

# Masdar Hybrid Project

## Hybrid Project 1 – Al Bihouth P71

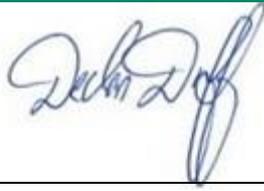
Environmental Impact Assessment Report

Abu Dhabi Future Energy Company PJSC (Masdar)

60755824-ACM-XX-XX-RP-PM-000005-01-DXB

January 6, 2026

## Quality information

Prepared by	Checked by	Verified by	Approved by
			
Shamma Al Shamsi	Christine El Tawil Rizcallah	Declan Duff	Yaser Ali

## Revision History

Revision	Revision date	Details	Authorized	Name	Position
00	December 24, 2025	EIA for Client Review and Authority Submission	Yes	Yaser Ali	Director – Environment
01	January 6, 2026	EIA for Authority Re-Submission	Yes	Yaser Ali	Director – Environment

## Distribution List

# Hard Copies	PDF Required	Association / Company Name
0	1	Abu Dhabi Future Energy Company PJSC (Masdar)
0	1	Environment Agency – Abu Dhabi (EAD)

**Prepared for:**

Abu Dhabi Future Energy Company PJSC (Masdar)

**Prepared by:**

AECOM Middle East Limited (Head Office)  
PO Box 53  
International Tower  
Capital Centre, Abu Dhabi  
United Arab Emirates

C.R. No. 1198400

T: +971 2 613 4000  
aecom.com

© 2026 AECOM Middle East Limited (Head Office). All Rights Reserved.

This document has been prepared by AECOM Middle East Limited (Head Office) ("AECOM") for sole use of our client (the "Client") in accordance with generally accepted consultancy principles, the budget for fees and the terms of reference agreed between AECOM and the Client. Any information provided by third parties and referred to herein has not been checked or verified by AECOM, unless otherwise expressly stated in the document. No third party may rely upon this document without the prior and express written agreement of AECOM.

## Table of Contents

1.	الملخص التنفيذي .....	4
1.1	وصف المشروع.....	4
1.2	ملخص النتائج.....	7
1.	<b>Executive Summary.....</b>	<b>15</b>
1.1	Project Description .....	15
1.2	Summary of Findings.....	18
2.	<b>Introduction.....</b>	<b>27</b>
2.1	Project Title and Project Proponent .....	27
2.2	EIA Consultants .....	27
2.3	Project Description and Rationale .....	28
2.4	Justification and Chronology for the Development of the EIA.....	31
3.	<b>Legal Framework and Standards.....</b>	<b>33</b>
3.1	National Laws, Standards, and Guidelines.....	33
3.2	Abu Dhabi Emirate and Local Laws, Standards and Guidelines .....	38
3.3	International Conventions, Protocols, and Guidelines .....	40
3.4	Specific Environmental Standards and Guidelines Relevant to the Project.....	44
4.	<b>Project Description .....</b>	<b>56</b>
4.1	Statement of Need.....	56
4.2	Project Location and Scale .....	57
4.3	Project and Activity Description .....	59
4.4	Project Status and Schedule .....	90
5.	<b>Environment, Impacts, Mitigations, and Monitoring .....</b>	<b>92</b>
5.1	General Approach to the EIA.....	92
5.2	Climate .....	97
5.3	Geology, Seismicity and Soil .....	116
5.4	Hydrology and Hydrogeology .....	137
5.5	Terrestrial Ecology .....	153
5.6	Socio-economic.....	183
5.7	Landscape and Visual Amenity.....	213
5.8	Waste Management.....	224
5.9	Cultural Heritage and Archaeology .....	233
5.10	Impacts, Mitigation, and Monitoring Summary.....	247
5.11	Risk Assessment .....	259
5.12	Environmental Management Framework.....	263
6.	<b>Project Alternatives.....</b>	<b>270</b>
6.1	The 'No Project' Alternative .....	270
6.2	Site Location Alternatives .....	270
6.3	Technology Alternatives.....	274
7.	<b>Statement of Commitments .....</b>	<b>275</b>
	Appendix A References .....	277
	Appendix B Information on the Current Condition of the Environment .....	279
	Appendix C EAD NOC Conditions.....	280
	Appendix D Terms of Reference.....	281

## List of Figures

Figure 1-1: Location of the Project Within the Regional Context.....	16
Figure 1-2: Project Location (Indicating Hybrid Project 1 and Hybrid Project 2).....	17
Figure 2-1 Masdar Hybrid Project - Hybrid Project 1.....	29
Figure 2-2 Masdar Hybrid Project - Hybrid Project 2.....	30
Figure 4-1: Project Location – Local Context (Indicating Hybrid Project 1 and Hybrid Project 2).....	58
Figure 4-2: Overview of a Solar PV Power Plant.....	60
Figure 4-3: PV Module Technologies.....	61
Figure 4-4: Illustration of Bifacial Solar Panel.....	62
Figure 4-5: PV Array Components.....	63
Figure 4-6: Central Inverter System Diagram.....	64
Figure 4-7: Sungrow Inverter Options.....	65
Figure 4-8: BESS Block Layout.....	67
Figure 4-9: CFD Simulations of Wind Flow and Temperature Distribution.....	68
Figure 4-10: Thermal Analysis of Battery Modules Showing Colour-coded Temperature Distribution to Assess Thermal Performance.....	69
Figure 4-11: BESS Island Layout.....	70
Figure 4-12: BESS Module, Highlighting Various Components and Applicable Safety Standards.....	71
Figure 5-1: The Mitigation Hierarchy.....	96
Figure 5-2: Climate Classification in Abu Dhabi.....	97
Figure 5-3: Climate in the Abu Dhabi Emirate Indicating Average Rainfall and Temperature.....	98
Figure 5-4: Monthly Climatology of Average Surface Air Temperature for Abu Dhabi (1991-2020).....	99
Figure 5-5: Monthly Climatology of Precipitation for Abu Dhabi (1991-2020).....	100
Figure 5-6: Prevailing Wind Direction for Abu Dhabi.....	101
Figure 5-7 2020 Air Quality Monitoring Locations for an Adjacent Project EIA – PV2 IPP Project.....	103
Figure 5-8: Geomorphical Feature of the UAE (ERI, 2025).....	117
Figure 5-9: Geology of the Project Area.....	119
Figure 5-10: Structural Map of the Arabian Plate.....	120
Figure 5-11: UBC Seismic Zone Classification of UAE and its Vicinity.....	121
Figure 5-12: Map Showing Historical Earthquakes.....	122
Figure 5-13: Earthquakes: Seismic Events & Tectonic Plate Boundaries.....	123
Figure 5-14 Soil Types Within the Project Area.....	126
Figure 5-15 2020 Soil Sampling Locations for an Adjacent Project EIA – PV2 IPP Project.....	127
Figure 5-16: Surface Water Features Within the Project Area.....	141
Figure 5-17: Groundwater Within the Project Area.....	144
Figure 5-18 2020 Groundwater Sampling Locations for an Adjacent Project EIA – PV2 IPP Project.....	145
Figure 5-19: Protected Areas Located Within the Project Vicinity.....	155
Figure 5-20: Land Cover Located Within the Project Area.....	158
Figure 5-21: Sensitive Area Types Located within the Project Area.....	160
Figure 5-22: Haloxylon Persicum Populations and Proposed Potential Translocation Sites (NEA, 2025).....	162
Figure 5-23 Location and Status of SPL Burrows – North East of Hybrid Project 2 (NEA, 2025).....	164
Figure 5-24: Critical Habitats Located Within the Project Area.....	166
Figure 5-25: Population Numbers by Region.....	184
Figure 5-26: Abu Dhabi Population Growth.....	184
Figure 5-27: GDP Trends (2020 – 2024).....	186
Figure 5-28: Tangible Assets of the Project.....	192
Figure 5-29 Settlements in Relation to the Project Area.....	202
Figure 5-30 Quantity of Non-hazardous Waste Generated by Month and Source During the Year 2024.....	225
Figure 5-31: Potential Burqa Site Found Within Hybrid Project 1.....	234
Figure 5-32: Buffer Area to be Implemented around the Burqa identified in Hybrid Project 1.....	236
Figure 5-33: Known Heritage and Archaeological Resources Within the Project Area.....	238

## List of Tables

Table 1-1 Summary of Impacts – Before and After Mitigation .....	19
Table 1-2 Summary of Cumulative Impacts.....	25
Table 1-3 Summary of Residual Impacts.....	26
Table 2-1: Proponent Contact Information.....	27
Table 2-2: Environmental Consultant Contact Information .....	27
Table 2-3 Summary of Key Project Components per Site .....	28
Table 3-1: Federal Laws Applicable to the Project.....	33
Table 3-2: Federal Law No. 24 Articles Applicable to Project .....	35
Table 3-3: List of Applicable Local Legislation .....	38
Table 3-4: Relevant Conventions and Protocols Ratified by UAE .....	40
Table 3-5: Ambient Air Quality Standards.....	44
Table 3-6: Maximum Allowable Limits of Air Pollutants Emitted from Stationary Sources .....	45
Table 3-7: Maximum Allowance Limits for Dust in Working Areas .....	46
Table 3-8: Allowable Limits for Noise Level in Different Areas.....	47
Table 3-9: Soil Quality Guidelines .....	48
Table 3-10: Dutch Soil and Groundwater Standards .....	50
Table 3-11: Relevant HSSE MS Components .....	55
Table 4-1: Energy Demand in the Region .....	56
Table 4-2: Project Location Coordinates .....	57
Table 4-3: Summary of Key Project Components per Site* .....	59
Table 4-4: Preliminary List of Plant and Equipment.....	79
Table 4-5 Masdar Hybrid Project – 2-year Construction Water Requirements Estimation.....	82
Table 4-6 Estimated Operational Water Requirements for the Duration of 1 Year.....	83
Table 4-7: Project Schedule .....	91
Table 5-1 Data Review Summary and Gap Analysis at EIA ToR Stage.....	93
Table 5-2 Disciplines Scoped into the EIA.....	94
Table 5-3 Impact Matrix Assessment Criteria (EAD, 2014) .....	95
Table 5-4: Impact Significance Scoring .....	95
Table 5-5: Example of Impact Summary Table .....	96
Table 5-6: Project Area Climate Summary .....	102
Table 5-7 2020 Air Quality Monitoring Results for an Adjacent Project EIA – PV2 IPP Project .....	104
Table 5-8 Impact Summary and Mitigation Measures – Climate .....	109
Table 5-9 Monitoring Program – Climate.....	113
Table 5-10: Geology Types of the Project Area .....	118
Table 5-11: UBC Seismic Zone Classification .....	122
Table 5-12: UAE Soil Types.....	124
Table 5-13: Soil Types of Hybrid Project 1 and Hybrid Project 2 .....	125
Table 5-14 Summary of Soil Laboratory Analysis Results for Commercial/Industrial Areas (Dome, 2020) .....	128
Table 5-15 Impact Summary and Mitigation Measures – Geology and Soil .....	131
Table 5-16 Monitoring Program – Geology and Soil.....	134
Table 5-17: Surface Water Features Relevant to Hybrid Project 1 and Hybrid Project 2.....	138
Table 5-18 Summary of Groundwater Laboratory Analysis Results (Dome, 2020) .....	146
Table 5-19 Impact Summary and Mitigation Measures – Hydrology and Hydrogeology .....	149
Table 5-20 Monitoring Program – Hydrology and Hydrogeology.....	151
Table 5-21 Impact Summary and Mitigation Measures – Terrestrial Ecology .....	173
Table 5-22 Monitoring Program – Terrestrial Ecology.....	178
Table 5-23 Monitoring Programme for Terrestrial Ecological Impacts to Support the Residual Impact Assessment .....	182
Table 5-24: Population and Housing Trends (2011–2023) .....	185
Table 5-25: Labour Market Structure (2023) .....	185
Table 5-26: GDP Composition (2024, constant prices) .....	186
Table 5-27: Inflation (CPI, base 2021 = 100).....	187
Table 5-28: List of Tangible Assets .....	193
Table 5-29: Social Receptors .....	203
Table 5-30: Impact Summary and Mitigation Measures – Socio-economic .....	207
Table 5-31 Monitoring Program – Socio-economic.....	210
Table 5-32: Impact Summary and Mitigation Measures – Landscape and Visual Amenity.....	218
Table 5-33 Monitoring Program – Landscape and Visual Amenity .....	221

