



HISOBOT

Artemisya Hybrid Project

Atrof-muhit va ijtimoiy ta'sirni baholash hisoboti – 9-bo'lim – Iqlim o'zgarishi xavfini baholash

Kimga taqdim etildi:

Azamat Shaimardan

Voltalia SA

Development Manager

EAI Development

Shahrisabz ko'chasi, 2-blok 100000

Yunusobod tumani, Toshkent

Kim tomonidan taqdim etildi:

WSP ITALIA S.r.l.

Via Nizza 262, 10126, Turin, Italiya

+39 011 23 44 211

24723115/26519_rev03

Iyul 2026



Tarqatish ro'yxati

1 nusxa Volitalia SA

1 nusxa WSP Italia S.r.l.

Mundarija

9.0	IQLIM O'ZGARISHI XAVFINI BAHOLASH	1
9.1	KIRISH	1
9.2	MILLIY IQLIM MAJBURIYATLARIGA (NDC) MUVOFIQLIK	2
9.2.1	Kontekst	2
9.2.2	O'zbekiston NDClari.....	2
9.2.3	Loyihaning O'zbekiston NDClariga muvofiqligi	3
9.3	IQLIM O'ZGARISHINING FIZIKAVIY XAVFINI BAHOLASH METODOLOGIYASI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT	4
9.4	FIZIKAVIY XAVFLARNI BAHOLASH	6
9.4.1	Xavflarni baholash	7
9.4.1.1	Buxoro viloyatining iqlimi haqida umumiy Buxoro viloyati	7
9.4.1.2	Tarixiy tendensiyalar	7
9.4.1.2.1	Kelajak tendensiyalari.....	11
9.4.1.3	Tegishli iqlim bilan bog'liq xavflarni aniqlash	15
9.4.1.3.1	Toshqin xavfi.....	16
9.4.1.3.2	Haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi xavfi	16
9.4.1.3.3	Haddan tashqari sovuq xavfi	17
9.4.1.3.4	Qurg'oqchilik xavfi.....	17
9.4.1.3.5	Kuchli bo'ronlar xavfi	17
9.4.1.3.6	Haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi.....	18
9.4.1.3.7	Yong'inlar xavfi	18
9.4.1.3.8	Do'l xavfi	19
9.4.1.3.9	Kuchli shamol xavfi	19
9.4.1.4	Ta'sirlanishni baholash	19
9.4.1.5	Xavflar bo'yicha kirish ma'lumotlari	23
9.4.1.6	Xavflarni tavsiflash	25
9.4.1.6.1	Toshqin xavfi.....	26
9.4.1.6.2	Haddan tashqari issiqlik xavfi	27
9.4.1.6.3	Harorat o'zgaruvchanligi xavfi	28
9.4.1.6.4	Haddan tashqari sovuq xavfi	29

9.4.1.6.5	Qurg'oqchilik xavfi.....	30
9.4.1.6.6	Kuchli bo'ronlar xavfi	31
9.4.1.6.7	Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi	32
9.4.1.6.8	Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi.....	33
9.4.1.6.9	Do'l xavfi	34
9.4.1.6.10	Kuchli shamol xavfi	35
9.4.2	Sezuvchanlik, moslashuvchanlik qobiliyati va zaiflikni baholash	36
9.4.2.1	Sezuvchanlik.....	36
9.4.2.1.1	Nisbatan sezuvchanlik: Toshqin	37
9.4.2.1.2	Nisbatan sezuvchanlik: Haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi	38
9.4.2.1.3	Nisbatan sezuvchanlik: Haddan tashqari sovuq.....	39
9.4.2.1.4	Nisbatan sezuvchanlik: Qurg'oqchilik	39
9.4.2.1.5	Nisbatan sezuvchanlik: Kuchli bo'ronlar	40
9.4.2.1.6	Nisbatan sezuvchanlik: Haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi	41
9.4.2.1.7	Nisbatan sezuvchanlik: Do'l.....	42
9.4.2.1.8	Nisbatan sezuvchanlik: Kuchli shamol	42
9.4.2.2	Moslashuvchanlik qobiliyati	43
9.4.2.2.1	Toshqinga nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati.....	44
9.4.2.2.2	Haddan tashqari issiqlikka nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati va harorat o'zgaruvchanligi	45
9.4.2.2.3	Haddan tashqari sovuqqa nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati	46
9.4.2.2.4	Qurg'oqchilikka nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati.....	47
9.4.2.2.5	Kuchli bo'ronlarga nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati	48
9.4.2.2.6	Haddan tashqari yog'ingarchilikka nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi	49
9.4.2.2.7	Do'lga nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati	50
9.4.2.2.8	Kuchli shamolga nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati	52
9.4.2.3	Zaiflik.....	53
9.4.3	Fizikaviy xavfni baholash	54
9.4.3.1	Umuman Loyiha uchun xavfni baholash.....	54
9.4.3.1.1	Toshqin xavfi.....	56
9.4.3.1.2	Haddan tashqari issiqlik xavfi	56

9.4.3.1.3	Harorat o'zgaruvchanligi.....	57
9.4.3.1.4	Haddan tashqari sovuq xavfi	57
9.4.3.1.5	Qurg'oqchilik xavfi.....	58
9.4.3.1.6	Kuchli bo'ronlar xavfi	58
9.4.3.1.7	Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi	59
9.4.3.1.8	Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi	59
9.4.3.1.9	Do'l xavfi	60
9.4.3.1.10	Kuchli shamol xavfi	60
9.4.3.2	Loyiha komponentlari uchun xavfni baholash.....	61
9.4.3.2.1	Toshqin xavfi.....	61
9.4.3.2.2	Haddan tashqari issiqlik xavfi	61
9.4.3.2.3	Harorat o'zgaruvchanligi.....	62
9.4.3.2.4	Haddan tashqari sovuq xavfi	62
9.4.3.2.5	Qurg'oqchilik xavfi.....	63
9.4.3.2.6	Kuchli bo'ronlar xavfi	63
9.4.3.2.7	Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi	64
9.4.3.2.8	Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi	64
9.4.3.2.9	Do'l xavfi	65
9.4.3.2.10	Kuchli shamol xavfi	65
9.4.4	Odamlarga nisbatan iqlim xatarlari	66
9.4.4.1	Kasbiy issiqlik stresi.....	66
9.4.4.2	Jamoatchilik uchun chang va havo sifati	66
9.4.4.3	Jamoatchilik suv xavfsizligi	66
9.4.5	Xavfni kamaytirish chora-tadbirlari.....	67
9.5	GHG (PARNIK GAZLARI) CHIQINDILARINI HISOBLASH	73
9.5.1	Asoslar	73
9.5.2	Metodologiya.....	74
9.5.3	Ma'lumotlarni to'plash va taxminlar.....	74
9.5.4	GHG chiqindilari natijalari	76

JADVALLAR

1-jadval: Ta'sirlanishni baholash	19
2-jadval: Haddan tashqari issiqlik xavfini tavsiflash uchun taqdim etilgan barcha ko'rsatkichlar haqida umumiy ma'lumot.	24
3-jadval: Har bir xavfni tavsiflash uchun tanlangan eng vakillik ko'rsatkichlari.	25
4-jadval: Haddan tashqari issiqlik xavfi, yiliga harorati $> 38^{\circ}\text{C}$ bo'lgan kunlar bilan ifodalangan.	28
5-jadval: Harorat o'zgaruvchanligi xavfi, o'rtacha yillik harorat ($^{\circ}\text{C}$ da) bilan ifodalangan.	29
6-jadval: Haddan tashqari sovuq xavfi, yiliga harorati $< -10^{\circ}\text{C}$ bo'lgan kunlar bilan ifodalangan.	30
7-jadval: Qurg'oqchilik xavfi, 6 oylik siljuvchi o'rtacha Standartlashtirilgan Yog'ingarchilik-Evapotranspiratsiya Indeksi -2 dan past bo'lgan yiliga oylar soni bilan ifodalangan	31
8-jadval: Kuchli bo'ron xavfi, atrof-muhit sharoitlari kuchli momaqaldiroq shakllanishiga qulay bo'lgan yiliga kunlar soni bilan ifodalangan	32
9-jadval: Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal sutkalik umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da) bilan ifodalangan.	33
10-jadval: Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi, yil uchun umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da) bilan ifodalangan.	34
11-jadval: Do'l xavfi, yiliga yirik do'l (>2 dyuym / diametri 5 sm) mumkin bo'lgan kunlar soni bilan ifodalangan	35
12-jadval: Kuchli shamol xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal 1 daqiqalik barqaror shamol tezligi (km/soat da) bilan ifodalangan	36
13-jadval: Sezuvchanlik sinflari ta'rifi	37
14-jadval: Moslashuvchanlik qobiliyati sinfi ta'rifi	43
15-jadval: Zaiflikni baholash	53
16-jadval: Loyiha komponentlari darajasida toshqin xavfi (SSP2-4.5)	61
17-jadval: Loyiha komponentlari darajasida haddan tashqari issiqlik xavfi (SSP2-4.5)	62
18-jadval: Loyiha komponentlari darajasida harorat o'zgaruvchanligi xavfi (SSP2-4.5)	62
19-jadval: Loyiha komponentlari darajasida haddan tashqari sovuq xavfi (SSP2-4.5)	63
20-jadval: Loyiha komponentlari darajasida qurg'oqchilik xavfi (SSP2-4.5)	63
21-jadval: Loyiha komponentlari darajasida kuchli bo'ronlar xavfi (SSP2-4.5)	63
22-jadval: Loyiha komponentlari darajasida haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi (SSP2-4.5)	64
23-jadval: Loyiha komponentlari darajasida yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi (SSP2-4.5)	64
24-jadval: Loyiha komponentlari darajasida do'l xavfi (SSP2-4.5)	65
25-jadval: Loyiha komponentlari darajasida kuchli shamol xavfi (SSP2-4.5)	65
26-jadval: GHG chiqindilarini hisoblash uchun to'plangan ma'lumotlar	75
27-jadval: GHG chiqindilarini hisoblash – I bosqich	77
28-jadval: GHG chiqindilarini hisoblash – II bosqich	78

RASMLAR

1-rasm: Loyiha ta'sir qiladigan ma'lum bir "h" xavfi uchun xavfni baholash ish jarayoni, turli xavf omillari tahlil davomida qanday birlashtirilishini ko'rsatadi.	5
2-rasm CCRA tadqiqot maydoni va Gibrid elektr stansiyasi tartibi	6
3-rasm CCRA tadqiqot maydoni va Havo elektr uzatish liniyasi tartibi	7
4-rasm: Agregatsiya davridagi o'rtacha harorat (1950 dan 2020 gacha).	8
5-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi sutkalik minimal haroratlarning bir kunlik minimal qiymati (1950 dan 2020 gacha).	9
6-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi sutkalik maksimal haroratlarning bir kunlik maksimal qiymati (1950 dan 2020 gacha).	9
7-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi to'plangan yog'ingarchilik (1950 dan 2020 gacha).	10
8-rasm: Ma'lumotlar davrida har oyda 1 kunlik davrdagi o'rtacha eng yuqori yog'ingarchilik miqdori (1959 dan 2020 gacha).	10
9-rasm: Agregatsiya davridagi o'rtacha harorat (2014 dan 2100 gacha).	12
10-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi sutkalik minimal haroratlarning bir kunlik minimal qiymati (2014 - 2100).	12
11-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi sutkalik maksimal haroratlarning bir kunlik maksimal qiymati (2014 - 2100).	13
12-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi to'plangan yog'ingarchilik (2014 dan 2100 gacha).	14
13-rasm: Ma'lumotlar davrida har oyda 1 kunlik davrdagi o'rtacha eng yuqori yog'ingarchilik miqdori (2014 dan 2100 gacha).	15
14-rasm: Haddan tashqari issiqlik xavfi ko'rsatkichlari uchun tasniflash mezonlari.	24
15-rasm: Loyiha tartibida vakillik nuqta joylashuvi.	25
16-rasm: Toshqin xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida suv chuqurligi (metrlarda) bilan ifodalangan.	27
17-rasm: Haddan tashqari issiqlik xavfi, harorat $> 38^{\circ}\text{C}$ bo'lgan yiliga kunlar soni bilan ifodalangan.	28
18-rasm: Harorat o'zgaruvchanligi xavfi, o'rtacha yillik harorat ($^{\circ}\text{C}$ da) bilan ifodalangan.	29
19-rasm: Haddan tashqari sovuq xavfi, harorat $< -10^{\circ}\text{C}$ bo'lgan yiliga kunlar soni bilan ifodalangan.	30
20-rasm: Qurg'oqchilik xavfi, 6 oylik siljuvchi o'rtacha Standartlashtirilgan Yog'ingarchilik-Evapotranspiratsiya Indeksi -2 dan past bo'lgan yiliga oylar soni bilan ifodalangan	31
21-rasm: Kuchli bo'ron xavfi, atrof-muhit sharoitlari kuchli momaqaldiroq shakllanishiga qulay bo'lgan yiliga kunlar soni bilan ifodalangan.	32
22-rasm: Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal sutkalik umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da) bilan ifodalangan.	33
23-rasm: Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi, yil uchun umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da) bilan ifodalangan.	34
24-rasm: Do'l xavfi, yiliga yirik do'l (>2 dyuym / diametri 5 sm) mumkin bo'lgan kunlar soni bilan ifodalangan	35
25-rasm: Kuchli shamol xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal 1 daqiqalik barqaror shamol tezligi (km/soat da) bilan ifodalangan	36
26-rasm: Zaiflik matritsasi	53
27-rasm: Xavf matritsasi	54

28-rasm: Optimistik stsenariy uchun CCRA natijalari (SSP1-2.6).....	55
29-rasm: Oraliq stsenariy uchun CCRA natijalari (SSP2-4.5).	55
30-rasm: Pessimistik stsenariy uchun CCRA natijalari (SSP5-8.5).....	56
31-rasm: Butun loyiha uchun toshqin xavfi.	56
32-rasm: Haddan tashqari issiqlik xavfi butun loyiha uchun.....	57
33-rasm: Butun loyiha uchun harorat o'zgaruvchanligi xavfi.	57
34-rasm: Butun loyiha uchun haddan tashqari sovuq xavfi.	58
35-rasm: Butun loyiha uchun qurg'oqchilik xavfi.	58
36-rasm: Butun loyiha uchun kuchli bo'ronlar xavfi.	59
37-rasm: Butun loyiha uchun haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi.....	59
38-rasm: Butun loyiha uchun yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi.	60
39-rasm: Butun loyiha uchun do'l xavfi.	60
40-rasm: Butun loyiha uchun kuchli shamol xavfi.	61

9.0 IQLIM O'ZGARISHI XAVFINI BAHOLASH

9.1 Kirish

Iqlim o'zgarishi ko'p qirrali va murakkab masala bo'lib, jiddiy ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlariga olib kelishi va hatto mamlakatlar xavfsizligiga tahdid solishi mumkin. Iqlim o'zgarishining ta'siri kelajak avlodlar hayoti uchun eng muhim muammolardan biriga aylandi.

Ushbu kontekstda yaqinda qayta ko'rib chiqilgan va e'lon qilingan [Equator Principles, IV versiyasi](#)¹ turadi, bu moliyaviy institutlar tomonidan loyihalardagi ekologik va ijtimoiy xavflarni aniqlash, baholash va boshqarish uchun qabul qilingan xavflarni boshqarish tizimi bo'lib, asosan mas'uliyatli xavf bo'yicha qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash uchun tegishli tekshiruv va monitoring bo'yicha minimal umumiy standartni ta'minlashga qaratilgan. EP4 Equator Principles Moliyalashtiruvchi Institutlari ("EPFIs") tomonidan moliyalashtiriladigan loyihalarni ular yaratadigan ekologik va ijtimoiy ta'sirlar hamda moliyalashtirish uchun ular keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan xavflarga qarab tasniflaydi. A toifasidagi loyihalar eng yuqori xavfga ega, C toifasi esa past xavfli loyihalar uchun ishlatiladi.

EP4 ga muvofiq, Iqlim o'zgarishi xavfini baholash ("CCRA") quyidagi hollarda o'tkazilishi talab etiladi:

- A toifasi va, kerak bo'lganda, B toifasidagi loyihalar uchun. Ushbu loyihalar uchun CCRA [Iqlim bilan bog'liq moliyaviy oshkorlik bo'yicha ishchi guruh \(TCFD\)](#)².
- Barcha joylardagi barcha loyihalar uchun, birlashtirilgan Scope 1 va Scope 2 chiqindilari yiliga 100 000 tonnadan ortiq CO2 ekvivalentini tashkil etishi kutilganda. Ushbu loyihalar uchun CCRA iqlim bilan bog'liq 'O'tish xavflari'ni ko'rib chiqishni o'z ichiga olishi kerak. CCRA shuningdek, kamroq parnik gazlari (GHG) intensivligiga ega muqobillarni baholaydigan to'liq muqobillar tahlilini ham o'z ichiga olishi kerak.

Ga muvofiq [Equator Principle Iqlim o'zgarishi xavfini baholash bo'yicha qo'llanma](#)³ CCRA ga ikki bosqichli yondashuv taklif etiladi, u quyidagi komponentlardan iborat:

- 1) Loyihaning mezbon mamlakat NCCLariga, jumladan kerak bo'lganda NDCLar, LTS va Parij kelishuvi maqsadlariga muvofiqligini dastlabki ko'rib chiqish, muvofiqlik 'Moslashtirilgan', 'Shartli' yoki 'Moslashtirilmagan' kontekstida belgilanadi.
- 2) Tegishli ravishda, skrining/qamrab olish; xavfni baholash; va xavfni boshqarish bosqichli CCRA jarayoni orqali Fizikaviy va/yoki O'tish iqlim xavflariga (TCFD tavsiyalariga muvofiq toifalar ostida) Loyiha barqarorligini rivojlantirish.

Ushbu loyiha A toifasidagi loyiha sifatida tasniflanganligini hisobga olib, Fizikaviy iqlim o'zgarishi xavfini baholash talab etiladi. Birlashtirilgan Scope 1 va Scope 2 chiqindilarini miqdoriy aniqlash uchun GHG inventarizatsiyasi amalga oshirildi. Hisoblash faqat loyihaning qurilish bosqichi uchun amalga oshirildi, chunki operatsion bosqich juda kam miqdordagi chiqindi hosil qiladi. GHG chiqindilari 24.532 tonna CO₂e ni tashkil etdi, shuning uchun O'tish iqlim xavfini baholash kiritilmadi.

TCFD ning Iqlim bilan bog'liq moliyaviy oshkorlik bo'yicha tavsiyalarida "*iqlim o'zgarishidan kelib chiqadigan fizikaviy xavflar hodisaga asoslangan (o'tkir) yoki iqlim namunalariidagi uzoq muddatli o'zgarishlar (surunkali) bo'lishi mumkin*" deyilgan.

¹ The Equator Principles Association, 2020 ([The Equator Principles EP4 July2020 \(equator-principles.com\)](#)).

² Iqlim bilan bog'liq oshkor qilishlar bo'yicha Ishchi guruhga qarang, Iqlim bilan bog'liq moliyaviy oshkor qilishlar bo'yicha Ishchi guruh tavsiyalari, 2017 yil iyun.

³ Ekvator Tamoyili IV Yo'riqnoma Iqlim o'zgarishi xavfini baholash bo'yicha (2023 yil may) hujjat bo'lib iqlim o'zgarishi xavfini baholash talablarini tushunish va amalga oshirishni qo'llab-quvvatlash uchun

O'tkir fizikaviy iqlim xavflari qurg'oqchilik, bo'ronlar, toshqinlar va yong'inlarning kuchayishi va tez-tezligini o'z ichiga olishi mumkin. **Surunkali fizikaviy iqlim xavflari** yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi va uzoq muddatli harorat ko'tarilishini o'z ichiga olishi mumkin. Iqlim bilan bog'liq fizikaviy xavflar turli ta'sirlarni o'z ichiga olishi mumkin:

- Haddan tashqari ob-havo hodisalari (ya'ni, qurg'oqchilik, bo'ronlar) yoki dengiz sathining ko'tarilishi natijasida aktivlarga to'g'ridan-to'g'ri zarar.
- Suv mavjudligi, manbalari va sifatidagi o'zgarishlar, ko'pincha bundan kelib chiqadigan ijtimoiy ta'sirlar bilan.
- Operatsiyalarning buzilishi, tovarlar va ta'minotni tashish qobiliyati hamda xodimlar/jamoa xavfsizligiga ta'sir va boshqalar.

9.2 Milliy Iqlim Majburiyatlariga (NDC) Muvofiqlik

9.2.1 Kontekst

2015 yildan beri Parij kelishuviga rioya qiluvchi mamlakatlar ⁴ Milliy belgilangan hissa ("NDC") deb nomlanuvchi milliy iqlim harakatlari rejasini taqdim etishlari talab etiladi.

Parij kelishuvi doirasida taqdim etilgan NDClar mamlakatlar uchun global haroratning 1.5 darajadan past ko'tarilishini ushlab turish uchun uzoq muddatli dekarbonizatsiya maqsadlarini belgilashda o'zlari belgilagan intilishlarini ommaviy bayon qilish va iqlimga chidamlilikni kuchaytirish bo'yicha maqsadlar qo'yishning asosiy kanali hisoblanadi. Kelishuvni ratifikatsiya qilgan har bir mamlakat o'z NDClarini Birlashgan Millatlar Tashkilotining Iqlim o'zgarishi bo'yicha doiraviy konvensiyasi ("UNFCCC") kotibiyatiga har besh yilda taqdim etishi talab etiladi. Bular oldingi NDC bilan solishtirganda taraqqiyotni ifodalaydi va uning eng yuqori mumkin bo'lgan intilishini aks ettiradi. NDClar maqsadlar, chora-tadbirlar va siyosatlarni o'z ichiga oladi hamda milliy iqlim harakatlari rejalari, dasturlari va siyosatlari uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

EP4 A-ilovasiga muvofiq, CCRA Loyihaning mezbon mamlakat NDCsiga "muvofiqligini" "hisobga olishi" kerak.

9.2.2 O'zbekiston NDClari

O'zbekiston Parij kelishuvini 2017 yil 19 aprelda UNFCCC kotibiyatiga Mo'ljallangan milliy belgilangan hissa (INDC) ni taqdim etish orqali imzoladi. Mamlakat Parij kelishuvini 2018 yil 2 oktyabrda ratifikatsiya qildi (O'zbekiston Respublikasining No 491-sonli Qonuni), va shu tariqa INDC mamlakatning Birinchi NDCsi (NDC1) ga aylandi.

NDC1 ga muvofiq, 2030 yilgacha uzoq muddatli istiqbolda O'zbekiston Respublikasi 2030 yilgacha YaIM birligiga to'g'ri keladigan parnik gazlari solishtirma chiqindilarini 2010 yil darajasidan 10% ga kamaytirish maqsadida iqlim o'zgarishiga qarshi kurash chora-tadbirlari va harakatlarini kuchaytirishga intiladi.

O'zbekistonning global chiqindilarga hissasi taxminan 0.3% ni tashkil etadi. Parij kelishuvini samarali va shaffof amalga oshirishga sodiq bo'lgan O'zbekiston Respublikasi 2021 yilda o'zining milliy belgilangan hissasini yangiladi. O'zbekiston Respublikasi yangilangan milliy belgilangan hissada (NDC) o'z majburiyatlarini oshirdi va NDCda ko'rsatilgan 10% o'rniga 2030 yilgacha YaIM birligiga to'g'ri keladigan parnik gazlari solishtirma chiqindilarini 2010 yil darajasidan 35% ga kamaytirishni maqsad qilgan.

Yangilangan NDC uzoq muddatda siyosat o'zgarishlarini ta'minlashda strukturaviy islohotlarning muhim rolini tan oladi, boshqa sohalardagi boshqa tashabbuslar qatorida energiya samaradorligi chora-tadbirlari va qayta tiklanadigan energiya manbalarini kengaytirishni ustuvor qiladi. Energiya sektori mamlakatdagi GHG chiqindilari

⁴ Parij kelishuvi iqlim o'zgarishi bo'yicha yuridik majburiy xalqaro shartnomadir. U 2015 yil 12 dekabrda Fransiyaning Parij shahridagi BMT Iqlim o'zgarishi konferensiyasida (COP21) 196 Tomon tomonidan qabul qilingan. U 2016 yil 4 noyabrda kuchga kirdi.

inventarizatsiyasining hukmron sektori bo'lib, umumiy GHG chiqindilarining 76.3% ni tashkil etadi (2017), undan keyin Qishloq xo'jaligi sektori - 17.8%, Sanoat jarayonlari va mahsulotlardan foydalanish - 4.5%, va Chiqindilar - 1.4%. Energiya tejash chora-tadbirlari birlamchi energiya, asosan tabiiy gaz iste'molini kamaytiradi. Energiya samaradorligi va qayta tiklanadigan energiya manbalariga rejalashtirilgan investitsiyalar ham iqtisodiy jihatdan (energiya ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish), ham iqlim nuqtai nazaridan (parnik gazlari chiqindilarini kamaytirish) yuqori ustuvorlikka ega.

O'zbekiston o'z ehtiyojlarini asosan o'z energiya resurslari hisobiga qondiradi. Hozirgi vaqtda mamlakatning mavjud ishlab chiqarish quvvati 12.9 GVt ni tashkil etadi. Birinchi 100 MVt quyosh elektr stansiyasi 2021 yilda ishga tushirildi. Kelajakda 2030 yilgacha RES ga asoslangan elektr ishlab chiqarish ulushini kamida 25% gacha oshirish rejalashtirilgan. Shu maqsadda taxminan 10 GVt yangi RES inshootlari qurilishi kerak, jumladan 5 GVt quyosh, 3 GVt shamol va 1.9 GVt gidroelektr stansiyalari.

2023 yil sentyabr oyida O'zbekiston hukumati qayta tiklanadigan energiyadan foydalanishni sezilarli darajada oshirish orqali barqaror iqtisodiy rivojlanishni rag'batlantirish va yashil iqtisodiyotga o'tishni osonlashtirish uchun uzoq muddatli "O'zbekiston 2030" strategiyasini tasdiqladi. 2030 yilgacha O'zbekiston o'zining qayta tiklanadigan energiya quvvatini 25 000 megavattgacha kengaytirishni, uning umumiy energiya iste'molidagi ulushini 40% gacha oshirishni va YaIM birligiga to'g'ri keladigan parnik gazlari chiqindilarini 2010 yil darajasiga nisbatan 30% ga kamaytirishni maqsad qilgan.

Ushbu maqsadlarga erishish uchun mamlakat qayta tiklanadigan energiyani rivojlantirishni faol rag'batlantirdi va energiya sektorida davlat-xususiy sheriklikni o'rnatdi.

9.2.3 Loyihaning O'zbekiston NDClariga muvofiqligi

Loyihaning asosiy maqsadi O'zbekistonda uzoq muddat davomida ekologik barqaror elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun quyosh va shamol energiyasi resurslaridan foydalanishdir. Loyiha milliy energiya tizimining chidamliligi va barqarorligini oshirishga, shu bilan birga G'ijduvon tumani va kengroq Buxoro viloyatidagi aholi va iqtisodiy sektorlarga elektr ta'minotining samaradorligi va ishonchligini yaxshilashga qaratilgan.

Loyiha o'zining 25 yillik operatsion davri davomida yiliga taxminan 11 666 900 MMBtu (420 000 Tce) qazib olinadigan yoqilg'i iste'molini kamaytirishni va CO₂ chiqindilarini yiliga 25 000 tonnaga kamaytirishni rejalashtirgan. Bundan tashqari, tashabbus milliy energiya ta'minotining ishonchligini oshirishga va qayta tiklanadigan energiya sektoriga xususiy investitsiyalarni ko'paytirishga qaratilgan.

Bundan tashqari, O'zbekistonning qulay geografik va iqlim sharoitlari quyosh energiyasini rivojlantirish uchun ayniqsa qulaydir. Taxminan 2 058 teravatt-soat quyosh salohiyati bilan quyosh energiyasi ham elektr energiyasini ishlab chiqarish, ham sanoat miqyosidagi termik qo'llanishlar uchun qayta tiklanadigan energiya juda istiqbolli va samarali manbai hisoblanadi. Quyosh va shamol energiyasi loyihalariga investitsiya kiritish "O'zbekiston 2030" da belgilangan strategik maqsadlarga erishish va mamlakatning yashilroq iqtisodiyotga o'tishini tezlashtirish uchun zarurligicha qolmoqda.

Yuqorida sanab o'tilgan ikkala maqsad va kutilayotgan natija O'zbekiston NDClariga to'liq mos keladi. Ushbu loyihaning amalga oshirilishi O'zbekiston GHG chiqindilari va iqlim o'zgarishiga ta'sirini kamaytirishga hissa qo'shadi, mamlakatga yanada rivojlangan va chidamliroq bo'lishga yordam beradi.

9.3 Iqlim O'zgarishining Fizikaviy Xavfini Baholash Metodologiyasi Haqida Umumiy Ma'lumot

Ga muvofiq [ISO 14091 Standarti "Iqlim o'zgarishiga moslashish – Zaiflik, ta'sirlar va xavfni baholash bo'yicha qo'llanma"](#)⁵, CCRA mijozning axborot ehtiyojlari va iqlim o'zgarishi keltirib chiqaradigan muammolarga qarab turli maqsadlarni bajaradi. Bular quyidagilarni o'z ichiga olishi mumkin:

- Xabardorlikni oshirish: CCRA iqlim o'zgarishi oqibatlari haqida xabardorlikni oshirishga yordam beradi.
- Xavflarni aniqlash va ustuvorlashtirish: ko'plab omillar tizimning sezuvchanligi, ta'sirlanishi va moslashuvchanlik qobiliyatiga hissa qo'shadi. CCRA ushbu omillarga oydinlik kiritadi va bu mijozga hal qilinishi kerak bo'lgan xavflarni ustuvorlashtirish ga yordam beradi.
- Iqlim o'zgarishiga moslashish aralashuvi uchun kirish nuqtalarini aniqlash: yakuniy natijalar va CCRA jarayoni mumkin bo'lgan moslashish javoblarini aniqlashga yordam berishi mumkin. CCRA erta harakat qaerda talab qilinishini ko'rsatishi mumkin.
- Xavfdagi o'zgarishlarni kuzatish va moslashishni monitoring qilish va baholash: CCRA ni takrorlash vaqt o'tishi bilan o'zgarishlarni kuzatishga va moslashish samaradorligi haqida bilim hosil qilishga yordam berishi mumkin.

CCRA bobining ushbu bo'limi fizikaviy xavflar uchun CCRA metodologiyasi haqida umumiy ma'lumot beradi va uni joriy loyihaga qo'llaydi. Baholash ma'lum bir vaqt oralig'ida Loyihaga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan fizikaviy xavflarni aniqlash hamda Mijoz ushbu xavflarni kamaytirish uchun ko'rib chiqishi va amalga oshirishi mumkin bo'lgan bir qator moslashuv chora-tadbirlarini aniqlash bilan yakunlanadi.

WSP iqlim o'zgarishi xavflari va zaifligini moslashish strategiyalarining bir qismi sifatida baholash uchun mavjud metodologiyalarga asoslangan CCRA ni ishlab chiqdi. Iqlim o'zgarishi xavflari va zaifligini moslashish strategiyalarining bir qismi sifatida baholash. [Equator Principle Iqlim o'zgarishi xavfini baholash bo'yicha qo'llanma](#), [ISO 14091](#) shuningdek [Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhi \(IPCC\)](#)⁶ va [Jahon banki guruhi](#)⁷ dan olingan qo'llanmalar va metodologiyalar xavfni belgilashga hissa qo'shadigan omillarni aniqlash uchun qo'llanma sifatida ishlatildi. Ushbu metodologiyalar ta'riflari quyidagicha bo'lgan turli xavf komponentlarini ko'rib chiqadi:

- **Iqlim bilan bog'liq xavf:** Loyiha maydonida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan toshqin, yong'in, haddan tashqari issiqlik kabi tabiiy yoki inson keltirib chiqargan iqlim bilan bog'liq xavf. Xavf bilan bog'liq hodisalarning intensivligi va ularning vaqt o'tishi bilan ehtimolligidagi o'zgarishlar iqlim o'zgarishi ta'sirida bo'ladi.
- **Ta'sirlanish:** Loyihaning ma'lum bir maydonda ta'sirlanishga moyil bo'lgan ma'lum Loyiha xizmatlari, resurslari, infratuzilmalari, ishchilari, jamoalari, aholisi va boshqa Loyihaga xos elementlarning mavjudligi tufayli ma'lum bir xavfdan salbiy ta'sirlanish ehtimoli. Loyiha o'zining ichki tabiati va xususiyatlariga qarab, Loyiha maydonida sodir bo'ladigan ma'lum bir xavfga ta'sirlanishi yoki ta'sirlanmasligi mumkin. Shuning uchun ta'sirlanish Loyiha ma'lum bir xavfdan "ta'sirlanishi yoki ta'sirlanmasligi" ko'rsatkichidir.
- **Sezuvchanlik:** Loyiha elementlarining ma'lum bir xavfdan ta'sirlanish moyilligi yoki tayyorligi. Sezuvchanlik ma'lum bir xavfga ta'sirlangan Loyiha "qanchalik" ta'sirlanishi mumkinligi o'lchovidir.

⁵ ISO 14091 iqlim o'zgarishining potensial ta'sirlari bilan bog'liq xavflarni baholash uchun ko'rsatmalar beradi. U zaiflikni qanday tushunishni va iqlim o'zgarishi kontekstida ishonchli xavfni baholashni qanday ishlab chiqish va amalga oshirishni tavsiflaydi.

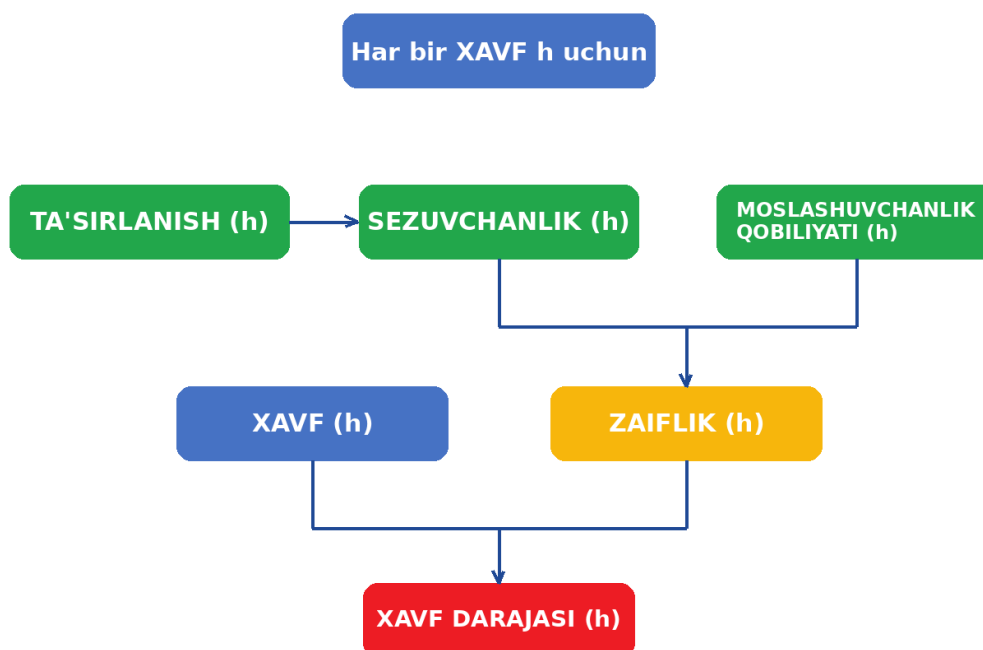
⁶ Iqlim O'zgarishi bo'yicha Hukumatlararo Panel (IPCC) iqlim o'zgarishi bilan bog'liq fanni baholash uchun Birlashgan Millatlar Tashkiloti organi.

⁷ Jahon Banki Guruhi (WBG) rivojlanayotgan mamlakatlarga leveraj kreditlarini beradigan beshta xalqaro tashkilot oilasidir.

- **Moslashuvchanlik qobiliyati:** Loyihaning iqlim xavfi bilan bog'liq hodisalarga moslashish, mumkin bo'lgan zararlarni kamaytirish, imkoniyatlardan foydalanish yoki oqibatlariga javob berish qobiliyati.
- **Zaiflik:** Loyiha elementlariga iqlim xavfi bilan bog'liq hodisalarning mumkin bo'lgan ta'sirlari va oqibatlari kattaligini ifodalaydi. Zaiflik Sezuvchanlik va Moslashuvchanlik qobiliyatining birikmasidan kelib chiqadi.
- **Xavf:** Ma'lum bir vaqtdagi Xavf ehtimoli yoki intensivligi va Loyiha komponentining zaifligi birikmasi natijasi.

ISO 14091 standartiga muvofiq, baholash doirasida ham moddiy aktivlar, ham odamlar iqlim xatarlari retseptorlari sifatida ko'rib chiqilishi mumkin. Artemisya Loyihasi uchun CCRA ning asosiy diqqat-e'tibori Loyiha infratuzilmasi va ekspluatatsiyasiga nisbatan iqlim bilan bog'liq xatarlarga qaratilgan. Biroq, muhim va asosli deb hisoblangan hollarda, ishchilar va yaqin atrofdagi jamoalarga nisbatan iqlim bilan bog'liq xatarlar ham dastlabki saralashdan o'tkazildi. Bularga ekstremal harorat sharoitlarining kutilayotgan ortishi bilan bog'liq kasbiy issiqlik stresi, qurg'oqchilik va kuchli shamol sharoitlari bilan bog'liq ravishda jamoatchilik uchun potensial chang va havo sifatiga ko'rsatiladigan ta'sirlar hamda qurg'oqchilik bilan bog'liq jamoatchilik suv xavfsizligi masalalari kiradi. Ushbu dastlabki saralash natijalari tegishli xavf-xatarlarni baholash va xatarlarni yumshatish choralarida o'z aksini topgan hamda Loyihaning Mehnatni muhofaza qilish va xavfsizlikni boshqarish rejasi (OHSMP), Atrof-muhit va ijtimoiy sohani boshqarish rejasi (ESMP) hamda Atrof-muhit va ijtimoiy harakatlar rejasi (ESAP) bilan bog'langan.

Ushbu metodologiya barcha turli iqlim bilan bog'liq xavflarni mustaqil ravishda, hozirgi va kelajakda, butun asrni qamrab oluvchi prognoz ma'lumotlaridan foydalanib, Loyiha hayot tsikliga mos keladigan ma'lum vaqt davrlariga (yaqin kelajak, o'rta kelajak va uzoq kelajak deb nomlanadi) e'tibor qaratgan holda va bir nechta kelajakdagi uglerod chiqindilari stsenariylariga muvofiq baholaydi. Har bir aniq xavf uchun xavf komponentlariga sifatli sinf ("ya'ni, "yuqori", "o'rta", "past") beriladi va keyin sifatli matritsalar yordamida birlashtiriladi, 1 da tushuntirilganidek. Natija tahlilda ko'rib chiqilgan har bir iqlim bilan bog'liq xavf uchun Xavf sinfi ("past", "o'rta", "yuqori" yoki "haddan tashqari") bo'ladi. Quyidagi rasm Loyiha ta'sir qiladigan ma'lum bir "h" xavfi uchun xavfni baholash jarayonini ko'rsatadi.



