



「CENGİZ ENERJİ SAN. VE TİC A.Ş.」

興建複循環發電廠

容量**550**百萬瓦

環境與社會影響評估



初步報告

第三冊

**125-1105-ESIA**

## 文件版本登記表

項目	版本	日期	狀態
1.	125-1105-ESIA 版本_P0 第二冊	26-07-2024	由「CENERGO」有限責任公司提交之報告初稿
2.	125-1105-ESIA 版本_P2 第二冊	20-02-2025	由「CENERGO」有限責任公司提交之報告草稿
3.	125-1105-ESIA 版本_P2 第二冊	30-08-2025	提交予「CENERGO」有限責任公司之報告最終版本

## 參與人員名單

專案協調主管	O. Vakhidova-Mordovina	
首席生態學者	G. Petraeva	
生態學者	L. Konanyuk	
首席社會學者	B. Mavlyanov	
聲學專家	S. Kasimkhodjaeva	
社會學者、傳播專家	M. Rasulmetov	
生態學者／大氣空氣專家	N. Limankina	
化學家暨水文學家	S. Kim	
生物多樣性專家	N. Beshko	
生物多樣性專家	T. Abduraupov	

## 目錄

參與人員名單 .....	3
圖目錄 .....	8
表目錄 .....	9
8. 擬議活動之影響範圍 .....	11
9. 環境影響評估 .....	12
9.1 對大氣空氣品質之影響 .....	12
9.1.1 評估方法學 .....	12
9.1.2 施工階段 .....	13
9.1.3 營運階段 .....	16
9.1.4 建議事項 .....	29
9.1.5 評估結果 .....	31
9.2 氣候變遷評估 .....	36
9.2.1 溫室氣體排放 .....	36
來源 .....	38
9.2.2 氣候風險評估 .....	43
來源 .....	55
9.3 聲學與振動效應 .....	56
9.3.1 評估方法學 .....	56
9.3.2 分析發電廠周邊聲學環境並評估本專案對當地社區聲學不適之潛在影響 .....	57
9.3.3 施工階段 .....	60
9.3.4 營運階段 .....	61
9.3.5 建議事項 .....	62
9.3.6 評估結果 .....	63
來源 .....	68
9.4 廢棄物產生相關影響 .....	68
9.4.1 施工階段 .....	68
9.4.2 營運階段 .....	69
9.4.3 建議事項 .....	70
9.4.4 評估結果 .....	70
來源 .....	70
9.5 對地表水體之影響 .....	75
9.5.1 評估方法學 .....	75
9.5.2 廠區給排水設計方案分析 .....	77

9.5.3	施工階段	80
9.5.4	營運階段	80
9.5.5	建議事項	85
9.5.6	評估結果	85
9.6	對土壤覆蓋之影響	89
9.6.1.	施工階段	89
9.6.2.	營運階段	89
9.6.3.	建議事項	89
9.6.4.	評估結果	90
9.7.	對植物羣之影響	95
9.7.1.	施工階段	95
9.7.2.	營運階段	95
9.7.3.	建議事項	95
9.7.4.	評估結果	96
9.8.	對陸生野生動物之影響	97
9.8.1.	施工階段	97
9.8.2.	營運階段	97
9.8.3.	建議事項	97
9.8.4.	評估結果	97
9.9.	累積影響	99
9.9.1.	確定工作範圍, 第一階段	99
9.9.2.	確定工作範圍, 第二階段	100
9.9.3.	確定CESC的背景狀態	101
9.9.4.	累積影響評估結果	101
<b>10.</b>	<b>社會經濟影響評估</b>	<b>103</b>
10.1.	對勞動市場之影響	103
10.1.1	施工階段	104
10.1.2	營運階段	104
10.1.3	建議事項	105
10.1.4	評估結果	105
	來源	106
10.2.	對經濟發展之影響	110
10.2.1.	施工階段	110
10.2.2.	營運階段	110
10.2.3.	建議事項	110

10.2.4. 評估結果 .....	111
10.3. 與培訓、專業發展相關之影響 .....	113
10.3.1. 監測與報告 .....	113
10.3.1.1. 施工階段 .....	113
10.3.2. 營運階段 .....	113
10.3.3. 建議事項 .....	114
10.3.4. 評估結果 .....	114
10.4. 土地徵收、經濟搬遷 .....	117
10.4.1. 土地徵收與安置影響 .....	117
10.4.2. 衛生防護區 .....	117
10.4.3. 相關設施 .....	119
10.4.4. 施工階段 .....	119
10.4.5. 營運階段 .....	119
10.4.6. 建議事項 .....	119
10.4.7. 評估結果 .....	119
來源 .....	119
10.5. 勞動力湧入與人口變遷 .....	123
10.5.1. 施工階段 .....	123
10.5.2. 營運階段 .....	123
10.5.3. 建議事項 .....	124
10.5.4. 影響預防與減輕措施 .....	124
10.5.5. 評估結果 .....	125
10.6. 童工與強迫勞動。 .....	129
10.6.1. 施工階段 .....	129
10.6.2. 營運階段 .....	129
10.6.3. 建議事項 .....	129
10.6.4. 評估結果 .....	130
10.7. 對運輸基礎設施的影響 .....	134
10.7.1. 施工階段 .....	134
10.7.2. 營運階段 .....	134
10.7.3. 建議事項 .....	134
10.7.4. 評估結果 .....	134
10.8. 供應鏈影響 .....	140
10.8.1. 施工階段 .....	140
10.8.2. 營運階段 .....	142

10.8.3. 建議事項 .....	142
10.8.4. 評估結果 .....	142
10.9. 文化遺產 .....	146
10.9.1. 施工階段 .....	146
10.9.2. 營運階段 .....	146
10.9.3. 建議事項 .....	146
10.9.4. 評估結果 .....	146
10.10. 勞工權益、安全與勞動保護 .....	146
10.10.1. 施工階段 .....	146
10.10.2. 營運階段 .....	147
10.10.3. 建議事項 .....	148
10.10.4. 評估結果 .....	149
10.11. 人口之健康、安全與福祉 .....	154
10.11.1. 施工階段 .....	154
10.11.2. 營運階段 .....	154
10.11.3. 建議事項 .....	154
10.11.4. 評估結果 .....	155
10.12 累積影響 .....	161
10.12.1. 確定工作範圍, 第一階段 .....	161
10.12.2. 確定工作範圍, 第二階段 .....	162
10.12.3. 確定CESC的背景狀態 .....	162
10.12.4. 累積影響評估結果 .....	162
<b>11. 生態系統服務 .....</b>	<b>167</b>
11.1. 引言 .....	167
a. 評估方法學 .....	169
b. 界定工作範圍 .....	171
c. 基線條件 .....	175
i. 方法學與資料 .....	175
ii. 基線調查 .....	175
iii. 生態系統服務影響評估 .....	175
d. 結論 .....	177
來源 .....	180
<b>12. 結論 .....</b>	<b>181</b>

## 圖目錄

圖9.1OND86預測之污染物擴散場，其中對施工階段最顯著者（地圖上數值係以相關MPC比例呈現） .....	14
圖9.2 OND86預測之專案設施周圍操作階段SO <sub>2</sub> 擴散場（濃度以MPC比例表示）。 .....	18
圖9.3 AERMOD與OND86預測之操作階段NO <sub>2</sub> 短期濃度（底部地圖上濃度以MPC比例表示） .....	26
圖9.4 AERMOD與OND86預測之操作階段CO短期濃度 .....	27
圖9.5 AERMOD預測之操作階段NO <sub>2</sub> 與CO年平均濃度 .....	28
圖9.6根據吉扎赫氣象站數據，1988-2018年間月平均氣溫（°C） [7] .....	44
圖9.7烏茲別克平均氣溫與年降水量變化預測。三個模型以標籤標示 .....	45
圖9.8CMIP5預測之平均氣溫與降水量變化，與1986-2005年基準水平相比，針對RTC/RCP8.5 [15].....	47
圖9.92080-2099年間烏茲別克不同RTC下之預計年平均降水量[16] .....	48
圖9.10專案區域聲學影響之來源、接收器及指標.....	58
圖9.11從專案場址足跡朝吉扎赫方向之視圖：M39塔什干-撒馬爾罕高速公路高架橋位於施工現場與最近之Turkkishloq社區住宅區之間（位置詳情另請參閱圖3） .....	59
圖 10.1 吉扎赫複循環燃氣渦輪發電廠排放源之300公尺緩衝區 .....	118

## 表目錄

表 9.1 施工階段之空氣污染程度 .....	15
表 9.2 營運階段之大氣污染程度 .....	19
表 9.3 建模時利用AERMOD演算法模擬一氧化碳與NO <sub>2</sub> 擴散所考量之排放源貢獻.....	22
表 9.4 不同風向與風速頻率, % (N – 北, E – 東, S – 南, W – 西) .....	22
表 9.5 估算點清單及一氧化碳與NO <sub>2</sub> 之估算地表濃度 (mkg/m <sup>3</sup> ) .....	23
表 9.6 估算點清單及一氧化碳與NO <sub>2</sub> 之估算地表濃度 (mkg/m <sup>3</sup> ) .....	24
表 9.7 大氣空氣品質衛生監測點清單與描述.....	30
表 9.8 預防及減輕大氣空氣暴露之措施.....	32
表 9.9 空氣影響評估結果矩陣 .....	34
表 9.10 公司活動之溫室氣體排放量, 千噸二氧化碳當量/年 [2, 3] .....	39
表 9.11 溫室氣體排放相關影響之預防與減緩措施.....	41
表 9.12 溫室氣體排放相關環境影響評估結果矩陣.....	42
表 9.13 烏茲別克最高、最低及平均日溫度相較於1986-2005年期間之變化預測.....	44
表 9.14 烏茲別克各季節平均溫度相較於1986-2005年期間之變化預測 (針對不同RTC) ..	45
表 9.15 烏茲別克自然風險管理指數選定指標 (INFORM 2019) .....	49
表 9.16 實體氣候風險 .....	52
表 9.17 企業過渡性氣候風險.....	54
表 9.18 – 施工階段設計點之噪音水平.....	60
表 9.19 營運階段設計點之噪音水平 .....	61
表 9.20 噪音與振動水平控制點之特性 .....	63
表 9.21 聲學影響預防與減輕措施.....	65
表 9.22 聲學影響評估結果矩陣 .....	66
表 9.23 產生廢棄物清單.....	69
表 9.24 廢棄物管理相關影響預防與減輕措施.....	71
表 9.25 廢棄物產生影響評估結果矩陣 .....	73
表 9.26 冶金廠廢水排入水體之國家與國際規範 .....	76
表 9.27 本公司廢水處理之主要特徵 .....	79
表 9.28 地表水影響預防與減輕措施 .....	87
表 9.29 地表水影響評估結果矩陣.....	88
表 9.30 土壤覆蓋影響預防與減輕措施 .....	92
表 9.31 土壤覆蓋影響評估結果矩陣 .....	93
表 9.32 植物區系影響評估結果 .....	96
表 9.33 陸生野生動物影響評估結果矩陣.....	98

表 9.34 累積影響評估結果矩陣 .....	101
表 10.1 計畫對就業及人口之影響.....	105
表 10.2 勞動市場影響預防及減緩措施 .....	107
表 10.3 勞動市場影響評估結果矩陣.....	108
表 10.4 經濟發展影響評估結果矩陣.....	112
表 10.5 提升培訓及專業發展正面效益之措施.....	115
表 10.6 與培訓和專業發展相關之影響評估結果矩陣.....	116
表 10.7 預防及減輕與土地徵用及經濟遷離相關影響之措施 .....	121
表 10.8 土地徵用及經濟遷離影響評估結果矩陣 .....	122
表 10.9 預防及減輕與勞工湧入及人口變遷相關影響之措施 .....	126
表 10.10 勞動力湧入與人口變遷影響評估結果矩陣.....	127
表 10.11 預防及減輕童工與強迫勞動影響之措施 .....	131
表 10.12 童工與強迫勞動相關影響評估結果矩陣 .....	132
表 10.13 預防及減輕與交通基礎設施使用權相關影響之措施 .....	135
表 10.14 交通基礎設施使用權影響評估結果矩陣 .....	136
表 10.15 預防及減輕與交通基礎設施使用權相關影響之措施 .....	137
表 10.16 交通基礎設施使用權影響評估結果矩陣 .....	138
表 10.17 「Cenergo」有限責任公司供應商之環境要求 .....	140
表 10.18 預防及減輕與供應鏈相關影響之措施.....	143
表 10.19 供應鏈影響評估結果矩陣.....	144
表 10.20 預防及減輕與工人權利、健康及安全議題相關影響之措施.....	150
表 10.21 工人權利、健康與安全議題相關影響評估結果矩陣 .....	151
表 10.22 人口健康、安全與福祉相關影響之預防及減輕措施 .....	157
表 10.23 人口健康、安全及福祉影響評估結果矩陣。 .....	158
表 10.24 社會環境累積影響評估結果矩陣.....	164
表 11.1 國際金融公司2012年績效標準之生態系統服務。 .....	168
表 11.2 生態系統服務評估程序 .....	170
表 11.3 擬議活動區域之生態系統服務清單 .....	171
表 11.4 生態系統服務使用者.....	172
表 11.5 生態系統服務之相關性.....	173
表 11.6 界定工作範圍：考量生態系統服務之理由 .....	174
表 11.7 生態系統服務基線狀態簡要摘要.....	175
表 11.8 生態系統服務影響評估 .....	175
表 12.1 計劃活動對環境及社會環境影響評估結果.....	181

## 8. 擬議活動之影響範圍

根據國際金融公司 (IFC) PS-1 的定義，影響範圍係指可能受以下因素影響之區域 (領土)：

- 由客戶 (含其承包商) 直接營運或管理並納入專案範疇內的專案、活動與設施；
- 由專案引起之非計畫性但可預見，並可能於後期或不同地點發生之情境影響；抑或
- 專案對生物多樣性或生態系統服務的間接影響，而此等服務係受影響社區之生計來源。

複循環燃氣渦輪發電廠專案之影響範圍包括將直接及間接受專案主要設施及其基礎設施影響之區域。

專案對環境之影響範圍包括：

- 直接用於建設專案設施的土地；
- 複循環發電廠經處理之營運廢水排放至集水溝渠的地點。
- 該專案對大氣空氣影響之許可區域；
- 鄰近施工現場的市轄區 (makhallas)，包括發電廠衛生防護區範圍內的市轄區；
- 聲學不適區，包含鐵路聲學影響區；
- 因大氣化學污染對公眾健康造成風險降至最低值的區域 (個別致癌風險不超過 $1.0E-06$ ，物質危害係數 (HC) 不超過0.1，對器官/系統影響的危害指數 (HI) 小於1.0)；
- 相關設施 (高速公路、電力線、天然氣管道和供水) 的通行權車道以及大氣空氣化學和聲學污染的相關區域。

該專案對大氣空氣的影響區域，係指在所有污染物總等濃度線 (考量減排措施) 的條件邊界內，等同於0.05 MPC的區域；此區域界定了超出該範圍後，預期專案影響將變得絕對微不足道的領土。

本專案之社會影響區域涵蓋與直接及/或間接受影響社區相關之轄區，該等社區可能受到專案設施及其於規劃活動實施過程中運用之基礎設施所影響。

本專案對社會環境之影響區域包含：

- 用於興建發電廠設施之土地地塊
- 市政轄區 – 鄰近發電廠之馬哈拉，位於特定保護區 (SPZ) 邊界內；
- 專案之間接影響區 (包括整個吉扎赫市、吉扎赫州的沙拉夫·拉希多夫區)。
- 相關設施 (高速公路、輸電線路、天然氣管線及供水系統) 之路權區域及相關農地；

主要受惠者包括社會環境構成要素：人員、人口、基礎設施，以及社會經濟因素 (人口生活條件，包含就業、人口結構變遷、社會基礎設施、民族特徵等)。

## 9. 環境影響評估

### 9.1 對大氣空氣品質之影響

此專案對空氣品質之影響甚為友善，係因其將採用全球領先製造商提供之最先進製程設備，達到同產業中最低且最佳之製程排放率。

此專案對區域空域之額外有利影響，將歸因於逐步取代作為能源載體之煤炭與燃料油，因後者之使用會造成更為嚴峻之環境與衛生損害。

然而，此專案對空氣品質之影響已透過兩種替代性方法學途徑進行量化。

#### 9.1.1 評估方法學

採用兩種方法估計來自專案源頭之主要污染物在鄰近區域地表空氣中之地表濃度。

1. **OND-86**是由蘇聯（1986年）主要地球物理觀測臺（MGO）之專家團隊所開發的非高斯多源管制擴散模型。其基於對平流擴散方程數值解之分析近似，這些近似最初針對點源取得，隨後經積分處理，以提供線源與面積源之表達式（ETC/ACC 2004）。該模型旨在計算最壞情況下的濃度場，而非對應於特定氣象條件的實際濃度。

這些擴散場包含在既定受體點集上，濃度機率分佈函數（PDF）的第98個百分位數值。有害污染物濃度之計算結果，將與烏茲別克短期環境空氣品質標準（稱為「最大允許濃度」（MPC））進行比較。其對應於20至30分鐘的平均時間（進行空氣品質監測時，亦需相同間隔進行採樣或整合儀器讀數）。

在烏茲別克，申請排放許可證、確定新工業設施設計時的排放標準（「最大允許排放量」）時，強制使用OND-86模型。建模作業的輸出結果，用於界定衛生防護緩衝區（SPZ）。OND-86模型計算污染物濃度預計將超出烏茲別克法規標準的距離，從而劃定SPZ的地理界限。

OND-86模型透過大量可用之軟體工具實施，其中VARSA-RADUGA即為本案用於生成分散場之工具。

2. 污染物擴散之平行模擬係基於全球公認之**AERMOD**高斯系統，此系統由美國氣象學會(AMS)與環境保護局(EPA)共同開發，自2000年起獲EPA採納，作為其於簡單與複雜地形中之首選管制模型。AERMOD之應用係於Lakes Environmental Software（版本10.2.1）所提供之軟體環境中執行。擴散圖係針對眾多測點（逾450個）及1.7公尺之接收器高度，並涵蓋2022年1月1日至2024年1月1日期間所有氣象觀測資料所生成。地形考量係運用AERMAP處理器，依據解析度為30公尺之SRTM全球DEM資料庫，透過Flat & Elevated演算法進行。等高線圖則同時提供年平均與小時平均（99.8百分位數）之數據。預測濃度保守假設所有排放源將同時運行，且所有排放源將百分之百運作。

上述每個模型各具優缺點。特別是，OND-86演算法可計算在最惡劣擴散條件下，可能達到之最高地表污染物濃度；亦即，此模型可視為保守型，其所獲致之空氣品質影響區參數，應屬發生機率極低，且對應內部（不同排放源之累積）及外部（氣象條件）因素最惡劣之組合狀況。AERMOD之優點在於透過整合數位地形模型，能更詳細地考量地形影響，並可運用任何一組氣象數據。

高斯 AERMOD 模型與 OND-86 模型之驗證應用結果顯示，對於 NO<sub>12</sub> 而言，其結果之

<sup>1</sup>範例如下：1) Avaliani, et al. S.L. 計算與煉油廠空氣污染物相關之濃度與高風險 利用最大允許排放量 (MPE) 及「AERMOD」擴散模型，按圖標及圖例原值比較// 石叻天然氣綜合設施之環境影響評估 2018. 第3期

收斂性通常令人滿意。各模型間之空氣污染場差異最大可達 50-60 %，其中 OND-86 應用所得數值較高。

綜上所述，施工與營運階段大氣中污染物擴散之模擬已採用保守的 OND-86 方法執行。

更具體而言，在施工階段，已考量15個獨立排放源（多為地面排放）之貢獻，並計算了17種單獨元素、化合物或物質之排放量。根據初始模擬條件，所產生之擴散場在結構上呈等距分佈，具有同心等值線。在所有列舉之污染物中，懸浮微粒 (PM) 將對污染造成最大之貢獻。考量具有無閾值毒性效應之化合物擴散亦至關重要——此類污染物以苯並[a]芘 (B[a]P) 為代表。營運階段之計算納入了14個排放源的貢獻，其中包括兩座60公尺高之煙囪，以及20種單獨之污染物。

高斯 AERMOD 模型亦同步用於計算營運階段兩種主要污染物 CO 與 NO<sub>2</sub> 的擴散情況，此二者源自兩座主要排放源——60公尺高之煙囪。

計算結果如下，包括其比較分析及與國家空氣品質標準的基準比對。

### 9.1.2 施工階段

發電廠施工階段的污染物排放源將是施工機械和車輛：

- 焊接與噴漆作業；
- 混凝土與砂漿組裝；
- 土方設備（推土機、挖掘機）；
- 組裝設備（卡車起重機、履帶起重機）；
- 工程機械和車輛、堆高機。

與施工相關的排放源每年向大氣排放17種類型共計15.435噸的污染物。噴射功率將為 5,584 克/秒。

計算是在一個4200 x 7000 米的場地上進行的，該場地涵蓋了企業的衛生防護區及沙拉夫·拉希多夫區最近的住宅發展區域。計算網格在場地上的步長設定為100米。此外，在沙拉夫·拉希多夫區的居住區域選取了19個計算點，其高度對應於呼吸水平——2米。

圖9.1顯示了污染物擴散情況，其排放量在施工階段將是最顯著的：其中，預計擴散範圍最大的顆粒物排放將成為最重要的考量。

計算的數值結果列於表中（表 9.1）。

施工階段的大氣污染評估顯示，沙拉夫·拉希多夫區的居住區域並未超出烏茲別克共和國 [2] 所規定的最大允許濃度。

2) 薩哈林能源投資公司。環境影響評估補文件。0000-S-90-04-P-7069-09-E。可從以下網址取得：<https://www.sakhalinenergy.ru/media/user/libraryeng/jap/h9en.pdf>

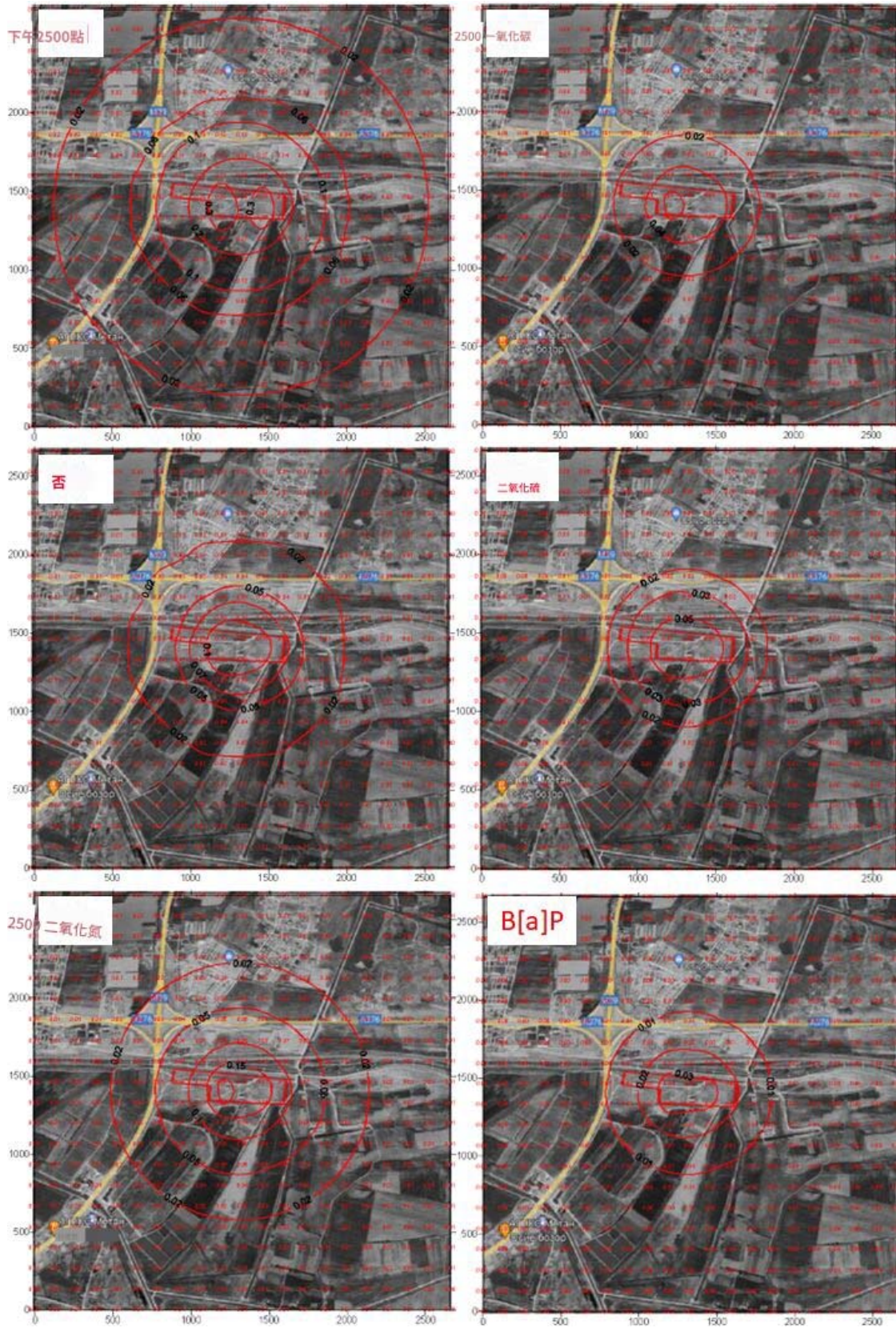


圖 9.1OND86預測之施工階段最重要污染物擴散場 (地圖上數值以相關最大允許濃度 (MPC) 之比例表示)

表 9.1 施工階段之空氣污染程度

污染物		最大允許濃度 (MPC) 類型	最大允許濃度 (MPC) 與SRLI值 毫克/立方米	危害等級	住宅區最大濃度 ，佔最大允許濃度 (MPC) 比例
1	含鐵懸浮微粒 (以Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 計)	最大允許濃度 (MPC) ) 最大/單次	0,200	3	0.03
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每日	0.120		
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每年	0,040		
2	含錳懸浮微粒 (以 MnO <sub>2</sub> 計)	最大允許濃度 (MPC) ) 最大/單次	0.005	2	0.14
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每日	0,003		
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每年	0.001		
3	氮(IV)氧化物 (二氧化氮)	最大允許濃度 (MPC) ) 最大/單次	0.085	2	0.15
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每日	0,060		
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每年	0,040		
4	氮(II)氧化物 (一氧化氮)	最大允許濃度 (MPC) ) 最大/單次	0.600	3	0.10
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每日	0.250		
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每年	0,060		
5	碳氫化合物 (CxHy)	最大允許濃度 (MPC) ) 最大/單次	1.000	4	0.07
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每日	-		
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每年	-		
6	二氧化硫	最大允許濃度 (MPC) ) 最大/單次	0.500	3	0.05
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每日	0,200		
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每年	0.050		
7	一氧化碳	最大允許濃度 (MPC) ) 最大/單次	5.000	4	0.05
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每日	4.000		
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每年	3.000		
8	碳黑 (煙灰)	最大允許濃度 (MPC) ) 最大/單次	0.150	3	0.10
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每日	--		
		最大允許濃度 (MPC) ) 平均每年	--		
9	苯並[a]芘	最大允許濃度 (MPC)	1,00e-06	1	0.03

		) 最大/單次 最大允許濃度 (MPC)	1,00e-06		
		) 平均每日 最大允許濃度 (MPC)	1,00e-06		
10	甲醛	) 平均每年 最大允許濃度 (MPC)	0.035	2	0.07
		) 最大/單次 最大允許濃度 (MPC)	0.012		
		) 平均每日 最大允許濃度 (MPC)	0,003		
11	氧化矽	) 平均每年 最大允許濃度 (MPC)	0.150	4	0.06
		) 最大/單次 最大允許濃度 (MPC)	-		
		) 平均每日 最大允許濃度 (MPC)	-		
12	氟化物 (微溶)	SRLI	0,200	2	0.04
13	白油	SRLI	1.000	4	0.08
14	氟化氫	最大允許濃度 (MPC)	0.01	2	0.04
		) 最大/單次 最大允許濃度 (MPC)	--		
		) 平均每日 最大允許濃度 (MPC)	--		
		) 平均每年 最大允許濃度 (MPC)	0.500	3	0.15
15	二甲苯	) 最大/單次 最大允許濃度 (MPC)	0.350		
		) 平均每日 最大允許濃度 (MPC)	0.150		
		) 平均每年 最大允許濃度 (MPC)	0.150	3	0,28
16	懸浮微粒 (無機粉塵總量)	) 最大/單次 最大允許濃度 (MPC)	0.100		
		) 平均每日 最大允許濃度 (MPC)	0.050		
		) 平均每年 最大允許濃度 (MPC)			
	<b>污染物</b>	<b>最大允許濃度 (MPC) 類型</b>	<b>最大允許濃度 (MPC) 與 SRLI 值 毫克/立方米</b>	<b>危害等級</b>	<b>住宅區最大濃度, 佔最大允許濃度 (MPC) 比例</b>
17	水泥粉塵	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0.500	2	0.14
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日	0,200		
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	0.100		

施工期間對大氣空氣之影響為期短暫，且過度污染區域侷限於住宅建築物範圍之外。因此，施工期間暴露於大氣空氣之情況應屬可接受。

### 9.1.3 營運階段

該複循環發電廠廠區內，規劃安裝一臺德國製造之Siemens SGT5-4000F V10燃氣渦輪機組 (GTU)，其容量為365.3百萬瓦 (50赫茲) (共1臺)。此外，此規劃發電廠亦將採用德國製造之Siemens SST-700/900蒸汽渦輪機 (ST) 進行發電，其容量為185.3百萬瓦。

除主要設備外，以下設備、裝置與器具亦將投入使用，並因此向大氣空氣中釋放污染物：

- 柴油發電機；
- 熱水鍋爐；
- 氣體焊接機；
- 電焊機；
- 金屬加工機械之操作；
- 儲油槽；
- 機動燃料儲槽；
- 快速實驗室；
- 電池充電站。

污染物排放之主要來源為西門子 SGT5-4000F 系列燃氣渦輪機組，其採用新一代技術，藉由改善壓縮機與渦輪之空氣動力學，提供更高之效率。

依據環境影響聲明 (EIS 專案)，考量複循環發電廠設計方案之要求，預計該企業排放源將有 20 種污染物釋放至大氣中。污染物總排放量將為：

- 最大單次排放量為 92.3693 克/秒；
- 總排放量為 3046.52 噸/年。

大氣污染計算係於 4200 x 7000 公尺之場域進行，其範圍涵蓋該企業之衛生防護區及沙拉夫·拉希多夫區鄰近之住宅開發區域。計算網格在場地上的步長設定為100米。此外，沿著 SPZ 邊界選定了 32 個設計點，其高度與 2 公尺之呼吸層相對應。

為評估該設施對大氣污染之影響，已針對未來情境進行計算，並將該企業設施之投入運營 (最大瞬時濃度、年平均濃度、日平均濃度) 納入考量。

**OND-86計算結果**列於 表 9.2. 考量地表大氣層中污染物容許含量之要求[3]，SPZ與居住區域邊界處之污染物最大濃度將不超過既定之[2]大氣空氣品質標準。

有別於施工階段，在此情境下，大多數污染物之擴散場僅輕微超出設施之佔地範圍。舉例而言，圖9.2提供了二氧化硫濃度 (以最大容許濃度之比例表示) 的分佈圖。該專案設施兩種主要排放成分，一氧化碳與二氧化氮之擴散場，將在下方與AERMOD模型之結果進行比較後展示。

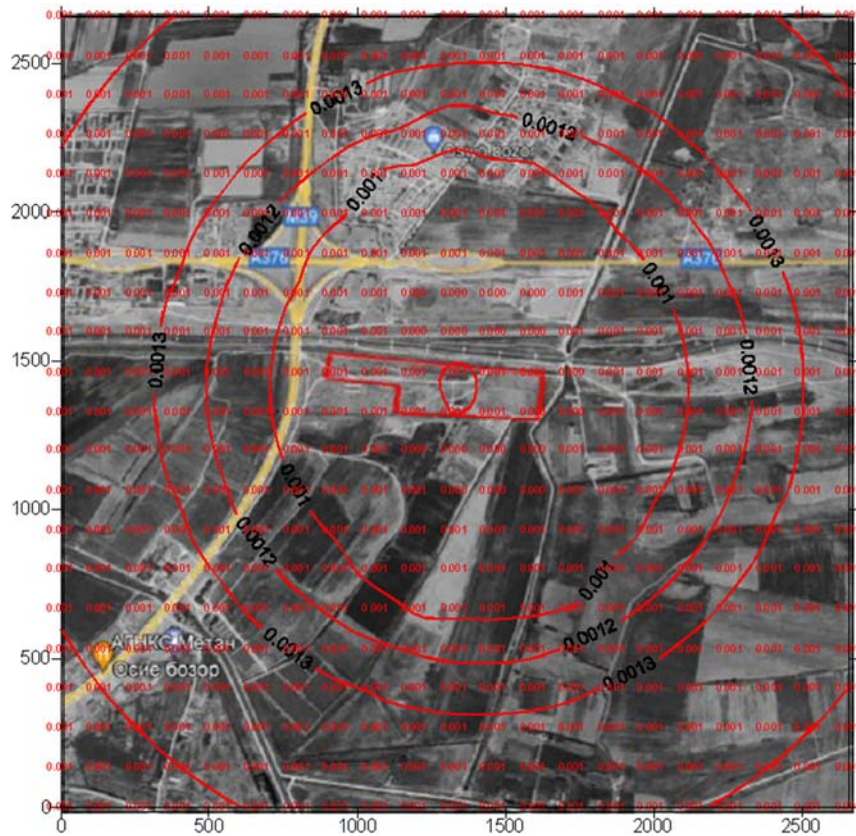


圖 9.2 在營運階段，OND86 預測的專案設施周圍  $\text{SO}_2$  擴散場（濃度以 MPC 份額表示）。

正如計算所示，預計設施的投入運營不會導致複循環發電廠周邊地區大氣污染顯著（超過 0.1 MPC）增加。

表 9.2 營運階段的大氣污染程度

污染物名稱		MPC或SRLI 毫克/立方米	危害等級	既定配額 (以MPC 份額計)	最大濃度 (以MPC分數計)	符合既定配額 (+/-)
1	氟化氫	最大允許濃度 (MPC) 平均每日	2	0,25	0.066	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年			<0,01	+
2	含鐵懸浮微粒 (以Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 計)	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	3	0,33	0,0031	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年			<0,01	+
3	氧化矽	SRLI	3	0,33	0,0031	+
4	含錳懸浮微粒 (以 MnO <sub>2</sub> 計)	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	2	0,25	0.0035	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年			<0,01	+
5	氮 (IV) 氧化物 (二氧化氮)	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	2	0,25	0.206	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日			0.01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年			0.01	+
6	硝酸	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	3	0,33	<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年			<0,01	+
7	氮(II)氧化物 (一氧化氮)	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	3	0,33	0,006	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均			0,25	<0,01

		均每日					
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	0.06			<0,01	+
8	氫氧化鈉	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0.1	3	0,33	<0,01	+
9	鹽酸	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0.02	2	0,25	0.0002	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日	0.01			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	0.005			<0,01	+
10	硫酸	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0.3	3	0,33	0,0001	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日	0.2			0.01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	0.1			<0,01	+
11	碳氫化合物	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	1	4	0.5	<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日	0.5			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	0.025			<0,01	+
12	二氧化硫	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0.5	3	0,33	0.001	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日	0.2			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	0.05			<0,01	+
13	一氧化碳	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	5	4	0.5	0.018	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日	4			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	3			<0,01	+

污染物名稱		MPC或SRLI 毫克/立方米	危害等級	既定配額 (以 MPC份額計)	最大濃度 (以MPC分數計 )	符合既定配額 (+/-)	
14	氟化物 (微溶)	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0,2	2	0,25	0.0044	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日	0.1			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	0.05			<0,01	+
15	氨	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0,2	4	0.5	0,0001	+
16	乙醇	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	5	4	0.5	<0,01	+
17	乙酸	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0,2	3	0,33	0,0003	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日	0.012			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	0.06			<0,01	+
18	氣膠乳化劑	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0.1	3	0,33	<0,01	+
19	研磨粉塵	SRLI	0,040	3	0,33	0.022	+
20	金屬粉塵	最大允許濃度 (MPC) 最大/單次	0,2	3	0,33	0.027	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每日	0,12			<0,01	+
		最大允許濃度 (MPC) 平均每年	0.04			<0,01	+

AERMOD計算（表9.3）中已納入兩個主要污染物排放源，兩者均為60米高之煙囪（煙道）。排放源之重要性係根據年排放量水平確定。

表 9.3 在使用AERMOD演算法模擬CO與NO<sub>2</sub>擴散時，考慮其貢獻之排放源

根據設計文件之排放源	設備	高度 (公尺)	直徑 (公尺)	排放源出口之氣體與空氣混合物參數			排放率	
				排放強度 (公尺/秒)	體積流量 (公尺 <sup>3</sup> /秒)	出口溫度 (°C)	克/秒	每年總噸數
NO <sub>2</sub>								
1	堆疊	60	7.2	11.9	484.3	120	18.87	558
2	堆疊	60	7	0.1	4.035	120	0.272	7.654
一氧化碳								
1	堆疊	60	7.2	11.9	484.3	120	83.6	2347.67
2	堆疊	60	7	0.1	4.035	120	0.697	19.564

作為初步氣象資料，採用了吉扎赫氣象站為期兩年之所有觀測期間的資料檔案。觀測期間，考量了氣溫、大氣壓力、相對濕度、雲量與降水、雲底高度、風向及風速等因素。

根據數據顯示，最頻繁的風向為北風與東風（表9.4）。相較於其他方向，這些方向的風力更為強勁。然而，總體而言，該區域之風速相對較低（年平均風速為1.25米/秒），且一年中有超過38%的時間處於無風狀態（風速小於1米/秒）。

表 9.4 不同風向與風速之頻率，% (N – 北、E – 東、S – 南、W – 西)

風向	風速，米/秒										總計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
東	1.9	2.2	0.9	0.1	0.1	-	-	-	-	-	5.28
東北東	1.3	1.5	0.9	0.1	-	-	-	-	-	-	3.78
東南東	1.3	1.4	0.5	0.2	-	0.1	-	-	-	-	3.40
西	1.5	0.9	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	-	3.92
西北西	0.9	0.4	0.3	0.2	0.1	-	0.1	-	-	-	2.15
西南偏西	0.8	0.6	0.3	0.1	-	0.2	-	-	-	-	1.94
北	2.6	2.2	1.0	0.5	0.3	0.1	-	-	0.1	-	6.67
東北	2.4	2.8	1.7	0.4	0.1	-	-	-	-	-	7.42
西北	1.5	0.8	0.5	0.4	0.2	0.1	0.1	-	-	-	3.64
東北偏北	2.8	1.9	1.3	0.4	0.1	-	-	-	-	-	6.44
西北偏北	1.8	1.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	-	-	0.1	4.19
南	2.0	0.9	0.1	-	-	-	-	-	-	-	3.03
東南	1.7	0.9	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	2.86
西南	1.1	0.6	0.3	0.1	0.1	-	-	-	-	-	2.11
東南偏南	1.5	0.7	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	2.52

風向	風速, 米/秒										總計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
西南偏南	1.2	0.5	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	1.91
靜風	38.7										

針對空氣品質影響評估，已於居住區及公共區域邊界設立預估點（表9.4）。

表 9.5 預估點列表及一氧化碳與二氧化氮之地表濃度預估值（毫克/立方米）

編號	一氧化碳 <sub>小時平均</sub>	一氧化碳 <sub>年平均</sub>	二氧化氮 <sub>小時平均</sub>	二氧化氮 <sub>年平均</sub>	地點	評論
1	101	10	38	0.7	東經 67°56'36" 北緯 40°5'47"	奧西約建築材料市場
2	<50	<9	18	< 0.5	東經 67°56'46" 北緯 40°5'53"	奧爾馬奇社區南邊界
3	<50	<9	16	< 0.5	東經 67°57'8" 北 緯40°5'49"	垃圾掩埋場
4	199	18	59	1.9	東經 67°56'14" 北緯 40°5'46"	加油站
5	83	<9	19	< 0.5	東經 67°56'7" 北 緯40°5'13"	圖爾基什拉克邊界
6	<50	<9	19	< 0.5	東經 67°56'12" 北緯 40°5'9"	
7	334	31	81	5	東經 67°56'13" 北緯 40°5'39"	
8	<50	<9	16	< 0.5	東經 67°57'1" 北 緯40°5'53"	奧爾馬奇社區南邊界

受體地點的最大每小時平均99.8百分位數二氧化氮濃度將為最大允許管制限制 (MPchour) 的95%。累積排放將不會導致違反既定的空氣品質標準，故具備永續發展的儲備空間。專案區域以外之年平均空氣品質亦將大致維持不變。

模型區域內大氣地表層之計算所得一氧化碳含量，在任何地點均未達最大允許值。於其他計算點中，最大計算值僅達最大允許濃度之6.8%。

針對空氣品質影響評估，已於住宅區與公共區域邊界處設定估計點（表9.6）。

受體地點之二氧化氮每小時平均99.8百分位濃度最大值將為最大允許管制限值（MPC<sub>hour</sub>）之95%。累積排放量將不會導致違反既定空氣品質標準；因此，仍保有可持續發展之餘裕。專案區域以外之年平均空氣品質亦將大致維持不變。

模型區域內大氣地表層之計算所得一氧化碳含量，在任何地點均未達最大允許值。於其他計算點中，最大計算值僅達最大允許濃度之6.8%。

表 9.6 預估點列表及一氧化碳與二氧化氮之地表濃度預估值（毫克/立方米）

編號	一氧化碳 <sub>小時平均</sub>	一氧化碳 <sub>年平均</sub>	二氧化氮 <sub>小時平均</sub>	二氧化氮 <sub>年平均</sub>	地點	評論
1	101	10	38	0.7	東經 67°56'36" 北緯 40°5'47"	奧西約建築材料市場
2	<50	<9	18	< 0.5	東經 67°56'46" 北緯 40°5'53"	奧爾馬奇社區南邊界
3	<50	<9	16	< 0.5	東經 67°57'8" 北 緯40°5'49"	垃圾掩埋場
4	199	18	59	1.9	東經 67°56'14" 北緯 40°5'46"	加油站
5	83	<9	19	< 0.5	東經 67°56'7" 北 緯40°5'13"	圖爾基什拉克邊界
6	<50	<9	19	< 0.5	東經 67°56'12" 北緯 40°5'9"	
7	334	31	81	5	東經 67°56'13" 北緯 40°5'39"	
8	<50	<9	16	< 0.5	東經 67°57'1" 北 緯40°5'53"	奧爾馬奇社區南邊界

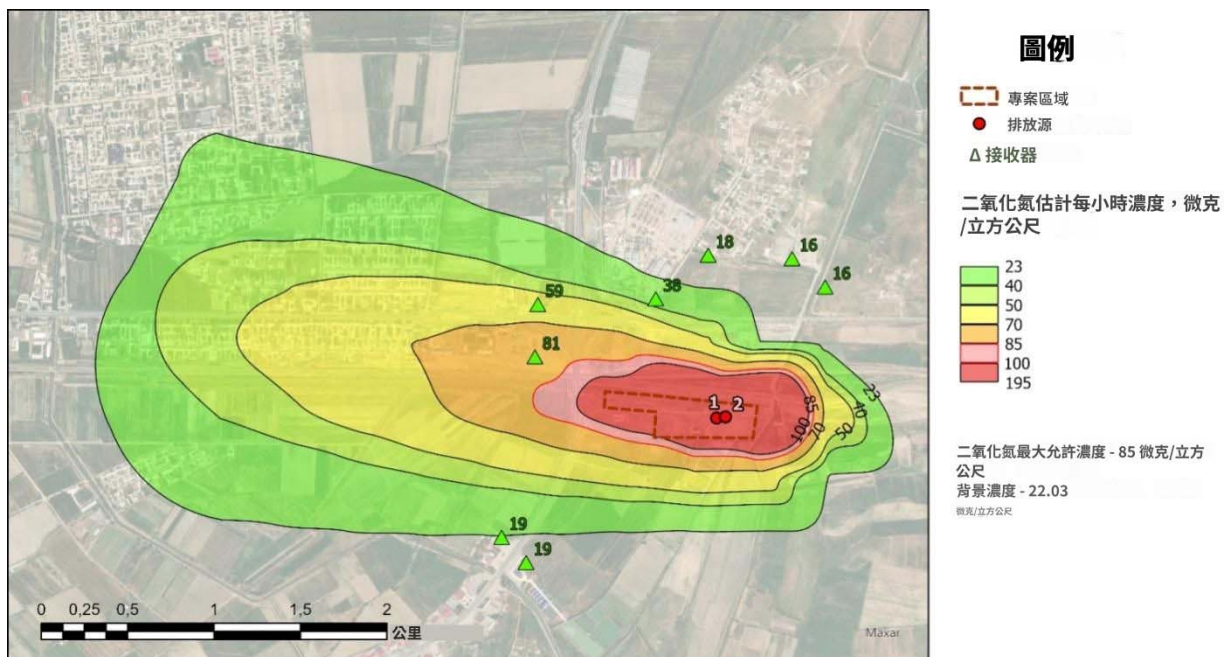
以下插圖（圖9.3、9.4）結合了透過OND-86（下框，單位為MPC）與AERMOD演算法（上框，彩色刻度顯示濃度單位）所取得之二氧化氮與一氧化碳擴散圖。儘管專案區