Table 5-34: Waste Generation in 2024 in Abu Dhabi.....	224
Table 5-35 Quantity of Non-hazardous Waste Generated by Month and Source During the Year 2024 .....	225
Table 5-36: Quantities of Non-hazardous Waste Generated by Source and Methods of Disposal in 2024 .....	226
Table 5-37: Quantities of Hazardous Waste Generated by Source and Methods of Disposal in 2024 .....	226
Table 5-38: Impact Summary and Mitigation Measures – Waste Management.....	229
Table 5-39 Monitoring Program – Waste Management .....	231
Table 5-40: Impact Summary and Mitigation Measures – Cultural Heritage and Archaeology .....	241
Table 5-41 Monitoring Program – Cultural Heritage and Archaeology.....	244
Table 5-42 Monitoring Programme for Cultural Heritage and Archaeology Impacts to Support the Residual Impact Assessment .....	246
Table 5-43 Summary of Mitigated Impacts, Mitigation Measures and Monitoring Programme .....	248
Table 5-44 Environmental Impact Ratings before Mitigation .....	254
Table 5-45 Environmental Impact Ratings after Mitigation .....	255
Table 5-46 Summary of Residual Impacts.....	257
Table 5-47 Risk Assessment – Consequence .....	260
Table 5-48 Risk Assessment – Probability .....	260
Table 5-49 Risk Assessment – Risk Rating.....	260
Table 5-50 Masdar Hybrid Project – Environmental Hazard and Effects Register (EHER) .....	262
Table 5-51: Roles and Responsibilities During the Construction Phase.....	264
Table 5-52: Roles and Responsibilities During the O&M Phase.....	264
Table 5-53: List of Training for Construction and O&M Phases .....	266
Table 6-1: Alternative Locations Considered .....	271

## List of Abbreviations

Abbreviation	Description
AAQ	Ambient Air Quality
AC	Alternating Current
ADEK	Abu Dhabi Department of Education and Knowledge
ADNOC	Abu Dhabi National Oil Company
ADOSH-SF	Abu Dhabi Occupational Safety & Health System Framework
ADSWSC	Abudhabi Sustainable Water Solutions Compant
Aol	Area of Influence
API	American Petroleum Institute
BESS	Battery Energy Storage System
BMP	Biodiversity Management Plan
CA	Competent Authority
CBD	Central Business District
CEMP	Construction Environmental Management Plan
CFD	Computational Fluid Dynamics
CFP	Chance Find Procedures
CHA	Critical Habitat Assessment
CMP	Construction Management Plan
CLO	Community Liasion Officier
COMAH	Control of Major Accident Hazards
CRS	Comment Response Sheet
CWM	Centre of Waste Management
DC	Direct Current
DCT	Department of Culture and Tourism
DDF	Depth Duration Frequency
DIV	Dutch Intervention Values
DMT	Department of Municipalities and Transport
DoE	Department of Energy
EAD	Environment Agency – Abu Dhabi
EBS	Emergency Battery System
EDG	Emergency Diesel Generator
EHER	Environmental Hazard and Effects Register
EHS	Environmental, Health, and Safety
EIA	Environmental Impact Assessment
EMP	Environmental Management Plan
EMS	Environmental Management System
EPA	Environmental Permit Application
EPC	Engineering, Procurement and Construction
ESH	Environmentally Sensitive Habitats
ESF	Electrical Special Facilities
ESG	Environmental Social Governance
ESP	Environmental Service Providers
EWEC	Emirates Water and Electricity Company
FEA	Federal Environment Authority
GDP	Gross Domestic Product
GHG	Greenhouse Gas
GIIP	Good International Industry Practice
GW	Gigawatt
GWh	Gigawatt-hour
GWp	Gigawatt-peak
HGV	Heavy Goods Vehicle
HSSE	Health, Safety, Social and Environmental
HV	High Voltage
HVAC	Heating, Ventilation, and Air Conditioning
IDF	Intensity Duration Frequency
IEC	International Electrotechnical Commission
IPP	Independent Power Producer
ISO	International Organisation for Standardisation
IUCN	International Union for Conservation of Nature
KEZAD	Khalifa Economic Zones Abu Dhabi
km	Kilometre
km <sup>2</sup>	Square Kilometre
LDC	Load Despatch Centre
LMVs	Light Motor Vehicles
LFP	Lithium iron phosphate
LVA	Landscape and Visual Amenity
m	Metre

Abbreviation	Description
mm	Millimetre
MOCCA	Ministry of Climate Change and Environment
MP	Management Plan
MRF	Material Recovery Facility
MS	Management System
MVA	Megavolt-ampere
MW	Megawatt
MWac	Megawatt – Alternating Current
MWh	Megawatt-hour
NDCs	Nationally
NOC	No Objection Certificate
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OEMP	Operation Environmental Management Plan
O&M	Operation and Maintenance
OHS	Occupational Health and Safety
OHTL	Overhead Transmission Line
OHSMS	Occupational Health and Safety Management System
OSHAD	Abudhabi Occupational Safety and Health Centre
PCC	Plain Cement Concrete
PCS	Power Conversion System
PJSC	Public Joint Stock Company
PM <sub>10</sub> and PM <sub>2.5</sub>	Particulate Matter
PSS	Pooling Substation
PPE	Personal Protective Equipment
PV	Photovoltaic
QCC	Quality and Conformity Council
RCC	Reinforced Cement Concrete
SCAD	Statistics Centre – Abu Dhabi
SCMS	Substation Control and Monitoring System
SO <sub>2</sub>	Sulphur Dioxide
TG	Technical Guidance
ToR	Terms of Reference
TRANSO	Abudhabi Transmission and Despatch Company
UAE	United Arab Emirates
UNCBD	United Nations Convention on Biological Diversity
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
URS	URS Corporation (part of AECOM)
VOCs	Volatile Organic Compounds
WGS	World Geodetic System
WHO	World Health Organisation

## Definition of Terms

Term	Definition
Baseline Conditions	A description of the environmental setting in which a project is to be developed; for example, nature of terrain/landscape, location of populated areas, ecological resources, agriculture, air quality, noise etc.
Construction	The time period corresponding to any event, process, or activity that occurs during the construction phase (for example, building of site, buildings, and processing units) of the proposed project. This phase terminates when the project goes into full operation or use.
Contractor	Any person or company employed under contract (irrespective of period of contract or employment)
Decommissioning	The time period corresponding to any event, process, or activity that occurs during the decommissioning phase (destruction or dismantling) of the proposed project. The decommissioning phase follows the operation phase.
Discharge (emission, effluent, waste)	Any release of pollutant(s) into the environment, be it of a gaseous, liquid, or solid nature, or a combination thereof. A Discharge falls into one of three categories: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A discharge into the atmosphere,</li> <li>• A discharge of liquid,</li> <li>• Any other type of discharge, for example solid waste disposal.</li> </ul>
Environmental Component or Aspect	An attribute or constituent of the environment (that is, air quality; marine water; geology, seismicity, soil, and groundwater; marine ecology; terrestrial ecology; noise; traffic; socio-economic; archaeology) that may be impacted by the proposed project.
Ecology	A term used to describe the biological community structure in an area, including the presence of rare or endangered species.
Emission	A direct or indirect release of substances, vibration, heat, or noise from an installation into air, water, or land.
Environmental Hazard	Any substance, physical effect, or condition with potential to harm people, property, or the environment.
Environmental Impact	A positive or negative impact that occurs on an environmental component as a result of the proposed project. This impact can be directly or indirectly caused by the project's different phases (that is, construction, operation, and decommissioning (if required)).
Environmental Impact Assessment (EIA)	An EIA report is a comprehensive document that, within the context of the federal laws of Abu Dhabi Emirate and the jurisdiction of EAD, serves as a planning tool to guide the evaluation of environmental impacts and potential mitigation and monitoring efforts associated with a proposed project within Abu Dhabi Emirate.
Hazard	Same as Environmental Hazard.
Monitoring	The measurement of the properties of a material (such as a discharge) or [usually] the sampling of a material together with immediate or subsequent analysis or other form of measurement.
Operation	The time period corresponding to any event, process, or activity that occurs during the operation phase (fully functioning) of the proposed project. The operation phase follows the construction phase and terminates when the project goes into the decommissioning phase.
Project or Study Area	The study area is determined based on the area of influence of Project effects.
Project Site	The physical area within which all phases (that is, construction, operation, and decommissioning (if required)), processes, and activities of the proposed Project will take place.
Pollutant	A substance, material, or energy whose discharge to, or concentration in, the environment as a result of industrial activity is subject to regulations and/or guidelines, which may be expressed in terms of composition, concentration, total discharge rate, pollutant discharge rate, or a combination of these.
Pollution	Any emission as a result of human activity which may be harmful to human health and/or the quality of the environment, cause offence to any human senses, result in damage to material property, or impair or interfere with amenities and other legitimate uses of the environment.
Residual Impact	A potential environmental impact that is associated with the proposed project that is not addressed as part of the recommended mitigation measures (that is, not mitigated as part of the proposed project).
Sensitive Receptors	Include areas where the occupants are more susceptible to the adverse effects of exposure to environmental pollutants as a result of a Project.
Standard	A prescribed set of rules, conditions, or requirements. Standard is an all-inclusive term denoting specifications, recommended practices, procedures, guidelines, philosophies, and handbooks.
Terms of Reference (ToR) for an EIA	The initial stage of EIA process involves a review of available data pertaining to a Project, its expected environmental aspects, and the extent and degree of its potential impacts. This stage requires submission of a ToR, which provides the proposed coverage of an EIA exercise by the Project Owner or an authorised Environmental Consultant.
Waste	Wide ranging term taken to include any scrap material, effluent or unwanted surplus substance or article which requires to be disposed of. Explosive and radioactive wastes are included. Emissions are excluded.