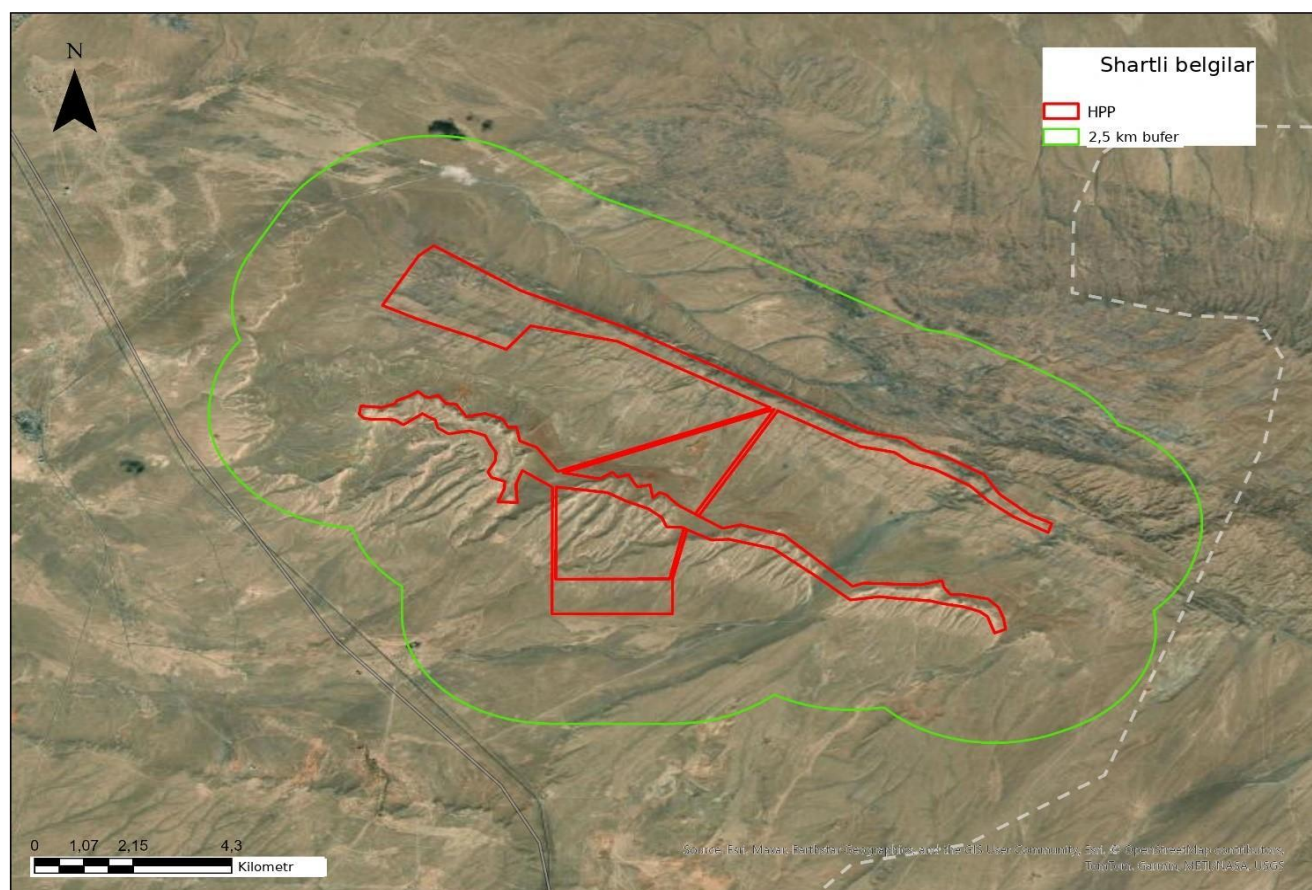
1-rasm: Loyiha ta'sir qiladigan ma'lum bir "h" xavfi uchun xavfni baholash ish jarayoni, turli xavf omillari tahlil davomida qanday birlashtirilishini ko'rsatadi.

9.4 Fizikaviy Xavflarni Baholash

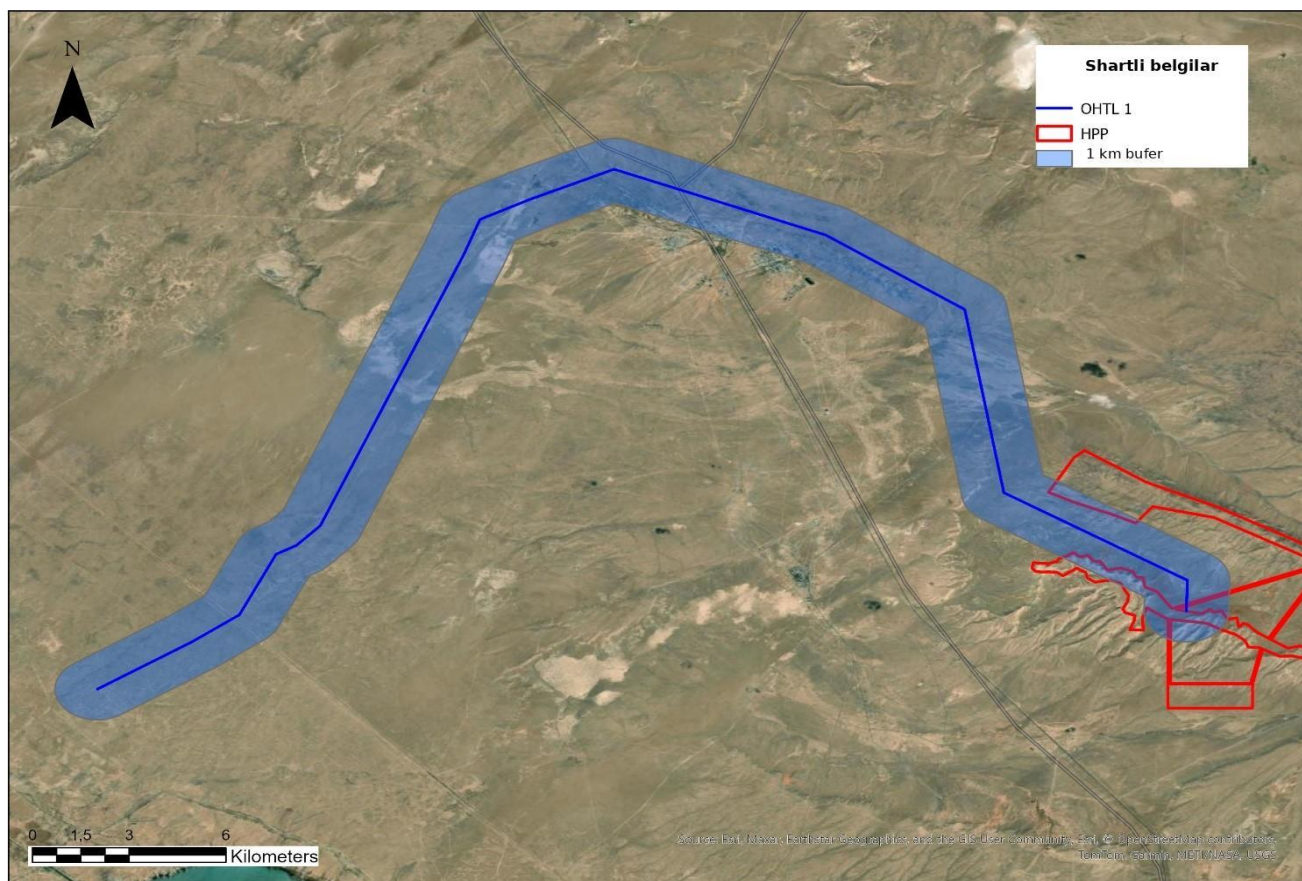
Ushbu CCRA Loyihaga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan iqlim bilan bog'liq hodisalar tufayli hozirgi va kelajakdagi eng tegishli va muhim xavflarni aniqlashga qaratilgan. CCRA quyidagi asosiy Loyiha komponentlariga e'tibor qaratadi:

- Shamol turbinalari
- Quyosh panellari
- Batareyali energiya saqlash tizimi ("BESS")
- Havo elektr uzatish liniyalari ("OHTL")
- Yer osti kabellari
- Kuchaytiruvchi podstansiyalar
- Kirish yo'llari

Ushbu tadqiqot Loyiha maydonida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan iqlim o'zgarishi bilan bog'liq haddan tashqari hodisalar tufayli yuzaga keladigan mumkin bo'lgan ta'sirlar va tegishli xavflarga e'tibor qaratadi. CCRA da ko'rib chiqilgan Loyiha maydoni 2 va 3 da ifodalangan.



2-rasm CCRA tadqiqot maydoni va Gibril elektr stansiyasi tartibi



3-rasm CCRA tadqiqot maydoni va Havo elektr uzatish liniyasi tartibi

9.4.1 Xavflarni baholash

9.4.1.1 Buxoro viloyatining iqlimi haqida umumiy Buxoro viloyati

9.4.1.2 Tarixiy tendensiyalar

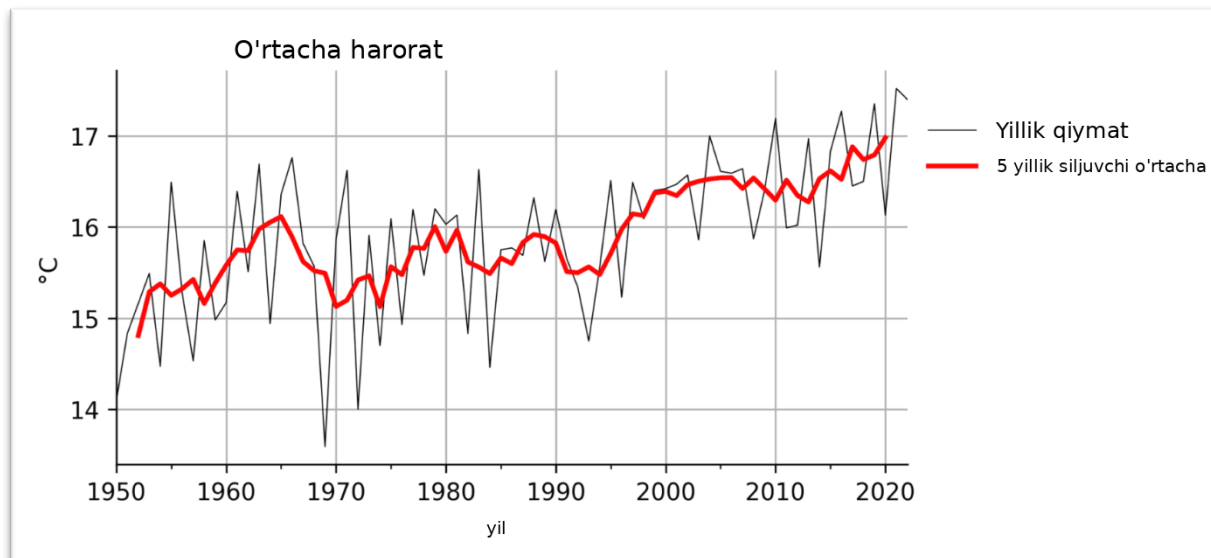
Uchun **tarixiy iqlim tendensiyalari**, ERA5 (European ReAnalysis version5) qayta tahlil tizimidan olingan ma'lumotlar ishlatildi, u ko'plab atmosfera, quruqlik va okean iqlim o'zgaruvchilarining soatlik baholarini taqdim etadi. Ma'lumotlar Yerni 30 km panjarada qamrab oladi va atmosferani sirdan 80 km balandlikgacha 137 darajadan foydalangan holda aniqlaydi. Past fazoviy va vaqtli ruxsatga ega o'zgaruvchilar uchun noaniqliklar haqida ma'lumot ham taqdim etiladi. ERA5 ning sifati ta'minlangan oylik yangilanishlari (1950 dan 2020 gacha) real vaqtda 3 oy ichida chiqariladi. Dastlabki kunlik ma'lumotlar to'plami yangilanishlari foydalanuvchilarga real vaqtda 5 kun ichida mavjud bo'ladi.

Potensial qo'shimcha ma'lumot manbalari sifatida UzHydromet va tarixiy Roshydromet tarmog'ining milliy meteorologik stansiya yozuvlari ham ko'rib chiqildi. Bunday ma'lumotlar to'plamlari mahalliy iqlim sharoitlari uchun nufuzli mos yozuvlarni ifodalasa-da, ularning ushbu tadqiqotda ishlatilishi tizimli tahlil uchun mos bo'lgan fazoviy va vaqt jihatidan izchil uzoq-muddatli stansiya yozuvlari mavjudligidagi cheklovlar bilan chegaralangan. Shuning uchun meteorologik stansiya ma'lumotlari kiritilmadi.

O'rtacha yer sirti havosi harorati

Tahlil qilingan umumiy davrni hisobga olib, grafik o'rtacha yer sirti havosi haroratining ortishini ko'rsatadi. Ko'tarilish 1990-yillarda yanada sezilarli bo'la boshlaydi, keyinchalik yanada aniqroq ko'tarilish bilan. Bir yildan ikkinchi yilgacha haroratdagi tebranishlar butun tahlil qilingan davr davomida ancha o'zgaruvchan bo'lishi mumkin (ba'zan hatto yillar orasida 2.5°C dan oshib ketadi), bu esa ko'rib chiqilayotgan hududning tipik xususiyati bo'lib ko'rinadi. 1950 dan 1970 gacha, yillar orasida haroratdagi ba'zi sezilarli o'zgarishlarga qaramay,

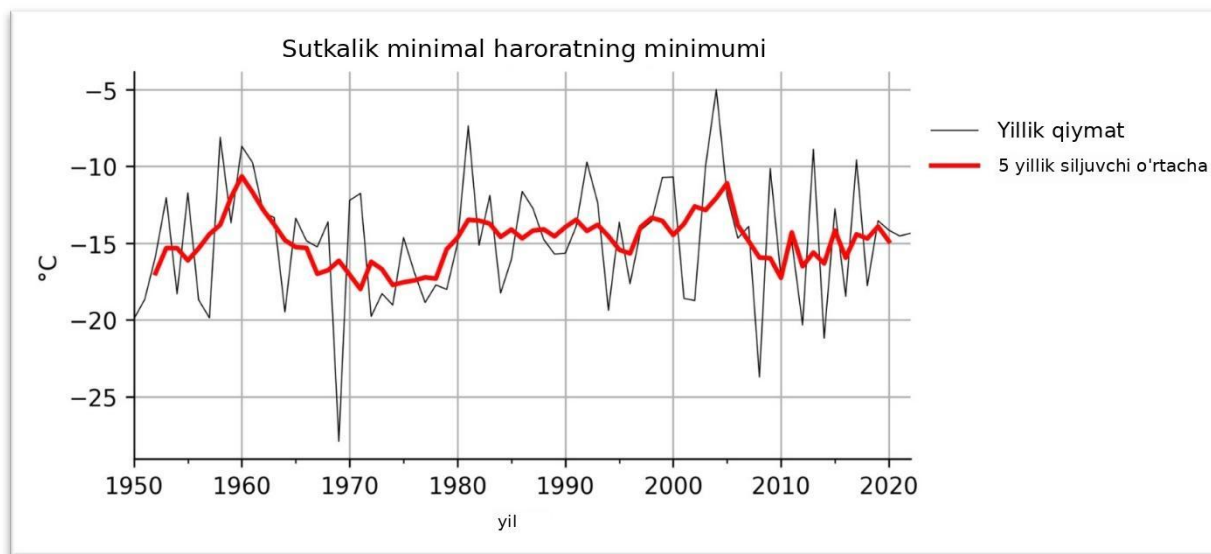
yuqoriga tendensiya silliqdir. 1970-yillardan keyin uzluksiz yuqoriga tendensiya kuzatiladi. Eng sezilarli ortish 80-yillardan keyin sodir bo'ldi, harorat 1990 yilda 16.2 °C, 2000 yilda 16.4 °C va 2010 yilda 17.2 °C gacha ko'tarildi. 2020 yilda o'rtacha harorat pastroq edi (16.1 °C), biroq bir yil oldin, 2019 yilda, harorat o'zining ro'yxatga olingan eng yuqori qiymatiga (17.4 °C) erishdi. Xulosa qilib aytganda, ma'lumotlar aniq uzoq muddatli isish tendensiyasini ta'kidlaydi, ayniqsa 1990-yillardan boshlab sezilarli



4-rasm: Agregatsiya davridagi o'rtacha harorat (1950 dan 2020 gacha).

Sutkalik minimal haroratning minimumi

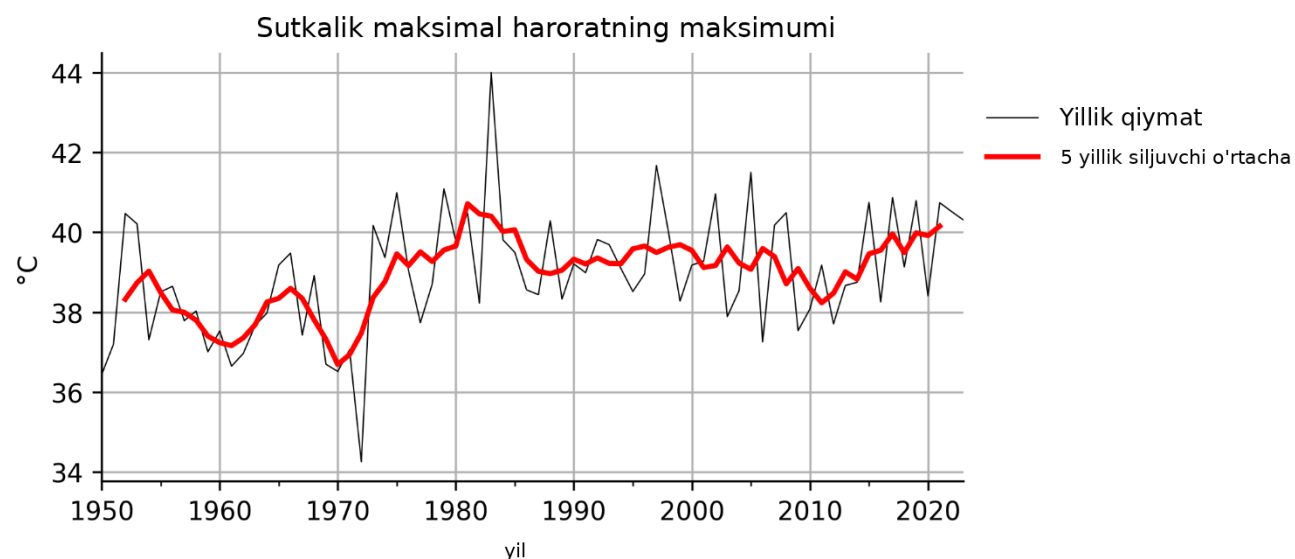
Grafikda ko'rinib turganidek, minimal harorat o'zgarishlari har yili juda farq qilishi mumkin, bu esa tarixiy naqsh bo'lib ko'rinadi. Biroq, grafik butun tahlil qilingan davrni hisobga olgan holda sutkalik minimal haroratlarning minimumida umumiy isish tendensiyasini ko'rsatadi. 1960 dan 1970-yillarning oxirigacha aniq pasayishdan keyin harorat ko'tarildi, 1980-yillardan boshlab yuqoriroq plato ga yetdi. 1980 yilgacha 5 yillik siljuvchi o'rtacha egri chizig'ining kamida yarmi -15 °C va -20 °C gorizontali o'qlari orasida joylashgan, bu 1980 yildan keyin sodir bo'lmaydi, bu yerda xuddi shu egri chiziq deyarli butun vaqt -10°C va -15 °C orasida, ayniqsa 1980-yillarning boshidan 2000-yillarning o'rtasigacha qoladi. 2000-yillarning oxiridan hozirgi vaqtgacha, yillik qiymatlar orasidagi o'zgaruvchanlik ancha sezilarli va 5 yillik siljuvchi o'rtacha egri chizig'ining qiymatlari oldingi davrga nisbatan biroz pasayishni ko'rsatadi. Biroq, umuman olganda, ma'lumotlar minimal haroratlarning uzoq muddatli ortishini ko'rsatadi.



5-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi sutkalik minimal haroratlarning bir kunlik minimal qiymati (1950 dan 2020 gacha).

Sutkalik maksimal haroratning maksimumi

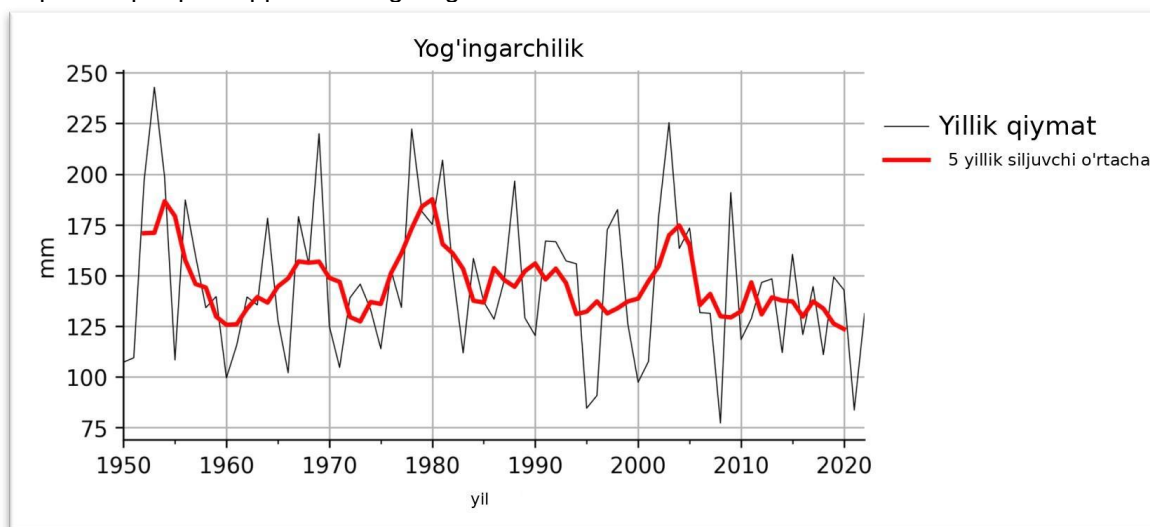
Grafikda ko'rinib turganidek, maksimal harorat qiymatlari har yili sezilarli darajada o'zgarishi mumkin, bu esa tarixiy naqsh bo'lib ko'rinadi. Biroq, grafik butun tahlil qilingan davrni hisobga olgan holda sutkalik maksimal haroratlarning maksimumida umumiy isish tendensiyasini ko'rsatadi. Tendensiya yaqin vaqtlarda, 2015 yildan boshlab ancha aniqroq. 1970-yillarning o'rtasidan ba'zi yuqoriroq cho'qqilar kuzatila boshlandi, 1983 yilda 47°C dan oshib ketdi, hamda 2018 va 2020 yillarda 46°C dan ko'proq.



6-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi sutkalik maksimal haroratlarning bir kunlik maksimal qiymati (1950 dan 2020 gacha).

Yillik yog'ingarchilik

1950 dan 2020 gacha bo'lgan ERA5 umumiy yog'ingarchilik ma'lumotlari yildan yilga sezilarli tebranishlarni ko'rsatadi, biroq biroz pasayuvchi yog'ingarchilik tendensiyasi kuzatiladi, bu esa hudud kamroq yomg'ir olayotganini, ayniqsa yaqin yillarda, ayniqsa 2000-yillarning o'rtasidan boshlab ko'rsatadi. Grafik 1995 yilgacha minimal yog'ingarchilik qiymatlari hech qachon 100 mm dan past tushmaganligini, o'sha yildan keyin esa 100 mm dan past ko'proq cho'qqilar kuzatilganligini ko'rsatadi.

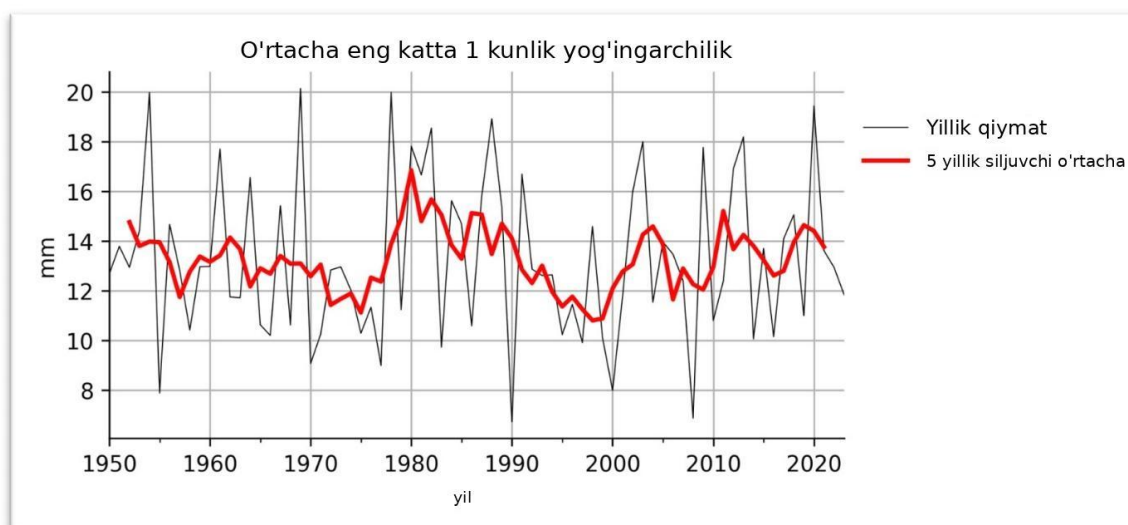


7-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi to'plangan yog'ingarchilik (1950 dan 2020 gacha).

O'rtacha eng yirik 1 kunlik yog'ingarchilik

ERA5 ma'lumotlari o'rtacha eng yirik 1 kunlik yog'ingarchilik bo'yicha yildan yilga sezilarli tebranishlarni ko'rsatadi bu esa tarixiy naqsh bo'lib ko'rinadi.

Tahlil qilingan butun davrni hisobga olib, sezilarli tendensiya kuzatilmaydi. Biroq, 1990-yillardan oldingi davrda 20 mm ga yaqin ko'proq cho'qqilar sezildi, bu yaqin vaqtlarda sodir bo'lmaydi, bu yerda eng yuqori cho'qqilar 18 mm ga yaqin bo'lishga moyil. Ehtimol ushbu parametrdan vaqt o'tishi bilan biroz pasayishni izohlash mumkin, bu yuqorida yog'ingarchilik parametri uchun kuzatilgan natijalarni ham tasdiqlaydi.



8-rasm: Ma'lumotlar davrida har oyda 1 kunlik davrdagi o'rtacha eng yuqori yog'ingarchilik miqdori (1959 dan 2020 gacha).

9.4.1.2.1 Kelajak tendensiyalari

2014-2100 yillar davri uchun kelajakdagi iqlim prognozlarini Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) dan olingan, bu Jahon iqlim tadqiqot dasturining (WGCM) Coupled Modeling bo'yicha ishchi guruhi (WGCM) loyihasi bo'lib, 1995 yildan beri turli ishchi guruhlar tomonidan amalga oshiriladigan global iqlim modellashtirish tajribalarini barcha modellar uchun umumiy protokollar va drayverlarni belgilash orqali muvofiqlashtiradi (Italiya uchun Euro-O'rta dengizi iqlim o'zgarishi markazi (CMCC)). Ma'lumotlar 100x100km panjarada va parnik gazlari chiqindilarining turli mumkin bo'lgan rivojlanish stsenariylarini aks ettiruvchi bir qator ijtimoiy-iqtisodiy stsenariylar (Shared Socioeconomic Pathways - SSP) uchun taqdim etiladi.

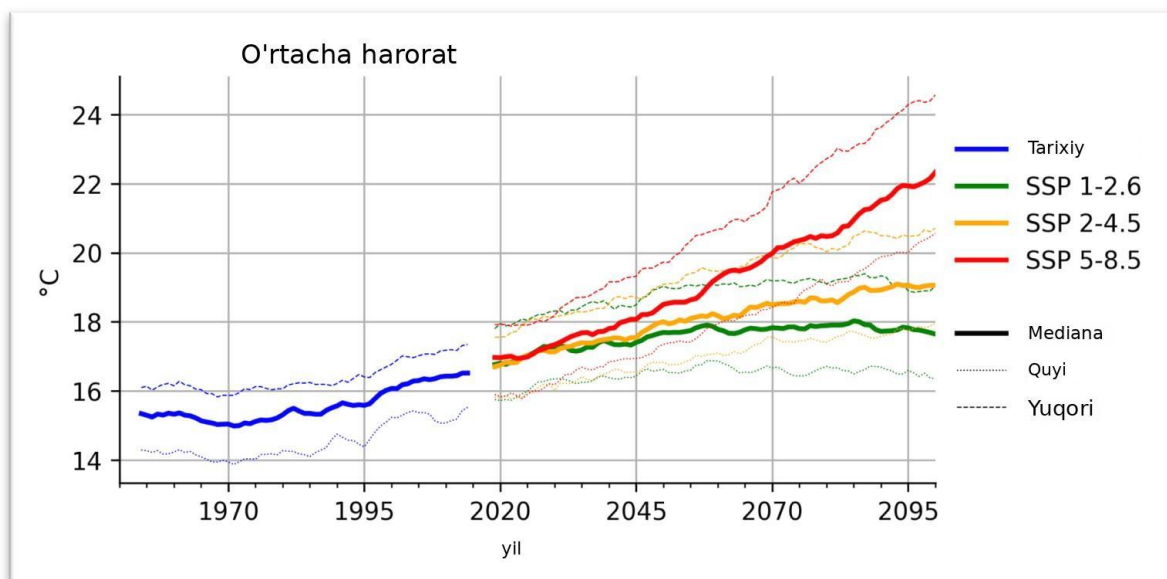
Ishlatilgan ma'lumotlar quyidagi stsenariylar uchun Ko'p model ansambliga tegishli:

- SSP1-2.6: optimistik stsenariy bunda jamiyatlarning ekologik va ijtimoiy barqarorlik tomon rivojlanishi tufayli global CO₂ chiqindilari keskin kamayadi va 2050 yildan keyin sof nolga yetadi hamda harorat asr oxiriga kelib taxminan 1.8°C ko'proq barqarorlashadi.
- SSP2-4.5: Oraliq stsenariy bunda CO₂ chiqindilari asr o'rtasida kamayishni boshlashdan oldin joriy darajalar atrofida turadi, lekin 2100 yilgacha sof nolga yetolmaydi. Ijtimoiy-iqtisodiy omillar sezilarli o'zgarishsiz o'zlarining tarixiy tendensiyalariga rioya qiladi. Barqarorlik tomon taraqqiyot sekin, rivojlanish va daromad notekis o'sib boradi. Ushbu stsenariyda harorat asr oxiriga kelib 2.7°C ga ko'tariladi.
- SSP5-8.5: Pessimistik stsenariy bunda joriy CO₂ chiqindilari darajasi 2050 yilgacha taxminan ikki barobar ortadi. Global iqtisodiyot tez o'sib bormoqda, lekin bu o'sish qazib olinadigan yoqilg'i va energiya yuqori intensivlikdagi turmush tarzi bilan ta'minlanadi. 2100 yilga kelib global o'rtacha harorat 4.4°C gacha yuqoriroq bo'ladi.

O'rtacha yer sirti havosi harorati

O'rtacha yillik haroratlarga kelsak, barcha uchta stsenariy yuqoriga tendensiyani prognoz qiladi, pessimistik stsenariy ostida ayniqsa aniq ortish bilan. Aksincha, optimistik stsenariy 2050 yildan keyin barqarorlashishni ko'rsatadi, 2100 yilgacha nisbatan barqaror tendensiyani saqlab qoladi.

Loyiha quyosh va shamol infratuzilmasi uchun o'rtacha 30 yillik xizmat muddatini hisobga olib, o'sha davr oxiriga kelib (taxminan 2060 yil deb baholanishi mumkin), SSP1-2.6 stsenariysi ostida o'rtacha harorat taxminan 18°C ga yetishi prognoz qilingan (bu 2019 yilda o'lchangan tarixiy eng yuqori qiymatdan 0.65°C yuqori 17.35°C). SSP2-4.5 modeli ham 2060 yilda taxminan 18°C o'rtacha haroratni kutadi, SSP 5-8.5 stsenariysi esa yanada sezilarli ortishni prognoz qiladi, o'rtacha harorat 19°C (2019 yilda o'lchangan tarixiy eng yuqori qiymatdan 1.65°C yuqori).

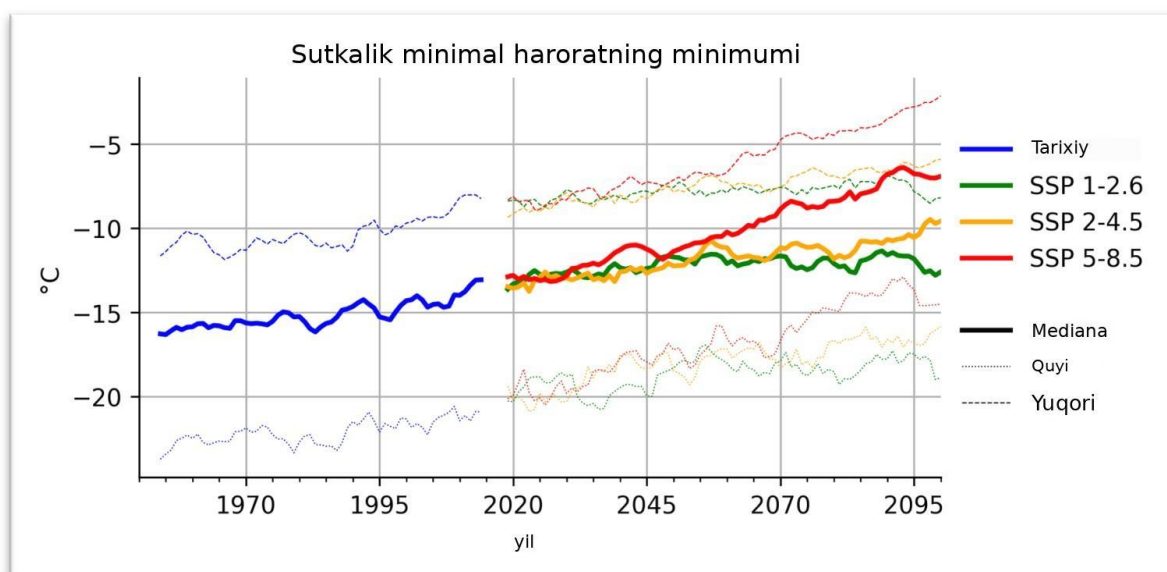


9-rasm: Agregatsiya davridagi o'rtacha harorat (2014 dan 2100 gacha).

Sutkalik minimal haroratning minimumi

Sutkalik minimal haroratning minimumiga kelsak, barcha uchta stsenariyda modellar yuqoriga tendensiyanı prognoz qiladi, pessimistik stsenariy ostida yanada aniq ortish bilan. Aksincha, optimistik stsenariy 2060 yildan keyin barqarorlashishni ko'rsatadi, keyingi yillar davomida nisbatan barqaror tendensiyanı saqlab qoladi va 2095 yilga kelib biroz pasayadi.

Loyiha quyosh va shamol infratuzilmasi uchun o'rtacha 30 yillik xizmat muddatini hisobga olib, o'sha davr oxiriga kelib, taxminan 2060 yil, SSP 1-2.6 stsenariysi ostida ushbu ko'rsatkich taxminan -12°C bo'lishi prognoz qilingan (bu 2020 yilda o'lchangan -14.2°C tarixiy qiymatdan 2.2°C issiqroq). SSP 2-4.5 modeli 2060 yilda taxminan -11°C qiymatni kutadi (2020 yilda o'lchangan qiymatdan 3.2°C issiqroq), SSP 5-8.5 stsenariysi esa 2060 yilga kelib yanada sezilarli ortishni prognoz qiladi, sutkalik minimal haroratning minimumi qiymati taxminan -10°C (2020 yilda o'lchangan tarixiy qiymatdan 4.2°C issiqroq).

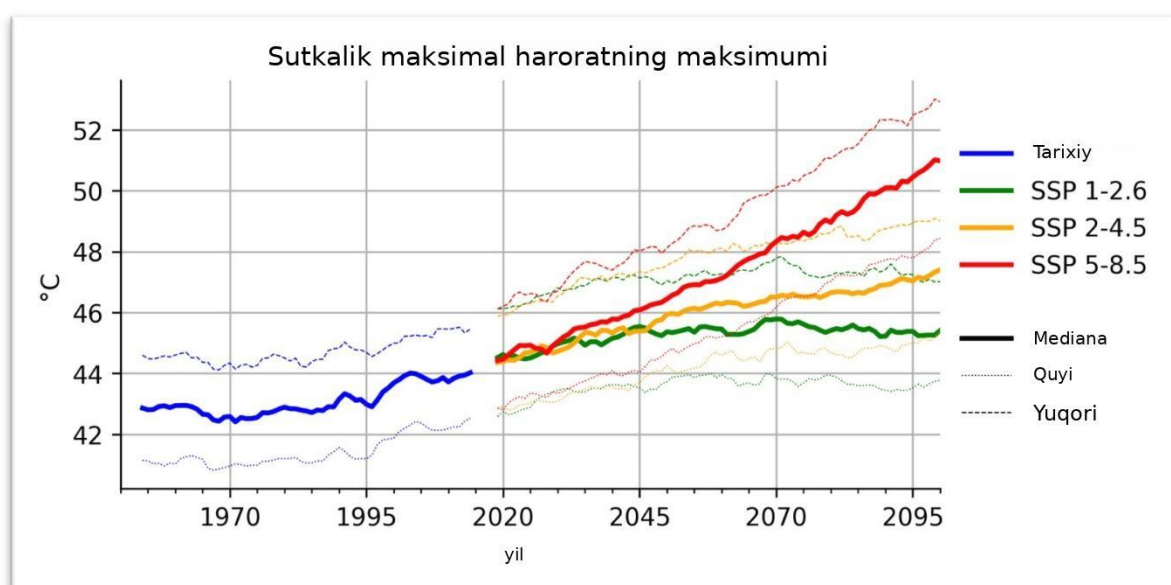


10-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi sutkalik minimal haroratlarning bir kunlik minimal qiymati (2014 - 2100).

Sutkalik maksimal haroratning maksimumi

Sutkalik minimal haroratning maksimumiga kelsak, barcha uchta stsenariyda modellar yuqoriga tendensiyaning prognoz qiladi, pessimistik stsenariy ostida yanada aniq ortish bilan. Aksincha, optimistik stsenariy 2045 yildan keyin barqarorlashishni ko'rsatadi, 2100 yilgacha keyingi yillar davomida nisbatan barqaror tendensiyaning saqlab qoladi.

