

### الضوضاء في مكان العمل

#### خلال مرحلة الإنشاء

خلال مرحلة الإنشاء، سيشمل المشروع أن مستوى الضوضاء الناتج عن جميع معدات البناء لا يتجاوز الحد المسموح به بموجب قانون ٤ لسنة ١٩٩٤ لمدة نوبة عمل تمتد لـ ٨ ساعات (٩٠ ديسيل).

في حالة تجاوز مستويات الضوضاء هذا الحد، سيتم تنظيم فترات التعرض وفقاً لما هو محدد في الملحق (٧) من قانون ٤ لسنة ١٩٩٤. علاوة على ذلك، سيتم توفير سدادات أذن للعاملين في المواقع التي تشهد مستويات ضوضاء مرتفعة. كما سيتم إجراء قياسات لمستوى الضوضاء كل ثلاثة أشهر.

#### خلال مرحلة التشغيل

تنتج الضوضاء اثناء مرحلة التشغيل بشكل رئيسي من المحولات ومغيرات التيار. سيتم مقارنة مستويات الضوضاء المقاسة مع المستويات المحددة في الملحق (7) من قانون ٤ لسنة ١٩٩٤. في حالة تجاوز مستويات الضوضاء الحد الأعلى البالغ (٩٠ ديسيل)، سيتم تطبيق فترات التعرض وفقاً لما هو منصوص عليه في القانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤.

### ■ المخلفات الصلبة والخطرة

سيتم تسجيل المخلفات الصلبة غير الخطرة في السجل البيئي للمنشأة. من ناحية أخرى، وفقاً للقانون ١٩٩٤/٤، سيتم إعداد سجل للنفايات الخطرة. ويجب أن يتضمن سجل المخلفات الخطرة معلومات حول أنواع وكميات المخلفات الخطرة ووسائل تخزينها والتخلص منها.

وسيتم تعيين استشاري مستقل للقيام بأنشطة الرصد. ويعرض جدول ٤٤ خطة المراقبة المقترحة. التكاليف تغطي فقط التحليل والقياسات الميدانية. ولكن لا تشمل تكاليف جمع العينات.

### ■ رصد التنوع البيولوجي

سيتم إجراء المتابعة الميدانية لكافة الجوانب المتعلقة بالتنوع البيولوجي ومنها المخاطر المحتملة على الحياة البرية و الموائل الطبيعية. كما سيتم التأكد من التنفيذ السليم للتدابير والإجراءات الموضحة في دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، وذلك لتقليل المخاطر المحتملة من الممارسات اليومية.

سيتم وضع وتنفيذ إجراءات أساسية لتسجيل مشاهدات الحيوانات، بما في ذلك الحيوانات النافقة نتيجة اصطدام المركبات أو لأي أسباب أخرى. سيتم اعداد نموذج لتسجيل مشاهدات الحيوانات وسيتم توزيعه على الموظفين المختارين في الموقع لملائته بالبيانات الأساسية للحيوانات التي سيتم رصدها.

- اسم الحيوان؛
- وصف موجز؛
- موقع (مواقع) المشاهدة (بما في ذلك الإحداثيات، إن أمكن)؛
- عدد المشاهدات؛
- عدد الحيوانات التي تم رصدها؛
- السلوك الملحوظ؛
- التفاعل مع المشروع؛ و
- صور توثيقية للحيوان.

سيتم الاحتفاظ بجميع النماذج المجمعة في سجل واستخدامها لإعداد التقارير الشهرية.

هذا بالإضافة الي، المتابعة الميدانية المستمرة الذي يقوم به موظفو المشروع في الموقع سيكون كافياً لمراقبة الجوانب التي يمكن أن تجذب القوارض والآفات (مثل تراكم المياه، والتخلص غير الآمن من المخلفات الصلبة ومياه الصرف الصحي) وتقييم احتمالية وجود الآفات (القوارض والحشرات ..... الخ).

بالإضافة إلى ذلك، ستقوم إجراءات الفحص البصري وإجراءات المعاينة البصرية للكائنات الحيوانية أيضاً بالإبلاغ عن احتمال وجود أي نوع غير مألوف في المنطقة.

جدول ٤٤ : الخطة المقترحة للرصد البيئي للمشروع

المستقبلون / مصدر الأثر	نوع الرصد	موقع الرصد	الهدف / المؤشرات	تكرار الرصد	المسؤولية	التنفيذ
مرحلة الانشاء						
منطقة العمل والمناطق الصناعية المجاورة	قياسات الضوضاء		موقع المشروع والحدود بالقرب من المنطقة الصناعية	الامتثال لمعايير شدة الضوضاء	القياس في موقعين كل ثلاثة أشهر	جميع المقاولين والمقاولين من الباطن، تحت إشراف دندرة
	انبعاثات الهواء		موقع المشروع والحدود بالقرب من المنطقة الصناعية	الامتثال لمعايير انبعاث الهواء	القياس في موقعين كل ثلاثة أشهر	جميع المقاولين والمقاولين من الباطن، تحت إشراف دندرة
	التنوع البيولوجي	الموائل والتنوع البيولوجي	موقع المشروع ومنطقه التأثير	- تأمين المخاطر على الحياة البرية والموائل / البيئات الطبيعية - التنفيذ السليم لإجراءات التخفيف	يوميًا	جميع المقاولين والمقاولين من الباطن، تحت إشراف دندرة
		الحيوانات		- عدد مشاهدات الحيوانات - عدم وجود أو انخفاض عدد الوفيات (مثل وفيات الطرق)	التسجيل عند وقوع الحدث	
		الآفات		غياب الآفات معايير التنظيف والترتيب السليمة	يوميًا	
	مرحلة التشغيل					
منطقة العمل	قياسات الضوضاء		منطقة المحولات ومغيرات التيار	الامتثال لمعايير شدة الضوضاء	سنويًا	المشروع
منطقة العمل	قياسات الضوضاء		منطقة المحولات ومغيرات التيار	الامتثال لمعايير شدة الضوضاء	سنويًا	المشروع

المستقبلون / مصدر الأثر	نوع الرصد	موقع الرصد	الهدف / المؤشرات	تكرار الرصد	المسؤولية	التنفيذ
مداخل المولدات الاحتياطية للطوارئ	قياسات العادم	مداخل المولدات الاحتياطية للطوارئ (ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، الجسيمات الكلية)	الامتثال لمعايير مصادر تلوث الهواء	سنوياً	المشروع	طرف ثالث (جهة بحثية أو مختبر معتمد)
موقع المشروع ومحيطه	التنوع البيولوجي (كما هو الحال في المرحلة الإنشائية)	(كما هو الحال في المرحلة الإنشائية)	(كما هو الحال في المرحلة الإنشائية)	( كما هو الحال في المرحلة الإنشائية)	المشروع	العاملين بالمشروع

## ٧-٥-٢ خطة الإدارة الاجتماعية

ويرد موجز للجوانب الرئيسية لخطة الإدارة الاجتماعية في الاقسام التالية

■ العمل وظروف العمل

أثناء التشييد، سيعمل المشروع قيام المقاولين بتنفيذ تدابير مناسبة في مجال الصحة والسلامة، وعدم تعرض العمال للعمل القسري أو الإلزامي، بما في ذلك عمل الأطفال.

وسيلتزم المشروع أثناء تشغيله، بمتطلبات القانون 14/2025 والمبادئ التوجيهية الدولية العامة للصحة والسلامة في مكان العمل.

■ المشاورات المستمرة

قامت دندرة بالفعل بتنفيذ أنشطة مختلفة للتواصل مع أصحاب المصلحة الرئيسيين وهي على استعداد لمواصلة أنشطة المشاركة (انظر الفصل ٨).

■ الإفصاح عن المعلومات

المعلومات المتعلقة بالمشروع سيتم اتاحتها للجمهور بشكل مستمر ويتم تحديثها بشكل نصف سنوي كحد أدنى. وستكون المعلومات على مستوى مناسب من التفاصيل وستقدم بوسيلة يسهل فهمها وتوصيلها (مثل استخدام اللغة العربية مع مخطط معلومات بياني المستخدمة حيثما كان ذلك مفيداً).

ومن المتوقع أن تشمل هذه المعلومات، على سبيل المثال لا الحصر، تحديثات للتقدم الذي تم احرازه في المشروع؛ وآلية المشاركة والتظلم المقترحة في المستقبل؛ معلومات عن أنشطة المشروع التي قد تسبب اضطرابات (مثل الغبار، والازدحام المروري، وما إلى ذلك)؛ والأشخاص الذين يمكن التواصل معهم فيما يخص المشروع؛ والمعلومات الأخرى، حسب الحاجة.

■ ادارة التظلمات / الشكاوى

وسيجري وضع خطة لإدارة التظلمات في المشروع وستشمل آليات التظلم الخارجية والداخلية. سيتم التعامل مع الشكاوى المتعلقة بالعنف القائم على النوع الاجتماعي والاستغلال الجنسي والاعتداء الجنسي والتحرش وفقاً للمتطلبات المحددة في مذكرة أفضل الممارسات التي وضعها بنك التنمية الأفريقي<sup>١٩</sup> التي تتناول العنف الجنسي والاستغلال الجنسي والاعتداء الجنسي والتحرش الجنسي والممارسات الجيدة للمصرف الأوروبي للإنشاء والتعمير<sup>٢٠</sup> في معالجة العنف والتحرش القائم على النوع الاجتماعي. بالنسبة للشكاوى المتعلقة بما ورد أعلاه، ستكون الخطوات التي سيتم اتخاذها متوافقة مع خطة مشاركة أصحاب المصلحة.

<sup>١٩</sup> [https://www.afdb.org/sites/default/files/borrower\\_guidance\\_note\\_on\\_gender\\_in\\_es\\_safeguards.pdf](https://www.afdb.org/sites/default/files/borrower_guidance_note_on_gender_in_es_safeguards.pdf)

<sup>٢٠</sup> EBRD, Emerging Good Practice for the Private Sector Addressing Gender-Based Violence and Harassment,

<https://www.ebrd.com/news/2020/new-guidance-for-private-sector-on-addressing-risks-of-genderbased-violence-and-harassment.html>

### ■ الرصد الاجتماعي - الاقتصادي

سيرصد المشروع بانتظام الجوانب الاجتماعية - الاقتصادية التالية:

- رضا/مخاوف المجتمعات المحلية/الأنشطة المجاورة للمشروع؛
- احتياجات المجتمع المحلي (الرعاية الصحية والمياه وما إلى ذلك)؛
- فهم المجتمع المحلي تماماً لآلية تقديم الشكاوى؛
- أي شكاوى لم يتم حلها.

ستتضمن آلية تقديم الشكاوى أيضاً رصد الشكاوى المجتمعية المتعلقة ب: العنف القائم على النوع الاجتماعي الاستغلال والاعتداء الجنسي، والتحرش

### ■ مراجعة خطة الإدارة البيئية

سيتم مراجعة خطة الإدارة البيئية والاجتماعية لتعكس أي تغييرات في الجوانب البيئية والاجتماعية المحتملة وسيتم وضع إجراءات مناسبة إذا لزم الأمر. سيكون مدير الموقع مسؤولاً عن ضمان امتثال القوة العاملة للإجراءات، وإبلاغ الموظفين بأي تغييرات والتأكد من أن الموظفين على دراية بالتغييرات قبل بدء أي أعمال.

## ٨- التشاور والمشاركة المجتمعية

يمثل التشاور مع المجتمع المحلي وأصحاب المصلحة عنصراً هاماً في عملية التقييم. يعرض الفصل الحالي تفاصيل المشاورات الفردية التي أجرتها شركة انفايرونكس أثناء إعداد دراسة تقييم التأثير البيئي والاجتماعي.

وترد منهجية التشاور في المبادئ التوجيهية لإجراءات دراسة تقييم التأثير البيئي والاجتماعي، التي أصدرها جهاز شئون البيئة في يناير ٢٠١٠، على النحو التالي:

- تحديد أصحاب المصلحة في مرحلة مبكرة من تقييم التأثير البيئي والاجتماعي؛
- التشاور أثناء إعداد تقييم التأثير البيئي والاجتماعي.

### ٨-١ التشاور المجتمعي لتحديد النطاق

تم عقد اجتماع هاتفي لتحديد النطاق مع مسئول إدارة البيئة - بجهاز شئون البيئة في ٦ أكتوبر ٢٠٢٥ لتقديم المشروع وتأكيده تصنيفه والحصول على متطلباتهم بشأن تقييم التأثير البيئي والاجتماعي.

وبالإضافة إلى ذلك، تم عقد مجموعة من الاجتماعات التشاورية مع مختلف أصحاب المصلحة ، و شمل ذلك اجتماع مع محافظة قنا في يوليو ٢٠٢٥.

وتم عقد الاجتماعات في يومي السابع و العاشر و الثامن و العشرون من أكتوبر ٢٠٢٥ بهدف تحديد نطاق أنشطة التقييم وتحديد أصحاب المصلحة الإضافيين المحتملين.

وقد عقدت اجتماعات الافصاح مع مختلف فئات أصحاب المصلحة، بما في ذلك:

- الوحدة المحلية لنجع حمادي
- إدارة المنطقة الصناعية والمستثمرين والموظفين. كان هذا ضرورياً باعتباره أقرب نشاط للمشروع.
- أقرب المزارع إلى المشروع، للتحقيق فيما إذا كانت هناك تأثيرات متصورة ربما تم تجاهلها.
- منظمات غير حكومية نسائية محلية حيث تكون فرص مشاركتهم في الاجتماعات العامة قد تكون محدودة
- الوحدة الصحية في قرية البركة كمقدم خدمات حيوي في أقرب مشروع سكني

وشملت المواضيع الرئيسية التي تم مناقشتها خلال الاجتماع ما يلي:

#### ■ تعليقات عامة على المشروع

- يحظى المشروع بترحيب كبير، ليس فقط بسبب فوائده على المستوى الوطني، ولكنه سيسهم أيضاً في الحد من انقطاع التيار الكهربائي في المنطقة.
- كما سيضيف إلى المنطقة ميزة أخرى بالإضافة إلى المنطقة الصناعية والقطار فائق السرعة و

- يقع المشروع على مسافة بعيدة من الأنشطة الأخرى في المنطقة (السكنية والزراعية وغيرها) باستثناء المنطقة الصناعية.
- تم النظر إلى تأثير الضوضاء، وهو الأهم أثناء البناء، على أنه لا يؤثر بشكل كبير على المنطقة الصناعية المجاورة بسبب طبيعتها المؤقتة والمتقطعة. وأنه مهم فقط أثناء الأعمال في جزء محدود، أقرب إلى المنطقة الصناعية، من المساحة الكبيرة من المشروع.

#### ■ إمكانية الدعم المتبادل وأوجه التآزر

خاصة مع المنطقة الصناعية المجاورة، فيما يتعلق بمجالات التعاون المحتملة و تقديم الخدمات في المستقبل.

#### ■ مخاوف بشأن الضغط على الموارد المحلية

- الدروس المستفادة المتعلقة بارتفاع ايجارات الشقق نتيجة لمشروع اوبلسك والإجراءات التي تم تنفيذها بالفعل لمعالجة المشكلة. سيتم تطبيق نفس تدابير التخفيف على مشروع الدندرة المقترح لتجنب حدوث مثل هذه المشاكل نتيجة لتدفق العمال.
- يجب أن يكون نقل المياه بالشاحنات من محطات المياه ذات السعة الزائدة
- سيتم توريد السلع الأساسية الأخرى عن طريق الموردين الذين لن يحصلوا على هذه الموارد من المنافذ المحلية.
- نتج عن التدابير المتخذة في مشروع اوبلسك الذي يتم تنفيذه تقليل التأثيرات على حركة المرور، و سيتم تطبيق نفس التدابير لمشروع دندرة .

#### ■ العمالة المحلية

- من الواضح أن هناك اهتمامًا كبيرًا بالمجتمع في هذا الصدد.
- على الرغم من أن بعض الأطراف قد تكون مهتمة بشكل خاص بالوظائف الأمنية، إلا أن هناك اقتناعًا بأن المجتمع ككل يمكن أن يوفر معظم المؤهلات اللازمة للمشروع.
- عملية الإعلان عن الوظائف، والتي ستنم بشكل رئيسي من خلال مكتب العمل بالمحافظة.
- تم توضيح أنه سيتم توجيه المقاولين لضمان تعيين العمالة المحلية من عمالة المقاول، مع تشجيع المقاولين على زيادة نسبة العمالة المحلية بشكل مستمر.

ويعرض المرفق (٤) المحاضر التفصيلية لاجتماعات عملية التشاور مع أصحاب المصلحة.



## ٨-٢ التشاور العام

عقد الاجتماع التشاوري العام في ٢٩ ديسمبر ٢٠٢٥ في نجع حمادي.

وفقا للإرشادات الوطنية لتقييم التأثيرات البيئية، يجب إجراء مشاورات أصحاب المصلحة مرتين خلال عملية إعداد دراسات التقييم البيئي لمشاريع الفئة (ج) (عالية المخاطر، التي تتوافق مع الفئة أ حسب الأنظمة الدولية). تهدف المشاورات خلال مرحلة تحديد نطاق الدراسة إلى الاتفاق على الجوانب والتأثيرات التي سيتم معالجتها وتحليلها في دراسة التقييم البيئي. يمكن عقد اجتماعات أصحاب المصلحة مع كل طرف معني بشكل فردي أو يمكن أن تأخذ شكل اجتماع جماعي يدعى فيه الأطراف المعنية لحضور الاجتماع.

ومع ذلك، وبما أن مشروع دندرة مصنف تحت "الفئة ب المحددة" وفقا للنظام الوطني، فلا تتطلب عقد اجتماعات تشاورية عام، وفقا لإرشادات جهات التمويل الدولية، والمشاورات التي أجريت بالفعل خلال مرحلة التحديد كافية. ومع ذلك، وفقا للعميل/جهات التمويل، يجب تنظيم اجتماع تشاوري عام.

في السياق أعلاه، كان النهج لعقد اجتماع التشاور العام قائما على:

## ١. التركيز على أصحاب المصلحة المحليين

كان أصحاب المصلحة الذين أرسلت إليهم الدعوات محددين بالمستوى المحلي (الأنشطة المجاورة والمقيمين)، ومستوى المحافظة. كما تمت دعوة ممثلين عن المنظمات الوطنية (مثل جهاز شئون البيئة شركة نقل الكهرباء) على المستويين المحلي والإقليمي. وقد ضمن الكشف العام دعوة خاصة للفئات الضعيفة مثل النساء والاحتياجات الخاصة إلى الاجتماع.

## ٢. إعلان

بالإضافة إلى دعوات أصحاب المصلحة المستهدفين، كان الاجتماع مفتوحا لأصحاب المصلحة المحليين الآخرين. وبناء عليه، تم الإعلان عن الاجتماع عبر القنوات المحلية مثل لوحة إعلانات الوحدة المحلية لنجع حمادي، ومجالس القرى المجاورة، والمنطقة الصناعية بنجع حمادي، وصفحة محافظة قنا على فيسبوك..

تم نشر الإعلانات قبل موعد الاجتماع بعشرة إلى خمسة عشر يوما.

## ٣. مواد للتشاور

تم إرفاق ملخص غير فني (NTS) باللغة العربية مع الدعوات وتم توفيره عبر رابط معلن عنه في القنوات المختلفة.

بالإضافة إلى ذلك، تم إعداد نموذج تعليق ليتمكن أصحاب المصلحة وتقديمه شخصيا أو عبر البريد أو واتساب، لمدة أسبوعين بعد الاجتماع.

#### ٤. مكان الإفصاح العام

تم تحديد موقع الإفصاح في نجع حمادي ليكون سهل الوصول إليه .

#### ٥. نتائج الاجتماعات

تم تسجيل مخرجات ونتائج اجتماع التشاور العام وجميع التعليقات والمساهمات في سجل التعليقات/الردود. ملحق (٤)  
يتضمن سجل النقاش مع أوراق الحضور .

مرفق (١): فحص الموائل الحرجة

**ONSHORE SUBSURFACE INVESTIGATION,  
DANDARA (EGYPT ALUM) SOLAR PROJECT –  
QENA, EGYPT**

**APPENDIX -K**

**HYDROLOGICAL STUDY**

**PREPARED FOR**

**Scatec**

**PREPARED BY**

**HA** ENGINEERING CONSULTING إنش إيه للاستشارات الهندسية

**November 2025**

**Rev. 4**

## TABLE OF CONTENTS

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
1.1	Project Location.....	5
1.2	Scope of work .....	6
<b>2</b>	<b>Data Collection .....</b>	<b>6</b>
2.1	Topographic Data.....	7
2.1.1	Digital Elevation Models (DEM).....	7
2.1.2	Topographic survey .....	7
2.1.3	Topo Maps .....	8
2.2	Soil information .....	9
<b>3</b>	<b>Principles and design criteria .....</b>	<b>10</b>
3.1	Standards and Codes.....	10
3.2	Computer Models and Software Packages.....	10
3.3	Rainfall-runoff calculations.....	11
3.3.1	SCS Unit Hydrograph Method .....	11
3.3.2	Rational Method.....	12
3.4	The Design Return Period .....	14
3.5	Aggradation and Degradation Analysis (Scour calculation) .....	15
<b>4</b>	<b>ANALYTICAL STUDIES .....</b>	<b>18</b>
4.1	Meteorological Analysis .....	19
4.1.1	IDF curves.....	21
4.2	MORPHOLOGICAL ANALYSIS .....	24
4.3	HYDROLOGICAL ANALYSIS .....	27
4.3.1	Design Storm.....	27
4.3.2	HYDRAULIC ANALYSIS.....	32
4.3.3	Results analysis and discussion .....	33
<b>5</b>	<b>CONCLUSION &amp; RECOMMENDATION.....</b>	<b>41</b>
5.1	HAZARD ASSESSMENT.....	41
5.2	SCOUR CALCULATION .....	44
5.3	Conclusion.....	48

## LIST OF TABLES

<i>Table 3-1: Limitations for the rainfall-runoff calculation methods .....</i>	<i>11</i>
<i>Table 3-2: Recommended Values of the runoff coefficient (C) (Source: MOT Design Manual).....</i>	<i>13</i>
<i>Table 3-3: Design Return Period for Different Protection Elements .....</i>	<i>15</i>
<i>Table 4-4-1: Rainfall Statistical Analysis Results for Qena Rainfall Station. ....</i>	<i>21</i>
<i>Table 4-2: Bell's Ratio .....</i>	<i>21</i>
<i>Table 4-3: Tabulated IDF Values for baseline Curves .....</i>	<i>22</i>
<i>Table 4-4: Tabulated IDF Values for Modified Curves with climate impact .....</i>	<i>22</i>
<i>Table 4-5: Morphological parameters of watersheds affecting the project boundary .....</i>	<i>24</i>
<i>Table 4-6: Results of hydrological study for catchments affecting the project boundary</i>	<i>28</i>
<i>Table 4-7: HEC HMS Discharges Vs. HEC RAS discharges.....</i>	<i>35</i>
<i>Table 4-8: HEC RAS insights .....</i>	<i>35</i>
<i>Table 5-1:Guidance on the factor (DF) for various flood depths, velocities and prevailing land uses .....</i>	<i>41</i>
<i>Table 5-2: DF factor for the study area .....</i>	<i>42</i>
<i>Table 5-3:hazard rating values (HR) classification according to DEFRA guidelines.....</i>	<i>42</i>
<i>Table 5-4:Scour Depth-Based Risk.....</i>	<i>45</i>
<i>Table 5-5: scour risk category.....</i>	<i>49</i>

## LIST OF FIGURES

Figure 1-1: project location .....	5
Figure 2-1: Digital Elevation Model (DEM) of the SRTM data for the study area .....	7
Figure 2-2: Topographic Survey with resolution (4.5*4.5) m .....	8
Figure 2-3: Topo map showing the streams and main wadis in the study area .....	8
Figure 2-4: Geological map of the study area .....	9
Figure 4-1: Distribution of average annual rainfall depth values over Egypt .....	18
Figure 4-2: Location of adjacent the rainfall station .....	19
Figure 4-3: Maximum daily Rainfall during each year .....	20
Figure 4-4: Log Pearson III fitting Curve for Qena Rainfall Station. ....	20
Figure 4-5: 1. Baseline IDF curves – derived using Bell ratios and historical rainfall data .....	23
Figure 4-6: 2. Climate-adjusted IDF curves – developed by applying a 20% increment to storm depths .....	23
Figure 4-7: Streams and Watersheds affecting the study area draped over DEM .....	25
Figure 4-8: Streams and Watersheds affecting the study area draped over a satellite image .....	25
Figure 4-9: Main watersheds and Streams affecting the study area draped over topographic maps .....	26
Figure 4-10: Main watersheds affecting the study area draped over the CN grid .....	26
Figure 4-11: Distribution of SCS type II storm for 24 hours .....	27
Figure 4-12 Hydrograph for Subbasin- 1 .....	29
Figure 4-13 Hydrograph for Subbasin-4 .....	30
Figure 4-14 Hydrograph for Subbasin-6 .....	30
Figure 4-15: Hydrograph for Subbasin -10 .....	31
Figure 4-16 Hydrograph for Subbasin-11 .....	31
Figure 4-17: Flood inundation and Water depth In Study Area for existing conditions from the detailed model .....	36
Figure 4-18: Flood inundation and Water depth greater than 10cm In Study Area for existing conditions from the detailed model .....	37
Figure 4-19: Flood inundation and Water depth greater than 20cm In Study Area for existing conditions from the detailed model .....	38
Figure 4-20 Water Velocity in Study Area for existing conditions from the detailed model .....	39
Figure 4-21 Most critical sub-basins for quantify assessment .....	40
Figure 5-1: Risk Map of 100 year return period event based on DEFRA risk classification system .....	43
Figure 5-2: Scour Map of 100 years return period event .....	46
Figure 5-3: Scour Risk Map for the 100-Year Return Period Event .....	47

## 1 INTRODUCTION

This report presents a comprehensive hydrologic assessment of a 23.19 square kilometer area located in South of Egypt. This assessment aims to provide a detailed analysis of the hydrological characteristics and dynamics within the specified region, which is crucial for informed land development and management.

Solar Project - Nagaa Hammadi, situated in the South part of Egypt, experiences a predominantly arid climate, which significantly influences the hydrologic patterns and water resource availability. The assessment includes an evaluation of precipitation patterns, surface runoff, groundwater recharge, and potential flood risks. It also considers the impact of existing and planned developments on the hydrological regime.

Through the integration of field data, remote sensing, and hydrological modeling, this report aims to offer actionable insights and recommendations to support sustainable development practices in the area.

### 1.1 Project Location

The study area is geographically positioned on the South side of Egypt Next to Nagaa Hammadi village, Qena city.

Between  $25.40^{\circ}$ ,  $25.82^{\circ}$  Lat and  $32.15^{\circ}$ ,  $32.30^{\circ}$  Long.

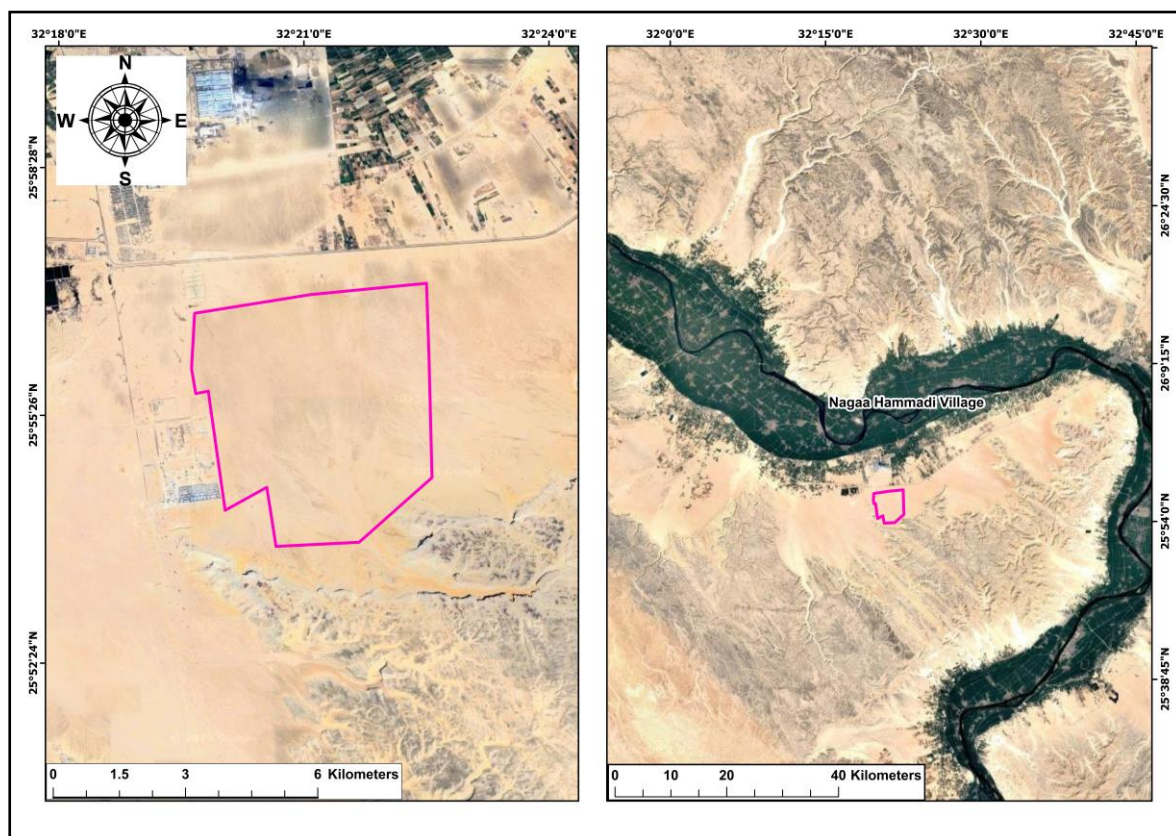


Figure 1-1: project location



## 1.2 Scope of work

The scope of work for the project will include the Hydrology assessment study for the project Location. The deliverable of the above-mentioned scope shall be a final design report (the document at hand) which includes.