## 1. الملخص التنفيذي

أعدت دراسة تقييم الأثر البيئي هذه لمشروع مصدر الهجين - الذي يتألف من المشروع الهجين 1 (المعروف أيضًا باسم البحوث P71) والمشروع الهجين 2 (المعروف أيضًا باسم مشيرف P4) - وفقًا لوثيقة الإرشادات الفنية لتقييم الأثر البيئي الصادرة عن هيئة البيئة والتنمية (EAD-EQ-PCE-TG-02) وشروط المرجعية المعتمدة للمشروع.

تُقدم دراسة تقييم الأثر البيئي وصفًا تفصيليًا لمكونات المشروع وظروف الموقع، بالإضافة إلى تقييم شامل للأثار البيئية المحتملة المرتبطة بمشروع مصدر الهجين. كما تُحدّد تدابير التخفيف والإدارة المناسبة.

كما أكدت هيئة البيئة والتنمية، تم تقديم تقييم واحد موحد للأثر البيئي لمشروع مصدر الهجين - يغطي كلاً من المشروع الهجين 1 والمشروع الهجين 2. ويميز التقرير بوضوح بين الظروف والآثار وتدابير التخفيف الخاصة بكل مشروع والتي تنطبق على المشروع الهجين 1 أو المشروع الهجين 2، حسب الاقتضاء، بينما يتم تقييم العناصر المشتركة بشكل جماعي.

### 1.1 وصف المشروع

شركة أبوظبي لطاقة المستقبل - مصدر تعزّم لتنفيذ مشروع ضخّم للطاقة المتجددة يُعرف باسم مشروع مصدر الهجين، ويضم موقعين مقترحين للتطوير وهما المشروع الهجين 1 والمشروع الهجين 2، ويقع كلاهما في المناطق الداخلية من الجزء الشرقي لمنطقة الظفرة في إمارة أبوظبي، بدولة الإمارات العربية المتحدة. تقع مواقع المشروع على بُعد حوالي 55 كيلومترًا جنوب شرق المنطقة التجارية المركزية في أبوظبي، وعلى مسافة تقارب 144 كيلومترًا جنوب إمارة دبي. وكجزء من استراتيجية الطاقة طويلة المدى لإمارة أبوظبي، التزمت دولة الإمارات العربية المتحدة بالتنقل نحو حلول طاقة مستدامة تُسهم في تحقيق هدفها المتمثل في الوصول إلى الحياد الصفري بحلول عام 2050.

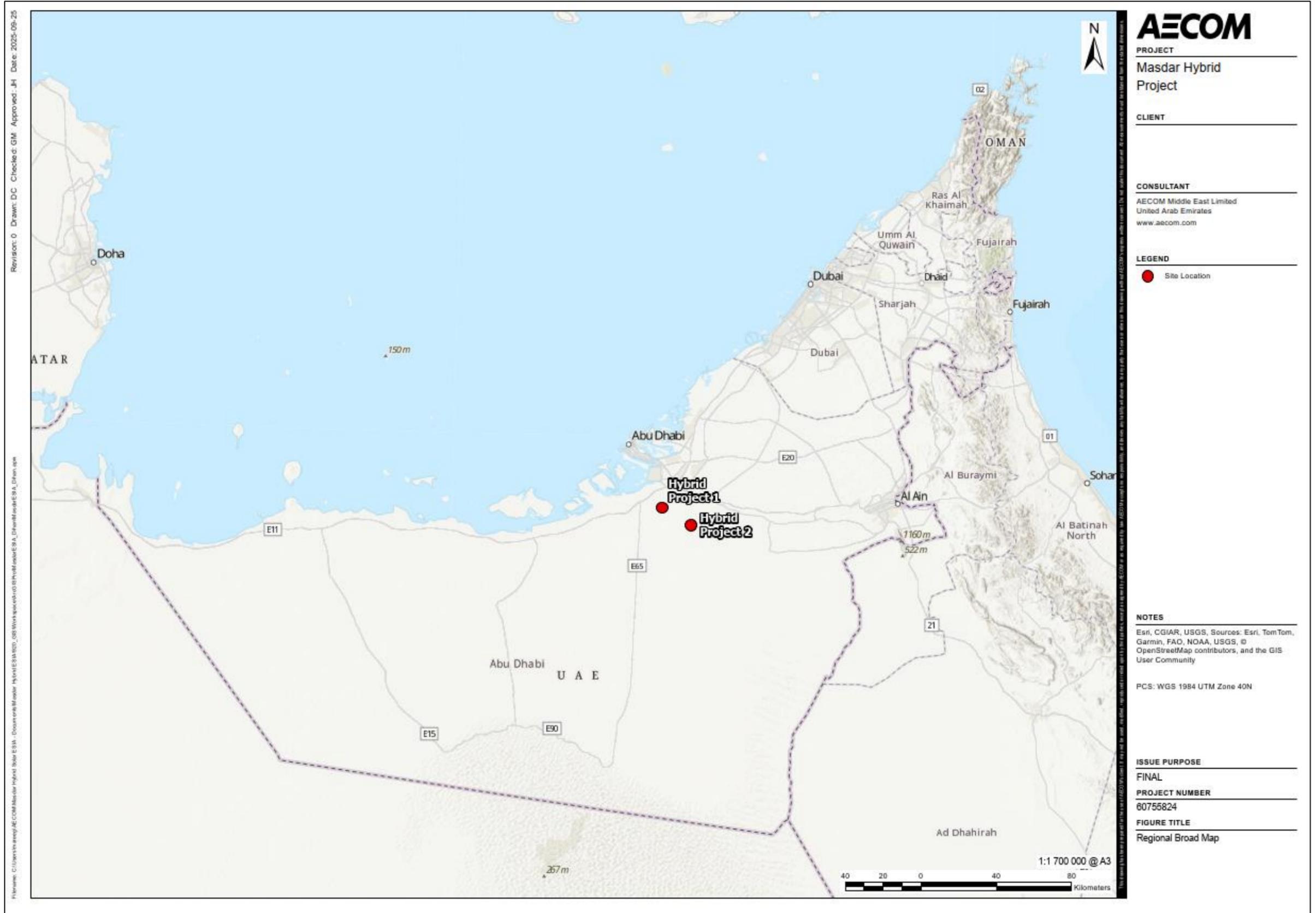
سيغطي المشروع مساحة إجمالية تبلغ حوالي 60.4 كيلومتر مربع (km<sup>2</sup>)، ويشمل محطة طاقة هجينة تعمل بتقنية الألواح الشمسية الكهروضوئية (PV) بقدرة إنتاجية تبلغ نحو 5 غيغاواط ذروة (GWp)، مدعومة بنظام لتخزين طاقة البطاريات (BESS) بسعة 20 غيغاواط - ساعة (GWh).

سيهدف المشروع إلى توفير إمدادات طاقة مستقرة وموثوقة على مدار العام، بما في ذلك فترات ذروة الطلب الممتدة من أبريل إلى أكتوبر، وذلك لتلبية احتياجات مركز بيانات محلي باعتباره الجهة المتعاقدة على شراء الطاقة. وبموجب التزام شركة مياه وكهرباء الإمارات (EWEC) باتفاقية شراء طاقة تمتد لمدة 30 عامًا لتوريد ما يصل إلى 2.2 غيغاواط (GW) من الكهرباء، سيُسهم المشروع في تأمين مصدر طاقة مستدام ومستقر يلبي متطلبات مركز البيانات، ويُعزز في الوقت ذاته استقرار الشبكة الكهربائية على مستوى المنطقة.

سيضمن المشروع بنية تحتية داعمة رئيسية تشمل مرافق كهربائية خاصة (ESF) ومحطات تجميع فرعية (PSS)، إلى جانب مستودعات مخصصة لعمليات التشغيل والصيانة (O&M) وستُقسّم المساحة الإجمالية للمشروع إلى موقعين منفصلين، يضم كلٌّ منهما منشآت شمسية كهروضوئية (Solar PV) ونظام تخزين طاقة البطاريات (BESS)، إضافةً إلى المكونات الداعمة الأخرى ومناطق التخزين والتجهيز (Laydown Areas).

تم تعيين شركة أيكوم الشرق الأوسط المحدودة (AECOM) لإجراء تقييم الأثر البيئي (EIA) للمشروع، وذلك وفقًا لمتطلبات وإرشادات هيئة البيئة - أبوظبي (EAD).

تم إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي (EIA) لتكون تحليلًا فنيًا وعلميًا للأثار المحتملة للأنشطة التطويرية على البيئة الطبيعية والاجتماعية، ولضمان توافق المشروع مع الأنظمة والتشريعات السارية في دولة الإمارات العربية المتحدة، بما يسهم في تنفيذ المشروع بشكل مستدام وتوفير طاقة نظيفة لإمارة أبوظبي والمنطقة ككل.



الشكل: 1-1 موقع المشروع - السياق الإقليمي



## 1.2 ملخص النتائج

يقدم هذا القسم نظرة عامة على الآثار التي تم تقييمها للمشروع، وتدابير التخفيف والمراقبة المقترحة، وما ينتج عنها من الآثار المتبقية بعد التخفيف، بالإضافة إلى الآثار التراكمية عند الاقتضاء.

### 1.2.1 ملخص التأثيرات، وتدابير التخفيف والمراقبة

يوضح الجدول 1-1 ملخصاً موحداً لجميع الآثار البيئية المحددة المرتبطة بالمشروع خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل. ويُعرض كل أثر مع درجة أهميته قبل تطبيق إجراءات التخفيف، وإجراءات التخفيف المقترحة، ودرجة الأهمية بعد التخفيف، بالإضافة إلى متطلبات المراقبة ذات الصلة.