Loyiha quyosh va shamol infratuzilmasi uchun o'rtacha 30 yillik xizmat muddatini hisobga olib, o'sha davr oxiriga kelib, taxminan 2060 yil, SSP 1-2.6 stsenariysi ostida ushbu ko'rsatkich 45°C bo'lishi prognoz qilingan (bu 2020 yilda o'lchangan 36.8°C qiymatdan 8.2°C issiqroq). SSP 2-4.5 modeli 2060 yilda taxminan 46°C qiymatni kutadi (2020 yilda o'lchangan qiymatdan 9.2°C issiqroq), SSP 5-8.5 stsenariysi esa 2060 yilga kelib yanada sezilarli ortishni prognoz qiladi, sutkalik maksimal harorat 47°C (2020 yilda o'lchangan qiymatdan 10.2°C issiqroq).

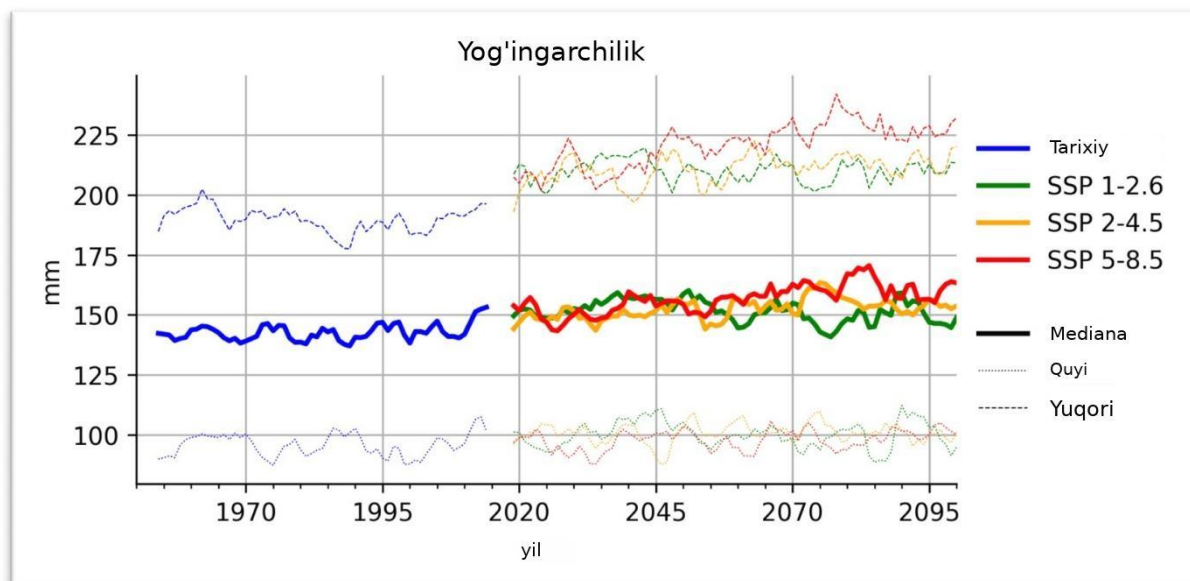


11-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi sutkalik maksimal haroratlarning bir kunlik maksimal qiymati (2014 - 2100).

Yillik yog'ingarchilik

Umumiy yog'ingarchilikka kelsak, barcha uchta stsenariy o'lchangan tarixiy ma'lumotlarga nisbatan yuqoriroq qiymatlarni prognoz qiladi, biroq ko'rib chiqilgan stsenariylarning hech birida juda aniq tendensiyalarsiz. Yog'ingarchilikdagi ushbu prognoz qilingan ortish, juda muhim bo'lmasa-da, yaqin kunlarga olingan tarixiy tendensiya ma'lumotlari natijalarini aks ettirmaydi, bu yerda yog'ingarchilikda pasayuvchi tarixiy tendensiya kuzatilgan.

Loyiha quyosh va shamol infratuzilmasi uchun o'rtacha 30 yillik xizmat muddatini hisobga olib, o'sha davr oxiriga kelib (taxminan 2060 yil deb baholanishi mumkin), SSP1-2.6 stsenariysi ostida yog'ingarchilik qiymati 145 mm ga yetishi prognoz qilingan (bu 2020 yilda o'lchangan 142.9 mm eng so'nggi qiymatdan atigi 2.1 mm yuqori). SSP2-4.5 modeli 2060 yilda 157 mm yog'ingarchilik qiymatini kutadi (2020 yilda o'lchangan eng so'nggi qiymatdan 14.1 mm yuqori), SSP 5-8.5 stsenariysi esa 156 mm yog'ingarchilik qiymatini prognoz qiladi (2020 yil uchun o'lchangan eng so'nggi qiymatdan 13.1 mm yuqori).

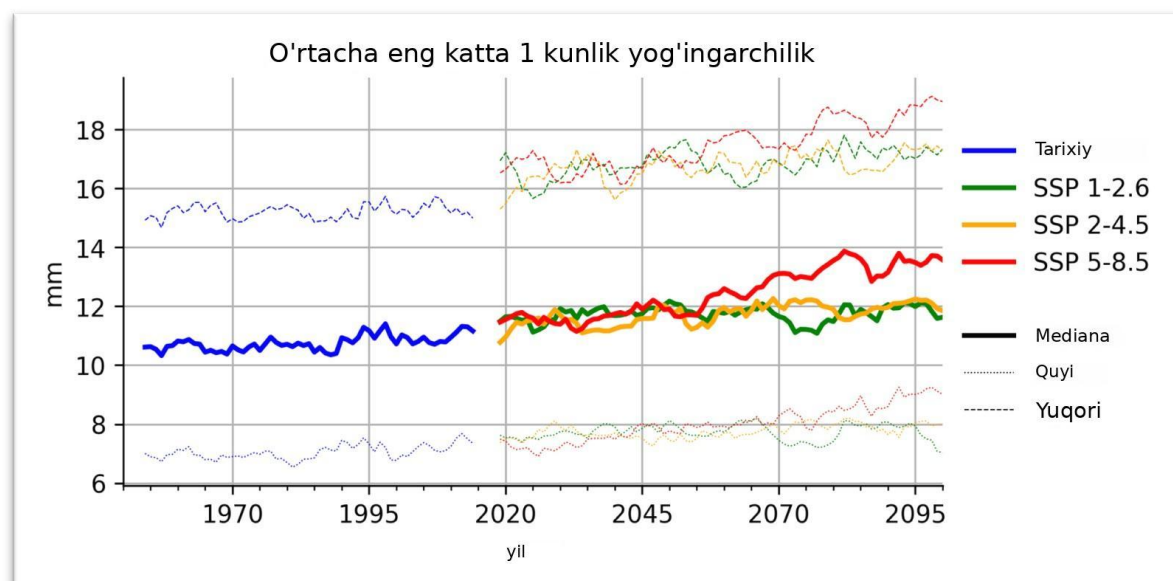


12-rasm: Agregatsiyalangan ma'lumotlar davridagi to'plangan yog'ingarchilik (2014 dan 2100 gacha).

O'rtacha eng yirik 1 kunlik yog'ingarchilik

O'rtacha eng yirik 1 kunlik yog'ingarchilik parametriga kelsak, barcha uchta stsenariy o'lchangan tarixiy ma'lumotlarga nisbatan yuqoriroq qiymatlarni prognoz qiladi, pessimistik stsenariy ostida yanada aniq yuqoriga tendensiya bilan. Ham oraliq, ham optimistik stsenariylar prognozlar uchun ko'rib chiqilgan davr davomida (2020 dan 2100 gacha) hech qanday aniq tendensiyaning ko'rsatmaydi, bu davr davomida taxminan 12 mm atrofida qoladi. Pessimistik stsenariy yanada aniq yuqoriga tendensiyaning ko'rsatsa ham, o'rtacha eng yirik 1 kunlik yog'ingarchilik qiymati 14mm dan oshmasligi kutilmoqda.

Tarixiy qiymatlar o'rtacha eng yirik 1 kunlik yog'ingarchilik qiymatlarida bir yildan ikkinchi yilgacha sezilarli o'zgarishni ko'rsatishini (odatda 10 mm va 20 mm orasida bir joyda) va tarixiy 5 yillik siljuvchi o'rtacha izchil 12.5 va 17.5 mm orasida qolganligini hisobga olib, prognoz qilingan qiymatlar har qanday prognoz qilingan stsenariy uchun o'lchangan tarixiy qiymatlardan farq qilmaydigandek ko'rinadi. Shuning uchun ushbu parametr uchun sezilarli o'zgarish kutilmaydi.



13-rasm: Ma'lumotlar davrida har oyda 1 kunlik davrdagi o'rtacha eng yuqori yog'ingarchilik miqdori (2014 dan 2100 gacha).

9.4.1.3 Tegishli iqlim bilan bog'liq xavflarni aniqlash

Ga muvofiq [ISO 14091](#) va [Equator Principle Iqlim o'zgarishi xavfini baholash bo'yicha qo'llanma](#), CCRA dagi birinchi qadam Loyiha maydoniga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan iqlim bilan bog'liq xavflarni va ular orasidan Loyiha ta'sirlanishi mumkin bo'lganlarini aniqlashdan iborat. Xuddi shu ko'rsatma Qo'shimcha mavjud adabiyotlardan (ya'ni, [IPCC ning Ta'sirlar, moslashish va zaiflik bo'yicha hisoboti](#), [UNEP Moliya tashabbusi](#)⁸, [Jahon bankining Milliy va siyosat iqlim va ofat xavfini skrining qilish vositasi](#)⁹) xavfni aniqlash jarayoni uchun tizimni belgilash va yo'naltirish uchun ko'rib chiqildi.

Xavfni aniqlash jarayonida ko'rib chiqilishi kerak bo'lgan asosiy savollar quyidagilar:

- Iqlim o'zgarishi natijasida maydonga ta'sir qilgan o'tmishdagi hodisalar va asosiy muammolar qaysilar?
- Kelajakda tegishli bo'lishi mumkin bo'lgan iqlim bilan bog'liq xavflar qaysilar?

Dan ma'lumot [Jahon banki guruhi – Iqlim o'zgarishi bo'yicha bilim portali](#), [Zaiflik](#) mamlakat darajasida eng tegishli xavflarni aniqlash uchun ko'rib chiqildi. Mamlakat darajasidagi umumiy ma'lumot Jahon banki va Osiyo taraqqiyot banki tomonidan birgalikda tayyorlangan Iqlim xavfi bo'yicha mamlakat profili: O'zbekiston (2021) hamda mamlakatning iqlim xavflari va rivojlanish muammolarini har tomonlama tushunishni ta'minlash uchun Jahon banki tomonidan O'zbekiston hukumati bilan hamkorlikda ishlab chiqilgan Mamlakat iqlim va rivojlanish hisoboti ("CCDR") (2023) bilan yanada to'ldirildi.

Bundan tashqari, [O'zbekistonning Iqlim o'zgarishi bo'yicha 4-Milliy axboroti](#)¹⁰ mamlakatning iqlim zaifliklari va xavflari haqida qo'shimcha ma'lumot beradi, ular milliy darajadagi iqlim xavfi kontekstini to'ldirish uchun kiritildi. Bundan tashqari, [THINK HAZARD portali](#)¹¹ (amalga oshirilgan Ofatlarni kamaytirish va tiklash bo'yicha

⁸ Birlashgan Millatlar Tashkiloti Atrof-muhit Dasturi Moliya Tashabbusi (UNEP FI) barqaror rivojlanish uchun xususiy sektor moliyasini safarbar qilish uchun UNEP va global moliya sektori o'rtasidagi hamkorlikdir.

⁹ Iqlim va Ofat Xavfini Skrining qisqa va uzoq muddatli iqlim va ofat xavflarini ko'rib chiqishga proaktiv yondashuvni ifodalaydi Loyiha va milliy/sektor rejalashtirish jarayonlarida.

¹⁰ O'zbekiston Respublikasi. (2024). Birlashgan Millatlar Tashkilotining Iqlim o'zgarishi bo'yicha doiraviy konvensiyasi (UNFCCC) doirasida O'zbekiston Respublikasining To'rtinchi Milliy axboroti.

¹¹ <https://thinkhazard.org/en/>

global tashkilot ("GFDRR") Jahon banki bilan hamkorlikda va butun dunyo bo'ylab yuqori darajadagi xavfni baholashni ta'minlovchi) Buxoro viloyatining G'ijduvon tumani darajasida tadqiqotni aniqlashtirish uchun ishlatildi. Bundan tashqari, ESIA hisobotining fizikaviy bazaviy bo'limida Buxoro viloyati, G'ijduvon tumani va Loyiha maydoni joylashuvi iqlim sharoitlari haqida taqdim etilgan ma'lumotlar ham xavflarni aniqroq aniqlash uchun ko'rib chiqildi.

Ushbu jarayon natijasida quyidagi tanlangan xavflar ro'yxati paydo bo'ldi. Ular xavfni baholashga kiritilishining asosiy asoslari bilan birga keltirilgan.

9.4.1.3.1 Toshqin xavfi

O'zbekistonda sezilarli toshqin hodisalari qayd etilgan, ayniqsa qor erishi va kuchli mavsumiy yomg'irlar ta'sir qilgan hududlarda. Ushbu hodisalar odatda bahorgi qor erishi bilan haddan tashqari yog'ingarchilik birikmasi bilan bog'liq bo'lib, oqimni oshirishi va past joylashgan hududlarda mahalliy daryo toshib ketishiga olib kelishi mumkin. Milliy baholashlar iqlim o'zgarishi toshqin xavflarini kuchaytirishi kutilayotganini, kelajakda haddan tashqari yog'ingarchilik hodisalari chastotasi va intensivligi potensial ortishi bilan ko'rsatadi.

Adabiyot sharhiga asoslanib, Loyiha maydoni joylashgan G'ijduvon tumani darajasida, hududning qurg'oqchil iqlimi, cheklangan gidrografik tarmoq va nisbatan tekis relyef tufayli toshqin ehtimoldan yiroq deb hisoblanadi. Mavsumiy soylar va kichik daryolar faqat bahorgi qor erishi paytida oqadi va odatda yozga kelib qurib qoladi. Kuchli yomg'ir paytida vaqtincha mahalliy sirt suvi to'planishi mumkin, lekin Loyiha maydonida yoki uning yaqinida hech qanday yirik toshqin hodisalari qayd etilmagan.

Biroq, THINK HAZARD portaliga ko'ra, ushbu hudud uchun daryo toshqini xavfi **o'rta** deb tasniflanadi, bu kelgusi 10 yilda potensial zarar yetkazuvchi va hayot uchun xavfli daryo toshqinlari sodir bo'lish ehtimoli 20% dan ortiqligini ko'rsatadi.

Ushbu xavfning izchil bo'lmagan bahosini taqdim etayotgandek ko'rinadigan barcha turli ma'lumot manbalarini hisobga olib, Toshqin yanada batafsil tekshirilishi kerak deb qaror qilindi. Shuning uchun toshqin xavfi iqlim o'zgarishi xavfini baholashga kiritildi.

9.4.1.3.2 Haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi xavfi

O'zbekiston iqlimi qurg'oqchil va keskin kontinental bo'lib, quyosh radiatsiyasining yuqori oqimi, havo haroratining sezilarli mavsumiy va kunlik tebranishlari hamda uzoq, qurg'oqchil va issiq yozlar bilan tavsiflanadi. Cho'l hududlarida maksimal havo harorati 45-49°C ga yetadi.

ESIA hisobotining fizikaviy bazaviy bo'limiga ko'ra, so'nggi 20 yilni hisobga olib, Buxoro viloyatida o'rtacha yillik harorat taxminan 16-17°C, lekin yil davomida sezilarli darajada o'zgarib turadi. Eng issiq oylar iyun, iyul va avgust bo'lib, harorat ko'pincha 30°C dan oshadi. Ushbu oylarda o'rtacha minimal va maksimal haroratlar so'nggi o'n yilliklarda asta-sekin ko'tarilishni ko'rsatdi, bu asosan iqlim o'zgarishi ta'siriga bog'lanishi mumkin¹².

Haddan tashqari issiqlik ham Loyiha maydoni joylashgan G'ijduvon tumanida sezilarli iqlim bilan bog'liq xavfdir. THINK HAZARD portaliga ko'ra, ushbu hududda haddan tashqari issiqlik xavfi **o'rta** deb tasniflanadi, bu kelgusi besh yilda issiqlik stressiga olib keladigan haddan tashqari issiqlikka uzoq muddatli ta'sirlanishning kamida bir davri sodir bo'lish ehtimoli 25% dan ortiqligini ko'rsatadi.

Hududning va Loyiha maydonining qurg'oqchil iqlimini, shuningdek iqlim o'zgarishi tufayli haroratlarning prognoz qilingan ortishini, ham o'rtacha, ham maksimal haroratlarni hisobga olib, haddan tashqari issiqlik xavfi va harorat o'zgaruvchanligi iqlim o'zgarishi xavfini baholashga kiritildi.

¹² [O'zbekiston - Xulosa | Iqlim o'zgarishi bo'yicha bilim portal.](#)

9.4.1.3.3 Haddan tashqari sovuq xavfi

O'zbekistonda uzoq muddatli iqlim kuzatuvlari aniq isish tendensiyasini ko'rsatadi, ham o'rtacha, ham minimal haroratlarda sezilarli ortishlar bilan. Ushbu tendensiya butun mamlakat bo'ylab, jumladan G'ijduvon tumani joylashgan Buxoro viloyatida ham aniq, bu tarixiy sharoitlarga nisbatan haddan tashqari sovuq hodisalar chastotasi va intensivligining asta-sekin pasayishiga hissa qo'shadi.

Buxoro viloyatining G'ijduvon tumanidagi qishlar odatda sovuq va qurg'oqchil bo'lib, markaziy O'zbekistonning kontinental iqlimini aks ettiradi. Yilning eng sovuq oyi yanvarda o'rtacha haroratlar odatda -2°C va -5°C orasida bo'ladi, tungi haroratlar esa muzlash nuqtasidan yanada pastga tushishi mumkin. Kengroq Buxoro viloyati uchun tarixiy yozuvlar haddan tashqari minimal haroratlar qattiq sovuq davrlarda ba'zan -20°C dan pastga tushganligini ko'rsatadi.

Kelajakdagi iqlim prognozlari minimal va o'rtacha haroratlarning davom etayotgan ko'tarilishini ko'rsatadi, bu haddan tashqari sovuq hodisalar vaqt o'tishi bilan kamroq tez-tez bo'lishini taklif qiladi. Biroq, tabiiy iqlim o'zgaruvchanligi tufayli qish davomida ba'zan sovuq davrlar bo'lish ehtimoli saqlanib qoladi.

Kuzatilgan va prognoz qilingan harorat tendensiyalarini, hududning iqlim xususiyatlarini va mahalliy xavf baholashlarini hisobga olib, haddan tashqari sovuq G'ijduvon tumani va Loyiha maydoni uchun joriy va kelajakdagi iqlim sharoitlarida kamayib borayotgan, lekin hali ham tegishli iqlim xavfini ifodalaydi. Shuning uchun haddan tashqari sovuq xavfi iqlim o'zgarishi xavfini baholashga kiritildi.

9.4.1.3.4 Qurg'oqchilik xavfi

Qurg'oqchiliklar markaziy va g'arbiy O'zbekistonda, jumladan Buxoro viloyatida takrorlanuvchi xavfdir. Ushbu hodisalar tuproq namligi taqchilligiga va suv resurslarini boshqarish bo'yicha muammolarga olib kelishi mumkin.

G'ijduvon tumani qurg'oqchilikdan yarim qurg'oqchil zonada joylashgan bo'lib, u yerda suv taqchilligi sezilarli muammodir. Tarixiy iqlim yozuvlari va milliy baholashlar hudud past va juda o'zgaruvchan yog'ingarchilikni boshdan kechirishini, yillik jami ko'pincha 100 va 200 mm orasida ekanligini ko'rsatadi. Yomg'ir asosan bahor va qish oylarida to'plangan bo'lib, yoz va erta kuz davrini ayniqsa qurg'oqchil qoldiradi.

Suv taqchilligi Loyiha maydoni joylashgan G'ijduvon tumanida sezilarli iqlim bilan bog'liq xavfdir. THINK HAZARD portaliga ko'ra, ushbu hududda suv taqchilligi xavfi **o'rta** deb tasniflanadi, bu kelgusi 10 yilda qurg'oqchilik sodir bo'lish ehtimoli 20% gacha ekanligini ko'rsatadi.

Iqlim o'zgarishi prognozlari haroratlarning ortishi va yog'ingarchilik namunalarining o'zgarishi tufayli kelajakda qurg'oqchilik hodisalari yanada tez-tez va intensiv bo'lishi mumkinligini taklif qiladi. Ushbu ma'lumotni hisobga olib, qurg'oqchilik iqlim o'zgarishi xavfini baholashga kiritildi.

9.4.1.3.5 Kuchli bo'ronlar xavfi

Mamlakat-darajasidagi umumiy ma'lumotga ko'ra, O'zbekiston kuchli yog'ingarchilik va toshqinlarni o'z ichiga olgan gidrometeorologik xavflarga ta'sirlanadigan deb aniqlangan, lekin yozuv toshqin xavfi tekis ichki cho'l/dasht hududlariga nisbatan tog'li yoki daryo-oqimi-zonalarida yanada aniqroq ekanligini ta'kidlaydi.

Kuchli yog'ingarchilik yoki kuchli konvektiv momaqaldiroqlar kabi kuchli bo'ron hodisalari hududning qurg'oqchil kontinental iqlimi tufayli G'ijduvon tumanida nisbatan kam uchraydi. Milliy va mintaqaviy baholashlar markaziy O'zbekiston uchun qurg'oqchilik, suv taqchilligi va chang bo'ronlarini asosiy iqlim xavflari sifatida aniqlaydi, kuchli bo'ronlar esa asosiy takrorlanuvchi xavf sifatida ta'kidlanmaydi.

Shunga qaramay, hatto vaqti-vaqti bilan kuchli bo'ron hodisalari ham, ayniqsa mavjud iqlim stress omillari bilan birlashganda, mahalliy ta'sirlarga ega bo'lishi mumkin. Ularning kamdan-kam uchrashi potensial oqibatlarini bartaraf etmaydi, shuning uchun ushbu hodisalar mintaqaviy iqlim xavfini baholashlarda past-o'rta xavf deb hisoblanadi, tumanning tez-tez uchraydigan xavflari qatorida e'tibor talab qiladi.

Umuman olganda, G'ijduvon tumanida kuchli bo'ronlarning sodir bo'lishi nisbatan kam uchrasa-da, mahalliy yuqori intensivlikdagi shamol yoki yog'ingarchilik hodisalari ehtimoli ushbu xavfni iqlim o'zgarishi xavfini baholashga kiritishni asoslaydi. Bu kelajakdagi potensial kuchli ob-havo hodisalari loyihani rejalashtirish va xavfni boshqarishda yetarli darajada hisobga olinishini ta'minlaydi.

9.4.1.3.6 Haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi

O'zbekiston qurg'oqchil kontinental iqlim bilan tavsiflanadi, yog'ingarchilikda sezilarli mavsumiy va yillararo o'zgaruvchanlik bilan. Mamlakatning ko'p qismi cheklangan yomg'ir oladi, asosan qishning oxiri va bahorda to'plangan, yozlar esa odatda qurg'oqchil. Milliy baholashlar yog'ingarchilik namunalari juda o'zgaruvchan ekanligini, butun mamlakat bo'ylab suv mavjudligi va gidrologik tizimlarga ta'sir qilishini ta'kidlaydi.

Mintaqaviy darajada, Buxoro viloyati past yillik yomg'ir va aniq o'zgaruvchanlik bilan ushbu iqlim xususiyatlarini baham ko'radi. Haddan tashqari yog'ingarchilik hodisalari odatda kam uchrasa-da, g'ayrioddiy yuqori yomg'irning vaqti-vaqti bilan davrlari ma'lum past joylashgan hududlarda mahalliy oqim yoki vaqtinchalik toshqinga olib kelishi mumkin.

ESIA hisobotining fizikaviy bazaviy bo'limiga ko'ra, Buxoro viloyati qurg'oqchil yozlar, nisbatan nam qishlar va yanada nam bahor va kuzlarni boshdan kechiradi, eng yuqori yomg'ir martda (taxminan 28.5 mm) va aprelda (taxminan 24 mm) bo'ladi. Eng qurg'oqchil oylar iyul (0.6 mm), avgust (0.26 mm) va sentyabr (0.9 mm).

G'ijduvon tumani ichida tarixiy ma'lumotlar yomg'ir sporadik va ko'pincha tuman bo'ylab notekis taqsimlanganligini ko'rsatadi. Yuqori yog'ingarchilik davrlari, kam uchrasa-da, ayniqsa kengroq iqlim o'zgaruvchanligi bilan birlashganda, potensial xavf sifatida tan olinadi. Haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligini iqlim o'zgarishi xavfini baholashga kiritish yomg'irdagi potensial tebranishlar loyihani rejalashtirish va xavfni boshqarishda yetarli darajada hisobga olinishini ta'minlaydi.

9.4.1.3.7 Yong'inlar xavfi

O'zbekiston iqlimi, issiq, qurg'oqchil yozlar va cheklangan yog'ingarchilik bilan tavsiflanib, yong'inlar sodir bo'lishini qo'llab-quvvatlashi mumkin bo'lgan sharoitlarni yaratadi, ayniqsa tabiiy o'simlik qoplamasi yoki butazorlar bo'lgan hududlarda. Milliy baholashlar yong'inni qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil hududlarda potensial xavf sifatida aniqlaydi.

Mintaqaviy darajada, Buxoro viloyatining qurg'oqchil iqlimi va yuqori yozgi haroratlari o'simlikning yonib ketishga moyilligini oshirishi mumkin. Tarixiy ma'lumotlar yong'in hodisalari odatda keng tarqalgan emas, balki sporadik va mahalliy ekanligini ko'rsatadi, ko'pchilik yong'inlar ayniqsa issiq va qurg'oqchil sharoitlarda sodir bo'ladi. Biroq, Jahon bankining Iqlim o'zgarishi bo'yicha bilim portaliga ko'ra, 1980 va 2018 yillar orasida Buxoro viloyatida haddan tashqari issiqlik bilan bog'liq tabiiy ofat hodisalari qayd etilmagan.

G'ijduvon tumanida yong'in xavfi mavjud, lekin siyrak o'simlik qoplamasi va qurg'oqchil muhit tufayli cheklangan deb hisoblanadi. Biroq, THINK HAZARD portaliga ko'ra, ushbu hududda yong'in xavfi **yuqori** deb tasniflanadi, bu har qanday yilda ham hayot, ham mol-mulk yo'qotishiga olib kelishi mumkin bo'lgan sezilarli yong'inni qo'llab-quvvatlovchi ob-havoga duch kelish ehtimoli 50% dan ortiqligini ko'rsatadi.

Mintaqaviy tabiiy yong'in xavfi tasnifiga qaramay, Loyihaning ta'sirga duchor bo'lishini baholash natijasida tabiiy yong'inlar Loyiha uchun muhim iqlim xatari emas degan xulosaga kelindi. Loyiha maydoni siyrak va uzlikli o'simlik qatlami, cheklangan yonuvchi yonilg'i/materiallar yuklamasi hamda Loyiha infratuzilmasi bo'ylab tabiiy yong'inlarning tarqalish ehtimolining pastligi bilan tavsiflanadi. Bundan tashqari, yonilg'i saqlash hajmlari cheklangan bo'ladi va ikkilamchi muhofaza sig'implari bilan ta'minlanadi, bu esa yong'in bilan bog'liq hodisalarning potensial oqibatlarini yanada kamaytiradi. Shunga ko'ra, tabiiy yong'in xavfi iqlim xatarlarini batafsil baholash jarayonidan chiqarib tashlandi hamda Loyihaning hech bir komponenti tabiiy yong'in xavfiga duchor bo'lmaydi deb hisoblandi (1-jadvalga qarang).

9.4.1.3.8 Do'l xavfi

O'zbekistonning kontinental iqlimi keng harorat va atmosfera sharoitlari diapazoniga imkon beradi, bu vaqti-vaqti bilan do'lni o'z ichiga olgan konvektiv bo'ron faolligiga olib kelishi mumkin. Milliy hisobotlar do'l hodisalari mamlakatning bir necha qismida sodir bo'lishini, lekin odatda mahalliy va qisqa muddatli ekanligini ta'kidlaydi.

Mintaqaviy darajada, Buxoro viloyati do'l ko'proq uchraydigan O'zbekistonning sharqiy va tog'li qismlariga nisbatan cheklangan konvektiv faollik bilan qurg'oqchidan yarim qurg'oqchil sharoitlarni boshdan kechiradi. Natijada, Buxoroda, jumladan G'ijduvon tumanida, do'l hodisalari kam uchraydi va odatda o'tish mavsumlarida ajratilgan bo'ron tizimlari bilan bog'liq.

Do'l tuman uchun eng ko'zga ko'ringan iqlim xavflari qatorida bo'lmasa-da, mos atmosfera sharoitlarida vaqti-vaqti bilan hodisalar hali ham sodir bo'lishi mumkin. Do'l xavfini iqlim o'zgarishi xavfini baholashga kiritish potensial mahalliy ob-havo ekstremallari loyihani rejalashtirish va xavfni boshqarishda tegishli ravishda hisobga olinishini ta'minlaydi.

9.4.1.3.9 Kuchli shamol xavfi

O'zbekiston iqlimi uning kontinental joylashuvi ta'sirida bo'lib, katta harorat kontrastlari va tez-tez havo massasi harakatlariga olib keladi, bu ayniqsa o'tish mavsumlarida kuchli shamollarni hosil qilishi mumkin. Milliy baholashlar kuchli va shiddatli shamollarni mamlakatning ko'p qismida takrorlanuvchi iqlim xususiyati sifatida aniqlaydi.

Mintaqaviy darajada, Buxoro viloyati kuchli shamol epizodlariga ta'sirlanadi, ular mahalliy relyef va mavsumiy atmosfera dinamikasi bilan kuchaytirilishi mumkin.

G'ijduvon tumanida kuchli shamollar nisbatan keng tarqalgan, lekin odatda qisqa muddatli. ESIA hisobotining fizikaviy bazaviy bo'limiga ko'ra, shamol turbinalari o'rnatiladigan tepalik hududlarini hisobga olib, barcha eng shamolli hududlar uchun minimal o'rtacha shamol tezligi taxminan 8.8 m/sek (32 km/soat), eng shamolli hududlarning 10% uchun esa bu qiymat 100 m o'lchash balandligini hisobga olib, taxminan 9.72 m/sek (35 km/soat) ga yetishi mumkin.

Kuchli shamollar odatda haddan tashqari zarar bilan bog'liq bo'lmasa-da, ularning normal sharoitlarni buzish va changni tashishga hissa qo'shish potentsiali ularni tegishli iqlim xavfiga aylantiradi. Kuchli shamol xavfini iqlim o'zgarishi xavfini baholashga kiritish potensial shamol bilan bog'liq ta'sirlar loyihani rejalashtirish va xavfni boshqarishda yetarli darajada hisobga olinishini ta'minlaydi.

9.4.1.4 Ta'sirlanishni baholash

Loyiha maydoniga potensial ta'sir qiluvchi xavflar aniqlangandan so'ng, Loyihaning har bir xavfga ta'sirlanishi ko'rib chiqildi. Ta'sirlanishni baholashdagi asosiy savol tanlangan iqlim bilan bog'liq xavf Loyiha maydoniga ta'sir qiladimi, Loyiha qanday ta'sirlanadi degan savoldir.

Baholash turli Loyiha komponentlarining ichki xususiyatlari va belgilarini hisobga oldi.

1-jadval: Ta'sirlanishni baholash

Ta'sirlangan element	Ta'sirlanish	Asoslash
Toshqin xavfi		
Shamol turbinalari	Yo'q	Turbinalar tepalik hududlarida joylashgan, shuning uchun hududda toshqin sodir bo'lganda suv ularga yetib borishi ehtimoldan ancha yiroq.
Quyosh panellari	Ha	Toshqin suvlari elektr komponentlari yoki o'rnatish konstruksiyalariga zarar yetkazishi mumkin.
Batareyali energiya saqlash tizimi	Ha	BESS konteynerlari va elektr uskunalari suv kirishiga juda sezgir bo'lib, yong'in va qisqa tutashuv xavflarini keltirib chiqaradi.

Ta'sirlangan element	Ta'sirlanish	Asoslash
Havo elektr uzatish liniyalari	Ha	Toshqin minora poydevorlarini buzishi mumkin, bu havo elektr uzatish liniyalarining barqarorligi va ishlashiga ta'sir qilishi mumkin
Yer osti kabellari	Ha	Uzoq davom etgan toshqin izolyatsiya shikastlanishiga yoki suvning yomon zichlangan birikmalarga kirishiga olib kelishi mumkin.
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	Ha	Podstantsiyalar toshqinga zaif bo'lib, qisqa tutashuvlar va uskunalarining ishdan chiqishiga sabab bo'lishi mumkin.
Kirish yo'llari	Ha	Toshqin kirish yo'llarini yuvib ketishi yoki to'sib qo'yishi mumkin, bu texnik xizmat ko'rsatish va favqulodda kirishni cheklaydi.
Haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi xavfi		
Shamol turbinalari	Ha	Yuqori haroratlar samaradorlikni kamaytirishi va mexanik hamda elektr qismlarida termik kengayishni keltirib chiqarishi mumkin.
Quyosh panellari	Ha	Panel samaradorligi haddan tashqari issiqlik bilan kamayishi mumkin, termik stress esa materiallarni buzishi mumkin.
Batareyali energiya saqlash tizimi	Ha	Batareya ishlashi va xizmat muddati haddan tashqari qizishga juda sezgir.
Havo elektr uzatish liniyalari	Ha	Issiqlik termik kengayish tufayli liniya osilishiga sabab bo'lib, mexanik stressni oshiradi.
Yer osti kabellari	Ha	Ko'tarilgan tuproq haroratlari kabel qarshiligini oshirishi va tok o'tkazuvchanlik qobiliyatini kamaytirishi mumkin.
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	Ha	Transformatorlar va kommutatsiya uskunolari uzoq davom etgan yuqori atrof-muhit haroratlari qizib ketishi mumkin.
Kirish yo'llari	Yo'q	Haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi yo'l yuzalarini quritishi yoki zaiflashtirishi mumkin, lekin umumiy ta'sir ahamiyatsiz bo'lishi kutilmoqda.
Haddan tashqari sovuq xavfi		
Shamol turbinalari	Ha	Muz to'planishi aerodinamik samaradorlikni kamaytirishi va parraklarning muvozanatsizligiga yoki shikastlanishiga sabab bo'lishi mumkin.
Quyosh panellari	Ha	Muz va qor to'planishi ishlab chiqarish samaradorligini kamaytiradi va tayanchlarni zo'riqtirishi mumkin.
Batareyali energiya saqlash tizimi	Ha	Past haroratlar batareya zaryadlash/zaryadsizlantirish samaradorligi va sig'imini kamaytiradi.
Havo elektr uzatish liniyalari	Ha	Muz yuklamasi vaznni oshirishi va mexanik buzilish yoki liniya osilishiga sabab bo'lishi mumkin.
Yer osti kabellari	Yo'q	Yer osti kabellari haddan tashqari sovuqdan asosan ta'sirlanmaydi, chunki tuproq qoplami harorat tebranishlarini cheklaydi.
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	Ha	Muzlash sharoitlari transformator moyi qovushqoqligi va kommutatsiya uskunasi ishlashiga ta'sir qilishi mumkin.
Kirish yo'llari	Ha	Muz va qor kirish yo'llarini to'sib qo'yishi yoki shikastlashi mumkin, bu maydon operatsiyalarini cheklaydi.
Qurg'oqchilik xavfi		
Shamol turbinalari	Ha	Qurg'oqchilik tufayli tuproqning qisqarishi poydevor barqarorligiga ta'sir qilishi mumkin.
Quyosh panellari	Yo'q	Quyosh panellari qurg'oqchilikdan asosan ta'sirlanmaydi, chunki ular ko'tarilgan va tuproq sharoitlariga bog'liq emas.

Ta'sirlangan element	Ta'sirlanish	Asoslash
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yo'q	BESS tizimi qurg'oqchilikdan ta'sirlanishi kutilmaydi, chunki uning korpuslari ko'tarilgan va tuproq namligidan mustaqil ishlaydi.
Havo elektr uzatish liniyalari	Ha	Qurg'oqchilik tufayli tuproqning qisqarishi yoki cho'kishi minora poydevorlarini buzishi mumkin.
Yer osti kabellari	Ha	Uzoq davom etgan tuproq qurishi yer harakatiga sabab bo'lishi mumkin, bu ko'milgan kabellarni zo'riqtirishi mumkin.
Kuchaytiruvchi podstansiyalar	Yo'q	Komponent normal sharoitlarda qurg'oqchilikdan ta'sirlanishi kutilmaydi, faqat haddan tashqari tuproq cho'kishi xavf tug'dirishi mumkin.
Kirish yo'llari	Yo'q	Qurg'oqchilik asfaltlanmagan yuzalarni quritishi va chang keltirib chiqarishi mumkin, lekin sezilarli zarar kutilmaydi.
Kuchli bo'ronlar xavfi		
Shamol turbinalari	Ha	Kuchli shamollar va chaqmoq parraklar, nasellalar va elektr tizimlariga zarar yetkazishi mumkin.
Quyosh panellari	Ha	Kuchli shamollar yoki do'l panellari yoki tayanchlarga zarar yetkazishi mumkin.
Batareyali energiya saqlash tizimi	Ha	Quvvat sakrashlari yoki yaqin atrofdagi strukturaviy shikastlanishlardan bilvosita xavf.
Havo elektr uzatish liniyalari	Ha	Liniyalar va ustunlar kuchli shamollar va chaqmoq zarbalariga juda ta'sirlanadi.
Yer osti kabellari	Yo'q	Yer osti kabellari ko'milgani uchun ular bo'ron ta'siridan yaxshi himoyalangan bo'ladi.
Kuchaytiruvchi podstansiyalar	Ha	Chaqmoq yoki bo'laklardan elektr sakrashi va jismoniy shikastlanish xavfi.
Kirish yo'llari	Ha	Bo'laklar, qulagan konstruksiyalar yoki eroziya yo'llarni to'sib qo'yishi mumkin.
Haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi		
Shamol turbinalari	Ha	Ortiqcha yomg'ir suv bosishi va poydevor barqarorsizligiga sabab bo'lishi mumkin.
Quyosh panellari	Ha	Kuchli yomg'ir yerga o'rnatilgan konstruksiyalarni yemirishi va birikma qutilariga suv kirishiga sabab bo'lishi mumkin.
Batareyali energiya saqlash tizimi	Ha	Elektr buzilishlariga olib keladigan suv kirishi xavfi.
Havo elektr uzatish liniyalari	Ha	To'yingan yer ustun poydevorlarini buzishi mumkin.
Yer osti kabellari	Ha	Ortiqcha namlik suv kirishi va izolyatsiya shikastlanishi xavfini oshirishi mumkin.
Kuchaytiruvchi podstansiyalar	Ha	Elektr uskunalari toshqin va suv to'planishiga zaif.
Kirish yo'llari	Ha	Kuchli yomg'ir yo'l yuzalarini yemirishi yoki yuvib ketishi mumkin.
Yong'inlar xavfi		
Shamol turbinalari	Yo'q	Yong'in turbinalar tagidagi kabellar va boshqaruv tizimlariga zarar yetkazishi mumkin. Biroq, yoqilg'i saqlash hajmlari cheklangan va ikkilamchi himoya bilan jihozlangan bo'lishini hamda yaqin atrofdagi o'simlik asosan kichik va siyrak butalardan iborat ekanligini hisobga olib, potensial yong'inlarning hajmi cheklangan bo'lib, ahamiyatsiz ta'sirlar kutiladi.