域內空氣污染物背景濃度之識別仍存有不確定性，然所獲取之數值普遍顯示該場址之貢獻實屬微不足道，且未於專案鄰近土地使用邊界處產生過量之污染物。<sup>2</sup>

此兩種模型所測得之濃度在積分時間上有所差異：就AERMOD而言，其積分時間為1小時（圖9.3、9.4）或1年（圖9.5）；OND-86模型則採用20分鐘或所謂之最大短期污染物濃度進行運作。

背景值 $22.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （係指背景空氣污染評估階段所測得之最高值）已用於計算地表二氧化氮濃度。由於缺乏測量數據，計算所得的一氧化碳濃度未包含背景值。

透過 AERMOD 建模所得的擴散場，在向西方向呈現顯著延伸。此乃歸因於地形特徵——在專案區域東側500公尺範圍內，存在20公尺的高度差，此高差構成污染物向東方擴散的阻礙。



<sup>2</sup> OND-86 模型中的計算未考量污染物之背景濃度，即地圖僅顯示本專案之影響。補充背景研究（參考編號 125-1105-Bio - CENGİZ ENERJİ SAN. VE TİC A.Ş., 2024）提供了二氧化氮濃度之儀器測量數據，其 20 天平均值為  $22.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。同時，並未提供有關一氧化碳之數據。

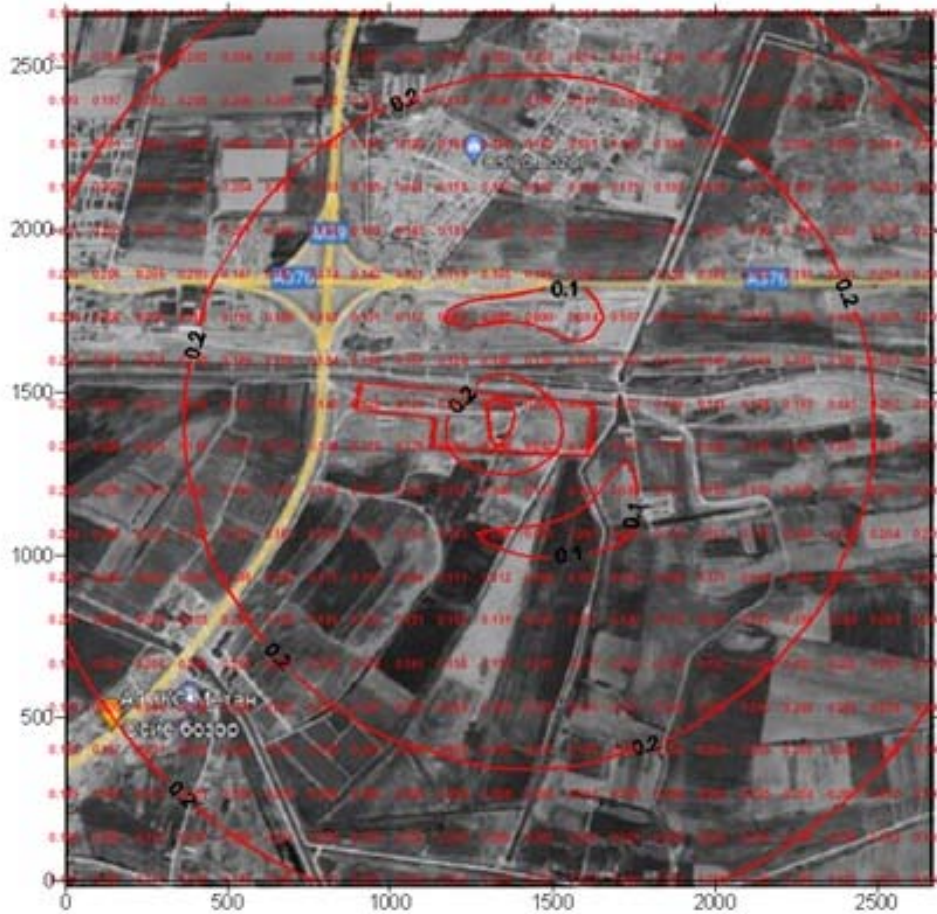
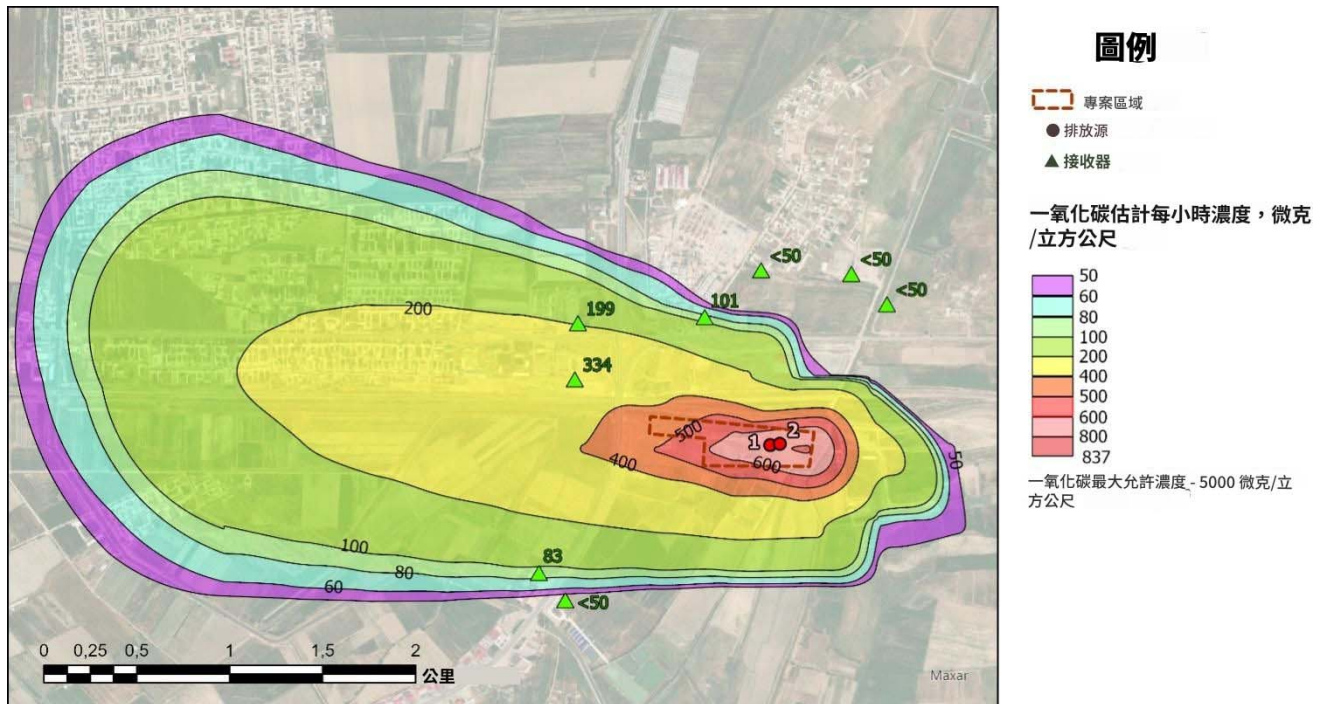


圖 9.3 AERMOD 與 OND86 預測之操作階段短期二氧化氮濃度 (底部地圖顯示之濃度為 MPC 佔比)



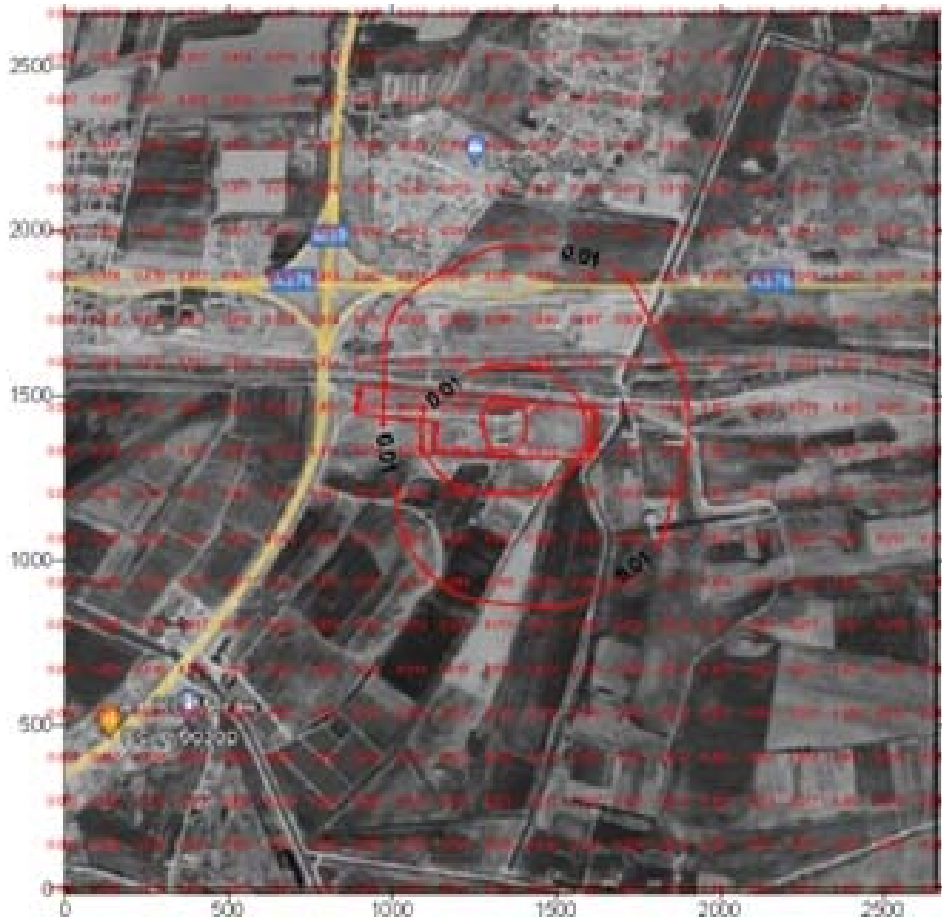


圖 9.4 AERMOD 與 OND86 預測之操作階段短期一氧化碳濃度

所執行之計算似已充分，因 OND-86 模擬了所有現有排放源於最惡劣擴散情境下的整體貢獻，而高斯 AERMOD 模型則展示了由兩個主要排放源（60公尺高煙囪）所產生之主要污染物（一氧化碳與二氧化碳）羽流的配置與範圍。

無論在暴露瞬間（20分鐘、1小時）或長期暴露條件（1年）下，本專案的影響均不會導致這些及其他元素與化合物的濃度超過正常水準，此評估已將其背景存在及鄰近大氣污染源的影響納入考量。

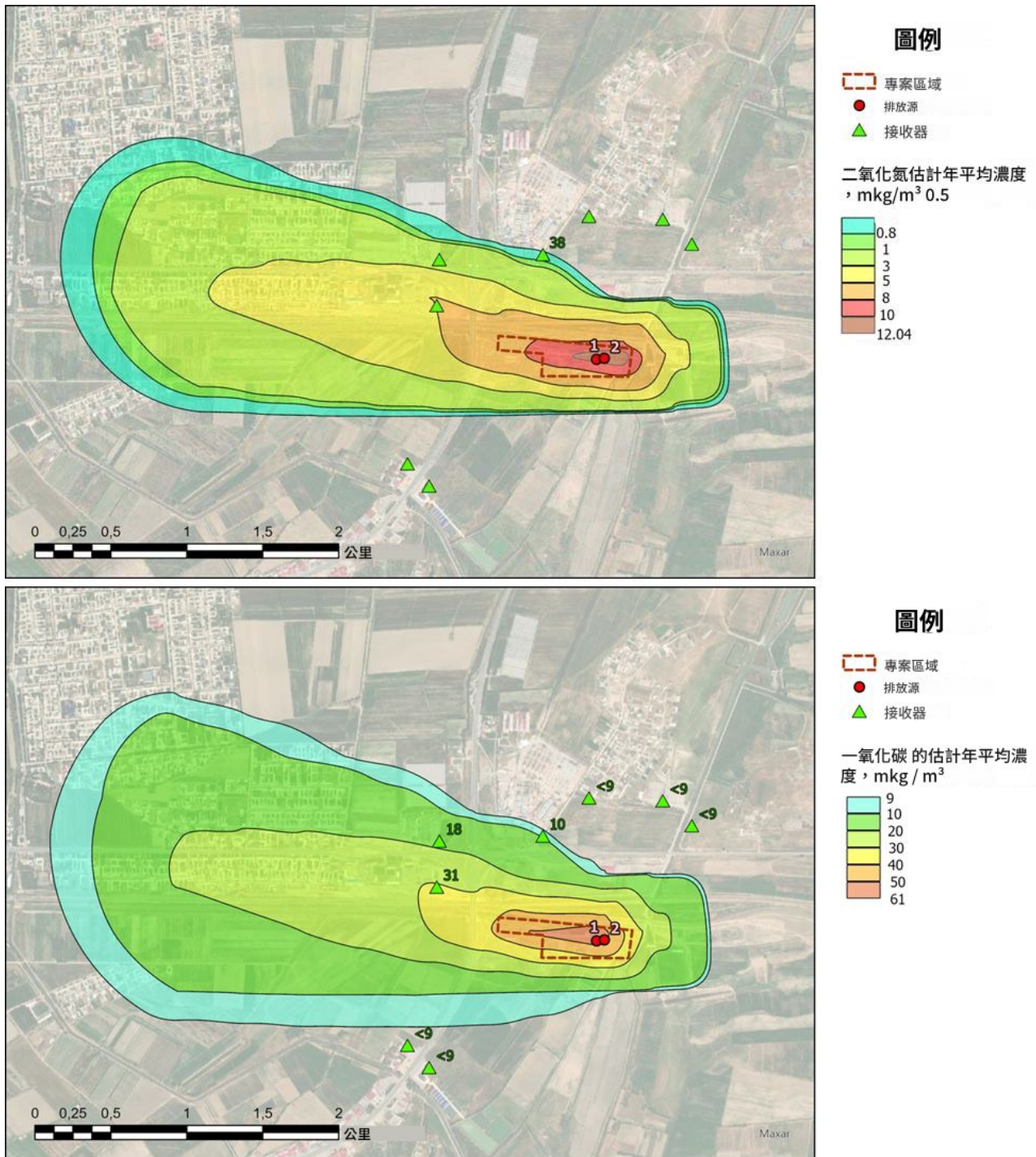


圖 9.5 AERMOD 預測之操作階段  $\text{NO}_2$  與一氧化碳年平均濃度

因此，相關暴露風險評估結果顯示：

- 在企業設計之衛生防護區（SPZ）邊界及範圍外，SPZ 總體個別致癌風險之終生最大值未超過  $1.0 \text{ E-}04$ ，此數值對應於低/可接受的風險水準。
- 在企業衛生防護區（SPZ）邊界及居住區，非致癌風險值皆呈現低水準。急性和慢性暴露危害的係數（HQ）與指數（HI）均未超過容許值（分別為 1.0 和 3.0）。
- 經查，於企業設計之衛生防護區邊界內外及住宅發展區內，所有優先污染物之急性和慢性暴露參考（RfC）濃度均未超出標準。因此，複循環發電廠衛生防護區範圍外之大氣空氣污染，就任何風險指標而言，均未超出可接受水平；且基於所

產生之公共衛生風險，其暴露程度為可容許範圍。

## 9.1.4 建議事項

### 9.1.4.1 影響預防與減輕措施

#### 施工階段

為預防施工階段造成大氣化學污染，已採用規劃方案：將施工現場盡可能設置於遠離居住區域之處。

建議採取以下組織與技術措施，以減輕污染物對大氣空氣之影響：

- 嚴格按照專案之規劃、技術與工程解決方案組織施工；
- 依循良好實踐進行作業，遵守工作規範，並聘用具備必要資格之人員執行生產工作；
- 監測車輛及機械（如推土機、挖掘機、起重機）之引擎與排氣系統的技術狀況，以避免操作污染物排放量增加之機械；
- 非作業期間，禁止汽車引擎及施工設備運轉。

#### 營運階段

為防止營運階段大氣層遭受化學污染，本設計設施採取以下措施：

- 採用複循環燃氣電廠組織生產流程。將燃氣渦輪機組與蒸汽渦輪機組整合為單一機組，可減少燃氣渦輪機組廢氣之熱損失，有效利用餘熱鍋爐中之氣體，進而提升額外發電能力與效率。相較於傳統蒸汽渦輪機與燃氣渦輪發電廠，此舉能顯著減少污染物，特別是氮氧化物之大氣排放量。
- 劃設衛生防護區，並進行植樹綠化。

### 9.1.4.2 監測與報告

監測發電廠對大氣空氣品質影響之措施包含三個組成部分：

- 自動模式下廢氣之連續監測；
- 每年對煙囪廢氣進行採樣與分析監測；以及
- 監測工作區與衛生防護區之空氣品質，並針對鄰近區域邊界處之大氣空氣品質進行標準化監測。

依據專案設計文件，燃氣輪機之交付套件包含連續排放監測系統（CEMS），該系統將整合至發電廠之廢氣系統中。CEMS 符合 EN 14181 QAL1 標準對固定排放源自動測量系統之要求。<sup>3</sup>

CEMS 將透過萃取採樣（或使用移動設備）測量廢氣中氮氧化物之存在。為檢測氮氧化物（NO 和 NO<sub>2</sub>），測量氣體可通過分析儀 NO 通道上游之 NO<sub>2</sub>/NO 轉換器，或針對 NO 和 NO<sub>2</sub> 分別使用獨立分析儀。

每個測試期之平均排放值應僅根據可信之 CEMS 訊號（例如，校準程序未啟用，測量設備無故障）之有效單次讀數計算。

<sup>3</sup> 吉扎赫 SGT5-PAC 4000F。技術提案。修訂版。- 西門子能源 2023年。

連續排放監測系統（CEMS）將於燃氣渦輪機首次點火前安裝。該系統具備自動校準程序，可根據分析儀器之要求，執行零點及/或量程之循環校準。分析儀器之量程校準應採用經認證之校準氣體進行，其最大不確定度為1%。

除持續自動監測廢氣中氮氧化物之含量外，煙囪排放物亦將每年針對相同化合物進行檢測，以確保連續排放監測系統（CEMS）運作正常，並向電廠營運商提供正確之排放數據。為執行此項檢測，兩座煙囪皆將配備採樣系統。

為控制大氣空氣之化學污染，建議於同時符合下列條件之測點測量污染水平：

- 盡可能鄰近設施之衛生保護區（SPZ）；
- 與具備標準化棲息地品質之區域（場址、設施）距離最短；
- 最接近化學污染最高水平區域以及與設施相關之公眾健康風險標準最高值區域。

以下大氣空氣品質儀器監測點（PCA）符合指定標準：

表 9.7 大氣空氣品質衛生監測點清單及說明

點位編號	地址 / 空間參照	點位地理座標	
		北緯	西經
PCA-1	施工現場鄰近之住宅發展區	40°5'25.18"	67°56'45.57"
PCA-2	施工現場鄰近之氣體分佈站	40°5'25.99"	67°56'25.02"
PCA-3	鐵路線後方之墓地	40°5'38.85"	67°56'27.38"

研究（測量）計畫涵蓋有害（污染物）物質，其選擇係依據衛生防護區邊界、最近住宅發展區及/或其他具規範棲息地品質指標區域邊界處之擴散計算結果判斷。

- 設施工業排放所特有的特定物質；
- 在衛生防護區邊界及企業影響區域內之住宅開發區，對公眾健康構成主要風險的物質，其危害係數(HQ)超過1.0，及/或單獨致癌風險超過 $1 \times 10^{-4}$ （控制透過平均每日地表濃度進行）。

依據公眾健康風險標準，為控制平均每日濃度，應將下列物質納入研究（測量）計畫中：

- 二氧化氮；
- 二氧化硫；
- 一氧化氮；
- 一氧化碳；以及
- 粉塵（粒狀污染物，並單獨區分PM10及PM2.5組分）。

化學採樣應於每個測點針對每種物質進行至少10天，每6個月一次。

所有測量結果應記錄於協議中（若採樣及樣本分析係分開進行，則透過採樣日誌/報告、實驗室請求及測試證書記錄）。

根據監測結果，當確定設施的污染物來源對居住區域造成過度影響時，將採取以下糾正措施：

- 識別對空氣污染貢獻最大的來源；
- 制定並實施額外的空氣保護措施。環境空氣監測與報告的建議呈列於 **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

上述發電廠對空氣品質影響之監測機制，符合烏茲別克共和國的法律要求，並符合國際金融公司（IFC）《火力發電廠環境、健康與安全指南》（適用於容量超過 50 MWth 且對環境空氣品質預期增量影響小於 25% 之燃氣渦輪機）。<sup>4</sup>

### 9.1.5 評估結果

大氣空氣評估結果矩陣詳見 **Ошибка! Источник ссылки не найден.8**

經確認，考量所提出之最小化措施，該規劃活動對大氣狀況的影響程度，在施工階段評估為可忽略不計，在營運階段則為低。

4

根據上述所述之站區背景空氣品質監測結果，觀測到的NO<sub>2</sub>濃度介於17至78微克/立方米之間，平均值約為40微克/立方米（22微克/立方米被視為當地參考水平），而20分鐘平均區間之最大允許值為85微克/立方米。NO<sub>2</sub>排放擴散模型模擬結果顯示，即使在最惡劣的大氣條件下，該發電廠鄰近管制區或邊界之影響亦不會顯著改變空氣品質。

表 9.8: 預防及減輕暴露於大氣空氣之措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施方法/報告
一.	<b>施工階段</b>					
1.	<p>施工工程（挖掘、一般施工、焊接、噴漆）</p> <p>運輸與物流（原物料、燃料與潤滑劑之交付及其他運輸）</p>	<p>預防大氣過度污染</p> <p>減輕污染物對大氣空氣之影響</p> <p>大氣過度污染之補償</p>	<p>規劃方案（將施工現場從居住區域移除）</p> <p>嚴格依據專案之規劃、技術與工程解決方案組織施工，依良好實踐執行工作，遵守作業規範，聘請具備所需資格之人員進行生產作業；監測汽車、推土機、挖掘機及其他設備之引擎與廢氣技術狀況，以排除高污染物排放設備之運作；並禁止在未進行作業時啟動汽車引擎及施工設備。</p>	<p>SanR&amp;N RUz N 0293-11</p> <p>國際金融公司通用環境、健康與安全指引第1.1節及第4.1節。</p> <p>政府間標準 GOST 31967-2012。</p> <p>GD 52.04.186-89</p> <p>「大氣污染控制指引」</p>	<p>依據擬定時程測量鄰近居住區域之大氣污染程度</p> <p>施工現場檢查</p>	<p>依據專案文件及施工組織計畫執行環境管理措施</p> <p>遵守國家立法於環境保護領域之要求</p> <p>對施工承包商人員進行培訓並維持其意識</p> <p>報告大氣污染程度測量結果，並報告檢查結果</p>

二、	營運階段					
2.	主要生產過程 基本生產活動之提供 運輸與物流（原物料 、燃料與潤滑劑之交付 及其他運輸）	預防大氣過度污染 減輕污染物對大氣空氣 之影響 大氣過度污染之補償	劃設衛生防護區，並進行植樹綠化。 o利用最新複循環燃氣電廠組織生產過程。	SanR&N Ruz N 0293-11 國際金融公司通用 環境、健康與安全指 引，第1.1節 國際金融公司冶金廠 環境、健康與安全指 引，第1.1節及第2.1 節 國際金融公司水泥與 石灰生產環境、健康 與安全指南，第1.1 節及第2.1節 國際金融公司火力發 電廠環境、健康與安 全指南，第1.1節及 第2.1節 GD 52.04.186-89 「大氣污染控制指 南」	依據擬定時程測量鄰 近居住區域之大氣污 染程度 依據環境法規草案所 訂定之時程，實施污 染物源排放控制	依照企業之專案文件 及排入大氣之污染源 技術現代化措施清單 ，實施環境管理措施 ，遵守國家立法於環 境保護領域之要求 對公司人員進行培 訓並維持其環保意 識 大氣污染程度測量 結果報告 污染物來源排放值 監測結果報告

表 9.9 空氣影響評估結果矩陣

生命週期階段：施工期

受影響者：人口

受影響者敏感度：中等

影響特徵

影響	住宅建築物及環境品質指標標準化區域之大氣化學污染		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	低
後果	違反人口的生活條件（對呼吸器官之影響），對動植物羣、土壤的間接影響				
措施	規劃方案（將施工現場從居住區域移除） 嚴格按照專案之規劃、技術與工程解決方案組織施工 依循良好實踐執行工作、遵守作業規範，並聘用具備必要資格之人員進行生產作業 監測汽車、推土機、挖掘機及起重機之引擎與排氣系統的技術狀況，以避免設備在污染物排放量增加的情況下運行 禁止在非作業時間運行汽車引擎及施工設備 實施現有大氣污染物排放源之技術現代化措施				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	輕微	微乎其微

生命週期階段：營運

受影響者：人口

受影響者敏感度：中等

影響特徵

影響	住宅建築物及符合環境品質標準區域之大氣化學污染		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度
後果	違反人口的生活條件（對呼吸器官之影響），對動植物羣、土壤的間接影響				
措施	設立衛生防護區。 採用最新複循環燃氣電廠及其他設備組織生產流程。				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	國內	長期	可逆的	小	低



## 來源

1. 烏茲別克共和國《大氣空氣保護法》，1996年
2. 烏茲別克共和國SanR&N第0293-11號衛生標準。烏茲別克共和國境內人口稠密區大氣空氣中污染物之最大允許濃度 (MPC) 清單。
3. 烏茲別克共和國部長會議於 2018 年 11 月 22 日發布之第 14 號決議：「關於批准環境標準草案之制定與覈准程序條例」。
4. 國際金融公司。一般環境、健康與安全指引。一般EHS指引。
5. 國際金融公司。一般環境、健康與安全指引。火力發電廠。

## 9.2 氣候變遷評估

對烏茲別克共和國而言，採取系統性措施以減緩氣候變遷之影響至關重要，因其對農業及水資源具有決定性影響，而水力發電乃該國經濟之最重要部門。

### 9.2.1 溫室氣體排放

#### 9.2.1.1 國家背景

烏茲別克為下列應對氣候變遷領域國際條約之締約國：

- 聯合國氣候變遷綱要公約 (1992) – 自 1994 年起；
- 關於氣候變遷的巴黎協定 (2015) – 自2017年起生效

根據《巴黎協定》，烏茲別克承諾將：

- 依據國傢俱體情況，制定並公佈確保溫室氣體低排放的長期發展策略；
- 準備並實施國家氣候調適計畫；
- 鼓勵創新——促進適當技術的開發與轉讓；
- 負責報告編制工作，包括國家通訊、兩年期報告等的撰寫；
- 確保在氣候變遷議題上的國際合作，包括預警系統的開發；應急準備、氣候風險評估與管理等。

為履行《巴黎協定》所賦予的義務，總統令PP-4477（頒布日期：2019年10月4日）制定並通過了《2019-2030年烏茲別克向「綠色」經濟轉型戰略》。<sup>5</sup>

近年來，烏茲別克共和國與其發展夥伴（如聯合國開發計畫署、世界銀行、糧農組織、亞洲開發銀行等）攜手合作，致力於推動「綠色」議程。

烏茲別克透過實施2030年前「路線圖」的活動，落實此項策略的各項規定。當前任務如下：

- 使能源效率指標提升兩倍；
- 降低國內生產總值的「碳強度」；

<sup>5</sup> 一項雄心勃勃的計畫之實施，其設定目標與經濟發達國家轉型為「綠色」能源之計畫相當

「綠色」能源在經濟發達國家，首要取決於政府政策與財政能力，因該類項目係透過國家監管機制（如補貼、針對不同消費羣體之電價控制）進行實施。

- 發展再生能源（以下簡稱RES），使其佔發電總量的比例達到25%；
- 確保100%的人口及所有經濟部門均能獲得現代、廉價且可靠的能源供應；
- 推動工業企業基礎設施現代化，透過將能源效率提高至少20%來確保其永續性；
- 擴大生產與使用具備更高能源效率及環境友善特性的汽車燃料和機動車輛；
- 發展電動運輸；
- 提高所有經濟部門的用水效率。

烏茲別克共和國亦已通過相關法規，以推動引進可減少溫室氣體（GHG）排放之技術與產業。

《再生能源使用法》及《公私合夥法》（2019年）為再生能源專案之實施建立了監管框架：

- 計畫於2030年前，將再生能源發電量佔比提升至25%。
- 規劃興建總容量為10吉瓦之新再生能源設施（其中包含5吉瓦太陽能、3吉瓦風能及1.9吉瓦水力發電廠）。

烏茲別克首次啟用一座容量100百萬瓦之太陽能發電廠，預計每年可節省高達8000萬立方公尺之天然氣，並減少約16萬噸之溫室氣體排放。<sup>6</sup>

節能措施將有助於減少初級能源（主要為天然氣）之消耗。針對能源效率解決方案及再生能源的規劃投資，其首要優先考量即為減少溫室氣體排放。

應對氣候變遷影響之減緩與調適措施，亦體現於該國之各部門策略、計畫及發展方案中，尤其可見於下列文件：

- 2019-2021年創新發展戰略；
- 2019-2028年期間固體廢物管理戰略；
- 2020-2030年農業發展戰略；
- 至2030年環境保護概念；
- 2020-2030年電力供應概念等。

為減輕氣候變遷的影響，烏茲別克根據《京都議定書》實施了15個清潔發展機制（CDM）項目。在CDM項目執行期間，該國流通了15.3千噸經認證的二氧化碳排放減量，並吸引了2,440萬美元的境外私人投資。旨在節約能源的措施與行動，使烏茲別克得以穩定溫室氣體排放水平，並減少該國對全球排放的貢獻。

根據《巴黎氣候協定》，烏茲別克承諾於2030年前，將每單位國內生產毛額（GDP）的溫室氣體（二氧化碳、甲烷、氧化亞氮）特定排放量，較2010年基準水平減少10%。計畫透過發展替代能源、提升能源效率，以及在「綠色」經濟轉型策略中公告之其他措施，達成減排目標。

2021年，烏茲別克首份雙年度更新數據報告，內容涵蓋1990年至2017年之溫室氣體排放資訊，已於聯合國氣候變遷綱要公約（UNFCCC）官方網站發布。2017年之溫室氣體總排

<sup>6</sup> 由於風力及太陽能發電廠仰賴年度季節、每日時段與氣候條件，此類再生能源之平均（日均年均）產量顯著低於相同裝置容量之火力與核能發電設備所產生之電量。

放量達1.892億噸二氧化碳當量（不計入收購量）。在1990年至2017年間，溫室氣體排放量增加了6.7%；然於2013年至2017年間，該排放量則呈現0.6%之下降趨勢 [1]。

溫室氣體排放之主要貢獻者為能源部門，佔76.3%；其次為農業部門，佔17.8%。

該共和國目前之目標為，至2030年，每單位國內生產毛額（GDP）之特定溫室氣體排放量，將較2010年基準水準減少35%（取代先前預期之10%）。

至2030年，計劃使全國25%的電力來自再生能源，將國內生產毛額（GDP）的能源效率提高一倍，實現工業企業基礎設施的現代化，確保其能源效率至少提升20%，並廣泛應用「清潔」技術，以達成土地退化的中和平衡 [2]。

因此，可以得出結論，烏茲別克加入《巴黎協定》促使了國家層面戰略級文件的制定與通過，以及對氣候變遷（包括與溫室氣體排放相關的議題）的分析與評估。

2030年前向「綠色」經濟轉型策略的主要目標，在於實現永續經濟成長，同時促進社會發展、減少溫室氣體排放，並提升經濟的氣候與環境韌性。該策略規定，將建立一套溫室氣體排放的監測、報告與覈查系統（MRV），並考量國家實際情況，以持續監測該國依據《巴黎協定》所承諾的量化義務履行狀況，並確保溫室氣體排放的報告機製得以落實。

然而，目前尚無適用於營運層級商業實體之國家監管法律條文及方法學文件，涉及以下方面：

- 溫室氣體排放估算；
- 相關報告及其驗證之要求；
- 定義可衡量目標及設定溫室氣體排放管理之目標；
- 制定一套適當措施及/或行動計畫；
- 溫室氣體監測及/或氣候指標。

因此，本專案之溫室氣體排放評估與國家議程及趨勢相符，但其性質主要由投資專案之要求決定。

## 來源

1. 烏茲別克共和國更新數據之第一份兩年期報告，2021年
2. 烏茲別克共和國更新之國家自主貢獻。關於氣候變遷綱要公約締約方會議決議4/CMA.1、1/CP.21、9/CMA.1及18/CMA.1之報告，2021年

### **9.2.1.2 複循環發電廠營運階段溫室氣體排放評估**

此影響係由溫室氣體排放至大氣層之程度所決定。依據溫室氣體盤查議定書（The Greenhouse Gas Protocol）之全球溫室氣體（GHG）排放量會計標準，溫室氣體排放量可歸類為以下「層級」或「範疇」進行會計處理：<sup>7</sup>

- 層級1（範疇1）－組織直接產生之溫室氣體排放：適用於企業本身。－燃料燃燒與氟利昂排放相關之溫室氣體排放。
- 層級2（範疇2）－來自第三方生產商所購電力相關之間接溫室氣體排放。
- 層級3（範疇3）－與所購材料、燃料及服務之開採與生產相關之間接排放，包括非企業

所有車輛之運輸活動。此類別之排放為公司活動所致，但其來源不屬於該公司，故不受企業控制。範疇3之會計與報告雖屬非強制性，惟此舉能使公司成為溫室氣體管理領域之領導者之一。<sup>89</sup>

溫室氣體排放量之定量測定，係透過個別排放源、排放源羣組或整個組織之計算方法，並使用以下公式進行：

**$E_{ghg} = EF * FC$** , 其中：

- $E_{ghg}$  - 二氧化碳<sub>2</sub> (及其他溫室氣體) 排放量，單位為公噸二氧化碳<sub>2</sub>；
- $FC$  - 燃料消耗量，單位為千立方公尺 (適用於等級 1)；或消耗 (購買) 電量，單位為百萬瓦時 (適用於等級 2)；
- $EF$  為燃料燃燒產生二氧化碳之排放係數，單位為噸二氧化碳/千立方公尺天然氣 (適用於等級 1)；或來自購買電力之排放係數，單位為噸二氧化碳/百萬瓦時。

本計算採用客戶提供之數據，包括天然氣消耗量、車用燃料、氟氯烴、電力消耗量及其他設計數據。

本電廠活動所產生之溫室氣體排放評估結果，詳列於表 9.10。

表 9.10: 公司活動之溫室氣體排放量，單位為千噸二氧化碳當量/年 [2, 3]

特性	第一類及第二類溫室氣體排放
與複循環發電廠建設項目相關之排放	1430

由於採用最新之複循環燃氣電廠進行電力生產，公司營運所產生之溫室氣體排放量顯著低於業界平均水準。複循環燃氣發電廠之興建時程遠短於其他類型傳統火力發電廠之興建時程。同時，轉用複循環燃氣發電技術有助於提升電廠之環境績效，並顯著降低有害物質排放至大氣之水準。

擬議之複循環燃氣輪機總發電效率為61%。本案所指之複循環燃氣輪機屬於一種相對新型之天然氣發電廠。複循環燃氣機組旨在最大限度地產生電力 (包含來自熱廢氣之一次與二次電力)。

由於預估之第一類與第二類溫室氣體排放量每年超過100,000噸二氧化碳當量，故下文將探討進一步減少公司營運所產生溫室氣體之方法。

### 9.2.1.3 減少溫室氣體產生量之方法

#### 9.2.1.3.1 概念性途徑

規劃相關措施時，不僅應著重於預防及極小化排放量，亦應考量補償性措施之可行性。

溫室氣體排放管理包含一系列解決方案，主要內容為：

- 實施具經濟效益之溫室氣體排放預防及/或減量措施，包括於企業內部導入節能與資源節約方案；
- 監測與報告。

<sup>8</sup> 本研究框架內未將其納入考量。未來，建議根據採購與供應鏈分析，並綜合考量一系列活動 (基於對業務之影響及可靠資訊量)，以評估第三級排放量。

<sup>9</sup> 世界資源研究所與世界企業永續發展委員會之合作計畫。<https://ghgprotocol.org/>

值得注意的是，溫室氣體排放管理除了對實現烏茲別克共和國經濟之碳中和有顯著貢獻外，其最終目標在於極小化氣候變遷之影響。

### 轉用再生能源

該發電廠之電力供應，規劃由企業內部所產生之電力支應。

該公司亦將利用天然氣，於其自有鍋爐中生產熱能。

天然氣為一種不可再生能源，其開採及後續燃燒過程將伴隨溫室氣體排放至大氣中。為減少溫室氣體排放，建議考量將再生能源用於經濟及行政用途之可能性。

烏茲別克共和國具潛力之再生能源為太陽能。太陽輻射總潛力估計介於5,250億度至7,600億度之間，同時該國逾70%之領土適宜興建太陽能發電廠。

因此，企業安裝太陽能板將減少溫室氣體排放量，此能源可用於經濟用途及企業營運。

### 溫室氣體吸收

除了預防/透過減少溫室氣體排放外，從大氣中吸收（徑流）溫室氣體可對預防氣候變遷做出一定貢獻。目前，實際上僅有一種有效方法可增加生物源溫室氣體徑流之體積——由年輕林地/綠地吸收二氧化碳。

建議Cenergo LLC於發電廠興建完成後，實施發電廠及其鄰近區域之綠化計畫。除了吸收溫室氣體外，綠地的創建亦可改善微氣候。

#### **9.2.1.4 評估結果**

活動、監測及報告之建議列於 **Ошибка! Источник ссылки не найден.11**

與溫室氣體排放相關之環境影響評估結果矩陣顯示於表 9.12。

經查，計畫活動對溫室氣體排放相關影響之顯著性評估為中度；考量為預防、最小化及補償溫室氣體排放所提出之措施後，殘餘影響之顯著性亦評估為低度。<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> 營運階段之評估。

表 9.11 預防及減輕溫室氣體排放相關影響之措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求 <sup>11</sup>	監測	實施方法/報告
一.	營運階段					
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主要生產過程</li> <li>● 基本生產活動之提供</li> <li>● 運輸與物流（原物料、燃料與潤滑劑之運送、產品之運輸、其他運輸）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 溫室氣體排放之預防與最小化</li> <li>● 補償公司對形成「碳足跡」之貢獻</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 溫室氣體排放管理系統之開發（政策、程序、</li> <li>● 資源、監測、報告）</li> <li>● 使用再生能源</li> <li>● 提升生產能源效率及熱回收</li> <li>● 實施溫室氣體吸收專案（如電廠廠區及毗鄰區域的景觀綠化）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 國際金融公司通用環境、健康與安全指引，第1.1節</li> <li>● 國際金融公司冶金廠環境健康與安全指南，第1.1節</li> <li>● ISO 14064-1:2018 溫室氣體 – 第1部：組織層級溫室氣體排放與移除量化及報告之指引與規範</li> <li>● ISO 14064-2:2019 溫室氣體 – 第2部：專案層級溫室氣體排放減量或移除增強之量化、監測及報告之指引與規範</li> <li>● ISO 14064-3:2019 溫室氣體 – 第3部：溫室氣體聲明驗證與確證之指引與規範</li> <li>● ISO 14067:2018 「溫室氣體 – 產品碳足跡 – 量化要求與指引」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 監測溫室氣體排放減量措施之執行（監測程序可包含時程、角色與職責、設備、資源及提供、評估、測量、計算、彙總與分析相關資料之方法）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 企業溫室氣體排放源盤查及量化（範疇1、2、3）</li> <li>● 產品碳足跡評估與溫室氣體減排措施：因實施措施所產生之軟體影響評估</li> <li>● 企業「碳報告」之編製</li> </ul>

<sup>11</sup> 主要指導文件已列出。通常，於溫室氣體盤查期間會採用其他文件，例如《溫室氣體議定書：企業標準》、《溫室氣體議定書：範疇三》、《溫室氣體計算工具》以及《政府間氣候變遷專門委員會國家溫室氣體清單指南》等。

表 9.12: 溫室氣體排放相關之環境影響評估結果矩陣

生命週期：營運

受體：大氣空氣（氣候條件）

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	溫室氣體排放相關之氣候影響		影響方向	影響成因	機制
	規模	持續時間	負面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	長期	可逆的	中等	中度
後果	人口生活條件之損害（透過影響生理過程之環境因素）、對動植物羣、土壤之影響，以及對經濟（工業與農業）之間接影響				
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 溫室氣體排放管理系統之開發（政策、程序、資源、監測、報告）</li> <li>● 溫室氣體吸收專案之實施（廠區及鄰近地區之景觀美化）</li> <li>● 使用再生能源</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低

## 9.2.2 氣候風險評估

就發生機率及預期損失數量而言，氣候風險（CD）為目前及未來數十年威脅全球經濟最為顯著之風險之一[11]。

此文件涵蓋了極端天氣事件之風險、經濟體系未能有效降低氣候變遷影響和/或適應之風險，以及自然災害之風險。

受極端天氣事件與自然災害影響最鉅之經濟部門通常包括農業、漁業、食品工業、建築業、貿易、能源、觀光及運輸業。

國際社會為應對氣候變遷所做之努力，導致諸多問題浮現，此等問題雖非源於極端事件和/或氣候特性之長期動態，卻係經濟體系採納「綠色議程」後所致之結果。此類風險之例證包括禁止或限制對具有氣候變遷影響之碳密集型產業進行投資。

因此，綜合考量上述因素及溫室氣體排放評估結果（請參閱第9.2.1節），該專案顯然存在面臨氣候風險之前提要件。建議審慎評估「氣候議程」可能如何影響規劃中之活動。

### 9.2.2.1 區域背景

#### 9.2.2.1.1 一般資訊

根據《全球氣候風險指數》（2022），烏茲別克雖非受氣候變遷影響最劇之國家，然其地理區位及經濟對農業之依賴，使其易受全球暖化之衝擊[10]。

烏茲別克之預估暖化速率，已超出全球平均氣溫之預期增幅。依據世界銀行與亞洲開發銀行共同編製之該國氣候風險概況，預計至2090年，烏茲別克之平均氣溫將較1986-2005年之基準溫度上升5.6°C [4]。

自1950年至2013年期間，烏茲別克之氣溫平均每十年上升0.27°C。同期，烏茲別克之年平均氣溫範圍有所縮減，而平均最低氣溫上升2.0°C，平均最高氣溫在1950年至2013年間上升1.6°C，炎熱晝夜之日數呈增加趨勢，夏季日間氣溫可逾48°C。

烏茲別克是全球二十個最易受乾旱影響的國家之一 [4]。烏茲別克之乾旱氣候與高溫導致乾旱日益頻繁：平均而言，1980年代至1990年代期間，每五年發生一次乾旱，而2000年至2012年間已發生四次乾旱。