## الجدول 1-1 ملخص التأثيرات قبل وبعد تطبيق إجراءات التخفيف

رقم تعريف الأثر	المرحلة	المشروع المتأثر	ملخص وصف الأثر	المستقبل المحتمل	أهمية الأثر (قبل التخفيف)	إجراءات التخفيف	أهمية الأثر (بعد التخفيف)	إجراءات المراقبة
<b>تغير المناخ</b>								
C-C-01	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	الحرارة الشديدة وصحة وسلامة العمال	القوى العاملة في مرحلة الإنشاء	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>تطبيق دليل نظام الإدارة للصحة والسلامة والأمن والبيئة في مرحلة الإنشاء (MP01) الصادر عن مصدر، و MP08 إدارة ظروف العمل والعمالة، و MP10 الصحة والسلامة المهنية، و MP11 التأهب والاستجابة للطوارئ.</li> <li>جدولة الأنشطة المجهدة بدنيًا خلال الفترات الأكثر برودة من اليوم والفصول، قدر الإمكان.</li> <li>توفير مناطق راحة مظلمة ومرافق رعاية اجتماعية مكيفة الهواء.</li> <li>فرض فترات راحة منتظمة تتناسب مع درجة الحرارة وطبيعة العمل.</li> <li>سهولة الوصول إلى مياه شرب باردة وصالحة للاستهلاك.</li> <li>إجراء الفحوصات الصحية، تأقلم العمال مع الحرارة، وتدريبهم على أعراض الإجهاد الحراري وطرق الإبلاغ الذاتي.</li> <li>استخدام معدات الحماية الشخصية والملابس المناسبة للظروف الحارة.</li> <li>تطبيق إجراءات الاستجابة للطوارئ المتعلقة بالأمراض المرتبطة بالحرارة، بما في ذلك الإسعافات الأولية في الموقع والوصول السريع إلى الرعاية الطبية.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>مراقبة درجة الحرارة المحيطة ومؤشر الحرارة مقارنة بمتطلبات العمل والراحة.</li> <li>التحقق من شرب العمال للماء بانتظام، وفترات الراحة، واستخدام معدات الحماية الشخصية (PPE).</li> <li>تفقد مناطق الاستراحة المظللة ومرافق الرعاية الاجتماعية للتأكد من كفايتها.</li> </ul>
C-C-02	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	انخفاض معدلات الأمطار ومخاطر السيول المفاجئة	عمال الإنشاءات، والأعمال المؤقتة، والبنية التحتية لموقع الإنشاءات	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنفيذ أعمال تسوية التضاريس، والخنادق المحيطة، والمصارف تحت الأرض، وقنوات الصرف الداخلية وفقًا لما أوصت به الدراسة الهيدرولوجية للمشروع.</li> <li>الحفاظ على مسارات جريان مياه الأمطار السطحية واضحة وخالية من العوائق بعيدًا عن مناطق العمل الحرجة، ومناطق التخزين، ومرافق العمال.</li> <li>تحديد مواقع المرافق المؤقتة خارج الممرات ذات التدفق العالي ومناطق تجمع المياه كلما أمكن ذلك.</li> <li>إدراج إجراءات الاستجابة للفيضانات والعواصف ضمن خطة الصحة والسلامة والبيئة في مرحلة الإنشاء، بما في ذلك الفحوصات المسبقة للعواصف، وتأمين المعدات، والتعليق المؤقت للأعمال في الظروف الخطرة.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>تفقد قنوات الصرف ومسارات الجريان السطحي للتأكد من عدم وجود عوائق.</li> <li>التأكد من بقاء المرافق المؤقتة خارج المناطق المعرضة للفيضانات.</li> <li>التحقق من إجراءات الاستعداد للعواصف قبل هطول الأمطار.</li> </ul>
C-C-03	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	الرياح الشديدة والعواصف الترابية	عمال الإنشاءات، وحركة المركبات في الموقع، والهيكل المؤقتة	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنفيذ دليل نظام إدارة الصحة والسلامة والأمن والبيئة في مرحلة الإنشاء (MP01) الصادر عن مصدر، و MP08 إدارة ظروف العمل والعمالة، و MP10 الصحة والسلامة المهنية، و MP11 التأهب والاستجابة للطوارئ.</li> <li>مراقبة التوقعات الجوية والظروف في الموقع للتنبؤ بأحداث الرياح الشديدة أو العواصف الترابية.</li> <li>التعليق المؤقت أو إعادة جدولة الأنشطة عالية الخطورة أثناء الرياح القوية أو انخفاض مستوى الرؤية.</li> <li>تطبيق حدود السرعة وإجراءات توعية السائقين على طرق الموقع.</li> <li>توفير وسائل حماية للعينين والجهاز التنفسي للعمال عند ارتفاع تراكيز الغبار.</li> <li>تثبيت مناطق العمل أو تعريضها على مراحل بهدف تقليل الأسطح المفككة والقابلة للتعرية قدر الإمكان.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>مراقبة توقعات الرياح والغبار والظروف في الموقع.</li> <li>التحقق من استقرار وتأمين الهياكل المؤقتة والمواد.</li> <li>التحقق من استخدام معدات الحماية الشخصية (PPE) وتعليق الأنشطة عند الحاجة.</li> </ul>
C-O-01	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	كفاءة الألواح وصيانتها	نظام توليد الطاقة وإنتاج الطاقة المرتبط به	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>إدارة الحرارة من خلال التهوية الكافية لغرف المعدات وحوايات نظام تخزين الطاقة بالبطاريات (BESS)</li> <li>مراقبة الأداء والصيانة الدورية لتحديد ومعالجة حالات الانخفاض الحراري في الكفاءة أو الأعطال المرتبطة بالحرارة</li> </ul>	منخفض	عمليات التفتيش لأنظمة التبريد والتهوية.
C-O-02	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	ترسب الغبار على الألواح الشمسية	أداء نظام الألواح الشمسية وموارد المياه	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>إعداد استراتيجية مثلى لتنظيف الألواح تعتمد على مراقبة معدلات تراكم الغبار والأنماط الموسمية للغبار</li> <li>استخدام تقنيات وأساليب تنظيف عالية الكفاءة في استهلاك المياه للحد من الكميات المستخدمة</li> </ul>	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>مراقبة معدلات تراكم الأوساخ على الألواح.</li> <li>التحقق من فعالية التنظيف واستهلاك المياه.</li> <li>فحص أنظمة وأدوات التنظيف.</li> </ul>
C-O-03	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	الرياح والاستقرار الإنشائي	البنية التحتية المنشأة للمشروع	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>الإيقاف المؤقت أو تقييد أعمال الصيانة أثناء فترات الرياح الشديدة للحد من المخاطر على الأفراد والمعدات.</li> <li>شد الوصلات الميكانيكية والتحقق منها بشكل روتيني كجزء من أنشطة الصيانة.</li> <li>تنظيف وإزالة الرمال أو المخلفات المتراكمة بعد أحداث الرياح أو الغبار الشديدة لمنع التآكل أو الانسداد أو الإجهاد الميكانيكي.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>مراقبة تدهور الرياح والظروف الجوية في الموقع.</li> <li>فحص المثبتات الهيكلية والدعامات والمكونات المتحركة.</li> <li>إزالة الرمال أو المخلفات المتراكمة بعد أحداث الرياح الشديدة.</li> </ul>
C-O-04	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	الفيضانات والصرف	البنية التحتية للمشروع والأفراد	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>صيانة قنوات الصرف و مصارف تحت الأرض والخنادق للحفاظ على القدرة التصميمية.</li> <li>الإيقاف المؤقت للأنشطة غير الأساسية أثناء العواصف الشديدة، مع إجراء التفتيشات اللاحقة للعاصفة قبل استئناف العمل.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>فحص قنوات الصرف و المصارف تحت الأرض والخنادق للتحقق من الانسدادات وأعمال التآكل.</li> <li>التحقق من أن أنظمة الصرف تحافظ على طاقتها الاستيعابية أثناء أحداث العواصف.</li> </ul>
C-O-05	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	تغير المناخ والمخاطر على المدى الطويل	المرونة والأداء طويل الأجل للبنية التحتية للمشروع	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>المراجعة الدورية لبيانات المناخ والأداء التشغيلي لتعديل استراتيجيات التنظيف والصيانة والتشغيل.</li> <li>دمج اعتبارات المرونة المناخية ضمن إدارة الأصول وخطط إعادة الاستثمار طوال مدة المشروع.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>مراجعة اتجاهات الأداء التشغيلي على المدى الطويل.</li> <li>تقييم مدى كفاية إجراءات الصيانة والمرونة في ظل التغيرات المناخية.</li> </ul>
<b>الجيولوجيا والنشاط الزلزالي والترربة</b>								
S-C-01	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	تآكل التربة أو انضغاطها مما يؤدي إلى ضعف إعادة تشكيل التضاريس	تربة	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>الالتزام بخطة إدارة التنوع الحيوي MP16 .</li> <li>تقليل أعمال الحفر والردم من خلال التصميم للحد من اضطراب التربة والحفاظ على توازن الحفر والردم.</li> <li>تقليل الفترة الزمنية بين تنظيف الموقع وأعمال الحفر والردم للحد من تعرض التربة للتعرية.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>التفتيشات الميدانية للتأكد من تنفيذ تدابير التحكم.</li> </ul>
S-C-02	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	تغير التضاريس وخصائص الصرف الطبيعي	تربة	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>وضع مسارات وصول مخصصة وأنماط حركة المرور في الموقع للحد من اضطراب التربة.</li> <li>تطبيق تقنيات تثبيت التربة (مثل تقنية غاتش ) وتطبيق إجراءات الحد من التعرية مثل مواد التثبيت.</li> <li>ضمان الدمك الصحيح لتثبيت المناطق المُسوَّاة.</li> <li>إعداد مخطط تفصيلي للموقع لتحديد مناطق البناء ومناطق التحكم في التعرية بوضوح.</li> <li>على مقاولي مصدر \EPC تأكيد نتائج الدراسات الجيوتقنية لتقييم قدرة تحمل التربة وخصائص الحمل-هبوط.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>قد يشمل التقييم فحوصات بصرية يتبعها تحليل كيميائي، ويتم الاتفاق مع الجهات التنظيمية على مجموعة الملوثات ومعايير استخدام الموقع لإثبات أن المواد صالحة للاستخدام ولا تشكل خطرًا على العمال أو البيئة.</li> <li>إجراء التقييم واقتراح تدابير التخفيف المناسبة.</li> </ul>