Ta'sirlangan element	Ta'sirlanish	Asoslash
Quyosh panellari	Yo'q	Panellar va inverterlar kuchli issiqlik tufayli yo'q qilinishi yoki shikastlanishi mumkin. Biroq, yoqilg'i saqlash hajmlari cheklangan va ikkilamchi himoya bilan jihozlangan bo'lishini hamda yaqin atrofdagi o'simlik asosan kichik va siyrak butalardan iborat ekanligini hisobga olib, potensial yong'inlarning hajmi cheklangan bo'lib, ahamiyatsiz ta'sirlar kutiladi.
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yo'q	Yong'inga ta'sirlangan taqdirda haddan tashqari yong'in xavfi. Biroq, yoqilg'i saqlash hajmlari cheklangan va ikkilamchi himoya bilan jihozlangan bo'lishini hamda yaqin atrofdagi o'simlik asosan kichik va siyrak butalardan iborat ekanligini hisobga olib, potensial yong'inlarning hajmi cheklangan bo'lib, ahamiyatsiz ta'sirlar kutiladi.
Havo elektr uzatish liniyalari	Yo'q	Yong'in ustunlarga zarar yetkazishi yoki o'tkazgich ishdan chiqishiga sabab bo'lishi mumkin. Biroq, yoqilg'i saqlash hajmlari cheklangan va ikkilamchi himoya bilan jihozlangan bo'lishini hamda yaqin atrofdagi o'simlik asosan kichik va siyrak butalardan iborat ekanligini hisobga olib, potensial yong'inlarning hajmi cheklangan bo'lib, ahamiyatsiz ta'sirlar kutiladi.
Yer osti kabellari	Yo'q	Yer osti kabellari ko'milgani tufayli sirt yong'inlaridan asosan himoyalangan, shuning uchun ular to'g'ridan-to'g'ri ta'sirlanishi kutilmaydi.
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	Yo'q	Ta'sirlangan komponentlar yuqori haroratlar tufayli yonib ketishi yoki erishi mumkin. Biroq, yoqilg'i saqlash hajmlari cheklangan va ikkilamchi himoya bilan jihozlangan bo'lishini hamda yaqin atrofdagi o'simlik asosan kichik va siyrak butalardan iborat ekanligini hisobga olib, potensial yong'inlarning hajmi cheklangan bo'lib, ahamiyatsiz ta'sirlar kutiladi.
Kirish yo'llari	Yo'q	Yong'in yo'l yuzalariga zarar yetkazishi yoki bo'laklar to'planishiga sabab bo'lishi mumkin, bu o'tish imkoniyatini kamaytiradi. Biroq, yoqilg'i saqlash hajmlari cheklangan va ikkilamchi himoya bilan jihozlangan bo'lishini hamda yaqin atrofdagi o'simlik asosan kichik va siyrak butalardan iborat ekanligini hisobga olib, potensial yong'inlarning hajmi cheklangan bo'lib, ahamiyatsiz ta'sirlar kutiladi.
Do'l xavfi		
Shamol turbinalari	Ha	Do'l turbina parraklarini yemirishi yoki yorishi mumkin, bu unumdorlikni kamaytiradi.
Quyosh panellari	Ha	Panellar to'g'ridan-to'g'ri ta'sirlanadi; yirik do'l donalari shishaning sinishiga sabab bo'lishi mumkin.
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yo'q	BESS odatda do'l ta'siridan himoyalangan, chunki u yopiq va to'g'ridan-to'g'ri ta'sirlanmaydi.
Havo elektr uzatish liniyalari	Ha	Do'l ta'siri izolyatorlarga zarar yetkazishi yoki o'tkazgich eyilishiga sabab bo'lishi mumkin.
Yer osti kabellari	Yo'q	Yer osti kabellari ko'milgan va do'ldan himoyalangan, shuning uchun ular to'g'ridan-to'g'ri ta'sirlanishi kutilmaydi.
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	Ha	Do'l ta'sirlangan transformatorlar va uskunalariga zarar yetkazishi mumkin.
Kirish yo'llari	Ha	Yirik do'l asfaltlanmagan yo'llarda bo'laklar yoki chuqurlar hosil qilishi mumkin.
Kuchli shamol xavfi		

Ta'sirlangan element	Ta'sirlanish	Asoslash
Shamol turbinalari	Ha	Kuchli shamollar shamol turbinalarining strukturaviy shikastlanishi yoki haddan tashqari tezlanishi xavfini keltirib chiqarishi mumkin.
Quyosh panellari	Ha	Kuchli shamollar mahkamlangan panellarni ko'tarishi yoki joyidan siljitishi mumkin.
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yo'q	BESS tizimlari cheklangan shamol ta'siriga ega mustahkam konteynerlarda joylashgan, shuning uchun sezilarli ta'sir kutilmaydi.
Havo elektr uzatish liniyalari	Ha	Liniyalar va ustunlar mexanik stress xavfi ostida va qulashi mumkin.
Yer osti kabellari	Yo'q	Yer osti kabellari ko'milgan va tuproq bilan himoyalangan, shuning uchun kuchli shamol ularga ta'sir qilishi kutilmaydi.
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	Ha	Uskunalar va korpus bo'laklar yoki uchayotgan jismlar tufayli shikastlanishi mumkin.
Kirish yo'llari	Ha	Kuchli shamollar yo'llarga bo'laklarni olib kelishi mumkin, bu kirishga ta'sir qiladi.

Ga ko'ra 1, Loyiha Loyiha maydoniga potensial ta'sir qiluvchi barcha tegishli iqlim bilan bog'liq xavflarga ta'sirlangan deb hisoblandi. Har bir xavf keyingi baholash uchun qamrab olingan bo'lsa-da, ma'lum loyiha komponentlari muayyan xavflardan ta'sirlanmasligi aniqlandi va shuning uchun batafsil tahlildan chiqarildi.

9.4.1.5 Xavflar bo'yicha kirish ma'lumotlari

Jupiter Intelligence tomonidan amalga oshirilgan Climate Score Global 3.2¹³, har bir qamrab olingan iqlim bilan bog'liq xavfga ehtimol yoki intensivlik sinfini berish uchun ma'lumot manbai sifatida ishlatildi.

Climate Score Global butun dunyo bo'ylab istalgan joylashuvda iqlim bilan bog'liq xavflarni miqdoriy aniqlaydi, kelajakdagi iqlim sharoitlari kelajakdagi toshqinlar, haddan tashqari issiqlik hodisalari va qurg'oqchiliklar kabi haddan tashqari meteorologik hodisalar yoki tabiiy ofatlarning intensivligi yoki chastotasiga qanday ta'sir qilishini prognoz qiladi. Vosita o'nlab nufuzli iqlim modellarini mashinali o'rganish, yerdan foydalanish va balandlik ma'lumotlari, shuningdek gidrologiya va kuchli ob-havo modellari bilan birgalikda qo'llaydi. Ma'lumotlar juda yuqori fazoviy ruxsatga ega (butun dunyo bo'ylab 90 metr), 2020 dan 2100 gacha 5 yillik qadamlarda (plyus bazaviy 1995) va Shared Socioeconomic Pathways ("SSPs") va Representative Concentration Pathways ("RCPs") birikmasidan tuzilgan uchta iqlim stsenariysi uchun xavflarga xos ko'rsatkichlar to'plamini miqdoriy aniqlaydi ¹⁴:

- Optimistik stsenariy: prognoz qilingan ijtimoiy-iqtisodiy global o'zgarishlar barqarorlik tomon (SSP1). Karbonat anhidrid chiqindilari 2020 yilga kelib kamaya boshlaydi va 2100 yilga kelib nolga yetadi (RCP2.6).
- Oraliq stsenariy: prognoz qilingan ijtimoiy-iqtisodiy global o'zgarishlar tarixiy namunalardan sezilarli darajada farq qilmaydi (SSP2). Chiqindilar taxminan 2040 yilda cho'qqiga yetadi, keyin kamayadi (RCP4.5).

¹³ Climate Score Global <https://jupiterintel.com/products/>

¹⁴ Umumiy Ijtimoiy-Iqtisodiy Yo'llar (SSPs) 2100 yilgacha prognoz qilingan ijtimoiy-iqtisodiy global o'zgarishlar stsenariyalaridir. Ular turli iqlim siyosatlar bilan parnik gazlari chiqindilari stsenariylarini olish uchun ishlatiladi. Vakillik Konsentratsiya Yo'llari (RCPs) IPCC tomonidan qabul qilingan parnik gazlari konsentratsiyasining mumkin bo'lgan kelajakdagi traektoriyalaridir.

- **Pessimistik stsenariy:** prognoz qilingan ijtimoiy-iqtisodiy global o'zgarishlar chuqurroq qazib olinadigan yoqilg'iga asoslangan rivojlanish tomon (SSP5). Chiqindilar butun 21-asr davomida o'sishda davom etadi (RCP8.5).

Ma'lumotlar elektron jadvalda keladi, bu yerda ma'lum bir joylashuvga (uzunlik va kenglik koordinatalari bilan aniqlangan) har bir xavf uchun bir nechta ko'rsatkichlar (raqamli qiymatlar yoki diapazonlar turidagi ma'lumotlar) va sifatiy sinflar beriladi.

2 misol sifatida Haddan tashqari issiqlik xavfini tavsiflash uchun taqdim etilgan ko'rsatkichlarni ko'rsatadi, 14 esa tasniflash mezonlari misolini taqdim etadi:

2-jadval: Haddan tashqari issiqlik xavfini tavsiflash uchun taqdim etilgan barcha ko'rsatkichlar haqida umumiy ma'lumot.

Ko'rsatkich	Tavsif	Misol
HT_daysExceeding*C_mean	Global Sirkulyatsiya Modellaridan olingan yuqori harorat taqsimotining o'rtachasiga asoslanib harorat $>35^{\circ}\text{C}$ yoki $>38^{\circ}\text{C}$ bo'lgan yiliga kunlar soni ¹⁵ (GCMs).	14
HT_daysExceeding*C_band	HT_daysExceeding*C_mean qaysi diapazonga to'g'ri kelishini ko'rsatadi.	10-20 kun
HT_daysExceeding*C_lower	GCMLardan olingan yuqori harorat taqsimotining 5 ^o foizlik darajasiga asoslanib harorat $>35^{\circ}\text{C}$ yoki $>38^{\circ}\text{C}$ bo'lgan yiliga kunlar soni.	10
HT_daysExceeding*C_upper	GCMLardan olingan yuqori harorat taqsimotining 95 th foizlik darajasiga asoslanib harorat $>35^{\circ}\text{C}$ yoki $>38^{\circ}\text{C}$ bo'lgan yiliga kunlar soni.	19
HT_daysExceeding99Pct_mean	GCMLardan olingan yuqori harorat taqsimotining o'rtachasiga asoslanib mahalliy tarixiy 99-foizlik haroratdan oshib ketadigan yiliga kunlar soni.	5
HT_daysExceeding99Pct_band	HT_daysExceeding99Pct_mean qaysi diapazonga to'g'ri kelishini ko'rsatadi.	5-10 kun
HT_daysExceeding99Pct_lower	GCMLardan olingan yuqori harorat taqsimotining 5 th foizlik darajasiga asoslanib mahalliy tarixiy 99 ^o foizlik haroratdan oshib ketadigan yiliga kunlar soni.	7
HT_daysExceeding99Pct_upper	GCMLardan olingan yuqori harorat taqsimotining 95 th foizlik th darajasiga asoslanib mahalliy tarixiy 99-foizlik haroratdan oshib ketadigan yiliga kunlar soni	1

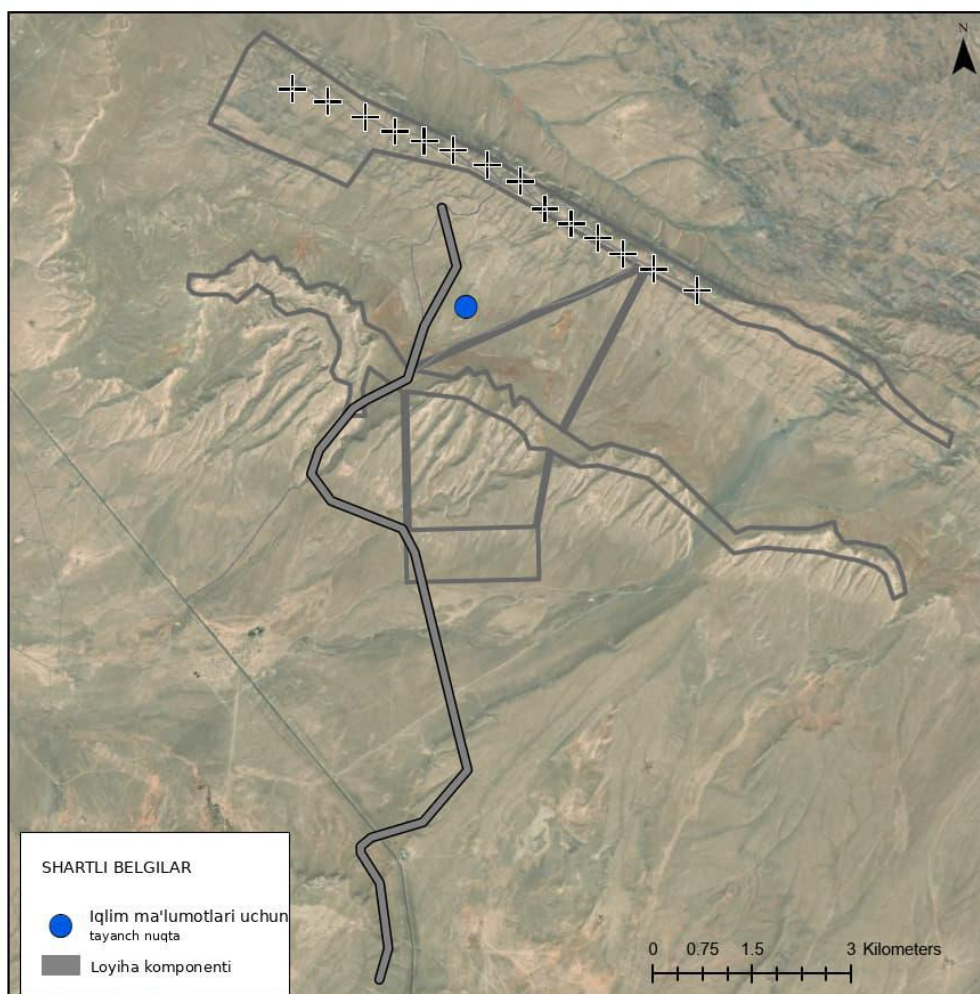
Ko'rsatkich	Daraja	Yorliq	Min qiymat	Maks qiymat
daysExceeding*C daysExceeding99Pct	Eng past	< 5 kun	0	5
daysExceeding*C daysExceeding99Pct	Past	5-10 kun	5	10
daysExceeding*C daysExceeding99Pct	O'rta	10-20 kun	10	20
daysExceeding*C daysExceeding99Pct	Yuqori	20-30 kun	20	30
daysExceeding*C daysExceeding99Pct	Eng yuqori	> 30 kun	30	365

14-rasm: Haddan tashqari issiqlik xavfi ko'rsatkichlari uchun tasniflash mezonlari.

¹⁵Global Sirkulyatsiya Modellarlari (GCMs) raqamli modellardir atmosfera, okean, kriosfera va yer yuzasidagi fizikaviy jarayonlarni ifodalaydi. Ular ortib borayotgan parnik gazlari konsentratsiyalariga global iqlim tizimining javobini simulyatsiya qilish uchun hozirda mavjud eng ilg'or vositalardir.

9.4.1.6 Xavflarni tavsiflash

Jupiter ning Xavf bo'yicha kirish ma'lumotlari tegishli komponentlar joylashgan ko'rib chiqilgan Loyiha maydoni uchun tanlangan vakillik nuqtaning koordinatalari orqali aniqlangan Loyiha joylashuvi uchun olindi. 15 vakillik nuqtaning joylashuvi va Loyiha tartibini ko'rsatadi.



15-rasm: Loyiha tartibida vakillik nuqta joylashuvi.

Mavjud barcha mumkin bo'lgan ko'rsatkichlar orasidan har bir xavf uchun eng vakillik bo'lganlari tanlandi. Ular 3 da ko'rsatilgan:

3-jadval: Har bir xavfni tavsiflash uchun tanlangan eng vakillik ko'rsatkichlari.

Xavf	Turi	Ko'rsatkich
TOSHQIN	O'tkir	100 yillik takrorlanish davrida suv chuqurligi (metrlarda)
HADDAN TASHQARI ISSIQLIK	O'tkir	Harorat > 38 bo'lgan yiliga kunlar soni°C
HARORAT O'ZGARUVCHANLIGI	Surunkali	O'rtacha yillik harorat (°C da)
HADDAN TASHQARI SOVUQ	O'tkir	Harorat < -10 bo'lgan yiliga kunlar soni°C
QURG'OQCHILIK	O'tkir	6 oylik siljuvchi o'rtacha Standartlashtirilgan Yog'ingarchilik-Evapotranspiratsiya Indeksi -2 dan past bo'lgan yiliga oylar soni
KUCHLI BO'RONLAR	O'tkir	Atrof-muhit sharoitlari kuchli momaqaldiroq shakllanishiga qulay bo'lgan yiliga kunlar soni

Xavf	Turi	Ko'rsatkich
HADDAN TASHQARI YOG'INGARCHILIK	O'tkir	100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal sutkalik umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da)
YOG'INGARCHILIK O'ZGARUVCHANLIGI	Surunkali	Yil uchun umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da)
DO'L	O'tkir	Yiliga yirik do'l (>2 dyuym / diametri 5 sm) mumkin bo'lgan kunlar soni
KUCHLI SHAMOL	O'tkir	100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal 1 daqiqalik barqaror shamol tezligi (km/soat da)

Xavf bo'yicha kirish ma'lumotlari va ko'rib chiqilgan ko'rsatkichlarga ko'ra, quyidagilar qamrab olingan xavflarni va ularning Loyiha maydonida vaqt o'tishi bilan rivojlanishini tavsiflovchi asosiy mulohazalardir. Har bir Xavf uchun tegishli rasm Jupiter ma'lumotlari qamrab olgan 2020-2100 vaqt davrida rivojlanishni ko'rsatadi. Biroq, baholashning vaqtli qamrovi qisqaroq, chunki Loyiha hayot tsikli taxminan 25-30 yil deb baholanadi, bu shamol elektr stansiyasi, quyosh elektr stansiyasi, BESS, havo elektr uzatish liniyalari va kuchaytiruvchi podstansiyalar qurilishi hamda Loyihaning operatsion bosqichini o'z ichiga oladi. Shunga ko'ra, baholash uchta vaqt davrini, ya'ni yaqin kelajak (2030), o'rta kelajak (2040) va uzoq kelajak (2060) ni ko'rib chiqadi.

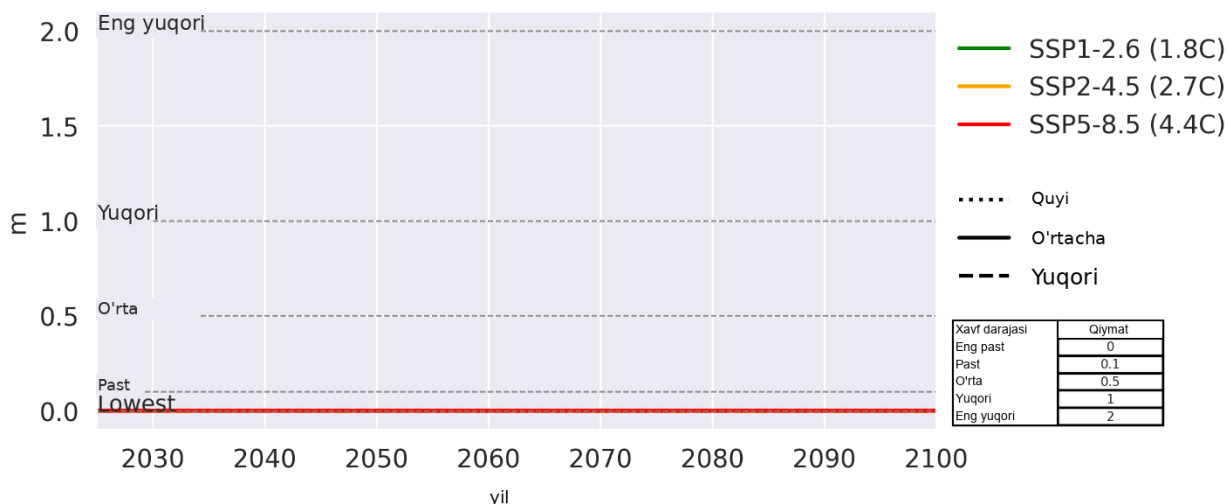
Tanlangan ko'rsatkichlar va mavjud stsenariylarga asoslanib, quyidagi asosiy mulohazalar barcha mavjud chiqindi stsenariylari bo'ylab har bir xavfning joriy va kelajakdagi darajalarini tavsiflaydi. Turli ranglar 3 ta turli chiqindi stsenariysiga ishora qiladi (yashil chiziqlar: optimistik; to'q sariq chiziqlar: oraliq; qizil chiziqlar: pessimistik). Turli uslublar har bir ko'rsatkichning 3 ta turli statistikasiga ishora qiladi (uzluksiz chiziq: o'rtacha; uzoq chiziq: 95- foizlik (yuqori); nuqtali chiziq: 5- foizlik (past)). Har bir ko'rsatkichning o'rtacha qiymatlari vaqt o'tishi bilan tendensiyalarni tavsiflash uchun ishlatilgan. Yuqori va past foizliklar prognozning ishonchlilik darajasi haqida mulohazalar berish uchun ishlatilgan. O'rtacha qiymatlarga nisbatan kengroq tafovut past ishonchlilik darajasini, kichikroq tafovut esa yuqoriroq ishonchlilik darajasini ko'rsatadi.

Gorizontal kulrang uzoq chiziqlar xavf sinfi chegaralarini ifodalaydi. E'tibor bering, yaxshiroq stsenariy uchun yuqoriroq xavf darajasi yaqin kelajakda sodir bo'lishi mumkin. Muhim bo'lgan va e'tibor berilishi kerak bo'lgan narsa umumiy tendensiya bo'lib, u uzoq muddatda eng yomon stsenariy uchun yuqoriroq xavf darajalarini aniq ko'rsatadi.

9.4.1.6.1 Toshqin xavfi

Toshqin xavfi uchun ushbu xavfni baholash uchun ishlatilgan ko'rsatkich "100 yillik takrorlanish davrida suv chuqurligi (metrlarda)" bo'lib, barcha qiymatlar har qanday sezilarli toshqin xavfi chegarasidan past.

Barcha stsenariylarda (SSP1-2.6, SSP2-4.5 va SSP5-8.5) va barcha vaqt davrlarida (yaqin, o'rta va uzoq kelajak), 100 yillik takrorlanish davrida suv chuqurligi 0 metrda qoladi, bu **Eng past** xavf darajasiga to'g'ri keladi, tadqiqot davri davomida Loyiha maydonida sezilarli toshqin xavfi yo'qligini ko'rsatadi.



16-rasm: Toshqin xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida suv chuqurligi (metrlarda) bilan ifodalangan.

9.4.1.6.2 Haddan tashqari issiqlik xavfi

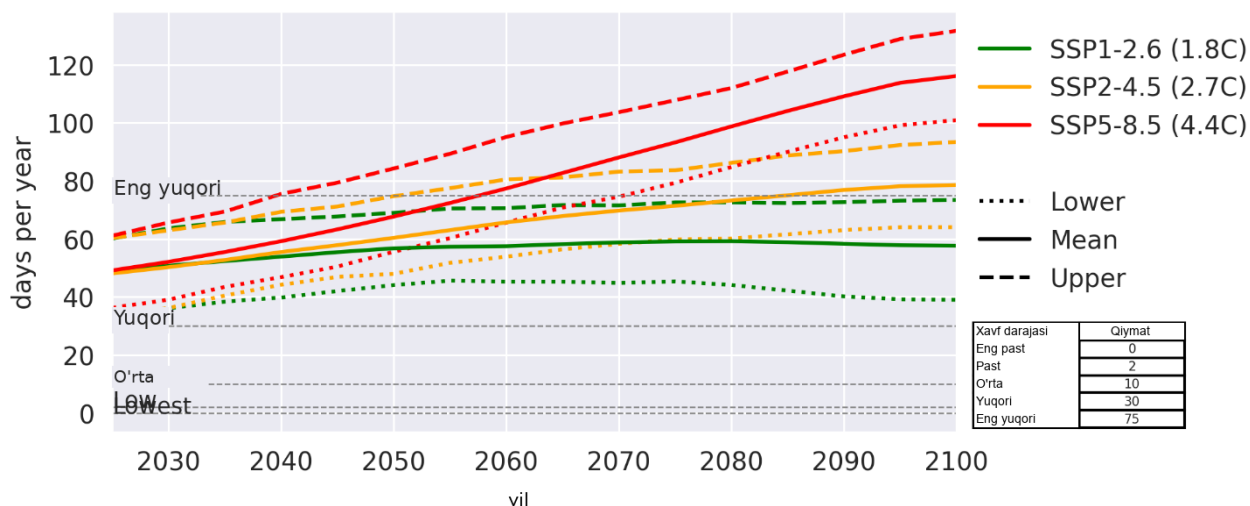
Haddan tashqari issiqlik xavfi uchun ushbu xavfni baholash uchun ishlatilgan ko'rsatkich "harorat $>38^{\circ}\text{C}$ bo'lgan yiliga kunlar soni".

Yaqin kelajakda (2030), barcha stsenariylar ostida (SSP1-2.6, SSP2-4.5 va SSP5-8.5), 38°C dan oshadigan kunlar soni yiliga 50.25 va 52.09 kun orasida bo'lishi prognoz qilingan, bu **Yuqori** xavf darajasiga to'g'ri keladi. Bu izchil xavf darajasini ko'rsatadi, hozirgi sharoitlardan atigi biroz ortishni aks ettiradi.

O'rta kelajak (2040) uchun haddan tashqari issiqlik kunlari soni SSP1-2.6 ostida 53.88 kunga, SSP2-4.5 ostida 55.47 kunga va SSP5-8.5 ostida 59.20 kunga yanada ko'tariladi. Ortishga qaramay, xavf darajasi barcha stsenariylar bo'ylab **Yuqori** bo'lib qoladi.

Uzoq kelajakda (2060), haddan tashqari issiqlik kunlari soni ko'tarilishda davom etadi, SSP1-2.6 ostida 57.49 kunga, SSP2-4.5 ostida 65.68 kunga va SSP5-8.5 ostida 77.38 kunga yetadi. Xavf darajasi SSP1-2.6 va SSP2-4.5 stsenariylari uchun **Yuqori** bo'lib qoladi, SSP5-8.5 stsenariysi uchun esa xavf darajasi **Eng yuqori** darajaga yetadi.

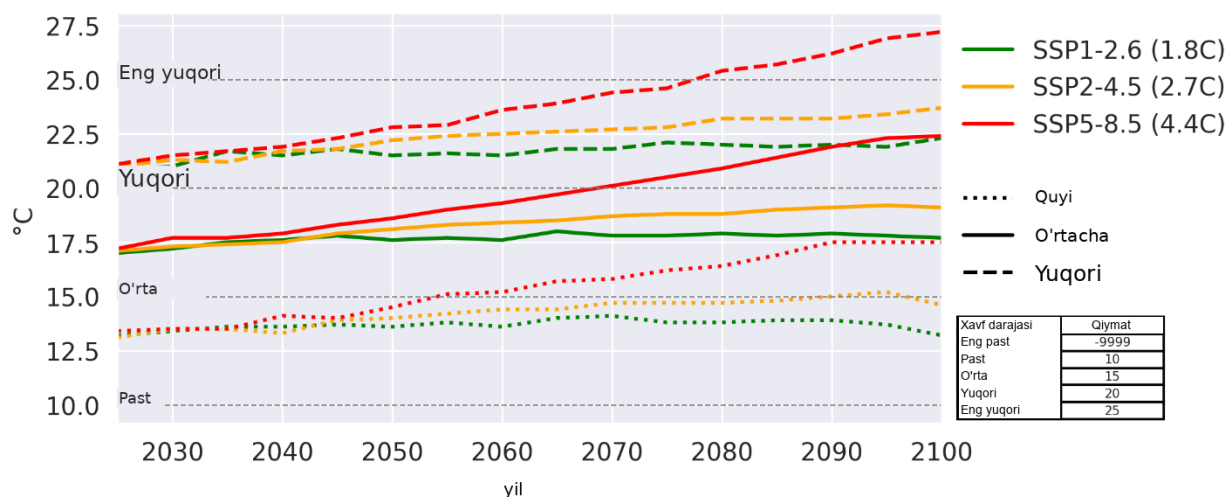
Umuman olganda, tahlil baholashning vaqtli qamrovi ichida barcha stsenariylar bo'ylab haddan tashqari issiqlik kunlarining barqaror ortishini ta'kidlaydi. **Yuqori** xavf darajasi SSP1-2.6 va SSP2-4.5 stsenariylari uchun 2060 yilgacha izchil bo'lib qolsa-da, 2060 yilda xavf darajasi SSP5-8.5 stsenariysi uchun **Eng yuqori** darajaga yetadi.



9.4.1.6.3 Harorat o'zgaruvchanligi xavfi

Harorat o'zgaruvchanligi xavfi uchun ushbu xavfni baholash uchun ishlatilgan ko'rsatkich "o'rtacha yillik harorat (°C da)".

Barcha turli chiqindi stsenariylari uchun o'rtacha yer sirti haroratlari ortishi prognoz qilingan. 2025 mos yozuvlar davriga nisbatan o'zgarishlar yaqin kelajakda (2030) va barcha turli chiqindi stsenariylariga ko'ra +0.5°C dan, pessimistik stsenariyga ko'ra uzoq kelajakda (2060) +1.6°C gacha. Bunday o'zgarishlar barcha vaqt davrlari uchun **O'rta** xavf darajasi deb hisoblandi.



18-rasm: Harorat o'zgaruvchanligi xavfi, o'rtacha yillik harorat (°C da) bilan ifodalangan.

5-jadval: Harorat o'zgaruvchanligi xavfi, o'rtacha yillik harorat (°C da) bilan ifodalangan.

Yil	SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP5-8.5
2025	17.0	17.1	17.2
2030	17.2	17.3	17.7
2040	17.6	17.5	17.9
2050	17.6	18.1	18.6
2060	17.6	18.4	19.3
2070	17.8	18.7	20.1
2080	17.9	18.8	20.9
2090	17.9	19.1	21.9
2100	17.7	19.1	22.4

9.4.1.6.4 Haddan tashqari sovuq xavfi

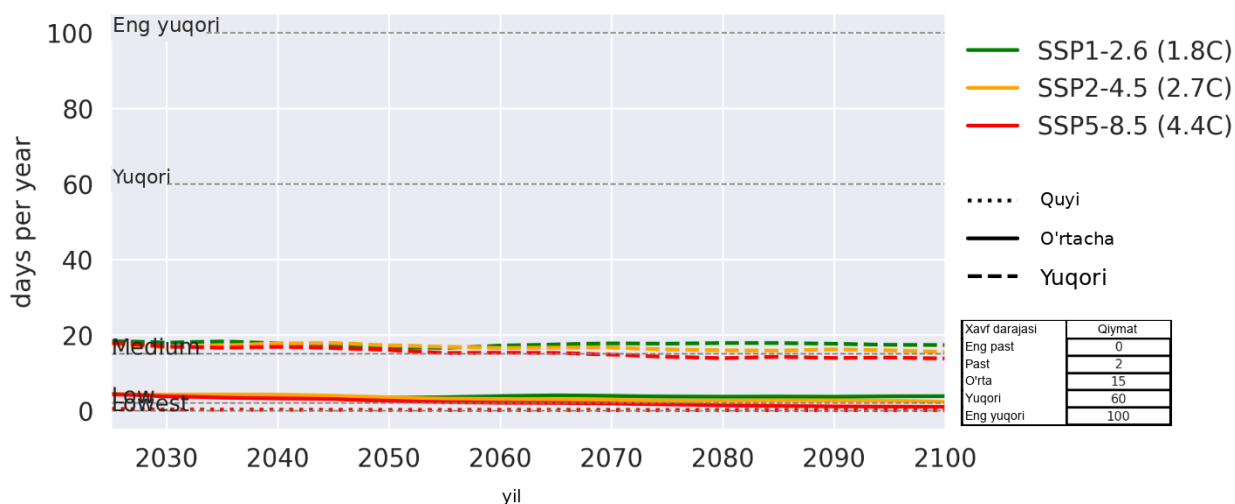
Haddan tashqari sovuq xavfi, harorat -10°C dan past bo'lgan yiliga kunlar soni bilan o'lchanadi, vaqt o'tishi bilan barcha chiqindi stsenariylari bo'ylab asosan kamayishi kutilmoqda.

Yaqin kelajakda (2030), haddan tashqari sovuq kunlar soni 4.10 kun (SSP2-4.5) va 3.68 kun (SSP1-2.6) orasida bo'lib, barcha stsenariylar uchun **Past** xavf darajasiga to'g'ri keladi.

O'rta kelajakka kelib (2040), haddan tashqari sovuq kunlar soni SSP1-2.6 va SSP5-8.5 stsenariylari uchun biroz kamayadi, qiymatlar 3.14 kun (SSP5-8.5) dan 3.69 kun (SSP1-2.6) gacha. Boshqa tomondan, SSP2-4.5 uchun haddan tashqari sovuq kunlar soni biroz oshib 4.12 kunga yetadi. Umuman olganda, **Past** xavf darajalari barcha stsenariylar uchun saqlanib qoladi.

Uzoq kelajakda (2060), tendensiya davom etadi, haddan tashqari sovuq kunlar yanada kamayib 1.97 kun (SSP5-8.5) va 3.77 kun (SSP1-2.6) orasiga tushadi. Ushbu kamayishga qaramay, **Past** xavf darajasi SSP1-2.6 va SSP2-4.5 stsenariylari uchun saqlanib qoladi, SSP5-8.5 stsenariysi uchun esa xavf darajasi **Eng past** ga tushadi.

Xulosa qilib aytganda, haddan tashqari sovuq xavfi barcha stsenariylar bo'ylab asosan izchil pasayuvchi tendensiyani ko'rsatadi, iqlim o'zgarishi bilan bog'liq kutilayotgan isishni aks ettiradi.



19-rasm: Haddan tashqari sovuq xavfi, harorat < -10°C bo'lgan yiliga kunlar soni bilan ifodalangan.

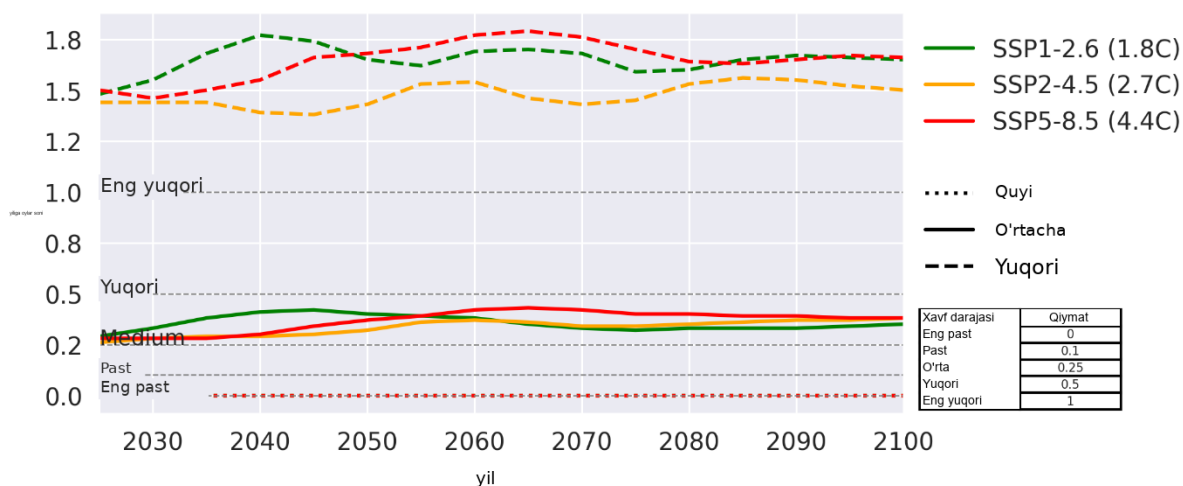
6-jadval: Haddan tashqari sovuq xavfi, yiliga harorati < -10°C bo'lgan kunlar bilan ifodalangan.

Yil	SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP5-8.5
2025	4.32	4.31	4.24
2030	3.92	4.10	3.68
2040	3.69	4.12	3.14
2050	3.32	3.40	2.49
2060	3.77	2.95	1.97
2070	3.82	2.80	1.80
2080	3.58	2.53	1.30
2090	3.57	2.61	1.00
2100	3.75	2.29	0.89

9.4.1.6.5 Qurg'oqchilik xavfi

Qurg'oqchilik xavfi, 6 oylik siljuvchi o'rtacha Standartlashtirilgan Yog'ingarchilik-Evapotranspiratsiya Indeksi (SPEI) -2 dan past bo'lgan yiliga oylar soni bilan o'lchanadi, vaqt o'tishi bilan nisbatan izchil ortishni ko'rsatadi, ayniqsa pessimistik chiqindi stsenariysi ostida.

2025 mos yozuvlar davriga nisbatan o'zgarishlar yaqin kelajakda (2030) va barcha turli chiqindi stsenariylariga ko'ra +0.4 oydan, pessimistik stsenariyga ko'ra uzoq kelajakda (2060) +0.14 oygacha. Bunday o'zgarishlar barcha vaqt davrlari uchun **O'rta** xavf darajasi deb hisoblandi.