烏茲別克境內之河流、吉扎赫水庫以及作為該水庫水源的Sanzar河，其補給狀況不穩定，最終影響了該企業之供水：氣候暖化導致積雪減少，並增加山區集水區之水蒸發量。

預計在全球暖化達1.5°C、2.0°C及3.0°C之情境下，至本世紀末中亞地區之乾旱持續時間與範圍將顯著增加 [4]。

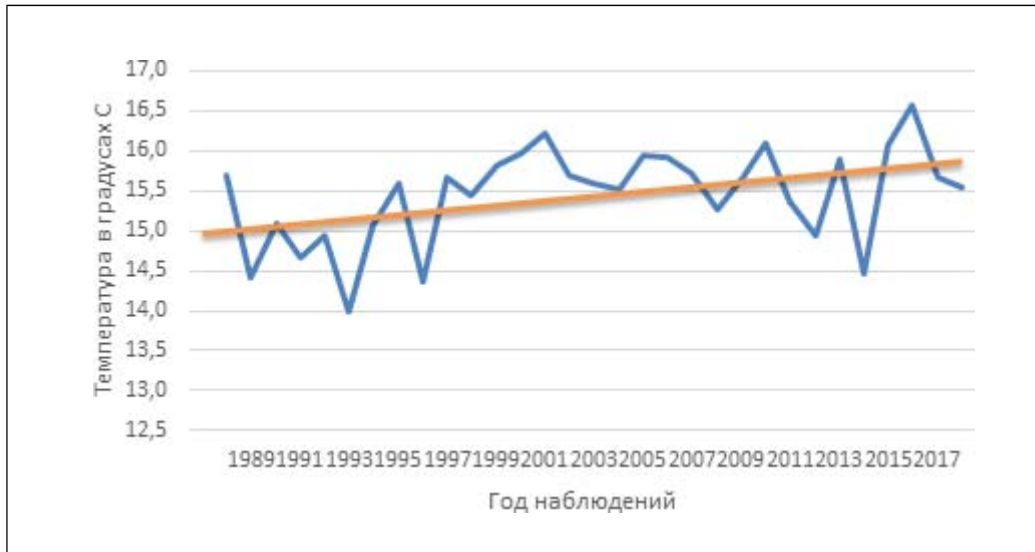
目前在中亞極為罕見之此類嚴重乾旱（百年一遇），預計在相同之暖化情境下，其發生頻率將增加4至10倍。

烏茲別克於2000年至2001年間發生之乾旱，導致農業產品損失及居民健康受損，進而造成嚴重之經濟與社會影響。

總體而言，聚落及關鍵基礎設施可能受到夏季異常高溫與春季洪水之影響。

根據吉扎赫氣象站之數據，對三十年觀測期間（1988-2018年）月平均氣溫變化之分析顯示其呈上升趨勢（**Ошибка! Источник ссылки не найден.6**）。

圖 9.6: 吉扎赫氣象站1988-2018年期間月平均氣溫（°C） [7]



### 9.2.2.1.2 CCKP氣候變遷預測

當前多數氣候風險主要受全球暖化趨勢影響。

為評估規劃活動之環境與社會影響，世界銀行已於網際網路上建立並維護一專門網站，即「氣候變遷知識入口網站」。該入口網站係以政府間氣候變遷專門委員會（IPCC/AR5 IPCC）第五次評估報告中之CMIP5（耦合模式比對計畫第五階段）模型作為初始資料。<sup>12</sup>

這些模型提供了溫度與降水變化的評估。該預測包括四個主要代表性濃度路徑（RCP/RTK），即RTK2.6、RTK4.5、RTK6.0及RTK8.5，其係根據至2100年總輻射暴露水平（所有來源之累積溫室氣體排放）所確定。主要焦點通常置於RTK2.6及RTK8.5——此為「最低」與「最高」溫室氣體排放之情境變體。其中，RTK2.6代表減緩溫室氣體排放負面影響之有效情境，而RTK8.5則假設「一切照舊」之情境。其他情境亦在考量之列，例如RTK1.9即為一項將全球暖化限制在1.5°C以下之選項，此乃巴黎協定之目標參數。

根據烏茲別克共和國CCKP資料所作之氣候預測，呈現於[14]中。這些資料集為利用多種通用環流模型（GCM）進行模擬之結果。

由於通用環流模型在表徵氣候系統中關鍵物理過程及相互作用方式上存在差異，其結果可能大幅波動，尤其是在國家及地方層級的降水預測方面。

就烏茲別克共和國而言，CMIP5模型顯示出穩定的暖化趨勢，此趨勢不受溫室氣體排放情境影響；而降水預測則差異甚大，儘管過去數十年並無統計學上之顯著變化[14]。

極端降水強度增加的可能性極高。

表 **Ошибка! Источник ссылки не найден.13**與 **Ошибка! Источник ссылки не найден.14**提供了四個RTC在兩個時間區間內，相對於1986-2005年基準期之溫度預測資訊 [14, 15]。

表 9.13 烏茲別克最高、最低及平均日溫度與1986-2005年期間相比之變化預測。

	平均日 最高溫度	平均日 最低溫度	平均日 溫度
--	-------------	-------------	-----------

<sup>12</sup> 世界銀行集團氣候變遷知識入口網站(CCKP), <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>

RTC	2040-2059年	2080-2099	2040-2059年	2080-2099年。	2040-2059年	2080-2099年。
RTC 2.6	1.5 (-0.5, 3.8)	1.5 (-0.5, 3.6)	1.4 (-0.2, 3.4)	1.3 (-0.3, 3.3)	1.4 (-0.4, 3.3)	1.3 (-0.5, 3.2)
RTC 4.5	1.9 (0.1, 4.1)	2.7 (0.7, 4.9)	1.8 (0.2, 3.7)	2.6 (0.7, 4.6)	1.9 (0.0, 3.9)	2.5 (0.4, 4.7)
RTC 6.0	1.8 (0.0, 3.7)	3.4 (1.4, 5.7)	1.6 (0.0, 3.5)	3.2 (1.5, 5.3)	1.6 (-0.2, 3.4)	3.0 (1.2, 5.2)
RTC 8.5	2.5 (0.5, 4.8)	5.4 (3.2, 7.8)	2.5 (0.7, 4.5)	5.3 (3.3, 7.4)	2.5 (0.6, 4.6)	5.2 (3.1, 7.5)

備註：括號中顯示的是CCKP模型的中位數及第10至90百分位數。

表 9.14 烏茲別克各季節平均溫度相對於1986-2005年期間的變化預測（適用於不同RTC情境）

RTC	2040-2059年		2080-2099年。	
	六月至八月	十二月-二月	六月至八月	十二月-二月
RTC 2.6	1.6 (-0.2, 3.6)	1.6 (-0.2, 3.9)	1.5 (-0.6, 3.5)	1.5 (-0.2, 3.7)
RTC 4.5	2.1 (0.2, 2.4)	4.9 (0.2, 3.8)	2.9 (0.9, 5.2)	2.7 (1.1, 4.7)

RTC	2040-2059年		2080-2099年	
	六月至八月	十二月至二月	六月至八月	十二月至二月
RTC 6.0	1.8 (0.3, 3.5)	1.8 (0.0, 4.0)	3.7 (1.7, 5.7)	3.3 (1.5, 5.4)
RTC 8.5	2.9 (0.9, 4.9)	2.3 (0.4, 4.3)	6.0 (3.7, 8.4)	4.9 (3.3, 6.4)

備註：給出了CCKP模型綜合評估的中位數結果，以及10至90百分位數（括號中）

烏茲別克RTC8.5平均溫度和年降水量變化的預測（由16個GCM模型歸納）顯示於**Ошибка! Источник ссылки не найден.7**

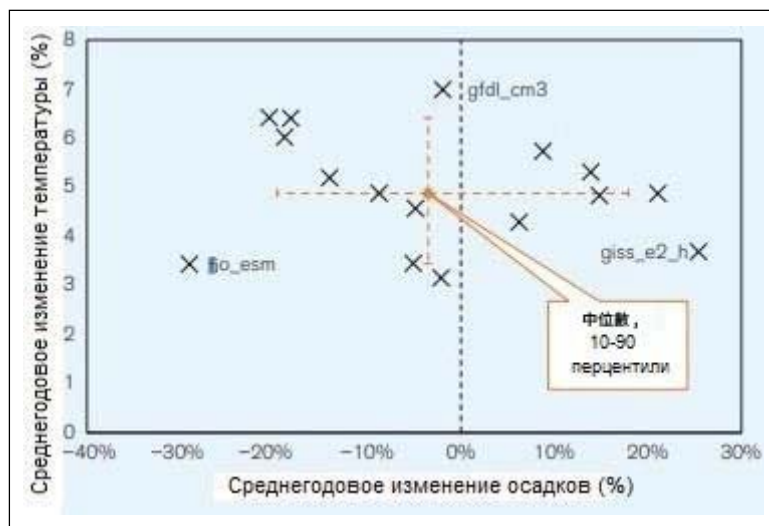


圖 9.7: 烏茲別克平均溫度和年降水量變化的預測。三個模型以標籤標示<sup>13</sup>如圖9.7所示，個別模型的預測範圍從年降水量減少近30%至增加20%不等。儘管長期降水預測存在顯著不確定性，然某些趨勢仍屬明確。

<sup>13</sup> 作為2080-2099年期間RCP8.5複雜模擬的一部分，16個模型的結果。

21世紀中後期RCP8.5情境下之年平均氣溫與降水預測製圖解釋，如本報告所示。 8

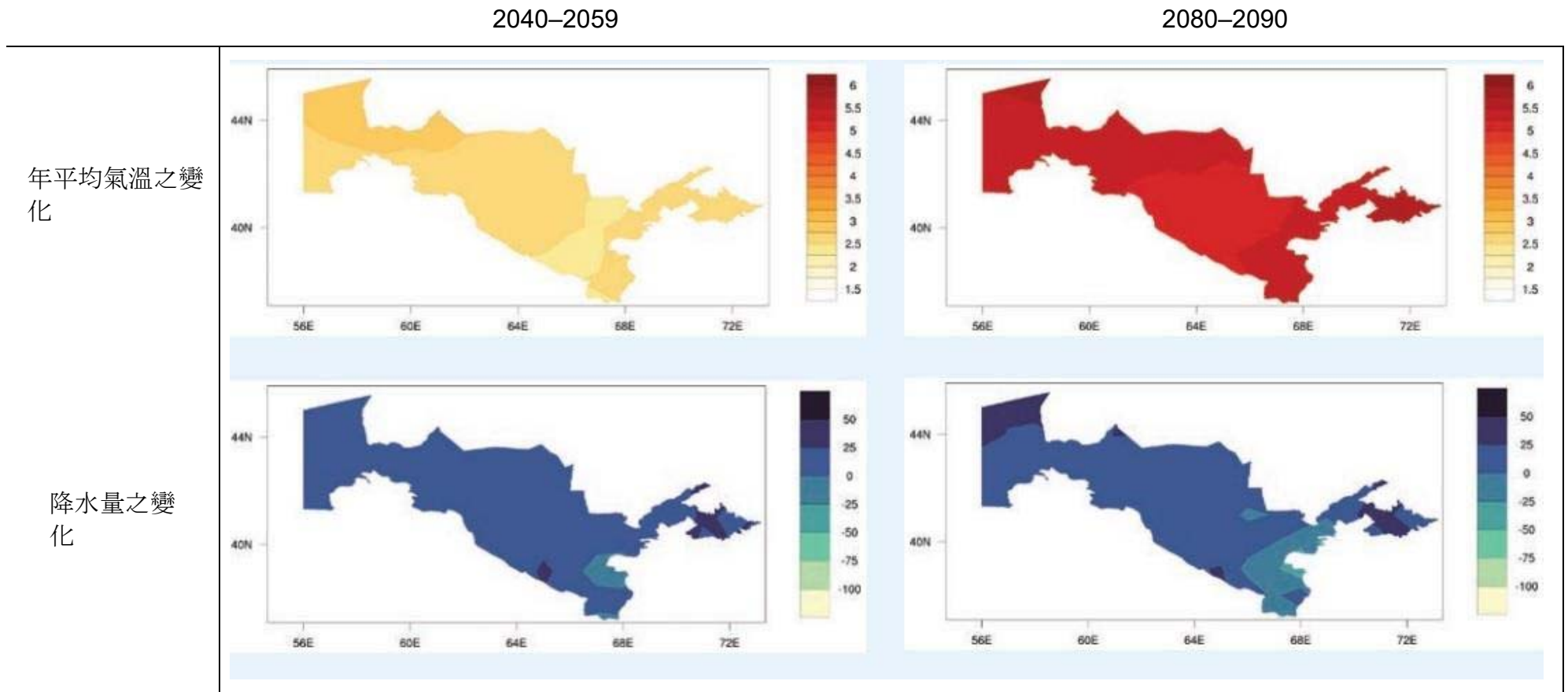


圖 9.8 相較於 1986-2005 年基準期，CMIP5 預測之 RTC/RCP8.5 平均氣溫與降水變化 [15]

誠如前述，ССКР模型並未反映出共和國年平均降水量的明確趨勢——甚至變化方向亦存在不確定性——此為所有四種RTC情境及不同時間區間之典型現象（**Ошибка! Источник ссылки не найден.9**）。

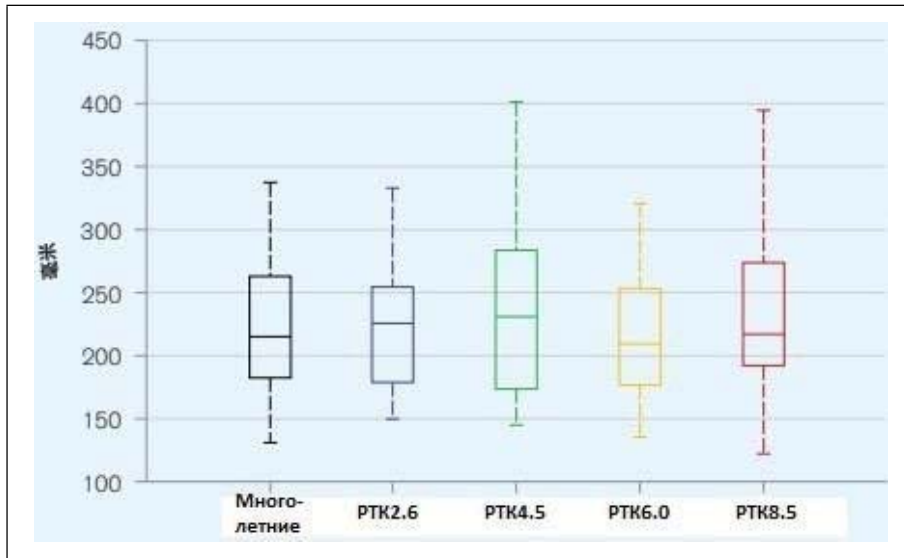


圖 9.9 烏茲別克於2080-2099年間，不同RTC情境下之預計年平均降水量 [16]

短於一日之極端降雨強度，似隨氣溫升高而加劇。

ССКР模型指出，在烏茲別克，極端五日暴雨之總降水量可能略微增加（增幅介於0-20%，視RTC情境而異）。然而，據推測，強降水之機率主要取決於下墊面之局部特徵 [14]。

除了上述與溫室氣體排放相關之一般氣候變遷外，亦須考量受氣候條件影響之自然風險。

。

總體而言，根據INFORM評級，烏茲別克之全球災害風險評級為中等，在191個國家中排名第112位。該國因其極高之地震敏感度而使其風險評估上升：烏茲別克在全球排名第二，估計為10分中的9.9分。然而，此因素與氣候條件無關。

該國在乾旱暴露方面亦位居全球前20名國家之列。烏茲別克面臨高度森林火災風險。烏茲別克之洪水災害水平高於平均值。這些估計因其相對較低之脆弱性水平及中等之應對準備水平（應對能力不足）而獲得抵銷（**Ошибка! Источник ссылки не найден.**）。

表 9.15: 烏茲別克自然風險管理指數選定指標 (INFORM 2019)

洪水 (0-10)	熱帶氣旋 (0-10)	乾旱 (0-10)	脆弱性 (0-10)	應對準備度 (0-10)	總體評分 (0-10)	排名位次 (1-191)
6.3 (4.5)	0.0 (1.7)	6.6 (3.2)	1.9 (3.6)	4.0 (4.5)	3.1 (3.8)	112

註：就某些風險類別而言，分數越高表示風險越高；反之，風險最高的國家排名第1。括號中顯示全球平均分數。

為本次評估目的，亦參閱世界銀行電子資源ThinkHazard! (網址：<https://thinkhazard.org/en/>)。

此資源提供有關該區域自然災害之資訊，在評估及實施規劃活動以提升對自然災害與氣候變遷之韌性時，應將其納入考量 [17]。

該工具包含對所涉區域內各種自然災害發生機率之評估（極低、低、中、高），並提供降低相應風險之建議。危害等級之評估係依據已發布之危害數據，以及多傢俬人、學術及公共組織所提供之數據。

針對吉扎赫市，ThinkHazard資源！提供以下由氣候過程直接或間接引發之現象預估：

- 洪水為高風險；
- 地震為高風險；
- 山體滑坡為高風險；
- 火災為高風險；
- 缺水為中等風險；
- 城市洪患為中等風險；
- 極端高溫為中等風險。

#### 9.2.2.2 評估方法學

氣候風險係透過氣候相關財務揭露專案小組 (TCFD)、二十國集團金融穩定委員會 (FSB) 之文件，以及各協會與監管機構之工作，系統性地予以識別。自2017年以來，TCFD之建議已實質上成為揭露氣候相關財務風險資訊之國際標準。

2021年，該工作小組更新了2017年披露指南，建議架構雖獲保留，然組織現將無論溫室氣體排放[1]重要性評估結果為何，均須揭露相關資訊。

TCFD指出，越來越多國家建議或強制採用該組織的標準，以揭露ESG資訊。2021年，全球共有2,600家公司遵循TCFD建議（相較於一年前的1,500家）。

實施TCFD建議旨在發展工具（措施），以揭露與全球氣候變遷相關之企業風險資訊，從而提升意識

利害關係人對投資、貸款及保險的透明度。

TCFD建議有助於發展一套有效且統一的報告系統，以揭露氣候變遷風險對組織業務影響的資訊，並建議採用以下氣候風險分類方式：

- 實體風險係指與氣候變遷所引發之自然現象相關的風險。實體風險可分為：
  - 與突發事件相關的緊急/急性風險（acute risk）；
  - 與長期氣候變遷相關的系統性風險（chronic risk）；
- 轉型風險——與轉向「低碳」經濟相關之風險，可分為：
  - 監管—政治與法律（政策與法律風險）；
  - 技術風險；
  - 市場風險；
  - 聲譽風險。

因物理自然現象所導致之損害及／或其他損失而產生之實體風險，與長期氣候趨勢（例如天氣條件變化）及突發緊急事件（自然災害、極端天氣條件）皆有所關聯。

就計畫活動區域之條件而言，實體風險可能與異常高溫相關，而與洪水相關之可能性較低。

實體風險所導致之未投保損失，可能為企業帶來額外之財務負擔，並可能導致供應鏈中之負面後果，甚至對為專案（特別是複循環發電廠之建設專案）提供融資之保險公司與銀行產生影響。

轉型風險與經濟體系朝向「低碳」經濟轉變相關，其特徵為碳氫化合物及／或其他自然資源使用水準之下降，以及再生能源發電佔比之增加。

由於預防/最小化氣候變遷並適應其影響之要求浮現，向「綠色」經濟的轉型引發了政治、法律、技術及市場變革。

監管機構與銀行業社羣所認可之轉型風險範例，乃是針對「碳密集型」產業之政策與法規改革。顯然，此發電廠之運作活動在碳足跡方面具有顯著性，如第9.2.1節所示。

此等變革可能顯著影響投資流程及保險業務。同時，旨在拒絕支持相關產業之公民及公共活動，恐導致聲譽受損。

轉型風險可能對企業造成影響，表現為與碳氫化合物排放相關之新稅費、限制與未考慮ESG因素之公司合作，以及對銀行與保險公司產生衝擊。

必須注意的是，向「綠色」經濟轉型的過程具有長期性質——短期內，負面影響不太可能顯著影響公司的營運活動（特別是考量到國家層面對於此領域尚缺乏完善之監管）。然而，銀行、投資公司及保險業正採取措施，據此調整對借款人的要求，這可能對公司的投資計畫產生影響。

值得注意的是，銀行與保險業、投資專案及商業實體所面臨的後果，不僅源於這些風險，氣候變遷與體制改革亦創造了相應的機會，其中包括：

- 使用「低碳」能源的效益；
- 進入新市場；
- 「綠色融資」的優勢；

### 9.2.2.3 氣候風險之特徵

### 實體風險

實體風險係指與公司所在區域之氣候變遷直接相關，以及由此引發之自然及人為現象所致的風險。

本專案之實體氣候風險特徵已列出。**Ошибка! Источник ссылки не найден.6**

表9.16: 實體氣候風險

風險	風險描述	時間範圍	樂觀情境, RTC1.9	平衡情境, RTC2.6	悲觀情境, RTC8.5	對財務的影響 指標	可能的預防/ 風險緩解措施
緊急風險							
乾旱與火災	- 缺乏生產過程所需的水資源 - 財產（設備）損壞 - 乾旱對國家整體經濟造成的經濟後果及對發電廠的間接影響	短期, 中期	平均 可能性	高 可能性	高 可能性	高損害	- 閉環 水資源消耗 - 消除水資源 損失 - 使用 地下（排水） 水資源 - 改善 系統 消防保護 法規
山崩與土石流	財產損失	短期、中期	低機率	低機率	低機率	低損害	不需
洪水	企業財產損害 – 設備、建築物、結構、基礎設施（電力線、道路網路）	短期, 中期	低 可能性	平均 可能性	平均 可能性	高損害	- 短期 吉扎赫水庫之平衡監測 吉扎赫水庫與灌溉渠道 中期與 長期預測 平衡機制 - 及時應對 不利預測，特別是 - 實施 工程防護 措施（如有必要）
系統性風險							

風險	風險描述	時間範圍	樂觀情境, RTC1.9	平衡情境, RTC2.6	悲觀情境, RTC8.5	對財務的影響 指標	可能的預防/ 風險緩解措施
氣溫上升	改變設備運行模式 (條件), 可能導 致運行中斷	中期、長期	低機率	低機率	低機率	低損害	不需
氣溫上升	對員工健康造成 負面影響	中期、長期	低機率	中等機率	高機率	高損害	確保人員工作條件符 合相關衛生標準之技 術(系統)的應用 衛生標準
吉扎赫水庫流量 (含水量)減少	技術供水所需水資 源短缺	長期	低機率	低機率	中等機率	中度損害	- 供水來源多樣化 - 消除水資源損耗
燃料與能源資源 短缺(或供給不 足)	產量減少及/或生產 停滯	長期	低機率	低機率	中等機率	高損害	- 熱能供應來源多樣 化, 特別是為滿足企 業經濟目的而轉向替 代能源 - 提升生產之能源效率

### 過渡性風險

過渡性風險係指與向「低碳」經濟轉型相關的法律、技術、市場及聲譽風險。通常，這些風險與碳氫化合物及其他自然資源使用量的減少，以及經濟轉向再生能源相關。

本專案可能面臨之過渡性氣候風險已於表 9.17 中詳述。

表 9.17 企業之過渡性氣候風險

風險	特性	後果
監管風險（碳稅及其他監管變革）	依據世界銀行預測，至2050年，半數「碳密集型」溫室氣體產業將受制於地方及全球監管改革，其中包括強制性報告與碳稅。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 監管、定價、稅務限制 – 導致生產成本增加</li> <li>● 原物料價格上漲及/或此類原物料可得性降低</li> </ul>
市場風險	導入碳單位交易之市場機制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 營運成本增加，與氣候報告（包括溫室氣體排放）之準備及驗證相關成本亦隨之增加。</li> <li>● 吸引融資成本增加及/或成長機會受限 – 信用成本增加 資金</li> </ul>
聲譽風險	在全球投資環境中，投資者及金融機構日益關注組織之環境與社會責任	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 投資吸引力下降</li> </ul>

#### 9.2.2.4 氣候變遷調適建議事項

##### 9.2.2.4.1 調適之主要方向

應在適當文件中詳盡制定企業因應氣候變遷之建議，最佳方式係以現行建構中之環境與社會管理系統發展（擴展）為基礎。

TCFD 方法學提供以下主要領域之作業範疇：

- 組織層面。應明確界定公司董事會及管理階層在氣候風險管理中之職責。
- 策略層面。揭露氣候變遷相關風險與機會對企業營運流程（開發專案）之實際及潛在影響。
- 風險管理層面。氣候風險之識別、評估與管理方法論。
- 目標層面。識別並揭露用於評估及管理氣候風險與機會之指標及目標。

##### 9.2.2.4.2 氣候風險與機會之管理途徑

###### 讓企業高階管理人員參與氣候策略之制定與執行

氣候變遷對所有經濟部門均具全球性重要意義，故企業應在其發展目標及創造附加價值之長期策略中，將此外部情境納入考量。

公司董事會及高階管理層參與公司氣候議程之決策，顯示公司對於氣候變遷問

題抱持長期且系統性之態度，並將重要面向納入企業日常營運考量。

### 企業管理系統中之氣候風險

及時評估氣候風險，將使公司能預先適應氣候變遷之影響，特別是能預留必要資源以預防及／或最小化氣候變遷之負面衝擊，或反向最大化可能對公司營運產生正面影響之變革，尤其能對其財務狀況產生長期性影響者。

氣候風險之識別與評估應依據適用要求進行

- 標準：
  - ISO 14090:2019 氣候變遷調適－原則、要求與指南；
  - ISO 14080:2018 溫室氣體管理及相關活動－氣候行動方法論之框架與原則；
  - TCFD 手冊。

### 企業氣候策略之制定與氣候目標之界定

合理目標的界定與適當指標的導入，將清晰地向公司員工及利害關係人展示公司如何在溫室氣體排放管制領域展開活動，以及如何實施措施以最大程度地減少氣候變遷的負面影響。設定具體可衡量的目標，為在特定時間範圍內有效實現減排奠定基礎。

氣候策略與企業政策的制定，應基於對組織、生產流程及風險因素的背景研究（評估）。

公司氣候策略之主要要素為：

- 與氣候變遷相關之風險；
- 減少「碳足跡」之要求；
- 對已實施措施有效性之監測與評估；
- 報告與外部溝通。

### 監測與報告

建議定期（每年）依據GHG Protocol、Carbon Disclosure Project及IPCC之要求，評估範疇1、2及3之溫室氣體排放量，以監測相關目標之達成情況。

#### **9.2.2.4.3 氣候風險管理與「碳足跡」減量**

環境與社會影響評估執行者已進行適當分析，其結果呈列於本報告第9.2.1.3節（含建議事項）。

### 來源

1. 氣候相關財務揭露專案小組。實施氣候相關財務揭露專案小組之建議事項。2021年。
2. 溫室氣體議定書。
3. 政府間氣候變遷專門委員會。排放因子資料庫。2006年。
4. 世界銀行與亞洲開發銀行。烏茲別克2020年氣候風險概況
5. 世界鋼鐵製造商協會。2021年永續發展指標

6. 有限責任公司科學技術中心「城市專業知識中心-能源」關於「烏茲別克冶金聯合企業」股份公司能源調查報告 2021年
7. 烏茲別克水文氣象局。依據吉扎赫氣象站資料，1988-2018年間之月平均氣溫（ $^{\circ}\text{C}$ ）。
8. 烏茲別克水文氣象局。依據吉扎赫氣象站資料，1988-2018年間之最高氣溫（ $^{\circ}\text{C}$ ）。
9. 烏茲別克水文氣象局。吉扎赫氣象站1988年至2018年期間的降水量
10. 德國觀察（Germanwatch）。2021年全球氣候風險指數
11. 2020年全球風險報告 / 世界經濟論壇，與Marsh & McLennan公司及Zurich Insurance Group合作發布。
12. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-09/15838-Uzbekistan%20Country%20Profile-WEB.pdf>
13. 世界銀行集團氣候變遷知識入口網站（CCKP 2021）。烏茲別克氣候數據。預測。
14. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/uzbekistan/climate-data-projections>
15. 世界銀行集團氣候變遷知識入口網站（CCKP 2021）。烏茲別克農業儀錶板。
16. <https://climatedata.worldbank.org/CRMePortal/web/agriculture/crops-and-land-management?country=UZB&period=2080-2099>
17. 世界銀行集團網路工具 <https://thinkhazard.org/>

### 9.3 聲學與振動效應

在初步評估階段，振動對人口的影響被認為是微不足道的（參見125-1105-SR，第7.10節）。關於住宅建築物振動暴露水平之衛生標準的初步結論，已由報告125-1105-BIO-Noise中提供的測量數據證實。

本報告後續內容僅考量聲學效應。

#### 9.3.1 評估方法學

計算採用烏茲別克共和國適用之GOST 31295.2-2005方法[1]。該標準與ISO 9613-2:1996《聲學——戶外傳播聲音衰減——第2部分：通用計算方法》完全協調一致。

「Эколог-шум」（生態學家-噪音）程式實施GOST 31295.2-2005 (ISO 9613-2:1996) 所闡述之方法，因此，噪音傳播計算係使用「Ecolog-noise 2.4.4.6」軟體進行。

計算所得之噪音值及其與SanR&N 0267-09 [2] 所規定之日間和夜間容許水平的比較，作為評估噪音影響區的標準，此完全符合世界衛生組織 (WHO) 1999年《社區噪音指南》之建議事項 [3]。

計算結果亦與國際金融公司 (IFC) 《環境、健康與安全指南》—環境1.7噪音（2007）[4]中所載之標準進行比較。

鄰近住宅建築物及辦公室/教室區域之噪音水平規範如下：

- 依據國際金融公司 (IFC) 《環境、健康與安全指南》[4]表1.7.1，日間（07:00至23:00）不應超過55分貝（dBA），夜間（23:00至07:00）不應超過45分貝（dBA）；

- 不應超過背景值3分貝（dB）以上。

### 9.3.2 分析發電廠周邊聲學環境並評估本專案對當地社區聲學不適之潛在影響

發電廠場址之聲場由多種人為噪音疊加而成，其中最主要者為交通噪音（圖9.10）

:

- 來自塔什干-撒馬爾罕（M39）及吉扎赫-古利斯坦（A376）共和國與城際高速公路之交通噪音，其交叉口距車站地塊250公尺，而道路本身則分別位於專案範圍（圖9.10）西側100公尺及北側300公尺處。
- 源自塔什干-撒馬爾罕雙軌鐵路的鐵路噪音，其軌道線路經過專案基地北側約60公尺處；
- 源自4P34吉扎赫-佐明區際公路的交通噪音，該公路位於專案基地東側2.6公里處；以及
- 源自當地通道、社區街道網絡及聯絡道路的機動車輛噪音。

交通噪音輔以固定音源之影響，其中對專案區域影響最顯著者為垃圾掩埋場：該掩埋場位於專案基地東北方約600公尺處，其側於廢棄物卸載時會產生脈衝噪音，而操作機械及重型車輛循環行駛則產生波動噪音。

鐵路運輸所產生之噪音性質為列車通過所引起之單一音響事件。至於來自公路之噪音，由於交通流量密集，且伴隨高架橋及橋樑交叉口所產生之波動與脈衝，其噪音呈現連續性。專案區域之地形條件，即平坦或緩坡地形，以及缺乏木本植被（僅有小面積之樹帶與零星樹羣），皆有利於上述音源之噪音傳播至相當遠之距離。

發電廠南部及東側毗鄰之土地供農業使用，其特徵為耕地、農業機械與車輛之田間通道，以及零星分佈之建築羣與結構之組合。這些區域的農業活動對聲學影響的敏感度較低，並且本身即是農場人員與外部觀察者/訪客的噪音排放源。

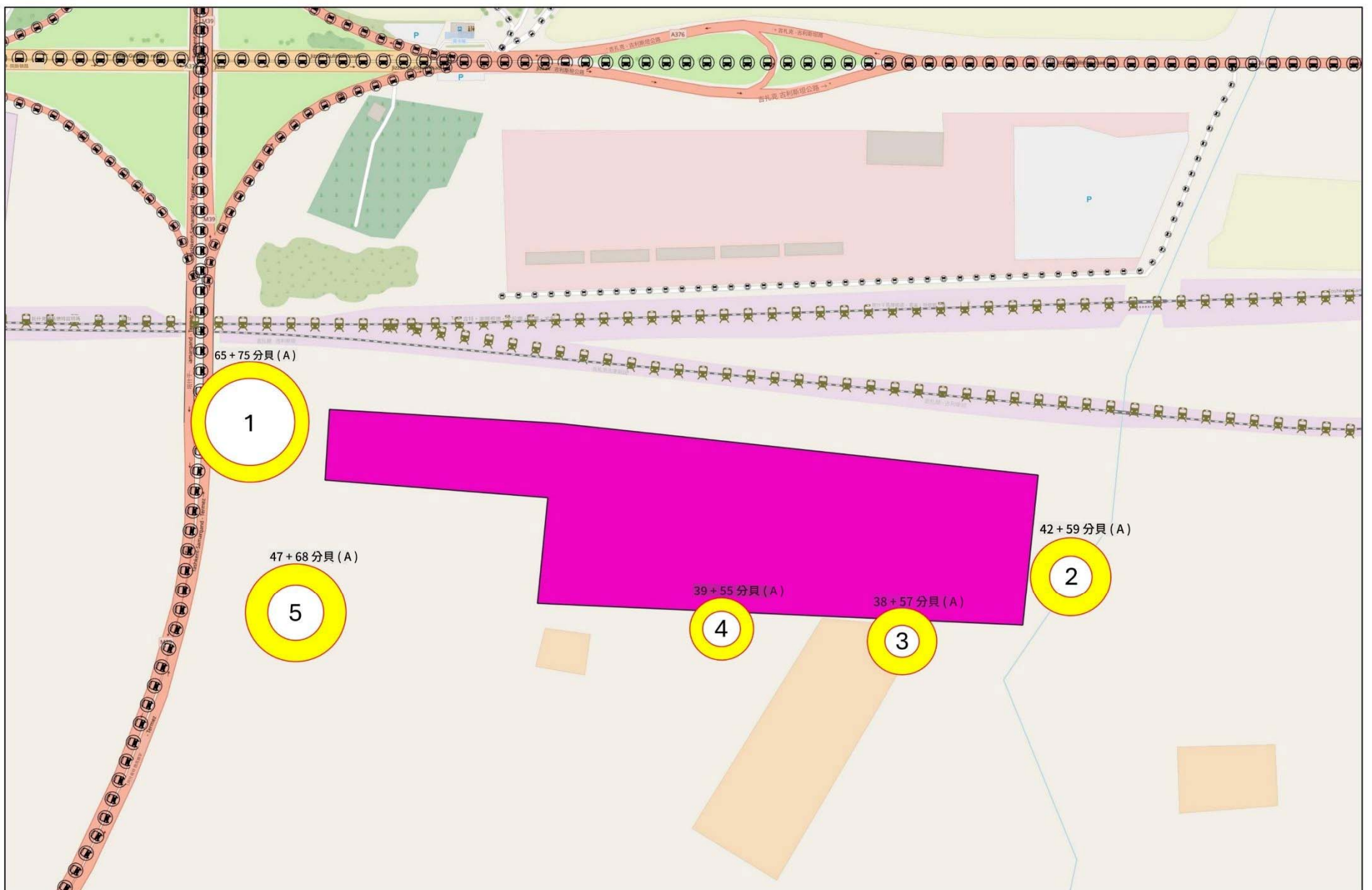


圖 9.10 專案區域內聲學影響之來源、受體與指標

2024 年於專案區域進行的噪音水準現場測量證實交通源的聲學影響佔主導地位：在距離兩條高速公路交叉口最近的測量點（測量點 1，距離 M39 道路路面邊緣 15 公尺），噪音水準介於 65 至 75 dB(A) 之間，具體取決於時間（白天記錄因交通流量較大而較高）；在測量點 5（距離 M39 路面 100 公尺）則介於 47-68 dB(A) 之間；在測量點 4（距離兩條高速公路約 500 公尺）介於 39-55 dB(A) 之間；在測量點 3（距離兩條高速公路 500-600 公尺）介於 38-57 dB(A) 之間；在測量點 2（距離高速公路 500 及 800 公尺）則介於 42-59 dB(A) 之間（圖 9.10）。<sup>14</sup>

聲學敏感受體距離發電廠的場址範圍甚遠，介於 700 至 2600 公尺之間，且其本身亦暴露於相同的交通運輸及其他人為噪音源。再者，所有敏感受體不僅與發電廠土地界線被當地主要噪音排放源分隔，且這些噪音源的選址（人工路堤、高架橋、地形位置）確保了其聲學上的主導地位（圖 9.11）。在此情況下，無需專為發電廠之設計制定噪音防護措施，因其對周遭區域噪音圖之貢獻預期將極低甚至可忽略不計。



圖 9.11: 從專案場址看向吉扎赫方向之視圖：M39 塔什干-撒馬爾罕高速公路之高架橋位於施工現場與最近的Turkkishloq 社區住宅區之間（位置詳情另請參閱圖）

對噪音最敏感受體，包括禮拜場所、兒童及醫療照護設施，以及休閒區域與設施，皆位於社區內，且更能確保不受本專案額外聲學干擾之影響。

專案廠區南側之農業設施不適宜居住，包括臨時居住，且位於吉扎赫水庫之Kushtepa 下游區域。因此，市政當局之總體規劃排除了在該區域內設置住宅、公共或休閒設施之可能性，且不論發電廠之影響及在其周邊設立衛生防護緩衝區之需求。

因此，本專案設施之選址已充分確保該區域之敏感受體不會受到額外之聲學干擾，故無需對本專案之噪音排放進行額外建模，亦無需據此設計工程噪音防護措施。

考量到專案廠區毗鄰區域之特性，建議沿其南部邊界種植一些行道樹，以改善當地景觀之美觀性，使周邊區域之棲息地更具韌性與多樣性，並隨著時間推移，減少發電廠對農業鄰近區域之視覺與聲學影響。

<sup>14</sup> 補充背景研究報告。參考編號：125-1105-Bio - CENGIZ ENERJI SAN. VE TIC A.Ş., 2024年

### 9.3.3 施工階段

本企業施工階段之主要噪音源將為施工機械、輔助機具及車輛。

所考量噪音源之特殊性在於其於開放空間中運行，並於施工現場持續移動，同時每項設備皆能以不同操作模式運行，此導致所釋放至環境中之聲能無論在時間或空間上均具變異性。因此，機械與機具運行期間之噪音將呈現隨時間非恆定之聲級特性。

外部噪音源包含：

- 土方設備（推土機、挖掘機）；
- 組裝設備（卡車起重機、履帶起重機）；
- 移動式空氣壓縮機；
- 施工機械與車輛、堆高機；
- 汽車與鐵路運輸（用於運送建築材料、設備與施工廢棄物）。

為評估噪音影響，已模擬來自施工機械與機具噪音源之噪音水平。類比對象（即施工階段）之解決方案已作為初始數據使用。

計算區域範圍為4760公尺 x 6450公尺，涵蓋鄰近住宅區，計算網格步長設定為50公尺，高度為1.5公尺。

考量噪音源之位置、聲學特性、輻射方向，以及規劃現況與法規要求，選定位於鄰近工業區、鐵軌及高速公路之居住區域內的設計點RT-001至RT-033、050、051。

計算評估結果(Ошибка! Источник ссылки не найден.8)顯示，於施工期間，設計點及企業衛生防護區邊界之噪音水準符合國家衛生標準SanR&N 0267-09 [2]與世界衛生組織建議 [3]，此亦符合國際金融公司 [4]之要求。

本表呈現了設計點於現況與施工期間預期噪音總量之比較特性，以及施工機具對設計點噪音總量之貢獻度。

表 9.18: 施工階段設計點之噪音水準

設計點編號	噪音水平（現況），分貝	預測噪音水平，分貝	施工機械與設備對鄰近區域聲學效應之貢獻 施工現場之區域，分貝
1	33.60	33.70	0.1
2	32.00	34.80	2.8
3	32.70	34.60	1.9
4	32.30	34.50	2.2
5	33.60	34.30	0.7
6	33.20	33.30	0.1
7	32.30	32.30	0
8	35.90	36.40	0.5
9	29.00	29.10	0.1
10	24.40	25.20	0.8
11	37.50	37.80	0.3
12	39.30	39.40	0.1
13	31.60	31.60	0
14	36.70	39.20	2.5
15	36.10	39.00	2.9
16	34.50	37.20	2.7
17	35.00	35.40	0.4
18	40.10	40.10	0

19	36.50	36.50	0
20	41.10	41.10	0
21	38.10	38.30	0.2
22	42.20	42.30	0.1
23	35.50	38.00	2.5
24	35.70	35.80	2.1
25	40.10	40.20	0.1
26	35.50	35.50	0
27	30.20	30.30	0.1
28	33.70	34.40	0.7
29	42.80	43.00	0.2
30	39.10	40.40	1.3
31	41.90	45.00	3.1
32	38.00	40.50	2.5
33	37.50	37.50	0
46	—*	38.70	—*
47	—*	40.60	—*
48	—*	41.00	—*
49	—*	38.40	—*
50	30.60	31.20	0.6
51	47.70	50.80	3.1

從表中呈現的結果（**Ошибка! Источник ссылки не найден.8**），可以得出結論，施工期間的噪音水平超過現有噪音水平0.1至3.1分貝（在某一點）。定居點的預測噪音水平未超過國家[2]及國際金融公司（IFC）要求[4]的法規值。複循環發電廠的施工階段與車輛運行，將不會顯著改變施工現場鄰近區域的聲學環境。

### 9.3.4 營運階段

在預測聲學情況時，已考量以下重要噪音源：

- 從廠房滲透至場地的技術噪音源；
- 由管道開放端排放的通風噪音源；
- 交通噪音源，由企業場地附近公路與鐵路運輸的移動所決定。

計算評估結果顯示，發電廠於營運階段，在聚落點及終端衛生保護區邊界處之噪音水準符合選定標準：國家衛生標準（SanR&N 0267-09 [2]）及世界衛生組織建議 [3]。此結果表明，在實施噪音防護措施後，該廠符合國際金融公司 [4] 之要求。

表 9.19 呈現了發電廠投產後的預期噪音水準，以及設備運轉對設計點總噪音水準的貢獻，同時亦考量道路交通強度增加所導致的噪音增長。

表 9.19：營運階段設計點之噪音水準

設計點 編號 點位	噪音水平（現況） ，分貝	預測噪音水平，分貝	企業對周邊區域聲學影響之貢獻， 分貝
1.	33.60	33.60	0
2.	32.00	32.00	0
3.	32.70	32.90	0.2
4.	32.30	32.40	0.1
5.	33.60	33.70	0.1
6.	33.20	33.30	0.1
7.	32.30	32.40	0.1

8.	35.90	35.90	0
9.	29.00	29.00	0
10.	24.40	24.80	0.4
11.	37.50	37.50	0
12.	39.30	39.30	0
13.	31.60	31.60	0
14.	36.70	36.90	0.2
15.	36.10	36.10	0
16.	34.50	34.50	0
17.	35.00	35.10	0.1
18.	40.10	40.20	0.1
19.	36.50	36.50	0
20.	41.10	41.10	0
21.	38.10	38.10	0
22.	42.20	42.20	0
23.	35.50	35.50	0
24.	35.70	35.70	0
25.	40.10	40.10	0
26.	35.50	35.50	0
27.	30.20	30.30	0.1
28.	33.70	33.80	0.1
29.	42.80	43.00	0.2
30.	39.10	40.00	0.9
31.	41.90	41.90	0
32.	38.00	38.00	0
33.	37.50	37.90	0.4
50	30.60	31.20	0.6
51	47.70	49.60	1.9

從表 9 呈現的結果，**Ошибка! Источник ссылки не найден.**可以得出結論，企業投產後，鄰近地區之噪音水準變化將不超過 0.9 分貝。

除鄰近鐵軌區域（RT 051）外，所有居民點的日間與夜間噪音均將符合國家衛生標準 [2]、世界衛生組織建議[3]及國際金融公司要求[4]。

### 9.3.5 建議事項

#### 9.3.5.1 影響預防與減輕措施

##### 施工階段

為預防施工階段產生聲學效應，將採行以下方法：

- 規劃方案。施工現場應遠離居住區域。
- 為減輕聲學衝擊，建議採取以下組織與技術性噪音防護措施：
- 嚴格按照專案之規劃、技術與工程解決方案組織施工；
  - 依據良好實踐執行作業，遵守操作規程，並聘用合格人員進行施工；
  - 監測推土機與挖掘機引擎之技術狀況，以禁止噪音過大設備之運行；
  - 於非作業期間，禁止車輛、推土機及挖掘機引擎空轉停放；
  - 進入道路路段之限速為每小時40公里。