رقم تعريف الأثر	المرحلة	المشروع المتأثر	ملخص وصف الأثر	المستقبل المحتمل	أهمية الأثر قبل التخفيف	إجراءات التخفيف	أهمية الأثر (بعد التخفيف)	إجراءات المراقبة
						<ul style="list-style-type: none"> <li>على مقاولي مصدر\EPC التحقق من خطط استخدام تدابير حماية مؤقتة للأرض مثل الأقمشة الجيولوجية أو الحصائر أثناء أعمال الخوازيق.</li> <li>تنفيذ أعمال الإنشاء على مراحل للحد من مساحة التربة المتضررة في أي وقت.</li> <li>استخدام حواجز الرواسب حول المخزونات ومناطق الحفر لمنع تعرية التربة.</li> <li>تقييم نتائج التحقيقات الجيوتقنية للموقع ودمجها ضمن خطط الحد من التعرية وتسوية الأرض.</li> <li>استخدام الجيوتكستايل في المناطق المعرضة للتعرية ولحماية الأرض مؤقتًا في مواقع تشغيل المعدات الثقيلة.</li> <li>تحديد عمق الخوازيق وفقًا لمتطلبات التصميم الهندسي والظروف الجيوتقنية والهيدرولوجية الخاصة بالموقع، مع إمكانية تجاوز 2 متر عند الحاجة، على أن تُحسّن أعمال الخوازيق لتجنب الاضطراب غير الضروري في الطبقات تحت سطحية.</li> <li>ضمان الردم والدمك الصحيحين حول الخوازيق لمنع التعرية وعدم استقرار التربة.</li> <li>استخدام المواد المستوردة فقط عند الضرورة، مع ضمان الالتزام بمعايير التصميم.</li> <li>إخضاع أي مواد ردم يتم جلبها من خارج موقع المشروع لاختبارات التلوث قبل استخدامها، وذلك بما يتوافق مع متطلبات EAD.</li> <li>الحفاظ على أنماط الصرف الطبيعية للحد من مخاطر التعرية والاضطراب.</li> <li>ضمان تطوير أنظمة الصرف بناءً على تقييمات هيدرولوجية خاصة بالموقع وتصميم هندسي مفصل لضمان تجميع الجريان السطحي ونقله إلى مواقع التصريف المحددة، وتركيب أنظمة صرف على جانبي طريق الواجهة لالتقاط الجريان السطحي وتوجيهه إلى نقطة تصريف مخصصة.</li> <li>ضمان قيام مصدر بأن توضح الدراسات الهيدرولوجية (الجارية والمستقبلية) اتجاهات تدفق المياه الجوفية وتصميم أعمال الخوازيق والأنشطة الإنشائية الأخرى وفقًا لذلك.</li> </ul>		
S-O-01	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	آثار اضطراب التربة وجودتها	التربة	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>تطبيق إجراءات تشغيلية محكمة ومُعتمدة، بما في ذلك أعمال التنظيف، للحد من الجريان السطحي أو تجمع المياه ومنع أي تأثيرات محتملة على جودة التربة، مع تفعيل إجراءات الاستجابة لحالات الطوارئ لمعالجة أي انسكابات عرضية قد تحدث.</li> <li>قبل بدء مرحلة التشغيل، سيتم تنفيذ أعمال أخذ عينات التربة وإجراء التحاليل اللازمة لكل من مشروع الهجين 1 ومشروع الهجين 2، وذلك لتحديد الحالة الأساسية لجودة التربة قبل التشغيل، واعتمادها كبيانات مرجعية لتقييم أي تلوث محتمل للتربة خلال مرحلة التشغيل، وللمقارنة مع نتائج برامج الرصد المستقبلية، عند الحاجة. كما سيتم تنفيذ جميع أعمال أخذ العينات والتحليل المخبرية، بما في ذلك المنهجيات والمعايير النوعية، وفقًا لمتطلبات هيئة البيئة – أبوظبي (EAD).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الفحص البصري.</li> <li>سيتم اعتماد حدٍ أدنى من خمسة (5) مواقع ممثلة لأخذ عينات التربة داخل كل موقع من مواقع المشروع، على أن يتم جمع عينتين من التربة في كل موقع، تشمل عينة من عمق سطحي يقارب 10 سم، وعينة من عمق عميق يقارب 100 سم.</li> </ul>	
<b>الهيدرولوجيا والهيدرولوجيا الجوفية</b>								
GW-C-01	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	اضطراب التدفق الطبيعي للمياه الجوفية	الهيدرولوجيا الجوفية	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>في حال تطلبت أعمال الإنشاء خفض المياه الجوفية أو استخدام مواردها، يجب تنفيذ أعمال الخفض والسحب والاستخدام وفق جميع المتطلبات التنظيمية وبعد الحصول على التصاريح والموافقات اللازمة.</li> <li>تحديد عمق الخوازيق وفق متطلبات التصميم الهندسي والظروف الجيوتقنية الخاصة بالموقع، ومع إمكانية تجاوز العمق ٢ متر عند الضرورة، يجب تحسين أعمال الخوازيق لتجذب الاضطراب غير الضروري للطبقات تحت سطحية.</li> <li>المراقبة المستمرة لاستقرار التربة وتعديل تقنيات الخوازيق عند ظهور ظروف غير متوقعة.</li> <li>إجراء الدراسات الهيدرولوجية لرسم خريطة تدفق المياه الجوفية وتصميم أعمال الخوازيق وفقًا لذلك.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>خطط إدارة المشاريع الهندسية والإنشائية.</li> <li>الفحوصات البصرية.</li> </ul>	
GW-O-01	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	تأثيرات جودة المياه السطحية والجوفية.	المياه السطحية والمياه الجوفية.	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>تطبيق إجراءات تنظيف محكمة للحد من الجريان السطحي أو تجمع المياه أو تسرب مياه التنظيف إلى المياه الجوفية، مع توفير إجراءات استجابة لحالات الطوارئ للتعامل مع أي انسكابات عرضية محتملة.</li> <li>قبل بدء مرحلة التشغيل، سيتم تنفيذ أعمال أخذ عينات المياه الجوفية وإجراء التحاليل اللازمة لكل من مشروع الهجين 1 ومشروع الهجين 2، وذلك لتحديد الحالة الأساسية لجودة المياه الجوفية قبل التشغيل، واعتمادها كبيانات مرجعية لتقييم أي تلوث محتمل للمياه الجوفية خلال مرحلة التشغيل، وللمقارنة مع نتائج برامج الرصد المستقبلية، عند الحاجة. كما سيتم تنفيذ جميع أعمال أخذ العينات والتحليل المخبرية، بما في ذلك المنهجيات والمعايير النوعية، وفقًا لمتطلبات هيئة البيئة – أبوظبي (EAD).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الفحص البصري.</li> <li>يتم اختيار مواقع ممثلة لأخذ العينات ضمن كل موقع من مواقع المشروع.</li> </ul>	
<b>البيئة البرية</b>								
TE-C-01	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	فقدان دائم للمواطن الصحراوية.	النباتات المحلية بما في ذلك <i>Haloxylon persicum</i>	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>الالتزام الصارم بخطة إدارة التنوع الحيوي MP16.</li> <li>تحديد وفرض مناطق ممنوع الدخول إليها للموائل الحرجة ( <i>Haloxylon persicum</i> وحواف السبخة).</li> <li>يجب الحفاظ على <i>Haloxylon persicum</i> في موقعها الطبيعي قدر الإمكان للحفاظ على التكامل البيئي والتنوع الحيوي في المنطقة.</li> <li>في حال كانت التأثيرات على الغطاء النباتي لا يمكن تجنبها، يجب على المشروع إعطاء الأولوية للحفاظ على <i>Haloxylon persicum</i> وغيرها من النباتات المحمية في مواقعها الطبيعية.</li> <li>سيتم تنفيذ عمليات نقل الأشجار وفقًا لمتطلبات هيئة البيئة – أبوظبي (EAD) ، واستنادًا إلى خطة إدارة نقل الأشجار المحلية التي تمت مراجعتها والموافقة عليها من قبل الهيئة، على أن تُستكمل هذه الأعمال قبل بدء أي أعمال تمهيدية مبكرة، بما في ذلك أعمال التسوية والحفر. ويمكن تنفيذ ذلك من خلال تطبيق برنامج نقل مدار علميًا لنبات <i>Haloxylon persicum</i>، ويشمل ذلك الاستخراج الدقيق للأفراد المتأثرة وإعادة توطينها في مواقع مناسبة وأمنة باستخدام أفضل الممارسات البستانية المعتمدة لتعظيم معدلات البقاء، بالإضافة إلى تنفيذ أعمال الرصد اللاحق لعمليات النقل لتقييم الحالة الصحية وقياس نجاح عملية النقل.</li> <li>تطبيق تحديد دقيق للبنية التحتية لتجنب بقع الغطاء النباتي الحساسة.</li> <li>تقليل المساحة المشغولة إلى أصغر مساحة ممكنة.</li> <li>تدريب المقاولين على متطلبات الحساسية البيئية قبل بدء الأعمال.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>مراجعة واعتماد إجراءات التحكم البيئية المقترحة للبيئة الأرضية.</li> <li>المسوحات البيئية قبل الإنشاء.</li> <li>الاحتفاظ بسجلات التدريب وسجلات الزيارات الميدانية.</li> <li>الفحوصات البصرية للموقع.</li> <li>جولات ميدانية على الموقع.</li> <li>عمليات تفتيش الموقع للتأكد من تنفيذ إجراءات التحكم.</li> <li>رصد الأنواع الدخيلة في الموقع.</li> <li>سجلات فحص وصيانة المعدات.</li> </ul>	
TE-C-02	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	فقدان الأنواع المحمية والنادرة والنباتات المساهمة في تثبيت التربة.	<i>Haloxylon persicum, Tetraena qatarense, Cyperus conglomeratus</i>	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنفيذ الحماية في الموقع كخيار أساسي، ولا يتم النقل إلا عند الضرورة، مع تحقيق معدل بقاء لا يقل عن 80% خلال 24 شهرًا كميًا.</li> <li>يجب الحفاظ على <i>Haloxylon persicum</i> في موقعها الطبيعي قدر الإمكان لضمان السلامة البيئية والتنوع الحيوي في المنطقة.</li> <li>في حال كانت التأثيرات على الغطاء النباتي لا يمكن تجنبها، يجب على المشروع إعطاء الأولوية للحفاظ على <i>Haloxylon persicum</i> وغيرها من النباتات المحمية في مواقعها الطبيعية.</li> </ul>		