20-rasm: Qurg'oqchilik xavfi, 6 oylik siljuvchi o'rtacha Standartlashtirilgan Yog'ingarchilik-Evapotranspiratsiya Indeksi -2 dan past bo'lgan yilga oylar soni bilan ifodalangan

7-jadval: Qurg'oqchilik xavfi, 6 oylik siljuvchi o'rtacha Standartlashtirilgan Yog'ingarchilik-Evapotranspiratsiya Indeksi -2 dan past bo'lgan yilga oylar soni bilan ifodalangan

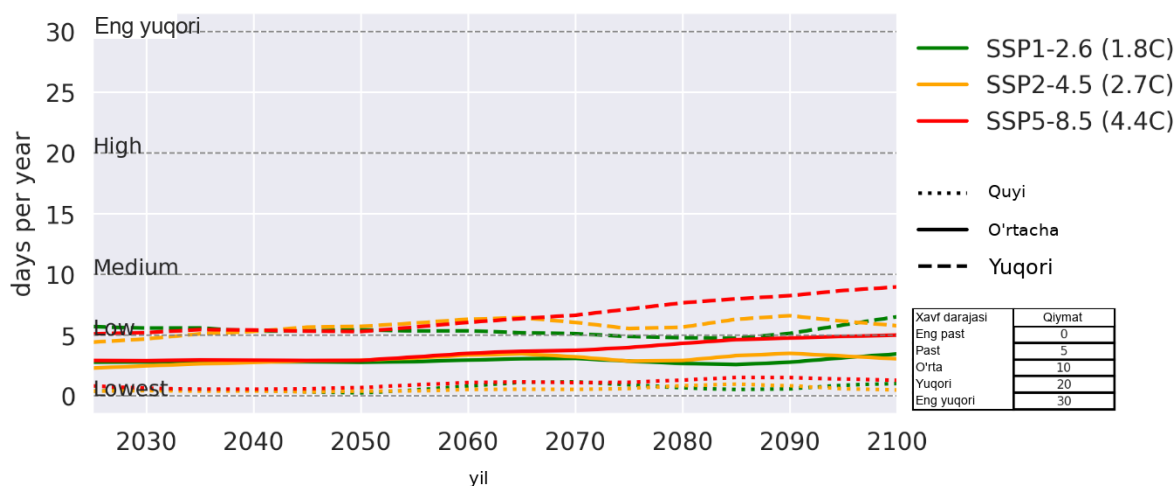
Yil	SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP5-8.5
2025	0.29	0.26	0.28
2030	0.33	0.28	0.28
2040	0.41	0.29	0.3
2050	0.4	0.32	0.37
2060	0.38	0.37	0.42
2070	0.33	0.34	0.42
2080	0.33	0.35	0.4
2090	0.33	0.37	0.39
2100	0.35	0.38	0.38

9.4.1.6.6 Kuchli bo'ronlar xavfi

Kuchli bo'ron xavfi, atrof-muhit sharoitlari kuchli momaqaldiroq shakllanishiga qulay bo'lgan yilga kunlar soni bilan o'lchanadi, vaqt o'tishi bilan nisbatan barqaror namunani ko'rsatadi, barcha stsenariylar ostida biroz ortishlar bilan.

2025 mos yozuvlar davriga nisbatan o'zgarishlar yaqin kelajakda (2030) va barcha turli chiqindi stsenariylariga ko'ra yilga +0.18 kundan, oraliq stsenariyga ko'ra uzoq kelajakda (2060) +1.07 oygacha. Bunday o'zgarishlar barcha vaqt davrlari uchun **Eng past** xavf darajasi deb hisoblandi.

Umuman olganda, Loyiha maydonida kuchli bo'ron sharoitlari yaqin, o'rta va uzoq kelajak davomida muhim xavfni ifodalashi kutilmaydi, chunki xavf darajalari 2060 yilgacha barcha stsenariylar uchun **Eng past** toifasida qoladi.



21-rasm: Kuchli bo'ron xavfi, atrof-muhit sharoitlari kuchli momaqaldiroq shakllanishiga qulay bo'lgan yiliga kunlar soni bilan ifodalangan

8-jadval: Kuchli bo'ron xavfi, atrof-muhit sharoitlari kuchli momaqaldiroq shakllanishiga qulay bo'lgan yiliga kunlar soni bilan ifodalangan

Yil	SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP5-8.5
2025	2.73	2.25	2.87
2030	2.75	2.43	2.85
2040	2.75	2.71	2.9
2050	2.72	2.9	2.88
2060	2.91	3.32	3.46
2070	3.04	3.18	3.7
2080	2.63	2.87	4.28
2090	2.73	3.46	4.72
2100	3.41	3.01	4.96

9.4.1.6.7 Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi

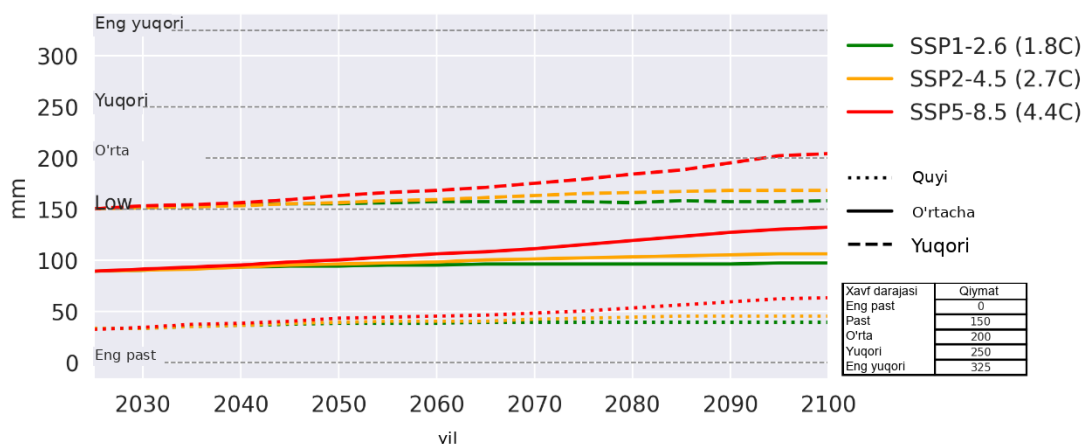
Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal sutkalik umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da) bilan ifodalanadi, yaqin, o'rta va uzoq kelajak davomida barcha chiqindi stsenariylari bo'ylab izchil ravishda **Eng past** xavf darajasida qoladi.

Yaqin kelajakda (2030), optimistik stsenariy (SSP1-2.6) 90 mm qiymatni qayd etadi, qat'iy **Eng past** xavf darajasi ichida. Xuddi shunday, oraliq stsenariy (SSP2-4.5) ham xuddi shu 90 mm qiymatni ko'rsatadi, pessimistik stsenariy (SSP5-8.5) esa 91 mm qayd etadi, barchasi **Eng past** xavf darajasi sifatida tasniflanadi.

O'rta kelajakka kelib (2040), ko'rsatkich qiymatlarida biroz ortish kuzatiladi. SSP1-2.6 93 mm qayd etadi, SSP2-4.5 93 mm ko'rsatadi, SSP5-8.5 esa 95 mm gacha ko'tariladi. Ushbu ortishlarga qaramay, barcha stsenariylar **Eng past** xavf darajasida qoladi.

Uzoq kelajakda (2060), asta-sekin ortish tendensiyasi davom etadi. Optimistik stsenariy 95 mm qayd etadi, oraliq stsenariy 98 mm gacha oshadi, pessimistik stsenariy esa 106 mm ga yetadi. Bu qiymatlar hali ham **Eng past** xavf diapazoni ichida.

Umuman olganda, Loyiha maydonida haddan tashqari yog'ingarchilik darajalari 2060 yilgacha barcha stsenariylar ostida **Eng past** xavf darajasida qolishi kutilmoqda.



22-rasm: Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal sutkalik umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da) bilan ifodalangan.

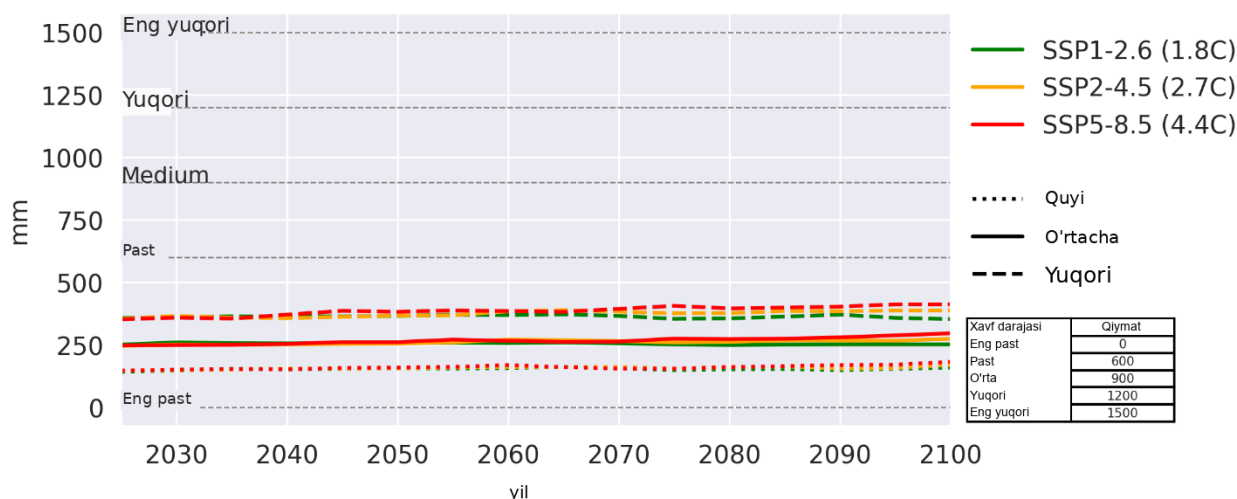
9-jadval: Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal sutkalik umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da) bilan ifodalangan.

Yil	SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP5-8.5
2025	89	89	89
2030	90	90	91
2040	93	93	95
2050	94	96	100
2060	95	98	106
2070	96	101	111
2080	96	103	119
2090	96	105	127
2100	97	106	132

9.4.1.6.8 Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi

Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi uchun ushbu xavfni baholash uchun ishlatilgan ko'rsatkich "yil uchun umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da)".

Yillik yog'ingarchilik prognozlari biroz ortuvchi tendensiyalarni ko'rsatadi, oraliq va pessimistik stsenariylar uchun yanada aniqroq, optimistik stsenariy uchun biroz kamroq sezilarli. Prognozlarni shuningdek turli vaqt davrlari bo'ylab tebranishlarni ko'rsatadi. Ortishlar yaqin kelajakda (2030) +1 dan +9 mm gacha, o'rta kelajakda (2040) +5 dan +6 mm gacha va uzoq kelajakda (2060) +6 dan +25 mm gacha. Prognoz qilingan o'zgarishlarning kichik miqdorlarini hisobga olib, o'zgaruvchan yog'ingarchilik xavfi barcha stsenariylar va vaqt davrlari uchun **Eng past** daraja deb baholandi.



23-rasm: Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi, yil uchun umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da) bilan ifodalangan.

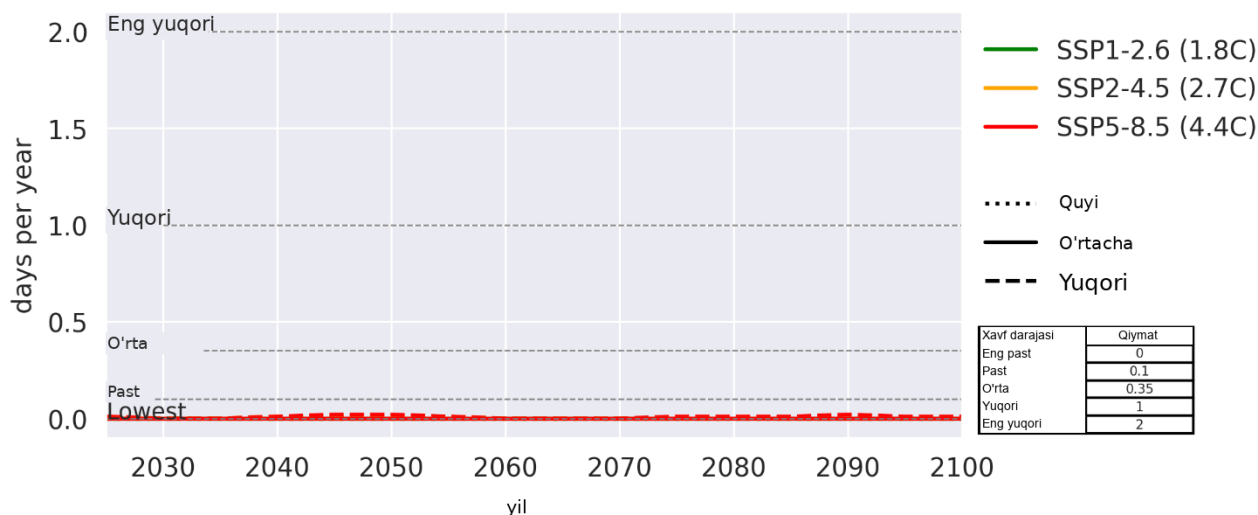
10-jadval: Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi, yil uchun umumiy suv ekvivalenti yog'ingarchilik (mm da) bilan ifodalangan.

Yil	SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP5-8.5
2025	250	245	247
2030	259	250	248
2040	255	251	253
2050	256	254	260
2060	256	270	265
2070	255	264	262
2080	248	261	272
2090	251	267	279
2100	251	273	295

9.4.1.6.9 Do'l xavfi

Do'l xavfi uchun ushbu xavfni baholash uchun ishlatilgan ko'rsatkich "yiliga yirik do'l (>2 dyuym / diametri 5 sm) mumkin bo'lgan kunlar soni" bo'lib, barcha qiymatlar har qanday sezilarli do'l xavfi chegarasidan past.

Barcha stsenariylarda (SSP1-2.6, SSP2-4.5 va SSP5-8.5) va barcha vaqt davrlarida (yaqin, o'rta va uzoq kelajak), yiliga yirik do'l (>2 dyuym / diametri 5 sm) mumkin bo'lgan kunlar soni 0 kunda qoladi, bu **Eng past** xavf darajasiga to'g'ri keladi, tadqiqot davri davomida Loyiha maydonida sezilarli do'l xavfi yo'qligini ko'rsatadi.



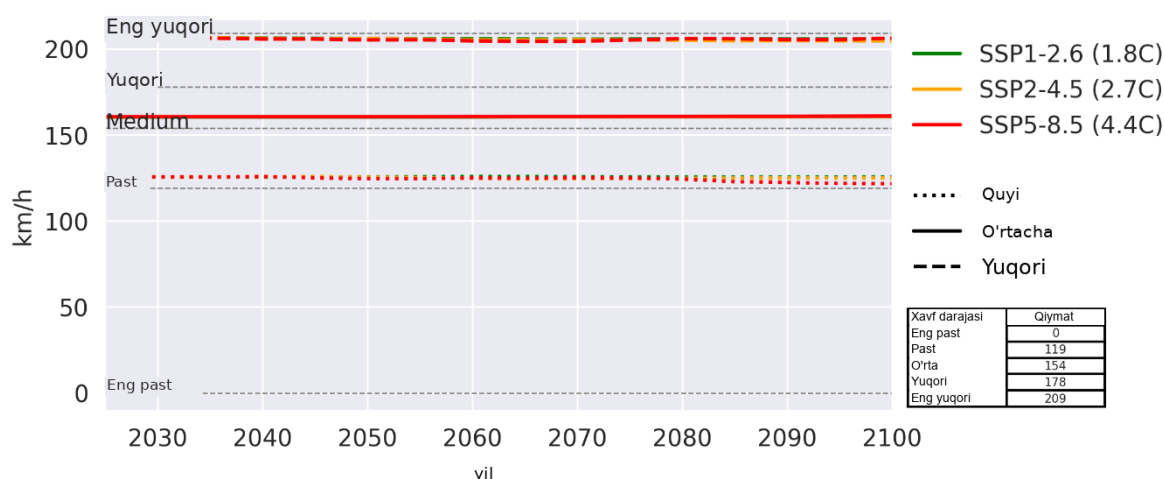
24-rasm: Do'l xavfi, yiliga yirik do'l (>2 dyuym / diametri 5 sm) mumkin bo'lgan kunlar soni bilan ifodalangan

11-jadval: Do'l xavfi, yiliga yirik do'l (>2 dyuym / diametri 5 sm) mumkin bo'lgan kunlar soni bilan ifodalangan

Yil	SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP5-8.5
2025	0	0	0
2030	0	0	0
2040	0	0	0
2050	0	0	0
2060	0	0	0
2070	0	0	0
2080	0	0	0
2090	0	0	0
2100	0	0	0

9.4.1.6.10 Kuchli shamol xavfi

Kuchli shamol xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal 1 daqiqalik barqaror shamol tezligi (km/soat da) bilan ifodalanadi, yaqin, o'rta va uzoq kelajak davomida barcha chiqindi stsenariylari bo'ylab barqaror qoladi, qiymatlar izchil ravishda taxminan 160 km/soat atrofida, bu Jupiter global tasnifiga ko'ra **O'rta** xavf darajasiga to'g'ri keladi.



25-rasm: Kuchli shamol xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal 1 daqiqalik barqaror shamol tezligi (km/soat da) bilan ifodalangan

12-jadval: Kuchli shamol xavfi, 100 yillik takrorlanish davrida kuzatilgan maksimal 1 daqiqalik barqaror shamol tezligi (km/soat da) bilan ifodalangan

yil	SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP5-8.5
2025	160.4	160.4	160.5
2030	160.4	160.5	160.5
2040	160.4	160.5	160.5
2050	160.4	160.5	160.5
2060	160.4	160.5	160.6
2070	160.5	160.5	160.6
2080	160.5	160.5	160.7
2090	160.5	160.5	160.8
2100	160.5	160.6	161.0

9.4.2 Sezuvchanlik, moslashuvchanlik qobiliyati va zaiflikni baholash

9.4.2.1 Sezuvchanlik

Har bir xavf uchun Sezuvchanlik har bir alohida Loyiha komponentiga va umuman Loyihaga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan eng tegishli ta'sirlarni aniqlash asosida sifatli baholandi. Ushbu baholash WSP ekspertlari bilan ichki seminar doirasida amalga oshirildi, tegishli adabiyotda mavjud barcha tegishli ma'lumotlarni hisobga olib va ushbu Loyihaning o'ziga xosliklarini ko'rib chiqib.

Yakuniy qadam har bir Loyiha komponenti uchun va umuman Loyiha uchun Sezuvchanlik sinfini ("Yuqori", "O'rta" yoki "Past") belgilash bo'lib, baholash jarayoni orqali to'plangan barcha turli potensial ta'sirlarga oid barcha ma'lumotlarni, ularning soni, ishonchiligi, to'liqligi va jiddiyligini o'z ichiga oladi.

Quyidagi jadval barcha turli Sezuvchanlik darajalari ta'riflarini ko'rsatadi:

13-jadval: Sezuvchanlik sinflari ta'rifi

SEZUVCHANLIK SINFI	SEZUVCHANLIK SINFI TAVSIFI
Past	Potensial ta'sir aktiv yaxlitligi va funksionalligiga kichik yoki ahamiyatsiz zarar yetkazishi mumkin. Bu Loyiha operativligi uchun kichik yoki ahamiyatsiz oqibatlarga olib keladi.
O'rta	Potensial ta'sir aktiv yaxlitligi va funksionalligiga sezilarli zarar yetkazishi mumkin. Bu Loyiha operativligi uchun tegishli oqibatlarga olib keladi.
Yuqori	Potensial ta'sir aktiv yaxlitligi va funksionalligini buzishi mumkin. Bu loyiha operativligi uchun jiddiy oqibatlarga olib keladi.

Har bir xavfga nisbatan Loyiha Sezuvchanligi quyida baholashni asoslovchi asosiy mulohazalar bilan keltirilgan.

9.4.2.1.1 Nisbatan sezuvchanlik: Toshqin

Loyihaning toshqinga umumiy Sezuvchanligi **“O’RTA”** deb belgilangan. Ushbu tasnif toshqinning muhim infratuzilmani buzish potensialiga asoslanadi, bu operatsion kechikishlar va xavfsizlik muammolariga olib kelishi mumkin. Loyiha komponentlarining toshqinga sezuvchanligi quyida keltirilgan:

- **Quyosh panellari:** Quyosh panellari va ularning o'rnatish konstruksiyalari toshqin suviga ta'sirlanishi mumkin, bu elektr birikma qutilari, inverterlar yoki tayanch ramkalarga zarar yetkazishi mumkin. Suv to'planishi shuningdek yerga o'rnatilgan tizimlarning poydevorlarini buzishi mumkin, bu elektr nosozliklari yoki operatsion samaradorlik pasayishi xavfini oshiradi. Shuning uchun quyosh panellarining toshqinga sezuvchanligi **“O’RTA”** deb hisoblanadi.
- **Batareyali energiya saqlash tizimi:** BESS bloklari suv kirishiga juda zaif bo'lgan elektr va elektrokimyoviy komponentlarni o'z ichiga oladi. Toshqin qisqa tutashuvlar, uskunarlar nosozligi yoki haddan tashqari hollarda termik tarqalish va yong'in xavflariga sabab bo'lishi mumkin. BESS infratuzilmasi odatda yer darajasida yoki yaqinida joylashganligi sababli, toshqin suviga ta'sirlanish muhim operatsion va xavfsizlik xavfini keltirib chiqaradi. Natijada, BESS ning toshqinga sezuvchanligi **“YUQORI”** deb hisoblanadi.
- **Havo elektr uzatish liniyalari:** Havo elektr uzatish liniyalarining o'zi ko'tarilgan va odatda toshqin suvidan to'g'ridan-to'g'ri ta'sirlanmaydi. Biroq, toshqin ularning tayanch konstruksiyalariga ta'sir qilishi mumkin, minora poydevorlarini zaiflashtirib yoki yemirib. Bundan tashqari, toshqin suvi olib keladigan bo'laklar ustunlarga zarar yetkazishi yoki liniyalar ishlashiga xalaqit berishi mumkin. Umuman olganda, ularning balandligi va cheklangan to'g'ridan-to'g'ri ta'sirlanishi tufayli ularning toshqinga sezuvchanligi **“PAST”** deb baholanadi.
- **Yer osti kabellari:** Yer osti kabellari sirt darajasidagi toshqin suvidan himoyalangan bo'lsa-da, uzoq davom etgan toshqin suvning yomon zichlangan birikmalarga yoki atrofdagi tuproqqa kirishiga imkon berishi mumkin. Bunday sharoitlar kabel izolyatsiyasiga zarar yetkazishi yoki material yemirilishini tezlashtirishi mumkin, bu elektr nosozligi xavfini yaratadi. Natijada, yer osti kabellarining toshqinga sezuvchanligi **“O’RTA”** deb baholanadi.

- **Kuchaytiruvchi podstansiyalar:** Podstansiyalar suv kirishidan zararlanishga nihoyatda moyil bo'lgan muhim elektr uskunalari o'z ichiga oladi. Toshqin qisqa tutashuvlar, transformator nosozliklari, kommutatsiya uskunasini nosozligi va Loyiha bo'ylab keng quvvat uzilishlariga olib kelishi mumkin. Hatto o'rtacha toshqin ham ularning ishlashini sezilarli darajada buzishi mumkin. Shuning uchun kuchaytiruvchi podstansiyalarning toshqinga sezuvchanligi **"YUQORI"** deb hisoblanadi.
- **Kirish yo'llari:** Toshqin yo'l yuzalarini yemirishi, yuvilishlar hosil qilishi yoki transport harakatini cheklaydigan turg'un suvga sabab bo'lishi mumkin. Bu ta'sirlar texnik xizmat ko'rsatish ishlarini kechiktirishi yoki favqulodda javobga to'sqinlik qilishi mumkin. Shunga qaramay, kirish yo'llari muhim elektr yoki mexanik komponentlarni o'z ichiga olmaydi va ularning shikastlanishi odatda operatsiyalarga bilvosita ta'sir qiladi. Shu sababli, ularning toshqinga sezuvchanligi **"PAST"** deb baholanadi.

9.4.2.1.2 Nisbatan sezuvchanlik: Haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi

Loyihaning haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga umumiy Sezuvchanligi **"O'RTA"** deb belgilangan. Ushbu tasnif haddan tashqari issiqlik hodisalarining potensial ta'sirlariga, ayniqsa material va infratuzilma yemirilishiga hamda muhim tizimlarda samaradorlik pasayishi xavfiga asoslanadi. Loyiha komponentlarining haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi quyida keltirilgan:

- **Shamol turbinalari:** Yuqori atrof-muhit haroratlari turbina generatorlari samaradorligini kamaytirishi va mexanik hamda elektr komponentlarida termik stressni oshirishi mumkin. Uzoq davom etgan issiqlik shuningdek moylash unumdorligiga ta'sir qilishi va strukturaviy qismlarning kengayishiga sabab bo'lishi mumkin, bu turbina ishonchligini kamaytirishi yoki vaqtinchalik unumdorlik pasayishiga olib kelishi mumkin. Ushbu operatsion oqibatlar tufayli shamol turbinalarining haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Quyosh panellari:** Quyosh paneli quvvati hujayra haroratlari ko'tarilishi bilan kamayadi va davom etgan issiqlik modullar va o'rnatish konstruksiyalari material yemirilishini tezlashtirishi mumkin. Haddan tashqari harorat tebranishlari shuningdek panel ulanishlarini zo'riqtirishi va uzoq muddatli unumdorlikni kamaytirishi mumkin. Ushbu potensial ta'sirlarga asoslanib, quyosh panellarining haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"O'RTA"** deb hisoblanadi.
- **Batareyali energiya saqlash tizimi:** Batareya tizimlari barqaror termik sharoitlarga tayanadi va haddan tashqari issiqlik batareya samaradorligini sezilarli darajada kamaytirishi, elektrokimyoviy materiallarni yemirishi va tizim xizmat muddatini qisqartirishi mumkin. Haddan tashqari qizish shuningdek termik tarqalish ehtimolini oshirishi mumkin, bu muhim xavfsizlik xavflarini keltirib chiqaradi. BESS unumdorligi va xavfsizligi haroratni nazorat qilishga juda bog'liq bo'lganligi sababli, haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga sezuvchanlik **"YUQORI"** deb baholanadi.
- **Havo elektr uzatish liniyalari:** Haddan tashqari issiqlik o'tkazgichlarning termik kengayishiga sabab bo'ladi, bu qo'shimcha liniya osilishi va ustunlar yoki minoralarda mexanik stress ortishiga olib keladi. Yuqori haroratlar shuningdek elektr qarshiligini oshiradi, potensial ravishda uzatish quvvatini kamaytiradi. Ushbu operatsion muammolarni hisobga olib, havo elektr uzatish liniyalarining haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Yer osti kabellari:** Ko'tarilgan tuproq haroratlari yer osti kabellarining elektr qarshiligini oshirishi mumkin, ularning tok o'tkazuvchanlik qobiliyatini kamaytirib va potensial ravishda izolyatsiya eyilishini tezlashtirib. Yuqori yer haroratlariga uzoq ta'sirlanish shuningdek termik tarqatish unumdorligiga ta'sir qilishi mumkin. Shuning uchun yer osti kabellarining haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Kuchaytiruvchi podstansiyalar:** Transformatorlar, kommutatsiya uskunasini va boshqaruv tizimlari kabi podstansiya uskunalar uzoq davom etgan yuqori haroratlarga ta'sirlanganda qizib ketishi mumkin. Haddan

tashqari issiqlik transformator moyi samaradorligini kamaytirishi, komponent quvvati pasayishiga sabab bo'lishi va uskunalar nosozligi yoki ishdan chiqishi xavfini oshirishi mumkin. Haddan tashqari issiqlik muhim quvvat o'zgartirish va taqsimlash funksiyalariga to'g'ridan-to'g'ri zarar yetkazishi mumkin bo'lganligi sababli, kuchaytiruvchi podstansiyalarning haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"YUQORI"** deb tasniflanadi.

9.4.2.1.3 Nisbatan sezuvchanlik: Haddan tashqari sovuq

Loyihaning haddan tashqari sovuqqa umumiy Sezuvchanligi **"O'RTA"**. Ushbu tasnif haddan tashqari sovuq haroratlarning asosiy Loyiha komponentlariga, jumladan strukturaviy elementlar, mexanik tizimlar va elektr infratuzilmasiga zarar yetkazish potensialidan kelib chiqadi. Loyiha komponentlarining haddan tashqari sovuqqa sezuvchanligi quyida keltirilgan:

- **Shamol turbinalari:** Sovuq haroratlarda va muz to'planishi turbina parraklarining aerodinamik samaradorligini kamaytirishi va aylanish paytida muvozanatsizlik yaratishi mumkin. Muz yuklanishi shuningdek parraklar va harakatlantiruvchi komponentlarda mexanik stressni oshirishi mumkin, potensial ravishda operatsion kechikishlar yoki unumdorlik pasayishiga olib keladi. Shuning uchun shamol turbinalarining haddan tashqari sovuqqa sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Quyosh panellari:** Qor va muz panel yuzalarida to'planishi mumkin, energiya ishlab chiqarishni kamaytirib va o'rnatish konstruksiyalariga yukni oshirib. Muzlash-erish tsikllari shuningdek vaqt o'tishi bilan panel ramkalari yoki birikma qutilarini zo'riqtirishi mumkin. Panellar odatda sovuq sharoitlarga bardosh bera olsa-da, qattiq ob-havo hodisalari paytida unumdorlik cheklovlari hali ham yuz berishi mumkin. Ushbu mulohazalarga asoslanib, quyosh panellarining haddan tashqari sovuqqa sezuvchanligi **"PAST"** deb baholanadi.
- **Batareyali energiya saqlash tizimi:** Past haroratlarda batareya zaryadlash va zaryadsizlanish samaradorligini kamaytiradi va mavjud quvvatni sezilarli darajada cheklashi mumkin. Haddan tashqari sovuq shuningdek hujayralar ichidagi kimyoviy reaksiyalarni sekinlashtirishi, ichki qarshilikni oshirishi va isitish hamda termik boshqaruv tizimlariga qo'shimcha yuk qo'yishi mumkin. Shu sabablarga ko'ra, BESS ning haddan tashqari sovuqqa sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Havo elektr uzatish liniyalari:** Uzatish liniyalari haddan tashqari sovuq sharoitlarda muz yuklanishiga ta'sirlanadi, bu ularning vaznini oshiradi va qo'shimcha osilish yoki mexanik stressga sabab bo'lishi mumkin. Izolyatorlarda muz to'planishi shuningdek uchqun sakrashi yoki vaqti-vaqti bilan uzilishlar xavfini yaratishi mumkin. Natijada, havo elektr uzatish liniyalarining haddan tashqari sovuqqa sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Kuchaytiruvchi podstansiyalar:** Haddan tashqari sovuq transformator moyi qovushqoqligiga ta'sir qilishi, uskunalar javobini kamaytirishi va kommutatsiya uskunasi hamda himoya tizimlari ishlashiga ta'sir qilishi mumkin. Muzlash haroratlari shuningdek tashqi mexanik komponentlarga ta'sir qilishi va operatsion uzilishlar xavfini oshirishi mumkin. Ushbu ta'sirlarni hisobga olib, kuchaytiruvchi podstansiyalarning haddan tashqari sovuqqa sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Kirish yo'llari:** Muz va qor to'planishi kirish yo'llarini to'sib qo'yishi, maydon ichidagi harakatchanlikni cheklashi va texnik xizmat ko'rsatish yoki favqulodda javob ishlarini kechiktirishi mumkin. Takroriy muzlash-erish tsikllari shuningdek yo'l yuzalarini, ayniqsa asfaltlanmagan qismlarni yemirishi mumkin. Shunga ko'ra, kirish yo'llarining haddan tashqari sovuqqa sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.

9.4.2.1.4 Nisbatan sezuvchanlik: Qurg'oqchilik

Loyihaning qurg'oqchilikka umumiy Sezuvchanligi **"PAST"** deb belgilangan. Qurg'oqchilik infratuzilmaga to'g'ridan-to'g'ri zarar yetkazishi ehtimoldan yiroq; biroq, uzoq davom etgan qurg'oqchilik sharoitlari ma'lum

Loyiha komponentlariga bilvosita ta'sir ko'rsatishi mumkin, asosan poydevorlar barqarorligi va tuproq yaxlitligi bilan bog'liq. Loyiha komponentlarining qurg'oqchilikka sezuvchanligi quyida keltirilgan:

- **Shamol turbinalari:** Uzoq davom etgan qurg'oqchilik tuproq qisqarishi va poydevor barqarorligi pasayishiga olib kelishi mumkin, potensial ravishda shamol turbinalarining strukturaviy yaxlitligini buzadi. Turbinalarning o'zi mustahkam bo'lsa-da, zaiflashgan poydevorlar texnik xizmat ko'rsatish talablarini yoki operatsion xavflarni oshirishi mumkin. Shunga ko'ra, shamol turbinalarining qurg'oqchilikka sezuvchanligi **"PAST"** deb baholanadi.
- **Havo elektr uzatish liniyalari:** Qurg'oqchilik sharoitlari uzatish minorasi poydevorlari atrofida tuproq qisqarishi yoki cho'kishiga sabab bo'lishi mumkin, bu strukturaviy barqarorlik va liniya tarangligiga ta'sir qilishi mumkin. Bu mexanik nosozliklar ehtimolini oshirishi yoki qo'shimcha tekshiruv va texnik xizmat ko'rsatishni talab qilishi mumkin. Natijada, havo elektr uzatish liniyalarining qurg'oqchilikka sezuvchanligi **"PAST"** deb baholanadi.
- **Yer osti kabellari:** Qurg'oqchilik bilan bog'liq quriyidigan tuproqlar yer osti kabellari atrofidagi yerni siljitishi yoki yorishi mumkin, izolyatsiya va birikmalarga mexanik stress qo'yib. Bu harakatlar agar bartaraf etilmasa kabel unumdorligi va uzoq xizmat muddatini buzishi mumkin. Shuning uchun yer osti kabellarining qurg'oqchilikka sezuvchanligi **"PAST"** deb baholanadi.

9.4.2.1.5 Nisbatan sezuvchanlik: Kuchli bo'ronlar

Loyihaning kuchli bo'ronlarga umumiy Sezuvchanligi **"YUQORI"** deb belgilangan. Kuchli shamollar, kuchli yomg'ir va chaqmoq bilan tavsiflangan kuchli bo'ronlar Loyihaning turli komponentlariga sezilarli zarar yetkazishi mumkin. Bu hodisalar elektr xavflari, jumladan strukturaviy va material zararga olib kelishi mumkin. Loyiha komponentlarining kuchli bo'ronlarga sezuvchanligi quyida keltirilgan:

- **Shamol turbinalari:** Shamol turbinalari kuchli shamollar va chaqmoqqa ta'sirlanadi, bu parraklar, nasellalar va elektr tizimlariga zarar yetkazishi mumkin. Kuchli shamol urishlari shuningdek turbina parraklariga zarar yetkazishi yoki konstruksiya barqarorligini buzishi mumkin, potensial ravishda mexanik nosozliklarga olib keladi. Bundan tashqari, kuchli shamollar unumdorlikni kamaytiradigan va xavfsizlik xavflarini keltirib chiqaradigan tebranishlarni keltirib chiqarishi mumkin. Shuning uchun kuchli bo'ron hodisalari operatsion to'xtab qolish yoki qimmat ta'mirlashlarga olib kelishi mumkin. Shunga ko'ra, shamol turbinalarining kuchli bo'ronlarga sezuvchanligi **"YUQORI"** deb baholanadi.
- **Quyosh panellari:** Quyosh panellari kuchli shamollar, do'l va chaqmoqni o'z ichiga olgan kuchli bo'ron hodisalariga zaif. Kuchli shamollar panellarni ko'tarishi yoki joyidan siljitishi mumkin, do'l yoki bo'laklar esa panel yuzalari yoki o'rnatish konstruksiyalariga zarar yetkazishi mumkin. Chaqmoqdan elektr sakrashlari shuningdek ulangan uskunalarga zarar yetkazishi mumkin, ishlab chiqarish samaradorligini kamaytirib. Natijada, quyosh panellarining kuchli bo'ronlarga sezuvchanligi **"YUQORI"** deb baholanadi.
- **Batareyali energiya saqlash tizimi:** BESS kuchli elektr faolligi bilan chaqmoq yoki bo'ronlardan elektr sakrashlari ta'sirida bo'lishi mumkin, potensial ravishda komponentlarga zarar yetkazadi va tizim unumdorligini kamaytiradi. Bo'laklar yoki yaqin atrofdagi infratuzilmaga strukturaviy zarardan bilvosita ta'sirlar ham tizim ishlashini buzishi mumkin. Shuning uchun BESS ning kuchli bo'ronlarga sezuvchanligi **"YUQORI"** deb baholanadi.
- **Havo elektr uzatish liniyalari:** Havo elektr uzatish liniyalari kuchli shamollar, chaqmoq va bo'ron bo'laklariga juda ta'sirlanadi. Kuchli shamollar liniyalarning osilishi yoki uzilishiga sabab bo'lishi mumkin, bo'laklar esa tayanch konstruksiyalarga zarar yetkazishi mumkin. Chaqmoq zarbalari elektr sakrashlarini keltirib chiqarishi mumkin, nosozliklar yoki xizmat uzilishlariga olib keladi. Shunga ko'ra, havo elektr uzatish liniyalarining kuchli bo'ronlarga sezuvchanligi **"YUQORI"** deb baholanadi.

- **Kuchaytiruvchi podstansiyalar:** Podstansiyalar kuchli shamollar, chaqmoq va bo'lak ta'siriga zaif. Kuchli shamollar binolar va strukturaviy komponentlarga zarar yetkazishi mumkin, chaqmoq yoki kuchli yomg'irdan keskin toshqin esa uskunalar nosozligi, yong'inlar yoki operatsion to'xtashlarga olib kelishi mumkin. Natijada, kuchaytiruvchi podstansiyalarning kuchli bo'ronlarga sezuvchanligi **"YUQORI"** deb baholanadi.
- **Kirish yo'llari:** Kuchli bo'ronlar kirish yo'llarini yemirishi yoki suv bosishi yoki transport yo'llarini to'sib qo'yadigan bo'laklarni qoldirishi mumkin. Cheklangan o'tish imkoniyati favqulodda javob, texnik xizmat ko'rsatish yoki material tashishni kechiktirishi mumkin, operatsion uzilishlar va xavfsizlik muammolarini keltirib chiqaradi. Shuning uchun kirish yo'llarining kuchli bo'ronlarga sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.