##### 營運階段

為預防營運階段產生聲學效應，將採行以下方法：

- 規劃方案。施工現場應遠離居住區域；
- 進入道路路段之限速為每小時40公里。

擬議措施符合建議事項 [4]。

### 9.3.5.2 監測與報告

為確認符合國家及國際聲學影響標準，特提供同時滿足以下條件之點位的噪音水平測量數據：

- 最接近 SPZ 邊界處；
- 最接近企業主要噪音源處；
- 排除與企業無關之其他噪音源的影響。

為測量企業噪音水平，建議於企業監管 SPZ 邊界處設置控制點，高度為 1.2 公尺，麥克風應指向發電廠區域方向。

表 9.20 噪音與振動水平控制點特性

點位編號	地址	座標	
		經度	緯度
TCC 1	生產場地入口	40.092745	67.939482
TCC 2	靠近溝渠之生產場地末端	40.091163	67.948810
TCC 3	靠近住宅建築物	40.090561	67.946963
TCC 4	靠近加油站	40.090877	67.940344

噪音水平的監測計劃將根據以下兩個指標進行：

- 八度頻帶中的聲壓級，其平均幾何頻率為31.5-8000 Hz；
- 等效聲級（聲級），於「A」刻度上進行調整。

考慮到企業多個部門的持續運作，噪音水平將在白天和夜間進行測量，此時會運行最大數量的設備，這些設備產生最高水平的噪音排放。

測量持續時間將依據[24]確定所有必要的標準化噪音參數。

頻率 – 至少進行4天的測量，每3個月一次。

當確定企業噪音源對居住區域產生過度影響時，應採取糾正措施，包括：

- 識別導致超出法規噪音水平的噪音源；
- 制定並實施額外的噪音防護措施。

監測和報告的提案載於 **Ошибка! Источник ссылки не найден.21**

除測量噪音水平外，亦需檢查施工現場（於工業現場運營階段），以監測組織及技術措施的實施情況。

### 9.3.6 評估結果

聲學影響評估結果矩陣（聲學效應特徵）詳見下文 **Ошибка! Источник ссылки не найден.21**。

經評估，規劃活動對聲學環境的影響如下：9.22：

- 於施工階段——影響可忽略不計；

- 於營運階段——影響程度低。

表 9.21 聲學影響預防及緩解措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施方法/報告
一.	<b>施工階段</b>					
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施工工程（土方工程、一般建築工程）</li> <li>● 運輸與物流（原物料、燃料與潤滑劑之交付及其他運輸）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 預防聲學效應對人口之影響</li> <li>● 緩解噪音暴露水平對人口之影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 規劃方案（遠離居住區域）</li> <li>● 進入道路路段之限速為最高 40 公里/小時</li> <li>● 嚴格按照專案之規劃、技術與工程解決方案組織施工</li> <li>● 依循良好實踐進行作業，遵守工作規範，並聘請合格人員執行工程</li> <li>● 監測推土機與挖掘機引擎之技術狀況，以禁止操作產生過高噪音之設備</li> <li>● 於非作業期間，禁止車輛、推土機及挖掘機引擎空轉停放；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 國際金融公司環境、健康與安全指南第1.7節 噪音</li> <li>- SanR&amp;N 0267-09</li> <li>- GOST 23337-2014 (ISO 1996-1:2016, ISO 1996-1:2017)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據擬定時程，測量鄰近居住區域之噪音水平</li> <li>● 施工現場檢查</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據專案文件及施工組織計畫執行環境管理措施</li> <li>● 遵守國家立法於環境保護領域之要求</li> <li>● 對施工承包商人員進行培訓並維持其意識</li> <li>● 噪音測量結果報告</li> <li>● 檢查結果報告</li> </ul>
二、	<b>營運階段</b>					

1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主要生產過程</li> <li>● 運輸與物流（原物料、燃料與潤滑劑之運送、產品之運輸、其他運輸）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 預防聲學效應對人口之影響</li> <li>● 緩解噪音暴露水平對人口之影響</li> <li>● 補償聲學效應對人口之影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 規劃方案（遠離居住區域）</li> <li>● 進入道路路段之限速為最高 40 公里/小時</li> <li>● 於通風系統安裝消音器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 國際金融公司環境、健康與安全指南第1.7節 噪音</li> <li>- SanR&amp;N 0267-09</li> <li>- GOST 23337-2014 (ISO 1996-1:2016, ISO 1996-1:2017)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據擬定時程，測量鄰近居住區域之噪音水平</li> <li>● 工業廠區檢查</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據專案文件及施工組織計畫執行環境管理措施</li> <li>● 遵守國家立法於環境保護領域之要求</li> <li>● 噪音測量結果報告</li> <li>● 檢查結果報告</li> </ul>
----	---	--	---	--	--	---

表 9.22 聲學影響評估結果矩陣

生命週期階段：建設

受影響者：人口

受影響者敏感度：中等

影響特徵

影響	對該區域之聲學影響，具備標準化環境品質指標		影響方向	影響成因	機制
			負面	間接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	低
後果	違反人口生活條件（對中樞神經系統及心理之影響）				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 規劃方案（遠離居住區域）</li> <li>● 嚴格按照專案之規劃、技術與工程解決方案組織施工</li> <li>● 依循良好實踐執行工作，遵守作業規範，並聘用具備必要資質之人員進行生產作業</li> <li>● 監測汽車、推土機、挖掘機之引擎與排氣系統的技術狀況，以避免操作產生過量噪音的設備。</li> <li>● 禁止車輛及引擎運轉中之汽車停放，亦禁止推土機與挖掘機於非作業時間停駐。</li> <li>● 車輛應以使引擎無額外負荷、車身及貨物無振動之模式運轉。</li> <li>● 於現有通風系統上安裝消音器。</li> </ul>				
	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性

殘餘影響	局部	短期	可逆的	輕微	微乎其微
------	----	----	-----	----	------

生命週期階段：營運

受影響者：人口

受影響者敏感度：中等

影響特徵

影響	在符合環境品質標準區域之聲學影響。		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度
後果	違反人口生活條件（對中樞神經系統及心理之影響）				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 規劃方案（遠離居住區域）</li> <li>● 於通風系統安裝消音器</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低

## 來源

1. GOST 31295.2-2005 (ISO 9613-2:1996) 「噪音」. 聲波於地面傳播時之衰減。第二部分。「一般計算方法」.
2. SanR&N 0267-09 「住宅、公共建築及住宅開發區域內允許噪音之衛生規範與規則」.
3. 社區噪音指引, 世界衛生組織, 1999年。
4. FC. 一般環境、健康與安全指引 (EHS)。

### 9.4 廢棄物產生相關影響

本節呈報發電廠於施工及營運階段之廢棄物管理系統分析, 以及相關建議事項。

本節之編撰係依據職權範圍、烏茲別克共和國國家法規, 以及國際金融公司 (IFC) [1-5] 之相關要求。

減輕影響之建議事項已依據國際金融公司 (IFC) [3-5] 之要求制定。

於施工及安裝作業期間, 主要產生建築廢棄物 (如營建廢料、金屬碎屑、清潔抹布、電極殘件等), 以及固體生活垃圾與廚餘。此類廢棄物歸屬於第4類及第5類危害等級。

由於設備維修將於施工現場以外之維修基地或服務站進行, 故不會產生與道路施工設備操作相關之廢棄物 (例如廢燃料、電池、輪胎)。

#### 9.4.1 施工階段

在施工期間, 預計施工現場及施工營地 (若有需要) 將產生以下廢棄物:

- 建築材料廢棄物 (如混凝土及鋼筋混凝土製品、建築磚、碎石、水泥、木材、瀝青、絕緣材料、油漆及清漆) ;
- 土壤廢棄物, 包括可能受石油產品污染者 ;
- 營建廢棄物 ;
- 電焊條殘渣 ;
- 黑色金屬廢料 ;
- 清潔擦拭布 ;
- 廢棄特殊服裝 ;
- 廚餘 ;
- 固體生活垃圾。

經計算顯示, 於本設施施工期間, 將產生9類廢棄物, 總量達22684.72噸/年。

暫時性產生之廢棄物包括:

- 土壤及植被層廢棄物 – 22,500 噸/年 (危害等級5) ; 營建廢棄物 – 2.5 噸/年 (危害等級4) ;
- 黑色金屬廢料 – 5.5 噸/年 (危害等級5) ;
- 電極殘料 – 0.45 噸/年 (危害等級 5) ;

- 清潔抹布 – 1.95 噸/年（4 類危害等級）；
- 廢棄工作服 – 1.267 噸/年（4 類危害等級）；
- 廚餘 – 3.0 噸/年（危害等級 5）；
- 固體廢棄物 – 32.5 噸/年（危害等級 5）；
- 估計值 – 139.5 噸/年（4 類危害等級）。

#### 9.4.2 營運階段

根據環境管理系統草案，企業設施營運期間預計產生總計 21 種廢棄物，每年總量為 127.0 噸，其中：

- 18.221 噸/年，危害等級 2（6 種廢棄物）；
- 0.307 噸/年，等級 3（1 種）；
- 94.416 噸/年，等級 4（8 種）；
- 13.375 噸/年，等級 5（6 種）。

複循環發電廠營運期間產生之廢棄物清單如表 9.23 所示

表 9.23: 廢棄物清單

項目	廢棄物名稱	約略 廢棄物產生量，噸/年	危害等級
1	鍋爐酸洗污泥	6,0	4
2	廢燃料（變壓器油，以及經由油水分離器截留之石油產品）	0.56	2
3	廢燃料與潤滑劑（機油）	0.19	2
4	廢燃料與潤滑劑（壓縮機油）	4.75	2
5	廢燃料與潤滑劑（渦輪機油）	12,68	2
6	黑色金屬廢料	8.8	5
7	有色金屬廢料	0.55	5
8	廢鉛（塊狀）	0,007	2
9	焊條殘段	0.5	5
10	廢電池，未經拆解且電解液未排放	0,034	2
11	廢輪胎	0.307	3
12	含油擦拭材料，污染程度低於15%	0.017	4
13	磨損之工作服	0.136	4
14	廢棄LED面板	0.081	4
15	廢紙類垃圾	0.025	5
16	醫療中心廢棄物	0,007	4
17	廢金屬桶	0.420	5
18	廢塑膠容器	2.625	4

19	廚餘	0.3	4
20	固體生活廢棄物	3,5	5
21	離開清理區域	85.25	4
	<b>總計</b>	<b>127</b>	

### 9.4.3 建議事項

#### 9.4.3.1 影響預防與減輕措施

##### 施工階段

在施工階段，已提出預防及減輕負面影響之組織與技術措施。

##### 營運階段

在營運階段，廢棄物管理之措施層次包含以下決策：

- 預防廢棄物產生；
- 減少產生量；
- 再利用；
- 再生；
- 回收；
- 清除與最終銷毀。

減輕（最小化）廢棄物影響之措施亦包括下列項目：

- 生產與消費廢棄物儲存場址之規劃安排；

#### 9.4.3.2 監測與報告

廢棄物管理過程之措施與監測詳列於表9.24。

### 9.4.4 評估結果

發電廠活動產生廢棄物相關影響之評估結果矩陣列示於表9.24。

經確認，所規劃活動在廢棄物管理方面對環境之影響評估結果如下所述：

- 於施工階段——影響可忽略不計；
- 於營運階段——影響程度低。

#### 來源

1. 烏茲別克共和國於1992年9月12日頒布之第754-XII號《自然保護法》。
2. 烏茲別克共和國於2002年4月5日頒布之第362-II號《廢棄物法》。
3. 環境、健康與安全一般指引 (EHS)。國際金融公司，2007年。
4. 國際金融公司。廢棄物管理公司環境、健康與安全指引。國際金融公司，2007年。
5. 烏茲別克部長內閣於2017年2月14日頒布之第78號決議。

表 9.24: 廢棄物管理相關影響之預防與緩解措施

否	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/呈報方式
一.	施工階段					
1.	施工工程（施工現場；施工地點）	防止廢棄物雜亂堆放，預防土壤二次污染，保護土壤、地表水及地下水免受液體廢棄物洩漏及/或溢出之影響	組織配備專用設施之場地以進行廢棄物安全暫時儲存（堆積），於施工及都市固體廢棄物儲存場地設置防水塗層，並確保廢棄物堆積限制；由經授權之承包商定期清除建築及其他廢棄物；有害廢棄物之分類收集；儲存危害等級2-3之廢棄物（如沾油抹布、油漆與清漆、油品與潤滑劑等）時，應使用次級防護外殼（棧板），以防止洩漏；將都市固體廢棄物及廚餘儲存於附蓋容器中，並置於配備頂篷或屋頂之儲存區域，以防止受潮；另應設置具堅硬防水覆蓋物之特殊調度區域，供暫時儲存多餘土壤使用 所有類型廢水（包括雨水與融水，例如依臨時方案）之收集、處置與處理；配備消耗品與設備，以即時消除溢出或洩漏之後果。	國際金融公司環境、健康與安全 國際金融公司。廢棄物管理企業環境、健康與安全防護指引 國際金融公司PS-1 國際金融公司PS-3 聯邦法律《關於廢棄物》 烏茲別克共和國1996年11月4日第0068-96號衛生規範 烏茲別克共和國2002年7月29日第0127-02號衛生規範	定期目視檢查所有平臺、儲存設備以及廢棄物收集與暫存容器；確認儲存處與容器之標示是否正確；檢查儲存容器，以偵測是否有洩漏、裂縫或其他損壞跡象；偵測儲存設備與容器是否有裂縫、腐蝕或損壞 檢查場地覆蓋物之狀況 狀態檢查結果之文件記錄 平臺和/或儲存裝置的任何變更，以及廢棄物儲存量的重大變動，皆須記錄在案。 定期檢查廢棄物分類與收集作業 廢棄物分類與定期記錄其性質，並妥善處理廢棄物，尤其是有害廢棄物。 文件化記錄廠區內所有有害廢棄物的地點資訊及其各別數量數據。	制定並執行職業安全與環境管理計畫（包含施工階段污染預防與控制計畫、廢棄物管理計畫）
	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施方式/報告
二、	營運中階段					
2.1.	主要生產活動（電力生產） 提供基本生產活動，包括維修工作、供水、衛生設施、	預防廢棄物對人口與員工健康的負面影響 防止廢物儲存雜亂無序，避免土壤、地表水和地下水受到二次污染；保護土壤、地表水和地下水	最大限度地減少廢物產生； 建立並實施次級資源消費者的篩選系統；建立並實施廢物管理承包商的篩選系統；確保廢物累積符合限值； 由經授權的承包商定期處置廢物；危	國際金融公司環境、健康與安全 國際金融公司冶金廠環境健康安全指南。 廢棄物管理企業環境、	對所有廢物收集與暫存場所、儲存設施及容器進行定期目視檢查，包括： 儲存設施和容器的正確標示；	基於所有類型監測結果之報告 保存廢棄物會計記錄統計報告 制定書面遴選程序並檢

<p>營養補給品供應、廠區與工業場所清潔運輸與物流（材料與原物料、燃料與潤滑劑之運送，產品之運送，其他運輸，有害物質之儲存）</p>	<p>免受液體廢物洩漏或溢出之影響。</p>	<p>險廢物應單獨收集；2-3類危險廢物應使用次級防護殼（託盤）儲存，以防止洩漏；城市固體廢物和廚餘應使用帶蓋容器儲存於設有頂棚或屋頂之儲存區域，以避免受潮。</p>	<p>健康與安全防護指引 國際金融公司PS-1 國際金融公司PS-3 聯邦法律「廢物法」 烏茲別克共和國1996年11月4日第0068-96號衛生規範 烏茲別克共和國2002年7月29日第0127-02號衛生規範</p>	<p>檢查容器以確保儲存以檢測洩漏、滲漏或其他損失跡象 檢測儲存設施及容器之裂紋、腐蝕或損壞 檢查場地覆蓋物之狀況 記錄狀況檢查結果 記錄任何場地變更和/或儲存容器，以及儲存量之顯著變化 廢棄物定期檢查廢棄物分類和收集活動 定期分析各類廢棄物之產生趨勢及其數量，並考量其在設施各獨立部門之形成過程 廢棄物分類及其性質之定期文件記錄，以及適當的廢棄物管理，主要針對有害廢棄物 地下水品質監測（詳見第9.7節） 有害廢棄物收集、儲存及運輸過程監測之記錄數據必須包含以下資訊： 廢棄物名稱及識別號碼； 物理狀況； 數量；運輸文件 記錄設施區域內所有有害廢棄物之位置資訊，以及各該地點之數量數據</p>	<p>查負責企業廢棄物處置之承包商</p>
--	------------------------	---	--	---	-----------------------

表 9.25 廢棄物產生影響評估結果矩陣

生命週期：施工階段

受體：成土巖、地表水及地下水（含水層）

受體敏感度：低、中

影響特徵

影響	成土巖、地表水及地下水（含水層）之污染		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	輕微	低
後果	對人員、人口、植物羣及動物羣之間接影響				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 設置專用場所以安全暫存（堆積）廢棄物，並於建築與都市固體廢棄物儲存區鋪設防水塗層</li> <li>● 確保廢棄物堆積量限制</li> <li>● 由授權承包商定期清除建築廢棄物及其他廢棄物</li> <li>● 危險廢棄物之分類收集</li> <li>● 儲存2-3級危害廢棄物（如沾油抹布、油漆與清漆、油料與潤滑劑等）時，應使用可防止洩漏之次級保護殼（棧板）</li> <li>● 將都市固體廢棄物及廚餘儲存於附蓋容器中，並置於配備頂篷或屋頂之儲存區，以防受潮</li> <li>● 用於臨時儲存多餘土壤且具備堅硬防水塗層之專用調車平臺設備</li> <li>● 所有類型廢水（包括雨水與融雪水）之收集、處置與處理（例如，依臨時方案執行）</li> <li>● 配備耗材與設備，以即時消除溢出或洩漏之影響</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	輕微	微乎其微

生命週期階段：營運

受體：成土巖、地表水與地下水、大氣空氣

受體敏感度：低、中、高

影響特徵

影響	成土巖、地表水及地下水（含水層）之污染		影響方向	影響成因	機制
			負面	間接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度

後果	對人員、人口、植物羣及動物羣之間接影響				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 廢棄物產生量之最小化</li> <li>● 建立並實施廢棄物管理承攬商篩選系統</li> <li>● 確保廢棄物堆積量限制</li> <li>● 由授權承包商定期清除建築廢棄物及其他廢棄物</li> <li>● 危險廢棄物之分類收集</li> <li>● 儲存二至三級危害廢棄物，並採用二次防護外殼（託盤）以防止洩漏</li> <li>● 將都市固體廢棄物及廚餘儲存於附蓋容器中，並置於配備頂篷或屋頂之儲存區，以防受潮</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低

## 9.5 對地表水體之影響

### 9.5.1 評估方法學

擬議活動對地表水體之影響評估，已依據國家法規要求與IFC於地表水保護與利用領域之要求進行。

距離指定施工現場最近之地表水流為一條溝渠，其位於11.5公尺處，向東流動，最大流量每分鐘20至25立方公尺（視季節而定），沿正常水位邊緣之總深度可達1至2公尺。

地方政府修建此溝渠，旨在匯集水源並將其輸送到集水點。吉扎赫水庫與此溝渠無關，亦未用於灌溉活動。

主灌溉渠位於西南方向，距離880公尺，其流量為每秒40至50立方公尺，沿正常水位邊緣的總深度為6公尺。

主灌溉渠源自吉扎赫水庫，隨後流經吉扎赫市，並朝向Yangikishlok村及其他聚落的農業區域。

吉扎赫水庫的沿岸區域位於專案區域以南1.7公里處。

本次評估採納了以下文件所載列之標準與要求：

- 國際金融公司指導文件為：
  - 一般環境、健康與安全指南 (EHS)；
  - 火力發電廠之環境、健康與勞動安全規範。
  - 供水與衛生系統之環境、健康與安全指引。
- 烏茲別克共和國之法規與技術文件：
  - O'z DSt 951:2011 「集中式生活與飲用水供應來源。衛生、技術要求與選擇規則」；
  - SanR&N RUz No. 0318-15 「烏茲別克共和國境內水體保護之衛生與防疫要求」；
  - 建築標準 KMK 2.04.01-98 「建築物內部供水與污水處理」；
  - 建築標準 KMK 2.04.03-97 「污水處理。戶外網絡與設施」；
  - 烏茲別克共和國水體保護區與衛生防護區覈准程序規章（經內閣部長會議2019年12月11日第981號決議覈准）；
  - 環境標準制定與協調程序規章（經內閣部長會議2014年1月14日第14號決議覈准）。

依據國際金融公司 (IFC) 之環境、健康與安全 (EHS) 指引，因生產製程、輔助操作所產生之廢水及生活污水、逕流雨水排放至水庫所導致的污染物濃度，不得逾越監管機關所訂定之天然水體水質標準[8]。

當污水依據[8]排放至水體時，亦須確保以下事項：

- 污水處理標準符合適用於本計畫之產業指導方針[9]；
- 國家或地方層級所制定之生活污水標準；若無此類標準，則參考[8]中所示之生活污水建議性標準；
- 排放前之廢水溫度不應使混合區邊界處水體之溫度升高逾3 °C。

天然水與廢水水質標準已用於分析與預測地表水體之狀況，其評估依據為：

- 「環境專家手冊」（烏茲別克共和國國家自然保護委員會與國家環境評估局出版，塔什干，200929；第141頁）中所列之指標；
- 行業[9]中提出的評估標準（指廢水排放至水體時，未經稀釋所允許之濃度，且須在企業營運期間至少95%的時間內符合此標準）。

《環境專家手冊》[10]所載之水體漁業水質標準，與VNIRO手冊（1999）之品質標準——MPC相符，且曾應用於俄羅斯聯邦[1]。

關於在烏茲別克境內使用該清單及MPC，以評估漁業水庫水質之1204項指標[1]的可能性，已獲得生態國家委員會於2022年1月26日發布之第03-02/3-250號函件確認。

國家與國際針對廢水排放至水體之要求比較載於 **Ошибка! Источник ссылки не найден.6**。該表列示了企業生產廢水及逕流雨水中特有污染物與廢水性質之質量標準（請參閱第9.5.2節）。

表 9.26: 冶金廠廢水排入水體之國內外要求

項目	廢水污染物與特性指標 <sup>1</sup>	依國內要求之指標	依據EHS行業指南[9]之廢水可接受值	目標
1.	溫度, °C	未設定要求	水體溫度上升 不超過 3 °C <sub>3</sub>	水體溫度上升不超過 3 °C <sup>3</sup>
2.	pH	6.5-8.5	6,0-9,0	6.5-8.5
3.	溶解氧, 毫克/dm <sup>3</sup>	4或更多	未設定要求	4或更多
4.	磷酸鹽, 毫克/dm <sup>3</sup>	0.2	2.0	
5.	硫酸鹽, 毫克/dm <sup>3</sup>	100	未設定要求	
6.	氯化物, 毫克/dm <sup>3</sup>	300	未設定要求	
7.	銨態氮, 毫克/dm <sup>3</sup>	0.4	5.0	0.4
8.	硝酸鹽氮, 毫克/dm <sup>3</sup>	9.3	硝酸鹽與亞硝酸鹽之 氮總量為 25 毫克 /dm <sup>3</sup> 30	
9.	亞硝酸鹽氮, 毫克/立方分米	0.03		
10.	鐵, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	0.1	5.0	0.1
11.	鉻, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	0.07	0.1	0.07
12.	錳, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	0.01	未設定要求	0.01
13.	鈣, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	180	未設定要求	180
14.	鎂, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	40	未設定要求	40
15.	懸浮固體, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	未設定要求	35	35
16.	氰化物, 毫克/立方分米	0.05	0.5	0.05
17.	氟化物, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	0.32	5	0.32
18.	石油碳氫化合物（石油產品） 總含量, 毫克/立方分米	0.05	10	0.05
19.	苯酚, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	0.001	未設定要求	0.001
20.	總鹽含量, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	1000	未設定要求	1000
21.	銅, 毫克/立方分米 <sup>3</sup>	0.001	0.5	0.001

根據要求[8]，為確保廢水排放期間天然水質的當地既定標準，烏茲別克國家要求中針對漁業水庫的指示性指標（此要求對所有指標而言，均比國際金融公司在[9]中設定的要求更嚴格），被採納為企業廢水排放至水體（廢水）的目標，但懸浮固體和溫度除外。

針對懸浮固體之溫度與濃度，目標指標已採納行業《環境、健康與安全指南》所訂定之水平（**Ошибка! Источник ссылки не найден.6**）。

因此，考量國家監管機關對於企業廢水排放水體水質評估的解釋，已採用VNIRO 1999清單中所列之漁業水質標準（MPC）。

由於MPC清單及行業手冊[9]中缺乏可接受之數值，故建議以《生態學家專家手冊》[10]所載之漁業水體指示性水質指標，作為礦化度之目標指標。

### 9.5.2 廠區給排水設計方案分析

本專案所規劃之取水地點將設有混凝土結構及水位控制閘門，預計利用既有之取水點，其取水位置已指定，故預期不會有額外之施工，亦不會對水庫之動植物造成影響。

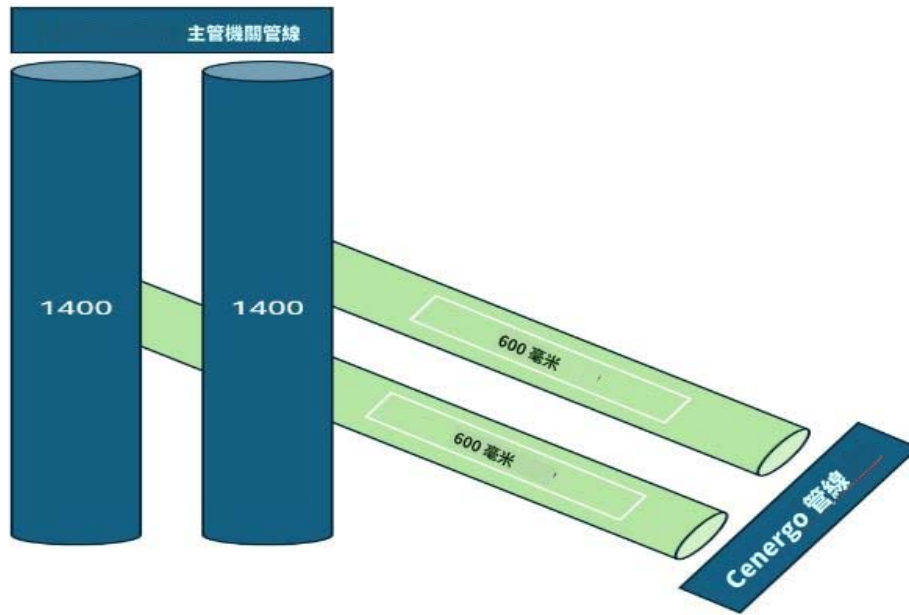
負責監督與維護的水利部已於水庫設置兩條管道。其中一條為備用管道，另一條為運作中管道。該管道直徑為140公分，且未安裝任何水泵。水流過程係由重力驅動。Cenergo將於主管機關管轄之現有管線上，設置兩條直徑60公分之管道。Cenergo所設置之管道將不直接與吉扎克水庫連接。下方照片展示了主管機關已建置之現有管線系統（直徑140公分）。Cenergo將在此系統上設置一條直徑60公分之取水管線，水流將藉由重力進入Cenergo之管道。因此，該管線系統目前並無設置任何水泵之計畫。

根據施工計畫，僅有一條管道將用於取水；第二條管道則作為緊急狀況或維護時之備用。

CENERGO已與水庫管理當局進行廣泛諮詢，以確認該專案計畫之用水量不會對其他現有用水戶造成不利影響。

此外，Cenergo向當地政府保證，該專案之用水量不會對水權股東或當地用戶造成負面影響。





該水庫為吉扎赫地區超過61.72千公頃之灌溉土地供水，並具灌溉用途。在灌溉季節，水庫之水透過排水系統迴流至灌溉渠。根據吉扎赫地區水庫管理部門2020年至2023年之數據，流入水庫之實際水量從2021年之23.9百萬立方公尺至2023年之64.9百萬立方公尺不等。同時，2023年水庫之實際用水量為42.7百萬立方公尺。在非灌溉季節之冬季月份，水庫之流量為零；流量始於三月止於十一月，而水之流入及水庫之填充始於一月止於七月。

依據技術規範，為避免鹽類沉積物附著於設備壁面，冷卻塔需持續進行排污操作。排污水在特定條件下可視為潔淨水。此類水中的總鹽含量不逾越源水之鹽含量。規劃將對源水及排污水之鹽度進行監測。冷卻塔排污水及設備冷卻後之水將導引至企業內部污水管網，隨後預計排放至工業用地旁之溝渠。

企業之主要用水及廢水排放特性，乃依據客戶就所規劃活動項目提供之初步資訊而訂定。

值得注意的是，當採用創新的「乾式彈性循環」（Dry Flexicycle）技術於連接至散熱器冷卻迴路之乾式冷凝器蒸汽循環時，發電廠之總用水量將降低至極低水平，使其即使於最乾旱地區亦能應用無虞。「乾式彈性循環」是針對以彈性基礎負載（包括燃氣和多燃料配置）運行的發電廠之最佳解決方案。

根據客戶提供之數據，生產用水量係依據每1百萬瓦發電量約需0.36立方米水之計算，條件性地予以估算。

約略用水量之計算，係考量每1百萬瓦約需0.36立方米水（包括化學水處理系統取水、原水儲槽補充、消防系統及其他）之用水需求。

該發電廠之生產能力為每小時550百萬瓦，每小時用水量將為： $550.0 \times 0.36 = 200.0$  立方米/小時，每日用水量為4800 立方米，每年用水量為1,752,000 立方米，此將佔水庫年總入水量的2.3%。

該發電廠將採用循環供水系統，並將安裝「CENK」型之風扇式冷卻塔（每座冷卻塔設有3個風扇）。冷卻塔之冷卻範圍為10 C，進水溫度為34 C，出水溫度為24 C，滴漏損失為0.20%，水分蒸發量為1.30%。

系統注入技術用水量後，將定期補充技術循環中之水損耗。循環系統之損耗（冷卻塔中之水蒸發與夾帶、循環系統之吹掃）由原水箱額外供水以補充。

來自冷卻塔之冷卻水將主要用於冷凝器，以冷凝廢氣蒸汽。潤滑油區亦使用冷卻水

以冷卻潤滑油。

總體而言，規劃生產（包括企業水循環週期之運作）之供水與衛生設計方案符合歐盟最佳可行技術（BAT）之要求。

企業廢水排放量詳見下表（**Ошибка! Источник ссылки не найден.7).**

表 9.27: 公司廢水處置之主要特性

項目	排水口名稱	鉛含量		排水條件
		立方公尺/日	千立方公尺/年	
1.	生活廢水	17.993	6277.67	這些廢水將排放至各容積為90立方公尺之防水污水池中，隨後依據與專業企業簽訂之經濟協議，運送至最近之處理設施進行處置。
2.	來自冷卻塔淨化、設備冷卻之條件式清潔廢水	1.634	572.124	其將排入排水溝。
總計		19.627	6849.794	

預防或減輕負面影響之措施載於第9.5.6節。

於營運階段，經處理之廢水將依照「按使用類別劃分之地表水體中污染物允許濃度降低」標準（養殖類別），排放至排水溝。

選項	養殖	文化與家庭	飲用	灌溉*)
化學需氧量	15	40	30	40
生化需氧量20, 毫克氧/公升	3	3-6	3-7	10
酸鹼值	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5
加權物質	15	30	30	50
礦化作用	1000	1000	1000-1500	1000
包括：硫酸鹽	100	500	400-500	
氯化物	300	350	250-350	
銨態氮 (銨鹽) (NH <sup>+</sup> )	0.5	2	0.5	1.5
亞硝酸鹽氮 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0.02	0.5	3	0.5
硝酸鹽氮 (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	9.1	25	45	25
亞硝酸鹽	0.08	3.3	3	
硝酸鹽	40	45	45	
磷酸鹽 (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	0.3	1	3.5	1
醚溶性物質	0.05	0.8	0.8	0.8
石油產品	0.05	0.3	0.1	0.3
SPAV	0.1	0.5	0.5	0.5
苯酚	0.001	0.001	0.001	0.001
氟 (F)	0.05	1.5	0.7	1
砷 (As)	0.05	0.05	0.05	0.1
鐵 (Fe)	0.05	0.5	0.3-3	5
鉻 (Cr <sub>6</sub> )	0.001	0.1	0.05	0.1
銅 (Cu)	0.001	1	1	1

鋅 (Zn)	0.01	1	3	5
氰化物	0.05	0.1		
鉛 (Pb)	0.03	0.1	0.03	0.2
鎳 (Ni)	0.01	0.1	0.1	
鎘 (Cd)	0.005	0.01		
鈷 (Co)	0.1	1		
鉬 (Mo)	0.0012	0.5	0.25	
銦 (Sr <sup>2+</sup> )		2	7	
硒 (Se)	0.001		0.01	
硫氰化物	0.1			
汞 (Hg)		0.005	0.0005	

### 9.5.3 施工階段

施工期間，水用於調製砂漿、灌溉場地以抑減揚塵，以及供應施工人員之民生用水。施工期間之供水將來自鑽孔（水井）及外購水源。外購水槽將從供水井之水源進行補充。

施工承包商自行採購之瓶裝水，部分將供施工人員飲用。

該發電廠施工期間，約有**650**名施工人員及員工（含**50**名工程技術人員）將於施工現場工作。

施工期為**36**個月，每年約計**950**天。

聯合循環發電廠施工期間，每日用水量係依據**KMK 2.04.01.98 g**之規定，每名工人為**25**公升，工程技術人員為**12**公升。

該發電廠施工期間之總用水量為每日**79.80**立方公尺。或每年**44133.0**立方公尺，其中包含：

- 生產用途 - 每日**20.56**立方公尺，或每年**2540.0**立方公尺；
- 用於家庭及飲用需求：每日 **59.24** 立方公尺，或每年 **41593.0** 立方公尺。

施工期間，不會產生工業廢水。用於配製砂漿及為減少揚塵而進行的場地灌溉用水，將視為不可逆損失。

施工期間產生之生活廢水，預計將送至臨時設置之儲存槽（污水槽），隨後運送至最近之污水處理設施進行處理。

複循環發電廠施工期間，生活廢水之總排放量（污水）將達到每日 **59.24** 立方公尺。或每年 **41593.0** 立方公尺（不包括生產需求用水（不可逆損失）及場地灌溉用水）。

### 9.5.4 營運階段

該規劃發電廠於營運期間之供水需求，涵蓋生產用水、家庭用水及飲用水。

該發電廠之供水來源如下：

- 由主管機關控制之吉扎赫水庫管線，專供工業用水（佔該水庫年度總用水量之**2.3%**）；
- 鑽鑿地下水井 – 供應家庭及飲用水需求。

發電廠生產所需用水量包含以下項目：

- 補充蒸汽-水循環系統及循環冷卻系統；
- 用於冷卻塔之淨化沖洗；
- 化學水處理（ChWT）系統的額外用水需求。

CENERGO已與水庫管理當局進行廣泛諮詢，以確認該專案計畫之用水量不會對其他現有用水戶造成不利影響。

此外，Cenergo向當地政府保證，該專案之用水量，即便未來面臨氣候變遷導致的水量減少，亦不會對水權股東或當地使用者造成負面影響。

聯合循環燃氣渦輪（CCGT）設備之冷卻採用封閉式循環冷卻系統。在封閉迴路中，去離子水與乙二醇之混合物作為冷卻介質。

封閉迴路之熱水由輔助（外部）迴路的水進行冷卻，該輔助迴路包含濕式風扇冷卻塔（附內部水池）、泵站、抑制劑加藥系統及監測設備。冷卻塔之水池由工業供水箱中之泵浦供應澄清水填充。

額外用水量包含沉澱池之耗損、循環冷卻系統（冷卻塔中之蒸發與滴液夾帶）、冷卻塔沖洗用水，以及補充水注入冷卻水處理系統之水量。

初步淨化水送至原水儲存槽後，水流將進一步分配至冷卻塔、冷卻塔補給水、去礦物化及系統冷卻等需求。

經冷卻塔冷卻之循環水，透過循環泵浦與循環管路，供應至蒸汽渦輪機之冷凝器及所有輔助設備。經冷凝器及其他熱交換器處理後之廢熱水，將經由循環水管路送至冷卻塔進行冷卻。

循環系統中之耗損補充（冷卻塔中水分蒸發與夾帶、循環系統沖洗）係透過自原水儲存槽供應額外補充水以達成。

為避免設備壁面形成鹽垢，冷卻塔需持續進行吹掃作業。排污水在特定條件下可視為潔淨水。吹掃後之水，因屬條件性潔淨，預計將透過水管排放至溝渠。

為生產目的，在550百萬瓦發電廠運作期間，水將用於設備之水冷卻系統，以及水處理系統，以補償GPU循環中蒸汽與凝結水之損失。

根據客戶提供之數據，生產用水量係依據每1百萬瓦發電量約需0.36立方米水之計算，條件性地予以估算。

約略用水量之計算，係考量每1百萬瓦約需0.36立方米水（包括化學水處理系統取水、原水儲槽補充、消防系統及其他）之用水需求。

此發電廠之生產容量為550百萬瓦/小時，每小時之用水量將為： $550.0 \times 0.36 = 200.0$  立方公尺/小時，即每日4800立方公尺。

則為滿足化學水淨化（包含初級砂濾、脫礦區、化學預處理區、初級及次級逆滲透等）之生產需求，其進一步之取水量將達（ $4800 \times 350$ ）1,680,000.0 立方公尺/年，或1,680.0 千立方公尺/年。

化學水處理後之工業用水消耗計算如下：

- 用於冷卻、冷卻塔蒸汽-水循環補充之需求：80.5 立方公尺/小時，每日 1,932 千立方公尺，或每年 676,200 千立方公尺；
- 用於燃氣輪機之需求（包含補充、吹掃、沖洗、冷卻）：35.5 立方公尺/小時

，每日 0.852 千立方公尺。或每年 298.2 千立方公尺；

- 用於製程用水技術補充之需求：40.0 立方公尺/小時，每日 0.960 千立方公尺。或每年 336.0 千立方公尺；
- 其他生產需求之消耗（例如水處理、溶液製備等）：44.0 立方公尺/小時，每日 1.056 千立方公尺，或每年 369.6 千立方公尺。

綜上所述，發電廠之生產用水總量將達 200.0 立方公尺/小時，每日 4,800 千立方公尺。或每年 1680.0 千立方公尺。

#### 計算家庭飲用與灌溉用水需求量。

發電廠人員所需用水將由地下水井供應。地下水將經由水處理系統淨化。將安裝水錶以記錄實際用水消耗量。

家庭與飲用水需求包括：工作人員飲用水、工作人員淋浴用水、餐廳烹飪用水、場所濕式清潔用水以及場地澆灌用水。

家庭與飲用水的估計用水量，係依據 KMK 2.04.01-98 「建築物內部供水與污水處理」之規定採納。

新發電廠工業園區內，規劃在預計興建之行政與生活大樓以及風扇冷卻塔區域進行綠地灌溉。

綠地灌溉的估計用水量，係依據 KMK 2.04.01-98 「建築物內部供水與污水處理」之規定採納。

#### 飲用水消耗量。

公司人員之家庭與飲用水消耗量乃依循以下公式計算：

$W = N \times r \times T / 1000$ ，單位為立方公尺/年，其中：

N 為每班每人用水量之標準，N = 25 公升；d 為員工人數。

T 為計畫之工作天數。

企業營運期間，工人飲用水之消耗量將為：

$Q1 = 25 \times 65 \times 350 \times 10^{-3} = 568.75$  立方公尺/年 或 1,625 立方公尺/天，

其中 25 公升/天為每位工人之用水率，65 為每班工人數量，350 天為每年之工作時間。

企業營運期間飲用水之消耗量將為： $Q2 = 12 \times 5 \times 350 \times 10^{-3} = 21.0$  立方公尺/年 或 0.06 立方公尺/天，

其中，每個 ETP 每日用水量為 12 公升，每個 ETP 數量為 5 個

該企業每年工作時間為 350 天。

總計：1,685 立方公尺/天，或 589.75 立方公尺/年。

管道工程用水量。

我們將確定家庭用水量。

$V_h = [(n \times k \times h) \times d] / 1000 (m^3/year)$

其中：

V<sub>h</sub> – 家庭用水量；n – 每人用水量，每小時 1 個淋浴單位之用水量，單位：公升/小時

k – 馬桶、小便斗、淋浴間及水槽數量，單位：個。h – 衛浴設施運作時間，單位：小時/天

d 為每年工作天數。

該企業內水槽數量為30個，廁所數量為25個。

管道用水量之計算依據公式： $W = N \times n \times k / 1000$ ，單位：立方公尺/年，其中

N - 每單位用水量之標準；n - 來源數量；

k - 來源運作時間；

衛生設備（馬桶、水槽）之用水量。

馬桶（附水箱式）－25臺。（污水系統）。標準為每單位每小時83公升（KMK 2.04.01-98附錄2表格第16項，第151頁）。其每日運作4小時，每年運作350天。

對於附水箱式馬桶， $V_h = 83 \times 25 \times 4 / 1000 = 8.3$  立方公尺/日  $\times 350 = 2905.0$  立方公尺/年。

水槽－場域內設有30個水槽，每日運作4小時，每年運作350天。標準為每小時30.0公升（KMK 2.04.01-98附錄2表格第1項，第150頁）。

$V_h = 30 \times 30 \times 4 / 1000 = 3.6$  m<sup>3</sup>/天  $\times 350 = 1260.0$  m<sup>3</sup>/年。

場所之濕式清潔（地板清潔）。

根據需要進行濕式清潔的建築物及場所，其面積分別為 3000.0 平方米及餐廳 340.0 平方米。

場所清潔用水量依循以下公式計算：用水量依循以下公式計算：

$W = N \times S \times k \times T / 1000$ ，其中

N - 每平方米待清潔區域之用水標準，N = 2 公升。S - 待清潔區域之面積；

k - 每日計畫清潔次數；

T - 每年計畫清潔天數，T = 350 天。場所之濕式清潔：

$W = 2 \times 3000.0 \times 1 \times 350 / 1000 = 2100.0$  立方米/年 或 6.0 立方米/天。餐廳濕式清潔用水：

$W = 2 \times 340.0 \times 1 \times 350 / 1000 = 238.2$  立方米/年 或 0.68 立方米/天。濕式清潔的總耗水量為 2338.2 立方米/年 或 6.68 立方米/天。

濕式清潔所用水量的 60% 排放至化糞池，40% 為不可回收損失。

因此，排入化糞池的水量（廢水）將為：1402.92 立方米/年 或 4.008 立方米/天。

餐廳用水需求。

烹飪用水量的計算依循以下公式進行：

$W = N \times k / 1000$ ，立方米/年，其中：

N - 一道傳統菜餚的標準消耗量，N = 12 公升；

k - 菜餚數量，k = (每日約 30 人用餐，或每年約 10,000 餐)；

$W = 12 \times 10000 / 1000 = 120.0$  立方公尺/年 或 0.4 立方公尺/日。

廢水排放標準等同於用水量標準。

綠化空間澆灌用水。

用水量計算公式如下：

$W = N \times S \times k \times T / 1000$ ，其中

$N$  - 每平方公尺植栽單次澆灌標準水量， $N = 6$  公升。 $S$  - 綠化空間面積， $S = 25000$  平方公尺；

$k$  - 每日計畫澆灌次數， $k = 1$ ；

$T$  - 每日計畫澆灌作業次數， $k = 1$ ； $T$  - 計畫澆灌天數， $T = 90$  天。

$W = 6 \times 25000 \times 90 / 1000 = 13500.0$  立方公尺/年 或 150.0 立方公尺/日。

綠化空間澆灌用水量屬於不可回收之耗損。

無廢水排放。

場地灑水。

用水量計算公式如下：

$W = N \times S \times k \times T / 1000$ ，其中

$N$  - 每平方公尺場地單次灑水標準， $N = 0.4$  公升。 $S$  - 灑水區域面積， $S = 10000$  平方公尺；

$k$  - 每日計畫澆灌次數， $k = 1$ ；

$T$  - 每日計畫澆灌作業次數， $k = 1$ ； $T$  - 計畫澆灌天數， $T = 90$  天。

$W = 0.4 \times 10000 \times 90 / 1000 = 360.0$  立方公尺/年 或 4.0 立方公尺/天。

綠化空間澆灌用水量屬於不可回收之耗損。

無廢水排放。

發電廠之生活、飲用及灌溉用水總量（耗水量）為每日 **174.665** 立方公尺，或每年 **21072.95** 立方公尺。

### 排水處理。

水損耗與工業廢水形成符合性之論證。

補充用水之消耗包含循環系統中之損耗及空調系統（HVAC）之選取。循環系統中冷卻水損耗之確定如下：

冷卻塔損耗。

蒸發損耗。所計算之蒸發損耗係依夏季運行模式（VII），並以最高月平均日氣溫  $t_{air} = 35.7^\circ\text{C}$  進行判定。

$Q_{ev.} = Q_{ev.} \times \Delta t \times q_{w/f}$  (KMK 2.04.02-97, p. 97)