رقم تعريف الأثر	المرحلة	المشروع المتأثر	ملخص وصف الأثر	المستقبل المحتمل	أهمية الأثر قبل التخفيف	إجراءات التخفيف	أهمية الأثر (بعد التخفيف)	إجراءات المراقبة
						<ul style="list-style-type: none"> <li>سيتم تنفيذ عمليات نقل الأشجار وفقاً لمتطلبات هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)، وبالإستناد إلى خطة إدارة نقل الأشجار المحلية التي تمت مراجعتها والموافقة عليها من قبل الهيئة، على أن تُستكمل هذه الأعمال قبل بدء أي أعمال مبكرة، بما في ذلك أعمال التسوية والحفر. ويتم ذلك من خلال تطبيق برنامج نقل مُدار علمياً لنبات <i>Haloxyton persicum</i>، ويشمل الاستخراج الدقيق للأفراد المتأثرة وإعادة توطينها في مواقع مناسبة وأمنة باستخدام أفضل الممارسات البستانية المعتمدة لتعظيم معدلات البقاء، إلى جانب تنفيذ أعمال الرصد اللاحق لعمليات النقل لتقييم الحالة الصحية وتحديد مدى نجاح عملية النقل.</li> <li>إزالة الطبقة السطحية من التربة وتخزينها لإعادة استخدامها في مناطق إعادة التأهيل.</li> <li>تنفيذ إعادة تأهيل تدرجية عند حواف الموقع ومناطق التخزين المؤقت.</li> <li>فرض إجراءات الاستعادة من خلال عمليات تدقيق الموقع.</li> </ul>		
TE-C-03	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	إزعاج الحيوانات البرية، وتدمير الجحور، وانضغاط التربة.	<i>Uromastix aegyptia</i> (المشروع الهجين 2)، والثدييات الصغيرة، والزواحف	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>سيتم تنفيذ عمليات نقل الكائنات وفقاً لمتطلبات هيئة البيئة – أبوظبي (EAD)، وبالإستناد إلى خطة إدارة نقل السحلية ذات الذيل الشوكي التي تمت مراجعتها والموافقة عليها من قبل الهيئة، على أن تُستكمل هذه الأعمال قبل بدء أي أعمال مبكرة، بما في ذلك أعمال التسوية والحفر.</li> <li>تطبيق قيود موسمية خلال ذروة موسم التكاثر (الربيع/الصيف).</li> <li>تقييد القيادة خارج الطرق المخصصة وفرض استخدام مسارات الوصول المحددة.</li> <li>مراقبة النشاط الحيواني من خلال الإشراف البيئي المختص.</li> <li>تنفيذ بروتوكولات نقل الحيوانات تحت إشراف بيئي.</li> <li>استخدام مركبات منخفضة الضغط الأرضي قدر الإمكان لتقليل الانضغاط.</li> <li>تطبيق حدود للسرعة ومسارات وصول محكمة للحد من وفيات الطرق.</li> <li>توجيه الإضاءة نحو الأسفل وتجنب تسرب الضوء إلى الموائل الطبيعية.</li> <li>تقييد الأعمال الليلية على الحالات الاستثنائية فقط وبموافقة هيئة البيئة – أبوظبي.</li> <li>الحفاظ على مناطق عازلة بين مواقع الأعمال الليلية النشطة والمستقبلات الحساسة.</li> <li>استخدام معدات أقل ضوضاء ووسائل تخفيف الاهتزاز قدر الإمكان.</li> </ul>	منخفض إلى متوسط	
TE-C-04	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	تأثيرات على الموائل الحرجة والحساسية التي تم تحديدها ضمن نطاق المشروع.	السهول البيئية للكثبان، والكثبان ذات الغطاء الشجيري القزم، وتكوينات التربة/الميسا.	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>الالتزام بالصارم بخطة إدارة التنوع الحيوي MP16.</li> <li>تحديد وفرض مناطق ممنوع الدخول إليها للموائل الحرجة.</li> <li>تطبيق التخصيص الدقيق لمواقع البنية التحتية لتجنب بقع الغطاء النباتي الحساسة.</li> <li>تقليل البصمة إلى أصغر مساحة ممكنة عملياً.</li> <li>تدريب المقاولين على متطلبات الحساسية البيئية قبل بدء الأعمال.</li> </ul>	متوسط	
TE-C-05	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	ترسب الغبار مما يقلل من حيوية النباتات؛ وموت النباتات الحساسة.	النباتات والحيوانات.	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>الامتثال لخطة إدارة الانبعاثات MP17.</li> <li>تطبيق رشّ المياه على طرق النقل ومناطق الحفر.</li> <li>إقامة حواجز للغبار/حواجز رياح بالقرب من الغطاء النباتي الحساس.</li> <li>إيقاف الأعمال المؤدّة للغبار أثناء الرياح الشديدة/أحداث الشمال.</li> <li>فحص الغطاء النباتي بانتظام بالقرب من حدود الموقع لرصد الإجهاد أو تراكم الغبار.</li> </ul>	منخفض	
TE-O-01	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	تغيّر الموائل	الموائل الطبيعية المتبقية.	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنفيذ إدارة محكمة للغطاء النباتي أسفل الألواح.</li> <li>الحد من وصول المركبات خارج الطرق المخصصة.</li> <li>الحفاظ على مناطق عازلة غير متأثرة حول المناطق الطبيعية المتبقية (مثل السبخة والكثبان).</li> </ul>	متوسط	
TE-O-02	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	تجزئة الموائل وتقييد حركة الحيوانات البرية.	الحيوانات البرية الأرضية.	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>وضع بعين الاعتبار تصاميم أسوار صديقة للحياة البرية.</li> <li>إنشاء ممرات بيئية عبر وحول نطاق المشروع.</li> <li>الحفاظ على مناطق عازلة بمحاذاة السبخة والكثبان.</li> <li>مراقبة حركة الحيوانات وتعديل تصميم الأسوار أو الممرات البيئية عند الحاجة.</li> </ul>	منخفض	
TE-O-03	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	الإزعاج وإعادة تعليق الغبار؛ والانضغاط.	النباتات والحيوانات الصغيرة.	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>تقييد استخدام الطرق غير المعبدة وتطبيق مسارات وصول مخصصة.</li> <li>جدولة تنظيف الألواح خلال فترات الرياح الخفيفة لتجنب تطاير الغبار.</li> <li>تطبيق رشّ المياه للتحكم في الغبار.</li> <li>تدريب فرق التشغيل والصيانة على الوعي البيئي.</li> </ul>	منخفض	
TE-O-04	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	انتشار النباتات الدخيلة بما يغيّر النظم البيئية.	الشجيرات المحلية والنباتات الأرضية.	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>إعداد وتنفيذ خطة لإدارة الأنواع الدخيلة.</li> <li>فحص جميع التربة والمواد المستوردة بحثاً عن البذور أو الآفات.</li> <li>مراقبة محيط الموقع لرصد الاستيطان المبكر للنباتات الدخيلة (<i>Prosopis juliflora</i>).</li> <li>إزالة النباتات الدخيلة فوراً باستخدام الطرق المعتمدة.</li> <li>تضمين إجراءات مكافحة الأنواع الدخيلة ضمن خطة إدارة التنوع الحيوي.</li> </ul>	منخفض	
TE-O-05	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	فقدان طويل المدى لخدمات النظم البيئية؛ وتراجع الترابط البيئي.	النظام البيئي الصحراوي والأنواع ذات الأهمية.	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنفيذ تعويضات بيئية للموائل أو مشاريع استعادة في المناطق المجاورة.</li> <li>دمج إجراءات التخفيف البيئي مع استراتيجية هيئة البيئة – أبوظبي الأوسع للتنوع الحيوي والمناظر الطبيعية.</li> <li>الحفاظ على الممرات الإقليمية من خلال التخطيط على نطاق المناظر الطبيعية.</li> <li>التنسيق مع المطورين الآخرين في منطقة الظفرة لتجنب التجزئة البيئية.</li> </ul>	متوسط	
TE-O-06	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	الوهج و تصادم الطيور	الطيور المحلية	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>يجب أن تُعطى الأولوية في اختيار وتحديد مواصفات وحدات الخلايا الكهروضوئية لأداء منخفض الوهج. ويجب تركيب وحدات كهروضوئية غير عاكسة مزودة بتقنية مضادة للانعكاس فقط لتقليل الوهج، وتجنب الإشارات البصرية الناتجة عن تأثير البحيرة، والحد من احتمالية جذب الطيور وخطر الاصطدام.</li> </ul>	منخفض	