9.4.2.1.6 Nisbatan sezuvchanlik: Haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi

Loyihaning haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga umumiy Sezuvchanligi **"O'RTA"** deb belgilangan. Haddan tashqari yog'ingarchilik hodisalari, ayniqsa kuchli yomg'ir, infratuzilmaga zarar yetkazishi, operatsiyalarni buzishi va xavfsizlik xavflarini keltirib chiqarishi mumkin. Bu hodisalar drenaj tizimlarini to'ldirib yuborishi, toshqinga olib kelishi va strukturaviy nosozliklar xavfini oshirishi mumkin. Loyiha komponentlarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi quyida keltirilgan:

- **Shamol turbinalari:** Ortiqcha yomg'ir yoki yog'ingarchilikdagi tez o'zgarishlar shamol turbinasi poydevorlari atrofidagi tuproqni to'yintirishi mumkin, potensial ravishda barqarorsizlik yoki eroziyaga sabab bo'ladi. Suv to'planishi shuningdek texnik xizmat ko'rsatish uchun kirishga ta'sir qilishi mumkin, operatsion xavflarni oshirib. Shunga ko'ra, shamol turbinalarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Quyosh panellari:** Kuchli yomg'ir yoki uzoq davom etgan nam davrlar yerga o'rnatilgan quyosh paneli tayanchlariga zarar yetkazishi va birikma qutilari yoki elektr komponentlariga suv kirishiga sabab bo'lishi mumkin. To'yingan tuproq shuningdek panel massivlarining strukturaviy barqarorligini buzishi mumkin. Natijada, quyosh panellarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Batareyali energiya saqlash tizimi:** BESS haddan tashqari yomg'ir hodisalari paytida suv kirishidan ta'sirlanishi mumkin, potensial ravishda elektr nosozliklari yoki xavfsizlik xavflariga sabab bo'ladi. Suv bosgan kirish hududlari shuningdek favqulodda yoki texnik xizmat ko'rsatish aralashuvlarini cheklashi mumkin. Shuning uchun BESS ning haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"YUQORI"** deb baholanadi.
- **Havo elektr uzatish liniyalari:** Havo elektr uzatish liniyalari odatda kuchli yomg'ir yoki suv to'planishidan kamroq ta'sirlanadi, lekin atrofdagi yer to'yinishi haddan tashqari hollarda minora poydevorlarini buzishi mumkin. Suv to'planishi shuningdek yaqin atrofdagi infratuzilmaga ta'sir qilib operatsiyani bilvosita buzishi mumkin. Shunga ko'ra, havo elektr uzatish liniyalarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"PAST"** deb baholanadi.
- **Yer osti kabellari:** Kuchli yomg'ir yoki suv to'planishi yomon zichlangan birikmalar yoki quvurlarga kirishi mumkin, potensial ravishda izolyatsiyaga zarar yetkazadi va kabel unumdorligini kamaytiradi. To'yingan tuproq shuningdek uzoq muddatli texnik xizmat ko'rsatish muammolarini keltirib chiqarishi mumkin. Natijada, yer osti kabellarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi **"O'RTA"** deb baholanadi.
- **Kuchaytiruvchi podstansiyalar:** Podstansiyalar toshqin yoki suv to'planishiga juda zaif, bu qisqa tutashuvlar, uskunalar nosozligi yoki operatsion to'xtashlarga sabab bo'lishi mumkin. Elektr komponentlari

namlikka uzoq ta'sirlanishga ayniqsa sezgir. Shuning uchun kuchaytiruvchi podstansiyalarning haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi "**YUQORI**" deb baholanadi.

- **Kirish yo'llari:** Kirish yo'llari odatda kuchli yomg'irga chidamli, garchi ortiqcha suv mahalliy eroziya yoki kichik suv to'planishiga sabab bo'lishi mumkin. Bu ta'sirlar texnik xizmat ko'rsatish yoki favqulodda kirishni vaqtincha cheklashi mumkin, lekin sezilarli strukturaviy zarar yetkazishi ehtimoldan yiroq. Shunga ko'ra, kirish yo'llarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga sezuvchanligi "**PAST**" deb baholanadi.

9.4.2.1.7 Nisbatan sezuvchanlik: Do'l

Loyihaning do'lga umumiy Sezuvchanligi "**YUQORI**" deb belgilangan. Do'l bo'ronlari infratuzilmaga, ayniqsa ochiq havoga ta'sirlangan komponentlarga sezilarli zarar yetkazishi mumkin. Loyiha komponentlarining do'lga sezuvchanligi quyida keltirilgan:

- **Shamol turbinalari:** Shamol turbinalari do'lga ta'sirlanadi, bu parraklarni yemirishi yoki yorishi va aerodinamik unumdorlikni kamaytirishi mumkin. Takroriy ta'sirlar strukturaviy yaxlitlikni buzishi yoki tez-tez texnik xizmat ko'rsatishni talab qilishi mumkin. Shunga ko'ra, shamol turbinalarining do'lga sezuvchanligi "**YUQORI**" deb baholanadi.
- **Quyosh panellari:** Quyosh panellari do'l bo'ronlariga to'g'ridan-to'g'ri ta'sirlanadi va yirik do'l donalari shisha yuzalarini yorishi yoki o'rnatish konstruksiyalariga zarar yetkazishi mumkin, elektr ishlab chiqarish samaradorligini kamaytirib va potensial ravishda tizim to'xtab qolishiga sabab bo'lib. Natijada, quyosh panellarining do'lga sezuvchanligi "**YUQORI**" deb baholanadi.
- **Havo elektr uzatish liniyalari:** Do'l havo elektr uzatish liniyalarining ochiq komponentlariga, masalan izolyatorlar yoki o'tkazgich yuzalariga zarar yetkazishi mumkin. Bunday zarar liniya ishonchligiga ta'sir qilishi mumkin bo'lsa-da, u kamdan-kam hollarda muhim nosozliklar yoki to'liq operatsion to'xtashlarga sabab bo'ladi. Shunga ko'ra, havo elektr uzatish liniyalarining do'lga sezuvchanligi "**O'RTA**" deb baholanadi.
- **Kuchaytiruvchi podstansiyalar:** Transformatorlar va kommutatsiya uskunasini o'z ichiga olgan podstansiya uskunalari do'ldan sirt zararini boshdan kechirishi mumkin, lekin himoya korpuslari va qoplamalari eng jiddiy ta'sirlarni yumshatadi. Vaqti-vaqti bilan texnik xizmat ko'rsatish talab qilinishi mumkin, lekin to'liq operatsion nosozlik ehtimoldan yiroq. Natijada, kuchaytiruvchi podstansiyalarning do'lga sezuvchanligi "**O'RTA**" deb baholanadi.
- **Kirish yo'llari:** Do'l kirish yo'llarida, ayniqsa asfaltlanmagan hududlarda sirt zarari yoki bo'laklar hosil qilishi mumkin, bu texnik xizmat ko'rsatish yoki favqulodda javobga to'sqinlik qilishi mumkin. Yo'llar odatda chidamli bo'lsa-da, do'l bo'ronlari vaqtinchalik operatsion muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Shunga ko'ra, kirish yo'llarining do'lga sezuvchanligi "**O'RTA**" deb baholanadi.

9.4.2.1.8 Nisbatan sezuvchanlik: Kuchli shamol

Loyihaning kuchli shamollarga umumiy Sezuvchanligi "**YUQORI**" deb belgilangan. Kuchli shamollar turli Loyiha komponentlariga sezilarli mexanik stress qo'yishi mumkin, potensial ravishda zarar yoki operatsion uzilishlarga olib keladi. Loyiha komponentlarining kuchli shamollarga sezuvchanligi quyida keltirilgan:

- **Shamol turbinalari:** Shamol turbinalari kuchli shamollarga juda ta'sirlanadi, bu parraklarga zarar yetkazishi, mexanik komponentlarga ta'sir qilishi yoki konstruksiyani beqarorlashtirishi mumkin, potensial ravishda operatsion nosozliklarga olib keladi. Kuchli shamol urishlari shuningdek turbina unumdorligi va xavfsizligini kamaytiradigan tebranishlarni keltirib chiqarishi mumkin. Shunga ko'ra, shamol turbinalarining kuchli shamolga sezuvchanligi "**YUQORI**" deb baholanadi.
- **Quyosh panellari:** Quyosh panellari kuchli shamollarga zaif, bu panellar va ularning o'rnatish konstruksiyalarini ko'tarishi, siljitishi yoki zarar yetkazishi mumkin. Bunday ta'sirlar elektr ishlab chiqarish

samaradorligini kamaytirishi va operatsion uzilishlarga sabab bo'lishi mumkin. Natijada, quyosh panellarining kuchli shamolga sezuvchanligi **“YUQORI”** deb baholanadi.

- **Havo elektr uzatish liniyalari:** Havo elektr uzatish liniyalari kuchli shamollardan xavf ostida, bu o'tkazgichlar va tayanch konstruksiyalarda mexanik stressni oshirishi mumkin. Ortiqcha shamol liniya osilishi, uzilishi yoki qulashiga sabab bo'lishi mumkin, quvvat uzilishlari va texnik xizmat ko'rsatish talablariga olib keladi. Shuning uchun havo elektr uzatish liniyalarining kuchli shamolga sezuvchanligi **“YUQORI”** deb baholanadi.
- **Kuchaytiruvchi podstantsiyalar:** Kuchaytiruvchi podstantsiyalar kuchli shamollardan ta'sirlarni boshdan kechirishi mumkin, masalan ochiq uskunalarga zarar yoki kichik operatsion uzilishlar. Jiddiy strukturaviy nosozlik ehtimoldan yiroq bo'lsa-da, haddan tashqari shamol hodisalari hali ham texnik xizmat ko'rsatish yoki operatsion sozlashlarni talab qilishi mumkin. Shunga ko'ra, kuchaytiruvchi podstantsiyalarning kuchli shamolga sezuvchanligi **“O'RTA”** deb baholanadi.
- **Kirish yo'llari:** Kuchli shamollar kirish yo'llariga bo'laklarni qo'yishi yoki kichik sirt zariga sabab bo'lishi mumkin, potensial ravishda texnik xizmat ko'rsatish va favqulodda kirishni cheklab. Yo'llar odatda chidamli bo'lsa-da, haddan tashqari shamol sharoitlarida operatsion kechikishlar yuz berishi mumkin. Natijada, kirish yo'llarining kuchli shamolga sezuvchanligi **“PAST”** deb baholanadi.

9.4.2.2 Moslashuvchanlik qobiliyati

Moslashuvchanlik qobiliyati, Sezuvchanlikka o'xshab, ushbu CCRA da turli Loyiha komponentlari dizayniga kiritilgan eng tegishli chora-tadbirlarni aniqlash orqali sifatli baholandi. Bu chora-tadbirlar iqlim bilan bog'liq xavflar keltirib chiqaradigan potensial ta'sirlarning oldini olish, bartaraf etish yoki kamaytirishga qaratilgan. Ushbu baholash WSP ekspertlari bilan ichki seminar davomida, barcha tegishli mavjud ma'lumotlarni hisobga olgan holda amalga oshirildi.

Yakuniy qadam Moslashuvchanlik qobiliyati sinfini (“Yuqori”, “O'rta” yoki “Past”) belgilash bo'ldi har bir Loyiha komponenti uchun va umuman Loyiha uchun, baholash jarayoni orqali to'plangan barcha ma'lumotlarni, shuningdek ularning nisbiy ahamiyati, ishonchligi va to'liqligini hisobga olgan holda.

Quyidagi jadval barcha turli Moslashuvchanlik qobiliyati darajalari ta'riflarini ko'rsatadi:

14-jadval: Moslashuvchanlik qobiliyati sinfi ta'riflari

MOSLASHUVCHANLIK QOBILIYATI SINFI	MOSLASHUVCHANLIK QOBILIYATI SINFI TAVSIFI
Past	Chora-tadbirlar tegishli potensial ta'sir oqibatlarini biroz yumshatishga imkon beradi.
O'rta	Chora-tadbirlar tegishli potensial ta'sir oqibatlarini sezilarli darajada yumshatishga imkon beradi.
Yuqori	Chora-tadbirlar tegishli potensial ta'sir oqibatlarini bartaraf etish yoki oldini olishga imkon beradi.

Past Moslashuvchanlik qobiliyati sinfini belgilashda konservativ yondashuv qabul qilindi.

Quyidagilar barcha xavflarga taalluqli mulohazalar; ularning baholanishi Loyiha hududida iqlim o'zgarishi bilan bog'liq hodisalarga nisbatan Moslashuvchanlik qobiliyatini umumiy aniqlashga yordam berdi:

- O'zbekistonning iqlimga moslashish strategiyalari, jumladan Iqlim xavfi bo'yicha mamlakat profili: O'zbekiston (2021) va Mamlakat iqlim va rivojlanish hisoboti (2023) dan olingan tushunchalar loyihani rejalashtirish va amalga oshirishni yo'naltiradi.

- O'zbekistonning 4th Iqlim o'zgarishi bo'yicha Milliy axboroti energiya va infratuzilma chidamliligi uchun milliy moslashish ustuvorliklariga muvofiqlikni yo'naltiradi.

9.4.2.2.1 Toshqinga nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati

Toshqinga moslashuvchanlik qobiliyati quyidagi chora-tadbirlarga tayanadi:

Quyosh panellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, quyosh panellari uchun toshqin bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Quyosh panellarining toshqinga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Batareyali energiya saqlash tizimi

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, BESS uchun toshqin bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

BESS ning toshqinga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Havo elektr uzatish liniyalari

- Uzatish minorasi poydevorlari mexanik stresslarga bardosh berish uchun mo'ljallangan temir-beton monobloklardan foydalanib quriladi; asosan shamol va uchki yuk uchun mo'ljallangan bo'lsa-da, mustahkam poydevor toshqinga biroz bilvosita chidamlilik berishi mumkin.

Havo elektr uzatish liniyalarining toshqinga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"** deb baholandi.

Yer osti kabellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, yer osti kabellari uchun toshqin bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Yer osti kabellarining toshqinga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Kuchaytiruvchi podstansiyalar

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun toshqin bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Kuchaytiruvchi podstansiyalarning toshqinga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Kirish yo'llari

- Mustahkamlangan maydalangan tosh yo'l yuzalari va geotekstil bilan barqarorlashtirilgan asoslar drenaj quvvatini oshiradi va toshqin hodisalari paytida yuvilishlar yoki sirt yumshashi xavfini kamaytiradi.
- OHTL va boshqa kirish yo'llari bo'ylab quvurlar va past suv kechuvlari tabiiy drenaj uzluksizligini saqlaydi, bu eroziyani minimallashtiradi va suvning yo'l yo'nalishlaridan oshib ketishining oldini oladi.
- Nazorat qilinadigan qiyaliklar va kengaytirilgan yo'l qismlari (masalan, WTG yo'llari uchun 6–8 m, BESS yo'llari uchun 4–5 m) to'yingan sharoitlarda yo'l barqarorligini oshiradi va mahalliy toshqin sodir bo'lganda ham xavfsiz manyovr qilishga imkon beradi.
- Muntazam O&M chora-tadbirlari, jumladan drenaj kanalini tozalash, yomg'irdan keyin qayta tekislash va eroziyani nazorat qilish ta'mirlari, uzoq muddatli yo'l funkcionalligini saqlashga yordam beradi va toshqin hodisalari paytida va keyin texnik xizmat ko'rsatish hamda favqulodda transport vositalari uchun uzluksiz kirishni ta'minlaydi.

Kirish yo'llarining toshqinga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"** deb baholandi.

Chora-tadbirlar yo'qligini hisobga olib, umuman Loyihaning toshqinga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

9.4.2.2.2 Haddan tashqari issiqlikka nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati va harorat o'zgaruvchanligi

Haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati quyidagi chora-tadbirlarga tayanadi:

Shamol turbinalari

- Shamol turbinalari dizaynlari IEC 61400-1 Ed.4 ga muvofiq bo'ladi, u g'ayritabiiy harorat sharoitlarida operatsion bardoshliklarni belgilaydi.
- Turbinalar -20°C dan +45°C gacha standart atrof-muhit harorati diapazonida ishlaydi, -30°C dan +50°C gacha omon qolish qobiliyati bilan, issiqlik stressiga chidamlilikni qo'llab-quvvatlaydi.
- Konvertorlar uchun havo-suyuqlik sovutish va nasellalar hamda minoralarda ventilyatsiya chora-tadbirlari kabi sovutish tizimlari ichki issiqlik yuklarini boshqarishga yordam beradi.
- Reduktor va generator kabi komponentlar tabiiy ravishda ventilyatsiya qilinadi, yuqori harorat davrlarida barqaror ishlashga hissa qo'shadi.

Shamol turbinalarining haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"** deb baholandi.

Quyosh panellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, quyosh panellari uchun haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Quyosh panellarining haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Batareyali energiya saqlash tizimi

- BESS konteynerlari ichki haroratni tartibga solish va batareya modullarining qizib ketishining oldini olish uchun mo'ljallangan HVAC bloklarini o'z ichiga oladi.
- Integratsiyalashgan monitoring tizimlari termik sharoitlarni doimiy kuzatib boradi, yuqori harorat hodisalarida himoya javoblarini ta'minlaydi.

BESS ning haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"** deb baholandi.

Havo elektr uzatish liniyalari

- Uzatish minorasi poydevorlari temir-beton monobloklardan foydalanib quriladi, bu termik kengayish stresslariga qarshi strukturaviy barqarorlikni qo'llab-quvvatlashi mumkin.

Havo elektr uzatish liniyalarining haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"** deb baholandi.

Yer osti kabellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, yer osti kabellari uchun haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Yer osti kabellarining haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Kuchaytiruvchi podstantsiyalar

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, kuchaytiruvchi podstantsiyalar uchun haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Kuchaytiruvchi podstantsiyalarning haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Ushbu chora-tadbirlar joriy etilgan holda, umuman Loyihaning haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"** deb baholandi.

9.4.2.2.3 Haddan tashqari sovuqqa nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati

Haddan tashqari sovuqqa moslashuvchanlik qobiliyati quyidagi chora-tadbirlarga tayanadi:

Shamol turbinalari

- Shamol turbinalari past atrof-muhit haroratlarda ishlash uchun mo'ljallangan bo'ladi, operatsion chegaralari -20°C (Envision) va -30°C (Sany) gacha, omon qolish haroratlari esa mos ravishda -30°C va -40°C ga yetadi.
- Sany turbinalarining strukturaviy qismlari, harakatlantiruvchi komponentlar, mahkamlagichlar, elektr tizimlari, isitish bloklari va zichlash elementlari past haroratlarda ishonchli ishlash uchun maxsus mo'ljallangan bo'ladi.
- Rotor parraklari shisha tolasi bilan mustahkamlangan plastikdan quriladi va past harorat ta'siriga chidamlilikni yaxshilash uchun qoplanadi.
- Turbinalarning qadam tizimlari past harorat nosozlik sharoitlarida nazorat qilinadigan to'xtatishlar va parraklarning xavfsiz patlanishini qo'llab-quvvatlaydi.

Shamol turbinalarining haddan tashqari sovuqqa moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"** deb baholandi.

Quyosh panellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, quyosh panellari uchun haddan tashqari sovuq bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Quyosh panellarining haddan tashqari sovuqqa moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Batareyali energiya saqlash tizimi

- BESS konteynerlari HVAC tizimlarini o'z ichiga oladi, ular ichki haroratni tartibga soladi va sovuq sharoitlar tufayli unumdorlik yo'qotilishining oldini oladi.
- Integratsiyalashgan real vaqt monitoringi past harorat sharoitlarini aniqlashni qo'llab-quvvatlaydi va himoya operatsion sozlashlarini ta'minlaydi.

BESS ning haddan tashqari sovuqqa moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"** deb baholandi.

Havo elektr uzatish liniyalari

- Uzatish minorasi poydevorlari temir-beton monobloklardan foydalanib quriladi, bu muz bilan bog'liq yuklanish va yer harakatiga qarshi bilvosita chidamlilik berishi mumkin.

Havo elektr uzatish liniyalarining haddan tashqari sovuqqa moslashuvchanlik qobiliyati **“O‘RTA”** deb baholandi.

Kuchaytiruvchi podstansiyalar

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun haddan tashqari sovuq bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Kuchaytiruvchi podstansiyalarning haddan tashqari sovuqqa moslashuvchanlik qobiliyati **“PAST”** deb baholandi.

Kirish yo'llari

- Geotekstil bilan barqarorlashtirilgan asoslarga ega zichlangan maydalangan tosh yo'l yuzalari strukturaviy yaxlitlikni yaxshilaydi va muzlash-erish tsikllari keltirib chiqaradigan deformatsiyani kamaytiradi.
- Keng yo'l platformalari va nazorat qilinadigan qiyaliklar xavfsizroq transport harakatini qo'llab-quvvatlaydi va qor va muz hodisalari paytida to'silish yoki ilashish yo'qotilishi xavfini kamaytiradi.
- Quvurlar va parvarish qilinadigan drenaj kanallari erish davrlarida oqimni osonlashtiradi, bu keyinchalik muzlab kirishni to'sib qo'yishi mumkin bo'lgan suv to'planishining oldini olishga yordam beradi.
- Strukturalashgan O&M dasturi, jumladan yiliga ikki marta qayta tekislash va hodisadan keyin tosh to'ldirish, qor erishidan keyin yo'l holatini tiklashga yordam beradi va sovuq davrlar davomida texnik xizmat ko'rsatish hamda favqulodda xizmatlar uchun ishonchli kirishni saqlaydi.

Kirish yo'llarining haddan tashqari sovuqqa moslashuvchanlik qobiliyati **“YUQORI”** deb baholandi.

Ushbu chora-tadbirlar joriy etilgan holda, umuman Loyihaning haddan tashqari sovuqqa moslashuvchanlik qobiliyati **“O‘RTA”** deb baholandi.

9.4.2.2.4 Qurg'oqchilikka nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati

Qurg'oqchilikka moslashuvchanlik qobiliyati quyidagi chora-tadbirlarga tayanadi:

Shamol turbinalari

- Turbinalar IEC 61400-1 Ed.4 strukturaviy talablariga muvofiq bo'ladi, ular o'zgaruvchan tuproq sharoitlarida poydevor barqarorligiga oid yuk holatlari va operatsion sharoitlarni belgilaydi.
- Turbina parraklari va asosiy komponentlar charchoq va haddan tashqari yuk ta'siriga qarshilik ko'rsatish uchun mo'ljallangan bo'ladi, uzoq davom etgan qurg'oqchilik paytida tuproq sharoitlari asta-sekin o'zgarsa ham barqarorlikni saqlashga yordam beradi.

Shamol turbinalarining qurg'oqchilikka moslashuvchanlik qobiliyati **“YUQORI”** deb baholandi.

Havo elektr uzatish liniyalari

- Uzatish minorasi poydevorlari temir-beton monobloklardan foydalanib quriladi, tuproq qisqarishi yoki yer cho'kishi sodir bo'lganda barqarorlikni bilvosita qo'llab-quvvatlashi mumkin bo'lgan strukturaviy mustahkamlikni ta'minlaydi.

Havo elektr uzatish liniyalarining qurg'oqchilikka moslashuvchanlik qobiliyati **“YUQORI”** deb baholandi.

Yer osti kabellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, yer osti kabellari uchun qurg'oqchilik bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Yer osti kabellarining qurg'oqchilikka moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Ushbu chora-tadbirlar joriy etilgan holda, umuman Loyihaning qurg'oqchilikka moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"** deb baholandi.

9.4.2.2.5 Kuchli bo'ronlarga nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati

Kuchli bo'ronlarga moslashuvchanlik qobiliyati quyidagi chora-tadbirlarga tayanadi:

Shamol turbinalari

- Turbinalar IEC 61400-1 Ed.4 ga muvofiq bo'ladi, u bo'ron bilan bog'liq shamol sharoitlarini o'z ichiga olgan operatsion va haddan tashqari yuk stsenariylarini belgilaydi.
- Ikkala turbina modeli ham bo'ron keltirib chiqaradigan haddan tashqari tezlik sharoitlarida turbinani xavfsiz to'xtatish uchun aerodinamik tormozlash tizimlarini (mustaqil qadam nazorati orqali) va mexanik tormozlashni o'z ichiga oladi.
- Xavfsizlik zanjiri tizimi asosiy boshqaruv tizimi ishdan chiqsa ham mustaqil favqulodda to'xtatishlarga imkon beradi.
- Turbinalar IEC 62305-1 / IEC 61312-1 (Envision) va IEC 61400-24 (Sany) ga muvofiq mo'ljallangan chaqmoqdan himoya tizimlari bilan jihozlanadi, parraklar, nasella va elektr komponentlari uchun himoya ta'minlaydi.

Shamol turbinalarining kuchli bo'ronlarga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"** deb baholandi.

Quyosh panellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, quyosh panellari uchun kuchli bo'ronlar bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Quyosh panellarining kuchli bo'ronlarga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Batareyali energiya saqlash tizimi

- BESS konteynerlari integratsiyalashgan yong'inni aniqlash tizimlari, HVAC bloklari va real vaqt monitoring imkoniyatlarini o'z ichiga oladi, ular bo'ron keltirib chiqaradigan quvvat tebranishlari yoki elektr buzilishlari paytida operatsion xavfsizlikni saqlashga yordam berishi mumkin.

BESS ning kuchli bo'ronlarga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"** deb baholandi.

Havo elektr uzatish liniyalari

- Uzatish minorasi poydevorlari mexanik stresslarga bardosh berish uchun mo'ljallangan temir-beton monobloklardan foydalanib quriladi, bu bo'ron bilan bog'liq yuklarga bilvosita chidamlilik berishi mumkin.

Havo elektr uzatish liniyalarining kuchli bo'ronlarga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"** deb baholandi.

Kuchaytiruvchi podstansiyalar

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun kuchli bo'ronlar bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Kuchaytiruvchi podstansiyalarning kuchli bo'ronlarga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"** deb baholandi.

Kirish yo'llari

- Mustahkamlangan maydalangan tosh yuzalar va barqarorlashtirilgan asoslar bo'ronlar keltirib chiqaradigan eroziyaga qarshilikni oshiradi va kuchli ob-havo hodisalari paytida va keyin yo'llarning ko'tarish quvvatini saqlashga yordam beradi.
- Kengaytirilgan yo'l qismlari va yetarli burilish radiusi bo'ron bilan bog'liq bo'laklar yoki kichik sirt yemirilishi mavjud bo'lganda ham og'ir transport vositalarining xavfsizroq manyovrini qo'llab-quvvatlaydi.
- Quvurlar va past suv kechuvlari yuqori intensivlikdagi bo'ronlar paytida drenaj uzluksizligini saqlashga yordam beradi, bu kirish yo'llari bo'ylab oshib ketish va eroziyani kamaytiradi.
- O&M dasturi, jumladan o'simlikni boshqarish, bo'laklarni olib tashlash va drenaj konstruksiyalarini muntazam tekshirish, bo'ron bilan bog'liq to'siqlar tezda tozalanishini va favqulodda hamda texnik xizmat transport vositalari uchun kirish tezda tiklanishini ta'minlaydi.

Kirish yo'llarining kuchli bo'ronlarga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"**.

Ushbu chora-tadbirlar joriy etilgan holda, umuman Loyihaning kuchli bo'ronlarga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"**.

9.4.2.2.6 Haddan tashqari yog'ingarchilikka nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi

Haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati quyidagi chora-tadbirlarga tayanadi:

Shamol turbinalari

- Nasella va minora IP43 himoyasiga ega yarim yopiq strukturaga ega bo'ladi, kuchli yog'ingarchilik hodisalari paytida yomg'ir suvi va zarrachalar kirishining oldini olishga yordam beradi.
- Havo kirish joylari va almashtiriladigan filtrlar namlik bilan bog'liq komponent yemirilishi xavfini kamaytirish uchun nasella va minora kirish nuqtalarida o'rnatiladi.
- Konvertorlar uchun namlikdan himoya isitish va ventilyatsiyaga tayanadi, uzoq davom etgan yomg'ir paytida namlikka chidamlilikni oshiradi.

Shamol turbinalarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"**.

Quyosh panellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, quyosh panellari uchun haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Quyosh panellarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"**.

Batareyali energiya saqlash tizimi

- BESS konteynerlari integratsiyalashgan HVAC bloklarini o'z ichiga oladi, ular kuchli yomg'ir bilan bog'liq ichki namlik darajalarini boshqarishga yordam berishi mumkin.
- Real vaqt monitoring tizimlari yog'ingarchilik keltirib chiqaradigan namlik kirishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin bo'lgan g'ayritabiiy sharoitlarni erta aniqlashni qo'llab-quvvatlaydi.

BESS ning haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"**.

Havo elektr uzatish liniyalari

- Uzatish minorasi poydevorlari temir-beton monobloklardan quriladi, bu to'yingan tuproq bilan bog'liq poydevor barqarorsizligiga qarshi bilvosita chidamlilik berishi mumkin.

Havo elektr uzatish liniyalarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"**.

Yer osti kabellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, yer osti kabellari uchun haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Yer osti kabellarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"**.

Kuchaytiruvchi podstantsiyalar

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, kuchaytiruvchi podstantsiyalar uchun haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Kuchaytiruvchi podstantsiyalarning haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"**.

Kirish yo'llari

- Geotekstil bilan barqarorlashtirilgan asoslarga ega maydalangan tosh yo'l yuzalari tez drenajni rag'batlantiradi va kuchli yomg'ir hodisalari paytida sirt suv to'planishi yoki eroziya ehtimolini kamaytiradi.
- Nazorat qilinadigan qiyaliklar va to'g'ri mo'ljallangan yo'l kengliklari oqimni osonlashtiradi va xavfsiz harakatni saqlashga yordam beradi, texnik xizmat ko'rsatish va favqulodda ishlarga xalaqitni minimallashtiradi.
- Quvurlar va past suv kechuvlari kirish yo'llari bo'ylab gidrologik uzluksizlikni qo'llab-quvvatlaydi, bu o'zgaruvchan yog'ingarchilik sharoitlarida oshib ketish va mahalliy yuvilishlar xavfini kamaytiradi.
- Strukturalashgan O&M rejasi, jumladan katta yomg'irdan keyin qayta tekislash va yillik drenaj kanalini tozalash, yo'llar funksional bo'lib qolishini ta'minlaydi va takrorlanuvchi kuchli yog'ingarchilik keltirib chiqaradigan progressiv yemirilishning oldini oladi.

Kirish yo'llarining haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"**.

Ushbu chora-tadbirlar joriy etilgan holda, umuman Loyihaning haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"**.

9.4.2.2.7 Do'lga nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati

Do'lga moslashuvchanlik qobiliyati quyidagi chora-tadbirlarga tayanadi:

Shamol turbinalari

- Rotor parraklari shisha tolasi bilan mustahkamlangan plastik yoki tola bilan mustahkamlangan plastikdan (turbina modeliga qarab) tayyorlanadi, bu sirt eyilishi va kichik ta'sirga tabiiy qarshilik beradi, kichikdan o'rtagacha do'ldan biroz himoya taklif qiladi.
- Parraklar ifloslanishga qarshi, ob-havoga chidamli va qo'shimcha old qirra qoplamalariga ega bo'ladi, bu do'l keltirib chiqaradigan eroziyaga chidamlilikni oshirishi mumkin.
- Spinner rotor butasi va qadam tizimlarini yomg'ir, qor va ultrabinafsha radiatsiya kabi ob-havo sharoitlaridan himoya qiladi, do'l ta'siridan cheklangan bilvosita himoya taklif qiladi.

Shamol turbinalarining do'lga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"**.

Quyosh panellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, quyosh panellari uchun do'l bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Quyosh panellarining do'lga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"**.

Havo elektr uzatish liniyalari

- Uzatish minorasi poydevorlari temir-beton monobloklar bilan quriladi, bu noqulay ob-havo sharoitlarida barqarorlik taklif qilishi mumkin, lekin o'tkazgichlar yoki izolyatorlarga do'l ta'sirini to'g'ridan-to'g'ri yumshatmaydi.

Havo elektr uzatish liniyalari do'lga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"**.

Kuchaytiruvchi podstansiyalar

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun do'l bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Kuchaytiruvchi podstansiyalarning do'lga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"**.

Kirish yo'llari

- Zichlangan maydalangan tosh yuzalar do'l ta'siri keltirib chiqaradigan sirt yemirilishi ehtimolini minimallashtiradi va do'l hodisalari paytida va keyin yo'l barqarorligini saqlaydi.
- Kengaytirilgan yo'l platformalari va nazorat qilinadigan qiyaliklar do'l to'planishi yoki bo'laklar vaqtincha ilashishni kamaytirgan taqdirda ham xavfsiz manyovrni qo'llab-quvvatlaydi.
- Muntazam o'simlikni boshqarish va drenajni parvarish qilish do'lning to'plangan organik material bilan aralashib, yo'l chetlarida to'sqinlik qiluvchi bo'laklar hosil qilish ehtimolini kamaytiradi.
- O&M rejasi, jumladan davriy qayta tekislash va bo'laklarni olib tashlash, yo'l sharoitlarining tez tiklanishini ta'minlaydi va do'l bo'ronlaridan keyin favqulodda va texnik xizmat transport vositalari uchun uzluksiz kirishni saqlashga yordam beradi.

Kirish yo'llarining do'lga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"**.

Ushbu chora-tadbirlar joriy etilgan holda, umuman Loyihaning do'lga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"**.

9.4.2.2.8 Kuchli shamolga nisbatan moslashuvchanlik qobiliyati

Kuchli shamolga moslashuvchanlik qobiliyati quyidagi chora-tadbirlarga tayanadi:

Shamol turbinalari

- Ikkala turbina modeli ham IEC 61400-1 shamol turbinasi dizayn standartlariga muvofiq bo'ladi, ular kuchli shamol va g'ayritabiiy sharoitlarda turbina javoblari va to'xtatish xatti-harakatini belgilaydi.
- Turbinalar yuqori haddan tashqari shamol tezliklari uchun mo'ljallangan bo'ladi, jumladan:
 - EN182-8.0: $V_{ref} = 42.5$ m/s (10-min), $V_{e50} = 59.5$ m/s (3 s)
 - SANY SI-19580: Survival wind speed (3 s) = 56 m/s
- Alohida parrak qadami orqali avtomatik aerodinamik tormozlash kuchli shamol hodisalari paytida rotor tezligini kamaytiradi.
- Mustaqil xavfsizlik zanjiri tizimlari asosiy boshqaruv tizimi ishdan chiqsa ham to'xtatishga imkon beradi, haddan tashqari tezlik va strukturaviy ortiqcha yuklanishning oldini oladi.
- Mexanik yuqori tezlikli val tormozlari aerodinamik sekinlashuvdan keyin ikkilamchi tormozlashni ta'minlaydi.
- Nasellaning meteorologik stansiyasi (anemometrlar va shamol koreshlari) xavfsiz ishlash uchun shamol sharoitlarini real vaqtda kuzatishga imkon beradi.
- Strukturaviy komponentlar, jumladan parraklar, minora va poydevor, haddan tashqari shamol yuklanishiga bardosh berish uchun mo'ljallangan dizayn tasniflariga (IEC-S sinfi) rioya qiladi.

Shamol turbinalarining kuchli shamolga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"**.

Quyosh panellari

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, quyosh panellari uchun kuchli shamol bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Quyosh panellarining kuchli shamolga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"**.

Havo elektr uzatish liniyalari

- Uzatish minorasi poydevorlari temir-beton monobloklardan foydalanib quriladi, bu kuchli shamol yuklanishi va yon kuchlar ostida barqarorlikni oshiradi.

Havo elektr uzatish liniyalarning kuchli shamolga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"**.

Kuchaytiruvchi podstansiyalar

- Bizning ma'lumotimizga ko'ra, kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun kuchli shamol bilan bog'liq hech qanday maxsus chora-tadbirlar aniqlanmagan.

Kuchaytiruvchi podstansiyalarning kuchli shamolga moslashuvchanlik qobiliyati **"PAST"**.

Kirish yo'llari

- Mustahkamlangan maydalangan tosh yuzalar va barqarorlashtirilgan asoslar shamol keltirib chiqaradigan sirt yemirilishiga moyillikni kamaytiradi va kuchli shamol hodisalari paytida barqaror yo'l sharoitlarini saqlashga yordam beradi.
- Kengaytirilgan yo'l yo'laklari va nazorat qilinadigan qiyaliklar shamol uchirgan bo'laklar yo'lning bir qismini vaqtincha to'sib qo'ygan taqdirda ham transport vositalarining xavfsiz harakatini qo'llab-quvvatlaydi.

- Yo'l chetlari bo'ylab o'simlikni boshqarish kirish yo'llariga uchib tushishi mumkin bo'lgan bo'sh material va shoxlar miqdorini cheklaydi, to'silish xavflarini kamaytiradi.
- Strukturalashgan O&M dasturi, jumladan muntazam bo'laklarni olib tashlash va sirtini qayta tekislash, kuchli shamol hodisalaridan keyin kirish yo'llari tezda tiklanishini ta'minlaydi, favqulodda va texnik xizmat operatsiyalari uchun ishonchli kirishni saqlaydi.

Kirish yo'llarining kuchli shamolga moslashuvchanlik qobiliyati **"YUQORI"**.

Ushbu chora-tadbirlar joriy etilgan holda, umuman Loyihaning kuchli shamolga moslashuvchanlik qobiliyati **"O'RTA"**.

9.4.2.3 Zaiflik

Potensial ta'sirlar va oqibatlar kattaligi har bir xavf uchun Sezuvchanlik va Moslashuvchanlik qobiliyatini birlashtirib baholandi. Sifatiy yondashuv ishlatildi, ko'rsatilgan matritsa qo'llanildi 26 da:

ZAIFLIK			
MOSLASHUV-QOBILIYATI	SEZUVCHANLIK		
	Past	O'rta	Yuqori
Yuqori	Eng past	Past	O'rta
O'rta	Past	O'rta	Yuqori
Past	Past	Yuqori	Eng yuqori

26-rasm: Zaiflik matritsasi

Loyiha umuman Do'lga eng zaif bo'lib chiqdi, u **Eng yuqori** deb baholandi, jiddiy potensial ta'sirlar birikmasi natijasida (**Yuqori** sezuvchanlikda aks etgan) va moslashuvchanlik qobiliyati chora-tadbirlari yo'qligi (**Past** daraja deb baholangan). Shundan so'ng, ikkinchi eng zaif xavf Toshqin deb belgilanadi, **Yuqori** zaiflik bilan, **O'rta** sezuvchanlik va moslashuvchanlik qobiliyati chora-tadbirlari yo'qligi birikmasi sifatida (**Past** daraja deb baholangan). Loyiha umuman Kuchli bo'ronlar va Kuchli shamolga **O'rta** zaiflik bilan chiqdi, **Yuqori** sezuvchanlik va **Yuqori** moslashuvchanlik qobiliyati darajalari birikmasi sifatida. Loyiha Haddan tashqari issiqlik, Harorat o'zgaruvchanligi, Haddan tashqari sovuq, Haddan tashqari yog'ingarchilik va Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligiga kamroq zaif bo'lib chiqdi, ular **Past** deb baholandi. Nihoyat, Loyiha Qurg'oqchilikka eng kam zaif bo'lib chiqdi, u **Eng past** deb baholandi.

15-jadval: Zaiflikni baholash

Xavf	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik
TOSHQIN	O'RTA	PAST	YUQORI
HADDAN TASHQARI ISSIQLIK	O'RTA	O'RTA	O'RTA
HARORAT O'ZGARUVCHANLIGI	O'RTA	O'RTA	O'RTA
HADDAN TASHQARI SOVUQ	O'RTA	O'RTA	O'RTA
QURG'OQCHILIK	PAST	O'RTA	PAST
KUCHLI BO'RONLAR	YUQORI	O'RTA	YUQORI
HADDAN TASHQARI YOG'INGARCHILIK	O'RTA	O'RTA	O'RTA

Xavf	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik
YOG'INGARCHILIK O'ZGARUVCHANLIGI	O'RTA	O'RTA	O'RTA
DO'L	YUQORI	PAST	ENG YUQORI
KUCHLI SHAMOL	YUQORI	O'RTA	YUQORI

Har bir Loyiha komponentining Zaiflikni baholash tafsilotlari iqlim bilan bog'liq xavflarni hisoblashning bir qismi sifatida 9.4.3 bo'limida keltirilgan.