其中： $K_{ev.}$  - 當空氣溫度為 $35.7^\circ\text{C}$ 時的蒸發係數； $K_{ev.} = 0.001565$ 。

$\Delta t$  - 入水與冷卻水之間的溫差，我們初步確定 $\Delta t = 8^\circ\text{C}$

$q_{w/f}$  - 循環水流量， $q_{w/f} = 4500.5 \text{ m}^3/\text{h}$ 。 $q_{w/f} = 0.001565 \times 8 \times 4500.5 = 56.346 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

冷卻塔的風蝕損失。

根據現代除水器特性，我們接受循環水流量的0.003%。

$Q_{w/ab.} = \text{循環水流量的} 0.003\%$ 。

$Q_{w/ab.} = 4500.5 \text{ m}^3 \times 0.003\% / 100\% = 0.135 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

冷卻塔之總損耗將為：

$$q_{c/t} = q_{ev.} + q_{w/ab.} = 56.346 + 0.135 = 56.481 \text{ 立方公尺/小時。}$$

蒸發過程之損耗，以及廢水沉澱槽、泵送、運輸與水儲存系統之各項損耗，平均為 0.103 立方公尺/小時。

循環系統之總損耗將為：

$$Q_{cir.s.loss} = 56,481 + 0,135 + 14,671 + 0,103 = 71,390 \text{ 立方公尺/小時。}$$

考量生產用水總量為200.0立方公尺/小時、4.800千立方公尺/天或1680.0千立方公尺/年，並扣除循環系統中71.390立方公尺/小時、1.713千立方公尺/天或599.55千立方公尺/年之損耗，以及「ZLD」水循環系統之應用及節省60.5立方公尺/小時、1.452千立方公尺/天或508.2千立方公尺/年之水量後，總排水量（條件上為潔淨之生產廢水）將為：68.11立方公尺/小時、1.634千立方公尺/天或572.124千立方公尺/年。屆時，發電廠經條件處理之工業廢水排放量將達每日1,634千立方公尺或每年572,124千立方公尺，並將排入排水溝。

## 9.5.5 建議事項

### 9.5.6.1 影響預防與減輕措施

預防及減輕影響之措施列於表9.28。

### 9.5.6.2 監測與報告

建議於企業之施工及營運階段進行水質監測：

- 排水溝 – 根據最大允許排放之環境標準，於排水區域之排水溝段的起點及終點進行。

## 9.5.6 評估結果

地下水影響評估結果矩陣（影響特徵）列於表9.29。

經確認，擬議活動對地表水之影響評估如下：

### 排水溝

- 於施工階段 – 未預測到重大影響。
- 於營運階段——影響程度低。

### 來源

1. 漁業標準清單：漁業重要水體中有害物質之最大允許濃度（MPC）及近似安全暴露水平 / VNIRO出版社 – 莫斯科，1999年
2. 歐盟委員會。JRC 2013參考報告為鑄鐵與鋼材生產之最佳可行技術(BAT)的參考文件。
3. 工業排放指令 2010/75/EC（整合性污染預防與控制）。
4. 國際金融公司環境、健康與勞工保護一般指引  
[http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/be37221a-fc47-4379-b539-eca3fe72c3e6/General%2BEHS%2B-%2BRussian%2B-%2BFinal\\_.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqel79F](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/be37221a-fc47-4379-b539-eca3fe72c3e6/General%2BEHS%2B-%2BRussian%2B-%2BFinal_.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqel79F) -
5. 國際金融公司冶金廠環境、健康與勞工保護指引  
<https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/941b0a8c-64a2-49a7-ba1c-16a2026635ac/Integrated%2BSteel%2BMills%2B-%2BRussian%2B-%2BFinal.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jkD2Bji> -

6. 環境專家手冊。烏茲別克共和國生態國家委員會，2009年。

表 9.28: 預防及減輕地表水體影響之措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施方法/報告
一、	施工階段					
1.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	防止水體設施污染	收集並處置所有類型廢水，包括來自設施施工現場之雨水及融雪水，將其導引至臨時儲存設施，隨後運送至處理設施；僅於配備專用設備之地點為機械及機具加註燃料；定期監測所有類型車輛、機械及機具之技術適用性；為施工現場配備消耗品及設備，以迅速消除燃料及／或其他液體洩漏之影響。為施工開挖（坑）配備水處理與排水系統。負責單位 - 施工承包商；實施溝渠水體監測措施	IFC EHS IFC PS-3 國家法規要求	公司排放口處排水溝之品質管控 施工現場檢查	依照設計文件及施工組織計畫執行環境保護措施，並符合國家環境保護領域之法規要求 施工期間之監測計畫 溢漏應變計畫 監測結果報告，檢查結果報告
二、	營運中階段					
2.	提供主要生產活動—供水、衛生	減輕因取用天然水資源供企業生產所需而產生之影響 防止水設施污染	防止廢水未經控制地排入排水溝	國際金融公司環境、健康與安全（供水與污水處理系統） 國際金融公司環境、健康與安全（冶金廠）「ENTERPRISES」 股份公司允許排放之環境標準（針對排水排放物）	公司排放口處水體（排水溝）之品質管控，現場檢查	依照設計文件執行環境保護措施 遵守國家立法於環境保護領域之要求 營運期間之監測計畫，監測結果報告，檢查結果報告

表 9.29: 地表水影響評估結果矩陣

生命週期階段：營運

接收方：溝渠（處理後水體之排放處）

受影響者敏感度：中等

影響特徵

影響	化學水污染		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	長期	可逆的	中等	中度
後果	對人口健康、經濟實體的間接影響				
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>防止廢水失控地排入溝渠</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	長期	可逆的	小	低

## 9.6 對土壤覆蓋之影響

規劃活動區域之土壤覆蓋特性詳見125-1105-ESIA-PE- 第2冊。

規劃用於興建容量550百萬瓦複循環發電廠之區域土壤，其特徵為過渡性水文形態土壤，其中以草甸灰色草本土壤及鹽漬土壤為主。

部分用於發電廠建設之土地的土壤覆蓋區域形成於草本黃土和黃土壤土上，其特徵亦為腐植質層較厚且碳酸鹽層位置較深。

選定區域之土壤特徵為機械組成均勻，多屬壤土或輕壤土，色澤單調呈灰白色，且腐植質含量均勻。

土壤與地面測試結果（詳見125-1105-BIO，第一節）顯示，銅、鎳、鉛、鋅、鉻及鎘之含量已超出烏茲別克共和國（RUZ）為金屬可移動形態所訂定之最大允許濃度（MPC）。

同時，應當指出，針對金屬可移動形態之土壤品質指標，其評估重點在於可能導致轉移效應風險之污染物（首要為與供養人口所用農產品生產相關之風險）。

從此觀點出發，並考量施工現場之工業用途，以及依據《土壤修復通告》（2013年）所建議之介入水準，本計畫並無與土壤污染相關之限制。然而，在擬定環境要素監測與行動計畫之建議時，宜考量評估位於規劃活動區域內及/或發電廠衛生防護區邊界處之休閒設施土壤狀況。

### 9.6.1. 施工階段

預計在施工現場進行整地與規劃作業期間，將對企業場址的土壤覆蓋造成影響。

由於自然因素（風力傳輸懸浮物）與施工相關來源（地面開挖、土方工程等）的影響程度相較之下微乎其微，因此預計企業鄰近區域的土壤不會受到空氣傳播之污染。

土壤形成岩石的污染僅可能與廢棄物臨時堆積、燃料與潤滑劑之儲存及處理、燃料與潤滑劑洩漏，以及使用故障施工機械、設備與車輛等不當操作實踐相關。

### 9.6.2. 營運階段

由於其未來將不復存在（該區域將會被混凝土鋪設），因此預計發電廠區域之土壤覆蓋不會受到影響。

在企業營運階段，對土壤覆蓋的唯一影響類型是發電廠鄰近區域的空氣傳播污染。

此種間接影響之強度取決於土壤的空氣傳播污染，其與企業營運之關聯性較小，而與其他市政、工業設施及交通之影響，以及自然風力傳輸懸浮物之影響關聯性較大。

無論在施工階段抑或營運階段，造成成土岩石污染之原因，僅可能與廢棄物之不當臨時堆積、燃料與潤滑劑之儲存及處理不當、燃料與潤滑劑溢漏，以及使用故障之設備、機械與車輛等不當操作行為有關。

### 9.6.3. 建議事項

#### 9.6.3.1. 影響預防與減輕措施

為預防施工現場廢棄物污染、防止燃料與潤滑劑溢漏之解決方案，以及採用可正常運作之機械、設備與車輛等措施，可有效避免成土岩石遭受污染，並減少相關連之後果（例如，地表水污染、污染物沿地下水流動遷移等），此等預防措施於施工階段與營運階段皆適用。

透過實施保護大氣空氣免受化學污染之措施，可確保將工業用地鄰近區域土壤覆蓋之氣源性污染程度降至最低。

經評估對土壤覆蓋及其相關影響後，建議執行以下預防措施。

- 施工階段：
  - 收集、處置並處理所有類型之廢水，包括逕流雨水與融雪水（例如，依據臨時方案執行）；
  - 為施工承包商準備溢油應變計畫（石油產品），並進行人員培訓；
  - 準備專門配備的場所，用於為機器和機械設備加註燃料（如有必要，可在施工現場進行加註）；
  - 監測所有類型車輛、機器和機械設備的狀況；
  - 組織專門配備的場所，用於廢棄物的安全臨時儲存（累積）；
  - 為施工承包商配備消耗品和設備，以便迅速消除燃料與潤滑劑和/或其他液體溢出之影響。
- 營運階段：
  - 實施一系列措施以保護大氣空氣免受化學污染；
  - 企業場地應配備雨水排污系統；
  - 收集、處置和處理所有類型之廢水；
  - 準備溢油應變計畫（油產品），並進行人員培訓；
  - 組織專門配備的場所，用於廢棄物的安全臨時儲存（累積）；
  - 監測所有類型車輛、機械和設備的狀況；
  - 為企業各部門配備消耗品和設備，以便迅速消除燃料與潤滑劑和/或其他液體溢出之影響。

#### 9.6.3.2. 監測與報告

為排除對土壤覆蓋潛在不利影響，建議採取以下措施：

- 針對TNPC土壤覆蓋之化學污染進行監測（例如，遊憩區、運動場）——此項僅限於營運階段；
- 若發生溢漏，則應對基質狀態進行即時監測；
- 於施工現場進行檢查（此項僅限於施工階段）。 監測與報告之建議呈列於表格 (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**)

#### 9.6.4. 評估結果

針對土壤覆蓋之影響評估結果矩陣（影響特性）詳見 **Ошибка! Источник ссылки**

**не найден.31**

經確認，規劃活動對土壤覆蓋之影響評估結果如下：

- 於施工階段——影響可忽略不計；
- 於營運階段——影響程度低。

表 9.30 土壤覆蓋影響之預防與緩解措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施方法/報告
一.	施工階段					
3.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	預防成土母巖污染及相關衍生問題（如地下水污染等）	收集、處置並處理所有類型之廢水，包括雨水與融雪水（例如，採用臨時方案）為施工承包商準備溢漏應變計畫（針對石油產品），並對相關人員進行培訓為機器與機械加註燃料準備專門配備之場所（若有必要，亦可在施工現場進行加註）；監測所有類型車輛、機器與機械之狀況；組織專門配備之場所，以安全臨時儲存（累積）廢物；為施工承包商配備消耗品與設備，俾便迅速消除燃料、潤滑油及／或其他液體洩漏之影響	國際金融公司環境、健康與安全 國際金融公司PS-3 SanR&N 第 0183-05 號 烏茲別克特定自然氣候條件下，人口稠密地區土壤品質之衛生要求 SanR&N 第 0191-05 號 土壤中外源性有害物質之最大允許濃度（MPC）與近似允許濃度（OPC） SanR&N 第 0212-06. 在特定條件下，針對不同類型土地利用之土壤污染程度進行衛生評估之衛生規則與規範 烏茲別克	基質狀況之運行控制（發生洩漏時） 施工現場檢查	依據專案文件及施工組織計畫執行環境管理措施 遵守國家立法於環境保護領域之要求 溢油應變計畫（石油產品） 建築承包商人員之培訓及意識維持 檢查結果報告
二、	營運階段					

4.	<p>主要生產活動提供基本生產活動，包括維修作業、供水、排水、脫水、場地及生產設施清潔運輸與物流（包括原物料、其他材料、燃料與潤滑劑之交付、產品運輸、其他運輸、有害物質之儲存材料）</p>	<p>預防成土母巖污染及相關衍生問題（如地下水污染等） 最大程度地減少企業周邊區域土壤覆蓋之氣傳污染物污染</p>	<p>實施一系列措施以保護大氣空氣免受化學污染 企業場地配備雨水排放系統 所有類型廢水之收集、處置與處理 編制溢油應變計畫（石油產品）及人員培訓 組織專用場所進行廢棄物之安全臨時儲存（累積），並監測各類車輛、機械及設備之狀況 為企業各部門配備消耗品及設備，以迅速消除燃料與潤滑劑和/或其他液體洩漏之影響</p>	<p>IFC EHS IFC PS-3 SanR&amp;N 第 0183-05 號 烏茲別克特定自然氣候條件下，人口稠密地區土壤品質之衛生要求 SanR&amp;N 第0191-05號 最大允許濃度 (MPC) 及土壤中外源性有害物質之近似允許濃度 (OPC) SanR&amp;N 第 0212-06. 烏茲別克特定條件下，用於衛生評估不同類型土地利用土壤污染程度之衛生規則與規範</p>	<p>TNPC 土壤覆蓋化學污染監測（例如：休憩區、運動場） 基質狀況之運行控制（發生溢漏時）</p>	<p>土壤監測結果報告 依據設計文件實施環境保護措施 遵守國家立法於環境保護領域之要求 溢油應變計畫（石油產品） 員工培訓與意識維護 檢查結果報告</p>
----	--	---	---	--	---	---

表 9.31: 對土壤覆蓋影響評估結果之矩陣

生命週期階段：建造、營運

受體：成土岩石

受體敏感度：低

影響特徵

影響	成土岩石污染		影響方向	影響成因	機制
				負面	直接
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	輕微	低
後果	地下水污染				

<b>措施</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 所有類型廢水之收集、處置與處理，包括雨水和融雪水（例如：依據臨時方案）</li> <li>● 編制溢油應變計畫（石油產品）及人員培訓</li> <li>● 準備專門配備之場所，供機器及機械加註燃料（僅限施工階段）</li> <li>● 監測所有類型車輛、機器與機械之狀況</li> <li>● 組織專門配備之場所，供廢棄物安全臨時儲存（積累）</li> <li>● 配備消耗品與設備，以迅速消除燃料、潤滑油及/或其他液體洩漏之影響</li> </ul>				
	<b>殘餘影響</b>	<b>規模</b> 局部	<b>持續時間</b> 短期	<b>可逆性</b> 可逆的	<b>幅度</b> 輕微

生命週期階段：營運

受體：土壤

受影響者敏感度：中等

影響特徵

<b>影響</b>	企業鄰近區域土壤覆蓋之氣源性污染		<b>影響方向</b>	<b>影響成因</b>	<b>機制</b>
			負面	間接	累積
<b>主要影響</b>	<b>規模</b>	<b>持續時間</b>	<b>可逆性</b>	<b>幅度</b>	<b>顯著性</b>
	國內	中期	可逆的	小	中度
<b>後果</b>	對植物羣與動物羣之間接影響				
<b>措施</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保護大氣空氣免受化學污染之綜合措施</li> </ul>				
<b>殘餘影響</b>	<b>規模</b>	<b>持續時間</b>	<b>可逆性</b>	<b>幅度</b>	<b>顯著性</b>
	局部	中期	可逆的	小	低

## 9.7. 對植物羣之影響

依據國際金融公司IFC PS-1與PS-6之要求，以及烏茲別克共和國《自然保護法》與《環境專業評估法》之規範，環境與社會影響評估（ESIA）框架內植物學研究之主要任務界定如下：

- 分析擬議活動區域內植物羣之初始狀態（基於實地調查以及已發表與庫存數據之分析）；
- 識別可能受到潛在負面影響的關鍵棲息地以及脆弱、稀有和特有物種；
- 評估對植物羣（包括對關鍵棲息地和受保護植物物種）的影響
- 預測並評估擬議活動對植物羣的影響。

根據2024年5月的實地調查，專案區域僅包含經轉化之棲息地。依據IUCN棲息地分類方案（3.1版），這些棲息地屬於第14類人工陸域（人為陸域棲息地），其子類別為14.1耕地、14.2牧場及14.4鄉村花園；以及第15類人工水域，其子類別為15.9運河、排水渠及溝渠。專案區域內並無自然棲息地。調查時，現場施工正在進行中，場地西半部的植被已全數清除，數條泥土路徑貫穿中部及東部，重型機械沿這些路徑持續運行。

植物學研究結果顯示，專案區域之景觀與植被覆蓋因人類經濟活動而徹底轉變，該區域包含已轉化的棲息地（如農業灌溉地、住宅建築物、農場、基礎設施），並伴隨耕作及雜草伴人植物羣落。專案區域內無自然生物羣落。專案區域之植物物種組成主要為烏茲別克發達平原及山麓地區廣泛分佈之物種。伴人植物與雜草（包括外來種）在物種組成中佔據顯著比例，且於植被覆蓋中呈現高豐度，此乃所研究區域生態系統經人為轉化之指標。調查結果顯示，專案區域內並無符合國際金融公司績效標準6所訂定之脆弱、稀有、特有植物物種及關鍵棲息地。

### 9.7.1. 施工階段

在進行影響評估之際，指定用於建設之場地正在進行規劃準備工作，此舉直接影響了植被。

研究區域共識別出26科68種植物，其中26種為雜草伴生種（含6種外來種），5種為栽培種（含引進種及當地栽培種）。未發現列入烏茲別克紅皮書或IUCN紅色名錄之稀有物種，亦未發現列入國家檢疫物清單之檢疫性雜草。

經證實，已識別之外來物種的擴散與專案施工階段之活動無關；所有已記載之引進物種在烏茲別克已歸化多時，並廣泛分佈於該國之人為景觀中。

### 9.7.2. 營運階段

該企業之投產亦不應對計畫活動區域之植物區系產生顯著影響，因其主要風險已透過符合國家立法與國際金融公司績效標準（參閱第9.1、9.4節）所規定之大氣空氣及自然環境其他組成部分之保護措施加以控制。與該企業營運相關之引進及擴散外來物種風險實際上並不存在。

### 9.7.3. 建議事項

#### 9.7.3.1. 影響預防與減輕措施

除已提供之大氣空氣及其他自然環境組成部分之保護措施外，無需採取特殊措施預防及/或減輕對植物羣之影響，亦無需額外補償。

#### 9.7.3.2. 監測與報告

建議於生長季節對企業之衛生防護區（SPZ）進行植物病理學檢查，並於企業之衛生防

護區 (SPZ) 內建立地植物學與植物病理學監測固定站點；

#### 9.7.4. 評估結果

規劃活動區域內並無符合國際金融公司 (IFC) 績效標準6所規定之關鍵自然和/或轉變植被棲息地。

該區域內未發現任何列入世界自然保護聯盟 (IUCN) 紅色名錄之受威脅植物物種。

儘管該區域內以轉變生物羣落為主，然自然與人為植物羣落主要由本地物種組成（農作物種植園除外）。

經查，影響該審議區域植被之主要人為負面因素包括農業活動、聚落擴張、非法垃圾掩埋場及外來入侵物種之擴散。

無需採取特殊措施預防及/或減輕對植物羣之衝擊，亦無需既有保護大氣空氣及自然環境其他組成部分措施之外，提供額外補償。

對植物羣影響評估結果（影響特徵）之矩陣載於表 9.32。

擬議活動對植被之影響，在其所有階段均評估為微不足道。

表 9.32: 植物羣影響評估結果

生命週期階段：建設

受影響對象：植物羣落及個別植被類型

受影響對象敏感性：可忽略不計

影響特徵

影響	自然棲息地之移除		影響方向	影響成因	機制
			負面 <td>直接 <td>-</td> </td>	直接 <td>-</td>	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	微乎其微
後果	無				
措施	未提供：該企業場址並無自然棲息地，				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	微乎其微

生命週期階段：營運

受影響對象：植物羣落及個別植被類型

受影響對象敏感性：可忽略不計

影響特徵

影響	與空氣傳播污染相關之棲息地衝擊		影響方向	影響成因	機制
			負面	間接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	輕微	微乎其微
後果	無				
措施	未提供：該企業場址並無自然棲息地，				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	微乎其微

## 9.8. 對陸生野生動物之影響

依據國際金融公司（IFC）績效標準（PS）-1及PS-6之要求，以及烏茲別克共和國《自然保護法》與《環境專業評估法》之規範，環境與社會影響評估（ESIA）框架下動物學研究之主要任務界定如下：

- 分析擬議活動區域內陸生野生動物之初始狀態（依據實地調查及已出版與庫存數據之分析）；
- 識別可能受到潛在負面影響的關鍵棲息地以及脆弱、稀有和特有物種；
- 評估對陸生野生動物（包括關鍵棲息地及受保護動物物種）之影響
- 對擬議活動對動物羣之影響進行預測與評估。

動物學研究結果顯示，計畫活動區域內主要為轉型棲息地（灌溉農業用地、聚落、工業企業、基礎設施設施）。

陸生脊椎動物羣已發生顯著變化，目前物種多樣性相當貧乏，主要由能夠與人類共存之共生種組成，例如家鼠、灰鼠、姬鼠、八哥、喜鵲等。

由於專案區域鄰近吉扎赫水庫，吸引大量鳥類於遷徙及越冬期間停留，故鳥類種類繁多。

於規劃區域進行調查期間，我們選取了7個最能代表當地陸生脊椎動物羣組成之觀察點。在所研究區域中，共記錄了34種陸生脊椎動物，其中包含2種兩棲動物、5種爬行動物、24種鳥類及3種哺乳動物。其中，有1種鳥類（白鶴 *Ciconia ciconia*）被列入國家紅皮書。

已確定該地區對動物世界的現有影響主要與人口增長、聚落擴張和農業活動有關。

### 9.8.1. 施工階段

由於發電廠的施工現場屬於工業與農業地景，並無自然生物棲地，故於施工階段已排除對動物相之直接負面影響。

此外，值得注意的是，該區域並無自然生物棲地、受保護之動物物種及關鍵棲息地。

經證實，已識別之入侵物種（麝鼠與灰鼠）的傳播與施工階段的活動無關，所有已記錄之引進物種早已在烏茲別克歸化，並廣泛分佈於人為及自然地景中。

### 9.8.2. 營運階段

由於施工現場為缺乏自然生物羣落之農業地景，故於施工階段已排除對動物相之直接負面影響。

根據國際金融公司PS-6第16條要求進行的分析顯示，規劃活動區域內多種珍稀動物物種（主要為鳥類）的棲息地不歸類為關鍵棲息地。

經證實，已識別之入侵物種（麝鼠與灰鼠）的傳播與施工階段的活動無關，所有已記錄之引進物種早已在烏茲別克歸化，並廣泛分佈於人為及自然地景中。

### 9.8.3. 建議事項

#### 9.8.3.1. 監測與報告

在複循環發電廠建設及調試完成後，建議進行研究以監測專案影響區域內動物羣之狀況，特別是稀有及瀕危物種。

### 9.8.4. 評估結果

為評估潛在影響並制定減輕負面因素對動物多樣性（包括稀有物種及其棲息地）影響的措施，已依據IFC PS-6規範，對吉扎赫地區建設容量550百萬瓦複循環發電廠專案範圍內之陸生脊椎動物羣現狀進行研究，以獲取相關數據。

指定用於建設複循環發電廠的場址屬於文化地景，包含多樣之生物棲地，例如農田、果園、水庫、用於灌溉耕作區的人工水利設施，以及具備完善基礎設施之聚落。

在對規劃區域進行調查時，我們選定了7個觀察點，這些觀察點最能代表當地陸生脊椎動物羣的組成。在受調查區域內，共記錄了32種陸生脊椎動物，其中包含1種兩棲動物、5種爬行動物、23種鳥類及3種哺乳動物。

所研究專案區域的動物羣主要由伴人種（synanthropic species）組成。許多親水性鳥類已適應人為景觀的環境條件。陸生脊椎動物是經改造生態系統的重要組成部分，亦是反映人為影響強度及生態系統轉化程度的良好指標。專案區域內稀有且瀕危物種之一為白鸛（Ciconia ciconia）。

動物根據其棲息地及生物特性分佈於文化景觀之中。該專案之現況對廣泛範圍內的動物羣並無負面影響。

植物羣影響評估結果矩陣（影響特徵）詳見 **Ошибка! Источник ссылки не найден.33**

經確認，規劃活動對動物界之影響重要性評估結果如下：

- 於施工階段 – 可忽略不計
- 於營運階段——影響程度低。

表 9.33 陸域野生動物影響評估結果矩陣

生命週期階段：建設

受影響對象：陸域動物棲息地及個別陸域動物物種

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	棲息地移除及相關間接後果		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	低
後果	無				
措施	未提供：施工現場無自然棲息地				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	低

生命週期階段：營運

受影響對象：陸域動物棲息地及個別陸域動物物種

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	棲息地移除及相關間接後果		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低
後果	動物傷亡				
活動	未提供：施工現場無自然棲息地				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低

## 9.9. 累積影響

累積影響係指根據科學意見及/或受影響社區之關切，普遍認為具顯著性之影響。

現有設施/專案之各種環境與社會影響，以及/或自然、自然-人為環境因素，結合規劃活動之額外影響，導致累積影響之產生。

122-1105-ESIA-PE-Book 1 第3.6節根據以下要求，闡述了累積影響評估之方法論途徑：

- 國際金融公司 PS-1 [1]；
- 國際金融公司指南：環境與社會永續性績效標準，PS-1，P37-P43 [2]；
- 《新興市場私營部門累積影響評估與管理指南》[3]。

### 9.9.1. 確定工作範圍，第一階段

#### 9.9.1.1. CESC 的檢測<sup>15</sup>

CESC – 指自然環境之接受體與要素，建議於 CIA 範圍內納入考量。

根據 [3]，CIA 涵蓋依據科學概念及/或受影響社區問題而被認定為重要之影響。

CIA 不考量可能在無項目及/或獨立於項目情況下發生之潛在影響。

CESC 的識別需考量以下因素：

- 與利害關係人協商之結果（請參閱第 5 節 128-1105- ESIA-PE-Book 1）；
- 環境組成部分影響預測分析之結果（請參閱第 9 節）。

若對某一接受體之影響評估為「微不足道」或「低」，則該接受體不歸類為 CESC。

透過採用此方法，在 CIA 框架內已考量以下 CESC（自然環境之組成部分及自然-人為對象）：

- 大氣空氣（化學組成與聲學參數）；
- 地表水體；

#### 9.9.1.2. 空間框架之論證

第8.1節闡述了對自然環境影響區的特性。對構成影響區之要素進行定位分析顯示，其邊界係由以下因素決定：

- 該公司向大氣排放污染物之影響區；
- 該企業噪音源所產生之聲學不適區；

#### 9.9.1.3. 時間框架之論證

國際金融公司（IFC）的SD-1要求考量與本專案不直接相關，但正在實施、規劃中或可合理預期的現有或預計活動。

依據建議事項[4]，建議審視正在進行中/既有的專案/設施，以及預計在環境影響評估（CIA）完成後5年內啟動實施的專案。設定五年滯後期的理由，乃基於此滯後期之後，不確定性將顯著降低預測品質之假設。

<sup>15</sup> 本節檢視了與自然環境相關的CESC。

時間框架亦取決於現有設施及/或未來計畫的原始數據之可獲取性與品質。

根據建議 [3]，建議採用企業專案生命週期之各階段作為時間框架。

考量到本專案應於五年內實施，建議將此期間作為累積影響評估 (CIA) 之預測期。

### 9.9.2. 確定工作範圍，第二階段

鑒於企業建置與營運階段對自然環境組成要素之影響特徵（規模）存在不可比性，累積影響評估 (CIA) 之分析將聚焦於企業營運階段。

形式化之累積影響評估 (CIA) 方案可描述如下：

$$\text{累積影響} = \text{專案影響} + \text{「外部」物件/專案}$$

吉扎赫市東北工業區之主要環境影響來源企業包括：電池製造廠、鋼筋混凝土廠、儲油庫、紡織廠、採油廠等。無機粉塵、水泥粉塵、氮氧化物、硫、碳及芳香烴等物質從上述污染源排放至該區域大氣中。

依據烏茲別克共和國總統於2013年3月15日發布之DP-4516號總統令及2013年7月1日發布之第190號內閣決議，該市已設立「吉扎赫」特殊工業區 (SIZ)。

在吉扎赫市，如同其他已開發城市，機動車輛佔所有污染物排放量的80%以上。燃料燃燒時，廢氣中的氮氧化物、一氧化碳、碳氫化合物及其不完全燃燒產物、鉛化合物和苯並(a)芘會進入大氣。

吉扎赫市未設有固定（系統性）的大氣污染程度觀測站。

根據《烏茲別克共和國環境狀況與自然資源利用國家報告》（2008-2011年）顯示，吉扎赫地區固體顆粒物的負荷程度較低，且氮氧化物、二氧化硫及揮發性有機化合物的排放量亦屬低水平。

這些企業的排放物含有碳一氧化碳、粉塵、氮氧化物、二氧化硫、碳氫化合物、煤煙及醛類。區域性重要公路之特點為交通流量低，且為移動車輛產生揚塵及碳氧化物、氮、碳氫化合物、二氧化硫與固體顆粒排放之來源。

城市與區域性之貨物及客運運輸，由隸屬於不同部門之汽車企業，以及小型私人企業與公司承擔。汽車企業及加油站遍佈於共和國各地。燃料燃燒產物及碳氫化合物從這些設施排放至大氣中。

在與位於該企業影響區內之當地社區居民進行設計諮詢期間，許多居民對位於預計設施東北方之垃圾掩埋場所產生之影響及惡臭表達了諸多不滿。據觀察，惡臭形式之強烈影響，在傍晚時分尤為顯著。

以下「外部」大氣空氣污染源對於CIA亦具重要性：

- 關於化學污染方面：
  - 個體住宅區 – 大部分家庭在寒冷季節使用爐竈取暖；
- 關於化學與聲學污染方面：
  - 道路運輸；
  - 鐵路運輸。

水體污染源之一是來自市政區域以及工業與市政企業場地的地表逕流。

雨水、融雪水及灌溉水受無機與有機懸浮顆粒污染，其特徵為石油產品、懸浮固體含量高，且在某些情況下存在細菌污染。

這些排水未經處理直接排入溝渠。

該企業的活動亦涉及對地表水體的影響：

工業、條件清潔廢水有組織地排放至溝渠。

### 9.9.3. 確定CESC的背景狀態

作為環境與社會影響評估（ESIA）的一部分，2024年4月至7月對大氣空氣的化學污染進行了監測。本研究旨在獲取企業所在區域大氣累積化學污染水準之最新且可靠資訊。

在這些工作中，特別是進行了以下事項：

- 使用Zephyr小型空氣品質監測儀，測量氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳，以及PM1、PM2.5和PM10懸浮微粒的濃度。監測總時長為期2個月。旨在確定吉扎赫個人防護設備（PPE）及其他累積效應來源對專案區域附近大氣空氣品質的影響。

關於大氣空氣背景化學污染（考量累積效應）的資訊，已彙整於報告125-1105-ESIA-PE-第二冊之第6.10.1節。

地表水狀況已於報告125-1105-ESIA-PE-第二冊之第6.10.3節及本報告之第9.4節中討論。

### 9.9.4. 累積影響評估結果

累積影響評估（CIA）結果矩陣（環境組成部分之累積效應特徵）列於

**Ошибка!**

**Источник ссылки не найден.4.**

經已確立，此項規劃活動對大氣空氣之累積影響評估為中度。殘餘影響亦評估為中度。對溝渠水體之累積影響，與廢水排放相關聯。

於此兩種情境下，對渠道之影響，包括殘餘影響在內，均評估為低度。

建議持續進行於ESIA框架內啟動之溝渠水質研究，並規劃以下事項：

- 對廢水排放進行生產管制；
- 監測背景與控制斷面之污染水平。

依據溝渠水體監測結果，建議評估制定及實施一套額外補償性水保護措施（若有必要）之可行性。

表 9.34 累積影響評估結果矩陣

生命週期階段：營運

受影響者：人口

受影響者敏感度：中等

影響特徵

影響	大氣空氣化學污染		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	長期	可逆的	中等	中度
後果	對人口健康、植物羣、動物羣及土壤之間接影響				
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 污染物排放源之生產管制</li> <li>● 監測TNPC之大氣空氣污染水平</li> <li>● 一套額外空氣污染補償措施之制定與實施措施（如有需要）</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度

影響	大氣空氣之聲學污染		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	長期	可逆的	中等	中度
後果	對人口健康的間接影響				
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 噪音源之工業控制</li> <li>● TNPC噪音水平之監測</li> <li>● 一套額外噪音保護補償措施之制定與實施措施（如有需要）</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度

生命週期階段：營運

受納方：溝渠

受影響者敏感度：中等

影響特徵

影響	化學水污染		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	長期	可逆的	中等	中度
後果	對人類健康及水生生物的間接影響				
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 廢水排放口之工業控制</li> <li>● 背景及控制區段污染水平之監測</li> <li>● 一套額外水保護補償措施之制定與實施措施（如有需要）</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低

## 來源

1. 環境與社會永續性績效標準。國際金融公司，2012年
2. 國際金融公司指南：環境與社會永續性績效標準。國際金融公司，2012年
3. 良好實踐指南「累積影響之評估與管理：新興市場私營部門指南」。國際金融公司，2013年
4. 間接與累積影響評估指南，以及曝露下之交互作用，由Haider為歐盟委員會DG XI準備之報告，布魯塞爾，1999年5月

## 10. 社會經濟影響評估

社會影響評估是一種特殊類型的成本效益分析，旨在比較專案所產生的正向經濟效益與相關負面影響所造成的社會後果。

為評估潛在的社會經濟影響，已識別並審查了社會環境相關初始特徵的數據與資訊。數據根據具體情境，在不同空間層次（國家、區域及地方）進行收集與呈現。

社會經濟特徵的原始數據已於2024年4月、5月及6月收集。由於部分官方數據的匱乏，已採取措施從所有可用來源收集相關資訊。

研究團隊於當地社區範圍內進行了實地觀察，並與地方政府舉行會議及對話，同時亦對規劃活動區域的交通強度進行了研究。

於工作期間，已完成以下事項：

- 執行基礎社會經濟研究與數據收集；
- 與相關官員進行諮詢，以獲取規劃活動區域，特別是當地社區及受影響農場之社會經濟狀況描述；
- 已確定在專案框架內可資利用之道路及其他基礎設施狀況。

已執行之工作受以下限制規範：

- 部分情況下，未能獲取為期五年之觀測數據；
- 數據並非隨時可得。在此情況下，若條件允許，已盡力取得定性數據（而非定量數據）。

然此類限制確保了評估之完整性。

### 10.1. 對勞動市場之影響

依循世界銀行之建議，就業機會應主要透過新興企業之設立及現有企業之擴張來創造。

世界銀行指出，烏茲別克勞動市場之結構性弱點包含工作誘因不足、員工資質缺陷以及企業技術技能培訓機會匱乏。

據悉，16至24歲之青年中，未就業或未就學青年佔比達24%（16至29歲組別中佔26.4%）。女性的失業率尤其高，為男性的四倍。這導致青年失業率相對較高，非經濟活動人口比例高，且勞動力流動性有限。<sup>16</sup>

勞動市場上持續存在的人口壓力，以及隨之而來的工作機會短缺問題，使得降低失業率變得困難重重。

世界銀行指出，烏茲別克經濟每年創造的就業機會數量應增加一倍，僅為吸納新進入勞動市場的員工。

創造就業機會是興建複循環發電廠所帶來的顯著正面影響。建設階段預計從2024年持續至2027年，為期36個月。人員的招募與遴選係依據《Cenergo有限責任公司依據勞動法規進行人員選拔與招募之程序條例》辦理。

在選拔空缺職位候選人時，優先考慮以下條件：

1. 具備高等專業教育（與職位要求相符）及相關專業工作經驗之人員。

<sup>16</sup> <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/235891634705237783/youth-employment-in-uzbekistan-opportunities-and-challenges>

2. 具備相關專業教育之大學畢業生。
3. 具備中等專業教育（符合職位要求）且擁有該專業工作經驗之人員。
4. 具備相關專業教育，並已於廠區完成產業與畢業前實習之大學畢業生。
5. 具備符合廠區專業與工作經驗之5至6級合格員工。
6. 具備符合廠區專業與該專業工作經驗之3至4級員工。

申請者之商業專業素質將於初步面試過程中進行評定。

經初步面試後，申請者若被派往空缺職位或職務之結構單位，亦將進行面試，以評估其專業素質及是否符合該空缺職位之要求。聘僱關係將透過簽署雙邊勞動契約正式確立。

### 10.1.1 施工階段

於施工階段高峯期，預計勞動力需求約為650名人員。

預計設施之興建將主要由輪班制人員執行，該等人員將居住於承包商所建之施工營地（若有需要）或吉扎赫市，因該市鄰近施工現場。<sup>17</sup>

承包公司將從烏茲別克其他地區，以及已在先前設施和中國累積必要經驗與資格之烏茲別克共和國公民中，招募合格人員。<sup>18</sup>

據推測，部分從沙拉夫·拉希多夫區及吉扎赫市居民中僱用之建築工人將為非技術勞工。

經與「Cenergo」有限責任公司協商，承包商在施工期間可能僱用非受僱人員或與短期工作量相關之臨時工人（預計此類情況屬個案）。因此，承包商計劃根據工作分類，在整個施工期間 привлечь постоянный персонал。鑑於可能有多名自由職位人員參與，本計畫及其影響區域之社會影響與風險評估為微不足道，故未於環境與社會影響評估報告中詳細探討。考量該地區建築業之總僱用人數，本設施施工所涉之勞動力資源，可能導致勞動市場產生短期之正面變化。

### 10.1.2 營運階段

該複循環發電廠預計於2027年投入營運。

該專案在營運期間對勞動資源的總需求為70名人員，其中包含65名工人及5名經理、專業人員與員工。該複循環發電廠專案所創造之工作崗位總數為70個。

常駐生產人員的最大數量將於2027年達到，屆時該設施亦將投入營運。

據推測，如同於施工期間之情境，當地居民（即沙拉夫·拉希多夫區及吉扎赫市之居民）將被聘用為生產（若具備特定技術教育背景）及維護人員。

營運階段不預計非員工參與；所有人員將為常駐員工，並依據勞動契約納入編制。

截至2024年1月，沙拉夫·拉希多夫區的平均月薪為2,743,000烏茲別克斯坦索姆。

據推測，由於本計畫的實施，區域層面的平均名義工資水準將會提升，並達到吉扎赫市的工資水準。

由於本計畫的實施，預計將對發電廠供應商與電力消費者之活動產生正向間接影響，並形成誘發效應（包括員工以及供應商與客戶公司之消費者支出）。

此效應體現於相關產業所創造之工作機會指標；根據國際估計（世界鋼鐵協會），發電

<sup>17</sup> 區政府在評估時未撥付土地供承建商營地建設之用，因此確切位置不明。由於可行性考量，Cenergo可能會取消營地的設立。

<sup>18</sup> 事件發生時，已與承建商中國能源TPC簽署合約。

廠之指標為14.7個工作機會。

這表示本計畫的實施將確保在相關產業中為逾1000人創造新的工作機會。

額外的工作機會主要針對經濟體系中能源與運輸部門的企業。

企業內部工作機會的產生將在服務業創造新的工作機會（例如，在餐飲或零售企業中）。

考量到工業部門的一個工作機會平均能創造服務部門三個工作機會之事實，預計將額外增加約210人的就業機會（**Ошибка! Источник ссылки не найден.**）。

表 10.1: 本專案對就業及人口之影響。

發電廠就業情況	70
相關產業就業情況	1000
服務業就業情況	210
專案執行所創造之總就業人數	1280

因此，本專案之實施預計將提供至少 1280 個工作機會，此舉將提升勞動年齡人口之就業率。

相較於失業人數（沙拉夫·拉希多夫區有 8.5 千人，詳見表 16，125-1105-ESIA-PE-0，第二冊），提供工作機會有望使失業率降低 15%。

### 10.1.3 建議事項

#### 10.1.3.1 影響預防與減輕措施

經審視對勞動市場之影響，已確認在施工階段及營運階段均存在正面效益。

建議於施工及營運階段，鼓勵從沙拉夫·拉希多夫區及吉扎赫市之適齡勞動人口中招募合格人員，以期降低當地人口失業率，提升規劃活動區域之生活水準，減少人口外移，並將社會緊張程度降至最低。

關於加強培訓及進階訓練之正面影響的措施，已於第10.3.3.1節中詳加討論。

#### 10.1.3.2 監測與報告

為激發與勞動市場影響相關之正面效益，建議採取以下措施：**Ошибка! Источник ссылки не найден.**）:

- 制定並實施「Cenergo」有限責任公司之人力資源及人權政策，此政策將持續適用於該終端設施，並確保符合國際金融公司（IFC）及國際勞工組織（ILO）PS-2之要求，包括透明公開之招聘機制、打擊童工與強迫勞動之原則，以及基於性別、國籍、族裔、種族或宗教之非歧視與機會均等原則；禁止工作場所中任何形式之騷擾行為，建立員工申訴審查機制，並明確界定其執行責任；
- 規定實施並導入「Cenergo」有限責任公司之社會與環境政策，包括培訓義務，並於該地區居民（含婦女、青年及弱勢人口羣體代表）中建立透明之招聘程序。

### 10.1.4 評估結果

經評估，此規劃活動對勞動市場的正面影響，無論於施工階段或營運階段，均屬中等重要性。

## 來源

1. 世界銀行2021年9月報告「烏茲別克青年就業」

表 10.2: 勞動市場影響之預防及緩解措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方式
一、	施工階段					
1.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	優先於沙拉夫·拉希多夫區及吉扎赫市具勞動能力之人口中招募計畫人員。	執行企業人事政策，其中包括透明且公開之人員招募機制。落實並執行企業之社會環境政策。及時且完整地向所有利害關係人提供關於企業活動之可靠資訊。	- 國際金融公司永續發展框架 PS-2 國家要求： - 烏茲別克共和國勞動法 1996年版 - 烏茲別克共和國《人口就業法》，編號 510-XII，發布日期為1992年1月13日。	人力資源部門之營運管制每月報告民眾及員工投訴與建議之處理情形並予以記錄	針對專案人員及全企業之申訴機制（GRM），以及獨立之公眾申訴機制 遵守國家就業領域之法規要求 制定針對該區域居民（包括婦女、青年及弱勢族羣代表）之專業人員選拔培訓計畫、程序及條件
二、	營運階段					
項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方式
2.	主要生產活動（電力生產） 提供主要活動，包括維修工作、供水、衛生、水供應以及場地與工業場所之清潔運輸與物流（包含原物料、石油、潤滑油之交付、其他運輸以及危險物品之儲存）；	優先從沙拉夫·拉希多夫區及吉扎赫市具勞動能力之人口中招募專案人員	更新企業人事政策，應包含透明且公開之人事招募機制。實現並執行企業之社會環境政策。以及時且完整的方式，向所有利害關係人提供有關企業活動之可靠資訊	國際金融公司績效標準2 國家要求： 烏茲別克共和國《勞動法》，1996年 烏茲別克共和國《人口就業法》，第510-XII號，日期為1992年1月13日	企業人事部門之營運管制記錄來自民眾與員工之投訴及建議，並每月報告問題解決情況	專案人員及整體企業之申訴處理機制(GRM) 針對民眾之獨立申訴處理機制(GRM) 遵守國家立法於就業領域之要求 區域居民（包括婦女、青年、弱勢族羣代表）專家選拔之培訓計畫、程序與條件