- Design guidelines & methodology (hydraulic and hydrologic design criteria).
- Collected data for the project.
- The existing conditions are based on both sites' information.
- Analytical studies and assessment of the collected data.
- Runoff peak flow estimation for effective watersheds.
- The Final results and models' outputs.
- Risk assessment

## 2 Data Collection

This section presents the study area location and description, besides the data collected such as topographic maps, satellite images and rainfall data. In addition, the principles and design criteria used in the hydrological study of the project are also provided.

All data and information on the study were collected from official bodies. The following is a list of the most important information and data collected for analysis and used in the hydrological study of the project:

- Project boundary.
- Digital Elevation Model (DEM) SRTM 30\*30 meters.
- Topographic Survey (4.5\*4.5) m
- Topographic maps of the study area.
- Soil and Land formation maps for the study area.
- Rainfall station data affecting the study area from Egyptian Meteorological Authority

## 2.1 Topographic Data

### 2.1.1 Digital Elevation Models (DEM)

Digital Elevation Models (DEM) for the whole study area were collected and obtained from the freely available SRTM satellite imaging results - satellites for imaging and Earth observation - and the model is a grid matrix image in the horizontal projection at a resolution of 30 meters. The SRTM data are widely used in the identification of drainage basins for hydrological analysis work in many research and advisory bodies. Figure 2-1 presents the Study Area on the digital elevation model of the SRTM data

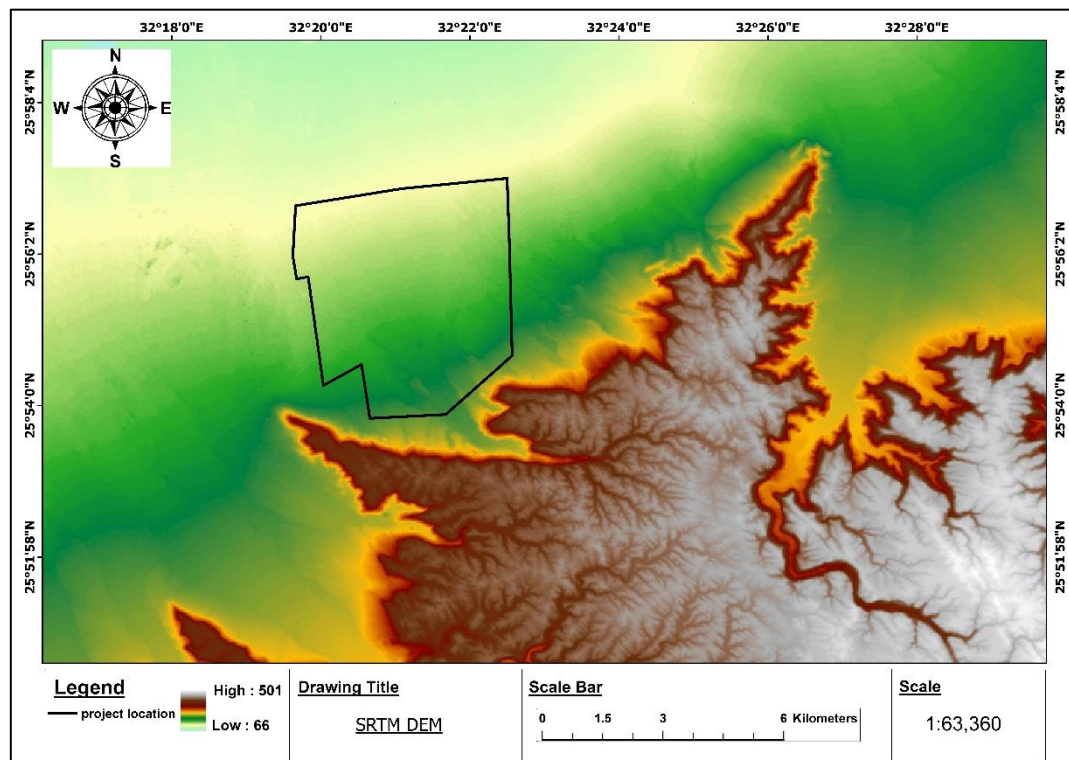


Figure 2-1: Digital Elevation Model (DEM) of the SRTM data for the study area

### 2.1.2 Topographic survey

As part of the data provided, we obtained a high-resolution topographical map (DEM) with a spatial resolution of 4.5 m x 4.5 m, which proved to be highly accurate and reliable. This map was used extensively in terrain modeling and to determine the drainage volumes affecting the project.

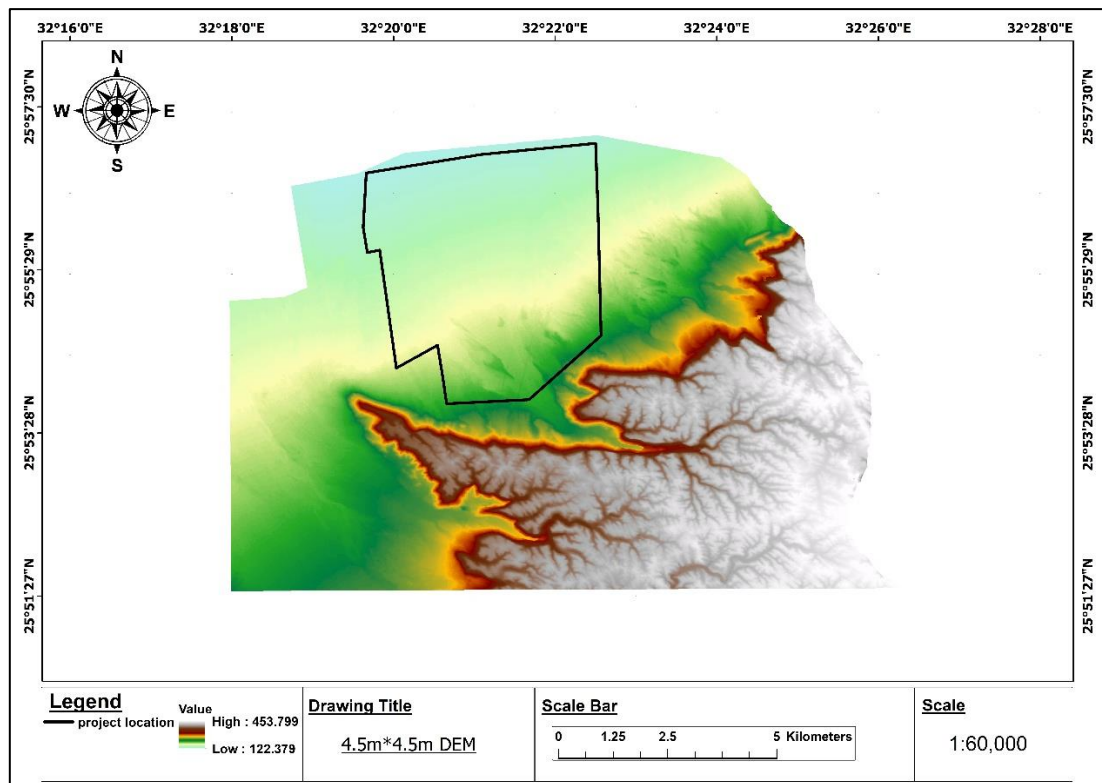


Figure 2-2: Topographic Survey with resolution (4.5\*4.5) m

### 2.1.3 Topo Maps

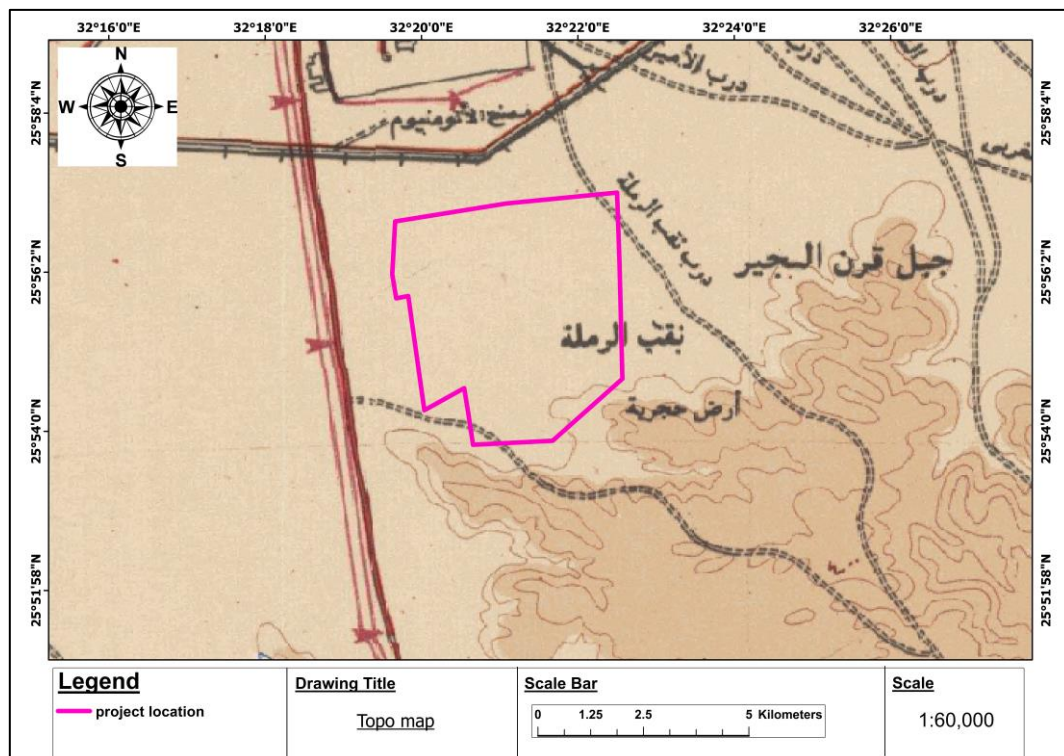


Figure 2-3: Topo map showing the streams and main wadis in the study area



## 2.2 Soil Information

Figure 2-4 demonstrate the prevailing geological conditions around the study area from information collected from the Egyptian Geological Survey and Mining Authority with a scale of 1:2000000

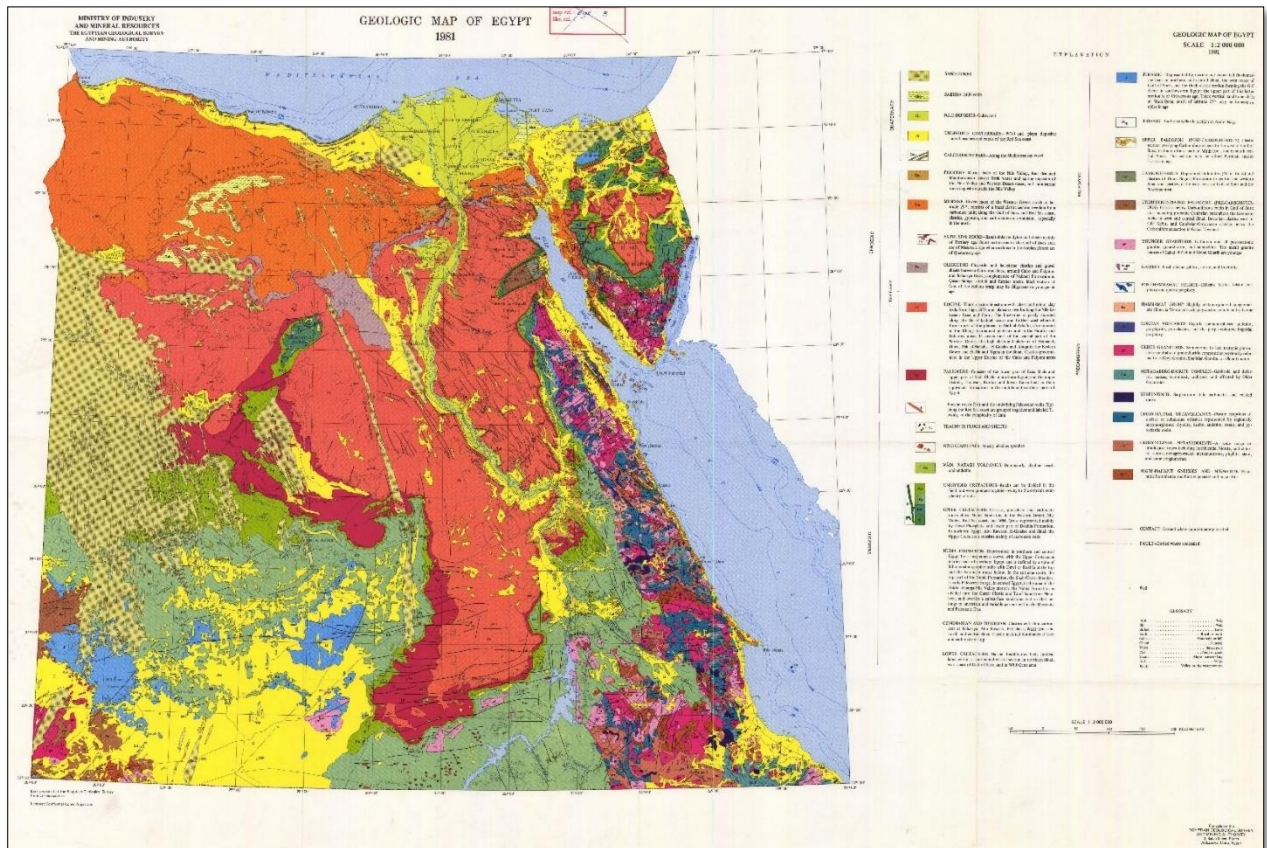


Figure 2-4: Geological map of the study area

### 3 Principles and design criteria

This chapter outlines the principles and design criteria that guided the hydrological analysis conducted for this project. It details the specific methodologies and approaches employed to assess the flood risk and proposed mitigations. In addition, the chapter provides an overview of the software tools utilized to perform the necessary calculations and simulations.

#### 3.1 Standards and Codes

In general, the hydrologic study is based on the design criteria conforming to the following professional standards and codes:

- Highway Drainage Guidelines, 4th ed., AASHTO, USA, 2007.
- DEFRA, E. (2006). R&D outputs: Flood risks to people. Phase 2. FD2321/TR1 The flood risks to people methodology. Department for Environment Food and Rural Affairs and the Environment Agency, London.
- Hydraulic Engineering Circular (HEC) no. 22, Third edition, Urban Drainage Design Manual, Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, 2009.
- Urban Hydrology for Small Watershed, Technical Release 55, TR55, NRCS, 1986.
- United States Dept. of Agriculture (USDA) (1986) Urban Hydrology for Small Watersheds Technical Release TR 55, Washington, DC.

#### 3.2 Computer Models and Software Packages

The most advanced programs and numerical models were used in the calculation and hydrological and hydraulic analysis of catchment areas and proposed protection work. The following are the main programs and models that are usually used:

- GIS Environment (Arc-Hydro Tools, Spatial Analyst, etc.): to delineate the watersheds, estimate watershed characteristics and develop runoff coefficient maps.
- HEC-SSP software was used to conduct a frequency analysis for the collected rainfall data records.
- HEC-HMS (by USACE) and some developed in-house spreadsheets (MS Excel) are used to estimate the peak flow and to estimate the other hydrologic parameters whenever needed.
- Flow Master or Culvert Studio in the hydraulic design of the proposed protection works such as channels and dikes, and to determine the different hydraulics parameters.
- Civil 3D for developing corridors and surface of Existing and proposed structures.
- HEC-RAS 2D 6.3 (by USACE) in determining the floodplain boundaries of the main streams that affect the study area.

### 3.3 Rainfall-runoff calculations

There are several methods for estimating and calculating the peak flows and runoff hydrographs resulting from the catchment areas affecting the project boundary. The most common methods used are (Rational Method) and (SCS Unit Hydrograph). **Table 3-1** shows the limitations of using these methods according to the area of the catchment affecting the proposed project location. The following sections give a brief explanation of both methods, and how they are applied to estimate peak flows and runoff hydrographs for catchment areas affecting the project boundary.

Table 3-1: Limitations for the rainfall-runoff calculation methods

Catchments Area	Proposed Equation
$A \geq 80 \text{ Ha.}$	SCS Method
$A < 80 \text{ Ha.}$	Rational Method

#### 3.3.1 SCS Unit Hydrograph Method

The United States Soil Conservation Service (SCS – now the Natural Resource Conservation Service "NRCS") method estimates runoff using in addition to rainfall, catchment characteristics such as antecedent soil moisture conditions, types of soil, initial abstraction of rainfall, slope, length of the longest channel, and surface treatment and land cover. These characteristics are reflected by a Curve Number (CN) value. This number typically ranges from 35 (for low runoff depressions) to 98 (for paved impervious areas).

The maximum loss or storage that may occur in the soil of drainage basin (S) as well as the initial abstraction value (Ia) expected to occur in the drainage basin are typically related using an initial abstraction of  $0.2S$ , where S is a maximum soil storage depth (in mm) and CN = Curve Number. The soil storage is calculated from the equation below (other values may be used).

$$S = \left( \frac{1000}{CN} - 10 \right) * 25.4$$

Whereas:

S - Maximum soil storage depth, mm.

CN - Curve number according to the nature of the drainage basin.

Ia - Initial abstraction (at the beginning of rainstorm) mm.

As mentioned in **Table 3-1**, this method will only be utilized for catchments equal to or more than 80 ha (or 0.8 km<sup>2</sup>).

This method can account for the following hydrological processes of the design storm:

- Storm distribution over time (Hyetograph).
- Initial abstraction losses of rainfall and initial storage of the drainage basins (Ia) related to the quantity of water stored in ponds and low areas of the basin as well as those depleted in the process of initial saturation of the surface of the basin.
- Infiltration Rate, which gradually decreases with time from the beginning of the storm until it reaches a fixed value that depends mostly on the physical properties of the soil and its structural formation and the proportion of organic matter in it.

The values of the curve number are estimated according to the geological maps and the aerial photographs and according to Tables mentioned in Technical Release No. 55 (TR-55) issued by The U.S. Department of Agriculture (USDA).

Runoff Depth (R), which is expected to occur on a unit area of the drainage basin (mm), is calculated using the following equation:

$$R = \frac{(P - I_a)^2}{(P + 0.8S)}$$

Whereas:

P - Maximum daily rainfall rate corresponding to design return period, mm.

The runoff hydrograph resulting from (the SCS-Unit hydrograph method) depends on the area of the drainage basin and the Lag time (T lag).

Lag Time: It is the time between the center of mass of the storm ordinate and the peak discharge or it can be defined also as the time from the start of the excess runoff until the inflection point (the point between the falling limb on the hydrograph and the recession limb), and it can be estimated as follows:

$$TL (min.) = 0.6 Tc (min.)$$

The shape of the SCS flood hydrograph is standard and depends on the watershed area and the lag time of the basin. The peak flow for one unit of rainfall excess is given by:

$$Q_{peak} = \frac{2.08 \times A}{T_R}$$

Where:

Q peak: the unit peak discharge in (m<sup>3</sup>/s/mm);

A: the drainage area in (km<sup>2</sup>)

TR: the time of the rise of the flood hydrograph, which equals the lag time plus one-half of the storm duration in (hours). The SCS flood hydrograph calculations are performed by the available computer software such as HEC-HMS.

### 3.3.2 Rational Method

This method is one of the best-known and most widely used for the determination of peak flows from small catchments (area less than 80 ha). Further information can be derived from the Highway Hydrology, Hydraulic Design Series No. 2 (HDS-2) NHI-02-001. The peak flow is obtained from the following peak flow formula:

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Where;

- Q* = peak flow (m<sup>3</sup>/s)  
*C* = runoff coefficient  
*I* = average rainfall intensity over catchment (mm/h)  
*A* = effective area of the catchment (km<sup>2</sup>)

### 3.6 = conversion factor

The application of the formula is based on the following:

- (1) The rainfall has a uniform area distribution across the catchment.
- (2) The rainfall has a uniform time distribution during the time of concentration.
- (3) The peak discharge occurs at the end of the time of concentration.
- (4) The runoff coefficient C remains constant throughout the duration of the storm.
- (5) The return period of the peak flow is the same as that of the rainfall intensity.

The Terms of the Peak Flow Formula:

**Runoff coefficient (C):** It represents the many factors influencing the rainfall/runoff relationship. It is a measure of that part of the storm rainfall contributing to the peak flood runoff at the point of discharge of the catchment. There is no theoretical method for determining the runoff coefficient (C); experience and engineering judgement plays an important part in the successful application of the method.

In an industrial area with a high proportion of impermeable surfaces such as roads and paving the runoff coefficient could be as high as 0.95, while in a flat rural area, well-treed with a permeable sandy formation the runoff coefficient may be 0.10. Recommended values of the runoff factor for use in the rational formula are provided in **Table 3-2**, (as per MOT standards).

Table 3-2: Recommended Values of the runoff coefficient (C) (Source: MOT Design Manual)

Watershed Characteristics			
A Relief	B Soil Infiltration	C Vegetal Cover	D Surface Storage
<b>0.40</b> Steep rugged terrain; average slopes greater than 30%	<b>0.20</b> No effective soil cover; either rock or thin soil mantle negligible infiltration capacity	<b>0.20</b> No effective plant cover; bare or very sparse soil cover	<b>0.20</b> Negligible; Surface depression few and shallow; drainage ways steep and small no ponds or Marshall
<b>0.30</b> Hilly with average slopes of 10 to 30%	<b>0.15</b> Slow to take up water; clay, or other soil of low infiltration capacity such as heavy gumbo	<b>0.15</b> Poor to fair; clean cultivated crops or poor natural cover; less than 10% of the area under good cover	<b>0.15</b> Low; well-defined system of small drainage ways, no ponds of marches.
<b>0.20</b> Rolling with average slopes of 5 to 10%	<b>0.10</b> Normal, deep loam	<b>0.10</b> Fair to good; about 50% of the area is in good grassland, woodland or equivalent cover.	<b>0.10</b> Normal; considerable surface depression storage; typical of prairie lands; lakes ponds, and marshes less than 20% of the area.
<b>0.10</b> Relatively flat land average slopes 0 to 5%	<b>0.05</b> High, deep sand or other soil that takes up water readily and rapidly.	<b>0.05</b> Good to excellent; about 50% of the area is in good land; woodland or equivalent cover.	<b>0.05</b> High; surface depression storage high; drainage system not sharply defined, large flood plain storage; a



Watershed Characteristics			
A Relief	B Soil Infiltration	C Vegetal Cover	D Surface Storage
			large number of ponds and marshes.

In the case of variable-type areas then the average areal runoff coefficient is calculated as follows:

$$C = \frac{C_1 A_1 + C_2 A_2 + \dots + C_n A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Whereas:  $C_1, \dots, C_n$  are the runoff coefficients for the sub-catchment areas  $A_1, \dots, A_n$  respectively.

**Rainfall Intensity, I:** The intensity of a design storm increases as the return period increases and as the duration of the storm decreases. To obtain the largest possible peak flow for a given return period, using the rational method, the storm rainfall must have a duration equal to the time of concentration. If the storm lasts longer than the time of concentration it will have a low intensity, IDF curves will be developed for the rainfall stations in the vicinity of the study area.

**Time of Concentration,  $T_c$ :** The time of concentration is the time required for runoff from the most distant point of the catchment to contribute to the peak discharge. In the context of the Rational Method, the duration of storm rainfall must be equal to the time of concentration.

### Watershed Lag Method

The SCS method for watershed lag was developed by Mockus in 1961. It spans a broad set of conditions ranging from heavily forested watersheds with steep channels and a high percent of runoff resulting from subsurface flow to meadows providing a high retardance to surface runoff, to smooth land surfaces and large paved areas.

Various researchers (Mockus 1957; Simas 1996) found that for average natural watershed conditions and approximately uniform distribution of runoff:  $T_{lag} = 0.6 T_c$

$$T_c = 0.01944 L^{0.77} S^{-0.385}$$

$T_c \rightarrow$  Time of concentration (min.).

$L \rightarrow$  Longest Flow Path (m) Flow length can be measured using aerial photographs, quadrangle sheets, or GIS techniques.

$S \rightarrow$  average watershed land slope.

The hydraulic design aims to provide a drainage structure of adequate capacity that can safely convey the design flow without significant damages or inconveniences. The hydraulic design process consists of establishing design criteria, developing alternatives, and selecting the alternative that best satisfies the design criteria.

### 3.4 The Design Return Period

The frequency of storms within a specified period and the frequency of the storm reflects the degree of flood risks. The choice of return period depends on the importance and

location of the proposed protection structure. **Table 3-3** shows the adopted design return period for the different elements of flood protection that can be used for the project.

*Table 3-3: Design Return Period for Different Protection Elements*

Drainage Element	Design Storm RP (1: Yrs.)
Dams	200/100
Wadi Bridges	100
Crossing Culverts	100
Diversion Channel	100
Dikes	100
Side Slope Protection works	100

#### Design Concept:

During the planning and design phase of this project, floodwater drainage problems will be carefully considered. Every possible effort will be implemented to define the natural watercourses, preserve their integrity, and maintain the natural drainage paths.

Flood protection works will be provided to prevent any possible attack of the Solar Project by external watersheds according to the velocity of flows. Flood protection structures in this project may include the following elements:

- Raised Roadway to act as a dike.
- Open channel

### 3.5 Aggradation and Degradation Analysis (Scour calculation)

Aggradation and degradation are the vertical raising and lowering, respectively, of the streambed over relatively long distances and time frames. Such changes can be the result of both natural and man-induced changes in the watershed. The sediment continuity concept is the primary principle applied in both qualitative and quantitative analyses of bed elevation changes. After an introduction to the concept of sediment continuity, some factors causing a bed elevation change are reviewed. Figure 3-1 shows Definition Sketch of Sediment Continuity Concept.

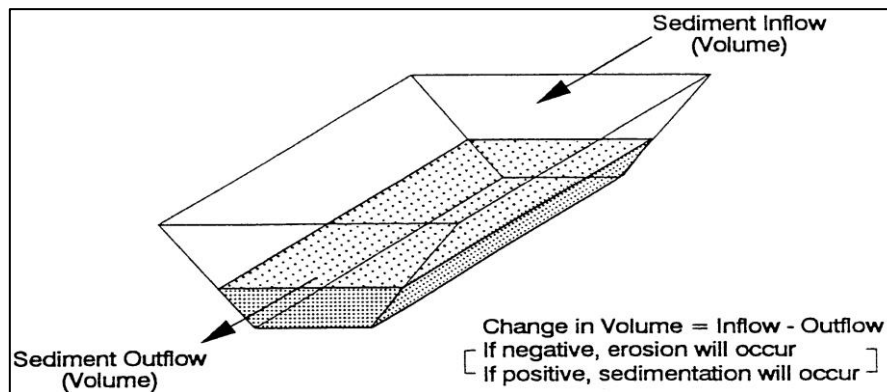


Figure 3-1 Definition Sketch of Sediment Continuity Concept

### Inception motion

Incipient motion is the condition where the hydraulic forces acting on a sediment particle are equal to the forces resisting motion. The particle is at a critical condition where a slight increase in the hydraulic forces will cause the particle to move.

Incipient motion conditions can be analyzed using the Shields diagram or by the following equation developed from the diagram: (HEC-20)

$$D_c = \frac{\tau_0}{k_s (\gamma_s - \gamma)}$$

Where.

$D_c$  → Diameter of the sediment particle at the critical condition, ft

$\tau_0$  → Boundary shear stress  $lb/ft^2$

$\gamma$  → Specific weight of Water  $lb/ft^3$

$\gamma_s$  → Specific weight of sediment  $lb/ft^3$

$k_s$  → Dimensionless coefficient often referred to as the Shields parameter

The Shields parameter can range from 0.03 to 0.10 for natural sediments based on particle shape, angularity, gradation and imbrication. (0.05 for and sizes provides reasonable results, 0.03 for gravel and cobble sizes).

$$\tau_0 = \frac{\gamma n^2 v^2}{1.486^2 R^{1/3}}$$

Where.

$n$  → Manning roughness coefficient

$v$  → Average channel velocity, ft/s

$R \rightarrow$  Hydraulic radius, ft (approximately equal to the flow depth ( $y$ ) for many natural channels.)

Armoring occurs when the hydraulic forces are sufficient to move a portion of the bed material but insufficient to move the larger sizes. Under these conditions, the smaller material is transported and removed from the bed leaving the coarse material or an armor layer. Armor layers often form in gravel bed rivers during the recession of floods. These armor layers may be disturbed during the next major flood and re-form during the flood recession.

The incipient motion equation can be used to determine the critical size of material that can resist a particular hydraulic condition. If at least five percent of the material is larger than the critical size ( $D_{95}$  or smaller), armoring can occur.

$$y_s = y_a \left( \frac{1}{P_c} - 1 \right)$$

$y_s \rightarrow$  Depth of degradation or scour required to form the armor layer, ft

$y_a \rightarrow$  Thickness of the armor layer, ft

$P_c \rightarrow$  Percent of material coarser than the critical particle size expressed as a decimal fraction

The thickness of the armor layer ranges from one to three times the critical size ( $D_c$ ) determined from the Shields incipient motion relation. A minimum of two times the critical size is required for a relatively stable armor layer.

## 4 ANALYTICAL STUDIES

The statistical analysis of rainfall data is one of the most important analytical studies to be carried out in any flood protection and storm drainage project, where rainfall is the main element causing the flow in streams, and this is why this study was given maximum priority from the compilation of data, study and detailed analysis, conducting a series of statistical tests on them using the best means to deduce the design storms, and developing the IDF curves, for which design flows will be calculated. **Figure 4-1** shows the average distribution of the maximum daily rainfall depth values in Egypt.