رقم تعريف الأثر	المرحلة	المشروع المتأثر	ملخص وصف الأثر	المستقبل المحتمل	أهمية الأثر (قبل التخفيف)	إجراءات التخفيف	أهمية الأثر (بعد التخفيف)	إجراءات المراقبة
<b>الاجتماعية - الاقتصادية</b>								
SE-C-01	الإنتشاء	المشروع الهجين 1 و 2	تشمل أنواع الإزعاج ما يلي: • الغبار والضوضاء والزوايح وغيرها؛ • الأمراض المعدية؛ • الازدحام المروري وتدهور الطرق المحلية مثل نقل المعدات الثقيلة على طرق E11 و E22 والطرق الصحراوية؛ • الإزعاج البصري؛ • وسوء سلوك أفراد الأمن أو العمال التابعين للمشروع.	منطقة التأثير الثانوية: • مَلَاك المزارع • العمالة المأجورة في المزارع , الأشخاص الذين يعملون في مضمَار الخيل	متوسط	• دائرة البلديات والنقل: تحديد المسارات، تجنب ساعات الذروة، حدود السرعة، اللوحات الإرشادية، تدريب السائقين، وقمع الغبار على الطرق غير المعدة، وغيرها. • دليل نظام إدارة الصحة والسلامة والأمن والبيئة.MP01 • آلية الشكاوى الخارجية.MP05 • خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية.MP10 • خطة إدارة المواد الخطرة والنفايات.MP14	منخفض	• مراجعة واعتماد خطط رعاية العمال المقترحة من قبل مقول التصميم، الشراء والإنشاء. • إجراء عمليات تدقيق منتظمة، وفحوصات السلامة، وآلية شكاوى للعمال، وتقييمات التدريب، وفحوصات الصحة، والرفاه. • مراجعة وثائق العقود. • مراجعة وثائق العقود والموافقات المسبقة من الجهات المختصة. • إجراء فحوصات صحية عامة للعمال، وتدريب الموظفين على الوقاية من الأمراض وأفضل الممارسات. • فحص عينات مياه الشرب في مختبر معتمد والتأكد من مطابقتها لمعايير مياه الشرب الخاصة بمنظمة الصحة العالمية. • مراقبة وتفتيش أنشطة العمل في الموقع لضمان الالتزام بمتطلبات الصحة والسلامة للمشروع. • مراقبة مرافق الصرف الصحي في الموقع مثل المراحيض، مناطق الغسيل، مناطق الاستراحة، تخزين الطعام، وتوفير مياه الشرب. • عمليات المرور التفقيدي في الموقع. • عمليات المرور التفقيدي في الموقع وتسجيل إحصائيات الصحة والسلامة. • سجلات التدريب. • سجلات جميع التفاعلات مع المجتمع. • الفحوصات البصرية. • خطط الإدارة البيئية أثناء الإنشاء الخاصة بمقاول التصميم، الشراء والإنشاء. • سجلات الإخطارات المقدمة للمجتمعات. • سجلات التوظيف المحلي.
SE-C-03	الإنتشاء	المشروع الهجين 1 و 2	ضغط محتمل على الاقتصاد والمجتمعات المحلية ناتج عن الزيادة المفاجئة في الطلب على الملغ والخدمات أو العمالة بسبب المشروع، خصوصًا خلال مرحلتي الإنشاء أو تجهيز الموقع.	منطقة التأثير الثلاثية المجتمع المحلي	متوسط	• التحكم بالرثشّ الرطب. • إيقاف العمل عند حدوث رياح شديدة. • تنسيق الجداول الزمنية. • صيانة أو تحسين الطرق المشتركة. • خطة تعبئة الموقع.MP00 • دليل نظام إدارة الصحة والسلامة والأمن والبيئة.MP01 • خطة إشراك أصحاب الشأن.MP04 • آلية الشكاوى الخارجية.MP05	منخفض	• مراقبة وتمتثل بالمتطلبات الصحية والسلامة للمشروع. • مراقبة مرافق الصرف الصحي في الموقع مثل المراحيض، مناطق الغسيل، مناطق الاستراحة، تخزين الطعام، وتوفير مياه الشرب. • عمليات المرور التفقيدي في الموقع. • عمليات المرور التفقيدي في الموقع وتسجيل إحصائيات الصحة والسلامة. • سجلات التدريب. • سجلات جميع التفاعلات مع المجتمع. • الفحوصات البصرية. • خطط الإدارة البيئية أثناء الإنشاء الخاصة بمقاول التصميم، الشراء والإنشاء. • سجلات الإخطارات المقدمة للمجتمعات. • سجلات التوظيف المحلي.
SE-C-04	الإنتشاء	المشروع الهجين 1 و 2	ضغط قصير الأجل على خدمات البنية التحتية المحلية والأسواق، بما في ذلك: • خدمات النقل المحلي والطرق • خدمات البيع بالتجزئة • الخدمات الصحية • خدمات استخدام المياه • خدمات معالجة النفايات والتخلص منها	منطقة التأثير الثلاثية مزودو خدمات المرافق والطرق والخدمات الصحية	متوسط	• عقود إطار مبركة. • عيادة ميدانية أو وحدة إسعاف متوفرة في الموقع. • توفير المياه عبر صهاريج مرخصة. • التخلص من النفايات عبر مزودي الخدمة المعتمدين من تدوير. • مذكرات تفاهم مع الجهات المزودة للخدمات. • خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية.MP10 • خطة التأهب والاستجابة للطوارئ.MP11 • خطة إدارة حركة المرور والنقل.MP12 • خطة إدارة المياه.MP15	منخفض	• سجلات المرور التفقيدي في الموقع. • عمليات المرور التفقيدي في الموقع وتسجيل إحصائيات الصحة والسلامة. • سجلات التدريب. • سجلات جميع التفاعلات مع المجتمع. • الفحوصات البصرية. • خطط الإدارة البيئية أثناء الإنشاء الخاصة بمقاول التصميم، الشراء والإنشاء. • سجلات الإخطارات المقدمة للمجتمعات. • سجلات التوظيف المحلي.
SE-O-01	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	الإزعاج البصري وسوء سلوك أفراد الأمن أو العمال	منطقة التأثير الثانوية: • مَلَاك المزارع • العمالة المأجورة في المزارع , الأشخاص الذين يعملون في مضمَار الخيل	متوسط	• تقليل الإضاءة الليلية إلى الحد الأدنى. • الحفاظ على مسارات وصول المجتمع المتفق عليها. • مدونة السلوك التشغيلية. • خطة التأهب والاستجابة للطوارئ التشغيلية.	منخفض	• الفحوصات البصرية. • مراجعة سجلات الحوادث والشكاوى.
SE-O-02	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	الخدمات الصحية وخدمات استخدام المياه	منطقة التأثير الثلاثية المجتمع المحلي	منخفض	• خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية التشغيلية. • خطة التأهب والاستجابة للطوارئ التشغيلية. • خطة إدارة المياه التشغيلية.	منخفض	• الفحوصات البصرية الخاصة بالتشغيل والصيانة والتحقق من جاهزية إجراءات الطوارئ. • التحقق من سجلات استهلاك المياه ومصادر توريدها. • مراجعة سجلات الحوادث المتعلقة بالصحة والسلامة.
<b>المناظر الطبيعية والقيم البصرية</b>								
LVA-C-01	الإنتشاء	المشروع الهجين 1 و 2	التغير المؤقت في المشهد البصري	المناظر الطبيعية والقيمة البصرية	متوسط	• حصر عدد مركبات ومعدات الإنشاء العاملة على الضروري فقط للحد من الإزعاج البصري وانبعثات الغبار، مع الحفاظ على جدول إنشاء فعال.	منخفض	• مراجعة بيانات طرق العمل ذات الصلة. • التحقق المفاجئ من حركة المرور ومراجعة الجدول الزمني للإنشاء. • الفحوصات البصرية. • مراجعة واعتماد استراتيجية تصميم الإضاءة. • مراجعة التصميمات ذات الصلة.
LVA-C-02	الإنتشاء	المشروع الهجين 1 و 2	الإضاءة الاصطناعية	المناظر الطبيعية والقيمة البصرية	متوسط	• حصر الأعمال على ساعات النهار. • استخدام تركيبات إضاءة موجهة ومحجوبة بالكامل ومنخفضة الوهج وموجهة للأسفل لتجنب تسرب الضوء إلى البيئة الصحراوية والسماء المحيطة. • استخدام إضاءة منخفضة الشدة وبألوان دافئة (≥3,000 كلفن) تعتمد على الصمام الثنائي الباعث للضوء للحد من انبعثات الضوء الأزرق، مما يقلل من إزعاج الكائنات الليلية ويحد من توهج السماء. • استخدام حساسات الحركة والمؤقتات لضمان تشغيل الإضاءة فقط عند الحاجة للسلامة أو الأمن. • تقسيم دوائر الإضاءة إلى مناطق للسماح بإثارة موجهة لمناطق العمل وتجنب الإضاءة غير الضرورية للمناطق غير النشطة. • استخدام وحدات إضاءة تعمل بالطاقة الشمسية عند الإمكان لتقليل استهلاك الطاقة والانبعثات. • الامتثال للإرشادات الفنية لهيئة البيئة – أبوظبي بشأن التحكم في الإضاءة والقيمة البصرية.	منخفض	