表 10.3 勞動市場影響評估結果矩陣

生命週期階段：建設

受惠者：具勞動能力之人口

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	創造就業機會		影響方向	影響成因	機制
			正面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	短期	可逆的	中等	中度
後果	無				
措施	制定並實施人力資源及人權政策；此政策將進一步推展至企業，並確保符合國際金融公司及國際勞工組織績效標準2之要求。 社會與環境政策之實踐與執行				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	短期	可逆的	中等	中度

生命週期階段：營運

受惠羣體：具勞動能力之人口

受惠羣體敏感度：平均暴露

影響特徵

影響	創造就業機會		影響方向	影響成因	機制
			正面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度
後果	無				
措施	制定並實施人力資源與人權政策，此等政策將進一步推展至企業層面，並確保符合國際金融公司（IFC）與國際勞工組織（ILO）PS-2之要求。 社會與環境政策之實踐與執行				

殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度

## 10.2. 對經濟發展之影響

複循環發電廠建設項目對於經濟成長之主要效益，包括下列各面向：

- 電力生產量增加，發電容量達550百萬瓦；
- 每千瓦時天然氣消耗量較傳統發電機組減少2.0倍，效率逾61%，從而節約自然資源。
- 由於售電收入增加，國家預算收入隨之增長；
- 吉扎赫地區之預算將因設施啟用所帶來之稅收增加（增值稅-12%、所得稅-15%、財產稅-1.5%、社會稅-12%）而增長，同時亦受本專案對地方經濟發展之間接影響所致。

### 10.2.1. 施工階段

本計畫之規模將為吉扎赫地區及吉扎赫市之多個行政區供應電力。

施工將涉及營造公司、分包商、運輸及服務機構，且施工材料、預製鋼筋混凝土產品及結構等將於當地市場採購。

參與本專案將帶來額外收入、維持現有或創造新就業機會，以及向預算繳納稅款（如加值型營業稅、所得稅等）。

收入增長將帶動後續商品與服務之消費。

### 10.2.2. 營運階段

促使國內生產毛額（每位員工之國內生產毛額）增長之主要因素為勞動生產力提升及就業人數增加。本專案預期就業人數與勞動生產力將同時成長。

勞動生產力之提升將確保創造出效率更高且相對應薪酬更優之工作機會。

營運期間，設計計算中應明定提撥淨利潤之2%作為區域社會發展/慈善捐款。

本專案之實施亦將為具社會意義之投資與慈善活動創造機會。透過修復、重建高速公路，以及建設額外設施以提供電力，改善沙拉夫-拉希多夫區的基礎設施。

發電廠營運期間，額外的預算稅收將增加教育、健康、文化及社會政策之預算資金，包括地方、區域及國家層級對人口提供之國家福利與補償金。

因此，公共部門就業人員的工資正在增長，社會部門亦正在創造新的就業機會，此舉影響了人口的生活水平與品質：勞動市場狀況得以改善，就業收入及對人口之社會轉移支付亦隨之增加，社會服務的可及性與品質亦同步提升。

本專案活動將對提升沙拉夫-拉希多夫區以及整個烏茲別克共和國人口的收入及內部償付能力水平，做出重大貢獻。家庭收入的增長和有效需求的擴大，乃是支付預計設施所創造工作機會之就業人員工資，以及當前生產發展所致。

此計畫的實施將透過落實並促進「2020-2030年烏茲別克共和國電力供應概念」之發展，為烏茲別克的能源產業發展注入額外動能。

### 10.2.3. 建議事項

#### 10.2.3.1 預防及緩解衝擊之措施

經審慎評估對經濟發展之衝擊後，已確認在施工與營運階段均將產生正面效益。

建議實施並推動本計畫之人資、人權政策、行為準則及其他相關政策，尤其應著重於包含培訓計畫、針對區域居民（包括女性、青年及弱勢羣體代表）之透明招募程序等制度面向。

#### **10.2.4. 評估結果**

經評定，規劃中活動對經濟發展的衝擊，在施工與營運階段均屬中度影響。

表 10.4 經濟發展衝擊評估結果矩陣

生命週期階段：建設

受體：經濟

受體敏感度：高

影響特徵

影響	對經濟發展之衝擊		影響方向	影響成因	機制
			正面		
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	中等	中度
後果	向該區域的多個地區供電 額外收入，向預算繳納稅款 減少天然氣消耗				

生命週期階段：營運

受方：經濟

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	對經濟發展之衝擊		影響方向	影響成因	機制
			正面		
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	長期	不可逆	中等	中度
後果	向該區域的眾多地區供電 額外收入，向預算繳納稅款 減少天然氣消耗				

### 10.3. 與培訓、專業發展相關之影響

人員專業技能之發展，對於確保產品品質、營運安全，並最終提升生產之經濟效益至關重要。

企業管理層重視聘用受過良好教育且具備資格之人員。作為人事工作之一環，應制定並覈准關於輪調、管理人員實習以及人員儲備之規定。

培訓可由經驗豐富之專家於企業內部進行。為籌辦教育訓練流程，應具備合格之專家與必要之培訓條件。

專業人員及部門主管之專業發展，係透過派遣其至類似之複循環發電廠進行。

#### 10.3.1. 監測與報告

- 記錄公眾及人員之投訴與建議，並每月呈報問題解決情況。
- 員工健康保護領域之醫療檢查及管理系統計畫。
- 人力資源與人權政策及透明招聘程序之制定。

##### 10.3.1.1. 施工階段

在施工階段，承包商將依據施工流程實施所需之要求與資格，聘用建築專業技術人員。

專業發展與人員培訓將於施工現場進行職業安全與健康相關訓練。

此外，將針對社會相關疾病之風險及其控制方法、與專案區域人口之互動，以及承包商員工行為準則，開展提升意識活動與培訓。

早在施工階段，即將啟動專案人員之營運階段培訓。

提供培訓不僅為生產啟動所必需，未來亦然，蓋提升資格、改進管理及人員補充（例如，因員工退休及離職）乃一持續性過程。

培訓計畫應包含：

- 理論實習；
- 於類似企業實習；
- 於設施現場實習。

在設備安裝的最終階段及調試期間，將為工作人員提供由西門子設計與供應之設備的實務實習。

培訓與進階培訓的正面效益亦將擴及從沙拉夫·拉希多夫區及吉扎赫市居民中遴選出的新聘專案人員。

本專案的實施將產生對熟練勞動力的需求。這意味著，本專案的實施將因對高素質勞動力的需求而提升勞動力的教育與資格水準，並縮減該地區非熟練勞動力的規模。

提升員工專業資格要求，將激勵地區及全國整體職業教育體系的發展。

#### 10.3.2. 營運階段

在營運階段，管理、行政、生產人員及一般員工均需接受進階培訓。新生產設備的引進將要求相關人員具備適當能力，以維持高度專業水準及生產力。

營運階段的額外培訓亦屬必要，旨在改善管理並因員工退休及離職而補充人力。

營運階段的培訓將對企業人員的專業資格產生正面影響，並有助於整體企業的發展與競爭力。

### **10.3.3. 建議事項**

#### **10.3.3.1. 強化正面效益之措施**

經審閱與培訓相關之影響，已確認在建設與營運階段均存在正面效益。

為強化正面效益，建議為專案人員導入測驗與資格考。

#### **10.3.3.2. 監測與報告**

監測與報告之提案載於表 10.5。

### **10.3.4. 評估結果**

已確立與培訓及專業發展相關之規劃活動所產生之正面效益評估為中度。

表 10.5: 強化培訓及專業發展正面效益之措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方式
一	營運階段					
1	施工工程 (土方工程、一般建築工程)	確保及時提升現有員工之教育與資格水準，並啟動新進人員之培訓	導入人員培訓計畫，作為發電廠建設專案執行過程之一環，並確保及時提升現有員工之教育與資格水準，以及培訓新進人員。為企業社會與環境政策之實施提供方案，特別是關於區域居民 (包括婦女、青年及弱勢人口代表) 之教育面向。	國際金融公司 PS-1 國際金融公司績效標準2 國家要求： - 烏茲別克共和國勞動法，1996年 - 烏茲別克共和國《人口就業法》，編號 510-XII，發布日期為1992年1月13日 - 《勞動保護法》，2016年	- 公眾與人員申訴及建議之每月報告 - 人員測試與資格考試	- 專案人員及全企業之申訴處理機制 (GRM) - 針對特定人口羣體之申訴處理機制 (GRM) - 遵守國家就業與勞動保護領域之立法要求 制定針對該區域居民 (包括婦女、青年及弱勢族羣代表) 之專業人員選拔培訓計畫、程序及條件

表 10.6: 與培訓及專業發展相關之影響評估結果矩陣

生命週期階段：營運

接收方：人員

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	與培訓及專業發展相關之影響		影響方向	影響成因	機制
			正面	直接	—
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	不可逆	中等	中度
後果	無負面影響				
活動	提升現有員工之教育及資格水平，並培訓新進員工 實施並引入專案之社會環境政策，特別是在體系方面，該體系包含針對區域居民（包括婦女、青年及弱勢羣體代表）之培訓計畫				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	不可逆	中等	中度

## 10.4. 土地徵收、經濟搬遷

### 10.4.1. 土地徵收與安置影響

依據聯合循環發電廠劃撥用地社會影響評估（SCA）結果顯示，整個場址影響一個農場之範圍，其土地主要用於放牧牲畜。

沙拉夫·拉希多夫區地方政府依據該區地方首長於2024年1月30日發布之第01-51號決議，劃撥9.42公頃土地供建設使用。

事實上，根據文件記載，面積9.42公頃原屬「Donabek Sano」農場的土地，依據2018年10月31日第4429號地籍文件，已永久移轉為國有；另有2公頃土地則為臨時使用，並將於該設施建設完成後歸還農場。

根據沙拉夫·拉希多夫區地方政府及地籍管理機關的資料，在部分農地被徵用於興建發電廠之前，該農場總面積為46公頃。其中，4公頃為灌溉地，其餘為旱地。

由於吉扎赫與沙拉夫·拉希多夫區的城市發展密集以及農地之可利用性，致使無法利用國有空置土地。

對現有資訊的分析顯示，從投資成本效益的角度而言，在吉扎赫市附近指定區域設置燃氣複循環發電廠乃為最佳選項。

向現有能源系統提供容量為550百萬瓦之燃氣複循環渦輪發電廠的設計電力容量，將可解決吉扎赫地區及吉扎赫市部分區域能源供應短缺之問題。

計畫興建之複循環燃氣渦輪發電廠選址，亦係基於其可利用水源、天然氣管線及其他必要基礎設施之可得性。

因此，複循環發電廠之興建，已將土地暫時與永久徵用相關之影響降至最低，其後果表現為牧場區域和農場建築之損失。

根據評估報告，補償金額達507,100,000烏茲別克索姆（UZS），該報告已獲農場負責人同意，並依據農民與區政府（Khokimiyat）簽訂之協議，將該金額支付予農民。

受影響建築物之補償係採市價法計算，符合當地法規，然這些建築物之折舊計算降低了復原成本。此方法與績效標準5（Performance Standard 5）不符，該標準要求以「完全重置成本」進行補償，以確保受影響方能恢復其生計而無額外費用。

根據評估報告，全面重置成本為753,832,870烏茲別克索姆，此成本包含如下項目：

構築物下方地塊成本 – 35,321,000 烏茲別克索姆

構築物全面重置成本 – 718,511,870 烏茲別克索姆

因此，農民須額外獲得246,732,870烏茲別克索姆的補償。

**臨時土地徵用：**2公頃土地已獲臨時徵用，設施工程竣工後將歸還予農場。在土地徵用指令下達時，該土地並未被利用。因此，農民並未因該地塊之臨時使用而蒙受任何收入損失。

### 10.4.2. 衛生防護區

**衛生防護區 (SPZ)：**SanPiN No. 0350-17 為烏茲別克之規範性文件，其闡明瞭保護大氣空氣之衛生規範與規定，特別針對居住區域。SanPiN第0350-17號規範概述了在這些保護區內允許進行的活動類型和設施之關鍵限制。在衛生防護區範圍內及工業區場地內，禁止設置以下設施：

- 食品工業企業，以及生產餐具、容器、設備等之企業
- 食品工業成品倉庫，以及生產飲料及飲用水之企業。

根據針對吉扎赫複循環燃氣渦輪機專案發布的國家生態專業鑑定正面結論（訂單號碼：01-1-101228，有效期至2027年2月5日），其中闡明，依據SanPiN第0350-17號《烏茲別克共和國居住區域大氣空氣保護衛生規範和規則》，「熱容量達200吉卡路及以上，使用燃氣和燃氣-燃油（後者作為備用燃料）的火力發電廠及區域供熱站」，必須維持300公尺之規範衛生防護區。（該發電廠之設計容量為550百萬瓦或472.9吉卡路。）

下方總體視圖顯示排放源周圍300公尺之緩衝區，並以Google Earth影像呈現。



圖 10.1: 距離吉扎赫複循環燃氣渦輪發電廠排放源300公尺緩衝區

距離發電廠位置半徑300公尺範圍內，有數棟建築經確認為Madaniyat Tarovati LLC所有之禽畜養殖場。

2024年10月31日，Madaniyat Tarovati LLC向吉扎赫州衛生流行病學與公共衛生服務區域部門提交申請，請求對該企業在發電廠衛生防護區內營運之可能性進行檢查。為回應此函，衛生流行病學與公共衛生服務部門組織了對該公司營運活動之視察與檢查。

吉扎赫州衛生流行病學與公共衛生服務區域部門於檢查期間確認，Madaniyat Tarovati LLC所有之禽畜養殖場建築，其建築面積為10,000平方公尺，設計容納最多30,000隻肉雞，且距離最近之住宅區至少2,000公尺。考量到，根據烏茲別克共和國2017年第0350-17號「關於保護居住區域大氣層」衛生標準與規則第6.3段，此設施屬於第三類對象。此外，養雞場建築物距離最近的居住區域達2000公尺（與居住區域間設有安全距離）。考量到，根據上述規則第2.17段，該企業並未生產食品，且此設施的運作不符合其鄰近550百萬瓦發電廠之衛生防護區要求，吉扎赫地區衛生流行病學與公共衛生部門對於此養雞場於熱電廠之衛生防護區內運作並無異議。

吉扎赫地區衛生流行病學與公共衛生服務部門之完整回覆載於附件1。

因此，將此企業設置於該企業之SPZ範圍內，將不致造成Madaniyat Tarovati LLC的經濟遷徙與收入損失。

### 10.4.3. 相關設施

本文件將評估該專案可能造成的任何潛在經濟遷徙，其中不包含相關設施以及隨之而來的任何臨時土地使用限制。擬建聯合循環燃氣輪機發電廠（CCGTPP區域）範圍內的土地，雖已由沙拉夫·拉希多夫區地方政府（khokimiyat）劃撥予Cenergo LLC，惟已針對歷史土地使用進行社會合規性審計（SCA），該區域可能已從專案區域中清出。

### 10.4.4. 施工階段

根據沙拉夫·拉希多夫區地籍部門的資料，本專案影響了「Donabek Sano」農場企業的1塊土地。

根據社會審計結果，確認在施工啟動前，沙拉夫·拉希多夫區地方政府（Khokimiyat）已進行獨立評估，以確定對該農場企業所造成的損害金額。根據獨立評估，相關補償款項已全額支付，農場方面對因所造成損害而進行的評估結果表示滿意。然而，依據國際金融公司（IFC）績效標準5（PS-5）之規定，農民必須額外獲得246,732,870烏茲別克蘇姆（UZS）之補償。

因此，本專案設施之興建對土地徵收（包含臨時及永久土地徵用）造成了影響，其後果表現為雨養農地之喪失及農場建築物之拆除。

### 10.4.5. 營運階段

於營運階段，本專案不涉及額外之土地徵收及/或經濟搬遷。生產活動僅限於已劃定之場地範圍內進行，不擴展企業邊界。

### 10.4.6. 建議事項

#### 10.4.6.1. 影響預防與減輕措施

由於相關影響已然發生，且土地地塊之徵用係伴隨工程之實際啟動及區長之決議而進行，故不考量於施工階段採取預防及減輕影響之措施。

於營運階段，預期不會對土地使用者造成任何影響。

考量本專案對受影響農企業之影響現況，建議如下：

- 與受影響農場協商以瞭解評估結果，並提供有關申訴處理機制之資訊；
- 收取農場無補償相關索賠之書面確認；
- 進行社會審計以確定殘餘影響並驗證上述措施之實施程序。

#### 10.4.6.2. 監測與報告

為排除與專案用地取得相關之不利後果，建議進行社會審計並發布相應報告。

### 10.4.7. 評估結果

已確定規劃活動與土地取得相關之影響顯著性估計為低。

#### 來源

1. 來自地籍機關和沙拉夫·拉希多夫區地方政府之數據（估價報告、地籍文件、付款文件）

。

2. 沙拉夫·拉希多夫區區長關於興建複循環發電廠相關土地分配之決議。

表 10.7: 預防和減輕與土地取得及經濟遷離相關影響之措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方式
一.	施工階段					
1.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	確保向受影響農場支付補償金及損害賠償	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 完成受影響資產的普查</li> <li>- 與受影響家庭進行諮詢，使其瞭解評估結果，並提供有關本專案申訴處理機制（GRM）的資訊</li> <li>- 根據獨立評估結果支付補償金，並附有書面確認，證明不存在與補償金支付相關的索賠；進行社會審計以確定剩餘影響，並驗證上述措施的實施程序</li> </ul>	<p>IFC PS-5 國家要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 烏茲別克共和國1998年土地法</li> <li>- 內閣部長第911號決議 (2019年11月16日)</li> <li>- 烏茲別克共和國總統於2021年8月6日頒布之DP-6243號法令</li> <li>- 內閣部長第146號決議 (2011年5月25日)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 記錄農場企業的投訴與建議，並每月報告問題解決情況</li> <li>- 社會審計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 受影響農場的申訴處理機制（GRM）</li> <li>- 遵守國家關於土地徵用及生計恢復立法之要求</li> <li>- 社會審計結果報告</li> </ul>

表 10.8: 土地徵收、經濟遷移影響評估結果矩陣

生命週期階段：建設

接收者：農場

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	與土地地塊徵用相關之影響		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	—
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	不可逆	小	低
後果	作物損失、雨養區及農場建築拆除				
活動	受影響資產普查，旨在諮詢受影響農場以瞭解評估結果，並提供有關申訴機制（GRM）的資訊 根據獨立評估結果支付賠償金，並附有農場書面確認無任何與賠償相關的索賠 進行社會審計以確定剩餘影響並驗證措施實施程序				

## 10.5. 勞動力湧入與人口變遷

計畫活動的實施將伴隨大量人員的湧入，此現象在施工階段尤為顯著。

除由「Cenergo」有限責任公司直接僱用之員工外，分包或承包組織亦將僱用員工，其中極有可能來自吉扎赫地區以外，並將隨後居住於承建商為該專案目的，在吉扎赫市及沙拉夫·拉希多夫區建造之施工營地（若有需要）。

在考量專案人員的生活條件問題時，首先應審視相關的國際與國家監管框架。數份國際文件承認，每位員工皆有權享有適足的生活條件標準，此為尊重人權之一環。對於員工而言，此類權利的承認已納入國際勞工組織（ILO）第115號建議書《關於工人居住條件》（1961年）中。<sup>19</sup>

### 10.5.1. 施工階段

當地社區的福祉及其社會環境可能因外部勞動力湧入而惡化。合格勞動力資源的缺乏將導致來自烏茲別克其他地區，甚至可能來自國外的勞動遷移。

此類遷移的潛在有益影響可能是增加對當地產品和服務的需求，進而為吉扎赫市和沙拉夫·拉希多夫區的小型企業及農場創造優勢。

當然，鼓勵當地勞動力的參與是更為可取的，因為這具有多重優勢；不僅在於減少住房需求，更因為它增加了當地人口的直接與間接利益，此方法獲得歐洲復興開發銀行（EBRD）和國際金融公司（IFC）的全面支持。然而，考量到人員資格要求及施工階段的時程安排，有必要採用輪班人員選項。

於專案初始階段，已審慎評估是否確需為員工提供住宿之議題。在此方面，已分析專案週期內所需勞動力之需求，包括其專業技能及預估人數，並針對當地人口滿足此類勞動力需求之能力進行評估。

勞動力之湧入可能引發新移入者與當地居民間之衝突。此類衝突極可能具有局部性質，且不致導致人口安全水準顯著下降。

勞動力湧入亦可能導致與社會相關疾病之發生率增加。本專案可透過實施內部健康檢查計畫及員工健康保護管理系統，並定期辦理資訊宣導與說明活動，告知員工社會條件性疾病之感染風險及控制方法，以降低此類影響之風險。

實有必要制定並實施針對弱勢羣體之社會援助計畫，以作為緩解措施。這些計畫的實施將顯著降低不利後果發生的可能性。

### 10.5.2. 營運階段

在營運階段，本專案將新增70個工作機會，其中包含65名（92%）工人及5名（8%）經理、專業人員和員工，其中包括行政管理人員。

關鍵工人、值班人員、經理及輪班專業人員之工作與休息時間表，係依據主要工藝設備之運行排程採行，即連續性三班制，每班8小時；對於非輪班經理、專業人員以及部分維修人員，則採單班制工作，並享有兩天休假。

<sup>19</sup>[https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/60593977-91c6-4140-84d3-737d0e203475/workers\\_accomodation.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-60593977-91c6-4140-84d3-737d0e203475-jqetNlh](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/60593977-91c6-4140-84d3-737d0e203475/workers_accomodation.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-60593977-91c6-4140-84d3-737d0e203475-jqetNlh)

因專案實施所引發之勞動人口流入，將導致社會基礎設施如醫院及其他醫療機構、學校、休閒娛樂設施、住房、公共交通等承受之負荷略微增加。

於基本社會經濟研究階段所進行之分析顯示，吉扎赫市與沙拉夫·拉希多夫區之居民已獲得充足之醫院與綜合診所服務。

儘管短期內勞動力湧入將導致社會基礎設施負擔有所增加，但預期需求增加將帶動基礎設施發展，進而產生額外的正面效益。

根據125-1105-ESIA-P0-Book 2第7.4節及7.5節所提供之評估，沙拉夫·拉希多夫區學校平均容納量為585名學生，此數據顯示該區學校數量充足。

同時，本專案之實施對社會基礎設施所造成之負擔增加，預期不會導致人口福祉下降。向可能直接受到負面影響之潛在弱勢羣體提供援助將是關鍵要務。

通膨上升，特別是食品與住房價格上漲，亦可能由勞動力湧入及需求水準變化所致。此衝擊不太可能實際導致人們整體福祉的下降，因為需求將刺激額外生產並增加提供予人口之服務數量，但必須理解此衝擊可能影響弱勢羣體。

在營運階段，勞動人口於就業方面可能存在未獲滿足之期望，以及當地居民之不滿——包括於計畫框架內受僱者，及申請未果者。

### 10.5.3. 建議事項

### 10.5.4. 影響預防與減輕措施

經綜合考量勞動力湧入與人口變遷所致影響及其後果，建議實施以下措施。

- 施工階段：
  - 僱用當地居民之目標將由承包商與「Cenergo」有限責任公司協商議定。將訂定僱用條款以管理職涯期望，並透過公共關係專員與當地居民（職位空缺之數量與類型）進行合作。非技術勞工將優先自受專案影響之當地居民中僱用；
  - 社會要求將納入本專案之採購流程中。為提升吉扎赫市及沙拉夫·拉希多夫區之人口福祉，在考量相關因素後，將視需要創造條件，以便向該區及該市之經濟實體採購商品與服務；
  - 承包商將實施工作場所禁酒政策。員工行為準則將予擬定，並提交員工審閱、簽署及執行。本專案將定期審查減輕對公共衛生與安全影響之措施，並每六個月與馬哈拉（makhalla）主席進行協商。協商目的在於傳達專案進度及成果，並將討論任何變更；
  - 行為準則亦將明文禁止使用非法藥物、賄賂及腐敗行為；
  - 施工現場應設置休閒設施（例如：娛樂設施、餐廳等）。
  - 向可能因基礎設施負擔增加而直接受到負面影響的潛在弱勢羣體提供援助；
  - 制定並實施人員健康保護領域的體檢計畫與管理系統，並就社會性疾病的風險及其控制方法開展宣導工作。
- 營運階段：
  - 在公共關係專家的協助下，提供就業資訊，事先向當地人口解釋職位機會的數量與類型；
  - 建立透明的招聘程序，不分種族、宗教、殘疾或性別。招聘前將提供清晰的職位描述，詳細說明每個職位所需的技能。職位空缺將透過公開媒體在當地社區刊登公告。

### **10.5.5. 評估結果**

經認定，由於勞動力湧入所導致的計畫活動負面影響，其重要性被評估為低。

表 10.9: 與勞動力湧入及人口變遷相關的影響預防與緩解措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方式
一、	施工階段					
1.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	預防與緩解勞動力湧入及人口增長對人口和基礎設施造成的影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 承包商將實施工作場所禁酒政策。將制定員工行為準則，並提請員工審閱、簽署及遵行。本專案將定期審查減輕對公共衛生與安全影響之措施，並每六個月與馬哈拉（makhalla）主席進行協商。協商目的在於傳達專案進度及成果，並將討論任何變更；</li> <li>- 行為準則亦將納入禁止使用非法藥物、賄賂及腐敗之條款。</li> <li>- 應於施工現場內設置休閒設施（如娛樂設施、餐廳、淋浴間等）。</li> <li>- 為可能因基礎設施負荷增加所致負面影響之潛在弱勢羣體提供協助。</li> <li>- 制定並實施人員健康保護領域之健康檢查計畫及管理系統，並就社會性疾病之風險及其控制方式進行宣導教育工作。</li> </ul>	國際金融公司PS-1 國際金融公司績效標準2 國際金融公司 績效標準4 國家要求： - 烏茲別克共和國勞動法，1996年 - 烏茲別克共和國《人口就業法》，編號 510-XII，發布日期為1992年1月13日。 - 《勞動保護法》，2016年。 - 《公民健康保護法》，日期為1996年8月29日。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 記錄民眾及員工之投訴與建議，並每月呈報問題解決進度。</li> <li>- 人員健康檢查結果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 針對專案人員及大眾之通用管理措施（GM）</li> <li>- 公眾健康與安全計畫</li> </ul>
二、	營運階段					

2.	<p>主要生產活動（電力生產）</p> <p>提供主要活動，包括維修工作、供水、衛生、水供應以及場地與工業場所之清潔</p> <p>運輸與物流（包含原物料、石油、潤滑油之交付、其他運輸以及危險物品之儲存）；</p>	<p>管理當地居民之就業期望並實施透明之甄選程序</p>	<p>- 建立透明之招聘程序 – 考量種族、宗教、身心障礙或性別因素</p> <p>- 招聘前將提供清晰之職位說明，詳述各職位所需技能</p> <p>- 職位空缺將透過公共媒體及諮詢會議於當地社區公佈</p>	<p>國際金融公司PS-1</p> <p>國際金融公司績效標準2</p> <p>國際金融公司 績效標準4</p> <p>國家要求：</p> <p>- 勞動法</p> <p>烏茲別克共和國，1996年</p> <p>- 烏茲別克共和國《人口就業法》，編號 510-XII，發布日期為1992年1月13日。</p> <p>- 《勞動保護法》，2016年。</p> <p>- 《公民健康保護法》，日期為1996年8月29日。</p>	<p>處理公眾與人員之投訴及建議，並每月報告問題解決情況</p>	<p>針對專案人員及大眾之通用管理措施（GM）</p> <p>遵守國家勞動法規要求</p>
----	---	------------------------------	--	---	----------------------------------	---

表 10.10: 勞動力湧入與人口變遷影響評估結果矩陣

生命週期階段：建設

受影響者：人口

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	勞動力湧入之影響		影響方向	影響成因	機制
	主要影響	規模	持續時間	負面	間接
局部		短期	可逆性	幅度	顯著性
後果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 與當地居民產生衝突</li> <li>● 社會相關疾病發生率增加</li> <li>● 社會基礎設施負擔加重</li> </ul>				
			可逆的	中等	中度

活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>於專案框架內，開發並實施其自身之員工健康保護體檢計畫與管理系統</li> <li>執行系統性的資訊與宣導工作，旨在告知人員有關社會性疾病感染風險及其管控方法。</li> <li>制定並實施針對弱勢羣體的社會援助計畫。</li> <li>制定並實施人員行為準則。</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	低

生命週期階段：營運

受影響者：人口

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	勞動力湧入及人口變遷之影響。		影響方向	影響成因	機制
			負面	間接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低
後果	社會基礎設施負擔加重				
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>制定並實施針對弱勢羣體的社會援助計畫。</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低

## 10.6. 童工與強迫勞動。

專案任務：杜絕供應鏈及專案活動中任何形式之童工與強迫勞動。

本專案之主要設備由全球領先企業西門子提供（西門子供應鏈中童工與強迫勞動之風險，已依循該公司企業倫理相關規定予以排除）。營運階段之物質平衡主要組成部分為天然氣，此乃由烏茲別克大型國有天然氣生產公司中，受過專業培訓之高素質人員所生產。天然氣生產領域中使用童工及強迫勞動之風險極小（該產業未見濫用童工及強迫勞動情事），此與例如於農業、採礦及輕工業中營運之企業情況相異。

烏茲別克已批准國際勞工組織八項處理「基本勞動標準」之核心公約，其中包括童工及強迫勞動相關條款（更多資訊請參閱125-1105-ESIA-PE-第一冊，第2節）。

營建與農業領域之長期大規模季節性僱用，為本專案帶來使用童工及強迫勞動之風險。

移工、季節性勞工、公共部門勞工與分包商，以及兒童皆被視為高度敏感羣體，因其面臨相關風險。

依據人權組織2024年報告，獨立觀察員連續第二年未於各產業中發現任何強迫勞動之跡象。然棉花種植園中存在零星強迫勞動案例。<sup>20</sup>

鑑於烏茲別克政府、公民社會及國際社會持續致力於消除童工與強迫勞動問題，此潛在影響之重要性預計相對較低。

### 10.6.1. 施工階段

規劃活動於施工階段之主要影響，係與承包商提供服務以及供應商使用童工與強迫勞動供應產品有關。

為避免重複循環發電廠施工階段出現任何形式之童工與強迫勞動，有必要制定承包商篩選程序，並於與供應商及承包商之合約中納入有關童工與強迫勞動之條款，同時明訂違反時之影響措施。

### 10.6.2. 營運階段

發電廠營運階段出現任何形式之童工或強迫勞動之風險與影響微乎其微，因人力資源與人權政策將確保整體專案不涉及使用童工或強迫勞動，並將於政策中反映國家與國際對於非僱傭關係之人員及供應鏈工作者之要求。

專案所有工作人員，包括合約工、轉包商工作人員以及供應鏈工作人員（詳見第10.8節）均可使用的申訴機制，亦將有助於將此風險降至最低。

### 10.6.3. 建議事項

#### 10.6.3.1. 影響預防與減輕措施

經考量童工與強迫勞動所伴隨之影響及其後果，建議實施以下預防措施。

- 施工階段：

<sup>20</sup> <https://www.hrw.org/ru/world-report/2024/country-chapters/uzbekistan>

- 於人力資源與人權政策中納入平等工作條件原則，排除歧視、童工、強迫勞動及侵犯人員權利之情事；
- 透過合約條款，要求承包商與分包商遵守本專案之人力資源政策；
- 制定承包商行為準則，並確保員工及承包商熟悉該準則；
- 與供應商及承包商簽訂之合約應包含有關童工與強迫勞動之條款，並明定違反者之懲罰；
- 建立一個所有員工（包括合約工、轉包工人及供應鏈人員）均可使用的員工申訴機制；
- 為所有專案員工建立身份識別系統，並隨時（每日）更新於專案設施工作人員之記錄；
- 指派至少兩名勞動與社會事務人員，負責監測承包商及其分包商（於施工階段），以確保其遵守人力資源與人權政策
- 向地方當局及相關主管機關呈報童工與強迫勞動案例或任何可疑情事
- 依據貸款協議之強制性報告要求，向國際貸款方呈報施工期間針對童工與強迫勞動之監測結果。
- 營運階段：
  - 人力資源政策應明確禁止在專案及企業中使用童工或強迫勞動，並應於此政策中反映國家及國際針對非僱傭關係工人及供應鏈工人之相關要求；
  - 建立並實施適用於所有專案工人（包含契約工、分包商工人）以及供應鏈工人之勞工申訴機制。此外，不應限制工人加入或組織工會，亦不得限制其進行集體協議談判。

#### **10.6.3.2. 監測與報告**

**10.6.3.2.1.** 每月定期報告問題解決進度，並記錄公眾及人員之投訴與建議；

**10.6.3.2.2.** 每月社會監測報告，其中包含對預防強迫勞動和童工措施有效性的評估。

#### **10.6.4. 評估結果**

據此評估，規劃活動中與童工及強迫勞動相關的影響顯著性為低。

表 10.11: 預防及減輕童工與強迫勞動影響之措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方式
一、	施工階段					
1.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	預防童工及強迫勞動	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 將平等工作條件原則納入人事政策，排除歧視、童工、強迫勞動及侵犯人員權利之行為。</li> <li>- 透過合約條款要求承包商遵守本專案之人事政策。</li> <li>- 制定承包商行為準則，並使其所有員工及承包商熟悉該準則；與供應商及承包商簽訂之合約必須包含有關童工與強迫勞動之條款，並明確其違規行為之影響措施。</li> <li>- 建立專案人員可使用之申訴機制，包含合約工、分包商工人以及供應鏈工人。</li> <li>- 建立所有專案員工之身份識別系統，並每日更新專案設施內工作人員之記錄；</li> <li>- 任命至少兩名勞動與社會事務專員，負責監測承包商及其分包商於施工階段在人員管理政策方面的活動。</li> <li>- 向地方及相關主管機關通報童工與強迫勞動之案例或任何可疑情況。</li> <li>- 根據強制性報告框架，向債權人通報施工期間與童工及強迫勞動相關之監測結果。</li> </ul>	國際金融公司PS-1 國際金融公司績效標準2 強迫勞動公約第29號 (1930) 2014年強迫勞動公約（ 1930）議定書 廢除強迫勞動公約第105 號 (1957) 最惡劣形式童工勞動公約 第182號 (1999) 最低年齡公約第138號 (1973) 國家要求： - 烏茲別克共和國勞動法 ， 1996年 - 烏茲別克共和國《人口 就業法》，編號 510-XII， 發布日期為1992年1月13 日。 - 《勞動保護法》，2016 年。	針對公眾及人員之投訴 與建議進行紀錄，並每 月報告問題解決狀況。 每月社會監測報告，內 容應涵蓋預防強迫勞動 及童工措施之執行情況。	專案人員與公眾之 <b>GRM</b> - 履行關於勞動活動要 求的國家立法 - 人力資源與人權政策 - 承包商行為準則
二、	營運階段					

2.	<p>主要生產活動（電力生產） 提供主要活動，包括維修工作、供水、衛生、水供應以及場地與工業場所之清潔運輸與物流（包含原物料、石油、潤滑油之交付、其他運輸以及危險物品之儲存）；</p>	<p>預防童工及強迫勞動</p>	<p>- 人力資源政策應排除在專案與企業中使用童工或強迫勞動，並於此政策中反映國家及國際對於非僱傭關係工人以及供應鏈工人的要求 - 建立並實施工人申訴機制，該機制應適用於所有專案工人，包括合約與轉包工人，以及供應鏈工人。此外，不應限制工人加入或組建工人組織，亦不得限制其進行集體協商。</p>	<p>國際金融公司PS-1 國際金融公司績效標準2 強迫勞動公約第29號 (1930) 2014年強迫勞動公約（1930）議定書 廢除強迫勞動公約第105號 (1957) 最惡劣形式童工勞動公約第182號 (1999) 最低年齡公約第138號 (1973) 國家要求： - 烏茲別克共和國勞動法，1996年 - 烏茲別克共和國《人口就業法》，編號 510-XII，發布日期為1992年1月13日。 - 《勞動保護法》，2016年。</p>	<p>針對公眾及人員之投訴與建議進行紀錄，並每月報告問題解決狀況。</p>	<p>- 針對專案人員及大眾之通用管理措施（GM） - 履行關於勞動活動要求的國家立法</p>
----	--	------------------	--	---	---------------------------------------	---

表 10.12 與童工及強迫勞動相關之影響評估結果矩陣

生命週期階段：建設

接收方：人員

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	與童工及強迫勞動相關之影響		影響方向	影響成因	機制
	主要影響	規模	持續時間	負面	直接
後果	局部	短期	可逆性	幅度	顯著性
	違反平等工作條件原則、歧視及侵犯員工權利		可逆的	小	低

活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>將平等工作條件原則納入人力資源與人權政策中，以排除歧視、童工、強迫勞動及人員權利侵犯</li> <li>透過合約條款，要求承包商及分包商遵守專案之人力資源政策</li> <li>制定承包商行為準則，並使員工及承包商熟悉該準則</li> <li>與供應商及承包商簽訂之合約應包含有關童工及強迫勞動之條款，並明確規範其違約罰則；</li> <li>建立勞工申訴機制，供所有員工使用，包括合約工、分包商員工以及供應鏈人員；</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低

生命週期階段：營運

接收方：人員

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	與童工及強迫勞動相關之影響		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	低
後果	違反平等工作條件原則、歧視及侵犯員工權利				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>將平等工作條件原則納入人力資源及人權政策，以排除歧視、童工、強迫勞動及侵犯人員權利之行為；</li> <li>與供應商及承包商簽訂之合約應包含有關童工及強迫勞動之條款，並明確規範其違約罰則；</li> <li>建立員工申訴機制，供所有員工使用，包括合約工、分包工及供應鏈人員；</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	低

## 10.7. 對運輸基礎設施的影響

本專案下列面向可能對社會設施及運輸基礎設施產生影響：

- 進行土方移動/挖掘作業、運輸大型設備可能無意中損壞現有基礎設施。

### 10.7.1. 施工階段

在2026-2027年設施建設與調試高峯期間，交通強度預計將較目前水準增加約30%（詳見表10.710.7.1, 125-1105-ESIA-PE-Book 2）。

潛在影響：

- 路面磨損/退化 – 係指使用道路網絡進入專案區域時產生之影響；
- 交通堵塞與延誤（道路封閉），尤其是在運送超大型及/或重型貨物期間。

### 10.7.2. 營運階段

在營運階段，預計對基礎設施的通行及其劣化不會產生顯著影響。

### 10.7.3. 建議事項

#### 10.7.3.1 影響預防與減輕措施

經考量與基礎設施通行相關之影響及其後果，建議實施以下措施。

- 施工階段：
  - 承包商將確保制定與實施交通管理計畫（TMP），該計畫需經「Cenergo」有限責任公司及烏茲別克相關交通管制主管機關覈准；
  - 確保車輛經由繞道或臨時聯絡道路（如有必要）安全通行；
  - 適當之道路標誌、照明、精心設計之道路安全標誌及號誌指揮員以引導交通。
  - 因應專案之股權參與，定期檢查及修復磨損路面。

#### 10.7.3.2 監測與報告

- 應處理來自當地居民及員工之投訴與建議，並每月報告問題解決情況；
- 交通管理計畫執行報告

### 10.7.4. 評估結果

經確認，此規劃活動對運輸基礎設施可近性的影響，無論在施工階段或營運階段，均評估為低度顯著。

表 10.13: 預防及減輕與運輸基礎設施可近性相關影響之措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方法
一、	施工階段					
1.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	預防及減輕對運輸基礎設施之影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 承包商將確保制定並實施交通管理計畫（TMP），該計畫將由「Cenergo」有限責任公司及烏茲別克相關交通管制監管機構批准，以確保交通透過繞道或臨時出入道路（如有必要）暢通無阻且安全行駛。</li> <li>- 適當之道路標誌、照明、縝密規劃之道路安全標誌及交通指揮員以管控交通</li> </ul>	國際金融公司PS-1 國際金融公司 績效標準 4 國家要求： - 《公民健康保護法》，日期為1996年8月29日。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 記錄民眾及員工之投訴與建議，並每月呈報問題解決進度。</li> <li>- 員工健康檢查結果。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 記錄民眾及員工之投訴與建議，並每月呈報問題解決情況；</li> <li>- 交通管理計畫執行報告</li> </ul>
二、	營運階段					
2.	主要生產活動（電力生產）提供主要活動，包括維修工作、供水、衛生、水供應以及場地與工業場所之清潔運輸與物流（原物料、燃料與潤滑劑之運送，其他運輸服務，危險物質之儲存）	預防及減輕對運輸基礎設施之影響	重型貨物運輸之最佳物流方案與交通管理計畫的準備及實施	國際金融公司PS-1 國際金融公司 績效標準 4 國家要求： - 《公民健康保護法》，日期為1996年8月29日。	針對公眾及人員之投訴與建議進行紀錄，並每月報告問題解決狀況。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 記錄民眾及員工之投訴與建議，並每月呈報問題解決情況；</li> <li>- 交通管理計畫執行報告</li> </ul>

表 10.14: 交通基礎設施可及性影響評估結果矩陣

生命週期階段：建設

受影響方：市政基礎設施

受體敏感度：高

影響特徵：

影響	對基礎設施可及性的影響		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	中度
後果	<ul style="list-style-type: none"> <li>對道路基礎設施的影響</li> <li>對交通的影響</li> </ul>				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通管理計畫(TMP)之準備與實施</li> <li>確保交通透過繞道或臨時聯絡道（如有必要）順暢且安全地通行；</li> <li>適當的道路標誌、照明、精心設計的道路安全標誌、交通指揮員</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	輕微	低

生命週期階段：營運

受影響方：市政基礎設施

受影響方敏感度：高

影響特徵：

影響	對基礎設施可及性的影響		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	中度
後果	<ul style="list-style-type: none"> <li>對道路基礎設施的影響</li> <li>對交通的影響</li> </ul>				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通管理計畫(TMP)之準備與實施</li> <li>最佳物流方案的準備及實施</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	輕微	低

表 1015: 與人員運輸基礎設施可及性相關影響之預防與緩解措施

項目編號	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施方式/報告
一、	施工階段					
1.	施工工程 (土方工程, 一般營建 工作)	預防 及緩解 對...之影響 運輸 基礎設施	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 承包商將提供培訓並實施交通管理計畫(TMP), 該計畫將由「Cenergo」有限責任公司及烏茲別克境內相關交通管制監管機構批准, 以確保交通透過繞道或臨時通行道路 (如有必要) 得以暢行無阻且安全移動。</li> <li>- 適當之道路標誌, 照明、完善之道路安全標誌, 及交通指揮員以控制車流</li> </ul>	國際金融公司PS-1 國際金融公司 績效標準4 國家 要求： - 1996年8月29日頒布之《公民健康保護法》 自1996年8月29日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 記錄公眾與員工之投訴及建議, 並每月報告問題解決情況。</li> <li>- 員工健康檢查結果。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 記錄公眾與員工之投訴及建議, 並每月報告解決情況；</li> <li>- 交通管理計畫實施報告</li> </ul>
二、	營運階段					

2.	主要生產活動（電力生產） 為主要活動提供服務—— 維修工作、供水、排水、脫水、場地與生產設施之清潔 運輸與物流（原物料與材料、燃料與潤滑劑之交付，其他運輸，危險品之儲存）  材料)	預防與減輕對運輸之影響 基礎設施	準備與實施 運輸期間之最佳物流方案與交通管理計畫 畫 重載	國際金融公司PS-1 國際金融公司 績效標準4 國家 要求： - 1996年8月29日頒布之《公民健康保護法》 自1996年8月29日	- 記錄公眾與員工之投訴及建議，並每月報告問題解決情況。	- 記錄公眾與員工之投訴及建議，並每月報告解決情況； - 交通管理計畫實施報告
----	---	---------------------	--	--	------------------------------	--