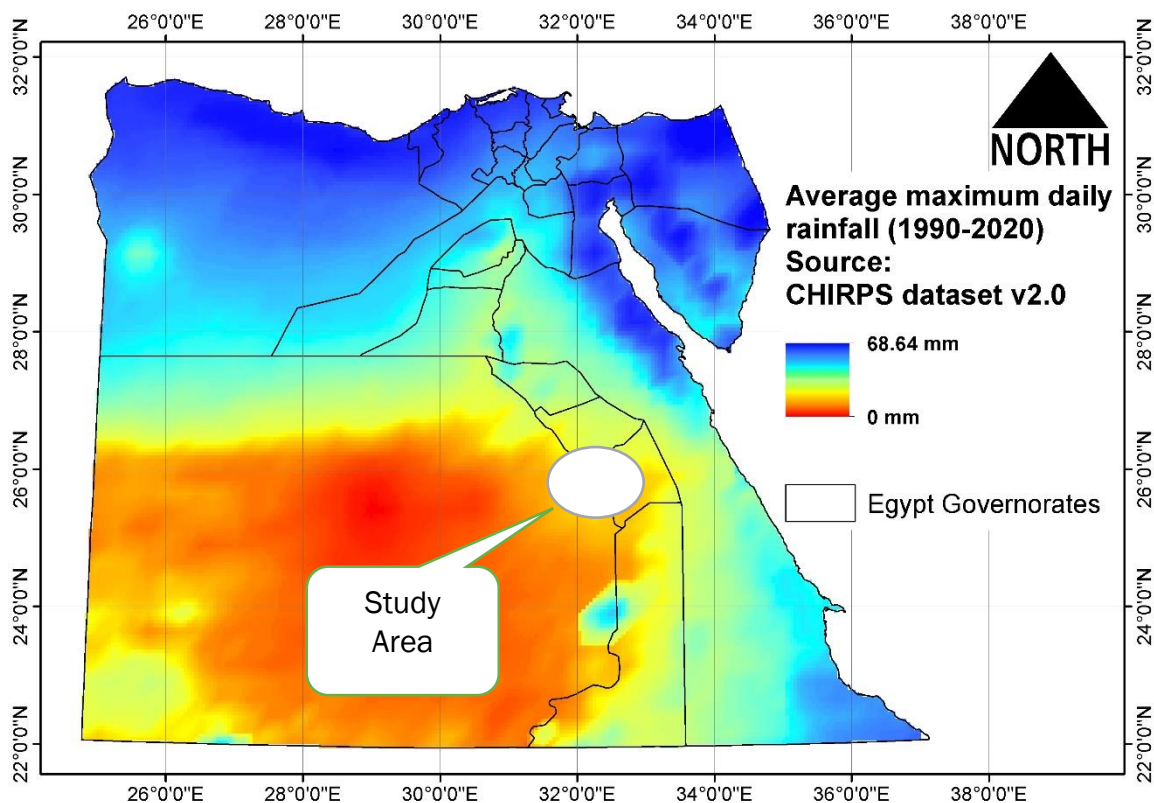


Figure 4-1: Distribution of average annual rainfall depth values over Egypt



#### 4.1 Meteorological Analysis

According to project location, the Station (Qena) is found near the study area as shown in **Figure 4-2** the records of this station will be utilized in further analysis. The maximum recorded daily rainfall depth at Qena Station is 55.3 mm, which occurred in 1949.

**Figure 4-3** present the maximum daily rainfall values recorded at Qena Station.

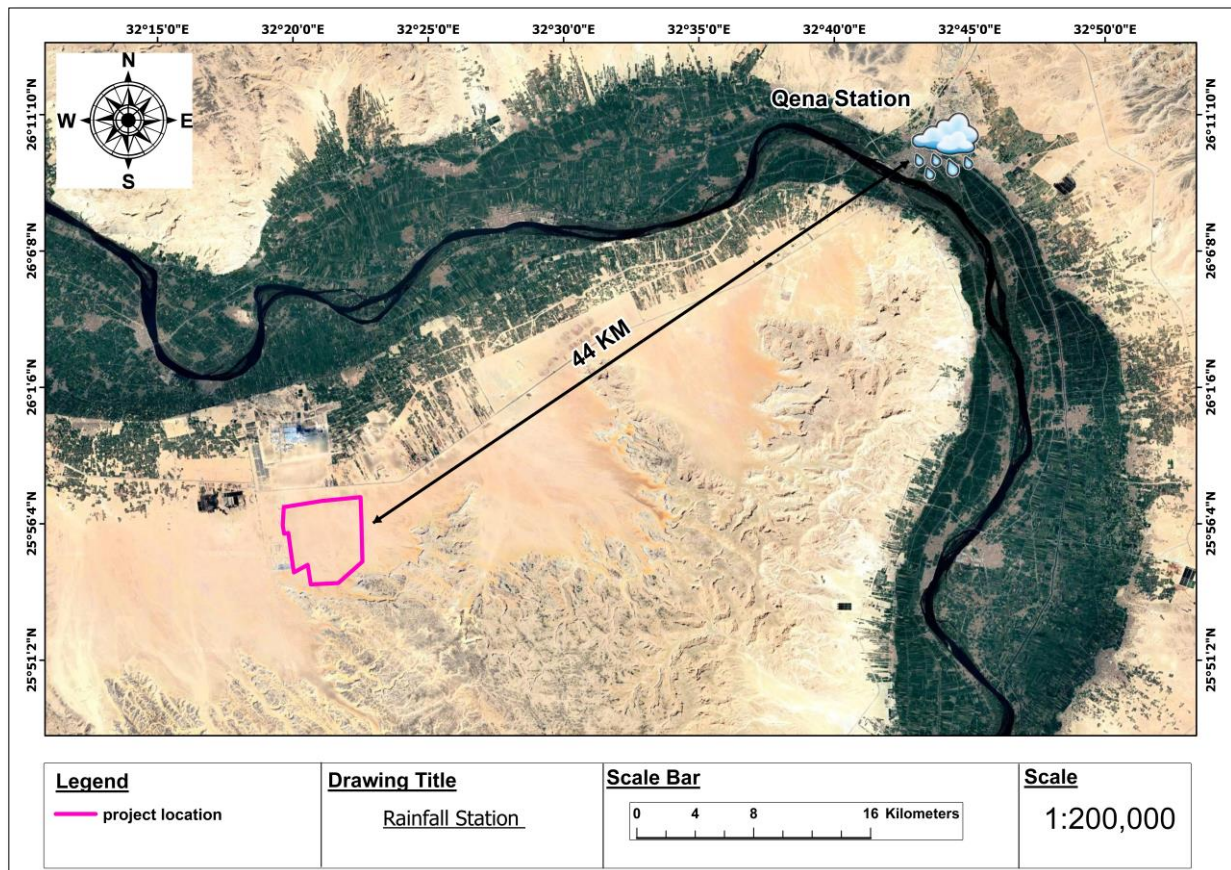


Figure 4-2: Location of adjacent the rainfall station

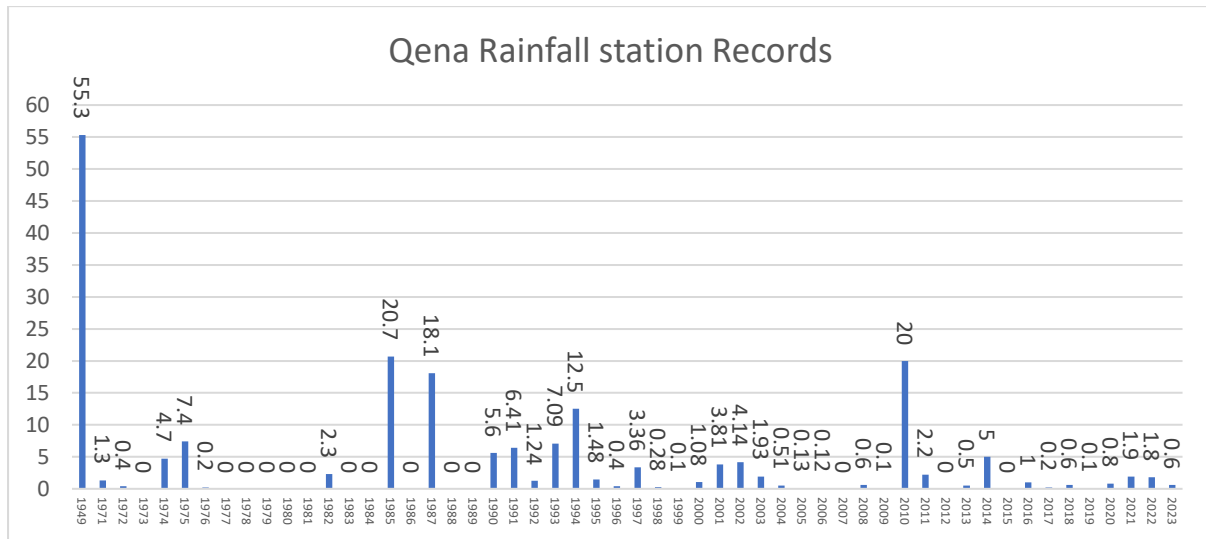


Figure 4-3: Maximum daily Rainfall during each year

- Bulletin 17 C was taken as a reference to analyses the station records.
- HEC-SSP software was used to apply the steps provided in the Bulletin 17 C and identify the low outliers and the required depths for each return period.
- Log Pearson III fitting was used to identify the Depths for each return period.
- This approach was taken to deal with the record gap from 1950 to 1970 and to consider the 1949 historical event.

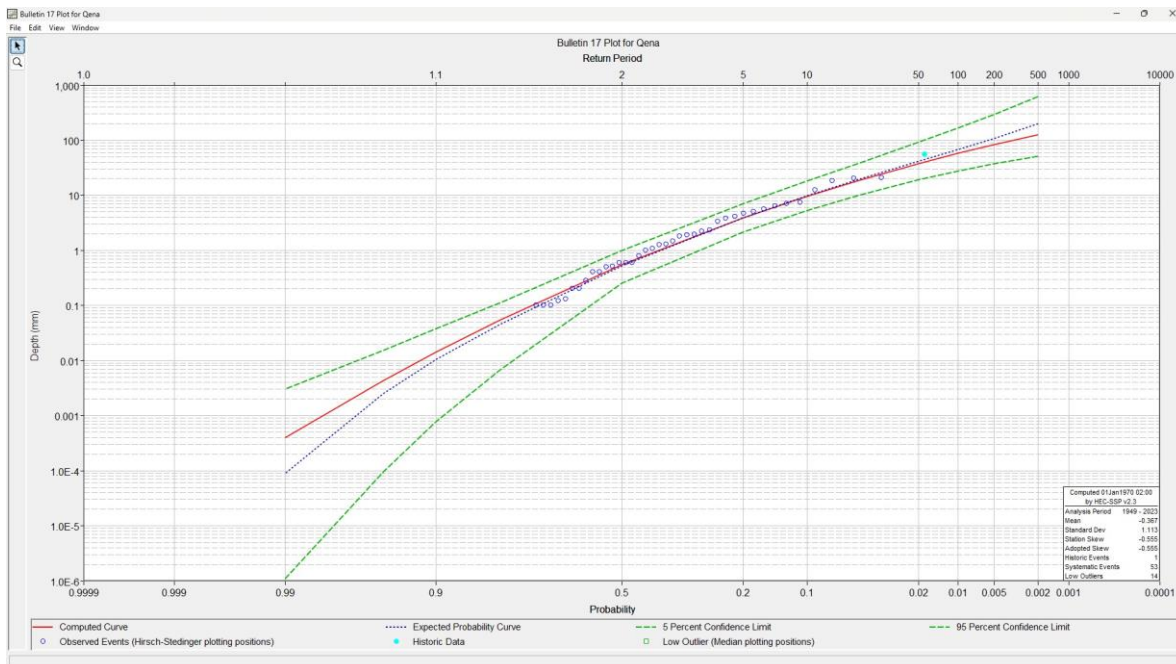


Figure 4-4: Log Pearson III fitting Curve for Qena Rainfall Station.

Table 4-4-1: Rainfall Statistical Analysis Results for Qena Rainfall Station.

Returned Periods.	Rainfall Depth (mm)	Rainfall Depth with 20% climate impact (mm)
P 200 yr.	84.0	100.8
P 100 yr.	58.1	69.72
P 50 yr.	37.8	45.36
P 25 yr.	22.6	27.12
P 10 yr.	9.50	11.4
P 5 yr.	3.90	4.68

#### 4.1.1 IDF curves

Intensity–Duration–Frequency (IDF) curves are fundamental tools in hydrologic and hydraulic design, providing a statistical relationship between rainfall intensity, storm duration, and frequency (return period). They are typically derived from long-term rainfall records and are used to design stormwater infrastructure, flood protection measures, and hydraulic structures.

In this study, IDF curves were developed using Bell's ratios method, which provides a simplified empirical approach for estimating rainfall intensities across multiple durations based on a known 24-hour depth. The Bell ratio technique relates shorter-duration rainfall depths to the 24-hour depth through dimensionless ratios, ensuring consistency across durations and allowing for practical application where continuous high-resolution data may be limited.

Recognizing the potential impacts of climate change on extreme rainfall, an additional set of IDF curves has been developed by applying a 20% increase to the design storm depths. This adjustment reflects projected intensification of rainfall extremes and provides a more conservative basis for design, ensuring resilience of hydraulic and stormwater systems under future climatic conditions.

Accordingly, two sets of IDF curves are presented:

1. Baseline IDF curves – derived using Bell ratios and historical rainfall data. (Figure 4-5)
2. Climate-adjusted IDF curves – developed by applying a 20% increment to storm depths, to account for climate change impacts. (Figure 4-6)

These parallel curves enable comparison between current design standards and future-resilient design considerations, supporting decision-makers in adopting robust and adaptive stormwater management solutions.

Table 4-2: Bell's Ratio

Duration (min.)	10	20	30	60	120	180	360	720	1440
Bell's Ratios	0.28	0.39	0.46	0.60	0.77	0.81	0.87	0.93	1.00



Table 4-3: Tabulated IDF Values for baseline Curves

	Duration (min.)								
Return period	10	20	30	60	120	180	360	720	1440
100 yrs	96.27	67.14	53.25	34.96	22.44	15.60	8.38	4.50	2.42
50 yrs	62.63	43.68	34.65	22.75	14.60	10.15	5.45	2.93	1.58
25 yrs	37.45	26.11	20.71	13.60	8.73	6.07	3.26	1.75	0.94
10 yrs	15.74	10.98	8.71	5.72	3.67	2.55	1.37	0.74	0.40
5 yrs	6.46	4.51	3.57	2.35	1.51	1.05	0.56	0.30	0.16

Table 4-4: Tabulated IDF Values for Modified Curves with climate impact

	Duration (min.)								
Return period	10	20	30	60	120	180	360	720	1440
100 yrs	115.52	80.56	63.90	41.95	26.92	18.72	10.06	5.40	2.91
50 yrs	75.16	52.41	41.57	27.30	17.52	12.18	6.54	3.52	1.89
25 yrs	44.94	31.34	24.86	16.32	10.47	7.28	3.91	2.10	1.13
10 yrs	18.89	13.17	10.45	6.86	4.40	3.06	1.64	0.88	0.48
5 yrs	7.75	5.41	4.29	2.82	1.81	1.26	0.68	0.36	0.20

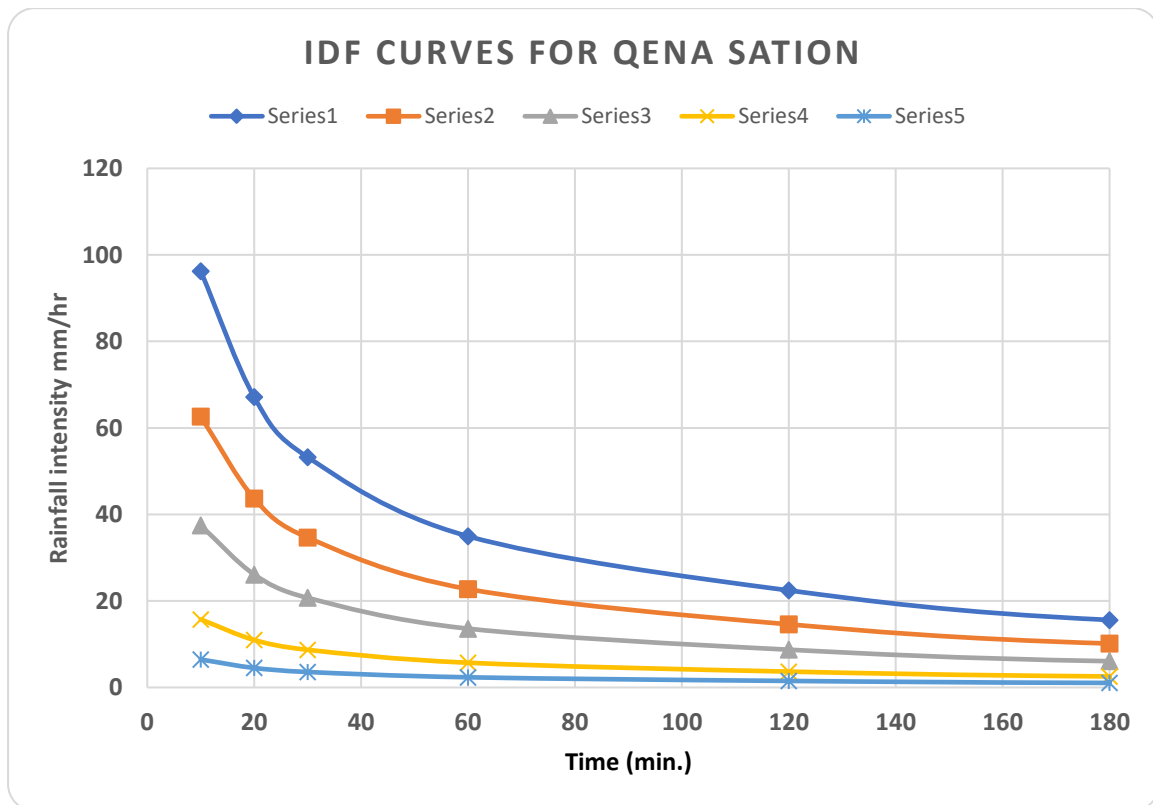


Figure 4-5: 1. Baseline IDF curves – derived using Bell ratios and historical rainfall data

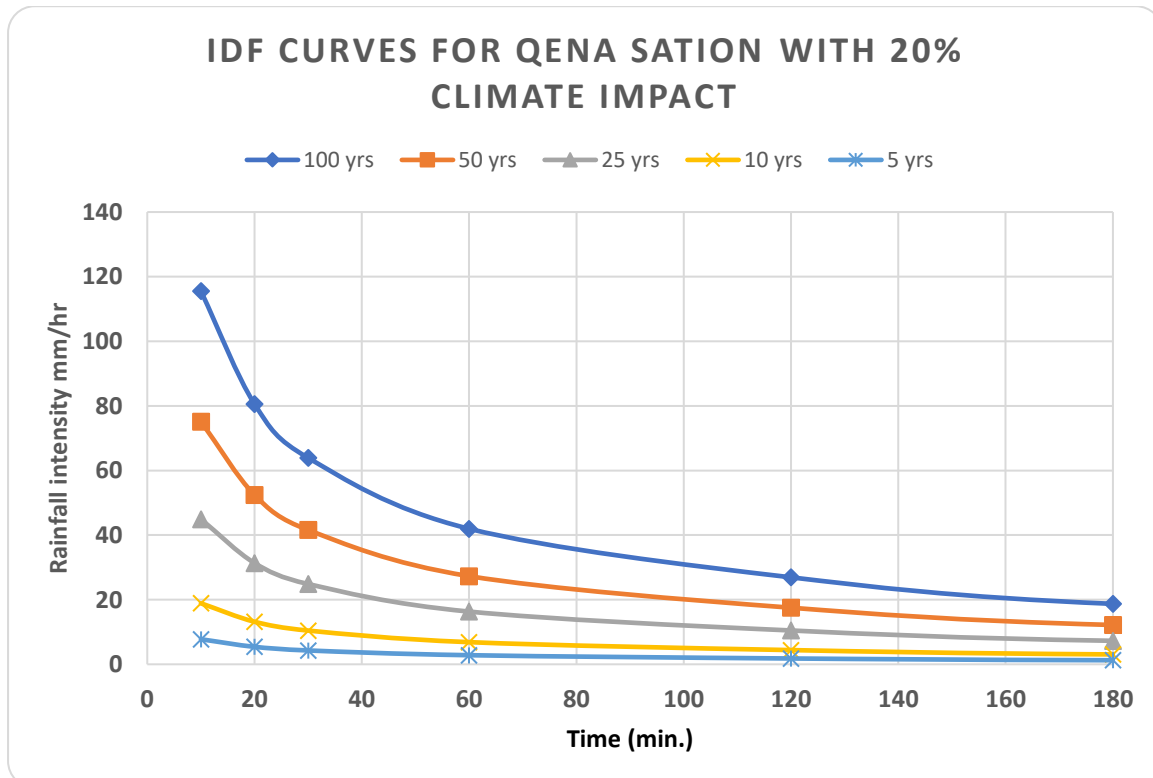


Figure 4-6: 2. Climate-adjusted IDF curves – developed by applying a 20% increment to storm depths

## 4.2 MORPHOLOGICAL ANALYSIS

Morphological studies and identification of streams and drainage basins affecting the boundaries of the study area were performed using the SRTM reviewed previously in this report on ArcGIS software. *Figure 4-7* shows a general overview of the streams affecting the whole project area and from which the effective watersheds will be determined, while *Figure 4-8* shows the effective watersheds in the study area projected on a Satellite image.

The topographic maps and recent satellite images were used to check the results of the software and determine the main effective watersheds. Topographic maps are widely used in determining the paths of streams in various areas, especially in areas that are not accessible. The names of major streams can be identified through the maps showing the names in each region and also the topographic maps show the elevations and contour lines, which are used in the identification of streams and watercourses in areas where there is no clear stream path and also used to determine the different morphological characteristics of all catchments (boundary, area, longest flow path, slope, shape, time of concentration, ... etc.).

Also, the topographic maps show some important elements such as roads, power lines and others.

*Figure 4-9* shows the main streams and the main watersheds affecting the study area verified using topographic maps, while *Table 4-4* shows the morphological characteristics of the watersheds affecting the project boundaries.

*Table 4-5: Morphological parameters of watersheds affecting the project boundary*

Watershed Name	Area (km2)	LFP (m)	Time of concentration (min)	Lag time (min)
Subbasin-1	1.94	5966	86	51
Subbasin-2	0.23	1643	36	21
Subbasin-3	0.93	3575	63	38
Subbasin-4	7.86	8328	95	57
Subbasin-5	0.35	2332	42	25
Subbasin-6	2.34	5623	62	37
Subbasin-7	0.22	1707	28	17
Subbasin-8	0.81	2682	34	20
Subbasin-9	0.25	1430	15	9
Subbasin-10	1.03	2803	31	18
Subbasin-11	15.98	11367	140	84
Subbasin-12	0.45	2395	26	16
Subbasin-13	0.31	1955	22	13
Subbasin-14	0.60	2221	25	15
Subbasin-15	0.46	2437	29	18
Subbasin-16	1.34	3695	43	26

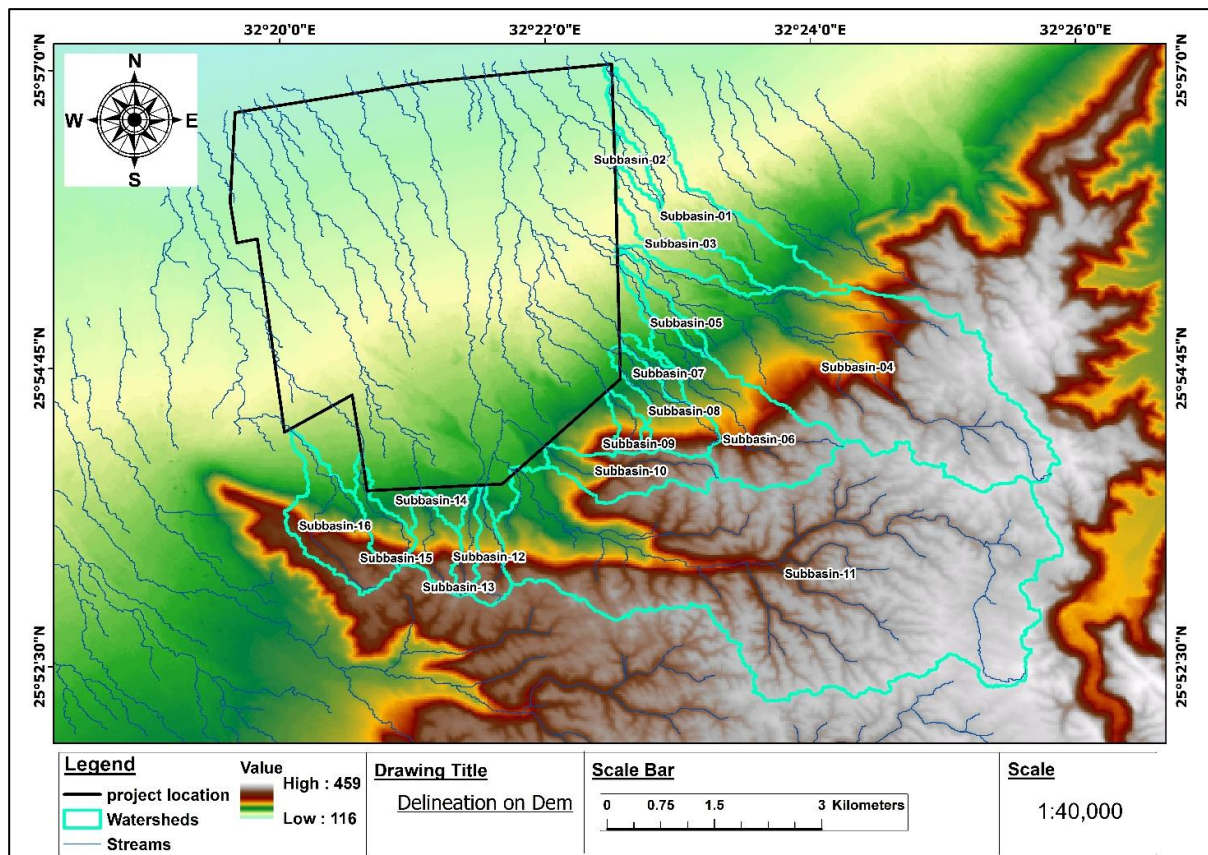


Figure 4-7: Streams and Watersheds affecting the study area draped over DEM

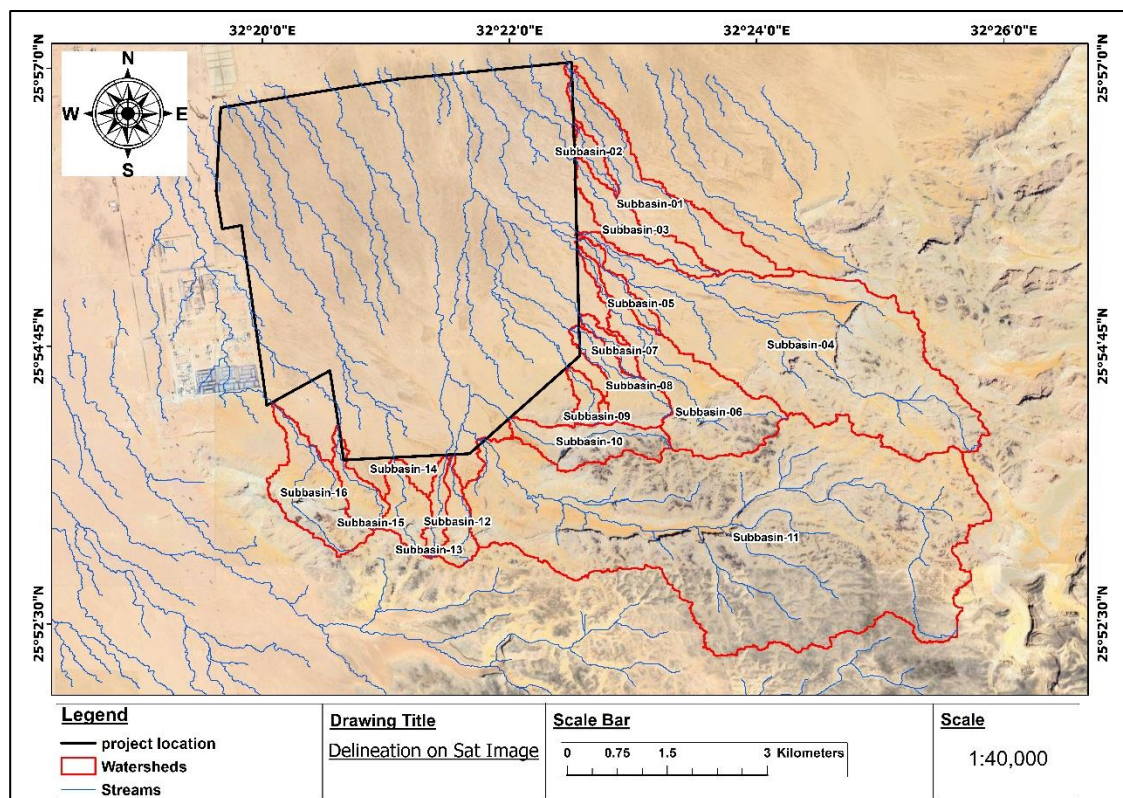


Figure 4-8: Streams and Watersheds affecting the study area draped over a satellite image