رقم تعريف الأثر	المرحلة	المشروع المتأثر	ملخص وصف الأثر	المستقبل المحتمل	أهمية الأثر (قبل التخفيف)	إجراءات التخفيف	أهمية الأثر (بعد التخفيف)	إجراءات المراقبة
LVA-O-01	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	التغير الدائم في المشهد البصري	المنظر الطبيعية والقيمة البصرية	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>استخدام الواح شمسية غير عاكسة ومضادة للوهج، وهي مدرجة بالفعل في التصميم، للحد من التباين مع المنظر الطبيعي وتقليل بروزها البصري.</li> <li>تنفيذ تثبيت محكم للرمال مع تنسيق منسوب ومُدْرَج للحواف الخارجية للموقع لدمج أطراف التطوير مع سمات الصحراء المحيطة، مما يقلل من الانتقالات البصرية الحادة.</li> <li>توجيه الألواح الشمسية بزوايا مُحسَّنة للحد من الوهج والانعكاسات التي قد تؤثر على الطابع البصري الطبيعي.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>الفحص البصري لاسطح الألواح.</li> <li>الصيانة الدورية.</li> </ul>
LVA-O-02	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	اضطراب ظلمة الصحراء الطبيعية	المنظر الطبيعية والقيمة البصرية	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>حصر الأعمال على ساعات النهار.</li> <li>استخدام تركيبات إضاءة موجهة ومحجوبة بالكامل ومنخفضة الوهج وموجهة نحو الأسفل لتجنب تسرب الضوء إلى البيئة الصحراوية والسماء المحيطة.</li> <li>استخدام إضاءة منخفضة الشدة وبألوان دافئة (<math>\geq 3,000</math> كلن) تعتمد على الصمام الثنائي الباعث للضوء للحد من انبعاثات الضوء الأزرق، مما يقلل من إزعاج الكائنات الليلية ويحد من توهج السماء.</li> <li>استخدام حساسات الحركة والمؤقتات لضمان تشغيل الإضاءة فقط عند الحاجة للسلامة أو الأمن.</li> <li>تقسيم دوائر الإضاءة إلى مناطق للسماح بإدارة محددة لمناطق العمل وتجنب الإضاءة غير الضرورية للمناطق غير النشطة.</li> <li>استخدام وحدات إضاءة تعمل بالطاقة الشمسية عندما يكون ذلك ممكناً لتقليل استهلاك الطاقة والانبعاثات.</li> <li>الامتثال للإرشادات الفنية لهيئة البيئة – أبوظبي الخاصة بالتحكم في الإضاءة والقيمة البصرية.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>إجراء عمليات تفتيش.</li> <li>التحقق بصرياً من أن أدوات التحكم في الإضاءة مثل المؤقتات والحساسات تعمل بالشكل المطلوب.</li> <li>تنفيذ جولات ميدانية ليلية للتأكد من عدم تسرب الإضاءة خارج الموقع.</li> <li>إجراء الصيانة الدورية.</li> </ul>
<b>إدارة النفايات</b>								
WM-C-01	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	إعداد الموقع وتركيب البنية التحتية	البنية التحتية المحلية لإدارة النفايات	منخفض	التعامل مع النفايات وتخزينها والتخلص منها وفقاً لخطة إدارة المواد الخطرة والنفايات MP14	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>مراجعة واعتماد خطة إدارة النفايات لضمان كفاءتها.</li> <li>جولات ميدانية في الموقع للتحقق من الامتثال.</li> <li>سجلات الخدمة والتنظيف.</li> <li>مراجعة ترخيص مزود خدمة النفايات للتحقق من امتلاكه تصريحاً قانونياً للتعامل مع نوع النفايات.</li> <li>الإشراف على عملية جمع النفايات.</li> <li>حفظ السجلات.</li> </ul>
WM-O-01	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	توليد النفايات الخطرة وغير الخطرة	البنية التحتية المحلية لإدارة النفايات	منخفض	وضع وتنفيذ خطة تشغيلية لإدارة النفايات تشمل إجراءات التعامل مع النفايات , تخزينها والتخلص منها، بما يتوافق مع المتطلبات التنظيمية الوطنية والمحلية.	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>عمليات تفقد بصري لمناطق تخزين وفرز النفايات.</li> <li>التحقق من سجلات التخلص الصادرة من المتعاقدين المرخصين.</li> </ul>
<b>التراث الثقافي والآثار</b>								
H-C-01	الإنشاء	المشروع الهجين 1 و 2	اضطراب الموارد الأثرية الموثقة وغير الموثقة	التراث الثقافي والموقع الأثري	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>تخصيص منطقة عازلة بعرض 50 مترًا كممنطقة محظورة الدخول أو اللمس حول البُرْقة ضمن مشروع الهجين 1، على أن تُصنّف كممنطقة حظر صارم، يُمنع فيها الوصول أو تنفيذ أي أنشطة إنشائية، مع توفير لوحات إرشادية مناسبة وسياج عزل لتحديد موقع البُرْقة بوضوح خلال مرحلة الإنشاء.</li> <li>تطبيق إجراء الاكتشاف العرضي بما يتماشى مع توجيهات دائرة الثقافة والسياحة، بما في ذلك الإيقاف الفوري للأعمال والإبلاغ في حال حدوث أي اكتشافات.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>مراجعة واعتماد مخططات الهندسة , الشراء والإنشاء.</li> <li>مراجعة واعتماد خطط الإدارة البيئية أثناء الإنشاء الخاص بالهندسة , الشراء والإنشاء.</li> <li>حفظ سجلات التدريب وضمان الالتزام</li> <li>مراقبة أعمال الحفر.</li> <li>مسوحات ميدانية للموقع.</li> </ul>
H-O-01	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	تعديل دائم للمشهد الطبيعي	موقع البُرْقة (ضمن المشروع الهجين 1) ومحمية الكتبان الأحفورية (خارج المشروع الهجين 2)، والمنظر الثقافية وقيم التراث الصحراوي	مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>تجنب توجيه الطرق بالقرب من الكتبان الأحفورية.</li> <li>دمج المشروع ضمن البيئة الطبيعية المحيطة لتقليل الأثر البصري.</li> <li>التوعية والتدريب.</li> <li>مناطق عازلة.</li> <li>التنسيق مع هيئة البيئة – أبوظبي.</li> </ul>	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>التحقق البصري للتأكد من أن المناطق العازلة ما زالت بحالتها.</li> <li>المحافظة على سجلات تدريبات التوعية.</li> <li>مراجعة المراسلات مع هيئة البيئة – أبوظبي.</li> </ul>
H-O-02	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	تقييد الوصول والتراث غير المادي	رعاة الإبل أو أفراد المجتمعات المحلية الذين يستخدمون المناظر الصحراوية كجزء من التقاليد الثقافية والتراثية	متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>دمج عناصر المشروع وأسوار الحماية مع البيئة الطبيعية المحيطة لتقليل من التأثير البصري.</li> <li>إشراك المجتمع المحلي في قرارات الوصول والاستخدام التراثي، بما يتماشى مع آلية الشكاوى الخارجية MP05 التابعة لشركة مصدر.</li> <li>توفير مواد تفسيرية تراثية، بما في ذلك اللوحات الإرشادية التي توضح القيمة الثقافية للموقع عند الاقتضاء.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>عمليات الفحص والتفتيش للتأكد من تنفيذ تدابير التحكم والتخفيف.</li> <li>تسجيل أنشطة التفاعل مع المجتمع.</li> </ul>
H-O-03	التشغيل	المشروع الهجين 1 و 2	مخاطر مستمرة منخفضة لاضطراب الموارد الأثرية	الموارد الأثرية	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>دمج عناصر المشروع ضمن المنظر الطبيعي وتصميمه بطريقة تراعي تقليل التأثيرات البصرية الناتجة عن أنشطة التشغيل والصيانة.</li> <li>تقديم تدريب توعوي للعاملين حول الحساسية البيئية والتراثية في المنطقة.</li> <li>الحفاظ على مناطق عازلة مناسبة حول المواقع الحساسة.</li> <li>تطبيق إجراءات العثور العرضي وفقاً لتوجيهات دائرة الثقافة والسياحة، بما يشمل الإيقاف الفوري للأعمال والإبلاغ عند حدوث أي اكتشافات.</li> </ul>	منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>فحوصات بصرية للمناطق العازلة.</li> <li>مراجعة سجلات تدريب الوعي بالتراث.</li> <li>التأكد من تطبيق إجراء العثور العرضي.</li> <li>الإبلاغ الفوري عن أي مكتشفات.</li> </ul>

## 1.2.2 الآثار التراكمية

تأخذ الآثار التراكمية في الاعتبار الأثر المشترك للمشروع إلى جانب التطويرات القائمة أو المخططة لها ضمن منطقة المشروع الأوسع. يوضّح الجدول 1-2 الآثار التراكمية المحددة والمستقبلات البيئية الرئيسية، إضافةً إلى درجة الأثر قبل وبعد إجراءات التخفيف المقترحة، والتي تم تضمينها تحت الأقسام ذات الصلة من هذا التقرير.

## الجدول 1-2 ملخص التأثيرات التراكمية

أهمية الأثر بعد التخفيف	أهمية الأثر قبل التخفيف	ملخص الأثر التراكمي	المستقبلات الرئيسية	مصدر الأثر التراكمي	فئة الأثر التراكمي
منخفض	منخفض	تغيرات استخدامات الأراضي ونمو البنية التحتية الإقليمية يزيدان من متطلبات التكيف؛ كما ترتفع العوامل التراكمية المرتبطة بالحرارة والغبار وإجهاد المياه عبر مناطق تنفيذ المشاريع.	المخططون الإقليميون، الأطر الأساسية، والقوى العاملة.	الانبعاثات المجمعة من محطات الطاقة الشمسية الإقليمية وخطوط النقل الهوائية والأنشطة اللوجستية.	تغير المناخ
منخفض	مرتفع	فقدان الموائل وتجزئتها؛ وانخفاض حركة الحياة البرية؛ وزيادة الضغوط التراكمية على الموائل الحرجة والأنواع الحساسة؛ مع احتمال الحاجة إلى تعويضات بيئية على المستوى الإقليمي.	<i>Haloxylon persicum</i> ، <i>Uromastix aegyptia</i> (المشروع الهجين 2)، والطيور المهاجرة.	المزارع الشمسية الإقليمية، التوسع الصناعي، وتجزئة الموائل.	البيئة البرية
منخفض	متوسط	زيادة الضغط على الإسكان، المرافق، الرعاية الصحية، والخدمات المحلية عبر عدة مشاريع متزامنة؛ مع وجود مخاطر تراكمية للنزوح الاقتصادي لعمال المزارع.	عمال المزارع، والسكان المحليون، ومقدمو الخدمات.	تدفق القوى العاملة، وتعدد المشاريع الإقليمية، وزيادة الطلب على الخدمات.	الاجتماعية-الاقتصادية
متوسط	متوسط	تحول طويل الأمد في المشاهد الصحراوية المفتوحة؛ انخفاض تراكمي في القيمة الجمالية، والترفيهية والثقافية لمناظر الصحراء في منطقة الظفرة.	المجتمع المحلي، مستخدمو المخيمات الشتوية، ومستخدمو مسارات الفروسية.	عناقيد كبيرة من محطات الطاقة الشمسية، الأسوار، خطوط النقل الهوائية، والمنشآت الصناعية.	المناظر الطبيعية والقيم البصرية

### 1.2.3 الآثار المتبقية

ستبقى بعض آثار المشروع غير قابلة للتفادي على الرغم من تنفيذ إجراءات التخفيف المقترحة، وذلك نتيجة للظروف المناخية السائدة، طبيعة أعمال الإنشاء، واستمرارية وجود البنية التحتية للمشروع على المدى الطويل. ويعرض الجدول 1-3 ملخصًا للآثار المتبقية للمشروع، مع الإشارة إلى إجراءات التخفيف الإضافية ومتطلبات الرصد المرتبطة بها كما هو موضح في الأقسام ذات الصلة من هذا التقرير.

#### الجدول 1-3 ملخص الآثار المتبقية

الآثار المتبقية	مصدر الأثر	المبررات الطبيعية المتبقية للأثر
C-O-02	ترسب الغبار على الألواح الشمسية.	على الرغم من تطبيق جداول التنظيف، إجراءات الحد من الغبار، وضبط حركة المركبات، ستستمر الظروف الطبيعية للصحراء (الرياح، والرمل، وحالات الشمال) في التسبب بتراكم الغبار، مما يخلق أثرًا متبقياً منخفض المستوى على أداء الألواح لا يمكن تجنبه.
TE-C-01 and TE-C-04 TE-C-02 TE-C-03	أعمال الإنشاء في موقع المشروع	على الرغم من تطبيق أفضل ممارسات التحكم، تُحدث أعمال الإنشاء اضطرابًا ماديًا لا يمكن تفاديه، مما يؤدي إلى استمرار الآثار المتبقية نظرًا لعدم قدرة النظام البيئي بالحفاظ على حالته السابقة بالكامل بمجرد بدء أعمال البناء.
TE-O-01 TE-O-05	البنية التحتية للمشروع	تظل الآثار المتبقية قائمة أيضًا لأن البنية التحتية التشغيلية تواصل شغل الموائل الطبيعية وتعديلها وظيفيًا، مما يعيق عملية التعافي البيئي الكامل.
LVA-O-01 – cumulative	البنية التحتية للمشروع	على الرغم من اعتماد التصميم التكتيقي والتخطيط المنسق، يستمر الوجود المشترك لعدة محطات طاقة شمسية في تغيير الطابع الصحراوي الطبيعي، مما يؤدي إلى أثر بصري تراكمي.
H-O-01	البنية التحتية للمشروع	ستدخل البنية التحتية الدائمة للمشروع عناصر إنشائية ستغيّر بشكل لا يمكن تفاديه الطابع البصري الطبيعي للصحراء المفتوحة، وستؤثر على المشهد المحيط بالتشكيلات الأرضية التراتبية القريبة.