9.4.3 Fizikaviy xavfni baholash

Iqlim o'zgarishi xavfi Zaiflik va Xavf darajalarini birlashtirib baholandi, quyidagi matritsaga asoslangan sifatli mulohazalarga ko'ra:

	XAVF DARAJASI				
	ZAIFLIK				
XAVFLAR	Eng past	Past	O'rta	Yuqori	Eng yuqori
Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	O'rta
Past	Past	Past	Past	O'rta	O'rta
O'rta	Past	O'rta	O'rta	Yuqori	Yuqori
Yuqori	Past	O'rta	Yuqori	Yuqori	Eng yuqori
Eng yuqori	O'rta	Yuqori	Yuqori	Eng yuqori	Eng yuqori

27-rasm: Xavf matritsasi

Barcha uchta chiqindi stsenariysi ko'rib chiqildi va Xavf ma'lumotlari mavjudligiga muvofiq 2020 dan 2100 gacha 10 yillik vaqt oraliqlarida. Biroq, Loyiha xizmat muddatini hisobga olib, izohlar oldin aniqlangan uchta vaqt davriga e'tibor qaratadi: yaqin kelajak (2030), o'rta kelajak (2040) va uzoq kelajak (2060).

Xavflar avval umuman Loyiha uchun, keyin esa har bir aniq Loyiha komponenti uchun hisoblandi.

9.4.3.1 Umuman Loyiha uchun xavfni baholash

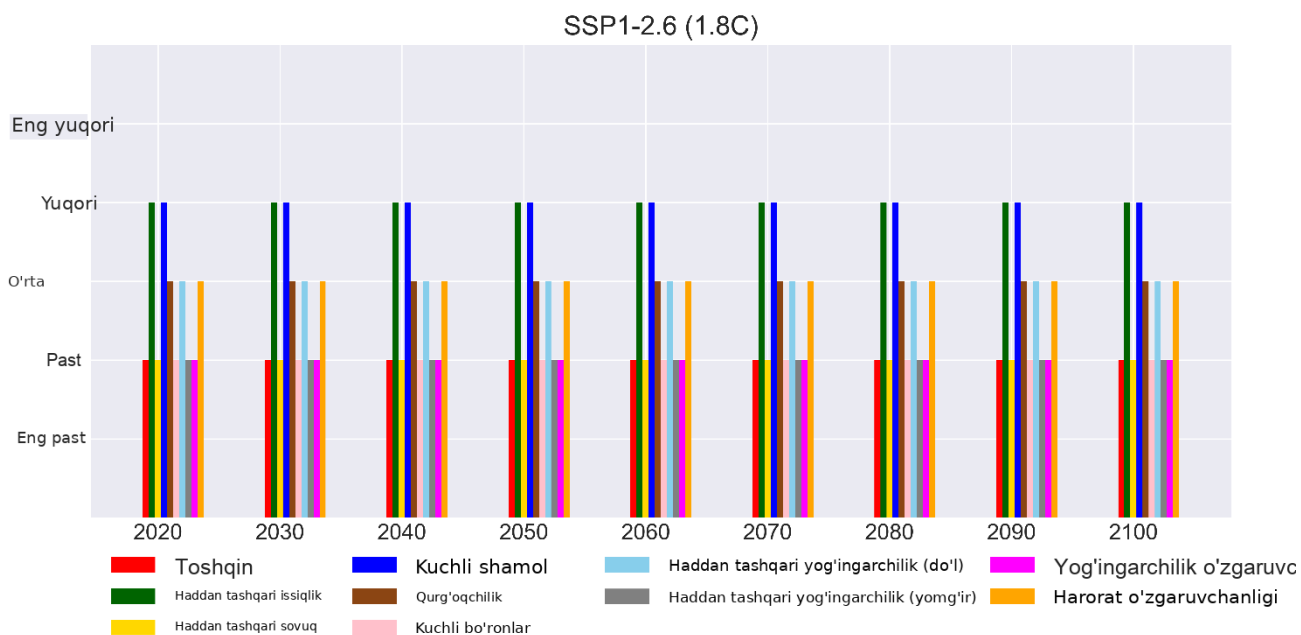
Umuman Loyiha uchun quyida asosiy mulohazalar keltirilgan.

Eng muhim xavflar Haddan tashqari issiqlik va Kuchli shamol deb belgilanadi, ular barcha stsenariylar va vaqt davrlari uchun **Yuqori** bo'lib chiqdi.

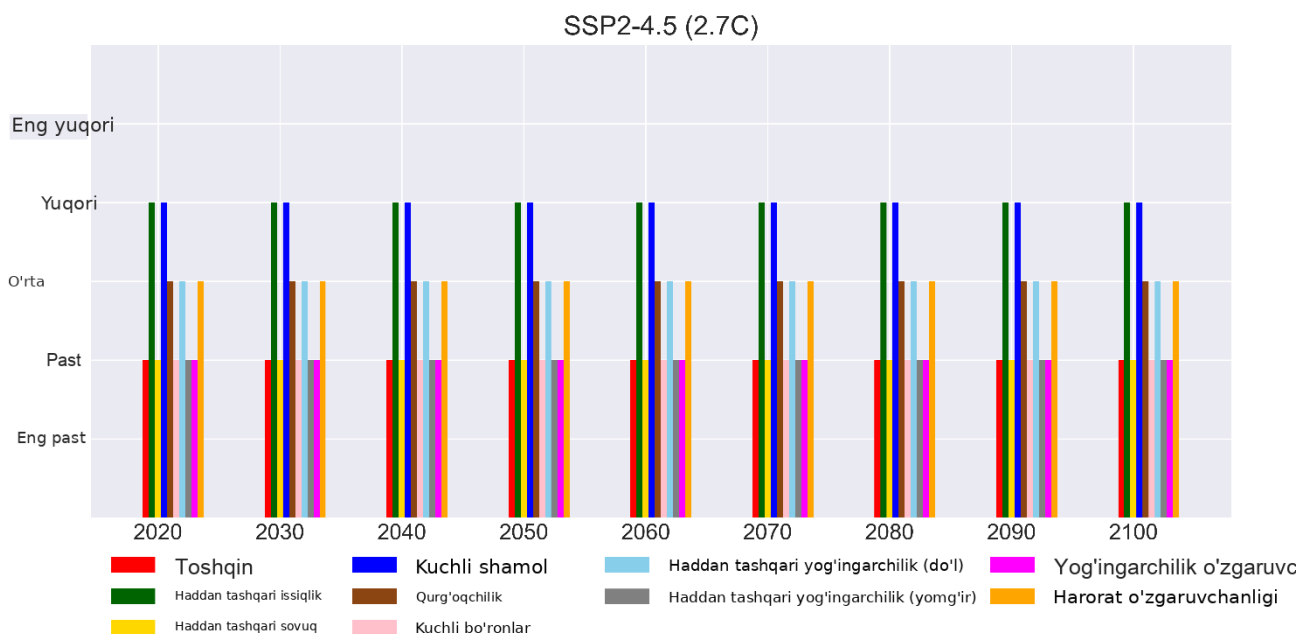
Harorat o'zgaruvchanligi, Qurg'oqchilik va Do'l ham e'tiborga olinishi kerak, chunki ular barcha uchta chiqindi stsenariysi va vaqt davrlari uchun **O'rta** xavf darajasi bo'lib chiqdi.

Boshqa tomondan, Toshqin, Haddan tashqari sovuq, Kuchli bo'ronlar, Haddan tashqari yog'ingarchilik va Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi kamroq muhim bo'lib chiqdi, barcha vaqt davrlari va chiqindi stsenariylari uchun **Past** xavf darajasi deb baholandi.

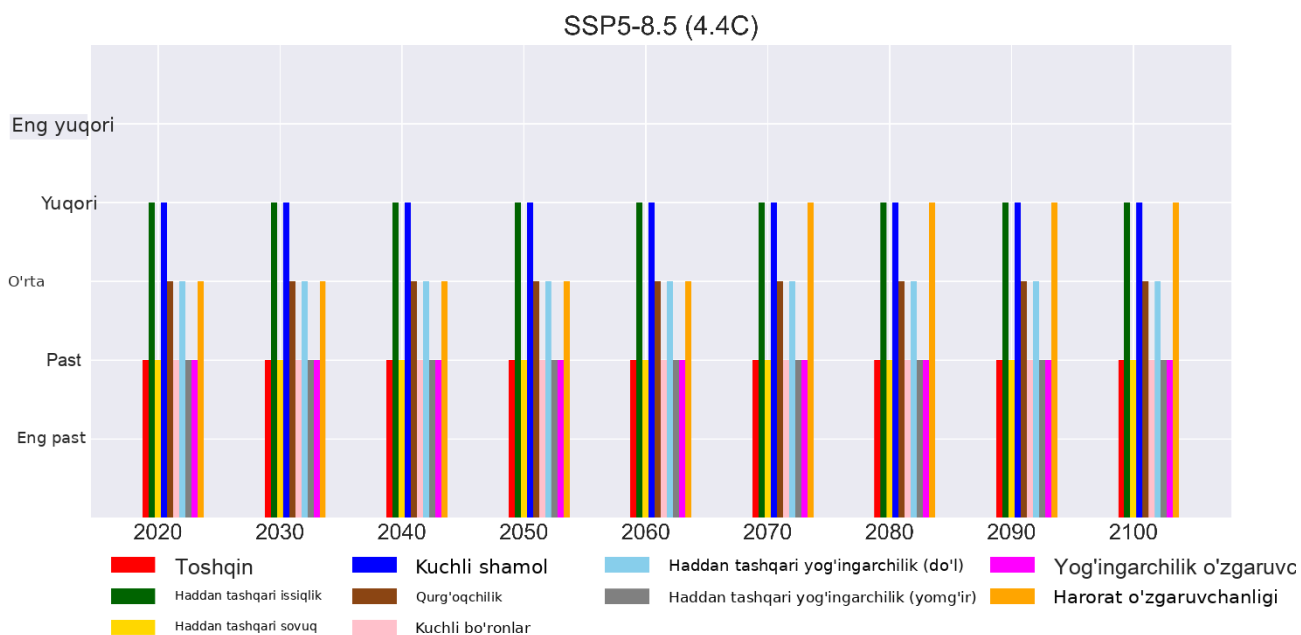
Natijalar xulosasi quyidagi rasmlarda keltirilgan bo'lib, turli chiqindi stsenariylariga ko'ra umuman Loyiha uchun iqlim bilan bog'liq xavflarning baholangan rivojlanishini ko'rsatadi:



28-rasm: Optimistik stsensariy uchun CCRA natijalari (SSP1-2.6).



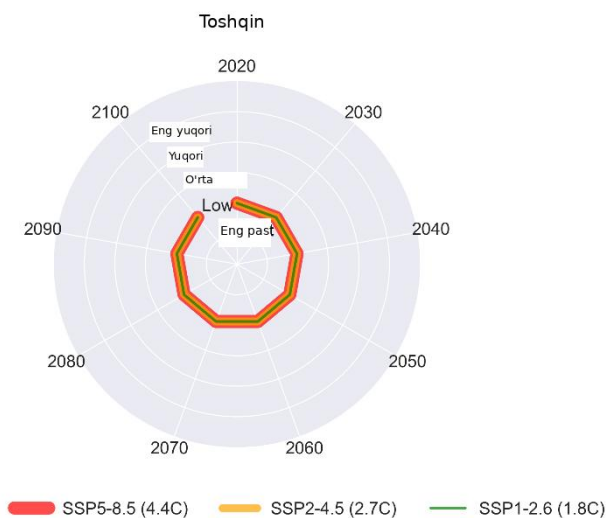
29-rasm: Oraliq stsensariy uchun CCRA natijalari (SSP2-4.5).



30-rasm: Pessimistik stsenariy uchun CCRA natijalari (SSP5-8.5).

9.4.3.1.1 Toshqin xavfi

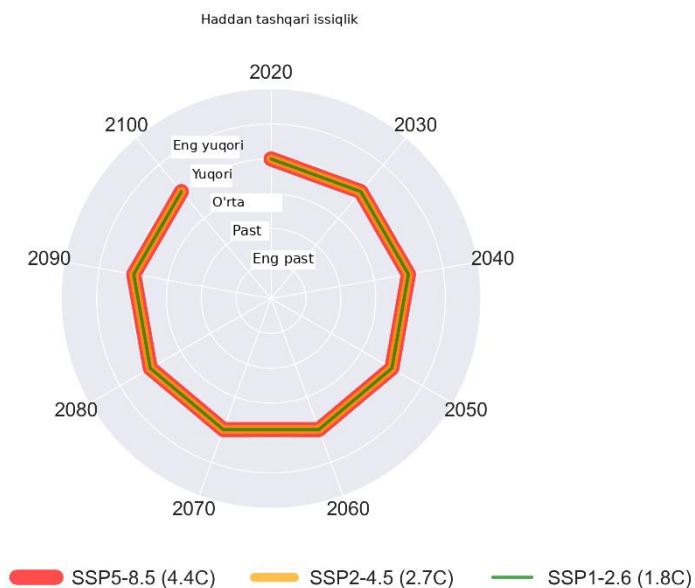
Xavfni baholash natijalariga ko'ra, toshqin umuman Loyiha uchun sezilarli xavf bo'lib ko'rinmaydi, chunki u 2020 va 2100 yillar orasida barcha stsenariylar uchun "Past" xavf deb baholandi, "Yuqori" zaiflik "Eng past" xavf darajasi bilan birlashgan holda, Loyiha uchun yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



31-rasm: Butun loyiha uchun toshqin xavfi.

9.4.3.1.2 Haddan tashqari issiqlik xavfi

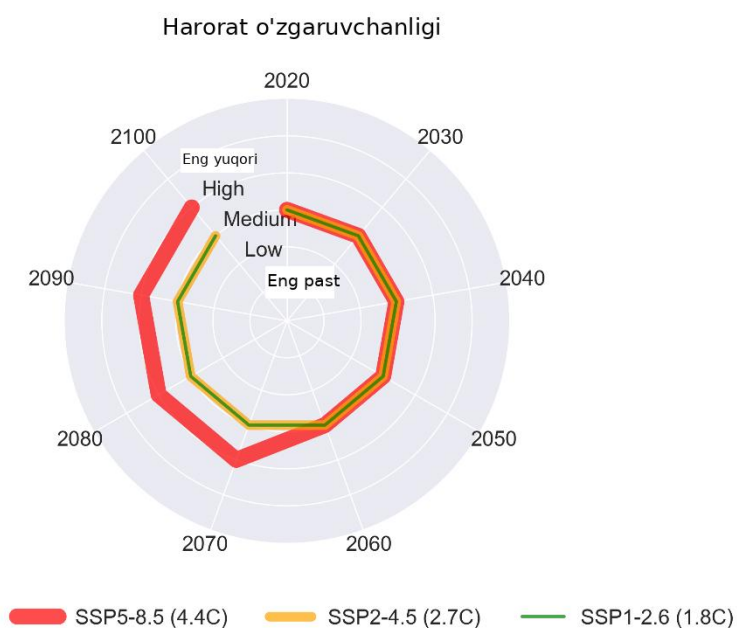
Xavfni baholashga ko'ra, haddan tashqari issiqlik 2060 yilgacha "Yuqori" xavf deb baholanadi, "Yuqori" xavf darajalari va "O'rta" zaiflik bilan barcha stsenariylar bo'ylab, Loyiha uchun yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



32-rasm: Haddan tashqari issiqlik xavfi butun loyiha uchun.

9.4.3.1.3 Harorat o'zgaruvchanligi

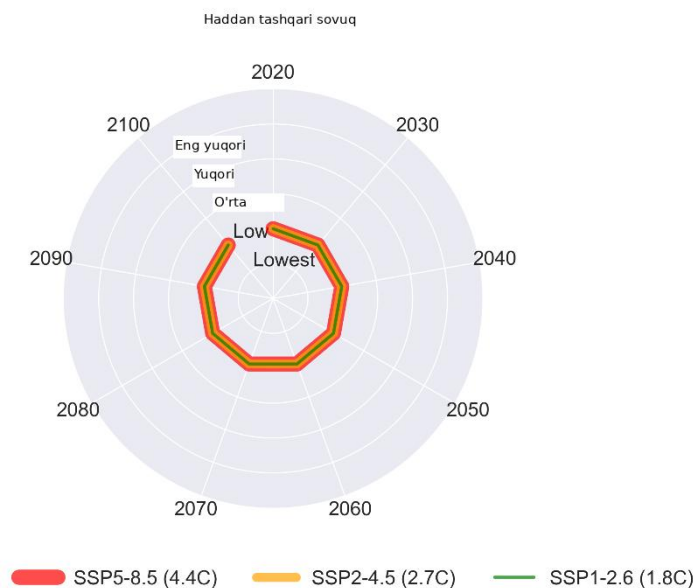
Xavfni baholashga ko'ra, harorat o'zgaruvchanligi 2060 yilgacha "O'rta" xavf deb baholanadi, "O'rta" xavf darajalari va "O'rta" zaiflik bilan barcha stsenariylar bo'ylab, Loyiha uchun yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



33-rasm: Butun loyiha uchun harorat o'zgaruvchanligi xavfi.

9.4.3.1.4 Haddan tashqari sovuq xavfi

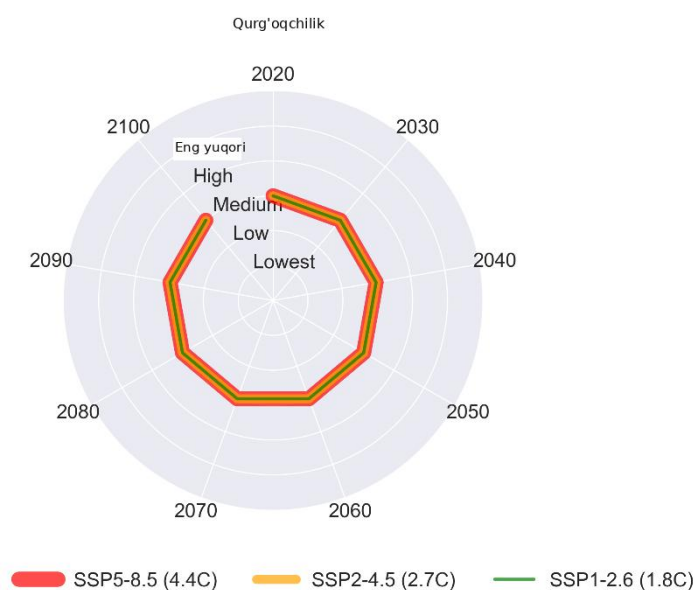
Xavfni baholashga ko'ra, haddan tashqari sovuq 2060 yilgacha "Past" xavf deb baholanadi, "Past" xavf darajalari "O'rta" zaiflik bilan birlashgan holda barcha stsenariylar bo'ylab, Loyiha uchun yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



34-rasm: Butun loyiha uchun haddan tashqari sovuq xavfi.

9.4.3.1.5 Qurg'oqchilik xavfi

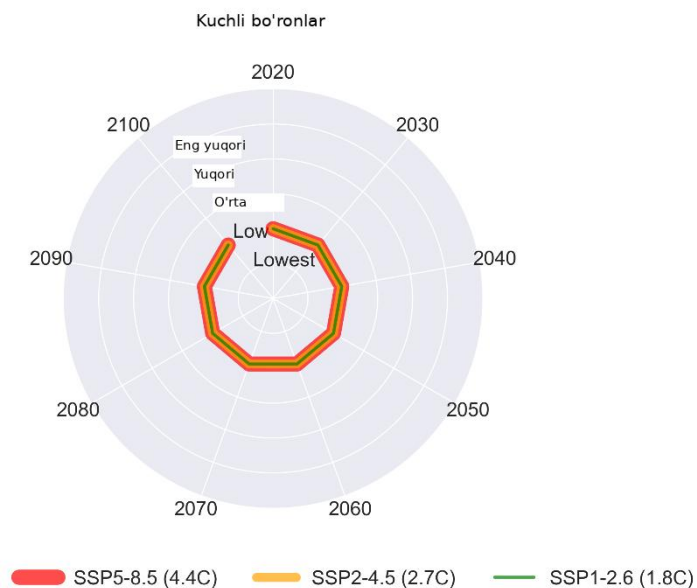
Xavfni baholashga ko'ra, qurg'oqchilik Loyiha uchun 2060 yilgacha "O'rta" xavf deb baholanadi, "O'rta" xavf darajalari "Past" zaiflik bilan birlashgan holda barcha stsenariylar bo'ylab, yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



35-rasm: Butun loyiha uchun qurg'oqchilik xavfi.

9.4.3.1.6 Kuchli bo'ronlar xavfi

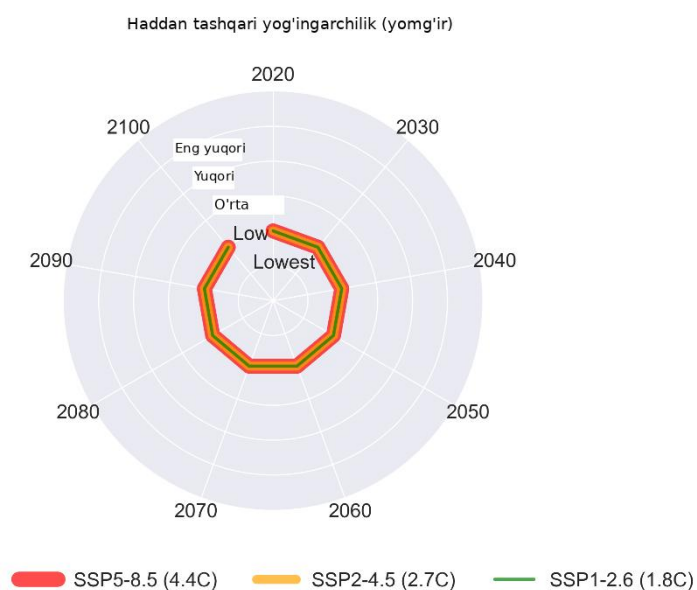
Xavfni baholashga ko'ra, kuchli bo'ron 2060 yilgacha "Past" xavf deb baholanadi, "Eng past" xavf darajalari "Yuqori" zaiflik bilan birlashgan holda barcha stsenariylar bo'ylab, Loyiha uchun yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



36-rasm: Butun loyiha uchun kuchli bo'ronlar xavfi.

9.4.3.1.7 Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi

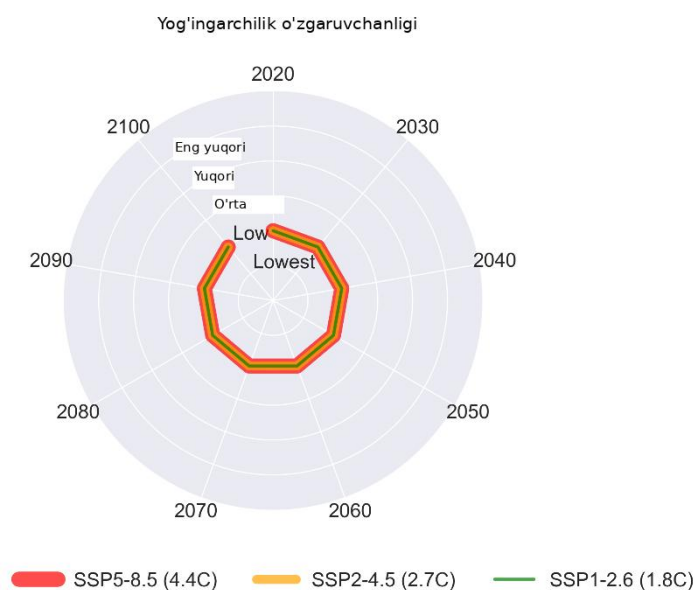
Xavfni baholash natijalariga ko'ra, haddan tashqari yog'ingarchilik Loyiha uchun sezilarli xavf bo'lib ko'rinmaydi, chunki u barcha stsenariylar uchun "Past" xavf deb baholandi, "O'rta" zaiflik "Eng past" xavf darajasi bilan birlashgan holda, Loyiha uchun yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



37-rasm: Butun loyiha uchun haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi.

9.4.3.1.8 Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi

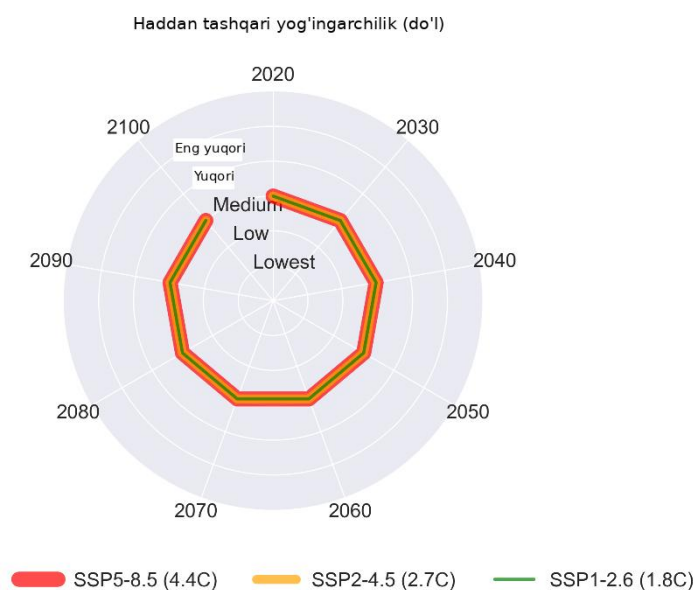
Xavfni baholash natijalariga ko'ra, yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi Loyiha uchun sezilarli xavf bo'lib ko'rinmaydi, chunki u barcha stsenariylar uchun "Past" xavf deb baholandi, "O'rta" zaiflik "Eng past" xavf darajasi bilan birlashgan holda, Loyiha uchun yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



38-rasm: Butun loyiha uchun yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi.

9.4.3.1.9 Do'l xavfi

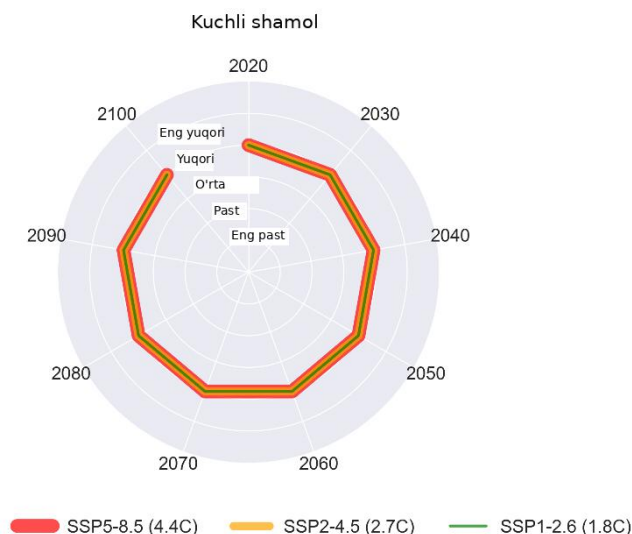
Xavfni baholash natijalariga ko'ra, do'l Loyiha uchun sezilarli xavf tug'dirayotgandek ko'rinadi, chunki u barcha stsenariylar uchun "O'rta" xavf deb baholandi, "Eng yuqori" zaiflik "Eng past" xavf darajasi bilan birlashgan holda, Loyiha uchun yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



39-rasm: Butun loyiha uchun do'l xavfi.

9.4.3.1.10 Kuchli shamol xavfi

Xavfni baholash natijalariga ko'ra, kuchli shamol Loyiha uchun sezilarli xavf tug'dirayotgandek ko'rinadi, chunki u barcha stsenariylar uchun "Yuqori" xavf deb baholandi, "O'rta" xavf darajalari va "Yuqori" zaiflik bilan, Loyiha uchun yaqin (2030), o'rta (2040) va uzoq kelajakni (2060) qamrab oladi.



9.4.3.2 Loyiha komponentlari uchun xavfni baholash

Turli Loyiha komponentlarini xavfni baholashga ko'ra, xavflar barcha uchta vaqt davrini hisobga olib va oraliq stsensariy, SSP2-4.5 uchun hisoblandi. Natijalar va asosiy mulohazalar har bir iqlim bilan bog'liq xavfga oid keyingi boblarda tavsiflanadi.

9.4.3.2.1 Toshqin xavfi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida toshqin xavfini baholashni ko'rsatadi:

16-jadval: Loyiha komponentlari darajasida toshqin xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Quyosh panellari	O'rta	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yuqori	Past	Eng yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta
Havo elektr uzatish liniyalari	Past	O'rta	Past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past
Yer osti kabellari	O'rta	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Kuchaytiruvchi podstansiyalar	Yuqori	Past	Eng yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta
Kirish yo'llari	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past

Yuqorida keltirilgan jadvalga asoslanib, barcha vaqt davrlarida BESS va kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun sezilarli xavflar oldindan ko'rilgan "O'rta" xavf darajalari deb baholangan holda. Bundan tashqari, qolgan Loyiha komponentlari uchun hech qanday vaqt davrida sezilarli xavf oldindan ko'rilmagan, chunki ular "Past" va "Eng past" daraja orasida baholangan.

9.4.3.2.2 Haddan tashqari issiqlik xavfi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida haddan tashqari issiqlik xavfini baholashni ko'rsatadi:

17-jadval: Loyiha komponentlari darajasida haddan tashqari issiqlik xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Shamol turbinalari	O'rta	Yuqori	Past	Yuqori	Yuqori	Yuqori	O'rta	O'rta	O'rta
Quyosh panellari	O'rta	Past	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yuqori	Yuqori	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori
Havo elektr uzatish liniyalari	O'rta	O'rta	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori
Yer osti kabellari	O'rta	Past	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori
Kuchaytiruvchi podstansiyalar	Yuqori	Past	Eng yuqori	Yuqori	Yuqori	Yuqori	Eng yuqori	Eng yuqori	Eng yuqori

Yuqorida keltirilgan jadvalga asoslanib, haddan tashqari issiqlik nuqtai nazaridan eng muhim Loyiha komponenti kuchaytiruvchi podstansiyalar deb belgilandi, ular barcha vaqt davrlari uchun "Eng yuqori" bo'lib chiqdi. Bundan tashqari, shamol turbinalaridan tashqari qolgan Loyiha komponentlari ham barcha vaqt davrlari uchun sezilarli xavf ostida, "Yuqori" xavf darajasi deb baholangan. Boshqa tomondan, shamol turbinalari hali ham barcha vaqt davrlari uchun "O'rta" xavf darajasi bilan sezilarli xavf ostida.

9.4.3.2.3 Harorat o'zgaruvchanligi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida harorat o'zgaruvchanligi xavfini baholashni ko'rsatadi:

18-jadval: Loyiha komponentlari darajasida harorat o'zgaruvchanligi xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Shamol turbinalari	O'rta	Yuqori	Past	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta
Quyosh panellari	O'rta	Past	Yuqori	O'rta	O'rta	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yuqori	Yuqori	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta
Havo elektr uzatish liniyalari	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta
Yer osti kabellari	O'rta	Past	Yuqori	O'rta	O'rta	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori
Kuchaytiruvchi podstansiyalar	Yuqori	Past	Eng yuqori	O'rta	O'rta	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori

Yuqorida keltirilgan jadvalga asoslanib, harorat o'zgaruvchanligi nuqtai nazaridan eng muhim Loyiha komponentlari quyosh panellari, yer osti kabellari va kuchaytiruvchi podstansiyalar deb belgilandi, barcha vaqt davrlari uchun, barchasi "Yuqori" xavf darajasi bilan. Boshqa tomondan, shamol turbinalari, BESS va havo elektr uzatish liniyalari hali ham barcha vaqt davrlari uchun "O'rta" xavf darajalari bilan sezilarli xavf ostida.

9.4.3.2.4 Haddan tashqari sovuq xavfi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida haddan tashqari sovuq xavfini baholashni ko'rsatadi:

19-jadval: Loyiha komponentlari darajasida haddan tashqari sovuq xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Shamol turbinalari	O'rta	Yuqori	Past	Past	Past	Past	Past	Past	Past
Quyosh panellari	Past	Past	Past	Past	Past	Past	Past	Past	Past
Batareyali energiya saqlash tizimi	O'rta	Yuqori	Past	Past	Past	Past	Past	Past	Past
Havo elektr uzatish liniyalari	O'rta	O'rta	O'rta	Past	Past	Past	Past	Past	Past
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	O'rta	Past	Yuqori	Past	Past	Past	O'rta	O'rta	O'rta
Kirish yo'llari	O'rta	Yuqori	Past	Past	Past	Past	Past	Past	Past

Yuqorida keltirilgan jadvalga asosanib, haddan tashqari sovuq nuqtai nazaridan eng muhim Loyiha komponenti kuchaytiruvchi podstantsiyalar deb belgilandi, barcha vaqt davrlari uchun "O'rta" xavf darajasi bilan. Bundan tashqari, qolgan Loyiha komponentlari uchun hech qanday vaqt davrida sezilarli xavf oldindan ko'rilmagan, chunki ular "Past" va "Eng past" daraja orasida baholangan.

9.4.3.2.5 Qurg'oqchilik xavfi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida qurg'oqchilik xavfini baholashni ko'rsatadi:

20-jadval: Loyiha komponentlari darajasida qurg'oqchilik xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Shamol turbinalari	Past	Yuqori	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta	Past	Past	Past
Havo elektr uzatish liniyalari	Past	Yuqori	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta	Past	Past	Past
Yer osti kabellari	Past	Past	Past	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta

Yuqorida keltirilgan jadvalga asosanib, qurg'oqchilik nuqtai nazaridan eng muhim Loyiha komponenti yer osti kabellari deb belgilandi, barcha vaqt davrlari uchun "O'rta" xavf darajasi bilan. Bundan tashqari, qolgan Loyiha komponentlari uchun hech qanday vaqt davrida sezilarli xavf oldindan ko'rilmagan, chunki ular "Past" va "Eng past" daraja orasida baholangan.

9.4.3.2.6 Kuchli bo'ronlar xavfi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida kuchli bo'ronlar xavfini baholashni ko'rsatadi:

21-jadval: Loyiha komponentlari darajasida kuchli bo'ronlar xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Shamol turbinalari	Yuqori	Yuqori	O'rta	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Quyosh panellari	Yuqori	Past	Eng yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yuqori	O'rta	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Havo elektr uzatish liniyalari	Yuqori	O'rta	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Kuchaytiruvchi podstansiyalar	Yuqori	Past	Eng yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta
Kirish yo'llari	O'rta	Yuqori	Past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past

barcha vaqt davrlarida BESS va kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun sezilarli xavflar oldindan ko'rilgan barcha vaqt davrlarida BESS va kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun sezilarli xavflar oldindan ko'rilgan "O'rta" xavf darajasi deb baholangan holda. Bundan tashqari, qolgan Loyiha komponentlari uchun hech qanday vaqt davrida sezilarli xavf oldindan ko'rilmagan, chunki ular "Past" va "Eng past" daraja orasida baholangan.

9.4.3.2.7 Haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida haddan tashqari yog'ingarchilik xavfini baholashni ko'rsatadi:

22-jadval: Loyiha komponentlari darajasida haddan tashqari yog'ingarchilik xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Shamol turbinalari	O'rta	Yuqori	Past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past
Quyosh panellari	O'rta	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yuqori	Yuqori	O'rta	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Havo elektr uzatish liniyalari	Past	O'rta	Past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past
Yer osti kabellari	O'rta	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Kuchaytiruvchi podstansiyalar	Yuqori	Past	Eng yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta
Kirish yo'llari	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past

barcha vaqt davrlarida kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun sezilarli xavflar oldindan ko'rilgan barcha vaqt davrlarida kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun sezilarli xavflar oldindan ko'rilgan "O'rta" xavf darajasi deb baholangan holda. Bundan tashqari, qolgan Loyiha komponentlari uchun hech qanday vaqt davrida sezilarli xavf oldindan ko'rilmagan, chunki ular "Past" va "Eng past" daraja orasida baholangan.

9.4.3.2.8 Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfini baholashni ko'rsatadi:

23-jadval: Loyiha komponentlari darajasida yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Shamol turbinalari	O'rta	Yuqori	Past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Quyosh panellari	O'rta	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Batareyali energiya saqlash tizimi	Yuqori	Yuqori	O'rta	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Havo elektr uzatish liniyalari	Past	O'rta	Past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past
Yer osti kabellari	O'rta	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	Yuqori	Past	Eng yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta
Kirish yo'llari	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past

Yuqorida keltirilgan jadvalga asoslanib, barcha vaqt davrlarida kuchaytiruvchi podstantsiyalar uchun sezilarli xavflar oldindan ko'rilgan "O'rta" xavf darajasi deb baholangan holda. Bundan tashqari, qolgan Loyiha komponentlari uchun hech qanday vaqt davrida sezilarli xavf oldindan ko'rilgan, chunki ular "Past" va "Eng past" daraja orasida baholangan.

9.4.3.2.9 Do'l xavfi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida do'l xavfini baholashni ko'rsatadi:

24-jadval: Loyiha komponentlari darajasida do'l xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Shamol turbinalari	Yuqori	O'rta	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Quyosh panellari	Yuqori	Past	Eng yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta
Havo elektr uzatish liniyalari	O'rta	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	O'rta	Past	Yuqori	Eng past	Eng past	Eng past	Past	Past	Past
Kirish yo'llari	O'rta	Yuqori	Past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past	Eng past

Yuqorida keltirilgan jadvalga asoslanib, barcha vaqt davrlarida quyosh panellari uchun sezilarli xavflar oldindan ko'rilgan "O'rta" xavf darajasi deb baholangan holda. Bundan tashqari, qolgan Loyiha komponentlari uchun hech qanday vaqt davrida sezilarli xavf oldindan ko'rilgan, chunki ular "Past" va "Eng past" daraja orasida baholangan.

9.4.3.2.10 Kuchli shamol xavfi

Quyidagi jadval Loyiha komponentlari darajasida kuchli shamol xavfini baholashni ko'rsatadi:

25-jadval: Loyiha komponentlari darajasida kuchli shamol xavfi (SSP2-4.5)

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Shamol turbinalari	Yuqori	Yuqori	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta	O'rta

Loyiha komponenti	Sezuvchanlik	Moslashuvchanlik qobiliyati	Zaiflik	Xavf (2030)	Xavf (2040)	Xavf (2060)	Xavf darajasi (2030)	Xavf darajasi (2040)	Xavf darajasi (2060)
Quyosh panellari	Yuqori	Past	Eng yuqori	O'rta	O'rta	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori
Havo elektr uzatish liniyalari	Yuqori	O'rta	Yuqori	O'rta	O'rta	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori
Kuchaytiruvchi podstantsiyalar	O'rta	Past	Yuqori	O'rta	O'rta	O'rta	Yuqori	Yuqori	Yuqori
Kirish yo'llari	Past	Yuqori	Eng past	O'rta	O'rta	O'rta	Past	Past	Past

Yuqorida keltirilgan jadvalga asosanib, kuchli shamol nuqtai nazaridan eng muhim Loyiha komponentlari quyosh panellari, havo elektr uzatish liniyalari va kuchaytiruvchi podstantsiyalar deb belgilandi, ular barcha vaqt davrlari uchun "Yuqori" bo'lib chiqdi. Bundan tashqari, kirish yo'llari uchun sezilarli xavf oldindan ko'rilgan, chunki ular "Past" daraja deb baholangan.