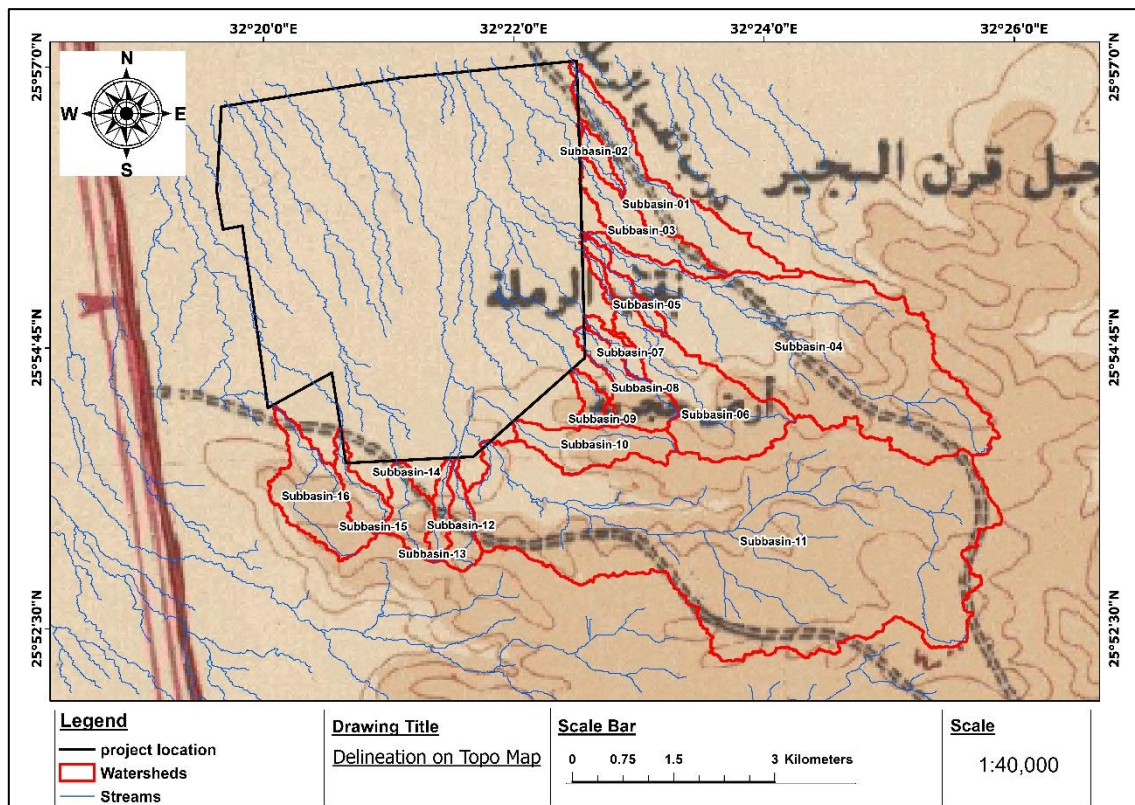


Figure 4-9: Main watersheds and Streams affecting the study area draped over topographic maps

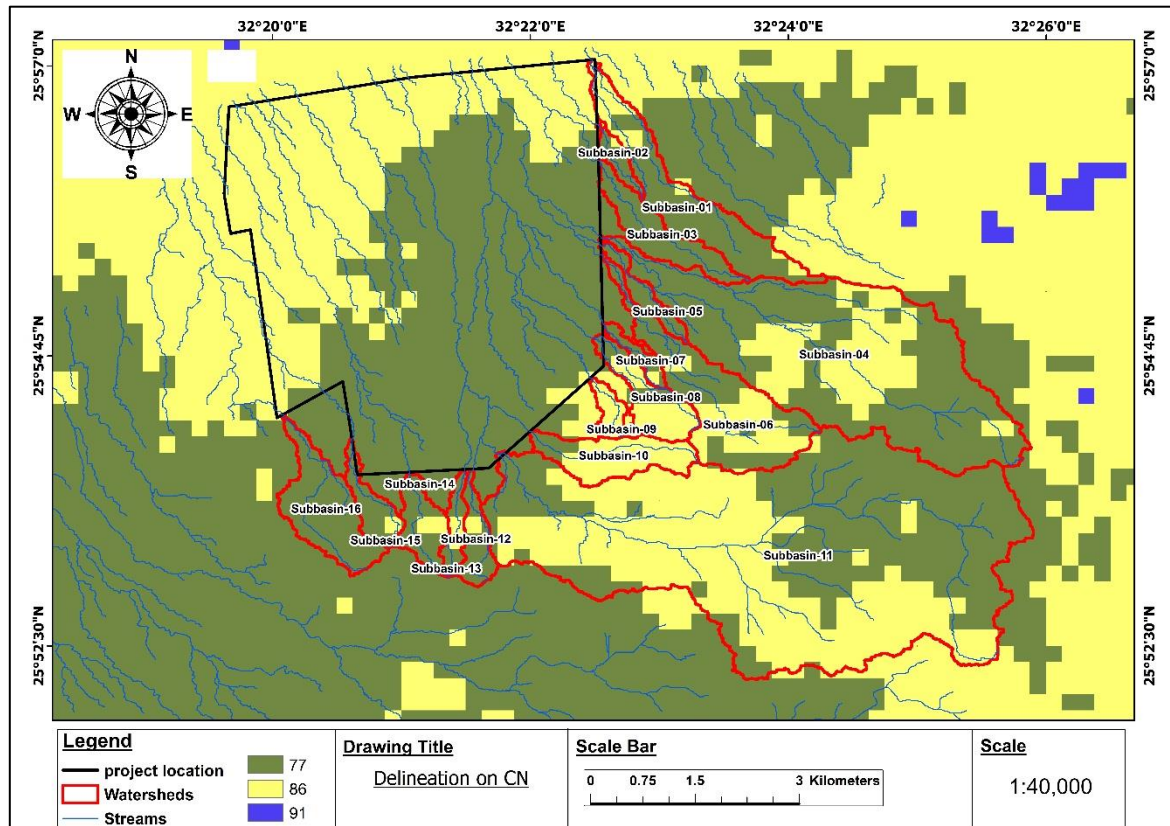


Figure 4-10: Main watersheds affecting the study area draped over the CN grid

### 4.3 HYDROLOGICAL ANALYSIS

Hydrological studies represent the foundation for the selection of Flood protection works. Meteorological, morphological, geological and by considering design storms and their distribution are considered as the input to the hydrological study, the maximum flow and flow hydrograph is the main output of the hydrological study, which is used in the hydraulic design of flood protection works.

#### 4.3.1 Design Storm

SCS Storm Type II has been used extensively worldwide, providing logical and safe maximum discharge values, as it relies on concentrating the bulk of precipitation in a short time. **Figure 4-11** shows the Distribution of a storm in an SCS Storm type II method for 24 hours.

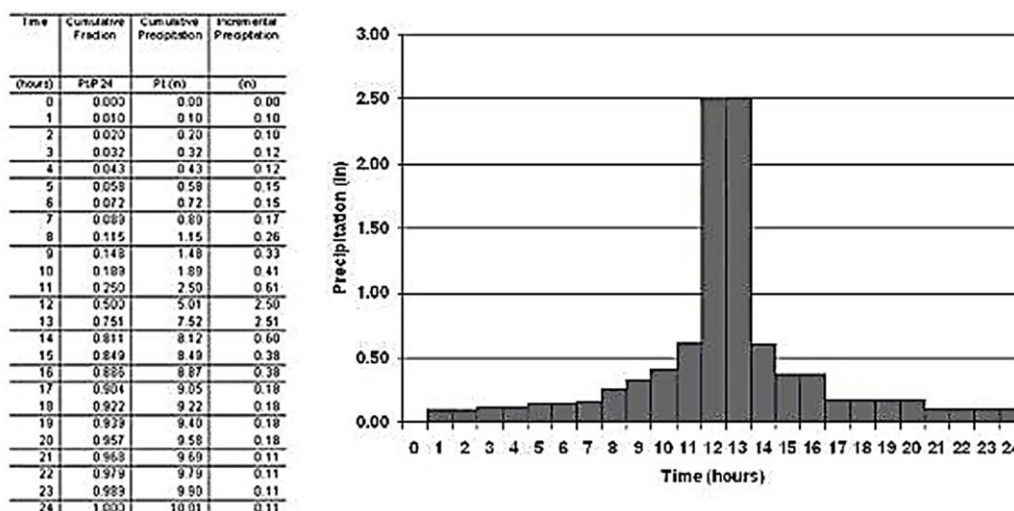


Figure 4-11: Distribution of SCS type II storm for 24 hours

To calculate the maximum discharge of the flood the SCS Method was used for watersheds with areas greater than or equal to 100 hectares to avoid the high discharges resulting from the use of the Rational method for the large watersheds, so don't lead to large the flood protection works than necessary.

The HEC-HMS program will be used to calculate the peak discharge from drainage basins larger than 0.8 km<sup>2</sup>, based on a 100-year return period with an additional 20% climate change allowance. The analysis will apply a 24-hour design storm using the SCS Type II distribution, which is considered most suitable for dry regions. For watersheds smaller than 0.8 km<sup>2</sup>, the Rational Method (implemented via Excel) will be used to estimate the peak discharge for the 100-year return period. **Table 4-3** presents the results of the hydrological analysis.

In the absence of a universally agreed-upon multiplier, planning and vulnerability assessments often use predetermined scenarios to test the resilience of infrastructure. A  $\pm 10\%$  and  $\pm 20\%$  change in rainfall is a standard range used in some major assessments. The "Development and Climate Change in Egypt: Focus on Coastal Resources and the Nile" report (and related documents which is part of the UNDP-

GEF/SCCF Project) mentions that for the Egypt Country Study, climate change scenarios were examined for changes in rainfall of  $\pm 10\%$  and  $\pm 20\%$  alongside temperature changes. This demonstrates that a  $\pm 20\%$  change is **recognized and accepted**.

While general annual rainfall may be projected to decrease in some areas of Egypt (like the north coast) or remain uncertain, many climate models and studies agree on an increase in the intensity and frequency of extreme rainfall events, which are critical for design storm calculations.

➤ Nashwan and Shahid (2022) ([Source](#))

This study, focusing on the future precipitation changes in Egypt using CMIP6 multimodel ensemble for  $1.5^{\circ}\text{C}$  and  $2^{\circ}\text{C}$  warming scenarios, projected a significant regional increase. It showed an increase in precipitation in the northern high precipitation region by 37% and 54% for the SSP1-1.9  $1.5^{\circ}\text{C}$  and SSP1-2.6  $2.0^{\circ}\text{C}$  scenarios, respectively, at the end of the century (2081–2100). The 20% value is an intermediate, more conservative value compared to the maximum projected increases for the northern regions which are prone to flash floods.

➤ Alexandria-Specific Analysis ([Source](#))

A study assessing the impact of climate change on urban heavy rainfall extremes in Alexandria (which is particularly vulnerable) found that for a return period of one year, the variation in daily extreme rainfall intensities ranged from a 12% decrease to a 22% increase, suggesting that an increase in the 20% range is within the model-predicted variability for extreme events in a critical area.

Following a visual inspection of the watersheds affecting the study area—using satellite imagery, landform maps, topographic maps, and land cover data—the runoff curve number (CN) was determined by calculating a weighted average, interpolated from **Figure 4-10**.

Table 4-6: Results of hydrological study for catchments affecting the project boundary

Watershed Name	Area (km <sup>2</sup> )	LFP (m)	Time of concentration (min)	Lag time (min)	Calculation method	CN/C	discharge (m <sup>3</sup> /sec)
Subbasin-1	1.94	5966	86	51	SCS	79	5.70
Subbasin-2	0.23	1643	36	21	Rational	0.45	1.63
Subbasin-3	0.93	3575	63	38	Rational	0.45	4.69
Subbasin-4	7.86	8328	95	57	SCS	79.5	22.00
Subbasin-5	0.35	2332	42	25	Rational	0.45	2.26
Subbasin-6	2.34	5623	62	37	SCS	80.5	9.60
Subbasin-7	0.22	1707	28	17	Rational	0.45	1.80
Subbasin-8	0.81	2682	34	20	Rational	0.45	6.05
Subbasin-9	0.25	1430	15	9	Rational	0.45	2.89

Watershed Name	Area (km <sup>2</sup> )	LFP (m)	Time of concentration (min)	Lag time (min)	Calculation method	CN/C	discharge (m <sup>3</sup> /sec)
Subbasin-10	1.03	2803	31	18	SCS	84.6	8.90
Subbasin-11	15.98	11367	140	84	SCS	81.5	37.80
Subbasin-12	0.45	2395	26	16	Rational	0.55	4.72
Subbasin-13	0.31	1955	22	13	Rational	0.55	3.60
Subbasin-14	0.6	2221	25	15	Rational	0.55	6.60
Subbasin-15	0.46	2437	29	17.54	Rational	0.55	4.53
Subbasin-16	1.34	3695	43	26	SCS	77	5.60

The figures below show the generated hydrographs for each catchment corresponding to the 100-year return period.

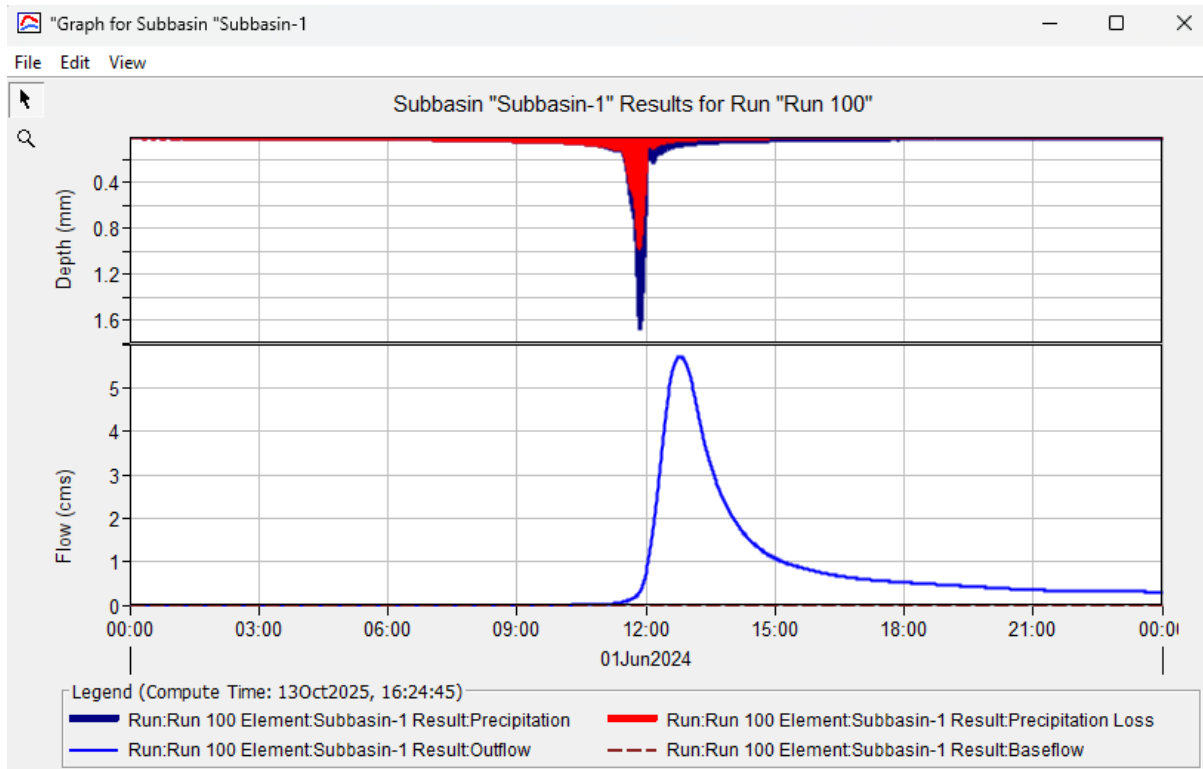


Figure 4-12 Hydrograph for Subbasin- 1



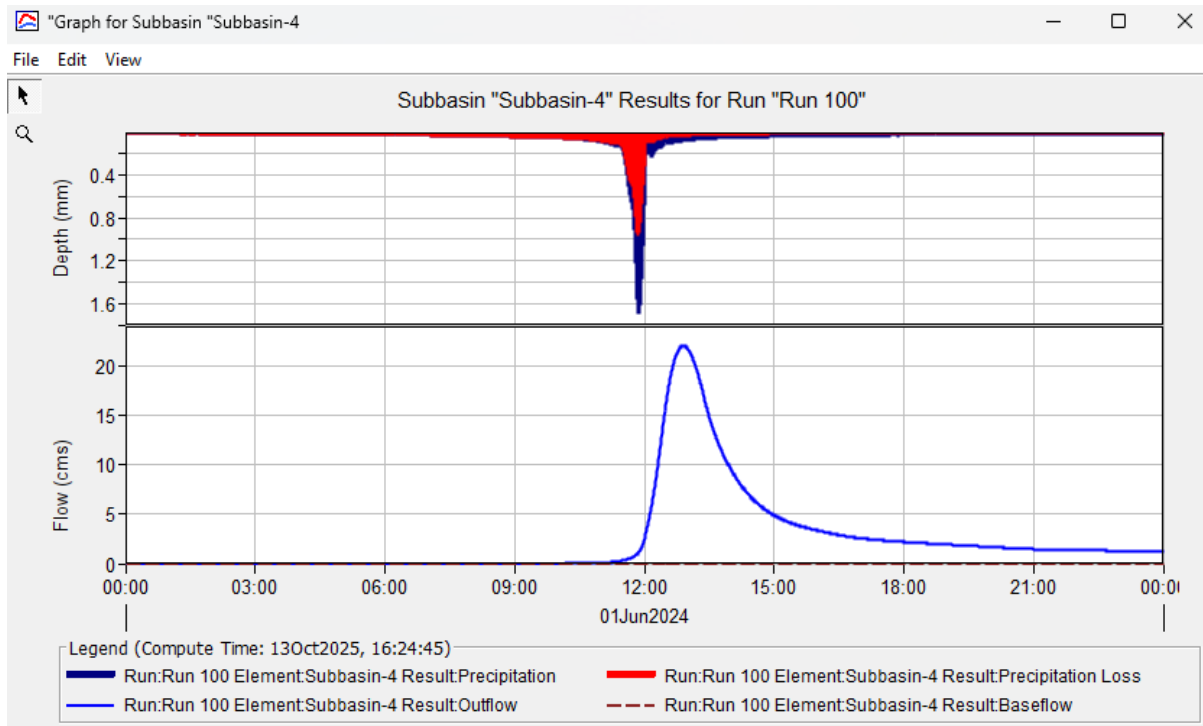


Figure 4-13 Hydrograph for Subbasin-4

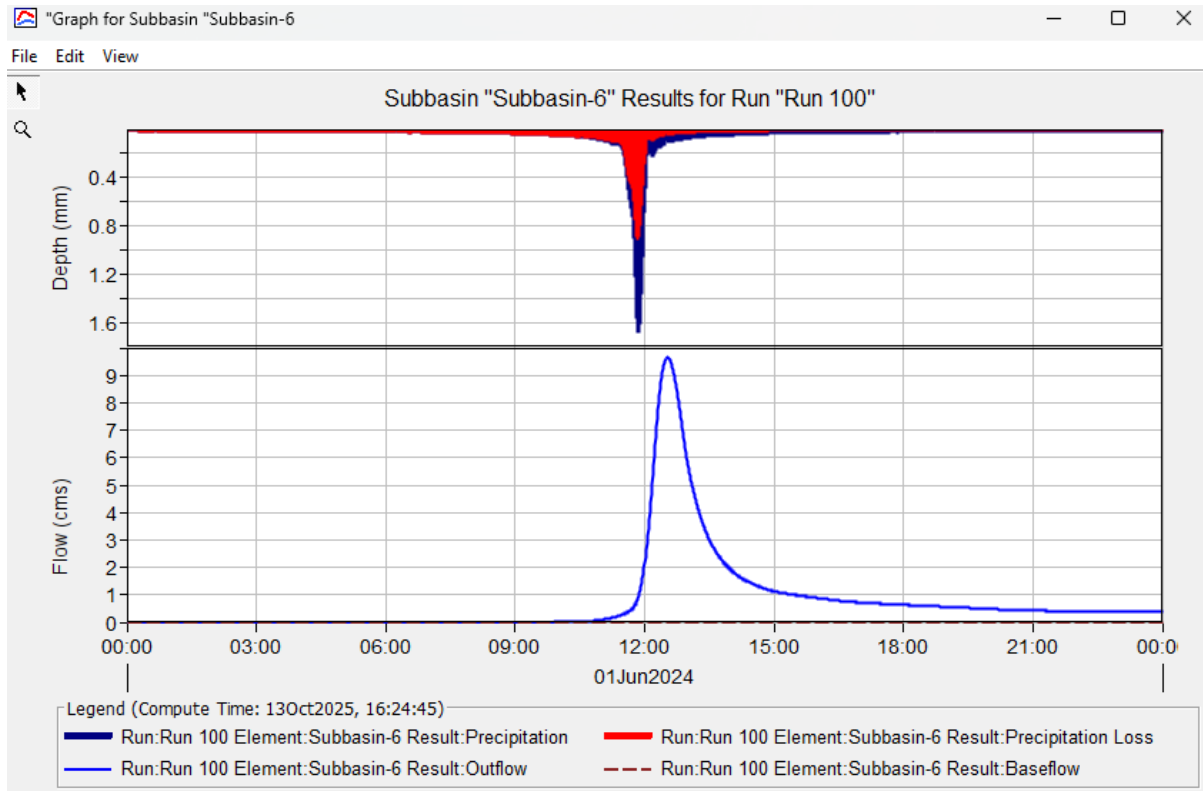


Figure 4-14 Hydrograph for Subbasin-6

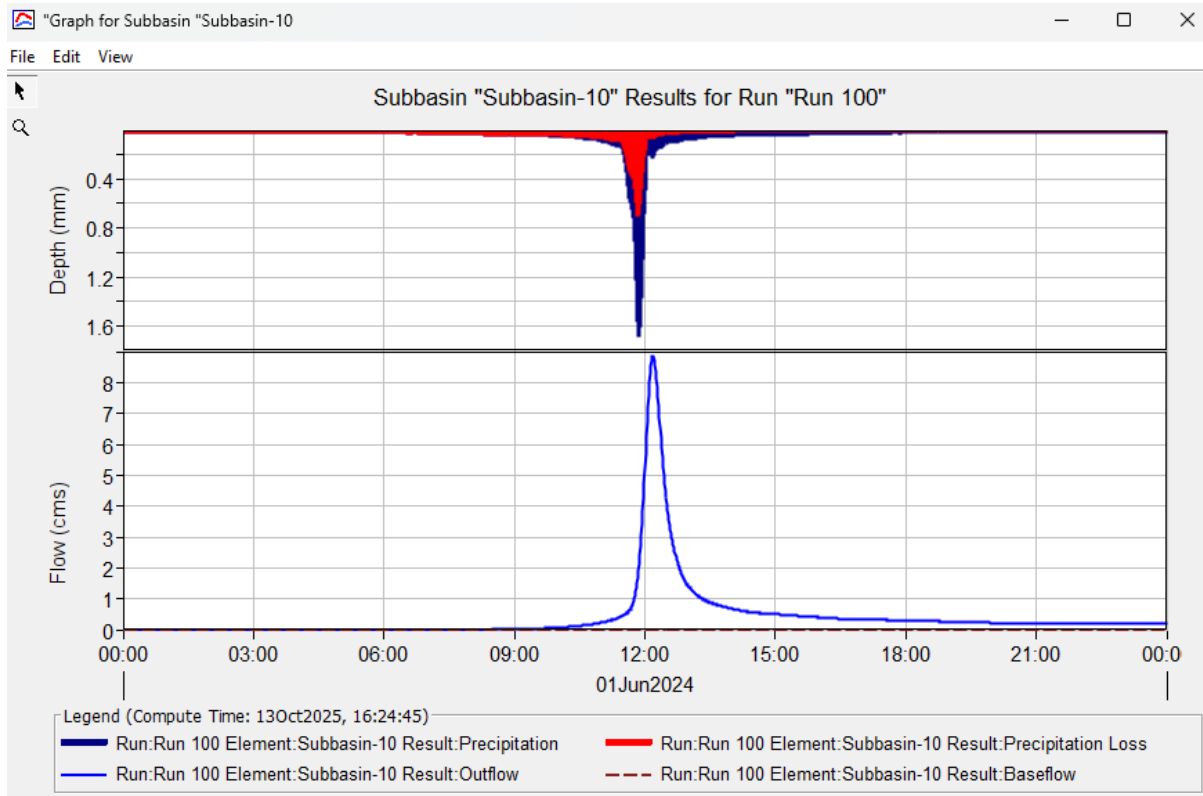


Figure 4-15: Hydrograph for Subbasin -10

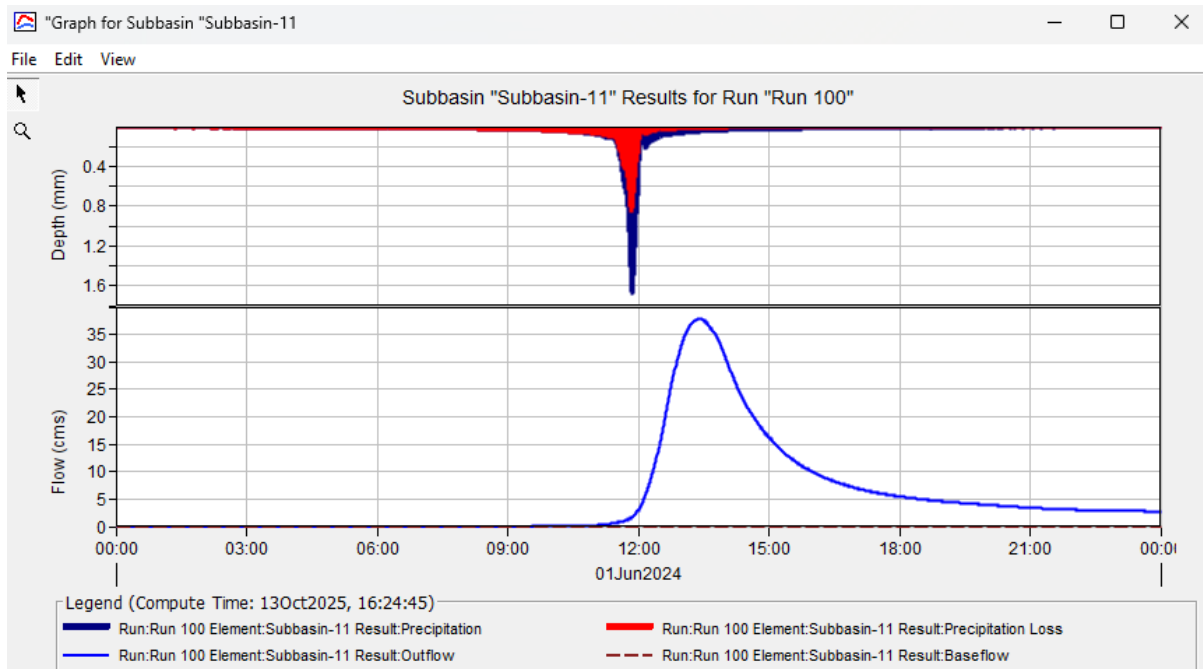


Figure 4-16Hydrograph for Subbasin-11

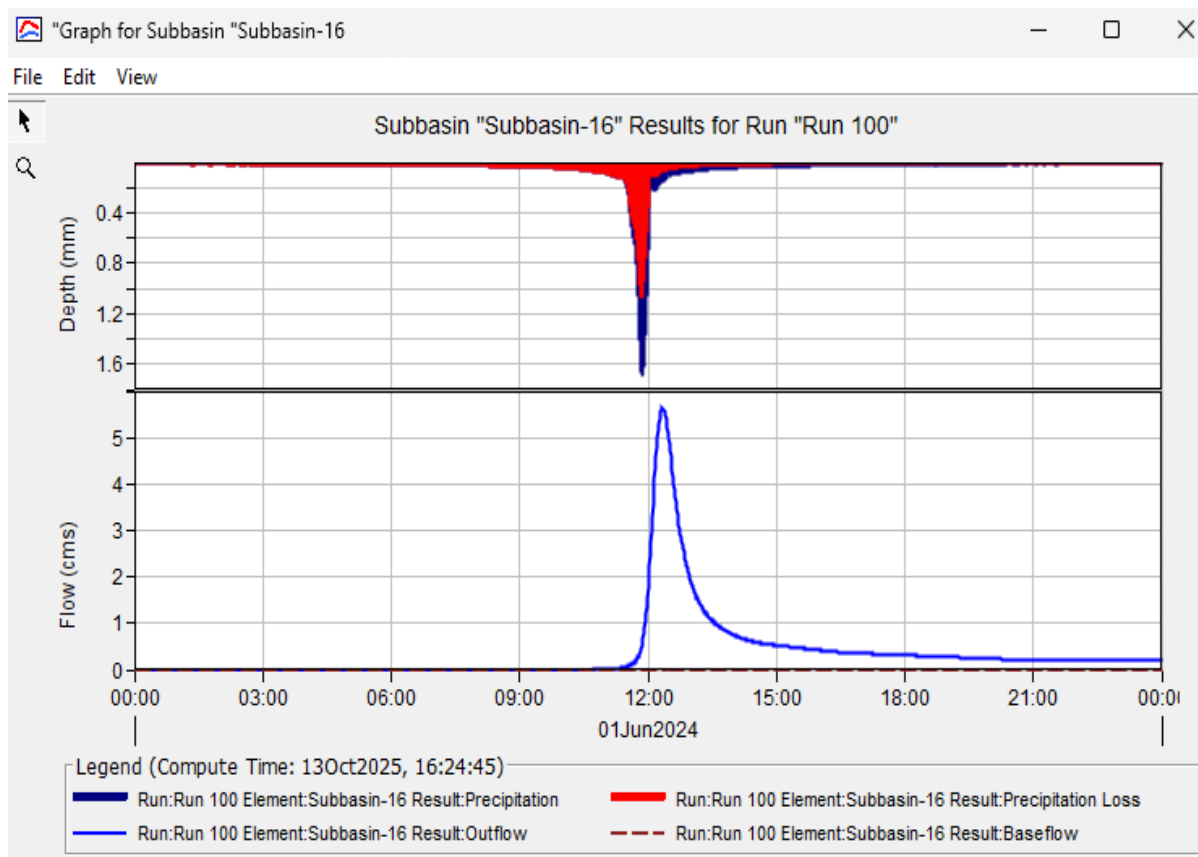


Figure 4-15 Hydrograph for Subbasin-16

#### 4.3.2 HYDRAULIC ANALYSIS

HEC-RAS 2D 6.3 software was used to build up a complete 2D hydrodynamic model to perform the flood inundation analysis required to identify the inundated locations which are subjected to the risk of flood hazards using the discharge hydrographs produced from the hydrological analysis.