表 1016: 矩陣結果評估對交通基礎設施之影響

生命週期階段：建設

受影響方：市政基礎設施

接收方敏感性：高

影響特徵：

影響	對基礎設施可及性的影響		方向	影響成因	機制
	主要影響	規模	持續時間	負面	直接
局部		短期	可逆性	規模	顯著性
			可逆的	小	中度

後果	<ul style="list-style-type: none"> <li>對道路基礎設施的影響</li> <li>對交通的影響</li> </ul>				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通管理計畫(TMP)之準備與實施</li> <li>通過繞行路徑或臨時進入路徑（必要時）確保運輸暢通無阻與安全移動；</li> <li>適當之道路標誌、照明、良好周密之道路標誌安全、交通控制信號員</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	規模	顯著性
	局部	短期	可逆的	輕微	低

生命週期階段：營運

受影響方：市政基礎設施

受影響方敏感度：高

影響特徵：

影響	對基礎設施可及性的影響		方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	規模	顯著性
	局部	長期	可逆的	小	中度
後果	<ul style="list-style-type: none"> <li>對道路基礎設施的影響</li> <li>對交通的影響</li> </ul>				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通管理計畫(TMP)之準備與實施</li> <li>最佳物流方案之準備與實施</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	規模	顯著性
	局部	長期	可逆的	輕微	低

## 10.8. 供應鏈影響

本專案供應鏈之社會與環境風險及影響，係與專案執行所需之商品及服務供應商相關。國際金融公司績效標準2 (IFC PS-2) 的目標之一，旨在確保勞工權益獲得保障，範圍涵蓋弱勢類別，例如兒童、移工、受第三方僱用之勞工，以及客戶供應鏈中之勞工。

供應鏈範疇涵蓋現行營運活動中所使用之設備、材料、組件、商品或產品。

商品供應鏈可能包含原物料供應商，以及提供組裝與生產所需零件和組件的供應商。

術語「主要供應商」係指為專案核心業務流程提供所需商品與材料者。

本專案之供應鏈可能結構複雜，並由大量不同層級的供應商所構成。評估專案之完整供應鏈實屬不易，通常會著重於識別具備風險及影響之區域。

供應商活動監測應整合至整體專案管理系統中。此舉有助於判斷緩解程序與措施是否妥善執行，並針對新興風險與危害區域提供回饋資訊。

### 10.8.1. 施工階段

國際金融公司 PS-2 監管鏈之要求不適用於本專案施工階段所使用之材料與組件。

於施工階段，與供應鏈相關之主要社會及環境影響與風險，除供應鏈中勞工安全風險較高之情況外，亦可能包含承包商提供服務及供應商交付產品時涉及童工與強迫勞動之問題。「Cenergo」有限責任公司必須引進相關程序並採取措施以降低風險層級，確保主要供應商與承包商採取預防或消除對生命構成威脅之情況的措施。

完全消除此類風險之能力，將取決於對主要供應商及承包商之行政管控水平或影響程度。倘若糾正措施難以執行，「Cenergo」有限責任公司應隨著時間推移，將供應鏈轉向能證明其符合國際金融公司 PS-2 要求之供應商與承包商。

下表闡述「Cenergo」有限責任公司對承包商與供應商之主要環境要求。

表 10.17: 「Cenergo」有限責任公司供應商之環境要求

針對承包商及原物料、設備與服務供應商之要求	
要求類別	針對承包商之要求
一般性要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 具備經認證之環境管理系統和/或經認證之整合管理系統 (HSE)</li> <li>- 具備環境管理系統和/或整合管理系統 (HSE)</li> <li>- 具備HSE領域之標準與程序</li> </ul>
要求適用於 建築工程承包商	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建築工程應盡可能利用在地原物料</li> <li>- 應變準備</li> <li>- 具備有害材料與物質處理系統 (若有使用之必要)</li> <li>- 臨時基礎設施拆除時應考量再利用之可能性</li> </ul>
預防氣候變遷	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 具備PG管理系統</li> <li>- 定期覈算燃料與能源消耗，並將此數據傳送予「Cenergo」有限責任公司以進行氣候報告</li> <li>- 採用涉及使用再生能源之技術、設備與實踐</li> <li>- 使用電動、混合動力、生物燃料及/或燃氣車輛</li> </ul>

資源保育	承包商/供應商營運中實施用水效率措施（減少用水量及保護水資源，例如透過雨水收集與利用，以及引入循環水系統）
廢棄物管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 具備廢棄物管理系統</li> <li>- 應用涉及使用二次原物料之技術與材料</li> <li>- 使用複合設施處理固體城市與生物廢棄物</li> <li>- 於建築中使用零廢棄與低廢棄技術</li> <li>- 具備廢棄物分類系統</li> <li>- 具備廢棄物堆肥解決方案</li> <li>- 消費者服務、食品及清潔領域之廢棄物管理</li> <li>- 臨時基礎設施拆除時應考量再利用之可能性</li> <li>- 具備符合環境要求之廢棄物處理設備（技術）<sup>21</sup></li> <li>- 具備符合環境要求之廢棄物運輸車輛<sup>22</sup></li> <li>- 具備符合環境要求之廢棄物處置設施<sup>23</sup></li> </ul>
設備、材料及原物料要求	
有害/有毒物質之使用	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 拒絕使用經認定對人類有害或有毒或污染環境之材料/原物料（如有合理替代品）</li> <li>- 拒絕使用消耗臭氧層物質</li> </ul>
能源效率與資源節約	- 在能源、熱能及水資源節約領域採用經認證之技術（設備）

<sup>21</sup> 適用於從事廢棄物處理的承包商。

<sup>22</sup> 適用於從事廢棄物運輸的承包商

<sup>23</sup> 適用於從事廢棄物處置的承包商

根據國際金融公司績效標準2之規定，Cenergo有限責任公司必須對其供應鏈進行盡職調查，以避免從此類行為中獲取利益或財務收益。

本專案應特別努力並進行額外之盡職調查，尤其當此類行為在特定產業或區域之供應鏈的某些層級中普遍存在或已知時。

童工及強迫勞動所產生之經濟利益為一特定風險，尤其當勞動成本係專案競爭力要素之一時。

本專案必須盡其所能，以消除其供應鏈中之童工及強迫勞動。此外，亦須採取措施，預防或消除供應鏈中危及生命之情況。

諸如採購程序等實施程序將確保童工與強迫勞動之要求以及勞動安全議題納入與供應商之訂單及合約中。

## 10.8.2. 營運階段

營運階段所考量之風險及影響與施工階段相同。

## 10.8.3. 建議事項

### 10.8.3.1 影響預防與減輕措施

基於對供應鏈相關影響及其後果的考量，建議採取以下措施。

- 施工階段：
  - 制定並實施選擇供應商/承包商之環境與社會標準；
  - 制定供應鏈永續性評估程序
  - 將平等工作條件、排除歧視、童工及強迫勞動等原則納入人力資源及人權政策；
  - 透過合約條款，要求專案之承包商、分包商及供應商遵守專案之人力資源及人權政策；
  - 與供應商及承包商之合約必須包含關於童工、強迫勞動、勞動安全之條款，並明確規定其違規之影響措施；
    - 建立公開可取得之機制，處理包括依合約及分包合約僱用之人員以及供應鏈員工在內之員工投訴；
      - 在施工期間，依據貸款協議之強制性報告，告知債權人關於童工與強迫勞動之監測結果；
      - 採取措施預防或消除供應鏈中對人員健康與生命構成風險之情況。
- 營運階段：
  - 於營運階段，所採取的措施與施工階段者相同。

### 10.8.3.2 監測與報告

- 應處理來自當地居民及員工之投訴與建議，並每月報告問題解決情況；
- 社會監測月度報告，內容涵蓋預防強迫勞動與童工等措施之實施狀況。

## 10.8.4. 評估結果

經評估，此規劃活動於供應鏈相關層面之影響顯著性，在施工階段為中等，而於營運階段則為低。

表 10.18: 預防及減輕與供應鏈相關影響之措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方式
一.	施工與營運階段					
1.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	於供應鏈中杜絕童工及強迫勞動	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 制定並推行供應商/承包商選擇之環境與社會準則</li> <li>- 建立供應鏈永續性評估程序</li> <li>- 將平等工作條件、排除歧視、童工及強迫勞動等原則納入人事政策</li> <li>- 透過合約條款，要求專案之承包商、分包商及供應商遵守專案之人事政策</li> <li>- 與供應商及承包商之合約必須載明有關童工、強迫勞動及勞動安全之條款，並明確訂定違約之處置措施</li> <li>- 建立公開之員工申訴處理機制，涵蓋依據合約、分包合約工作之員工以及供應鏈工作人員</li> <li>- 依據貸款協議之強制報告要求，告知債權人施工期間關於童工與強迫勞動之監測結果</li> <li>- 預防或消除供應鏈中對人員健康與生命構成風險情況之措施</li> <li>- 依據表10.8.1，制定並實施供應商之環境要求</li> <li>- 採取措施預防或消除供應鏈中對人員健康與生命構成危險之情況。</li> </ul>	國際金融公司PS-1 國際金融公司績效標準2 強迫勞動公約第29號 (1930) 2014年強迫勞動公約（1930）議定書 廢除強迫勞動公約第105號 (1957) 最惡劣形式童工勞動公約第182號 (1999) 最低年齡公約第138號 (1973) 國家要求： - 烏茲別克共和國勞動法，1996年 - 烏茲別克共和國《人口就業法》，編號 510-XII，發布日期為1992年1月13日。 - 《勞動保護法》，2016年。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 記錄民眾及員工之投訴與建議，並每月呈報問題解決進度。</li> <li>- 每月社會監測報告，包括實施預防強迫勞動與童工之措施</li> </ul>	專案人員與公眾之GRM <ul style="list-style-type: none"> <li>- 履行國家勞動法規要求</li> <li>- 人力資源與人權政策</li> <li>- 承包商行為準則</li> </ul>

2.	主要生產活動（電力生產） 提供主要活動，包括維修工作、供水、衛生、水供應以及場地與工業場所之清潔 運輸與物流（原物料及供應品、燃料與潤滑劑之交付、其他運輸、危險材料之儲存）					
----	--	--	--	--	--	--

表 10.19: 供應鏈影響評估結果矩陣

生命週期階段：施工、營運

接收者：業務實體、人員

受影響者敏感度：中等

影響特徵

影響	供應鏈影響		影響方向	影響成因	機制
			負面	間接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	區域性	短期與長期	可逆的	中等	中度
後果	因違反平等工作條件原則而產生之間接影響，包括歧視、童工與強迫勞動、供應鏈中人員權利之侵犯，以及對自然環境組成部分之間接後果				
活動	制定並導入供應商/承包商之環境與社會篩選標準 將平等工作條件、排除歧視、童工及強迫勞動之原則納入人力資源與人權政策 透過合約條款，要求專案之承包商、分包商及供應商遵守專案之人員政策 與供應商及承包商簽訂之合約必須包含有關童工、強迫勞動及勞動安全之條款，並明確規定違反條款時之影響措施 建立公開可供利用之機制，以處理來自員工（包括依據合約與分包合約工作之僱員）以及供應鏈工作者之投訴 於施工期間，根據貸款協議之強制性報告要求，將童工與強迫勞動之監測結果告知債權人 預防或消除供應鏈中對人員健康與生命構成風險情況之措施				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性

	區域性	短期與長期	可逆的	小	低
--	-----	-------	-----	---	---

## 10.9. 文化遺產

考量指定地點施工工作所產生之影響。

由於施工現場位於已開發數十年之農業區域，因此施工現場對考古與文化遺產之影響被認為是微乎其微。

### 10.9.1. 施工階段

在審閱專案文件並與吉扎赫地區文化遺產局局長進行諮詢會議後，已收到關於該區域內重要文化及考古遺址之相關回覆。

該機構已提供3處文化遺址的地理資訊，這些遺址距離施工現場逾5公里。

### 10.9.2. 營運階段

營運階段對文化遺產的影響預計微乎其微（已排除此可能性）。

### 10.9.3. 建議事項

#### 10.9.3.1 影響預防與減輕措施

依據前述資料，並遵照PS-8規範，建議將「意外發現偵測程序」納入環境與社會管理計畫中。

#### 10.9.3.2 監測與報告

請提供「意外發現偵測程序」執行情況的報告。

### 10.9.4. 評估結果

經評估，此計畫活動對文化遺產之影響判定為微不足道。

## 10.10. 勞工權益、安全與勞動保護

烏茲別克境內工業活動之職業健康與安全仍構成嚴峻挑戰。烏茲別克共和國之承包商及分包商在執行安全與勞動保護要求方面，其成效被評估為不足。這些議題不僅應考量「Cenergo」有限責任公司的人員，亦應考量承包商的人員。「CENERGO」有限責任公司將建立並實施一套申訴處理機制，以應對「Cenergo」有限責任公司及承包商的勞工申訴，此機制將作為監測工作條件、安全及專案勞工權利的工具。

### 10.10.1. 施工階段

預計在施工高峯期間，此專案將創造至少650個工作職位，其持續時間與發電廠的施工工期直接相關。多數勞工將由承包商聘用，涵蓋非技術及技術勞動力。

預期影響包括重型機械與運輸操作、高空作業、建築工程、電力設備使用、危險物質處理及其他潛在危險活動。

鑑於施工階段所執行活動的特性，人員安全為一關鍵風險，可能發生導致受傷、死亡及工時損失之事故。

職業健康與安全（OHS）計畫將由承包商於施工工程開始前備妥。

承包商必須透過其職業安全與健康主任，確保職業健康與安全計畫之嚴格執行。

此外，承包商將舉辦一系列培訓課程及安全會議。

承包商將定期檢查、測試及維護所有安全設備（包括消防設備）、鷹架、圍籬、工作平臺、升降機、樓梯及其他進出方式、起重、照明、標誌和安全設備。

員工（於工作開始前）將免費獲得適合進行電氣作業之適當個人防護設備，例如防護靴、安全帶、安全帽、手套、防護服、護目鏡及防護耳機。

關於工人及人員的權利，承包商必須確保實施以下措施：

- 承包商合約中的條款應盡可能包含處理集體談判、裁員、員工安置及員工短缺等問題之條款，以確保符合國際勞工組織（ILO）及國際金融公司（IFC）的要求；
- 承包商應制定並實施人員政策（人力資源及人權政策），以規範專案員工之招募、培訓、評估及報酬；
- 該政策應確保所有員工在工作場所免受任何形式之歧視，並享有公平及平等待遇；
- 建立申訴機制，以利員工反映合理之工作場所議題。承包商將於僱用時向員工告知申訴機制，並確保其易於取得；
- 員工加入或創建工會組織以及協商集體協議之權利不應受限，且承包商不得歧視組成、加入工會或簽訂集體協議之員工；
- 準備裁員計畫，以減輕突然終止僱傭合約所造成之影響，包括但不限於在適當情況下，實施透明化之裁員程序及勞工協商機制。承包商應於招募過程中說明工作場域之臨時性質，並向員工解釋需為失業預作準備，並於受僱期間審慎管理其收入。

所有員工將簽署合約，其中詳述其工作職責、工作條件及合約內容。承包商將聘請一組職業健康與安全專家，負責實施及管理上述任務。

本專案之所有分包商將獲發承包商之ESMP（環境與社會管理計畫）副本。所有分包合約將包含條款，確保各層級分包作業均能符合ESMP之規定。

所有分包商均須指派一名安全官員，於相關分包期間常駐施工現場。為落實上述各點，承包商將任命合格之環境保護、職業健康與安全人員。

### 10.10.2. 營運階段

職業健康與安全管理將依循國家法規文件於專案營運階段執行。

改善工作條件之過程必須系統化地推動。為達成健全之SP條件，有必要資助建立永久性機制，以進行審查、規劃、實施、評估及採取適當行動。

此應透過建立職業健康與安全管理系統來實現。

選擇並實施預防員工工業傷害與疾病的具體措施，應視主要危害因素及預期傷害與疾病而定。

主要危害生產因素包含：

- 天然氣洩漏及氣體污染；
- 蒸汽洩漏；
- 電力；
- 爆炸與火焰；
- 工作場所與設備之高處位置。

生產過程中的有害因素，若人員長時間且密集暴露於其中，可能導致員工罹患職業病。這些因素包括：

- 熱、紫外線、電離及其他輻射；
- 電磁場；
- 釋放至生產場域大氣中之灰塵與氣體；
- 高水平噪音、振動及超音波。

複循環發電廠之人員將暴露於上述所有因素。

暴露於各項危險因素的可能性應依國際勞工組織指示之規定進行評估「化學品作業職業安全」及「工作場所環境因素」，或其他同等或更重要條款之規定。

有害因素影響的評估活動，應由合格人員於工作場所認證與檢查過程中執行，並向相關人員提供評估結果資訊。

確保安全工作條件，應包含及時的人員培訓、定期的人員知識監測、急救規則訓練以及定期的人員健康檢查。

建議制定並實施由職業健康與安全（OHS）相關領域專家提供之長期培訓計畫。

營運階段對人員健康、安全及勞動保護之預期影響如下：

- 員工因危險工作所面臨之風險；
- 生產過程中危險及有害因素對人員健康之影響；
- 侵犯勞工權益。

所提出之緩解措施應有助於降低事故發生風險。

### 10.10.3. 建議事項

#### 10.10.3.1 影響預防與減輕措施

經考量健康、安全與環境影響以及其後果，建議實施以下措施。

- 施工階段：
  - 職業健康安全計畫（OHS）將由承包商負責制定；
  - 承包商將舉辦一系列安全培訓課程；
  - 定期檢查、測試並維護所有安全設備（包括消防設備）、鷹架、圍籬、工作平臺、升降機、樓梯及其他進出方式、起重、照明、標誌和保全設備；
  - 員工將獲配適合工作之適當個人防護裝備，例如安全靴、安全帶、頭盔、手套、防護衣、安全眼鏡和防護耳機；
  - 記錄簡報、培訓紀錄以及與安全相關的事件，包括差點發生的事故；
  - 由承包商制定並實施人員政策（人力資源與人權政策），用於專案人力之招募、培訓、評估和薪酬，旨在防止工作場所中任何形式的歧視，並確保所有員工獲得公平且平等的對待；
  - 建立申訴機制，使員工能夠提出工作場所相關問題；
  - 員工有機會加入或成立工會組織，並協商集體協議。
- 營運階段：
  - 職業健康與安全計畫（OHS）將會制定；
  - 持續舉辦培訓課程及安全會議；

- 定期監測人員知識水平、急救規則培訓，並對人員進行定期健康檢查，主要針對在高溫作業場所工作者。
- 提供適合基本工作之適當個人防護設備，例如安全鞋、安全帶、安全帽、手套、防護服、安全眼鏡及防護耳機；
- 由承包商制定並實施人員政策（人力資源與人權政策），用於專案人力之招募、培訓、評估和薪酬，旨在防止工作場所中任何形式的歧視，並確保所有員工獲得公平且平等的對待；
- 員工申訴機制；於僱用期間向員工告知申訴機制。
- 急救規則培訓，
- 人員定期健康檢查。

#### **10.10.3.2 監測與報告**

- 記錄員工投訴與建議，並每月報告問題解決情況；
- 職業健康與安全（OHS）計畫執行情況之月度報告。
- 企業事故分析
- 職業健康與安全（OHS）培訓及後續知識測驗

監測與報告建議呈列於 表 10.20

#### **10.10.4. 評估結果**

已確立對人員權利、健康、安全及勞動保護之殘餘影響重要性評估如下：

- 於施工階段——影響可忽略不計；
- 於營運階段——影響程度低。

表 10.20: 與勞工權利、健康及安全議題相關影響之預防與緩解措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方式
一、	施工階段					
1.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	確保人員之安全與健康，實施職業健康與安全(OHS)措施。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 由承包商負責準備職業健康與安全(OHS)計畫。</li> <li>- 舉辦安全預防措施相關培訓課程。</li> <li>- 定期檢查、測試與維護所有安全設備（包括消防設備）、鷹架、圍欄、工作平臺、升降機、樓梯及其他進出設施、起重設備、照明設備、標誌與保安設備。</li> <li>- 為人員提供適合其工作性質之適當個人防護裝備，例如安全鞋、安全帶、安全帽、手套、防護服、安全眼鏡與聽力保護裝置。</li> <li>- 妥善保存簡報記錄、培訓記錄以及所有與安全相關之事件記錄，包括幾乎發生的事件（near-miss incidents）。</li> <li>- 由承包商制定並實施一套完善的人員政策，以規範專案員工的招募、培訓、績效評估及薪酬，旨在預防工作場所中任何形式的歧視，並確保所有員工均能獲得公平且平等的對待。</li> <li>- 建立申訴機制，以利員工反映工作場所相關問題。</li> <li>- 提供加入或創建員工組織以及協商集體協議之可能性。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 國際金融公司績效標準 1號（IFC PS-1）</li> <li>- 國際金融公司永續發展 框架 PS-2</li> <li>- 國際金融公司績效標準 4號（IFC PS-4）</li> </ul> 國家要求： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 烏茲別克共和國1996年勞動法。</li> <li>- 烏茲別克共和國《人口就業法》，編號 510-XII，發布日期為1992年1月13日。</li> <li>- 《勞動保護法》，2016年。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 處理員工投訴與建議，並就問題解決情況每月提交報告</li> <li>- 職業健康與安全（OHS）計畫執行月報</li> <li>- 針對企業事故進行分析，並實施職業健康與安全（OHS）培訓，隨後進行知識考覈</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 專案人員與公眾的申訴處理機制（GRM）</li> <li>- 履行關於勞動活動要求的國家立法（人力資源與人權政策）</li> <li>- 承包商行為準則</li> <li>- 職業健康與安全（OHS）計畫</li> </ul>
二、	營運階段					

<p>2.</p>	<p>主要生產活動（電力生產）提供主要活動，包括維修工作、供水、衛生、水供應以及場地與工業場所之清潔運輸與物流（包含原物料、石油、潤滑油之交付、其他運輸以及危險物品之儲存）；</p>	<p>確保人員之安全與健康，實施職業健康與安全(OHS)措施。</p>	<p>- 職業健康與安全（OHS）計畫之擬定 - 持續辦理培訓課程與安全會議； - 定期監測人員知識水平、實施急救規則培訓，並進行人員定期健康檢查。 - 提供適用於基本作業的適當個人防護裝備（PPE），例如安全鞋、安全帶、頭盔、手套、防護服、安全眼鏡及防護耳機 - 承包商應制定並實施專案人力之招聘、培訓、評估與薪酬人事政策，以杜絕工作場所中任何形式之歧視，並確保所有員工獲得公平平等待遇； - 員工申訴機制；於僱用期間向員工告知申訴機制。 - 急救規則訓練 - 首要之務，對全體人員進行定期健康檢查。</p>	<p>- 國際金融公司績效標準1號（IFC PS-1） - 國際金融公司永續發展框架 PS-2 - 國際金融公司績效標準4號（IFC PS-4） 國家要求： - 烏茲別克共和國1996年勞動法。 - 烏茲別克共和國《人口就業法》，頒布日期為1992年1月13日，編號第510-XII號 - 《勞動保護法》，2016年。 烏茲別克共和國部長會議2014年9月15日第263號決議附件一，內容為關於工作條件和設備危害工作場所認證程序之規定</p>	<p>- 處理員工投訴與建議，並就問題解決情況每月提交報告 - 職業健康與安全（OHS）計畫執行月報 - 企業事故分析、職業健康與安全(OHS)訓練及後續知識測驗</p>	<p>針對專案人員及大眾之通用管理措施（GM） 遵守國家勞動法規要求 - 職業健康與安全（OHS）計畫</p>
-----------	---	-------------------------------------	---	---	---	---

表 10.21: 與勞工權利、健康及安全議題相關之影響評估結果矩陣

生命週期階段：建設

接收方：人員

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	與勞工權利、健康及安全議題相關之影響		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	不適用	小	低
後果	對人員健康的影響				

活動	<p>職業健康與安全計畫(OHS)將由承包商擬定          承包商將舉辦一系列安全訓練課程          定期檢查、測試及維護所有安全設備（包括消防設備）、鷹架、圍籬、工作平臺、升降機、樓梯、其他進出通道、起重設備、照明設備、標誌設備及安全設備          員工將獲發適合工作之個人防護裝備，例如安全靴、安全帶、頭盔、手套、防護衣、安全眼鏡及防護耳機。          記錄簡報、培訓紀錄以及與安全相關之事件，包括險些發生之事件。          承包商制定並實施人力資源與人權政策，用於專案員工之招聘、培訓、評估與薪酬，以防止工作場所之任何形式歧視，並確保所有員工受到公平平等之待遇。          設立申訴機制，使員工能夠提出工作場所相關問題。          員工加入或成立工會之可能性，以及協商集體協議之權利。</p>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	不適用	影響輕微。	微乎其微

生命週期階段：營運

接收方：人員

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	與員工權利、健康及安全議題相關之影響。		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	不適用	小	中度
後果	對人員健康的影響				
活動	<p>職業健康與安全(OHS)計畫之準備。          持續進行安全培訓課程。          定期監測人員知識、急救規則培訓，以及人員定期健康檢查。          提供適合所有類型工作之適當個人防護裝備，例如防護靴、安全帶、頭盔、手套、防護衣、安全眼鏡及防護耳機。          承包商應針對專案勞動力之聘用、培訓、評估與薪酬，制定並執行人力資源與人權政策，以防止工作場所發生任何形式之歧視，並確保所有員工獲得公平及平等待遇；          申訴機制          於聘用期間告知員工申訴機制</p>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	不適用	輕微	低



## 10.11. 人口之健康、安全與福祉

本節討論專案對人口健康、安全與福祉之影響，以及相應之預防/緩解措施。

專案可能對公共健康與安全造成影響之層麪包含：

- 機動車輛交通，特別是重型車輛與設備強度之增加；
- 意外情況；
- 大氣空氣之化學與聲學污染；
- 承包商人員與保全服務之行為。

### 10.11.1. 施工階段

對公共安全之潛在影響包含：

- 施工現場與營地（如有需要）保全及安全人員、工人與當地居民之間之衝突（存在受傷風險）；
- 人口使用道路之交通流量強度增加，意味著道路交通事故風險增高，可能導致事故及潛在之傷亡。

潛在之公眾健康影響包括：

- 病媒數量增加，例如嚙齒動物（若食物或飲料儲存不當且固體或液體廢棄物管理不善），伴隨病媒傳播疾病發病率之同步提升；
- 因工人與當地居民互動頻繁，導致傳染病病例數增加。鑒於潛在高峯人口達850人（主要為男性），存在傳染病傳播風險（例如結核病及愛滋病毒等性傳播疾病）；
- 廢棄物管理效率不彰時，將引發水傳播疾病之風險；
- 交通流量增加及建築材料運輸，導致污染程度提升。

### 10.11.2. 營運階段

預計因空氣傳播沉降、飲用水及食物污染所導致之多介質暴露風險程度較低。

人口健康狀況與環境狀態息息相關。生態決定之疾病類別能鮮明地指示環境對人口健康之影響。對環境因素影響最為敏感的系統為造血系統、心血管系統、中樞神經系統、泌尿生殖系統以及呼吸器官。

根據基線研究（詳見報告125-1105-ESIA-PE-Book 2），於規劃活動區域內，部分疾病類別（如呼吸系統疾病、血液疾病及造血器官疾病）呈現更為顯著之趨勢，此現象在很大程度上與環境條件，特別是空氣污染程度及人口生活方式息息相關。

因此，針對沙拉夫·拉希多夫區人口進行健康監測之活動，對本項目而言具有優先重要性。監測之主要任務在於評估健康影響因子（大氣空氣品質），並預測健康狀況，同時規劃旨在改善人口健康之措施。

### 10.11.3. 建議事項

#### 10.11.3.1 影響預防與減輕措施

經審慎考量與人口健康、安全及福祉相關之影響及其後果，建議實施以下措施。

- 施工階段：
  - 依據安全標準、相關法規以及國家規範執行作業；
  - 承包商將作為環境與社會管理計畫執行之一環，擬訂並實施一份公共衛生與安全管理計畫；
  - 在行為準則中訂定與保全服務活動相關的規範、倫理義務，以及清晰易懂的懲戒程序；
  - 強制要求保全服務人員定期接受專業培訓（需載明培訓類型、頻率，以及已完成培訓的員工比例）；
  - 規範「使用武力」之政策，以及針對風險比例原則的明確規定。在確保安全時，保全人員使用武力僅限於預防及防禦目的，且必須與風險之性質及規模成比例；
  - GRM 實施；
  - 諮詢並審查減輕對公共衛生與安全影響之措施；
  - 施工道路警示標誌將設置於道路交叉口及交通管理計畫所指定之其他地點，例如在施工車輛通行前沿著進場道路設置；
  - 在學校鄰近道路的區域，將展開有關安全議題的宣導工作；
  - 車輛行駛將僅限於特定聯絡道路與指定作業區域（緊急情況除外）；
  - 制定並實施計畫，旨在培訓員工並告知其關於性傳染病（包括人類免疫缺陷病毒及其他傳染病，例如結核病）的相關風險與預防措施。必要時，將向居住於施工營地附近的社區提供有關疾病及其預防措施的資訊。
- 營運階段：
  - 監測沙拉夫·拉希多夫區的人口健康狀況，由「Cenergo」有限責任公司與沙拉夫·拉希多夫區環境衛生與公共衛生服務部門共同合作執行。
  - 根據保護大氣空氣免受化學及聲學影響之決策所規定之措施（詳見第9.1節、9.3節）。

#### 10.11.3.2 監測與報告

相關活動可能包括：

- 監測對人類有害之因子並進行評估；
- 識別緊急與長期措施，以預防並消除有害因子對人口健康的影響；
- 在確保人口衛生與流行病學福祉領域，制定決策建議；
- 向政府機構、地方政府機構、組織及民眾通報監測期間所獲致之結果。

報告建議事項：

- 記錄民眾之投訴與建議，並每月呈報問題解決狀況；
- 每月提交公共衛生與安全計畫執行情況報告。
- 沙拉夫·拉希多夫區人口健康監測報告。

#### 10.11.4. 評估結果

已確認，該規劃活動對人口健康、安全與福祉之影響程度，在施工階段評估為輕微，在營運階段評估為低。

表 10.22: 預防及減輕與人口健康、安全和福祉相關影響之措施

項目	活動/流程	任務	措施	適用要求	監測	實施/報告方式
一、	施工階段					
1.	施工工程（土方工程、一般建築工程）	確保人口安全、健康與福祉	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 承包商將作為環境與社會管理計畫實施的一部分，制定並執行公共衛生與安全管理計畫。</li> <li>- 執行 GRM（申訴解決機制）</li> <li>- 諮詢並審查減輕對公共衛生與安全影響之措施</li> </ul> <p>施工道路警示標誌將設置於道路交叉口及專案指定之其他位置，例如施工車輛使用前之聯絡道路沿線。</p> <p>在學校及市場鄰近道路之區域，將進行安全議題之解釋與宣導工作。</p> <p>車輛之移動將限於特定聯絡道路及指定工作區域（緊急情況除外）。</p> <p>制定並實施計畫，對員工進行性傳染病（包括人類免疫缺乏病毒（HIV）及其他傳染病，例如結核病）相關風險與預防措施之培訓與告知。將向居住在施工營地附近之社區提供疾病與預防措施之資訊（如有需要）。</p> <p>在行為準則中明訂與安全服務活動相關之規則、道德義務、清晰且易於理解之紀律程序。</p> <p>強制要求安全服務員工接受定期專業培訓（註明培訓類型、頻率，以及已完成培訓之員工比例）。</p> <p>制定規範「使用武力」之政策，並明確規定與風險相符之比例原則。在確保安全時，安全人員使用武力僅限於預防與防禦目的，且必須與風險之性質及規模成比例。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 國際金融公司績效標準1號（IFC PS-1）</li> <li>- 國際金融公司績效標準4號（IFC PS-4）</li> <li>- 國家要求事項</li> </ul> <p>1996年8月29日《公民健康保護法》</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 記錄民眾投訴與建議，並每月呈報問題解決進度。</li> <li>- 每月呈報公共衛生與安全計畫執行情況報告。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 公眾申訴處理機制（GRM）</li> <li>- 履行國家有關公眾健康保護之立法要求</li> <li>- 承包商行為準則</li> <li>- 公眾健康與安全計畫</li> </ul>
二、	營運階段					

2.	主要生產活動（電力生產）支援主要活動——維修作業、供水、衛生設施、給水系統、場地與工業廠房清潔。運輸與物流（原物料、石油、潤滑油及其他運輸、有害物質儲存）；	確保人口安全、健康與福祉	依據保護大氣空氣免受化學與聲學影響之決策所規定之措施（參見第9.1節、第9.3節）	- 國際金融公司績效標準1號（IFC PS-1） - 國際金融公司績效標準4號（IFC PS-4） 國家要求： - 《公民健康保護法》，日期為1996年8月29日。	對危害人類因素之監測及其評估 — 確定預防及消除有害因素對人口健康影響之緊急與長期措施 — 研擬確保人口衛生與流行病學福祉領域決策之建議 — 向政府機關、地方政府機構、組織及民眾通報監測期間所獲結果	— 面向民眾之投訴解決機制（GRM） — 監測結果報告 — 公眾健康與安全計畫
----	--	--------------	---	---	--	---

表 10.23: 人口健康、安全與福祉影響評估結果矩陣。

生命週期階段：建設

受影響者：人口

受體敏感度：高

影響特徵

影響	對公眾健康、安全與福祉之影響		影響方向	影響成因	機制
	主要影響	規模	持續時間	負面	直接
局部		短期	可逆性	幅度	顯著性
			不可逆	小	中度
後果	公眾健康惡化、受傷及死亡事件				

活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 承包商將依據環境與社會管理計畫之實施，準備並執行公眾健康與安全管理計畫</li> <li>• 投訴解決機制（GRM）之實施</li> <li>• 諮詢並審查減輕對公眾健康與安全影響之措施</li> <li>• 施工道路警示標誌將設置於道路交叉口及專案指定之其他地點，例如施工車輛使用前之聯絡道路沿線</li> <li>• 在學校與市場緊鄰道路之區域，將進行有關安全議題之宣導工作</li> <li>• 車輛通行將限於特定聯絡道路與指定工作區域（緊急情況除外）</li> <li>• 制定並實施計畫，旨在培訓員工並告知其關於性傳染病（包括人類免疫缺陷病毒及其他傳染病，例如結核病）的相關風險與預防措施。將向居住在施工營地附近之社區提供疾病與預防措施之資訊（如有需要）。</li> <li>• 在行為準則中明訂與安全服務活動相關之規則、道德義務、清晰且易於理解之紀律程序。</li> <li>• - 強制要求保全服務員工接受定期專業培訓（需註明培訓類型、頻率，以及完成培訓的員工比例）</li> <li>• 制定規範「使用武力」之政策，並明確規定與風險相符之比例原則。在確保安全時，安全人員使用武力僅限於預防與防禦目的，且必須與風險之性質及規模成比例。</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	不可逆	輕微	微乎其微

生命週期階段：營運

受體：人口

受影響方敏感度：高

影響特徵

影響	對各類人口羣體的吸入效應及聲學影響。		影響方向	影響成因	機制
			負面	直接	-
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	不可逆	小	中度
後果	公眾健康惡化、傷亡				

活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>依據旨在保護大氣空氣免受化學與聲學影響之決策所規定之措施（詳見第9.1節、第9.3節）</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	不可逆	輕微	低

## 10.12 累積影響

### 10.12.1. 確定工作範圍，第一階段

#### 10.12.1.1 CESC 的檢測<sup>24</sup>

CESC – 社會環境之受體與因子（要素），建議納入累積影響評估（CIA）考量範圍。

依據《評估與管理累積影響之良好實踐指南：新興市場私營部門指南》（國際金融公司，2013年），累積影響評估（CIA）涵蓋基於科學概念及/或受影響社區關注而認定為重要之影響。

CIA 不考量可能在無項目及/或獨立於項目情況下發生之潛在影響。

CESC 的識別需考量以下因素：

- 與利害關係人之諮詢結果（詳見第5節 125-1105-ESIA-PE-Book1）；
- 社會環境影響預測結果（詳見第10節）。

誠如前述，若影響經評估為「可忽略不計」或「低度」，則相應之受體不歸類為CESC。

主要受體包含社會環境之組成要素，例如人員、人口、基礎設施，以及社會經濟因子（如人口之生活條件，包括就業狀況、人口結構變遷、社會基礎設施、民族特性等）。

經由在CIA框架內採用上述方法，社會環境之以下CESC組成要素已納入考量：

- 勞動市場；
- 交通基礎設施；
- 社會基礎設施。

#### 10.12.1.2 空間框架之論證

第8節闡述了對社會環境影響區域之特性。對構成影響區之要素進行定位分析顯示，其邊界係由以下因素決定：

- 複循環發電廠之工業場址；
- 承包商之施工營地（如有需要）；
- 市政區域 – 鄰近工業場址之村莊（makhallas），位於SPZ範圍內；
- 專案之間接影響區（包括整個吉扎赫市、吉扎赫州的沙拉夫·拉希多夫區）。

#### 10.12.1.3 時間框架之論證

評估之時間框架係依循第9.12.1節中所討論之方法採用。

<sup>24</sup> 本節審視與周邊社會環境相關的CESC。

### 10.12.2. 確定工作範圍，第二階段

該計畫之社會環境影響評估乃針對施工階段與營運階段進行。

如前所述，本專案之實施，特別是就業機會之創造，對吉扎赫市及沙拉夫·拉希多夫區之勞動力市場產生顯著之正面影響。

預計在施工階段，部分營建工人將從沙拉夫·拉希多夫區及吉扎赫市之居民中招募，此舉將確保勞動力市場之短期正向變革。

於營運階段，發電廠所創造之就業機會將進一步在服務業（例如餐飲業或零售店）產生新的就業機會。考量到生產部門的一個職位平均能創造服務業的三個職位，預計將額外增加約210個就業機會。

經評估，預計活動於營運階段因勞動力湧入社會基礎設施所產生之負面影響，其顯著性被界定為中等。

與本計畫實施相關之勞動力湧入，將導致醫院、其他醫療機構、學校、休閒娛樂設施、住房、大眾運輸等社會基礎設施的負荷略微增加。

本計畫涉及之大型設備與貨物運輸，以及施工階段之相關活動，將對運輸基礎設施造成影響，特別是路面（磨損/劣化）與交通流量（交通壅塞、交通延誤）。計畫活動對運輸基礎設施可及性之影響顯著性，無論於施工階段抑或營運階段，均評估為中度。

在設施建設與調試之2026-2027年高峯期，預計交通強度將較目前水準增加約30%。

於營運階段，預期對運輸基礎設施之可及性不產生顯著影響。

### 10.12.3. 確定CESC的背景狀態

勞動力與就業、公共與社會服務之可及性以及運輸基礎設施等議題，已於報告125-1105-ESIA-PE-Book 2之第7節及本報告之第10.1、10.5與10.7節中詳加討論。

### 10.12.4. 累積影響評估結果

社會環境構成要素之累積影響特徵詳述於表 10.244。

經評估，此項規劃活動對勞動力市場於兩階段所產生之累積影響為中度。殘餘影響亦評估為中度，此乃與社區生活方式及生活品質之長期變遷，以及失業率之降低相關聯。

本計畫之環境與社會政策，為企業後續方案之實施奠定基礎，旨在優先聘用吉扎赫市及沙拉夫·拉希多夫區之勞動人口。預期所有複循環發電廠開發專案，均將於考量緩解措施後付諸實施。

對交通基礎設施之累積影響，與交通流量及貨運量之增加相關。對交通基礎設施之殘餘影響評估為中度。為緩解對交通與道路基礎設施所造成之影響，將透過制定並執行交通管理計畫（TMP），確保替代路線之交通順暢與安全運行。

對社會基礎設施之影響評估為中度，剩餘影響為低度。

為預防累積影響對該區社會基礎設施造成負面後果，建議於社會與環境政策實施框架內，提供以下措施：

- 本專案參與沙拉夫·拉希多夫區基礎設施之共同開發；
- 制定並實施針對弱勢人口羣體之社會援助計畫。

表 10.24: 社會環境累積影響評估結果矩陣

生命週期階段：建設

受惠羣體：具勞動能力之人口

接受方敏感度：中等

影響特徵

影響	對勞動市場之影響		影響方向	影響成因	機制
			正面		
主要影響	規模	持續時間	可逆性	直接	累積
	局部	短期	可逆的	幅度	顯著性
後果	無				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>制定並實施人力資源與人權政策，該政策將進一步推廣至企業，並確保符合國際金融公司（IFC）和國際勞工組織（ILO）PS-2之要求</li> <li>企業社會與環境政策之制定、實施與導入</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	短期	可逆的	中等	中度

生命週期階段：施工

接受方：交通基礎設施

受體敏感度：高

影響特徵

影響	對基礎設施可及性的影響		影響方向	影響成因	機制
			負面		
主要影響	規模	持續時間	可逆性	直接	累積
	局部	短期	可逆的	幅度	顯著性
後果	<ul style="list-style-type: none"> <li>對道路基礎設施與交通之影響</li> </ul>				

措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交通管理計畫(TMP)之準備與實施</li> <li>• 透過繞道或臨時出入道路（如有必要），確保交通暢通與安全通行</li> <li>• 適當之道路標誌、照明、周全考量之道路安全標誌、護欄及旗手，以控制交通</li> </ul>				
	殘餘影響	規模 局部	持續時間 短期	可逆性 可逆的	幅度 小

生命週期階段：營運

受惠羣體：具勞動能力之人口

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	對勞動市場之影響		影響方向	影響成因	機制
			正面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度
後果	無				
措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 制定並實施人力資源與人權政策，將進一步推展至企業，並確保符合國際金融公司（IFC）與國際勞工組織（ILO）績效標準2（PS-2）之要求。</li> <li>• 企業社會與環境政策之制定、實施與導入</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度

生命週期階段：營運

受影響者：人口

受體敏感度：中度

影響特徵

影響	社會基礎設施之可及性		影響方向	影響成因	機制
			負面	間接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	幅度	顯著性
	局部	長期	可逆的	中等	中度
後果	社會基礎設施負擔加重				

<b>活動</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業參與沙拉夫·拉希多夫區基礎設施之共同開發</li> <li>制定並實施針對弱勢羣體的社會援助計畫。</li> </ul>				
<b>殘餘影響</b>	<b>規模</b>	<b>持續時間</b>	<b>可逆性</b>	<b>幅度</b>	<b>顯著性</b>
	局部	長期	可逆的	小	低

生命週期階段：營運

受惠者：交通基礎設施

受影響方敏感度：高

影響特徵

<b>影響</b>	對基礎設施可及性的影響		<b>影響方向</b>	<b>影響成因</b>	<b>機制</b>
			負面	直接	累積
<b>主要影響</b>	<b>規模</b>	<b>持續時間</b>	<b>可逆性</b>	<b>幅度</b>	<b>顯著性</b>
	局部	長期	可逆的	中等	高
<b>後果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>對道路基礎設施與交通之影響</li> </ul>				
<b>措施</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通管理計畫(TMP)之準備與實施</li> <li>最佳物流方案的準備及實施</li> </ul>				
<b>殘餘影響</b>	<b>規模</b>	<b>持續時間</b>	<b>可逆性</b>	<b>幅度</b>	<b>顯著性</b>
	局部	長期	可逆的	小	中度

## 11. 生態系統服務

### 11.1. 引言

國際金融公司 (IFC) 績效標準6將生態系統服務定義為「人類與企業從生態系統利用中所獲得之效益」，此與2001年千年生態系統評估 (ME) 工作計畫之定義相符。<sup>25</sup>

2012年，國際金融公司 (IFC) 採納了經修訂之環境與社會永續性績效標準，其中除績效標準6 (PS-6) 所概述之要求外，亦納入其他績效標準中提及之生態系統服務參考 (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**)。近期，歐盟委員會提出一項修改歐洲環境影響評估 (EIA) 指令之提案，尤其旨在納入對生態系統服務之研究。

由於生態系統服務並無單一分類，環境評估中概述之框架獲得廣泛接受，且如國際金融公司 (IFC) 績效標準6 (PS-6) 建議備註 (第2段) 所述，其為研究之良好起始點。