The HEC-RAS software is a powerful tool for performing 2D simulations of water behavior across various terrains. It incorporates two main sources of water:

1. External inflow – generated from streams entering the study area, represented as line-source boundary conditions that produce inflow hydrographs.
2. Direct precipitation – rainfall applied over the model domain, which then moves across the terrain, following natural drainage paths and accounting for elevation changes as well as potential outflows beyond the domain boundaries.

Using the results of these simulations, optimal protection and mitigation solutions for the study area can be developed.

For this study, a 2D hydrodynamic model was developed using the available terrain data for the study area. The model was built on a high-resolution DEM with a grid size of 4.5 m × 4.5 m, covering the study area with the surrounding catchments. This resolution was sufficient to capture the accurate flow paths and to assess the effectiveness of the proposed mitigation measures.

The DEM was processed within HEC-RAS Mapper, where an appropriate mesh size in Cartesian coordinates was defined. To account for spatial variability, landcover and Curve Number (CN) data were incorporated into the model, allowing differentiation of soil infiltration characteristics and Manning's roughness coefficients between wadis and floodplains.

The results of the 100-year return period simulation show the distribution of water depths within and around the study area are shown in *Figure 4-17*, *Figure 4-18*, *Figure 4-19*, and *Figure 4-20*. These results confirm that there is no extreme risk from surrounding streams bypassing the site. The simulations also provide a reliable representation of the floodwater flow paths and validate the proposed mitigation measures.

### 4.3.3 Results analysis and discussion

The hydrological and hydraulic modeling results provide a comprehensive understanding of the flood behavior within the Dandarah solar farm area. Both HEC-HMS and HEC-RAS models were utilized to assess runoff generation and flood propagation, respectively. The comparison between the two models highlights the influence of local terrain features, particularly the presence of natural depressions, on the resulting flood discharges and flow patterns.

The HEC-HMS rainfall-runoff model was applied at the sub-basin scale to estimate peak discharges for different return periods. The model assumes idealized overland flow with limited consideration of local storage or depression effects within the catchments. Consequently, the simulated peak discharges from HEC-HMS are relatively high, especially for the upper sub-catchments where micro-topographic storage plays a significant role in attenuating flows.

In contrast, the hydrodynamic model (HEC-RAS 2D) integrates the actual terrain characteristics derived from the processed high-resolution DEM, which explicitly represents local depressions, flow constrictions, and minor undulations. These features act as natural detention zones, reducing the runoff volume and attenuating the flow peaks as water is temporarily stored before propagating downstream. Therefore, the discharges simulated by HEC-RAS are notably lower and are considered more representative of the actual flood response under existing topographic conditions.

To quantify this difference, the most critical sub-basins (*Figure 4-21*)—selected based on their relative size and peak discharge magnitude—were compared. As shown in *Table 4-7*

, HEC-HMS consistently predicts higher peak discharges than HEC-RAS, emphasizing the role of topographic storage in moderating the flood hydrographs.

The HEC-RAS hydrodynamic model was further used to simulate flood depths and velocities for various return periods at the project boundary. The results (summarized in *Table 4-8*) show that:

For low to moderate return periods (5, 10, and 25 years), no significant surface flow reaches the project boundary, confirming that the upstream catchments have limited runoff potential under typical storm conditions.

For extreme flood events (50 and 100 years), localized shallow flow accumulation is observed mainly along the natural drainage paths, with limited spatial extent and low hydraulic energy.

For the extreme 200-year return period, the maximum simulated water depth and velocity at the project boundary are approximately 1.26 m and 1.6 m/s, respectively. These values represent the upper bound of potential flood impacts under highly conservative rainfall assumptions.

The comparative analysis indicates that HEC-HMS provides conservative upper-limit discharge estimates, while HEC-RAS offers a more realistic representation of the actual floodplain behavior. The presence of natural depressions significantly mitigates flood risk to the project area. Consequently, the site does not require a positive (channels or dykes) drainage system, as the modeled overland flow dissipates naturally within the existing topography.

Instead, flood hazard and risk maps will be developed to delineate the potential flow paths and identify critical low-lying locations that may be exposed during extreme events. These maps will guide the planning of infrastructure layout, equipment platforms, and access roads to ensure flood-resilient design.

In summary, the hydrological and hydrodynamic analyses confirm that:

- Local depressions play a key role in attenuating runoff and reducing flood peaks.
- The 200-year event represents the threshold for minor inundation at the project boundary.
- The site is generally safe from external flood hazards under realistic design conditions.
- Future design considerations should focus on avoiding localized low points and maintaining natural flow paths for effective surface drainage.

Table 4-7: HEC HMS Discharges Vs. HEC RAS discharges

Discharges comparison												
Return period	5		10		25		50		100		200	
Watershed Name	Q from HMS	Q from RAS	Q from HMS	Q from RAS	Q from HMS	Q from RAS	Q from HMS	Q from RAS	Q from HMS	Q from RAS	Q from HMS	Q from RAS
Subbasin-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	4.40	0.50	22.00	6.10	31.80	8.10
Subbasin-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	2.10	0.15	9.60	2.60	13.70	5.50
Subbasin-10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.02	2.60	0.55	8.90	4.10	12.00	8.90
Subbasin-11	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.01	9.00	0.60	37.80	7.80	53.30	25.50

Table 4-8: HEC RAS insights

HEC RAS insights												
Return period	5		10		25		50		100		200	
Watershed Name	Depth	Velocity	Depth	Velocity	Depth	Velocity	Depth	Velocity	Depth	Velocity	Depth	Velocity
Subbasin-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.24	0.54	0.36	0.78	0.86	0.89	0.79
Subbasin-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.15	0.20	0.80	0.35	1.20	0.40	0.96
Subbasin-10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.41	0.57	0.47	0.88	0.61	1.18	1.00
Subbasin-11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.32	0.91	0.45	1.10	0.87	1.38	1.30



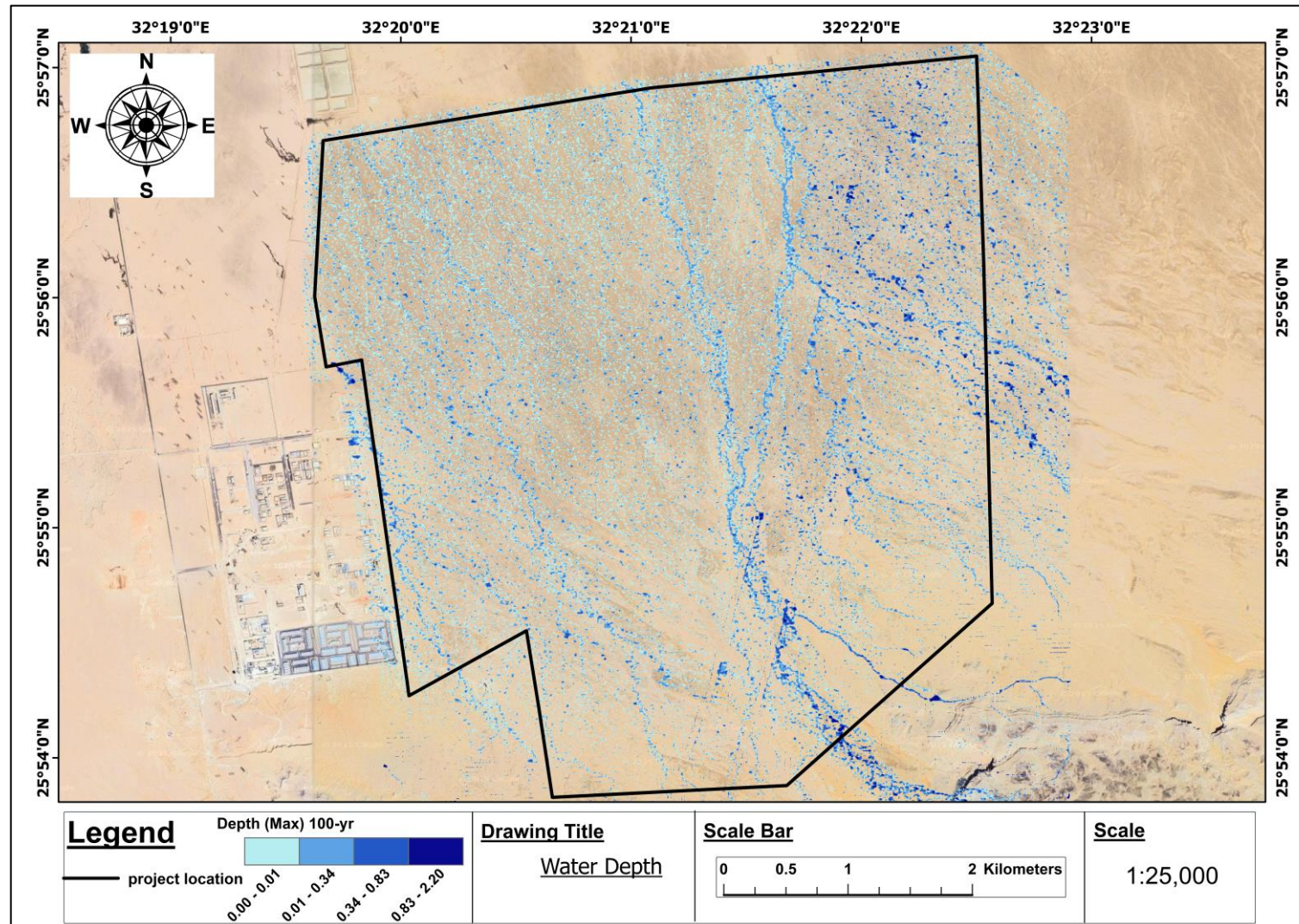


Figure 4-17: Flood inundation and Water depth In Study Area for existing conditions from the detailed model

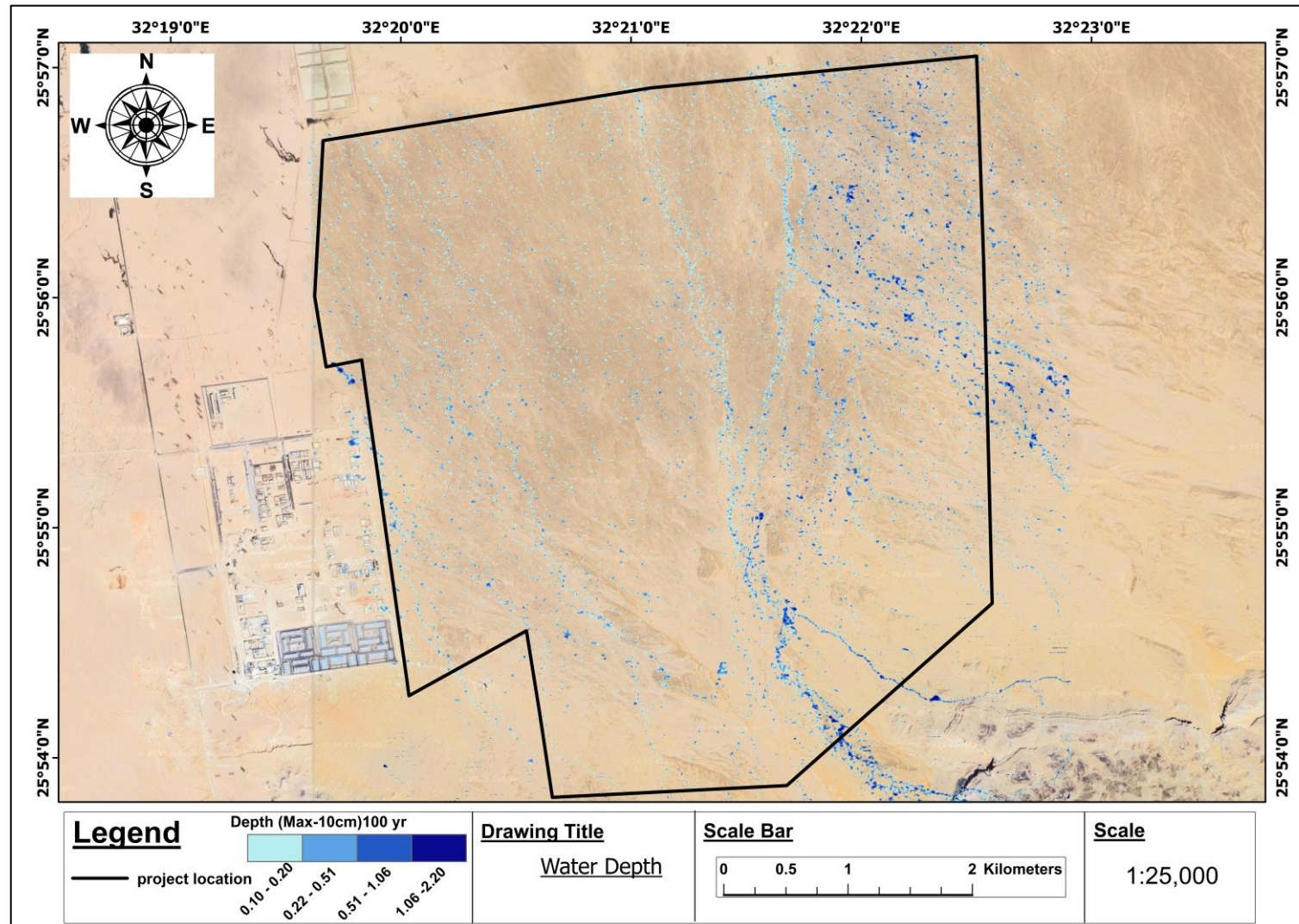


Figure 4-18: Flood inundation and Water depth greater than 10cm In Study Area for existing conditions from the detailed model



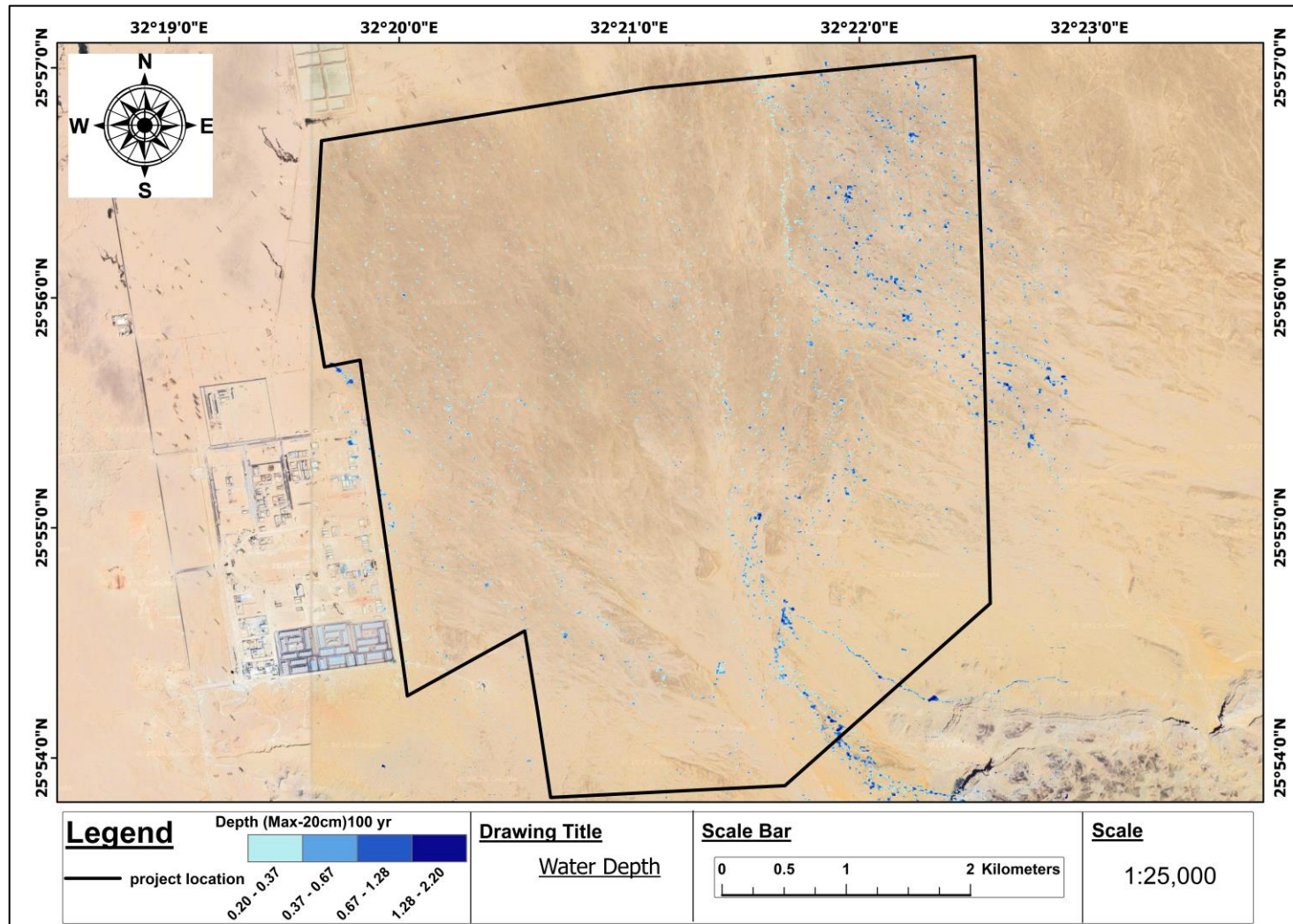


Figure 4-19: Flood inundation and Water depth greater than 20cm In Study Area for existing conditions from the detailed model.

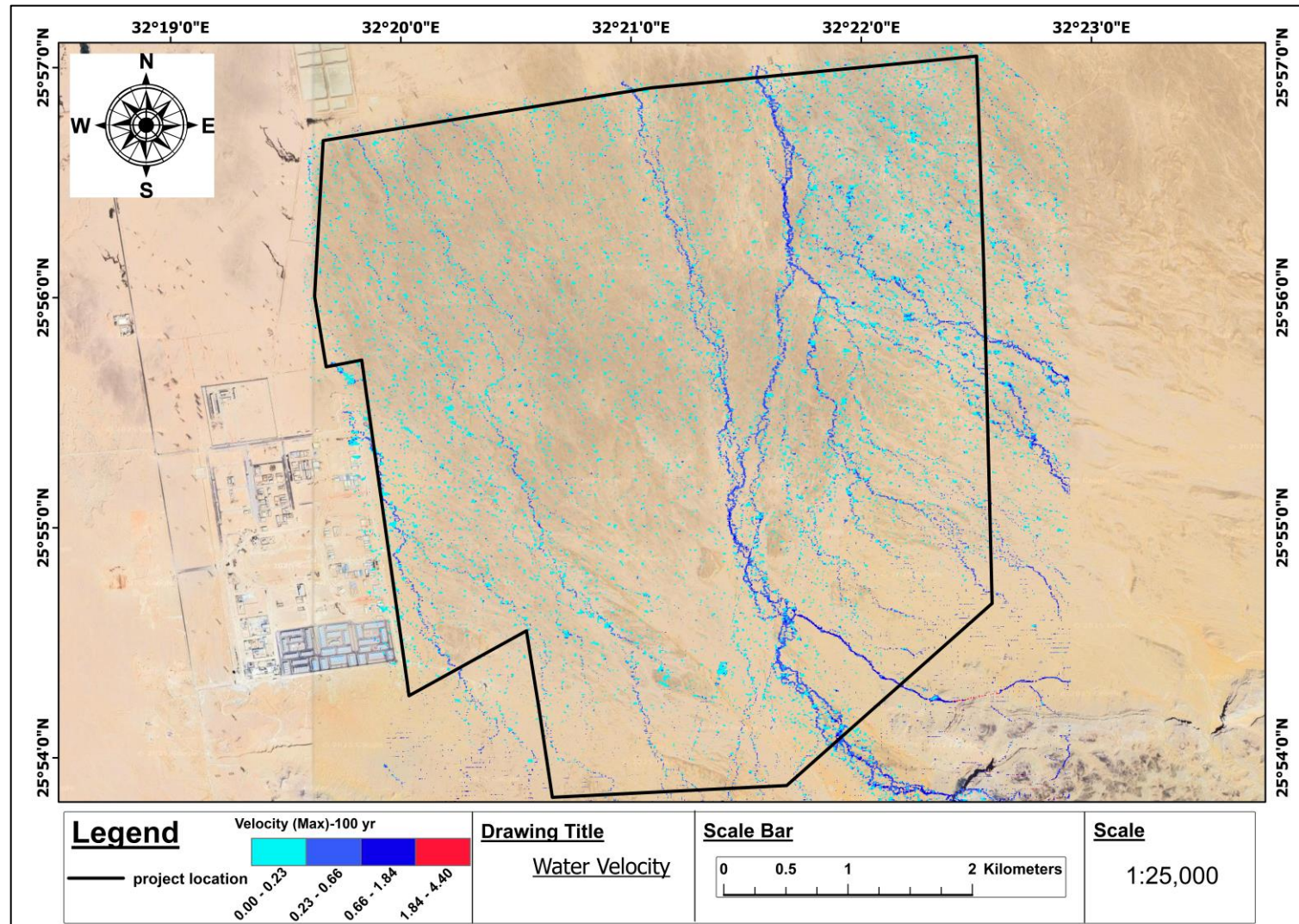


Figure 4-20 Water Velocity in Study Area for existing conditions from the detailed model



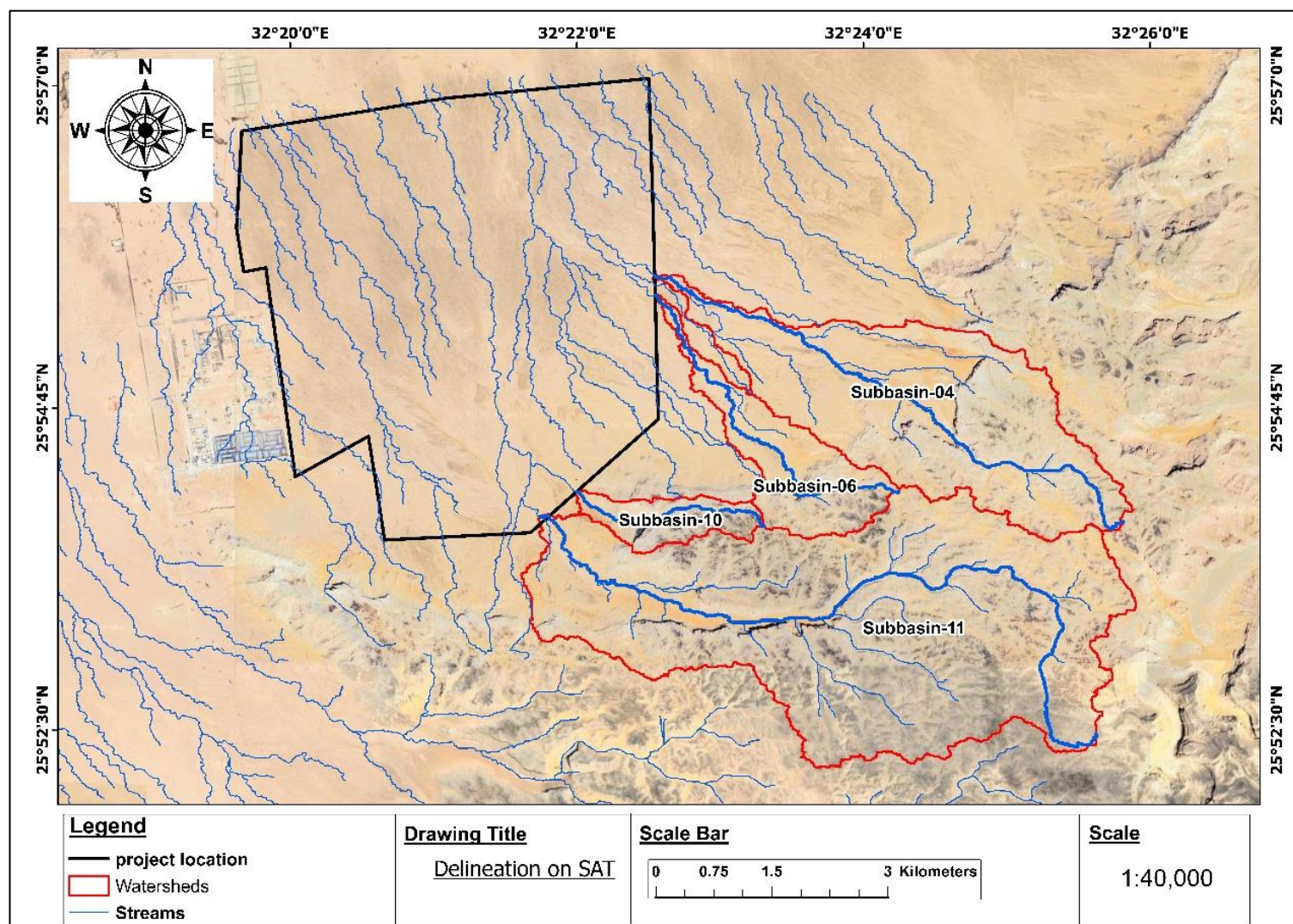


Figure 4-21 Most critical sub-basins for quantify assessment

## 5 CONCLUSION & RECOMMENDATION

In order to promote sustainability and cost efficiency, no structural protection works are planned for the Solar Project site. Such works would be financially costly and environmentally intrusive. Instead, a hazard mapping study will be carried out to identify areas with potential risks (e.g., flooding, erosion, or other hazards). Based on this hazard map, the placement of Solar Panel will be carefully optimized to avoid high-risk zones, ensuring both safety and long-term sustainability of the project.

### 5.1 HAZARD ASSESSMENT

The guidelines produced by the Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA) entitled 'Flood and Coastal Defense Assessment Guidelines' have been used to conclude hazard maps according to the following equation:

$$HR = d \times (v + 0.5) + DF$$

Where.

(v): Velocity of flow water (m/sec)

(d): Depth of flow water (m)

(DF): A factor that expresses the percentage of suspended solids in stream water, determined from the Table 5-1

*Table 5-1: Guidance on the factor (DF) for various flood depths, velocities and prevailing land uses*

Depth (m)	Bushes	Forests	Urban
0 to 0.25	0	0	0
0.25 to 0.75	0	0.5	1
d>0.75 &/or v>2	0.5	1	1

DEFRA FD2321/TR1 does not provide a specific class for all land uses; therefore, the debris factor (DF) has been adapted by analogy to the predominant land cover in the study area. Open desert and cultivated floodplain are treated as Pasture/Arable (open terrain with limited debris potential), while palm groves and shelterbelts correspond to Woodland. Built-up areas, storage yards, and bridge or culvert buffers are assigned Urban values. Wadi corridors and crossings are considered high-debris pathways, with DF values reaching 1.0 when depths exceed 0.75 m or velocities exceed 2 m/s. This approach captures the characteristic debris sources in Qena—such as cobbles and boulders in wadis, agricultural residues on the floodplain, and movable objects in urban and industrial areas—while remaining consistent with the DEFRA hazard rating framework. Accordingly, the debris factors for the study area land uses are summarized in Table 5-2.

Table 5-2: DF factor for the study area

Depth / Velocity Band	Open Desert / Cultivated Floodplain (Pasture/Arable equivalent)	Palm Groves / Orchards (Woodland equivalent)	Wadi Channels / Gullies (High- debris corridors)	Urban / Villages / Roads / Yards (Urban equivalent)
0 – 0.25 m	0.0	0.0	0.0	0.0
0.25 – 0.75 m	0.0	0.5	0.5	1.0
d > 0.75 m and/or v > 2 m/s	0.5	1.0	1.0	1.0

Table 5-3: hazard rating values (HR) classification according to DEFRA guidelines

Hazard Rating (HR)	Category	Description
< 0.75	Low Hazard	Caution – generally safe for people, minimal impact on structures
0.75 – 1.25	Moderate Hazard	Dangerous for some (children, elderly), risk to light structures
1.25 – 2.0	Significant Hazard	Dangerous for most people, potential for asset damage
> 2.0	Extreme Hazard	Dangerous for all, major risk to safety and infrastructure

For Solar Project context, the hazards category translates into:

- Low: Panel foundations remain stable, minor nuisance flooding to access roads.
- Moderate: Some access disruption, potential minor scour at cable trenches.
- Significant: Risks to substation platforms, scour around panel foundations and access tracks.
- Extreme: Threat to structural stability of panel foundations, substations, and buried power cables.

This classification was used to produce hazard maps for 100 years return period event and to guide the selection of suitable locations for Solar panel, ensuring avoidance of high-risk zones and supporting the project's sustainability objectives.



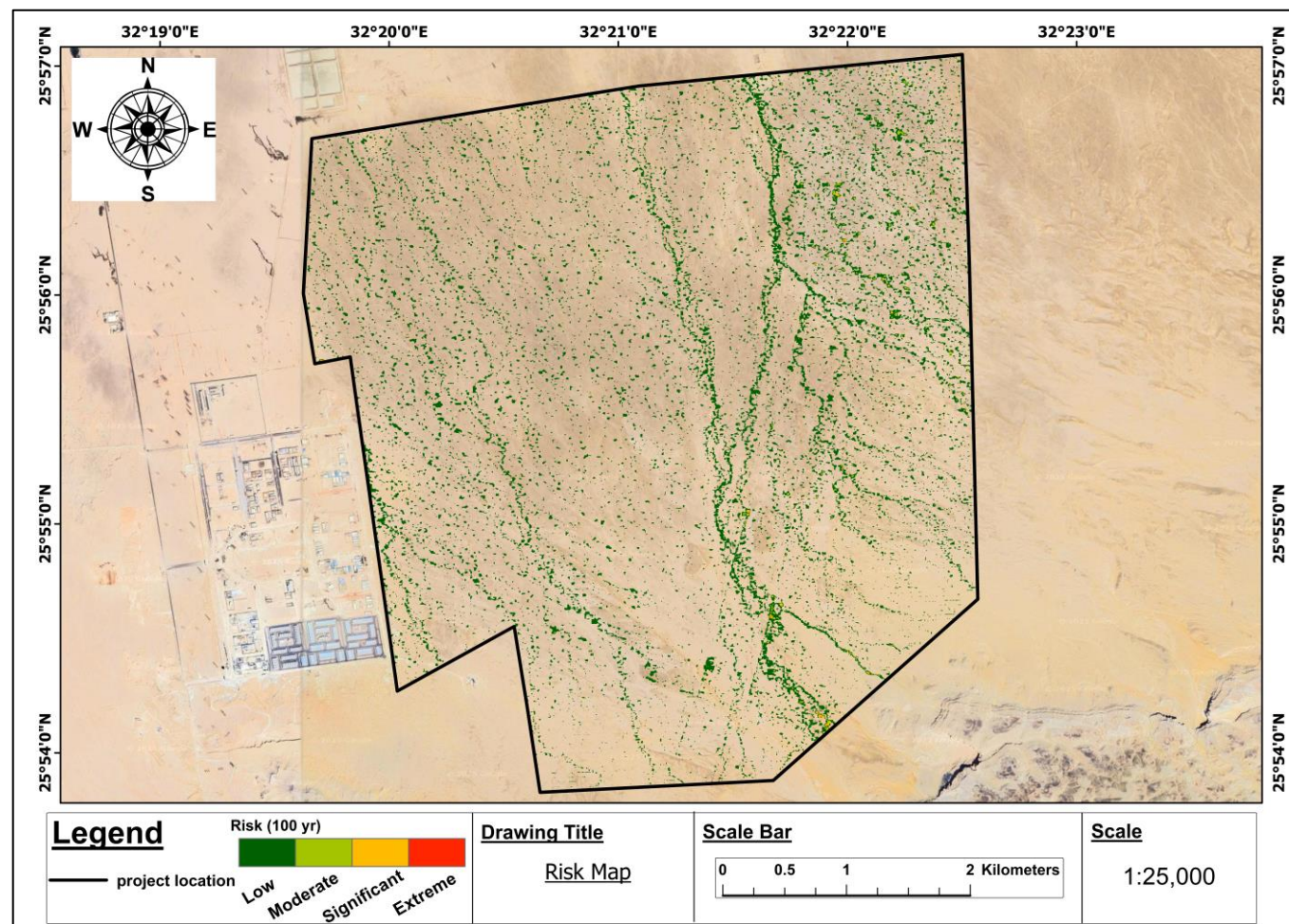


Figure 5-1: Risk Map of 100 year return period event based on DEFRA risk classification system

## 5.2 SCOUR CALCULATION

Scour depth is one of the most critical parameters in assessing erosion hazards around hydraulic and structural works. It refers to the vertical lowering of the bed level caused by flowing water removing soil or sediment. In risk assessments, scour depth is often expressed relative to the foundation depth of a structure, since this ratio directly indicates the potential for structural instability. Shallow scour may pose limited concern, but when scour depth approaches or exceeds the embedment depth of foundations, the risk of structural compromise rises significantly. For solar projects, this parameter is particularly important for panel foundations, substations, and buried cable crossings, where excessive scour could undermine stability, expose utilities, or lead to costly failures. By categorizing risk levels according to relative scour depth, engineers can evaluate where protective measures such as riprap armoring, bed stabilization, or deeper foundation design are necessary.

For solar installations, scour risk is mainly associated with erosion of soil around panel foundations, substations, access roads, and buried cable routes. The risk is governed by::

- Hydraulic conditions (flow depth, velocity, turbulence, shear stress).
- Soil properties (cohesive vs. non-cohesive, grain size, erodibility).
- Foundation design (shallow vs. deep, armoring).
- Channel geometry (culverts, crossings, drainage features).

Several studies (Chow 1959; Melville & Coleman 2000; Lagasse et al. 2001 – HEC-18, and HEC 20; Breusers & Raudkivi 1991) classify scour based on flow velocity relative to critical velocity, scour depth relative to foundation depth, or shear stress relative to critical shear stress.

Scour depths were calculated based on HEC 20 equations as illustrated in section 3.5 by assuming the following parameters:

$\gamma \rightarrow$  Specific weight of Water =  $62.4 \text{ lb/ft}^3$

$\gamma_s \rightarrow$  Specific weight of sediment =  $2.65 * 62.4 = 165.36 \text{ lb/ft}^3$

$k_s \rightarrow$  Dimensionless coefficient often referred to as the Shields parameter = 0.05 for sand according to Hydraulic Engineering Circular (HEC) no. 20

$n \rightarrow$  Manning roughness coefficient = 0.04 as scour area at culvert alignment consists of sand and gravel

$y_a \rightarrow$  Thickness of the armor layer, ft ( $=2D_c$ )

$P_c \rightarrow$  Percent of material coarser than the critical particle size ( $D_c$ ) = 20%



Table 5-4: Scour Depth-Based Risk

Scour Risk	Relative Scour Depth ( $y_s / D_f$ )	Description
Low	< 0.25	Scour shallow compared to foundation embedment.
Moderate	0.25 – 0.5	Scour depth may expose parts of shallow foundations or cable trenches.
High	0.5 – 1.0	Scour depth approaches foundation depth; structural risk possible.
Critical	> 1.0	Scour exceeds foundation embedment; severe failure risk.

The scour risk was mapped in [Figure 5-3](#) by considering the typical foundation depth ( $D_f$ ) of 2–3 meters (critical depth shall be 2m) used for Solar panels.

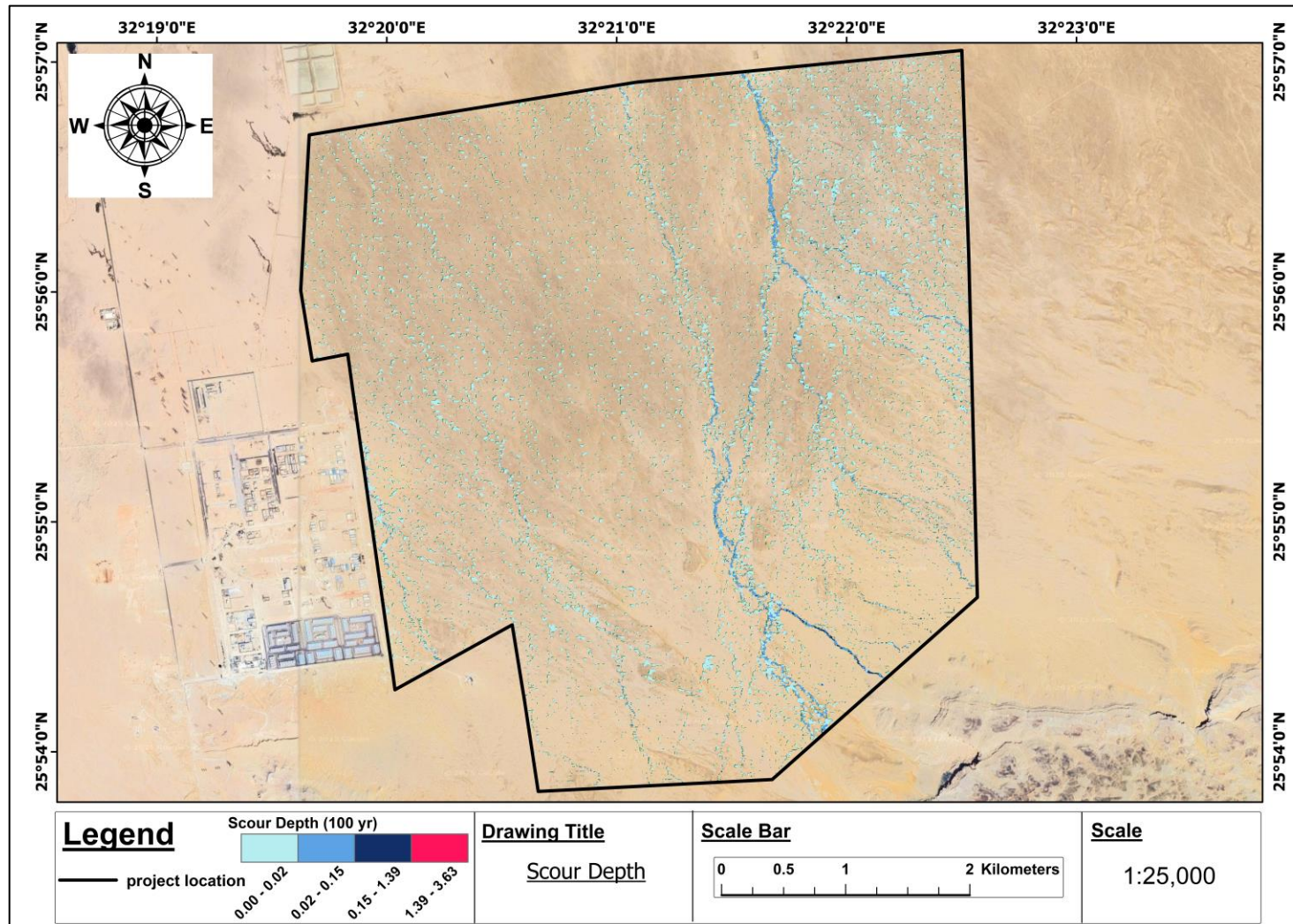


Figure 5-2: Scour Map of 100 years return period event



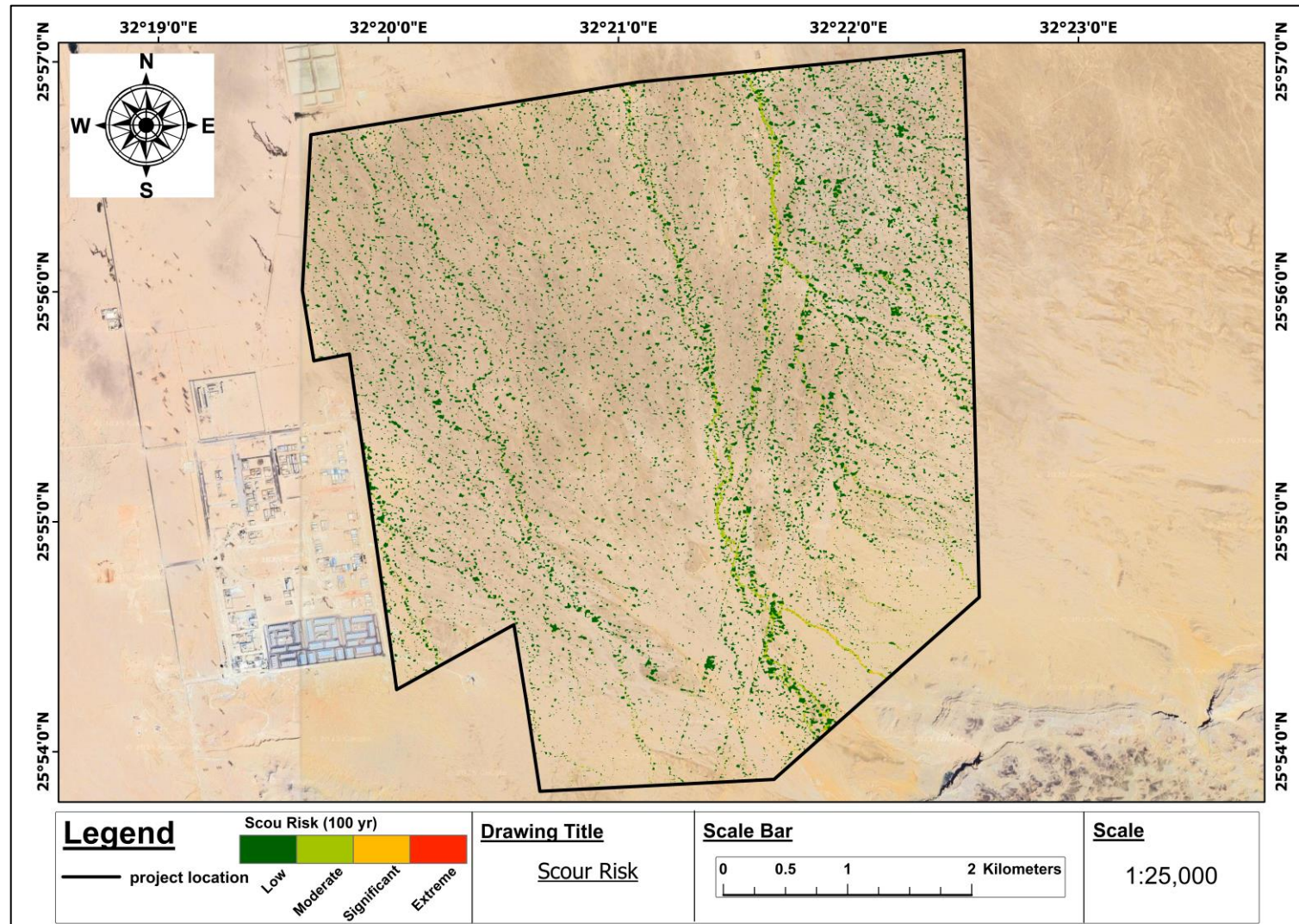


Figure 5-3: Scour Risk Map for the 100-Year Return Period Event

### 5.3 Conclusion

The hydrological assessment indicates that local topography and hydraulic conditions influence flood hazard and scour potential across the project area. In this case, the hazard severity ranges from low to moderate. Terrain variations and concentrated surface flows cause slight increases in water depths and velocities, which correspond to low–moderate hazard ratings under the DEFRA classification system. These zones pose limited threats to public safety and infrastructure resilience.

Based on the hazard category and project element, the recommendations are as follows:

- **Solar Panel Foundations (Array Pads):** Can be installed within low–moderate hazard areas with basic precautions (e.g., adequate foundation embedment, localized drainage).
- **Inverter Stations & Substations:** May require minor flood protection such as surface grading, drainage improvement, or modest elevation in moderate hazard zones.
- **Access Roads & Service Tracks:** Standard crossings are acceptable, but regular inspection and maintenance are necessary to prevent localized scour.
- **Buried Cables & Transmission Lines:** Should be installed at appropriate depths with protective layers (e.g., sand bedding, warning tape, or armoring) in zones with moderate flow velocities.

From a scour perspective, relative scour depth remains an indicator of structural stability. In this case, observed scour depths are less than typical foundation embedment depths, which means the **scour risk is low to moderate** and unlikely to significantly affect solar farm components such as panel foundations, inverter/substation platforms, access roads, or buried cables.

Thus, scour depth-based risk assessment suggests **good infrastructure stability**. The classification links flow velocity, shear stress, and relative scour depth to practical risk levels, which fall in a low to moderate range suitable for the solar project's conditions.

Table 5-5: scour risk category

Risk Zone	Flow Velocity (m/s)	Shear Stress (N/m <sup>2</sup> )	Relative Scour Depth ( $y_s / D_f$ )	Interpretation
Green – Low	< 0.5	< 2	< 0.25 (25%)	Stable conditions; minimal scour risk to panel foundations and cables.
Yellow – Moderate	0.5 – 1.0	2 – 5	≤ 0.5 (50%)	Localized scour possible at access roads, culverts, and shallow cable trenches.
Orange – High	1.0 – 2.0	5 – 10	≤ 1.0 (100%)	Significant scour around foundations and substations; mitigation (e.g., riprap, armoring) required.
Red – Critical	> 2.0	> 10	> 1.0 (>100%)	Severe scour exceeding foundation embedment; siting of panels/substations should be avoided.

By combining DEFRA hazard ratings with scour risk categories, the assessment provides a robust framework for identifying critical risk zones. Mitigation measures—such as improved drainage around solar pads, adequate foundation embedment, protective armoring for substations, bed stabilization for service crossings, and careful siting of major electrical infrastructure—will be essential to safeguard the solar project’s assets and ensure long-term resilience.

مرفق (٢): تقييم مخاطر التوهج

**Scatec**

**Environmental Impact Assessment for  
Dandara PV Project and BESS in Naga  
Hammadi  
*Critical Habitat Screening***

**Prepared by:**



6 Dokki St. 12<sup>th</sup> Floor, Giza 12311  
Tel.: (+2010) 164 81 84 – (+202) 376 015 95 – 374 956 86 / 96  
Fax: (+202) 333 605 99  
Email: [environics@environics.org](mailto:environics@environics.org)  
Website: [www.environics.org](http://www.environics.org)

**October 2025**



## Table of Contents

List of Tables .....	ii
List of Figures .....	ii
1. Background and Methodology .....	1
2. Ecologically Appropriate Area of Analysis .....	3
3. Priority Biodiversity Features.....	5
3.1 Identification of Potential PBF Triggering Species and/or Features.....	5
3.1.1 Criterion i: Threatened habitats.....	5
3.1.2 Criterion ii: Vulnerable Species .....	5
3.1.3 Criterion iii: Significant Biodiversity Features identified by a Broad Set of Stakeholders or Governments .....	5
3.1.4 Criterion iv: Ecological Structure and Functions needed to maintain the Viability of Priority Biodiversity Features .....	5
3.2 PBF Screening Exercise.....	5
3.3 Results of the PBF Screening Exercise.....	6
4. Critical Habitat .....	10
4.1 Identification of Potential CH Triggering Species and/or Features .....	10
4.1.1 Criterion i: Highly Threatened and/or Unique Ecosystems .....	10
4.1.2 Criterion ii: Critically Endangered and/or Endangered Species ....	10
4.1.3 Criterion iii: Endemic and/or Restricted-range Species .....	11
4.1.4 Criterion iv: Migratory and/or Congregatory Species.....	11
4.1.5 Criterion v: Key Evolutionary Processes.....	11
4.2 CH Screening Exercise .....	12
4.3 Results of the CH Screening Exercise .....	12

**List of Tables**

Table 1: Criteria and conditions for identifying priority biodiversity features and critical habitats..... 2

Table 2: Screening of PBF triggering species and features potentially present within the project’s EAAA ..... 7

Table 3: Screening of CH triggering species and features potentially present within the project’s EAAA ..... 13

**List of Figures**

Figure 1: Ecologically Appropriate Area of Analysis (EAAA) for the PV Project Site ..... 4

## 1. Background and Methodology

Critical habitat (CH) refers to the most sensitive biodiversity features in a defined area, regardless of whether these habitats are natural or modified. Both EBRD PR6 and IFC PS6 have similar criteria for defining critical habitat.

In this respect, a CH is an area with high biodiversity value, which meets at least one of the following criteria (EBRD, 2019):

- (i) Highly threatened or unique ecosystems;
- (ii) Habitats of significant importance to endangered or critically endangered species;
- (iii) Habitats of significant importance to endemic or geographically restricted species;
- (iv) Habitats supporting globally significant migratory or congregatory species; or
- (v) Areas associated with key evolutionary processes.

The occurrence of the above features does not automatically qualify a habitat as critical, and this is dependent on the proportion of such a CH-triggering species/feature being present in a project area. Numerical thresholds are applied to the first four critical habitat criteria to determine whether any of the species/features are likely to qualify habitats as critical, while there are no numerical thresholds for Criterion v. In this respect, the best available scientific information and expert opinion should be used to guide decision-making with respect to the relative “criticality” of a habitat in these cases.

EBRD PR6 also considers Priority Biodiversity Features (PBF), which are features that are considered particularly irreplaceable or vulnerable, but at a lower priority level than critical habitats. On the other hand, PBF are not considered in IFC PS6. PBF include:

- (i) Threatened habitats;
- (ii) Vulnerable species;
- (iii) Significant biodiversity features identified by a broad set of stakeholders or governments; and
- (iv) Ecological structure and functions needed to maintain the viability of priority biodiversity features.

The list of all features identified should be tested against the criteria/thresholds described in Table 1 to determine whether they satisfy the criteria and conditions to be deemed priority biodiversity features or critical habitat.

**Table 1: Criteria and conditions for identifying priority biodiversity features and critical habitats**

Criterion	Priority Biodiversity Feature	Critical Habitat
<b>Priority ecosystems</b>		
<i>Threatened ecosystems</i>	(PR6 para. 12-i)	(PR6 para. 14-i)
(a) Habitats listed in Annex 1 of EU Habitats Directive (EU members only) or Resolution 4 of Bern Convention (signatory nations only) (b) IUCN Red-List EN or CR ecosystems	(a) EAAA is habitat type listed in Annex 1 of EU Habitats Directive or Resolution 4 of Bern Convention (b) EAAA < 5% of the global extent of an <i>ecosystem</i> type with IUCN status of CR or EN	(a) EAAA is habitat type listed in Annex 1 of EU Habitats Directive marked as “priority habitat type” (b) EAAA ≥ 5% of global extent of an ecosystem type with IUCN status of CR or EN (c) EAAA is ecosystem determined to be of high priority for conservation by national systematic conservation planning
<b>Priority Species and their Habitats</b>		
<i>Threatened species</i>	(PR6 para. 12-ii)	(PR6 para. 14-ii)
(a) Species and their habitats listed in EU Habitats Directive and Birds Directive (EU members only) or Bern Convention (signatory nations only) (b) IUCN Red List EN or CR species (c) IUCN Red List VU species (d) Nationally or regionally (e.g., Europe) listed EN or CR species	(a) EAAA for species and their habitats listed in Annex II of Habitats Directive, Annex I of Birds Directive, or Resolution 6 of Bern Convention (b) EAAA supports < 0.5% of global population OR < 5 reproductive units of a CR or EN species. (c) EAAA supports VU species (d) EAAA for regularly occurring nationally or regionally listed EN or CR species	(a) EAAA for species and their habitats listed in Annex IV of the Habitats Directive (See EU restrictions) (b) EAAA supports ≥ 0.5% of the global population AND ≥ 5 reproductive units of a CR or EN species (c) EAAA supports globally significant population of VU species necessary to prevent a change of IUCN Red List status to EN or CR, and satisfies threshold (b) (d) EAAA for important concentrations of a nationally or regionally listed EN or CR species
<i>Range-restricted species</i>	(PR6 para. 12-ii)	(PR6 para. 14-iii)
	(a) EAAA for regularly occurring range-restricted species	(a) EAAA regularly holds ≥ 10% of global population AND ≥ 10 reproductive units of the species
<i>Migratory and congregatory species</i>	(PR6 para. 12-ii)	(PR6 para. 14-iv)
	(a) EAAA identified per Birds Directive or recognized national or international process as important for migratory birds (esp. wetlands)	(a) EAAA sustains, on a cyclical or otherwise regular basis, ≥ 1 percent of the global population at any point of the species’ lifecycle (b) EAAA predictably supports ≥ 10 percent of global population during periods of environmental stress

Some criteria have no predetermined conditions (that is, PR6 paragraphs 12-iii “significant biodiversity features identified by a broad set of stakeholders or governments”, 12-iv “ecological structure and functions needed to maintain the viability of priority biodiversity features”, and 14-v “areas associated with key evolutionary processes”). For these criteria, the assessment must rely on expert judgement.

## 2. Ecologically Appropriate Area of Analysis

The scale at which a CH determination takes places depends on underlying ecological processes for the habitat in question and is not limited to the project site boundaries or its Area of Influence (AoI).

Paragraph GN59 of IFC Guidance Note 6 (IFC, 2019) states: *“the project should identify an ecologically appropriate area of analysis (EAAA) to determine the presence of critical habitat for each species with regular occurrence in the project’s area of influence, or ecosystem, covered by Criteria 1-4. The client should define the boundaries of this area taking into account the distribution of species or ecosystems (within and sometimes extending beyond the project’s area of influence) and the ecological patterns, processes, features, and functions that are necessary for maintaining them”*.

Accordingly, the potential presence of CHs is assessed based on an EAAA, which extends beyond the project footprint and its AoI. The EAAA (Figure 1) is delimited as follows:

- It includes the project footprint and its AoI;
- It includes the extension of the site’s single habitat type;
- It extends northwards to the Giza – Luxor Road;
- It extends eastwards within the same habitat for a distance of 4 km from the borders of the project’s AoI ; and
- It extends westwards to the main road and includes the nearby modified habitats (wastewater treatment plant, power sub-station and industrial areas); and
- It extends southwards to the mountain foothills (excluded).

Excluding the industrial area, power sub-station and the wastewater treatment plant, the EAAA is entirely composed of a natural desert habitat and covers a large area of around 63.37 km<sup>2</sup>. This area is wide enough to determine the presence of critical habitat for each species with regular occurrence in the Project’s AoI or ecosystems (including those extending outside the boundaries of the project’s AoI) covered by Criteria 1-4, as stated in paragraph GN59 of IFC Guidance Note.

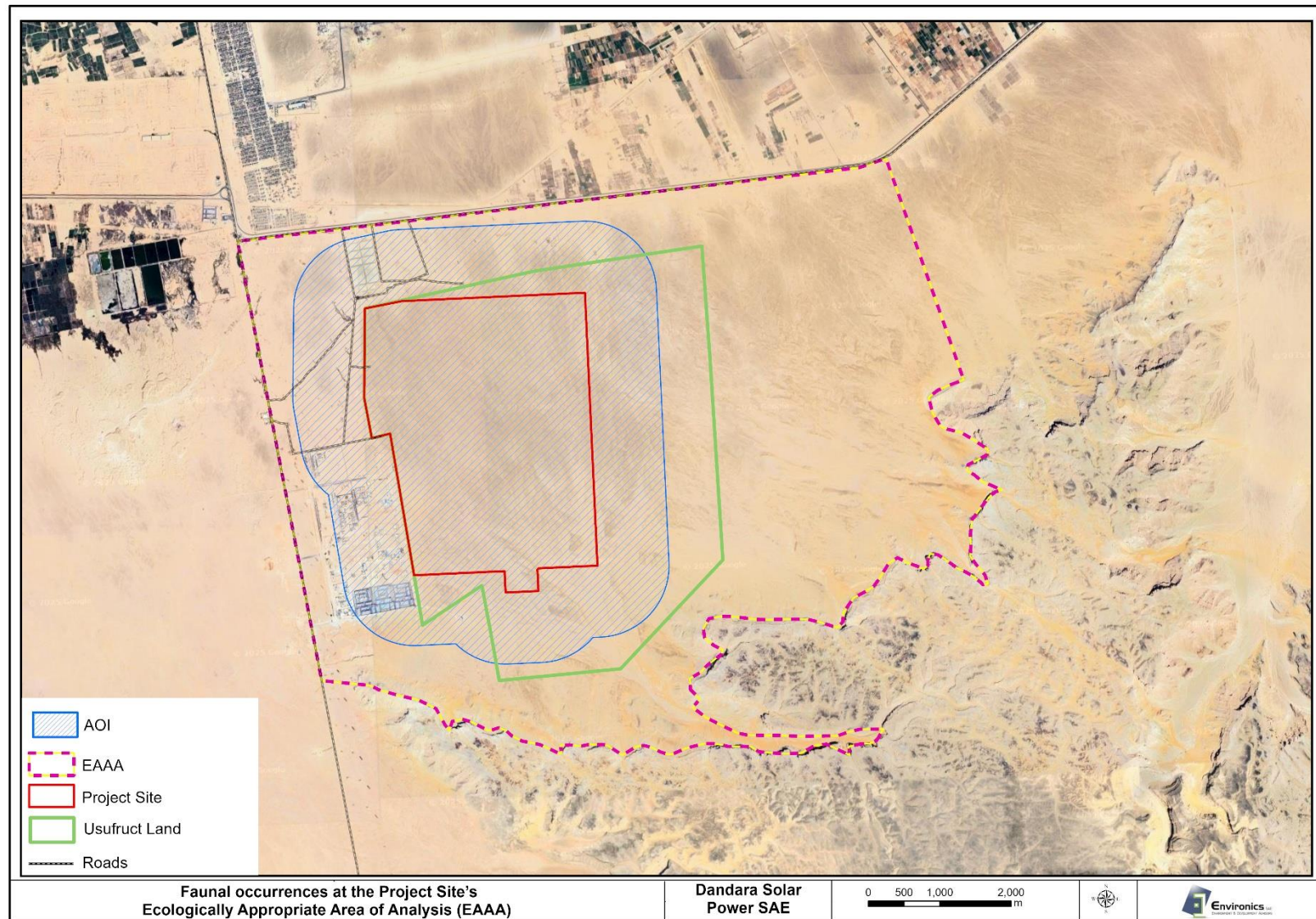


Figure 1: Ecologically Appropriate Area of Analysis (EAAA) for the PV Project Site

### 3. Priority Biodiversity Features

#### 3.1 Identification of Potential PBF Triggering Species and/or Features

##### 3.1.1 Criterion i: Threatened habitats

The EAAA does not include any IUCN Red-List EN or CR ecosystem and therefore this criterion does not apply.

##### 3.1.2 Criterion ii: Vulnerable Species

The following species might qualify the area as PBF;

- The Desert Monitor (*Varanus griseus*) is globally listed as LC and nationally categorized as a NT species. However, it could currently possibly qualify as VU as the NT status was assessed by Baha El Din in 2006. Therefore, it is herein considered using the precautionary approach;
- The Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*), which is threatened both at the regional (Mediterranean) level (VU) and the global level (EN); and
- Rüppel's Pipistrelle (*Pipistrellus rueppellii*), which is globally classified as LC but is VU at the national level (Basuony et al., 2010).

##### 3.1.3 Criterion iii: Significant Biodiversity Features identified by a Broad Set of Stakeholders or Governments

The EAAA does not include any biodiversity features (such as Protected Areas, Key Biodiversity Areas, Important Bird Areas or any other significant feature) and, therefore, this criterion does not apply.

##### 3.1.4 Criterion iv: Ecological Structure and Functions needed to maintain the Viability of Priority Biodiversity Features

The biodiversity features that trigger PBF are part of ecosystems that are underpinned by ecological patterns, processes, and functions, which need to be maintained in order for those features to persist.

Birds and other VU species are thus not dependent on any specific ecological functions or processes in the EAAA. Therefore, this criterion does not apply.

#### 3.2 PBF Screening Exercise

Identified potential PBF triggering species/features have been evaluated to verify if they qualify the EAAA (or part of it) as PBF. To facilitate decision-making, thresholds have been defined for the first two PBF criteria (see Table below), while there are no thresholds for Criteria III and IV.