根據環境評估，生態系統服務劃分為四種類型：

- **供給服務**- 人類自生態系統所獲取之產品。這些產品包括 (但不限於)：(i) 農作物、牲畜與野味動物、海產、野生植物與動物性食物，以及民族植物學所研究之植物；(ii) 飲用水、供灌溉與工業用途之水資源；(iii) 作為生物製藥、建築材料及生物質 (可用作再生能源) 來源之植物羣落。這些產品可源自永續管理之生態系統，諸如農業、水產養殖、人工林，亦可源自自然或半自然生態系統，諸如漁業、野生植物採集及野生動物狩獵；遺傳資源 (用於植物與動物育種、生物技術之基因及遺傳資訊)，
- **調節服務**- 源自生態系統過程調節之效益。其中，此類服務包含調節氣候過程 (生態系統於局部及全球範圍內影響氣候) 及局部碳循環；減少自然災害之負面影響；淨化水與空氣；控制病蟲害傳播、授粉等；
- **文化服務** - 人類從生態系統中獲得的文化、教育及精神效益。這些服務，除其他外，包括透過文化歷史、精神與宗教場所所實現之文化、精神與宗教發展；體育、狩獵、釣魚、生態旅遊等遊憩機會；科學研究、教育及
- **支援服務** - 維持其他生態系統服務所必需的自然過程，例如土壤形成、水與養分循環及初級生產。

支援服務不同於供給、調節與文化服務；與所有這些提供直接效益的服務類型有別。支援服務間接影響人類狀況，且通常需時甚久；例如，土壤形成可能需要數十年甚至數百年之久。所有其他生態系統服務——包括供給、調節與文化服務——皆依賴於支援性服務。

支持性服務與特定的生物物理結構或生態系統過程相關聯，例如土壤、樹木及其他植物皆參與維持水平衡。它們亦為人類提供具直接價值之服務奠定基礎，例如減少地表逕流、空氣過濾、改善水質、供應木材，以及提供野生植物與動物性食物。這些生態系統服務惠及需要它們的人羣。

國際金融公司績效標準6 (IFC PS-6) 體認到，若生物多樣性或生態系統服務因開發活動而喪失或退化，永續發展將無從實現。因此，其要求「若風險與影響識別流程確認專案對生態系統服務具有潛在不利影響，客戶必須辨識具首要重要性之生態系統服務」。鑑於生態系

<sup>25</sup> <https://www.millenniumassessment.org/ru/Index-2.html>

統服務本質上具跨部門特性，其適用於多項國際金融公司績效標準，詳見 **Источник ссылки не найден..**

**Ошибка!**

生態系統的效益體現在多個層面，其使用者羣體亦可能差異甚大。在地方層級，生態系統服務往往是農村地區，特別是貧困人口，其生活與生計之基礎。舉例而言，用於民間醫療的植物採集可替代工業生產的昂貴藥品。

效益亦可發生於區域層面，例如藉由植樹造林保護居住區域及企業免受洪水及土壤侵蝕；或發生於國家層面，例如作為國家文化遺產一部分之場域。

在全球範圍內，生態系統調節氣候並維護生物多樣性，此為生物生產的基礎。企業與專案亦可透過直接使用資源（例如水）或免受自然災害（例如洪水）的保護，而從生態系統服務中獲益。

識別並捍衛此類服務可帶來額外效益，即有助於避免罰款及負面媒體報導，提升公司聲譽，且在某些情況下，可採用較昂貴技術解決方案更為有效之替代方案。

IFC PS-6 認可，若生物多樣性或生態系統服務因擬議活動而喪失或退化，則無法達成永續發展。客戶應識別具首要重要性之生態系統服務，並進行適當評估。

生態系統服務係透過若干國際金融公司績效標準處理 (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**)

表 11.1：國際金融公司2012年績效標準中的生態系統服務。

活動標準	要求
績效標準-1：環境與社會風險及影響之評估與管理	若專案涉及可能產生不利影響之具體實體要素、面向與設施，則應於專案影響範圍內識別環境與社會風險及影響。此影響範圍分別包括...專案對受影響社區生存至關重要之生物多樣性或生態系統服務的間接影響
績效標準-4：公共健康與安全	專案對高度重要之生態系統服務的直接影響，可能對受影響社區之健康與安全產生負面後果。在此績效標準中，僅考量績效標準6第2段定義之生態系統支持與調節服務...在可行且適當之情況下，客戶應識別可能因氣候變遷而受損之高價值生態系統服務的風險與潛在影響。必須避免不利影響，若無法避免，客戶須依據績效標準6第24及25段之規定，採取措施減輕此類影響。關於生態系統服務之使用與獲取途徑的喪失，客戶須依據績效標準5第25-29段之規定，採取緩解措施。
PS-5：土地取得與非自願遷徙	本活動標準適用於因以下土地使用活動所導致之人口實體遷徙及/或經濟遷徙：...限制土地使用或運用其他資源，包括公共財產與自然資源，例如海洋及其他水資源、木材與非木材森林資源、淡水、藥用植物、狩獵場、分水嶺、牧場及耕地（活動標準6所指之自然資源資產）。

活動標準	要求
PS-6：生物多樣性保育與活體自然資源之永續管理	倘若風險與影響識別過程顯示本專案可能對生態系統服務造成不利影響，客戶應進行系統性審查，以識別主要重要的生態系統服務...及其與受影響社區之關聯性，並針對客戶對此類生態系統服務具有直接管理控制或顯著影響之區域進行評估。倘若此類影響無法避免，業主必須將其影響降至最低，並採取緩解措施，以維護主要重要服務的價值與功能。關於對專案所依賴之關鍵生態系統服務的影響，業主應盡量減少其衝擊，並依循績效標準3所述，在其營運中實施資源效率措施。 與生態系統服務相關之其他規定，載於績效標準4、5、7及8。
PS-8：文化遺產	若業主發現無特定價值之有形文化遺產項目，則必須採取緩解措施，以避免其遭受破壞。倘若對文化遺產場址的影響無法避免，業主應採取以下緩解措施：盡量減少不利影響並實施現場復原措施，以確保文化遺產場址的價值與功能得以維護，包括維護與復原所需生態系統過程之措施（依據績效標準6中關於生態系統服務與生物多樣性保育之要求）。

本章旨在評估專案活動於施工及營運階段對生態系統服務可能產生之潛在影響。此外，亦闡明瞭預防對高度重要之生態系統服務產生負面影響的措施；若無法避免該影響，則應將其最小化；如仍有殘餘影響，則需對此類影響及其相關風險進行補償或抵銷。

本材料之目的為：

- 評估擬議活動對生態系統服務之影響，以期有效管理風險並善用專案實施之效益；
- 針對無法避免之影響，制定適當的緩解措施，以維護優先生態系統服務之價值與功能。－

本節彙整研究結果，旨在從生態系統層面考量，並評估環境某一面向所受之影響可能如何波及其他面向。

#### a. 評估方法學

本章所採用之生態系統服務評估方法學，係基於生態系統服務識別、評估與整合（ESIVI）途徑。ESIVI途徑旨在提供一個精確且透明之框架，用以評估生態系統服務，以符合國際金融公司（IFC）之績效標準要求。

ESIVI方法係基於一個直接連結生態系統服務與人類福祉之概念框架，以及世界資源研究所（WRI）為影響評估目的所創建之生態系統服務分析概念框架而發展。

在世界資源研究所（WRI）的框架中，此專案乃是人類福祉、生態系統服務、生態系統及其變遷因子之間關係的核心。此概念體認到專案能影響上述概念的所有組成要

素，同時亦受其反向制約。其闡述了專案與生態系統服務建立連結的兩種途徑，分別為：

- 對人類福祉、生態系統服務及生態系統之間既有關係的潛在衝擊；
- 專案如何透過影響這些關係以達成正向成果。

ESVI 方法係基於過去十年來旨在評估生態系統服務之專案策略開發與實施過程中所得之成果，並參照了多項彙整該領域全球最佳實踐的指導原則，其中包括：

- 千年生態系統評估（2005）《生態系統與人類福祉：生物多樣性綜合報告》。
- 國際金融公司（IFC）績效標準1、4、5、6、7及8，及其相關指南。
- Landsberg 等人（2013），《將生態系統服務整合至影響評估：一步驟式方法》。

生態系統服務評估程序包含四個步驟：

- **工作範圍定義** - 定義專案可能影響或依賴之生態系統所提供的服務；
- **基線條件確定** - 評估受專案影響之生態系統的生態系統服務（確定若專案未實施時的生態系統服務水準），識別生態系統服務之使用者及其可從所提供服務中獲得的益處；
- **影響評估** - 確定專案對生態系統服務及其使用者的潛在影響、這些影響的重要性，並識別最重要的生態系統服務；
- **緩解與殘餘影響評估** - 定義一份可用於預測及預防對最重要生態系統服務產生不利影響的措施清單，以及在無法預防影響的情況下，最小化影響的措施，並確定實施緩解措施後的殘餘影響。
- 評估程序與每個步驟的主要資訊來源列於下表 **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

表 11.2：生態系統服務評估程序<sup>26</sup>

階段	步驟	資訊來源
定義工作範疇	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 界定可能受本專案影響及（或）本專案可能依賴的生態系統服務</li> <li>- 界定潛在受影響之受益者</li> <li>- 界定最可能受到顯著影響的服務範疇</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 環境與社會影響評估報告章節</li> <li>- 文獻回顧</li> <li>- 繪圖與影像取得</li> <li>- 現場訪查</li> </ul>
基準線研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 制定界定服務範疇之措施</li> <li>- 識別關鍵趨勢及潜在不利影響</li> <li>- 識別服務使用者之受益者並評估其對變化的敏感性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 環境與社會影響評估報告章節</li> <li>- 與利害關係人協商</li> <li>- 文獻回顧</li> <li>- 現場訪查</li> </ul>

<sup>26</sup> [https://digitallibrary.un.org/record/761976/files/TEEB\\_D2\\_Druckvar\\_end\\_RUSSIAN.pdf](https://digitallibrary.un.org/record/761976/files/TEEB_D2_Druckvar_end_RUSSIAN.pdf)

影響評估	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 評估對生態系統服務的影響性質、重要性及其對受益者的影響</li> <li>- 優先服務之識別</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 環境與社會影響評估報告章節</li> <li>- 與利害關係人協商</li> <li>- 與負責環境與社會影響評估 (ESIA) 開發的技術專家互動</li> </ul>
減輕不利影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 定義旨在預防不利後果的措施，或在無法避免影響的情況下，維持優先服務的重要性與功能性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 環境與社會影響評估 (ESIA) 章節/文獻回顧</li> <li>- 與利害關係人協商</li> <li>- 與負責環境與社會影響評估 (ESIA) 開發的技術專家互動</li> </ul>

## b. 界定工作範圍

範疇界定階段之目的，在於識別擬議活動可能影響或受專案影響之生態系統服務。

鑑於生態系統之多樣性與連通性，以及生態系統中各個過程如何應對變化之不確定性，識別與評估專案對特定生態系統服務之可能影響實為一項挑戰。此外，潛在受益於生態系統服務的人羣廣泛，且這些效益具備多樣性，使得評估專案對生態系統服務的影響及其對生態系統服務的依賴性，均變得極具挑戰。

就此而言，評估對每項生態系統服務之影響、其依賴性，以及此類互動之經濟效益，已超出本專案環境與社會影響評估 (ESIA) 之範疇。有效的ESIA著重於評估具備最大重要性之服務；如有必要，將於額外報告中進行更詳盡之評估。

舉例而言，在ESIA中對每項生態系統服務執行全面性社會經濟評估並不可行，然而，對個別服務之評估，則是依賴漁業與農業等生態系統服務之生計恢復計畫的重要組成部分。

生態系統服務識別、評估與整合 (ESIVI) 方法，包含一份運用指南與基準數據清單之生態系統服務核對清單。

ESIVI評估彙編了一份生態系統服務清單，可用於系統性地界定服務 (表11.3)

表 11.3 擬議活動區域之生態系統服務清單

生態系統服務	服務類別
支持性服務	水資源供給 (地方及主要渠道, 吉扎赫水庫) 吉扎赫水庫生物物種的多樣性
監管服務	當地氣候過程的調節 (來自發電廠的污染物與二氧化碳排放) 大氣空氣品質的調節 (來自複循環發電廠的污染物排放) 水質調節 (排放至當地溝渠前的水質控制)
文化服務	文化價值 (建築與文化遺產) 科學與教育價值 (新型複循環發電廠技術、培訓)

依循此列表，可識別受本專案影響之生態系統所提供之潛在生態系統服務範圍，以及每項服務之潛在使用者（直接與間接）。

如SD-1所示，識別之初始階段聚焦於最廣泛之服務使用者範圍，包括：

- 當地使用者—例如，受益於其居住地附近宅基地農業活動之居民；
- 區域使用者—例如，居住在與吉扎赫水庫有連結之運河附近，並受益於灌溉用水（農民）之居民
- 國家層級使用者—例如：來自烏茲別克的遊客，為文化／娛樂目的參訪該區域（吉扎赫水庫、<sup>27</sup>該區域之文化遺產）；
- 全球使用者—例如：全球各地因溫室氣體排放減少而受益之個人。

生態系統服務使用者係指直接或間接受益於專案影響生態系統所提供之服務，或依賴該服務之居民、土地所有者及企業。

表11.4：生態系統服務使用者

使用者位置	定義
當地使用者	吉扎赫市與沙拉夫·拉希多夫區
區域使用者	更廣泛之塔什干地區（例如：來自吉扎赫水庫之灌溉）
國家層級使用者	烏茲別克共和國
全球使用者	其他國家

在此階段，確定使用者類型至關重要，因不同類型之使用者在緩解要求方面將獲得不同評估。

本評估涵蓋所有明確界定之使用者類型，鑑於複循環發電廠之營運將透過污染物與溫室氣體之排放，對空氣品質與氣候產生若干影響。

聯合循環燃氣渦輪發電廠的廢水排放至當地溝渠，涵蓋兩類使用者（地方性與區域性），因當地溝渠隨後連結至主要溝渠。在此階段識別使用者，即為確定目前從每項特定生態系統服務中獲益的特定羣體或個人。

一旦確定了生態系統服務及其使用者的最大可能範圍，便會根據「準則」中指定的標準對每項服務進行系統分析與評估，以 **Ошибка! Источник ссылки не найден.** 決定哪些生態系統服務將受到更詳細的影響評估，哪些則否。

確定工作範圍的首要步驟是確立可能受本專案影響的生態系統服務，判斷其相關性以及這些影響發生的可能性。

隨後，編製了一份作為基準資訊收集一部分所研究的生態系統服務清單，並制定了評估章節。

由於此項任務涉及確定工作範圍，其中包含的潛在影響估計 **Ошибка! Источник ссылки не найден.** 不應被視為影響程度的最終判定；相反，它們作為服務可能受到影響的指標，以及服務可能水準的指標。

<sup>27</sup>需要特殊權限才能使用相機。

生態系統服務與 CCGT 發電廠 專案的潛在相關性載於 **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

確定工作範圍的任務，是透過分析為環境與社會影響評估（ESIA）其他章節所收集的資訊和資料來執行，其中包括現場訪視及與利害關係人的諮詢。亦對已發表的文獻進行審閱，以強化現有資料並於必要時取得更詳細的基準資料。

工作範圍識別出 9 項生態系統服務，並將對其進行更詳細的評估。這些服務包括：

- 水資源供給；
- 大氣空氣品質之調節；
- 水質調節；
- 生物物種多樣性；
- 局部氣候過程之調節；
- 全球氣候過程之調節；
- 文化價值（考古與文化遺產）
- 科學與教育價值。

表11.5：生態系統服務的相關性

生態系統服務的相關性	特性	評估
微乎其微	該服務不存在或受影響的可能性極低 無需額外評估	0
輕微	本專案可能對該服務產生輕微影響／可能受該服務輕微影響 無需額外評估	1-4
中度	本專案可能對服務使用者產生重大影響或可能依賴該服務 需要進一步評估	5-8
強	本專案可能對服務使用者產生重大影響或可能依賴該服務 需要進一步評估	9-10
效益	本專案可對服務交付產生有利影響 無需額外評估	>10

表中提供了納入或排除每項生態系統服務的理由簡要概述（**Ошибка! Источник ссылки не найден.6**）。

表 11.6：定義工作範圍：考量生態系統服務的理由

生態系統服務	相關性	納入影響評估	理由闡述
供水	中等	是	在界定工作範圍階段，已確認工作區域內存在可用於工業用途及灌溉之地表水與地下水資源。水資源之可得性影響潛在使用者之福祉
區域氣候過程之調節	輕微	否	相較於周邊生態系統，本工作區域面積較小，故專案影響區域在調節區域氣候過程（如降水、降溫、遮蔭等）方面發揮顯著作用之可能性較低。
全球氣候過程之調節	微乎其微	否	燃氣複循環發電廠（CCGT Power Plant）專案對全球溫室氣體排放及其對受氣候變遷影響人口福祉之影響，被視為微不足道。
大氣空氣品質之調節	中度	是	空氣品質調節對於城鎮居民而言，係一項重要服務。在範疇界定階段，已確認本專案可能因施工活動與設備之排放，於施工階段及燃氣複循環發電廠（CCGT Power Plant）運營期間，對空氣品質調節產生影響。
水質管制	中度	是	水質對於複循環燃氣渦輪發電廠（CCGT Power Plant）的民生與工業需求、當地人口以及生態系統的整體運作至關重要。 本計畫在施工階段可能因溢漏、洩漏、廢水排放等因素，對地表水及地下水資源造成影響。 廢水排放對幹線運河之水質不會產生顯著影響（冷卻塔排放水及設備冷卻水在持續監測與控制下，將排放有條件之清潔廢水）。
科學與教育價值	效益	否	為興建複循環燃氣渦輪發電廠，已進行科學技術研究，以選定最佳之電力生產技術。公司將提供人員培訓與專業發展課程。
文化價值（考古與文化遺產）	輕微	否	相關設施施工期間，已在建築遺產紀念碑之保護區內設置支撐結構。
生物物種多樣性	輕微	否	複循環燃氣渦輪發電廠不應對預定活動區域之動植物造成顯著影響，因為主要風險已透過符合國家立法及國際金融公司績效標準（詳見第9.1節、9.4節）所提供之空氣及環境其他組成部分保護措施加以控制。

### c. 基線條件

#### i. 方法學與資料

基線分析旨在檢視生態系統現況及其在無專案情境下所提供之服務，並納入可能影響未來服務提供之外部因素（與專案無關），例如氣候變遷、人口成長與土地利用變遷等。最終，背景資訊即為判斷專案影響性質之基準。

用於基線評估之資料來源多元，包含已發表文獻、現有資料庫資料，以及透過調查、實地勘測與利害關係人參與活動所蒐集之資料。

#### ii. 基線調查

已進行額外研究以確認並驗證來自己發表文獻及基礎資料庫之數據，並補足資料缺口。

生態系統服務之初步數據係於2022年專案足跡區域調查期間取得。針對CCGT發電廠影響區域之調查內容，包含與利害關係人會談、實地狀況觀察、以及與地方主管機關、當地企業代表（包括當地土地使用者）進行會議與協商。

**Ошибка! Источник ссылки не найден.11.7** 總結了關鍵生態系統服務的背景及其對使用者之重要性。

表 11.7 生態系統服務基線狀態簡要總結

服務	特性	相關性	潛在之改變驅動因素	主要使用者
供水	地下水與地表水使用	中度	生產計畫之變更 人口用水量增加	用水消費者
大氣空氣品質之調節	排放品質受除塵與廢氣處理廠規範	中度	工業排放，排放控制	人口
水質管制	水質由廢水處理系統規範	中度	優養化、氣候變遷、法規、污染物控制	用水消費者

#### iii. 生態系統服務影響評估

對生態系統服務之影響評估，係依據環境與社會影響評估（ESIA）第一冊第三節所概述之方法論途徑。

**Ошибка! Источник ссылки не найден.11.8** 概述了本專案於施工與營運階段對生態系統服務之潛在影響。

表 11.8 生態系統服務影響評估

生命週期階段：施工期

接收方：吉扎赫水庫

受體敏感度：中度

影響	水資源供應（供水）		重點	影響成因	機制
				負面	直接
主要影響	規模	持續時間	可逆性	價值	顯著性
	區域	長期	可逆的	高	高

後果	對人口及經濟實體的間接影響				
事件	● 將廠區廢水及排水之使用量提升至總生產所需淡水與再生水總量的90%				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	價值	顯著性
	區域	長期	可逆的	高	高

生命週期階段：施工期

接收方：當地社區

受體敏感度：高

暴露特徵

影響	空氣品質管制		重點	影響成因	機制
			負面	直接	累積性
主要影響	規模	持續時間	可逆性	價值	顯著性
	局部	短期	可逆的	平均	高
後果	擾亂居民生活條件（對呼吸器官之影響），以及對動植物、土壤的間接影響				
事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 規劃方案（將施工現場從居住區域移除）</li> <li>● 嚴格按照專案之規劃、技術與工程解決方案組織施工</li> <li>● 依據良好實踐執行作業，遵守作業規範，並聘用合格人員執行相關工作</li> <li>● 控制汽車、推土機、挖掘機、起重機之引擎及排氣系統的技術狀況，以避免操作污染物排放量增加的設備</li> <li>● 在非工作期間，停止車輛引擎及施工設備的運作</li> </ul> 實施現有大氣污染物排放源之技術現代化措施				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	價值	顯著性
	局部	短期	可逆的	小	中度

生命週期階段：營運

接收方：當地社區

受體敏感度：高

暴露特徵

影響	空氣品質管制		重點	影響成因	機制
			負面	直接	累積
主要影響	規模	持續時間	可逆性	價值	顯著性
	區域	長期	可逆的	高	高
後果	擾亂居民生活條件（對呼吸器官之影響），以及對動植物、土壤的間接影響				
事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 衛生防護區的規劃與樹木種植。</li> <li>● 採用最新複循環燃氣電廠技術組織生產流程。</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	價值	顯著性
	區域	長期	可逆的	高	高

生命週期階段：營運

接收方：經處理廢水排放之溝渠

受體敏感度：中度

暴露特徵

影響	水質管制		重點	影響成因	機制
				負面	直接
主要影響	規模	持續時間	可逆性	價值	顯著性
	區域	長期	可逆的	高	高
後果	對公眾健康及商業實體之間接影響				
事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>預防未經控制之廢水逕流排入溝渠</li> </ul>				
殘餘影響	規模	持續時間	可逆性	價值	顯著性
	區域	長期	可逆的	高	高

為預防及/或減輕複循環燃氣發電廠於施工與營運階段對生態系統服務之不利影響，已依據第9.1、9.4及9.5節所闡明之解決方案，採取相關措施。

#### d. 結論

本章評估程序共計考量八種不同之生態系統服務。

依據其相關程度（**Ошибка! Источник ссылки не найден.**），生態系統服務之特徵歸納如下：

- 中度相關性：水質調節；水資源供給，大氣空氣品質調節；
- 低度相關性：區域氣候過程調節；全球氣候過程調節；物種多樣性；以及
- 次要相關性：科學、教育與文化價值。

生態系統服務評估程序中，最相關者包括：水資源供給、大氣空氣品質調節；水質管制；生態系統服務影響評估結果呈列於（**Ошибка! Источник ссылки не найден.**）。

- 鑽探井水——供應家庭及飲用需求。

專案活動於施工及試運轉前階段對空氣品質管制之影響程度，在未採取緩解措施前評估為中度；採取緩解措施後評估為低度。同時，營運階段之影響則評估為高度。

施工階段（鄰近設施之排水溝）對水質管制無影響。營運階段對該排水溝之影響評估為高度。

於生物多樣性基線研究期間（2025年8月及9月），Hacettepe大學（土耳其）之生物多樣性專家成員詳細闡述並評估了生態系統服務之所有細節。

#### 水生生態系統調查結果

吉扎赫水庫及其灌溉渠之水生生物學調查顯示，其水生棲息地總體健康，物種多樣性豐富。研究人員記錄到約162種藻類、36種浮游動物、50種底棲大型無脊椎動物及22種魚類，顯示其淡水羣落雖具典型性，然物種豐富。採樣點水質表現良好，且未發現特有或稀有水生物種，此乃重要發現——現有之藻類、浮游生物、無脊椎動物及魚類皆為廣泛分佈之世界性物種，不具特殊保育地位。已確認數種外來入侵魚類（共計八種），其係透過歷史上之水產養殖活動引入。其中包括銀鯉（*Hypophthalmichthys molitrix*，全球近危物種）、鯽魚（*Carassius gibelio*），以及目前在水庫與運河系統中大量繁衍之食蚊魚。此類入侵物種可能在競爭中超越本地魚類，並改變食物網，儘管該區域並無具高度保育價值之本地魚類。底棲動物羣亦屬常見；曾發現一種入侵性亞洲蛤蜊（

*Corbicula fluminalis*，在烏茲別克被列為易危物種），但未觀測到其他稀有水生無脊椎動物。某些形成水華之藻類（例如微囊藻）及對溫度敏感之軟體動物的存在，顯示發電廠冷卻水系統所引起之水流、營養鹽濃度或溫度之任何變化，均可能對水質造成影響。特別是，較溫暖或富含營養的排放物可能引發藻華或對水生生物造成壓力。總體而言，基線研究顯示，該水生生態系統具有韌性，主要由常見物種組成，但仍需仔細管理用水及排放，以避免其退化。

### 陸域動物發現

對專案場址周圍兩棲動物、爬行動物、鳥類及哺乳動物的實地研究，記錄了該地區常見的典型物種羣落。觀察到兩種兩棲動物——綠蟾蜍 (*Bufo viridis*) 和澤蛙 (*Pelophylax ridibundus*) ——（且東方樹蛙可能亦存在）；所有這些物種在IUCN紅色名錄中均被列為「無危」。在爬行動物方面，發現了一種沙漠蜥蜴 (*Ablepharus deserti*)，並預計存在其他物種（例如希臘陸龜，*Testudo graeca*）。希臘陸龜值得關注，因其屬於「易危」(VU) 物種並受國際保護，這突顯了該區域對爬行動物而言的敏感性。鳥類羣落多樣，記錄物種逾40種，主要涵蓋水禽、涉禽及農田鳥類。多數物種列為「無危」，惟鳳頭麥雞 (*Vanellus vanellus*) 被評為「近危」(NT)，此顯示其區域保育價值須受關注。該水庫及濕地吸引受國際公約保護之鴨科、鷺科、鸕鶿科及其他水鳥，凸顯其作為覓食與遷徙中繼站之重要生態價值。此區域哺乳動物包含常見物種，如調查期間觀察到之歐洲野兔 (*Lepus europaeus*) 及赤狐 (*Vulpes vulpes*)。此外，文獻與地方紀錄亦顯示，小型齧齒動物（田鼠、沙鼠）、食蟲動物（例如長耳刺蝟，*Hemiechinus auritus*) 以及如金豺 (*Canis aureus*) 與草原白鼬 (*Mustela eversmanii*) 等肉食動物皆棲息於此區域。該區域亦存在數種蝙蝠物種（例如，鼠耳蝠屬、蝙蝠屬及大蹄鼻蝠 *Rhinolophus ferrumequinum*)。值得注意的是，這些哺乳動物中，刺蝟、地松鼠 (*Spermophilus fulvus*)、臭鼬及蹄鼻蝠等數種，雖在全球範圍內未受威脅，卻被列入烏茲別克紅皮書之保護物種名單。這些動物不僅包含具保育價值之物種，亦擔負寶貴的生態系統功能。例如，兩棲動物和蝙蝠能自然調節昆蟲族羣，協助控制農業害蟲；而狐狸和猛禽等掠食者則能抑制齧齒動物的數量。草食動物、食蟲動物及掠食者之平衡組合存在，顯示食物網完整，有助於害蟲防治及整體生態系統之健康。

### 植物相與棲地條件

植物相調查結果顯示，專案區域主要為受擾動之農業生態系統，天然植被特徵稀少。研究區域中共記錄約80種植物，其中大多數為常見的野生禾草與草本植物，並伴隨部分農作物品種及農田常見的歸化雜草。未發現任何特有、稀有或受保護的植物物種；換言之，該區域內無任何植被列於國家或國際紅皮書名錄。敏感植物羣的缺乏，反映出棲地高度的人為擾動——該場地曾歷經長期且顯著的人類利用（耕作、放牧、基礎設施）。多數土地正處於活躍耕作或近期開發狀態，顯示出棲地劣化程度與自然度偏低之現象。僅水庫西緣一小片區域仍保有自然棲地特徵（一處用於牲畜放牧的半自然草甸），且重要的是，此特定區域位處專案直接影響範圍之外。整體而言，專案影響範圍內的植被主要由廣泛分佈物種及農業用地覆蓋組成，其生態敏感度低，且無受保護之植物羣落。然而，為避免土壤侵蝕並支持利用這些區域的野生動物，維護現有綠色覆蓋並防止不必要的植被進一步喪失，將至關重要。

### 生態系統服務

專案區域之生態系統目前為當地社羣及環境提供多項寶貴服務。主要之供給服務包括提供灌溉及牲畜所需之水源：水庫及連通之運河為維持周邊農地生產力之重要水資源。當地漁業資源亦具開發潛力，儘管水庫內捕撈活動受限。濕地及現存物種顯著地提供調節服務。例如，沼澤及蘆葦灘有助於水質過濾及調節，而場址周圍之植被土壤則有助於控制侵蝕並維持土壤穩定性。原生動物有助於自然害蟲防治——兩棲類及蝙蝠以昆蟲為食，有助於減少農業害蟲，進而無須農藥即可維護作物健康。這些自然調節功能對於當地農業及生活品質至關重要。作為支持服務，濕草甸、運河與田地所構成之鑲嵌景觀為野生動物創造了棲息地，作為眾多物種之繁殖、覓食及遷徙中繼站。特別是，水庫濕地為水鳥和兩棲動物提供了食物和棲息地，支撐著該地區的生物多樣性。最後，該區域具

有文化及娛樂價值。多樣化的水鳥和風景優美的濕地景觀，為觀鳥、生態旅遊和當地野生動物教育提供了機會。儘管此處並非正式公園，但其自然元素有助於維護社區的自然遺產與地方認同感。總之，這些生態系統提供了供應（水）、調節（水淨化、病蟲害防治）、支持（棲息地）及文化（休閒／自然欣賞）等服務。所有這些服務在專案規劃中均被納入考量，以確保其得以維持或強化。

### 緩解與監測措施

**水生生物多樣性：**本計畫包含旨在減輕對水生生態系統影響的具體措施。水體內或水體附近的施工將錯開魚類繁殖高峯期（約四月至六月），以避免干擾其產卵期。若有必要進行河道內工程或管線穿越，計畫將暫時導流，採「乾式」施工，隨後將河道恢復至自然狀態，以最大限度地減少濁度與棲息地損失。現有富含大型植物之河岸區域（作為魚類產卵及育幼棲息地）將盡可能保持完整；任何對河流或運河兩岸之干擾，將隨後進行原生植被復育，以迅速恢復棲息地並防止侵蝕。於營運階段，冷卻水進水口將設計為對魚類友善之系統——具備寬廣、低流速之進水口與細網篩——以顯著減少魚類、浮游生物及其他水生生物之夾帶或衝擊。同樣地，排放結構將分散水流，以避免沖刷棲息地。將實施水質保護措施（例如，若有需要，對任何製程用水進行處理），以防止污染。這些措施，連同限制在水域附近使用有害化學品，旨在保護水生生物並維持當前良好之水質。

**陸域生物多樣性：**將採取一系列措施，於施工與營運期間保護陸域動物羣及棲息地。本專案之佔地面積將盡可能保持緊湊，並在敏感濕地與蘆葦叢周圍設置緩衝區（ $\geq 100$  m），以確保核心棲息地（例如水庫旁之濕草甸）不受觸及。因此，水庫沿岸等關鍵棲息地將持續供野生動物棲息利用。為防止動物受傷或死亡，將對施工場地進行妥善防護：設置臨時圍籬以阻止動物進入作業區，所有開放的溝渠或坑洞將設有傾斜的逃生坡道，以利小型動物不慎墜落後能自行爬出。現場已建立野生動物救援程序，例如，若在施工區域發現任何陸龜或其他行動緩慢的爬行動物，具備資格的生物學家將在工程進行前，將其遷徙至附近安全的棲息地。透過保留廊道植被（田埂、樹籬），將維持棲地連通性，使動物仍能於地景中自由遷徙。活動時程安排亦將降低影響：在鳥類繁殖季節（約四月至七月），將進行施工前巢穴調查，任何活動中的鳥巢都將劃定為禁工緩衝區，直至幼鳥離巢。同樣，為避免干擾，噪音最大及機械使用最頻繁的活動將安排於非築巢與繁殖高峯期進行。夜間照明將降至最低，並導向遠離自然區域，以防止夜行性物種（如蝙蝠和候鳥）迷失方向；現場殺蟲劑或有害化學物質的使用將受到嚴格限制，以保護昆蟲族羣（此為許多物種的食物來源）。營運期間，將對關鍵棲息地進行管理：例如，水庫水位將維持穩定（避免突發性下降導致濕地乾涸），以保護兩棲動物和鳥類的棲息地。總體而言，這些緩解措施旨在避免或減少棲息地喪失、野生動物干擾及污染，確保陸域生態系統維持其功能性。

**監測計畫：**為確保這些措施之有效性，將針對水生和陸域資源實施一套健全的生物多樣性監測計畫。水生監測（包含水質和生物學）每年將至少進行兩次，通常在春季和秋季，以捕捉浮游生物、魚類及棲息地狀況的季節性變化。此舉將有助於及早發現水生生態系統的任何變化（例如藻華趨勢或魚類族羣變動）。在陸域方面，將進行年度或半年度野生動物調查：春季的兩棲動物鳴叫計數及濕地調查；適當季節的爬行動物與鳥類調查（例如繁殖鳥類樣點計數）；以及全年對哺乳動物進行自動相機監測。將特別關注指標性或敏感物種（例如陸龜、田鳧、蝙蝠），以確認其未受影響。監測結果將呈報予監管機構，並應用於調適性管理程序——若觀察到未預期的影響，專案將相應調整其緩解措施。此持續性監測與報告機制，確保生物多樣性保護是貫穿整個建設與營運期間的持續承諾，而非一次性努力。

### 國際金融公司績效標準6合規性與生物多樣性現況

依據國際金融公司績效標準6（PS6）關於生物多樣性保育之規定，已執行關鍵棲息地評估。評估結果證實，該專案場址在全球或區域層級均不符合關鍵棲息地的認定標準。目前並無被列為極危或瀕危（IUCN）之物種，儘管已記錄數種具保育關注之物種（例如易危希臘陸龜及近危鳳頭麥雞），然其存在不足以根據國際金融公司（IFC）標準啟動關鍵棲息地之指定。然而，該區域經確認包含優先生物多樣性特徵（PBF）。此等為具區域或國家重要性之重大生物多樣性價值，應予

以特別關注。在此情況下，優先生物多樣性特徵（PBFs）包括易危及近危物種羣落（如希臘陸龜與鳳頭麥雞）、廣泛區域內存在之數種國家保護哺乳動物（例如刺蝟、地松鼠、草原臭鼬及一種稀有蝙蝠），以及作為候鳥重要覓食與中途停留地之濕地棲息地（水庫及濕草甸）。甚至某些生態過程，如兩棲動物與蝙蝠之自然害蟲控制，亦被視為對此等優先特徵有所貢獻。儘管這些觸發因素皆未達到全球關鍵棲息地之地位，但其要求該專案採行強健之緩解與管理措施，以符合PS6規範。換言之，依據IFC PS6，該場址之生物多樣性必須透過針對特定物種與棲息地之保育行動及持續性監測加以維護，並應與其PBF指定相稱。該專案已將上述要求納入其生物多樣性管理計畫中，如前所述。因此，透過避免對關鍵生物多樣性價值造成影響並積極管理現有之優先特徵，可達成符合IFC PS6之目標。在全面實施規劃之緩解及監測措施後，預計對水生與陸地生態系統之殘餘影響在當地範圍內仍將維持在可管理且可接受之程度。總而言之，此550 MW 吉扎赫發電廠專案之開發方式符合國際生物多樣性標準（IFC PS6）——該場址雖非關鍵棲息地，但其已識別之優先生物多樣性特徵將受到保護與監測，以確保生物多樣性價值無淨損失，並持續提供必要之生態系統服務。

### 來源

1. 千禧年生態系統評估 (2005) 生態系統與人類福祉：生物多樣性綜合報告：  
<http://www.maweb.org/documents/document.354.aspx.pdf>
2. Bateman 等人 (2010)。生態系統服務價值評估之經濟分析，《環境與資源經濟學》，第 48 卷，第 2 期，第 177-218 頁。
3. 生態系統與生物多樣性經濟學。(2010)。生態系統與生物多樣性經濟學：自然經濟覈算：生態系統與生物多樣性經濟學方法、結論與建議之整合報告。
4. 國際金融公司環境與社會永續性績效標準 (2012)  
[http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/115482804a0255db96fbffd1a5d13d27/PS\\_English\\_2](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/115482804a0255db96fbffd1a5d13d27/PS_English_2)
5. 國際金融公司 (IFC) 指南 (2012)：環境與社會永續性績效標準  
[http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/e280ef804a0256609709ffd1a5d13d27/GN\\_English\\_2012\\_Full-Documents.pdf?MOD=AJPERES&bcsi\\_scan\\_E956BCBE8ADBC89F=2ltgLv3v3S5WaD5Y12j0c AKeHJcHAQAA9PrG1A==&bcsi\\_scan\\_filename=GN\\_English\\_2012\\_Full-Documents.pdf](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/e280ef804a0256609709ffd1a5d13d27/GN_English_2012_Full-Documents.pdf?MOD=AJPERES&bcsi_scan_E956BCBE8ADBC89F=2ltgLv3v3S5WaD5Y12j0c AKeHJcHAQAA9PrG1A==&bcsi_scan_filename=GN_English_2012_Full-Documents.pdf)
6. 「生態系統服務建議：生物多樣性與生態系統服務指南及檢核表。」
7. 生物多樣性公約 (2006)，「生物多樣性影響評估自願性指南。」
8. F. Landsberg 等人 (2013)，「將生態系統服務納入影響評估：循序漸進之方法。」

## 12. 結論

「興建容量550百萬瓦複循環發電廠」計畫之環境與社會影響評估，係依據國家法規及國際金融公司吸引計畫融資之適用要求進行。

該計畫之綜合環境與社會影響評估工作由「Encompass」公司執行。

複循環發電廠建設計畫對環境與社會環境之影響評估結果顯示，考量所提議之監測措施與建議的實施，該計畫之推行具有根本上之可行性及可接受性。

1. 實施技術解決方案之可能替代方案（包括設施選址、技術選擇及／或其他）在環境影響方面並無根本性差異。沒有理由放棄規劃中的活動。
2. 基於對本專案主要（電力生產）及輔助（供水、廢水處理、回收循環組織）設備之整體技術特性考量，可推斷規劃中的活動大體符合歐盟BAT之要求。
3. 經研究，已確定規劃活動對自然與社會環境之預期影響特性，其主要特徵為中等或中度顯著性，且屬局部規模。
4. 表12.1呈現了專案建設與營運階段規劃活動之影響評估結果概述。

表 12.1 規劃活動對環境及社會環境影響之評估結果

項目	影響	階段	影響方向	規模	重要性 58
1.	對大氣空氣品質之影響	C	-	局部	微乎其微
		東	-	國內	低
2.	與溫室氣體排放及氣候變遷相關之影響	東	-	區域性	低
		C	-	局部	微乎其微
3.	聲學與振動效應	東	-	局部	低
		C	-	局部	微乎其微
4.	與廢棄物產生相關之影響	東	-	國內	低
		C	-	局部	微乎其微
5.	對地表水體之影響	東	-	國內	低
		C	-	國內	低
6.	對土壤覆蓋之影響	東	-	局部	低
		C	-	局部	微乎其微
7.	對植物羣之影響	東	-	局部	微乎其微
		C	-	局部	微乎其微
8.	對陸生野生動物之影響	東	-	局部	低
		C	-	國內	低
9.	對勞動市場之影響	東	+	區域性	中度
		C	+	國內	中度
10.	對經濟發展之影響	東	+	國內	中度
		C	+	區域性	中度
11.	與培訓、專業發展相關之影響	東	+	國內	中度
		C	-	國內	低
12.	土地徵收、經濟搬遷	東	-	國內	低
		C	-	國內	低
13.	勞動力湧入與人口變遷	東	-	國內	低
		C	-	國內	低
14.	童工與強迫勞動。	東	-	國內	低
		C	-	國內	低
15.	對運輸基礎設施的影響	東	-	國內	低
		C	-	國內	低
16.	供應鏈影響	東	-	區域性	低
		C	-	區域性	低

17.	對文化遺產之影響	C	-	局部	微乎其微
18.	對勞工權利、安全與勞動保護之影響	C	-	局部	微乎其微
		東	-	局部	低
19.	對公眾健康、安全及福祉之影響	C	-	國內	微乎其微
		東	-	國內	低
20.	累積影響	C	-	國內	中度
		東	-	國內	中度

54 已闡明剩餘影響之顯著性（若適用，係指建議措施實施後之評估）。

5. 依據國際金融公司（IFC）之規範，此複循環發電廠興建計畫歸屬為A類專案：
  - 此專案潛在對環境及社會條件造成重大負面衝擊；
  - 此專案之影響範圍涵蓋毗鄰區域；
  - 此專案之執行需採取多元措施，以預防及／或極小化負面環境與社會衝擊。
6. 大部分溫室氣體係源自於生產製程及能源發電過程中天然氣之使用。
7. 居住區域之空氣污染在任何指標上均未超出容許水平；該發電廠之影響屬可接受範圍。
8. 預期亦將產生對社會環境之累積影響，包括對就業、當地經濟及基礎設施之衝擊。本專案之實施將透過創造就業機會、施工階段工人採購商品與服務，以及改善沙拉夫·拉希多夫區之基礎設施，於地方層面產生正面效益。在營運階段，預期將於國家層面產生正面影響（包括國家國內生產總值增長、政府稅收及其他收入增加）。鑑於大多數社會經濟不利影響經評估為中度或低度，此專案對累積不利影響的貢獻有限。
9. 影響評估結果為制定預防或減輕其程度之措施提供了基礎。各項措施之合理性係依據國際金融公司（IFC）績效標準1所建議之層級進行，即：避免影響、將影響降至最低、恢復受影響之構成要素／生態系統／社區（如適用）、補償受影響之構成要素／生態系統／社區（如適用）。對於顯著性評估為「高」之影響將予以特別關注，惟針對其他影響亦一併考量其緩解措施。
10. 環境與社會影響評估（ESIA）中所提出之環境保護方案包括：
  - 一套保護大氣空氣之措施；
  - 預防廢棄物產生及／或減少廢棄物產生量；
  - 減少用水量之措施（於生產週期中利用排水）。
11. 確保人口良好生活環境之解決方案包括：
  - 設立衛生防護區；
  - 聲學環境相關措施，其提供一系列規劃、組織及技術方案，以降低噪音影響程度。
12. 評估結果證實了在社會責任、利害關係人互動、工作條件、人員與人口健康及安全領域之一系列措施，包括：
  - 採納人力資源（HR）政策；
  - 杜絕童工及強迫勞動；
  - 人員之培訓及專業發展；

- 交通管理計畫
  - 建立有效之申訴機制 (GRM)。
13. 依據環境與社會影響評估之結果，將制定一份環境與社會行動計畫 (ESAP)。該計畫闡明瞭為確保專案符合國家要求及適用之國際金融公司要求之活動與管理措施。
  14. 所提議措施之實施有效性 (效率) 係透過監測環境組成要素及其個別指標 (大氣空氣、地表水與地下水、土壤、聲學環境) 之狀況以及社會層面來確定。
  15. 環境與社會行動計畫 (ESAP) 為貸款協議之重要組成部分；計畫措施之實施狀況將於專案執行監測期間進行監控。
  16. 擬議活動之環境及相關社會經濟影響經評估為可接受，前提是環社影響評估研究報告所闡明之建議事項能獲致全面實施。
  17. 作為環境與社會影響評估之一環，利害關係人參與計畫 (SEP) 已臻完備。利害關係人參與計畫旨在確保於專案整個生命週期中，持續與利害關係人進行互動。
  18. 相關活動包括與社區代表進行諮詢、於專案關鍵里程碑 (例如施工啟始與終止) 向當地社區揭露資訊、定期於網站與社羣媒體更新進度、更新利害關係人參與計畫及提交年度專案報告。
  19. 初步之公眾資訊結果顯示，客戶在對擬議活動做出決策時，無需考量任何公眾疑慮或偏好。資訊揭露與討論程序持續進行中。