In Criterion II, the PBF thresholds also consider CR and EN species, although the criterion mentions VU species only. These thresholds are less stringent than those applied to qualify an area as CH. In this respect, in addition to VU species, CR and EN species are also screened against the PBF thresholds.



Accordingly, the Fennec Fox (*Vulpes zerda*), categorized as LC at the global and Mediterranean levels, but nationally classified as EN (Basuony et al., 2010) is also screened against the PBF thresholds.

Results of the screening process for each of the PBF criteria are shown in Table 2.

### 3.3 Results of the PBF Screening Exercise

Four species have been identified as PBFs. Although the EAAA cannot be considered to “support” these species, they might occur in the area (at least as vagrants) and are herein considered PBFs using a precautionary approach. These are:

- The Desert Monitor (*Varanus griseus*);
- The Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*);
- Rüppel's Pipistrelle (*Pipistrellus rueppellii*); and
- The Fennec Fox (*Vulpes zerda*).

Table 2: Screening of PBF triggering species and features potentially present within the project's EAAA

Relevant thresholds	Species / feature	Rationale	Habitat type within the EAAA	Qualifies as PBF (Yes/No)
<b>CRITERION I – THREATENED HABITATS</b>				
(a) EAAA < 5% of the global extent of an ecosystem type with IUCN status of CR or EN	No IUCN Red-List EN or CR ecosystem is present	The ecosystems of the EAAA do not meet the definition for this criterion and therefore, the threshold is not applicable.	Barren desert land	No
<b>CRITERION II – VULNERABLE, ENDANGERED AND CRITICALLY ENDANGERED SPECIES</b>				
(a) EAAA supports < 0.5% of global population OR < 5 reproductive units of a CR or EN species. (b) EAAA supports VU species (c) EAAA for regularly occurring nationally or regionally listed EN or CR species	Desert Monitor ( <i>Varanus griseus</i> ) - IUCN global status: LC - National status NT (Basuony et al., 2010); VU (expert opinion)	<p>Widespread throughout much of the country, avoiding extensive mountainous areas, as well as the Nile Valley and Delta proper. Particularly common along the Red Sea and the Mediterranean coastal plains, at the margins of the Nile Valley and Delta, in the oases and depressions of the Western Desert. In Sinai, it is widespread in the north, but in the south it is largely confined to the Gulf of Suez coast.</p> <p>The species is mostly found in desert plains and large wadis with some vegetation cover. Although the species prefer areas with fairly good vegetation, it can be found in regions almost completely devoid of vegetation, but where food can be readily found.</p> <p>Accordingly, the EAAA is neither located within its main regions of occurrence, nor includes suitable habitat type. However, although the EAAA cannot be considered to “support” the species, the Desert Monitor is considered a PBF due to its potential national status as a VU species, using a precautionary approach.</p>	Barren desert land	Yes

Relevant thresholds	Species / feature	Rationale	Habitat type within the EAAA	Qualifies as PBF (Yes/No)
	Egyptian Vulture <i>(Neophron percnopterus)</i> - IUCN global status: EN - IUCN regional status (Mediterranean): VU	A very preliminary estimate of the global population size is 12,400-36,000 mature individuals, roughly equating to 18,600-54,000 individuals, although further validation of this estimate is needed (BirdLife International, 2021). The total population in Egypt was estimated at 10–100 pairs in the 1980s but recent reports suggest there are currently fewer individuals (Arkumarev et al., 2019), with recorded populations in Halayeb, Shalateen and Aswan and Gabal Elba (ElSafoury, 2020). The species' distribution overlap with the EAAA, but there is no expected intersection with the project footprint, as the area would not provide any feeding or resting advantage to the bird. Accordingly, the EAAA does not support < 0.5% of global population OR < 5 reproductive units of Egyptian Vulture and is not an area where the species regularly occurs. However, although the EAAA cannot be considered to “support” the species, the Egyptian Vulture is considered a PBF due to its global status (EN) and its regional status (VU), using a precautionary approach.	Barren desert land	Yes
	Rüppel's Pipistrelle <i>(Pipistrellus rueppellii)</i> - IUCN global status: LC - National status: VU	It is recorded in a broad strip in Egypt including all of the Nile Valley and Delta and extending to the Red Sea (but not in the south) and the westernmost part of the Sinai (Monadjem et al., 2017). Although potentially occurring within the area, the EAAA is not expected to support important numbers of the species. However, the species is considered a PBF due to its national VU status, using a precautionary approach.	Barren desert land	Yes
	Fennec Fox ( <i>Vulpes zerda</i> ) - IUCN global status: LC - IUCN regional status (Mediterranean): LC - National status: EN	In Egypt, the animal is mainly recorded from the Western Desert, including Fayoum, Wadi El Rayan, Wadi El Natrun, Saqqara, El Farafra, El Dakhla, El Kharga and south-eastern Western Desert, with some isolated records from Sinai and near Suez. Although possibly present, the EAAA neither supports globally important concentrations of Fennec Fox nor nationally/regionally important concentrations of the species. However, the Fennec Fox is considered a PBF due to its national EN status, using a precautionary approach.	Barren desert land	Yes
<b>CRITERION III – SIGNIFICANT BIODIVERSITY FEATURES IDENTIFIED BY A BROAD SET OF STAKEHOLDERS OR GOVERNMENTS</b>				
NA	None present	The EAAA does not include any biodiversity features identified by a broad set of stakeholders or government and, therefore, this criterion does not apply.	Barren desert land	No

Relevant thresholds	Species / feature	Rationale	Habitat type within the EAAA	Qualifies as PBF (Yes/No)
<b>CRITERION IV – ECOLOGICAL STRUCTURE AND FUNCTIONS NEEDED TO MAINTAIN THE VIABILITY OF PRIORITY BIODIVERSITY FEATURES</b>				
NA	None present	Birds and other VU species are not dependent on any specific ecological functions or processes in the EAAA and, therefore, this criterion does not apply.	Barren desert land	No

## 4. Critical Habitat

### 4.1 Identification of Potential CH Triggering Species and/or Features

Based on their compliance with the definition of each criterion, potential CH triggering species and/or features present or potentially present within the project wider area (the EAAA) are identified as follows:

#### 4.1.1 Criterion i: Highly Threatened and/or Unique Ecosystems

The IUCN has developed a system of quantitative categories and criteria, analogous to those used for species, for assigning levels of threat to ecosystems at local, regional, and global levels (IUCN, 2015b). Ecosystems that fall within the EAAA and meet the definition of EN or CR according to IUCN are assumed to comply with this criterion.

The ecosystems of the EAAA do not meet the definition of Highly Threatened and/or Unique Ecosystems stated in IFC GN6 (IFC, 2019). Moreover, the EAAA does not include any ecosystem determined to be of high priority for conservation by national systematic conservation planning. Therefore, this criterion does not apply.

#### 4.1.2 Criterion ii: Critically Endangered and/or Endangered Species

Species threatened with global extinction and listed as CR and EN on the IUCN Red List of Threatened Species shall be considered under this criterion. Moreover, nationally<sup>1</sup> or regionally (e.g., Mediterranean) listed EN or CR species are also considered.

There is only one globally EN bird species, namely the Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*), with a distribution overlapping with the project area, and thus potentially qualifying the area as critical habitat under this criterion.

The Dorcas Gazelle (*Gazella dorcas*) is regionally categorized an EN species (at the Mediterranean level), globally as VU and is probably CR in Egypt (based on expert opinion). Nevertheless, it is worth noting that the Project Site not only lacks suitable foraging habitats but is also already disturbed by human presence and activities. Accordingly, this species is highly unlikely to be encountered onsite and vicinity (i.e., the EAAA) and therefore, it is excluded from the assessment.

The Fennec Fox (*Vulpes zerda*) is categorized as LC at the global and Mediterranean levels; however, it is nationally considered as EN species.

<sup>1</sup> Although Egypt does not have an official Red List for threatened species, local literature includes the national status of some species. On the other hand, many of these references are not very recent and require updates. Therefore, the status obtained from literature is sometimes modified to reflect the actual status of animals, based on expert opinion.

#### 4.1.3 Criterion iii: Endemic and/or Restricted-range Species

Endemic and restricted range refers to a limited Extent of Occurrence (EOO)<sup>2</sup>. For terrestrial vertebrates and plants, endemic/restricted-range species are defined as those species that have an EOO less than 50,000 km<sup>2</sup>. None of the species potentially present within the EAAA comply this definition and, therefore, this criterion does not apply.

#### 4.1.4 Criterion iv: Migratory and/or Congregatory Species

Migratory species are defined as any species of which a significant proportion of its members cyclically and predictably move from one geographical area to another (including within the same ecosystem). Congregatory species are defined as species whose individuals gather in large groups on a cyclical or otherwise regular and/or predictable basis.

There are 17 migratory soaring bird species with a likelihood of crossing over the area. However, the Project Site is not an important location for migratory birds, as indicated by the site's Sensitivity Index being calculated to be  $\leq 0.001$ . In fact, these birds generally follow the Nile Valley during their migration as it provides sufficient availability of water, food and shelter, while the project site lies within a barren desert which does not provide any advantages to migrating avifauna during rest-stops.

In this respect, a key point relevant to inclusion of airspace utilized by avifauna is that the airspace is "anchored" to an important terrestrial area. In other words, the airspace is typically considered with respect to the ecological use of the terrestrial habitat and not "on its own" (IFC, 2023). In the present case, the project is barren desert environment which does not provide any resources to avifauna in terms of feeding, resting or nesting areas. Using this approach, Criterion 3 would not be considered with respect to the airspace where there is no associated important terrestrial area and no intersection with the project footprint.

#### 4.1.5 Criterion v: Key Evolutionary Processes

The structural attributes of a region, such as its topography, geology, soil, temperature, and vegetation, and combinations of these variables, can influence the evolutionary processes that give rise to regional configurations of species and ecological properties.

None of these features apply to the EAAA and, therefore, this criterion does not apply, and the area is not deemed of importance for key evolutionary processes.

---

<sup>2</sup> Extent of Occurrence (EOO) is defined as the area contained within the shortest continuous imaginary boundary, which can be drawn to encompass all the known, inferred or projected sites of present occurrence of a taxon, excluding cases of vagrancy. Area of Occupancy (AOO) is defined as the area within its EOO, which is occupied by a taxon, excluding cases of vagrancy (IUCN, 2001).

## 4.2 CH Screening Exercise

Identified potential CH triggering species/features have been evaluated to verify if they qualify the EAAA (or part of it) as CH. To facilitate decision-making, numerical thresholds have been defined for the first four critical habitat criteria, while there are no numerical thresholds for Criterion V.

Results of the screening process for each of the critical habitat criteria are shown in Table 3.

## 4.3 Results of the CH Screening Exercise

The project area and surroundings do not qualify as critical habitat as none of the CH criteria/thresholds apply to the biodiversity and/or features of the area.



Table 3: Screening of CH triggering species and features potentially present within the project's EAAA

Relevant thresholds	Species / feature	Rationale	Habitat type within the EAAA	Qualifies the EAAA as CH (Yes/No)
<b>CRITERION I – HIGHLY THREATENED OR UNIQUE ECOSYSTEMS</b>				
(a) EAAA ≥5% of global extent of an ecosystem type with IUCN status of CR or EN (b) EAAA is ecosystem determined to be of high priority for conservation by national systematic conservation planning	EAAA habitats and ecosystems do not comply	<p>The ecosystems of the EAAA do not meet the definition of Highly Threatened and/or Unique Ecosystems stated in IFC GN6 (IFC, 2019), and therefore, the threshold is not applicable.</p> <p>Moreover, the EAAA does not include any ecosystem determined to be of high priority for conservation by national systematic conservation planning.</p>	Barren desert land	No
<b>CRITERION II – CRITICALLY ENDANGERED AND ENDANGERED SPECIES</b>				
(a) EAAA supports ≥ 0.5% of the global population AND ≥ 5 reproductive units of a CR or EN species (b) EAAA supports globally significant population of VU species necessary to prevent a change of IUCN Red List status to EN or CR, and satisfies threshold (a)	Egyptian Vulture ( <i>Neophron percnopterus</i> ) - IUCN global status: EN	A very preliminary estimate of the global population size is 12,400-36,000 mature individuals, roughly equating to 18,600-54,000 individuals, although further validation of this estimate is needed (BirdLife International, 2023c). The total population in Egypt was estimated at 10–100 pairs in the 1980s but recent reports suggest there are currently fewer individuals (Arkumarev et al., 2019), with recorded populations in Halayeb, Shalateen and Aswan and Gabal Elba (ElSafoury, 2020). Accordingly, the EAAA neither supports globally important concentrations of Egyptian Vulture nor nationally/regionally important concentrations of the species qualifying the area to meet the thresholds for Critical Habitat.	Airspace above the EAAA	No
(c) EAAA for important concentrations of a nationally or regionally listed EN or CR species	Fennec Fox ( <i>Vulpes zerda</i> ) - IUCN global status: LC - National status: EN	In Egypt, the animal is mainly recorded from the Western Desert, including Fayoum, Wadi El Rayan, Wadi El Natrun, Saqqara, El Farafra, El Dakhla, El Kharga and south-eastern Western Desert, with some isolated records from Sinai and near Suez. Although possibly present, the EAAA neither supports globally important concentrations of Fennec Fox nor nationally/regionally important concentrations of the species qualifying the area to meet the thresholds for Critical Habitat.	Barren desert land	No

Relevant thresholds	Species / feature	Rationale	Habitat type within the EAAA	Qualifies the EAAA as CH (Yes/No)
<b>CRITERION III – ENDEMIC/RESTRICTED RANGE SPECIES</b>				
(a) EAAA regularly holds $\geq 10\%$ of global population AND $\geq 10$ reproductive units of the species	None present	None of the species potentially present within the EAAA comply with the definition of this criterion and, therefore, the threshold is not applicable.	Barren desert land	No
<b>CRITERION IV – MIGRATORY/CONGREGATORY SPECIES</b>				
(a) EAAA sustains, on a cyclical or otherwise regular basis, $\geq 1$ percent of the global population at any point of the species' lifecycle (b) EAAA predictably supports $\geq 10$ percent of global population during periods of environmental stress	Migratory birds	A key point relevant to inclusion of airspace utilized by avifauna is that the airspace is “anchored” to an important terrestrial area. In other words, the airspace is typically considered with respect to the ecological use of the terrestrial habitat and not “on its own” (IFC, 2023). In the present case, the project is barren desert environment which does not provide any resources to avifauna in terms of feeding, resting or nesting areas. Using this approach, Criterion 3 would not apply to the airspace where there is no associated important terrestrial area and no intersection with the project footprint.	Airspace above the EAAA	No
<b>CRITERION V – KEY EVOLUTIONARY PROCESSES</b>				
NA	None present	The area has no structural attributes deemed of particular importance for key evolutionary processes.	Barren desert land	No

مرفق (٣): الدراسة الهيدرولوجية لمشروع دندرة للطاقة الشمسية

# **Dandara Solar Power**

## **Glare Risk Assessment for Dandara Solar Power in Nagaa Hammadi**

**Prepared by:**



6 Dokki St. 12<sup>th</sup> Floor, Giza 12311  
Tel.: (+2010) 164 81 84 – (+202) 376 015 95 – 374 956 86 / 96  
Fax: (+202) 333 605 99  
Email: [environics@environics.org](mailto:environics@environics.org)  
Website: [www.environics.org](http://www.environics.org)

**November 2025**

## Table of Contents

1-	Introduction.....	1
2-	Background .....	2
2-1	Glint and Glare.....	2
2-2	Solar Reflectance of PV Panels.....	3
3-	Objectives .....	3
4-	Scope .....	4
5-	Limitations .....	4
6-	Methodology.....	5
6-1	Glare assessment .....	5
6-2	Glare module setup.....	8
6-3	Result analysis.....	8
7-	Glare assessment activities .....	9
7-1	Assessment of the study area .....	9
7-2	Input date.....	9
8-	Result analysis.....	12
9-	Conclusion.....	13

## List of Tables

Table 1:	Categories of glare impact and their effects .....	2
Table 2:	Project site information .....	9
Table 3:	Observers locations.....	10
Table 4:	PV system information.....	10
Table 5:	Representative Sample Data of Solar Glare Modeling Results .....	12

## List of Figures

Figure 1:	Glare hazard and ocular impact plot.....	3
Figure 2:	Project boundaries and observers' locations.....	11

## **1- Introduction**

Scatec plans to develop a 500 MWac solar photovoltaic power plant “Dandara Solar Power SAE” combined with a 100 MWh Battery Energy Storage System (BESS) in Qena Governorate, east of the Nagaa Hammadi Industrial Zone.

The project will supply renewable electricity to the Egypt Aluminum Company (EgyptAlum) under a long-term Power Purchase Agreement (PPA). Its primary objective is to support the decarbonization of aluminum production, ensure compliance with the European Union’s forthcoming Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), and reduce reliance on natural gas, while contributing to Egypt’s renewable energy and climate targets. The usufruct land spans approximately 2335 ha ( $\approx 23,350,000 \text{ m}^2$ ) of which 1130 ha ( $\approx 11,300,000 \text{ m}^2$ ) are designated for the development of the 500MWac solar power project. The site is located in a desert area to the east of the Nagaa Hammadi Industrial Zone within Qena Governorate. It lies south-east of the Nagaa Hammadi Aluminum Complex (EgyptAlum).

This study includes an assessment of the potential occurrence of solar glare affecting observers surrounding the project site, as well as an evaluation of the intensity of such glare, should it occur, and the possible ocular impacts on the observers.

The analysis was conducted using mathematical modules based on mathematical and physical equations that describe the sun’s path and its position on the horizon relative to the project site, as well as the assessment of potential reflections from the photovoltaic (PV) array surfaces.

Furthermore, the study incorporated equations and graphical methods used to evaluate the intensity of solar glare and its potential effects on observers.

## 2- Background

### 2-1 Glint and Glare

The Federal Aviation Administration (FAA) has defined both terms as follows:

- Glint: A momentary flash of bright light.
- Glare: A continuous source of bright light.

The difference between glint and glare lies in their duration, glint usually occurs due to light reflection from a moving source, while glare is generally associated with stationary objects that reflect sunlight.

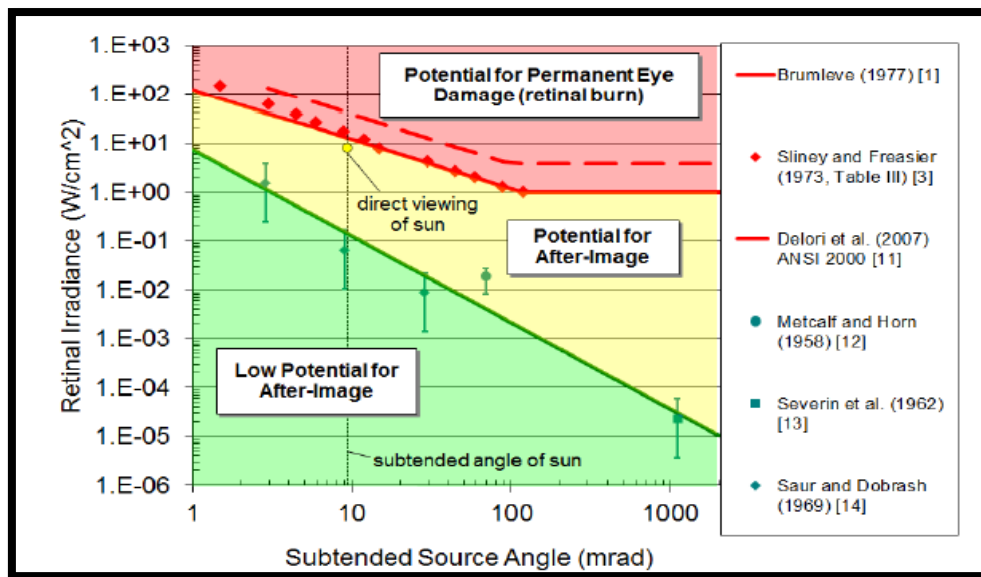
The ocular impact resulting from solar glare is classified into three categories, shown in the following table:

**Table 1: Categories of glare impact and their effects**

Risk Level	Description	Meaning	Effect
Low	<i>Low potential for after-image</i>	Does not cause noticeable or lasting visual effects	Represents mild glare causing only minor discomfort
Moderate	<i>Potential for after-image</i>	May cause a temporary after-image, similar to looking at a bright light source	Lasts from a few minutes to several hours
High	<i>Potential for permanent eye damage</i>	Indicates a high risk of permanent retinal injury	May lead to partial or complete vision loss in the affected area

These classifications are based on the human blink reflex, it is worth noting that retinal burns are generally not possible in the case of glare from solar panels, as photovoltaic panels do not concentrate the reflected sunlight.



Figure 1: Glare hazard and ocular impact plot<sup>1</sup>

## 2-2 Solar Reflectance of PV Panels

Photovoltaic panels are characterized by low reflectivity, as sunlight is directly used to generate electricity within the panels, meaning their primary function is to absorb light rather than reflect it. For this reason, they are typically made from dark-colored materials, such as black or dark blue.

Studies have shown that the reflectance of photovoltaic panels is comparable to that of a water surface. However, the amount of reflected light can increase at certain times of the day -usually in the early morning or late afternoon- which may lead to glare in specific directions.

## 3- Objectives

This study aims to support the facility's management in adopting an integrated approach to risk management for the ongoing project. It focuses on analyzing and evaluating solar glare risks associated with the operation of photovoltaic (PV) arrays. The purpose of this assessment is to estimate the likelihood of such risks occurring and to determine the potential magnitude of their impact on the surrounding environment. The findings will enable management to make informed decisions regarding appropriate control measures and to identify the most effective preventive or corrective alternatives, if needed.

<sup>1</sup> [https://www.researchgate.net/figure/Glare-hazard-plot-illustrating-the-ocular-impact-30\\_fig4\\_355131286](https://www.researchgate.net/figure/Glare-hazard-plot-illustrating-the-ocular-impact-30_fig4_355131286)

## **4- Scope**

The scope of this study focuses on analyzing the potential exposure of surrounding observers to solar glare resulting from the installation of photovoltaic (PV) arrays covering an area of approximately 11,300,000 square meters, located east of the industrial zone in Nagaa Hammadi, Qena Governorate.

The analysis of potential solar glint occurrences is considered outside the scope of this study, for the following reasons:

1. Solar glint is a very brief and momentary phenomenon that does not persist over time.
2. Solar glint occurs only within a very limited range, when the angle of solar incidence exactly matches the angle of reflection, a condition that can only take place under ideal and rare circumstances.
3. PV arrays are designed to absorb sunlight rather than reflect it. Their surfaces are coated with anti-reflective layers that disperse sunlight in the event of reflection, significantly reducing glare intensity.

## **5- Limitations**

Presented below are the main limitations associated with the modules applied in this assessment:

1. The modules do not account for the backtracking effects related to panel shading and blocking.
2. Both modules do not represent the detailed system geometry, including gaps between modules and variations in PV array height.
3. The modules treat the photovoltaic arrays as a single unit rather than as separate arrays, in order to reduce the amount of output data.
4. When identifying the source of solar glare, it is determined relative to the center of the photovoltaic arrays, which represents the average glare generated by all the arrays combined.
5. It was assumed that the panel offset ( $\mu$ ) relative to the tracking axis is fixed rather than dynamic.

## 6- Methodology

This study has been prepared following a structured and scientifically grounded methodology aimed at analyzing the potential exposure of surrounding observers or sensitive receptors to solar glare originating from the photovoltaic (PV) arrays.

The study is based on the framework of risk assessment studies, from previous solar glare assessment studies, and international best practices relevant to glare hazard assessment.

The adopted methodology comprises the following main steps:

### 6-1 Glare assessment

The assessment was designed to simulate site-specific conditions accurately and to evaluate solar glare potential in accordance with recognized environmental assessment methodologies.

#### **Analytical module**

An analytical module was developed to simulate the operational principle of the Solar Glare Hazard Analysis, aiming to evaluate the potential occurrence of solar glare resulting from the reflection of sunlight on photovoltaic (PV) panel surfaces.

The module performs a geometric and temporal simulation of the solar path to determine whether observers located at specific points may experience solar glare. This is achieved by analyzing the relationship between the solar incidence angle and the tilt and azimuth of the PV panels across different times of the year.

If glare is predicted, the intensity of reflection, and its visual impact have been estimated based on the observer's location, reflection geometry, and the sun's daily trajectory. This provides a scientifically robust tool for assessing visual safety levels in solar energy projects.

The analytical equations were developed using Python programming language and ArcGIS Pro, in conjunction with the ArcPy library, which serves as an interface linking Python with Geographic Information System (GIS) functions.

This integration enables the automation of spatial analyses, thereby enhancing the efficiency, precision, and repeatability of solar glare assessments.

Combining Python3.13 with ArcGIS Pro ensures a data-driven and flexible workflow capable of processing large spatial datasets, simulating solar reflection paths, and accurately visualizing potential glare zones.

#### **Mathematical module**

This module was developed to serve as the foundational framework upon which the main module will be built. In addition, it has been designed to track every minor computational step within the analytical process, thereby facilitating error tracing and debugging.

This module is based on the mathematical solution of the physical equations governing solar glare phenomena<sup>2</sup>. The sequence of operations within the module can be summarized as follows:

- A. Sun position: The first step of the module involves determining the position of the sun relative to the project site under study. The solar position is calculated based on the specified date, time, and geographic coordinates of the site.

The following equations illustrate determination of sun zenith angle, azimuthal angle, and finally sun beam vectors.

$$t_{solar} = 4(L_{st} - L_{loc}) + EoT + t_{st}$$

$L_{st}$  = Local standard meridian

$L_{loc}$  = Given longitude

$EoT$  = Equation of time

$t_{st}$  = Standard time

$$\omega = t_{noon} \times 15$$

$\omega$  = Hour angle

$t_{noon}$  = Difference between solar time and solar noon

$$\delta = 23.45 \times \sin\left(360 \times \frac{284 + n}{365}\right)$$

$\delta$  = Declination

$n$  = Number of the day

$$\theta_z = \cos^{-1}(\cos \varphi \cos \delta \cos \omega + \sin \varphi \sin \delta)$$

$\theta_z$  = Sun zenith angle

$\varphi$  = Given latitude

$$\gamma_s = \text{sign}(\omega) \left| \cos^{-1}\left(\frac{\cos \theta_z \sin \varphi - \sin \delta}{\sin \theta_z \cos \varphi}\right) \right|$$

$\gamma_s$  = Sun azimuthal angle

$$S_L = \sin \gamma_s \cos \theta_a$$

$$S_J = \cos \gamma_s \cos \theta_a$$

$$S_K = \sin \theta_a$$

$\theta_a$  = Sun altitude angle

$S_L$  = Sun beam vector in x direction

$S_J$  = Sun beam vector in y direction

$S_K$  = Sun beam vector in z direction

- B. PV tracking system: This step is followed by the simulation of the photovoltaic (PV) array tracking system, whether the panels are fixed, single-axis tracking, or dual-axis tracking. The simulation relies on determining the tilt and orientation angles of the PV arrays, as well as the configuration and alignment of their tracking axes.

<sup>2</sup> <http://www.powerfromthesun.net/book.html>

The following equations illustrate determination of tracking axis rotation angle and the PV normal vector.

$$\rho = \tan^{-1}\left(\frac{\cos \theta_a \sin(\gamma_s - \gamma)}{\sin(\theta_a - \beta) + [1 - \cos(\gamma_s - \gamma)] \sin \beta \cos \theta_a}\right)$$

$\gamma$  = Orientation of the tracking axis, clockwise from due to south (0°)

$\rho$  = Tracking axis rotation angle

$\beta$  = Tracking axis tilt angle, 0° is parallel with flat ground

The normal vector components will be:

$$n_b = \sin \rho$$

$$n_r = \sin \mu$$

$$n_u = \cos \rho$$

$\mu$  = Panel offset angle from tracking axis

- C. Incident and reflected rays: The directions of the incident and reflected rays are calculated to estimate the potential paths of solar glare and determine whether these reflected beams are likely to reach the observer's position.

The following equations illustrate determination of reflected sun vector

$$R = v - 2(v \cdot n)n$$

$R$  = Reflected sun vector

$v$  = Incident sun vector

$n$  = Normal PV vector

- D. Glare impact assessment: If solar glare is confirmed to reach the observer, the proportion of sunlight reflected from the surface of the PV array is calculated. Subsequently, the potential visual impact on the observer is evaluated using glare intensity and ocular hazard assessment equations.

The boundary between “yellow” and “red” regions in figure1 can be quantified with the following equations:

$$E_{r,burn} = \frac{0.118}{\omega} \text{ for } \omega < 0.118 \text{ rad}$$

$$E_{r,burn} = 1 \text{ for } \omega \geq 0.118 \text{ rad}$$

The boundary between “yellow” and “green” regions in figure1 can be quantified with the following equation:

$$E_{r,flash} = \frac{3.59 \times 10^{-5}}{\omega^{1.77}}$$

## 6-2 Glare module setup

The project data (including the geographical location, observer positions, and photovoltaic (PV) array specifications) were provided to the modeling system for analysis to assess the potential occurrence of solar glare for the selected observers. In cases where solar glare is identified, the model calculates the glare intensity and evaluates the potential impacts associated with it, Taking into account the following parameters / considerations:

1. The modeling period (January–December 2025) was selected to represent a complete annual cycle, as the solar geometry and climatic conditions within a given year are generally representative of long-term patterns. Therefore, results obtained for this period are considered indicative of typical conditions for other years as well.
2. The year was divided into two main seasons -summer and winter- each lasting six months. Solar noon was assumed to occur at approximately 1:00 p.m. during summer and 12:00 p.m. during winter. This division was adopted to represent the two dominant solar conditions throughout the year, simplifying the analysis while capturing the key seasonal variations in solar altitude and azimuth. The assumed solar noon times (1:00 p.m. in summer and 12:00 p.m. in winter) reflect the typical shift in solar position due to the seasonal variation of the sun's declination and the daylight-saving time adjustment commonly applied in Egypt.
3. Due to the type of anti-reflective coating applied on the PV arrays, the dispersion angle of the reflected beam was determined to be 119 milliradians, as previously mentioned in table 4, which corresponds to approximately 6.8 degrees, this indicates that the angular range of the reflected rays is  $\pm 3.4$  degrees from the centerline of reflection.
4. The data were modeled on an hourly basis to manage the large volume of generated data efficiently. However, in cases where the angle between the observer and the reflected ray approaches the reflection cone angle (high glare probability), the modeling time step will be refined to shorter intervals (1–15 minutes) to achieve higher accuracy.

## 6-3 Result analysis

The extracted results included the angular relationship between the reflected beam and each observer, the tilt angle of the photovoltaic arrays at each selected hour, and the corresponding likelihood of glare occurrence. These parameters were analyzed to determine the temporal and geometric conditions under which potential glare events may occur. The observations were interpreted using scientific principles of solar geometry and reflection behavior to ensure that the analysis accurately represents the actual visual impact on the selected observation points.

## 7- Glare assessment activities

### 7-1 Assessment of the study area

The project site has been characterized based on both project-specific and geographical data, as outlined below:

- a. **Project Site Data:** These data help identify the project's coordinates and boundaries.
- b. **Digital Elevation Model (DEM):** These data help to determine the elevation of the project area and the surrounding lands relative to sea level.
- c. **Photovoltaic (PV) System Data:** This information supports the identification of the photovoltaic array type and layout, their elevation parameters, and the operational characteristics of the tracking system.
- d. **Observers:** The locations of observers in proximity to the project site have been identified and mapped.

### 7-2 Input data

#### A. Site data

The project site data, including coordinates, site area, and topographic information, have been provided within the module as follows:

Table 2: Project site information

Project name	Dandara Solar Power
Location	East of Nagaa Hammadi Industrial Zone, Qena governorate
Area (m <sup>2</sup> )	11,300,000
PV modules	903,960
Coordinates (center)	32.345843 E - 25.928033 N
Elevation, sea level (m)	165

#### B. Observers selection

A preliminary assessment was carried out to determine the directions potentially affected by solar glare and to identify the specific observer locations within those directions, as summarized below:

- **North:** This direction includes the Giza–Aswan Road. Due to the sun's position being predominantly toward the south throughout the year and the PV arrays being tilted southward for optimal energy capture, the northern direction will not receive reflected rays. Therefore, no observation points were selected for this direction.
- **South:** The area consists of vacant land with no human activity or visual receptors for now. As no glare impact is anticipated, no observer points were designated here.
- **East:** This area is also vacant land. During morning hours, sunlight comes from the east, but the east-facing panel surfaces reflect most rays upward rather than horizontally. Consequently, no significant glare is expected, and no observers were chosen in this direction.
- **West:** Luxor Road represents the direction with the highest potential for glare events from reflected sunlight. Accordingly, five observation points were specifically selected



along Luxor Road to capture typical viewing positions for road users and nearby receptors.

Table (3) presents the coordinates of the observation points.

**Table 3: Observers locations**

Observer	Location
Observer 1	32.316280 E - 25.917696 N
Observer 2	32.313685 E - 25.934127 N
Observer 3	32.310819 E - 25.954172 N
Observer 4	32.320466 E - 25.892937 N
Observer 5	32.305881 E - 25.957511 N

The following figure illustrates the project site boundaries and the locations of the observation points.

### C. PV data

The photovoltaic system data were provided to the modules as part of the primary input parameters, as presented in the following table.

**Table 4: PV system information**

PV tracking axis tilt	90°
Panel offset from the tracking axis	35°
Rotation angle over the tracking axis	-55°/55°
Orientation of the tracking axis	0°
PV elevation (m)	2.8
Tracking type	Single-axis tracking system
Glass cover type	Light textured glass with anti-reflection coating
Average beam spread (mrad)	119

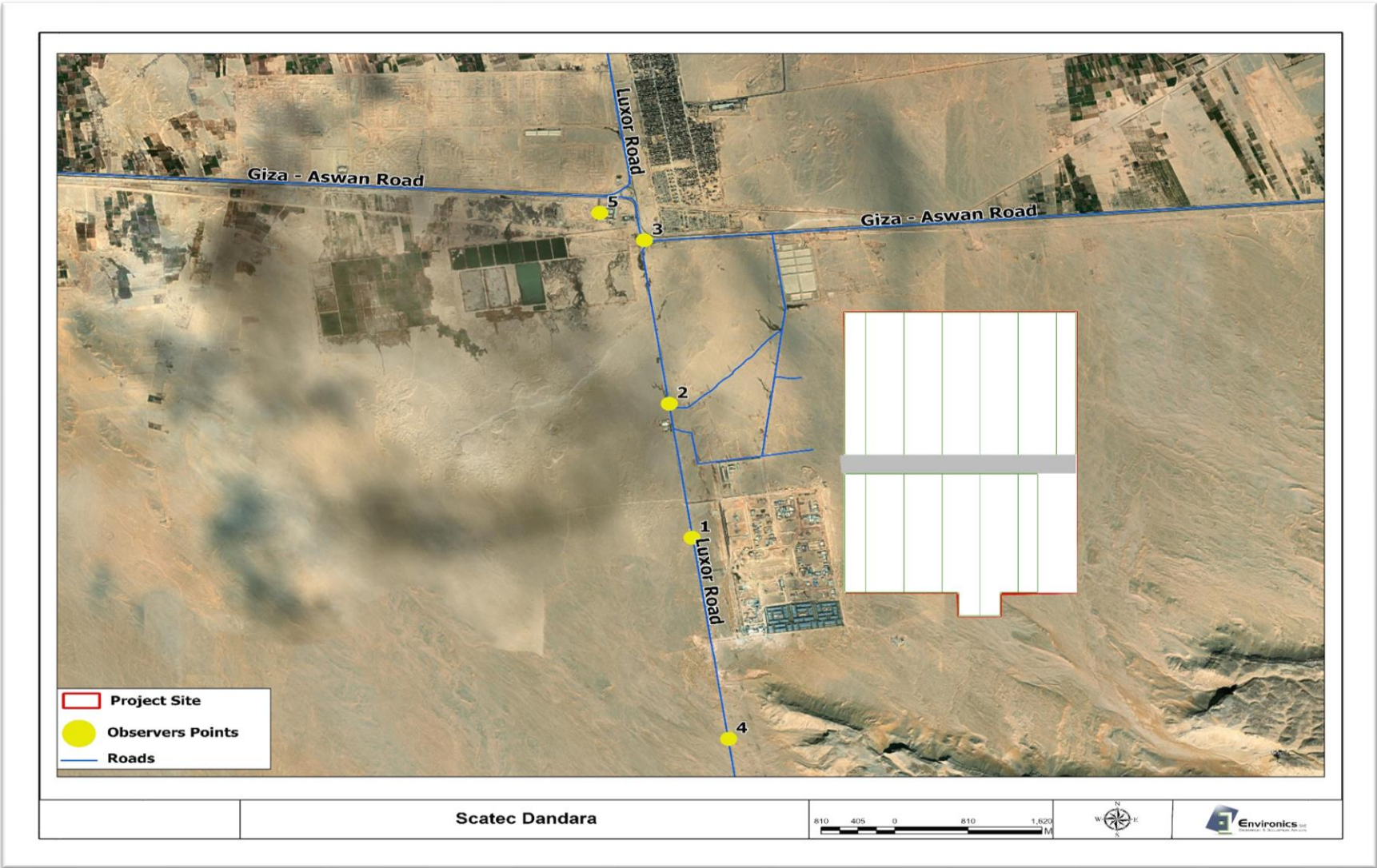


Figure 2: Project boundaries and observers' locations

## 8- Result analysis

The modeling results demonstrated that no solar glare is expected to occur throughout the analyzed year (2025) for any of the five selected observer locations. Given the extensive amount of data generated by the module, a set of representative samples was randomly selected across different periods of the year to effectively illustrate a portion of the overall results and support the interpretation of the findings.

**Table 5: Representative Sample Data of Solar Glare Modeling Results**

Day	Hour	PV rotation angle	Angle between observer and reflected ray					Glare likelihood
			Obs <sub>1</sub>	Obs <sub>2</sub>	Obs <sub>3</sub>	Obs <sub>4</sub>	Obs <sub>5</sub>	
1/1/2025	9:00 AM	46.88	139.10	134.34	144.42	82.72	144.15	No Glare
	10:00 AM	34.89	138.20	130.93	151.5	71.47	149.49	No Glare
	11:00 AM	19.78	128.43	119.81	147.94	56.71	144.06	No Glare
	12:00 PM	-2.15	108.72	99.65	130.36	36.52	125.83	No Glare
	1:00 PM	-15.79	95.79	86.80	117.47	27.05	112.91	No Glare
	2:00 PM	-31.61	81.40	72.88	102.33	25.78	97.89	No Glare
	3:00 PM	-44.31	71.85	64.36	90.98	35.28	86.86	No Glare
	4:00 PM	-54.218	67.92	62.02	83.98	47.65	80.41	No Glare
5/3/2025	9:50 AM	54.07	156.69	150.23	159.54	88.30	160.91	No Glare
	10:50 AM	37.98	148.57	139.30	168.77	72.40	165.13	No Glare
	11:50 AM	15.17	126.88	117.21	149.99	49.44	145.14	No Glare
	12:50 PM	-11.89	99.86	90.18	123.01	22.47	118.15	No Glare
	13:50 PM	-35.52	76.47	66.94	99.41	8.53	94.58	No Glare
	2:50 PM	-52.37	61.24	52.37	83.17	25.25	78.508	No Glare
	3:00 PM	-54.62	59.53	50.87	81.16	28.04	76.54	No Glare
13/5/2025	9:00 AM	53.91	96.58	105.84	74.82	159.87	79.32	No Glare
	10:00 AM	40.51	88.48	97.61	67.18	154.06	71.55	No Glare
	11:00 AM	26.73	81.31	90.39	60.33	148.69	64.61	No Glare
	12:00 PM	12.58	75.14	84.19	54.40	143.83	58.60	No Glare
	1:00 PM	-1.76	69.59	78.60	49.14	139.10	53.23	No Glare
	2:00 PM	-16.07	64.01	72.95	43.99	133.98	47.94	No Glare
	3:00 PM	-30.14	57.72	66.58	38.32	128.06	42.06	No Glare
	4:00 PM	-43.83	50.25	59.04	31.66	121.24	35.08	No Glare
	4:50 PM	-54.95	43.03	51.82	25.19	115.02	28.26	No Glare
7/10/2025	10:00 AM	54.41	156.89	150.49	159.4	88.62	160.84	No Glare
	11:00 AM	38.37	148.96	139.69	169.06	72.78	165.48	No Glare
	12:00 PM	15.55	127.27	117.59	150.38	49.81	145.53	No Glare
	1:00 PM	-11.65	100.10	90.42	123.25	22.68	118.39	No Glare
	2:00 PM	-35.45	76.53	66.99	99.48	8.26	94.65	No Glare
	3:00 PM	-52.40	61.17	52.28	83.13	25.09	78.46	No Glare

1. The selected number of operating hours throughout the day depends on the array's solar tracking angle, which ranges between  $-55^{\circ}$  and  $+55^{\circ}$ . Although the sun remains above the horizon before and after these times, the tracking angle limits of the array cause the reflected rays to be directed upward, which does not affect the observers.
2. The results indicate that the angles between the reflected rays and the observers are significantly larger than the reflected solar cone angle ( $3.4^{\circ}$ ). This wide margin excludes the possibility that solar glare occurs.
3. The observer's elevation relative to the array surface -whether higher or lower- played a significant role in the absence of solar glare. Additionally, the considerable distance of the observers from the arrays (exceeding 2 km) further contributed to eliminating glare visibility.

## **9- Conclusion**

Based on the comprehensive glare analysis performed for the "Dandara Solar Power SAE" Project, it can be conclusively stated that the project poses no risk of solar glare to surrounding areas, receptors, or observers under the proposed design and operational configuration.



The simulation results across all analyzed time periods and observation points consistently demonstrated that no reflected sunlight reaches the observers' line of sight at any time of the year. This outcome is primarily attributed to several key design and technical considerations, including the low reflectivity of the photovoltaic (PV) module surfaces, the incorporation of anti-reflective (AR) coated glass, and the optimized tilt and orientation of the single-axis tracking system. Furthermore, the relative elevation, distance, and positioning of the potential observation points with respect to the PV array surface significantly reduce the likelihood of glare occurrence.

Considering these results, the assessment concludes that the project is not expected to cause any ocular discomfort or visual hazards to the observers that had been selected. Therefore, no additional mitigation measures are deemed necessary to manage potential solar glare impacts.

مرفق (٤): التشاور مع أصحاب المصلحة


Topic	Discussions		
July 27 <sup>th</sup> , 2025			
Qena Governorate Meeting			
<ul style="list-style-type: none"><li>– Land Allocation</li><li>– Flash Flood Hazards</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– The meeting primarily focused on the land allocation issue and the possible options for selection. One of the key selection criteria discussed was the availability of land suitable for the solar project while ensuring the avoidance of any potential land ownership disputes.</li><li>– The meeting also addressed flood hazards at the proposed locations and the corresponding flood protection requirements</li></ul>		
October 6 <sup>th</sup> , 2025			
Head of Energy Projects, Central EIA department - EEAA			
PV project categorisation	A phone call took place with the head of energy projects at the central EIA department of EEAA. The discussions primarily focused on the categorization of the PV project where it has been advised that the project is to be categorised as Scoped B, which does not require organizing public disclosure meetings.		
October 27 <sup>th</sup> , 2025			
Qena City Council Local Office:			




Topic	Discussions	
Labour, and job opportunities	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A question raised regarding the number and qualifications of expected labour during construction and operation phases.</li> <li>– The labour selection criteria.</li> <li>– The duration of project construction</li> <li>– Means of vacancies advertisements.</li> <li>– Sources of labour</li> <li>– Grievances</li> </ul> <p><b>Discussions/responses:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– The project team clarified that the duration of project construction phase is expected to be maximum 15 months. The construction stage is the most labour intensive where the number of labour is expected to range within an average of 5000 workers during peak construction. During operation the expected number of labour would be about 100 personnel</li> <li>– The labour qualifications required for construction works will include low and semi-skilled labour as well as highly skilled technical qualifications for the installation of the PV panels in addition to project management engineers. During operation, the labour required include highly qualified and experience technical personnel for operating and maintaining the operation of the PV and the substation.</li> <li>– The sources of labour will be primarily from the local communities from the surrounding villages as well as from Nagaa Hammadi city and Qena governorate. It was emphasized that in cases of lack qualifications within the local communities and/or the Qena governorate, such qualifications will be sought from around Egypt.</li> <li>– Regarding the job opportunities announcements, the project team clarified that Scatec has a clear, structured and transparent hiring policy that is also enforced on their main contractors. The hiring process is implemented in cooperation with Qena governorate where all job opportunities are announced and applications submitted through the governorate labour office. The job announcements include clear description of the required qualifications and the selection criteria. Subsequently, a detailed list of applicants is submitted to Scatec and their contractors. All main contractors submit reports to Scatec describing the selection process and the result. Subsequently Scatec reports to the governorate regarding the number of hires and jobs provided.</li> <li>– In case there are grievances related to the hiring process that are submitted to the governorate or the company, Scatec investigates each case and notifies the governorates about the grievance investigation results.</li> <li>– Regarding the labour local content, the project team advised that all contractors are encouraged to continuously increase the percentage of local content.</li> </ul>	 





Topic	Discussions	
Labour accommodation	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Availability for local accommodation within the communities</li> <li>– Resources consumption for labour accommodation</li> <li>– Impacts of workers influx on the communities</li> </ul> <p><b>Discussions/responses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– It was advised by the attendees that based on the local community experience with the on-going Obelisk PV project, the influx of workers affected the residence of El Baraka village, the nearest community to the project site. It was indicated that as result of concentration of workers accommodation within the village significant increase of rental prices which decreased the availability of apartments to the local communities. Accordingly, Sactec instructed all contractors to withdraw their workers from the El Baraka housing and provide alternative housing in the surrounding urban centers in addition to the onsite workers camps.</li> <li>– As indicated by the project team, no workers accommodation will take place at El Baraka village for the proposed Dandara project. In addition, with maximizing the number of workers form the local communities, the need for accommodation of workers will considerably decrease.</li> <li>– One attendee from El Baraka village advised that he already has a number of apartments in El Baraka available for Dandara workers accommodation, However, it was advised that no workers accommodation will take place within EL Baraka village.</li> <li>– The potential impact on nearby community resources, such as food, water, etc., as result of workers influx, was reported to be insignificant since the labour needs are sought for allover the governorate.</li> </ul>	 
Utilisation of PV energy	<p>Various attendees inquired about the utilization of the generated energy from Dandara PV project and their benefits from the project. One attendee advised that due to energy shortage, various industries within Nagaa Hammadi industrial area, especially the plastic industries, face frequent process interruptions and shutdowns. Many industries had also to relocate due to the energy shortage in the area.</p> <p><b>Discussions/responses:</b></p> <p>It was clarified that the project will supply renewable electricity to the Egypt Aluminium Company (EgyptAlum) with the primary objective is to support the decarbonization of aluminium production, ensure compliance with the European Union's forthcoming Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), and reduce the project reliance on natural gas, while contributing to Egypt's renewable energy and climate targets.</p> <p>Moreover, as result of the project, the project will result in saving energy that would have been consumed by the EgyptAlum from the electricity grid and make it available for other development purposes.</p>	
Water resources	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eng. Moaowad Abdel Moteleb, Head Water Company advised that the water needs of the current Obelisk project are sought from Nagaa Hammadi water plant that has the capacity of 1000l/s. He</li> </ul>	

Topic	Discussions	
and Wastewater treatment	<p>advised that the water plant can meet the current Obelisk PV project and will also be able to meet the demand of the new Dandara project especially that there will not be significant overlap between the two project activities.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– The project's wastewater is managed through the existing wastewater treatment plant northwest the project site. Reportedly, a new wastewater treatment plant is currently under construction to meet the expansion needs of Nagaa Hammadi industrial area.</li> </ul>	
<b>Nagaa Hammadi Industrial area</b>		
PV project Location	<p>Dr. Shaker Abdel Nabi, the head of Nagaa Hammadi industrial area inquired about the selection of the project site and the reason for not establishing it within EgyptAlum premises,</p> <p><b>Discussions/responses:</b></p> <p>The Consultant team advised that the land area required for the Dandar PV project could not be accommodated within the limited land areas available within EgyptAlum premises. Moreover, the area within EgyptAlum is subject to various air emissions from the Aluminium production which may deposit on the surface of the PV panels and affects its production efficiency. More importantly, land allocation for renewable energy projects is managed and granted through the New and Renewable Energy Authority (NREA).</p>	
Working conditions and hiring policy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– An issue was raised by a number of attendees regarding previous experience with sub-contractors in the on-going Obelisk project where they expressed their concern regarding the transparency of hiring by some sub-contractors.</li> <li>– In addition, the issue was raised related to the wage gaps between the industries and the PV project, especially the provision services such as security and cleaning, where such gap discourages labour to work for the industrial areas.</li> </ul> <p><b>Discussions/responses:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– The project team advised that all contractors must abide by the hiring policy set by Scatec and that all hiring applications must take place through the governorate. All contractors report to Scatec on the hiring process and results. In cases of complaints related to the hiring process, Scatec investigates each case and notifies the governorate about the result of investigation.</li> <li>– Regarding wage gaps, it was also advised that this issue may result due to the fact that the PV projects are committed to comply with the national minimum wage rates that are higher than those currently offered by the manufacturing facilities.</li> </ul>	
Cooperation between the proposed PV project and the industrial area	<p>Dr. Shaker and the attendees inquired about the process of cooperation with the proposed project in terms of supply of services and materials. Dr. Shaker advised that the industrial area accommodates a number of food industries that can provide the food supplies to the on-site workers accommodation, as well as other construction materials and services.</p> <p><b>Discussions/responses:</b></p>	

Topic	Discussions	
	It was advised that the industries can participate in the bidding requirements issued for food and material supply. A list of available industries and their specializations and products will be compiled and provided to Scatec to enable identifying areas of potential cooperation in the future.	
Noise and dust nuisance	<p>The consultant team inquired about the potential noise generation from the ramming machines and its impacts on the industrial area.</p> <p>It was advised by all attendees, that based on the experience with the current Obelisk project the noise from ramming did not reach the industrial area and no impacts have been identified. However, dust was identified as an occasional issue. The project team noted that dust occurrences were limited and intermittent, mainly during windy conditions. With the continued implementation of existing dust suppression measures—such as soil damping—dust impacts are expected to be minimized. The same mitigation measures would be implemented for the proposed Dandara project.</p>	
<b>October 28<sup>th</sup>, 2025</b>		
<b>El Baraka Healthcare unit</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Labour and employment</li> <li>– Workers accommodation</li> <li>– Pressure on the provided services</li> <li>– Community support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– The attendees advised that the healthcare unit provides only first aid support and general healthcare services and does not have the capabilities to handle emergency cases.</li> <li>– The availability of venom antidote was discussed. The health unit confirmed that snake and scorpion specific antivenoms are not available. However, the tetanus vaccine is provided.</li> <li>– The unit provides services through general practitioners and dentists</li> <li>– There has been no additional strain due to the ongoing Obelisk Project. Only a few cases have been referred from this project, that were related to simple injuries of construction workers (nail in foot)</li> <li>– The attendees raised the issue of job opportunities and hiring procedures.</li> <li>– Issues of raising rents at El Baraka area has been raised</li> <li>– The project benefits to the Nagaa Hamdai community have also been raised</li> </ul> <p><b>Discussions/responses:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– The project team emphasized the importance of hiring from local communities near the project area. The project team reaffirmed Scatec’s strong commitment to maximizing local employment and ensuring high local content during both construction and O&amp;M phases. The employment is done typically through advertisement on the governorate website as well as social media the process</li> <li>– Regarding the raising of rentals as results of workers accommodation, the project team advised that the issue has been addressed through maximizing the local employment enhancing the on-site accommodation in workers camps. Contractors have also been instructed to avoid the accommodation in El Baraka and provide alternative the accommodation within larger urban areas. This approach will be adopted for Dandara to avoid any potential influx issues.</li> <li>– The strain on local resources as result of workers influx was raised. It was advised by the attendees that no shortage in resources, food, water, or other services and utilities has been experienced as result of workers’ influx.</li> </ul>	

Topic	Discussions	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Regarding the community benefits and potential community support, the project team indicated that the proposed project together with the existing one, will help strengthen the electricity grid, thereby indirectly benefiting grid users by making additional power available and minimize the national regular power cuts that has been witnessed in Egypt over the last years.</li> <li>– In addition, Scatec, through its corporate social responsibility plans (CSR), has provided support to various families through projects that would ensure sustainable income.</li> </ul>	
<b>"Support your community" Women NGO جمعية أنفع بلدك</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Labour and job opportunities</li> <li>– Community support</li> <li>– Workers code of conduct</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– The project team clarified that the duration of project construction phase is expected to be maximum 15 months. This stage is the most labour intensive where the number of labour is expected to range within an average of 5000 workers during peak construction. During operation the expected number of labour would be about 100 personnel</li> <li>– The hiring policy and procedures were explained, and the attendees were encouraged to follow the jobs advertisements and apply through the governorate.</li> <li>– The project team also stressed that women are encouraged to apply for jobs depending on their qualifications.</li> <li>– Regarding community support, the project team clarified that Scatec, through its corporate social responsibility plans (CSR), has provided support to various families through projects that would ensure sustainable income</li> </ul>	
<b>Local communities: Nagaa Mubarak Village next to El Baraka Village - Hiw</b>		



Topic	Discussions	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Local employment</li> <li>– Workers accommodation</li> <li>– Pressure on the provided services</li> <li>– Community support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– The importance of hiring from local communities near the project area was discussed. The project team reaffirmed Scatec's strong commitment to maximizing local employment and ensuring high local content during both construction and O&amp;M phases. The employment is done typically through advertisement on the governorate website as well as social media.</li> <li>– The issue of increased housing rental prices was again raised by the attendees in areas surrounding the ongoing Obelisk project, particularly in Baraka City, as a result of labor influx. The project team explained that this issue was addressed through the following measures:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conducting labor and accommodation influx assessments to quantify impacts, identify hotspots, and determine suitable alternative accommodation areas for workers.</li> <li>○ Requiring contractors to avoid high-impact areas and seek housing options in lower-density zones.</li> <li>○ Monitoring implementation of these measures, which reportedly helped stabilize and reduce rental prices</li> </ul> </li> <li>– Regarding the community benefits and potential community support, the project team indicated that the proposed project together with the existing one, will help strengthen the electricity grid, thereby indirectly benefiting grid users by making additional power available and minimize the national regular power cuts. Through Scatec corporate social responsibility plans (CSR) support was provided to various families through projects that would ensure sustainable income.</li> <li>– Attendees advised that the ongoing Obelisk project has a positive impact on the local business in the area specifically in areas of food services areas. It was advised that the increased demand as result of the project did not put pressure on the availability of food or the food prices.</li> </ul>	 

**Qena Governorate\_July 27<sup>th</sup>, 2025-**

## محافظة قنا

كثف حضور الاجتماع يوم الاحد الموافق ٢٧/ ٧/ ٢٠٢٥

[illegible]

**October 27<sup>th</sup>, 2025**

### 1) Nagaa Hamaadi Local City Council



مستند رقم دائرة للطائفة

C. Coll. / EV

السلامة من لقاح محلي الممنوع

- ۱۔ ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۶۵۰۵۴۶۱۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۲۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۱۴۷۴۶۸۹۹۷۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۳۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۴۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۱۴۷۴۶۸۹۹۷۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۵۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۶۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۷۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۸۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۹۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۱۰۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۱۱۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۱۲۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۱۳۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۱۴۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ
- ۱۵۔ سکر ہفتاء عبد الرحیم دیاب ۱۰۰۴۳۳۱۰۳۱۰۔ مدیر مکتبہ شومہ لکھنؤ



## 2) Nagaa Hamaadi- Industrial area

Scatec

22/11

المصلحة العامة

۲۰۰۵

19C. 8

[illegible]

الوقت من زمان الحزينة

1. 99.74749

11. 90945.97

وليد الوائلي مدير عام ادارة التعليم

وذكر ما ذكره عبد الله بن عمر  
ما ذكره ابن عمر في فساد  
أحمد بن محمد بن أحمد

[illegible]

محمد عبد الهادي كمال ١٨٤٧-١٩٠٥ م. صاحب مصنع عبد الهادي  
للصناعة الخشبية  
احمد محمد علي باير ١٩٠٥-١٩١٤ م. مشرف القصب  
وليد عبد الوهاب ١٩٠٥-١٩٢٦ م. مشرف حيال  
المسرف ١٩٧٨-١٩٩٨ م. مشرف شركة البترول

**October 28<sup>th</sup>, 2025**

### 1) El Baraka Health Unit



**التساور المبذنى للدراسات البببنة والاجتماعبة  
لمشروع شركة دنبرة للطاقة الشمسبة  
بمنطقة نجح حمادى - محافظة قنا**

٢٧ - ٢٨ أكتوبر ٢٠٢٥

[illegible]

## 2) Support your community" Women NGO

Scatec

Environics

التشاور المبدئي للدراسات البيئية والاجتماعية  
 لمشروع شركة دندرة للطاقة الشمسية  
 بمنطقة نجع حمادى - محافظة قنا

٢٧ - ٢٨ أكتوبر ٢٠٢٥

رقم المحمول	الوظيفة	الاسم
١٠٩٧٩٢١٨٨٦	إثنين	عنازة عبد الحفيظ محمد
		صفاء عبد الكيم محمد
		فايزة أحمد محمد
		حنان محمد
		سامية عبد المنعم فؤاد احمد
		أمل ابو المجد محمد
		ليلى ناعاد لاس
		زينب سعد فرج الله
		وردة هبى على سليم
		كريمة عبد أحمد
		إيمان محمد ليو
		نهره محمد
		جولثا محمد رمضان

٢٧ - ٢٨ أكتوبر ٢٠٢٥

الاسم	الوظيفة	رقم المحمول
هديرية محمد أحمد		
هناء ولا يهيا محمد		
عفاف انور الدين عبد الجيد		
نواره صودة عبيد احمد		
خيري حمدي نور الدين احمد		
أمنية احمد محمد سليم		
هناء احمد محمد سليم		
نخبة محمد محمد		



### 3) Local community- Nagaa Mubarak Village

رقم المحمول	الوظيفة	الاسم
٠١٠٩١٧٠٤٥١ ٠١٠٩١٧٠٤٥١	مدير عام	عبدالله محمد
٠١٠٦٤٤٦٦٧٠	مهندس زراعي	علي بن محمد
٠١٠٥٤٧٥٩١	مساعد شركة مقاولات	بهاء الدين محمد
٠١٠٩٩٠٤٩١٤١	مهندس زراعي	محمد بن محمد
٠١٠٥٧٤٤٤٥٨	سيف المنطقة	محمد بن محمد
٠١٠٠٧٦٥٥٧٠	فني التحويلات	محمد بن محمد
٠١٠٩٠٥٥٨١٤٤	فني تركيب	أحمد بن محمد
٠١١١٧٥٠٩٢٥١	فني تركيب	أحمد بن محمد
٠١٠٩٠١٥٩٥٨٣	مقاول مقادير	محمد بن محمد
٠١٠٩١١٤٣٠٢٣	مقاول مقادير	عبدالله بن محمد
٠١٠٧٥٢٧٧٣١	فني تركيبات	أحمد بن محمد
٠١٠١٥٨٧٤٤	مهندس زراعي	محمد بن محمد
٠١١٩٥٦٩٧٣٦١	فني تركيبات	محمد بن محمد
٠١٢٠٧٩٣٧٥٩٦	مهندس زراعي	محمد بن محمد
٠١٢٠٧٩٣٧٥٩٦	مهندس زراعي	محمد بن محمد