9.4.4 Odamlarga nisbatan iqlim xatarlari

Ushbu iqlim o'zgarishi xatarlarini baholash (CCRA) birinchi navbatda Loyiha infratuzilmasi va aktivlariga nisbatan jismoniy iqlim xatarlarini baholasa-da, ishchilar va atrofdagi jamoalarga nisbatan iqlim bilan bog'liq xatarlar ham ko'rib chiqildi. Loyiha bilan bog'liq holda odamlarga nisbatan asosiy iqlim xatarlariga kasbiy issiqlik stresi, jamoatchilik uchun chang va havo sifatiga ko'rsatiladigan ta'sirlar hamda jamoatchilik suv xavfsizligi bo'yicha potensial xavotirlar kiradi.

Quyidagi choralar OHSMP, ESMP va tegishli ESAP majburiyatlari orqali amalga oshiriladi hamda Loyihaning iqlimga moslashish va xatarlarni boshqarish jarayonining bir qismi sifatida vaqti-vaqti bilan qayta ko'rib chiqiladi.

9.4.4.1 Kasbiy issiqlik stresi

Iqlim proyeksiyalari Loyiha maydonida ekstremal issiqlik hodisalarining yuqori va ortib borayotgan chastotasini ko'rsatmoqda, unga ko'ra me'yor SSP2-4.5 ssenariysi bo'yicha 2060-yilga borib yiliga taxminan 50 dan 66 kungacha hamda SSP5-8.5 ssenariysi bo'yicha yiliga taxminan 77 kungacha harorat 38°C dan oshishi kutilmoqda. Ushbu sharoitlar qurilish va texnik xizmat ko'rsatish faoliyati davomida ochiq havoda ishlaydigan ishchilar uchun issiqlik stresi, suvsizlanish, charchoq va ish unumdorligining pasayishi xatarini oshirishi mumkin. Iqlim bilan bog'liq kasbiy salomatlik xatarlari Loyihaning Mehnatni muhofaza qilish va xavfsizlikni boshqarish rejasi (OHSMP) orqali boshqariladi, bularga issiqlik stresining oldini olish choralari, ish va hordiq rejimlariga rioya qilish, ichimlik suvi bilan ta'minlash, soyalı dam olish hududlari, ishchilarni o'qitish va favqulodda vaziyatlarga choralar ko'rish tartib-qoidalari kiradi. Tegishli yumshatish choralari 9.4.5-bo'limda "Ekstremal issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi xatari" ostida batafsilroq yoritilgan.

9.4.4.2 Jamoatchilik uchun chang va havo sifati

Qurg'oqchilik sodir bo'lishining kutilayotgan ortishi va kuchli shamol sharoitlarining saqlanib qolishi chang hosil bo'lishi va ko'chishining ortishiga olib kelishi mumkin. Loyiha qurilishi faoliyati bilan bog'liq holda jamoatchilik uchun havo sifati va changning potensial ta'sirlari ESIA ning "Jismoniy ta'sirni baholash" qismida baholangan. Baholash va unga tegishli yumshatish choralari kelajakdagi iqlimning boshlang'ich holatining ta'sirini, shu jumladan issiqroq, quruqroq va shamoliroq sharoitlarning chang harakatlanishini oshirish potensialini e'tirof etadi. Changni boshqarish choralari, monitoring talablari va tuzatuvchi harakatlar ESMP tarkibiga kiritilgan hamda 9.4.5-bo'limda "Qurg'oqchilik va kuchli shamol xatarlari" ostida ko'rsatib o'tilgan.

9.4.4.3 Jamoatchilik suv xavfsizligi

Kutilayotgan qurg'oqchilik sharoitlari mintaqaviy suv resurslariga bo'lgan bosimni oshirishi mumkin; biroq, Loyiha jamoatchilik ta'minotiga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan ko'lamda ekspluatatsiya uchun suv resurslarini olib

ketmaydi, yo'nalishini o'zgartirmaydi yoki iste'mol qilmaydi, shuningdek, suv mavjudligi yoki sifatiga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan oqova suvlarni oqizmaydi. Natijada, Loyiha iqlim bilan bog'liq jamoatchilik suv xavfsizligi xatarlariga salbiy hissa qo'shishi kutilmaydi. Ushbu saralash xulosasi 9.4.5-bo'limdagi "Qurg'oqchilik xatarlarini yumshatish harakatlari" ostida o'z aksini topgan va Loyihaning umumiy jamoatchilik suv resurslariga nisbatan "suv olmaslik/oqova suvlarni oqizmaslik" ekspluatatsiya yondashuviga sodiqligi bilan tasdiqlanadi.

9.4.5 Xavfni kamaytirish chora-tadbirlari

Iqlim o'zgarishi fizikaviy xavfini baholash Loyihaning operatsion xizmat muddati davomida turli chiqindi stsenariylarini hisobga olib, iqlim o'zgarishining uzoq muddatli oqibatlar bilan bog'liq eng muhim iqlim bilan bog'liq xavflarni aniqladi. Loyiha xizmat muddati taxminan 25-30 yil atrofida ekanligini hisobga olib, baholash oldin aniqlangan uchta vaqt davriga e'tibor qaratdi: yaqin kelajak (2030), o'rta kelajak (2040) va uzoq kelajak (2060).

Loyiha bosqichlari nuqtai nazaridan, ushbu tadqiqot asosan Loyiha operatsiyasi va ekspluatatsiyadan chiqarishga, vaqt o'tishi bilan iqlim o'zgarishi keltirib chiqaradigan tegishli ta'sirlarni hisobga olib, ishora qiladi.

Umuman Loyiha uchun natijalarni hisobga olib, baholash Haddan tashqari issiqlik va Kuchli shamolni eng muhim iqlim bilan bog'liq xavflar sifatida aniqladi, xavf darajasi **Yuqori** barcha stsenariylar va vaqt davrlari uchun. Harorat o'zgaruvchanligi, Do'l va Qurg'oqchilik quyidagicha tasniflandi **O'rta** xavf xavflari. Nihoyat, Toshqin, Haddan tashqari sovuq, Qurg'oqchilik, Kuchli bo'ronlar, Haddan tashqari yog'ingarchilik va Yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi kamroq muhim bo'lib chiqdi, **Past** xavf darajasi deb baholangan barcha vaqt davrlari va chiqindi stsenariylari uchun.

Chidamlilikni oshirish uchun Kompaniya iqlim bilan bog'liq xavflarni tizimli ravishda boshqaradi va vaqt o'tishi bilan uzluksiz monitoring va yaxshilashni ta'minlaydi. Ushbu jonli hujjat davriy ravishda ko'rib chiqilishi va yangilanishi, yangi ilmiy ma'lumotlar va iqlim prognozlarini o'z ichiga olishi kerak.

Iqlim xavflarini kamaytirishga yordam berish uchun bir qator xavfni kamaytirish chora-tadbirlari aniqlandi. Ushbu ro'yxat to'liq yoki majburiy bo'lmasa-da, u keyingi moslashish rejalashtirish uchun mustahkam asos beradi. Harakatlar xavf darajalari va ularning samaradorlik uchun kutilgan vaqt oralig'iga asosanib ustuvorlashtirilishi kerak.

Ushbu bo'lim umuman Loyiha uchun foydali bo'lishi mumkin bo'lgan va umuman iqlim o'zgarishi bilan bog'liq xavflarga nisbatan chidamlilik darajasini oshirishga yordam beradigan chora-tadbirlar ro'yxati bilan boshlanadi. Shundan so'ng, CCRA natijalariga ko'ra eng muhim xavflar bilan bog'liqlaridan eng kam muhimlarigacha ustuvorlashtirilgan xavfga xos va Loyiha komponentlariga xos chora-tadbirlar ro'yxati keladi. Quyidagi taklif qilingan chora-tadbirlarning aksariyati dizayn bosqichida ko'rib chiqilishi kerak.

Barcha xavflar

- Ushbu CCRAda belgilangan iqlim bilan bog'liq yumshatish va moslashish choralari, tegishli Loyiha bosqichiga mos kelishiga qarab, Loyihaning Atrof-muhit va ijtimoiy sohani boshqarish rejasi (ESMP) hamda tegishli sohaviy boshqaruv rejalariga (shu jumladan, lekin bular bilan cheklanmagan holda, Mehnatni muhofaza qilish va xavfsizlikni boshqarish rejasi, Favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik ko'rish va choralari ko'rish rejasi, Ekspluatatsiya va texnik xizmat ko'rsatish rejasi hamda Pudratchilarni boshqarish rejalarini) kiritilishi kerak.
- Qurilish va ekspluatatsiyadan oldin iqlim bilan bog'liq barcha yumshatish choralari qayta ko'rib chiqilishi hamda batafsil muhandislik-loyihalash va xarid spetsifikatsiyalariga kiritiladigan loyihalash bosqichi majburiyatlari sifatida, yoki tegishli boshqaruv rejalar va ekspluatatsiya tartib-qoidalari orqali amalga oshiriladigan ekspluatatsiya talablari sifatida belgilanishi kerak.

- Iqlim xavfini baholashning davriy yangilanishlarini o'tkazish (masalan, har 5 yilda), eng so'nggi iqlim ma'lumotlari, qayta ko'rib chiqilgan prognozlar va amalga oshirilgan moslashish harakatlaridan olingan saboqlarni o'z ichiga olish.
- Barcha loyiha aktivlari o'zgaruvchan ob-havo va iqlim sharoitlarida chidamli bo'lib qolishini ta'minlash uchun profilaktik va iqlim haqida xabardor texnik xizmat ko'rsatish dasturini yaratish.
- Tizimning o'ziga xos chidamliligini oshirish uchun iqlim xavfini kamaytirish mulohazalarini bevosita muhandislik dizayn standartlari, sotib olish spetsifikatsiyalari va qurilish amaliyotlariga joylashtirish.
- Barcha asosiy iqlim bilan bog'liq xavflar va operatsion stsenariylarni qamrab oluvchi keng qamrovli Favqulodda javob va tayyorgarlik rejasini ishlab chiqish, amalga oshirish va muntazam yangilash.
- Haddan tashqari ob-havo hodisalarini (bo'ronlar, issiqlik to'lqinlari, toshqin, kuchli shamollar va boshqalar) kuzatish va o'z vaqtida javob chora-tadbirlarini faollashtirish uchun uzluksiz iqlim monitoring va erta ogohlantirish tizimini yaratish.
- Iqlim keltirib chiqaradigan hodisalar paytida samarali javobni ta'minlash uchun manfaatdor tomonlar muvofiqlashuvi va aloqa protokollarini, ayniqsa mahalliy hokimiyat organlari va favqulodda xizmatlar bilan kuchaytirish.
- Operatsion jamoalar uchun iqlim xavfi haqida xabardorlik, favqulodda protseduralar va moslashish chora-tadbirlari bo'yicha muntazam o'qitish va salohiyatni oshirishni ta'minlash.
- Amalga oshirilgan kamaytirish va moslashish harakatlari samaradorligini kuzatish uchun aniq monitoring, hisobot va ko'rib chiqish protseduralarini yaratish, loyiha hayot tsikli davomida uzluksiz yaxshilashni ta'minlash.

Haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi xavfi

Quyidagi tavsiya etilgan chora-tadbirlar amaliy va qo'llanilishi mumkin bo'lgan joylarda haddan tashqari issiqlik va harorat o'zgaruvchanligi xavflarini kamaytirish uchun Loyihaga qo'llanilishi mumkin:

- Kuchaytiruvchi podstantsiyalar va BESS korpuslarini ichki issiqlik to'planishini minimallashtirish uchun aks ettiruvchi, termik izolyatsiyalangan va tabiiy ventilyatsiyalangan korpus bilan jihozlash, kuchaytirilgan HVAC quvvati va ortiqcha sovutish bloklari bilan qo'llab-quvvatlangan.
- Issiqlik to'lqinlari paytida operatsion barqarorlikni ta'minlash va termik darajaning pasayishining oldini olish uchun kuchaytiruvchi podstantsiyalarga yuqori haroratga mo'ljallangan uskunalarni joriy etish.
- Qizib ketishga real vaqtda javob berish va chegaralar oshib ketganda avtomatlashtirilgan yuk sozlashlarini ishga tushirish uchun kuchaytiruvchi podstantsiyalar va BESS konteynerlariga ilg'or termik monitoring tizimlarini o'rnatish.
- Termik osilishni kamaytirish, mexanik yaxlitlikni saqlash va issiqlik bilan bog'liq liniya stresslarini minimallashtirish uchun havo elektr uzatish liniyalarida haroratga chidamli qismlardan foydalanish.
- O'tkazgich harorati, atrof-muhit issiqligi va liniya quvvatini doimiy kuzatish uchun havo elektr uzatish liniyalarida dinamik liniya reytingi tizimlarini joriy etish, yuqori harorat davrlarida moslashuvchan yuk boshqaruvini ta'minlash.
- Ko'tarilgan yer haroratlarida tok o'tkazuvchanlik quvvatini saqlash uchun kuchaytirilgan tuproq termik qarshiligiga ega yer osti kabel tizimlarini o'rnatish.

- Kuchaytiruvchi podstansiyalar, quyosh panellari, BESS modullari va havo elektr uzatish liniyalariga issiqlik stressini kamaytirish uchun chiqish darajalarini sozlash, eng yuqori harorat soatlarida cheklash yoki yuqori yuk tsikllarini kechiktirish kabi issiqlikka optimallashtirilgan operatsion protokollarni amalga oshirish.
- Tezlashtirilgan eskirish, material charchog'i va termik deformatsiyaning oldini olish uchun turbinalar, kuchaytiruvchi podstansiyalar va havo elektr uzatish liniyasi infratuzilmasi bo'ylab ilg'or issiqlikka chidamli materiallar, qoplamalar va yuqori haroratli moylash materiallarini qo'llash.
- Davom etgan yuqori haroratlarda termik to'planishni kamaytirish va yemirilishni cheklash uchun quyosh paneli o'rnatishlarini ko'tarilgan o'rnatish, modullar ostida yaxshilangan havo oqimi va issiqlikka chidamli komponentlar bilan yaxshilash.
- BESS, kuchaytiruvchi podstansiyalar va asosiy elektr aktivlari uchun favqulodda sovutish strategiyalari, zaxira quvvatini rejalashtirish, himoya operatsion chegaralari va tez javob protokollarini o'z ichiga olgan loyiha bo'ylab issiqlik to'lqini favqulodda chora-tadbirlarini ishlab chiqish.
- Ochiq havoda ishlaydigan ishchilar uchun issiqlik stresini boshqarish dasturini joriy etish; bularga ekstremal harorat davrlarida ish va hordiq sikllari, soyali dam olish hududlari bilan ta'minlash, ichimlik suvi berish hamda issiqlik stressi bo'yicha xabardorlikni oshirish treninglarini kiritish.
- Issiqlik bilan bog'liq ish jadvalini rejalashtirish choralarini joriy etish, shu jumladan jismoniy jihatdan og'ir ochiq havodagi ishlarni kunning salqinroq soatlariga ko'chirish hamda eng yuqori harorat davrlarida va issiqlik to'lqinlari paytida ta'sirga duchor bo'lishni cheklash.
- Issiqlik va salomatlikni monitoring qilish hamda choralar ko'rish tizimini yo'lga qo'yish; bularga ob-havoga asoslangan issiqlik ogohlantirishlari, ishchilar salomatligi nazorati, favqulodda vaziyatlarga choralar ko'rish tartib-qoidalari va amalga oshirish talablari bo'yicha Mehnatni muhofaza qilish va xavfsizlikni boshqarish rejasiga ("OHSMP") havolalarni kiritish kiradi.

Do'l xavfi

Quyidagi tavsiya etilgan chora-tadbirlar amaliy va qo'llanilishi mumkin bo'lgan joylarda do'l xavfini kamaytirish uchun Loyihaga qo'llanilishi mumkin:

- Kuchli do'l hodisalari paytida sinish xavfini kamaytirish uchun do'lga chidamli quyosh modullarini o'rnatish va o'rnatish konstruksiyalarini mustahkamlash.
- Eroziya, yorilish yoki aerodinamik unumdorlik yo'qotilishini minimallashtirish uchun shamol turbinasi parraklariga kuchaytirilgan zarbaga chidamli qoplamalarni qo'llash.
- Parrak ta'sirini va mexanik stressni kamaytirish uchun prognoz qilingan do'l bo'ronlari paytida avtomatlashtirilgan cheklash yoki sozlangan turbina qadami sozlamalarini amalga oshirish.
- Do'l ta'siriga ko'proq mos keladigan zarbaga chidamli dizaynlardan foydalanib havo elektr uzatish liniyalarining ochiq komponentlarini himoya qilish.
- Sirt zararini minimallashtirish uchun kuchaytiruvchi podstansiyalardagi muhim tashqi uskunalar uchun qo'shimcha himoya yoki mustahkamlangan himoya qoplamalarini ta'minlash.
- Profilaktik harakatlarni faollashtirish uchun do'lni aniqlash va bo'ronni kuzatish vositalarini operatsion rejalashtirish tizimlariga integratsiya qilish (masalan, quyosh panellari uchun to'xtatish protseduralari, turbina qadami sozlashlari va boshqalar).
- Yoriqlar yoki shikastlanishlarni o'z vaqtida aniqlash va ta'mirlash uchun do'l bo'ronlaridan keyin quyosh panellari, shamol turbinalari, havo elektr uzatish liniyalari va kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun tez tekshiruv protokollarini yaratish.

Kuchli shamollar xavfi

Quyidagi tavsiya etilgan chora-tadbirlar amaliy va qo'llanilishi mumkin bo'lgan joylarda kuchli shamollar xavfini kamaytirish uchun Loyihaga qo'llanilishi mumkin:

- Kuchli shamol hodisalari paytida ko'tarilish yoki siljish xavfini kamaytirish uchun quyosh panellarining o'rnatish konstruksiyalari va langar tizimlarini mustahkamlash.
- Shamol keltirib chiqaradigan harakat va mexanik stressni cheklash uchun mahkamlashni kuchaytirish, uskunani qattiqlashtirish va biriktirgichlarni mahkamlash orqali havo elektr uzatish liniyalari atrofida strukturaviy mustahkamlashni yaxshilash.
- Shamol uchirgan bo'laklar zarar yetkazish ehtimolini kamaytirish uchun kuchaytiruvchi podstansiyalardagi ochiq uskunalar uchun qo'shimcha himoya to'siqlari yoki ixcham korpuslarni ta'minlash.
- Haddan tashqari shamol davrlarida quyosh panellari, havo elektr uzatish liniyalari va kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun to'xtatishlar yoki yuk kamaytirishlarni o'z ichiga olgan o'z vaqtida operatsion sozlashlarni qo'llab-quvvatlash uchun Loyiha bo'ylab shamol monitoring va ogohlantirish tizimlarini amalga oshirish.
- Kuchli shamol bilan yomonlashishi mumkin bo'lgan charchoq yoki bo'shashishning erta belgilarini aniqlash uchun shamol turbinasi minoralari, quyosh paneli ramkalari va havo elektr uzatish liniyasi tayanchlarini muntazam tekshirish.
- Shamol urishlari paytida ajralishni minimallashtirish uchun quyosh panellari va havo elektr uzatish liniyalari bilan bog'liq kabel o'tkazgichlari, birikma qutilari va yordamchi uskunalar uchun mustahkamlangan mahkamlash usullarini qo'llash.
- Kuchli shamol epizodlaridan keyin strukturaviy siljishlar, bo'lak ta'sirlari yoki tekislash muammolarini bartaraf etish uchun shamol turbinalari, quyosh panellari, havo elektr uzatish liniyalari va kuchaytiruvchi podstansiyalar uchun tez hodisadan keyin tekshirish va ta'mirlash protokollarini yaratish.
- Qurilish maydonchalari va qoplamasiz yuzalardan shamol vositasida chang tarqalishini eng kam darajaga tushirish uchun shamol tezligiga bog'liq bo'lgan changni boshqarish tartib-qoidalarini joriy etish, shu jumladan yuqori shamol tezligi davrida chang hosil qiluvchi faoliyatni qisqartirish yoki vaqtincha to'xtatish.
- Kuchli shamol hodisalari va kelajakda iqlim bilan bog'liq ravishda chang ko'tarilishi potensialining ortishi bilan bog'liq chang tarqalishi xatarlarini kamaytirish uchun ochiq yuzalar, materiallar uyumlari va kirish yo'llarini muntazam ravishda tekshirib borish hamda texnik xizmat ko'rsatish, shuningdek, zarur hollarda qo'shimcha barqarorlashtirish choralari joriy etish.

Toshqin xavfi

Quyidagi tavsiya etilgan chora-tadbirlar amaliy va qo'llanilishi mumkin bo'lgan joylarda toshqin xavfini kamaytirish uchun Loyihaga qo'llanilishi mumkin:

- BESS bloklari va kuchaytiruvchi podstansiya uskunalarini kutilgan toshqin darajalaridan yuqoriga ko'tarish va muhim elektr aktivlari atrofida suv to'planishining oldini olish uchun yaxshi mo'ljallangan maydon drenajini kiritish.
- Sirt suvini yo'naltirish va elektr komponentlari yaqinida turg'un suv xavfini kamaytirish uchun quyosh paneli maydonlari, BESS hududlari va kuchaytiruvchi podstansiyalar atrofida drenaj kanallarini o'rnatish.
- Uzoq davom etgan to'yinish davrlarida suv kirishini cheklash uchun yer osti kabel birikmalari, boshqaruv qutilari va mumkin bo'lgan kirish nuqtalari uchun suv o'tkazmaslik va zichlash amaliyotlarini yaxshilash.

- Poydevor zaiflashishi va yuvilishlarni kamaytirish uchun tuproqni barqarorlashtirish va drenaj yo'llarini yaxshilash orqali havo elektr uzatish liniyasi minorasi asoslari atrofida va kirish yo'llari bo'ylab eroziyani nazorat qilish chora-tadbirlarini kuchaytirish.
- BESS, kuchaytiruvchi podstansiyalar va yer osti kabellarini ustuvorlashtiradigan toshqinga tayyorgarlik va tez tekshirish protokolini amalga oshirish, kuchli yomg'ir yoki toshqin hodisalaridan keyin suv ta'sirini erta aniqlash va o'z vaqtida tuzatish harakatini ta'minlash.

Haddan tashqari sovuq xavfi

Quyidagi tavsiya etilgan chora-tadbirlar amaliy va qo'llanilishi mumkin bo'lgan joylarda haddan tashqari sovuq xavfini kamaytirish uchun Loyihaga qo'llanilishi mumkin:

- To'plangan qorni muntazam tozalash va sovuq davrlarda muhim uskunalariga kirish to'sqinliksiz qolishini ta'minlash orqali kuchaytiruvchi podstansiyalar, shamol turbinalari va quyosh paneli hududlari atrofida qor va muzni boshqarishni yaxshilash.
- Muz to'planishini minimallashtirish va sovuq bilan bog'liq uskunalar nosozligi ehtimolini kamaytirish uchun kuchaytiruvchi podstansiyalar va havo elektr uzatish liniyalaridagi ochiq elektr komponentlari atrofida himoya qoplamalari, korpuslar va suv o'tkazmaslikni kuchaytirish.
- Muzlab strukturaviy stress yoki xavfli sirt sharoitlarini yaratishi mumkin bo'lgan suv to'planishining oldini olish uchun quyosh paneli maydonlari va kirish yo'li qismlarida maydon darajasidagi drenaj va tekislashni yaxshilash.
- Past haroratlarda ko'proq zaif bo'lishi mumkin bo'lgan komponentlarga stressni kamaytirish uchun haddan tashqari sovuq hodisalari paytida shamol turbinalari, quyosh panellari va BESS uchun chiqishni yoki rejalashtirishni sozlaydigan operatsion protseduralarni amalga oshirish.
- Muz yuklanishi ta'sirlari, muzlash-erish zarari yoki unumdorlik cheklovlarini aniqlash va o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatishni boshlash uchun havo elektr uzatish liniyalari, kuchaytiruvchi podstansiyalar va kirish yo'llari uchun sovuq hodisadan keyin tekshirish tartiblarini yaratish.

Qurg'oqchilik xavfi

Quyidagi tavsiya etilgan chora-tadbirlar amaliy va qo'llanilishi mumkin bo'lgan joylarda qurg'oqchilik xavfini kamaytirish uchun Loyihaga qo'llanilishi mumkin:

- Tuproq qisqarishi, cho'kishi yoki yorilishning erta belgilarini aniqlash uchun shamol turbinasi poydevorlari, havo elektr uzatish liniyasi minorasi asoslari va yer osti kabel yo'llari atrofida davriy geotexnik tekshiruvlarni o'tkazish va kerak bo'lganda tuzatuvchi barqarorlashtirishni amalga oshirish.
- Yer qoplamini saqlash, shag'al qatlamlarini qo'llash yoki haddan tashqari tuproq qurishini cheklashga yordam beradigan o'simlikdan foydalanish orqali poydevor hududlari atrofida tuproq namligini saqlashni yaxshilash va qisqarish bilan bog'liq harakatni kamaytirish.
- Uzoq davom etgan qurg'oqchil davrlarda yer ajralishi yoki kabel izolyatsiyasiga mexanik stress xavfini minimallashtirish uchun yer osti kabel xandaqlari bo'ylab orqaga to'ldirish va zichlash amaliyotlarini mustahkamlash.
- Strukturaviy harakatlar yoki yer o'zgarishlari operatsion muammolarga aylanishidan oldin aniqlanishi va bartaraf etilishini ta'minlash uchun tekshiruvlar, poydevor tekshiruvlari va kabel yo'li so'rovlarini ustuvorlashtiradigan qattiq qurg'oqchilik davrlari uchun javob protokollarini tayyorlash.

- Uzoq davom etadigan quruq davrlarda kutilayotgan qurg'oqchilik sharoitida chang hosil bo'lishini eng kam darajaga tushirish uchun changni bosishning kuchaytirilgan choralari joriy etish, shu jumladan qoplamasiz yo'llar va faol qurilish maydonchalarida suv sepirish chastotasini maqbullashtirish.
- O'zgarib borayotgan iqlim sharoitlari va maydondagi kuzatuvlar asosida changni boshqarish amaliyotini vaqti-vaqti bilan qayta ko'rib chiqish va tuzatib borish, ESIAda taqdim etilgan Havo sifatini baholash xulosalariga muvofiqlikni ta'minlash hamda tobora quruqroq bo'lib borayotgan sharoitda yumshatish choralari samaradorligini saqlab qolish.
- Qurilish va ekspluatatsiya bosqichlari davomida Loyihaning "suv olmaslik va oqova suvlarni oqizmaslik" yondashuvini saqlab qolish, kelajakdagi qurg'oqchilik sharoitida Loyiha faoliyati mahalliy yoki hududiy suv resurslariga qo'shimcha bosim o'tkazmasligini hamda atrofdagi jamoalar uchun suv mavjudligiga ta'sir ko'rsatmasligini ta'minlash.

Kuchli bo'ronlar xavfi

Quyidagi tavsiya etilgan chora-tadbirlar amaliy va qo'llanilishi mumkin bo'lgan joylarda kuchli bo'ronlar xavfini kamaytirish uchun Loyihaga qo'llanilishi mumkin:

- Korpus chidamliligini yaxshilash va bo'sh tashqi uskunalarni mustahkamlash orqali kuchaytiruvchi podstantsiyalar, quyosh paneli maydonlari va BESS hududlarining strukturaviy himoyasini kuchaytirish, bo'ronlar paytida kuchli shamollar va bo'laklardan zararni kamaytirish.
- Chaqmoq yoki quvvat sakrashlari keltirib chiqaradigan bo'ron bilan bog'liq elektr nosozliklari xavfini kamaytirish uchun quyosh panellari, BESS, kuchaytiruvchi podstantsiyalar va havo elektr uzatish liniyalari uchun sakrashdan himoya va yerga ulashni kuchaytirishni o'rnatish.
- Kuchli shamol va bo'lak ta'sirlari paytida siljish, ko'tarilish yoki strukturaviy stressni minimallashtirish uchun quyosh panellari va havo elektr uzatish liniyalari uchun langar va mahkamlash tizimlarini yaxshilash.
- Kuchli bo'ronlar prognoz qilinganda bo'rondan oldin tekshiruvlar, quyosh panellari va shamol turbinalari uchun vaqtinchalik to'xtatish protokollari va kuchaytiruvchi podstantsiyalar hamda BESS uchun ehtiyot izolyatsiya qadamlarini o'z ichiga olgan bo'ronga tayyorgarlik protseduralarini ishlab chiqish.
- Normal operatsiya tiklanishidan oldin strukturaviy zarar, bo'lak to'planishi va elektr xavflarini tez aniqlash uchun havo elektr uzatish liniyalari, kuchaytiruvchi podstantsiyalar, quyosh panellari va kirish yo'llarini ustuvorlashtiradigan muvofiqlashtirilgan bo'rondan keyin tekshirish va ta'mirlash dasturini yaratish.

Haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfi

Quyidagi tavsiya etilgan chora-tadbirlar amaliy va qo'llanilishi mumkin bo'lgan joylarda haddan tashqari yog'ingarchilik va yog'ingarchilik o'zgaruvchanligi xavfini kamaytirish uchun Loyihaga qo'llanilishi mumkin:

- Suv to'planishining oldini olish, namlik kirishi xavfini kamaytirish va uzoq davom etgan yoki kuchli yomg'ir paytida yer barqarorligini saqlash uchun kuchaytiruvchi podstantsiyalar, quyosh paneli hududlari, BESS maydonlari va yer osti kabel yo'laklari bo'ylab drenaj va suvni boshqarish tizimlarini yaxshilash.
- Tuproq to'yinishi ta'sirlari, strukturaviy siljishlar yoki suv bilan bog'liq elektr muammolarining erta belgilarini aniqlash uchun kuchaytiruvchi podstantsiyalar, BESS bloklari, quyosh paneli poydevorlari va yer osti kabel qismlarini ustuvorlashtiradigan kuchli yomg'ir hodisalaridan keyin tekshirish va texnik xizmat ko'rsatish protseduralarini yaratish.

9.5 GHG (Parnik Gazlari) Chiqindilarini Hisoblash

GHG baholash Kioto Protokoli qamrab olgan yetti parnik gazini hisobga olish va hisobotini qamrab oladi – karbonat anhidrid (CO_2), metan (CH_4), azot oksidi (N_2O), gidroftoruglerodlar (HFCs), perftoruglerodlar (PCFs), oltingugurt geksaftridi (SF_6) va azot triftridi (NF_3). GHG Protokolining to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita chiqindilar hamda doiralar ta'rifi muvofiq, GHG chiqindilari quyidagicha ikki keng sinf ostida hisobga olindi:

- **Doira 1 – To'g'ridan-to'g'ri GHG chiqindilari:** Qurilish kompaniyasi tomonidan egalik qilinadigan yoki nazorat qilinadigan manbalardan kelib chiqadigan GHG chiqindilari (masalan, egalik qilinadigan yoki nazorat qilinadigan uskunalar va transport vositalaridagi yonishdan chiqindilar, jarayon va beqaror chiqindilar).
- **Doira 2 – Bilvosita GHG chiqindilari:** Qurilish kompaniyasi iste'mol qiladigan sotib olingan elektr energiyasi, issiqlik yoki bug' ishlab chiqarishdan kelib chiqadigan GHG chiqindilari.

Ushbu tadqiqot doirasi GHG Protokoli tomonidan belgilangan uchinchi chiqindi sinfini istisno qiladi, chunki:

- **Doira 3 – Boshqa bilvosita GHG chiqindilari:** Kompaniya faoliyati natijasi bo'lgan, lekin kompaniya tomonidan moliyaviy yoki operatsion nazorat qilinmaydigan manbalardan kelib chiqadigan GHG chiqindilari (masalan, tovarlarni ishlab chiqarish va uchinchi tomon tashishi, xom ashyo qazib olish, chiqindilarni qayta ishlash va xodimlarning ishga borib-kelishi).

Hisoblash faqat loyihaning qurilish bosqichi uchun amalga oshirildi, chunki operatsion bosqich ahamiyatsiz miqdordagi chiqindi hosil qiladi. Aslida, operatsion faoliyatdan chiqindilar texnik xizmat ko'rsatish operatsiyalari kabi atrofdagi faoliyatdan keladi. Biroq, PV texnologiyalaridan foydalanishning eng muhim afzalliklaridan biri shundaki, ular nol karbonat anhidrid, metan, oltingugurt oksidi va azot oksidini (CO_2 , CH_2 , SOX , va NOX , mos ravishda) chiqindilarini operatsiya davomida ta'minlaydi, bu havo ifloslanishi va global isish uchun ahamiyatsiz ta'sirlarga olib keladi (Fthenakis & Alsema, 2008)¹⁶. Xuddi shunday, shamol texnologiyalarining hayot tsikli baholashlaridan olingan dalillar shuni ko'rsatadiki, operatsion bosqich chiqindilari ahamiyatsiz, chunki uglerod izining katta qismi elektr ishlab chiqarish paytida emas, balki ishlab chiqarish va o'rnatish paytida hosil bo'ladi (Bhandari et al., 2020)¹⁷.

9.5.1 Asoslar

Yevropa Tiklanish va Taraqqiyot Banki (EBRD)¹⁸ o'zi moliyalashtirgan loyihalar bilan bog'liq parnik gazlari chiqindilarini baholash metodologiyasini belgilaydi. U aniq belgilangan loyiha chegaralari ichida Doira 1 va Doira 2 chiqindilari qanday hisoblanishi kerakligini belgilaydi, Doira 3 chiqindilari esa hisoblashdan chiqarib tashlanadi va faqat sezilarli kamaytirish foydalarini ta'minlaganda kiritilishi kerak. Protokol GHG Protokoli, UNFCCC (Iqlim o'zgarishi bo'yicha BMT doiraviy konvensiyasi) metodologiyalari, ISO 14064, IFC yondashuvi va GHG hisobiga uyg'unlashtirilgan yondashuv uchun IFI doirasini o'z ichiga olgan xalqaro tan olingan standartlarga muvofiq keladi. Yillik 20,000 tonna CO_2 ekvivalentidan ortiq yalpi chiqindiga ega yoki ega bo'lishi kutilayotgan loyihalar ushbu chiqindilarni Parnik Gazlari Chiqindilarini Baholash uchun EBRD Protokoliga muvofiq miqdoriy aniqlaydi.

Xalqaro Moliya Korporatsiyasi (IFC) o'z yordamini izlayotgan loyihalardan ekologik va ijtimoiy xavflarni boshqarish uchun maxsus Samaradorlik Standartlarini o'z ichiga olgan Barqarorlik Doirasiga rioya qilishni talab qiladi, jumladan parnik gazlari (GHG) chiqindilari. Samaradorlik Standarti 3 (PS3) ga muvofiq¹⁹, yiliga 25,000

¹⁶ Fthenakis, V. M., Kim, H. C., & Alsema, E. (2008). Emissions from photovoltaic life cycles. *Environmental science & technology*, 42(6), 2168-2174.

¹⁷ Bhandari, R., Nordl f, A., & Alvors, P. (2020). Life cycle assessment of wind energy technologies: A review of parameters and their impacts. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123385. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123385>

¹⁸ EBRD (2024), *Environmental and Social Policy*. October 2024

¹⁹ International Finance Corporation. (2012). *Performance Standard 3: Resource efficiency and pollution prevention*. Washington, DC: IFC. Retrieved from <https://www.ifc.org>

tonna CO₂ ekvivalentidan ortiq chiqarishi kutilayotgan loyihalar o'zlarining Doira 1 (to'g'ridan-to'g'ri) va Doira 2 (sotib olingan energiya) chiqindilarini miqdoriy aniqlash va oshkor qilishlari talab etiladi. Ushbu chegaradan past loyihalar majburiy miqdoriy aniqlashga ega emas, lekin yaxshi amaliyot ESIA da barcha potensial GHG manbalarini ko'rib chiqishni tavsiya qiladi²⁰. GHG chiqindilari baholashlari loyiha hujjatlari orqali oshkor qilinishi kerak va loyiha ishlab chiquvchilari kamaytirish variantlarini aniqlash va past uglerodli texnologiyalarda mavjud eng yaxshi amaliyotlarni qabul qilishga rag'batlantiriladi.

Ekvator Tamoyilining to'rtinchi nashri (EP4, 2020 yil iyul) mijoz Doira 1 va Doira 2 GHG Chiqindilarini miqdoriy aniqlashi kerakligini bildiradi. GHG chiqindilari Loyihalar, tashkilotlar va yurisdiksiyalar bo'ylab agregatsiya va taqqoslash imkonini berish uchun GHG Protokoliga muvofiq hisoblanishi kerak. Amaliyotchilar GHG Protokoliga mos kelsa, boshqa hisobot metodologiyalaridan foydalanishlari mumkin.

9.5.2 Metodologiya

Ushbu GHG hisoblash **operatsion nazorat yondashuvini** qabul qiladi. Bu shuni anglatadiki, faqat qurilish kompaniyasi nazorat qiladigan qurilish faoliyatidan kelib chiqadigan GHG chiqindilari ko'rib chiqildi. Har bir tanlangan GHG manbaining kutilgan yillik hissasini baholash uchun mavjud loyiha ma'lumotlari (faoliyat ma'lumotlari) Chiqindi Faktoriga (EF) ko'paytirildi. Natijalar tCO_{2e} (tonna karbonat anhidrid ekvivalenti) da berilgan. CO_{2e} turli parnik gazlaridan chiqindilarni ularning global isish potentsiali (GWP) asosida taqqoslash uchun ishlatiladigan metrik o'lchov bo'lib, boshqa gazlar miqdorini karbonat anhidridning ekvivalent miqdoriga aylantiradi.

Ushbu baholashda ishlatilgan GHG chiqindilarini baholash usullari xalqaro qabul qilingan amaliyotlarning asosiy talablariga muvofiq keladi, ya'ni:

- Barqaror Rivojlanish bo'yicha Jahon Biznes Kengashi/Jahon Resurslari tomonidan GHG Protokoli Korporativ Hisobga olish va Hisobot standarti (2004 yil aprel).
- IEMAParnik Gazlari Chiqindilarini Baholash va Ularning Ahamiyatini Baholash bo'yicha qo'llanma: Qo'llanma amaliyotchilarga qonuniy va qonuniy bo'lmagan Atrof-muhitga Ta'sirni Baholashda GHG chiqindilarini baholash va kamaytirishni hal qilishda yordam berish uchun Ekologik Boshqaruv va Baholash Instituti tomonidan ishlab chiqilgan.

9.5.3 Ma'lumotlarni to'plash va taxminlar

Ma'lumotlarni to'plash jarayoni qurilish bosqichi faoliyat ma'lumotlariga oid mijozdan ma'lumot to'plash orqali amalga oshirildi. Gibril stansiyaning (Shamol Stansiyasi, Quyosh Stansiyasi va BESS) qurilish ishlari quyidagi faoliyatlarni o'z ichiga oladi:

- Maydonni tozalash va tayyorlash (o'simlikni olib tashlash, yerni yulish, tekislash, to'siq o'rnatish)
- Kirish va xavfsizlikni o'rnatish (vaqtinchalik yo'llar, maydon xavfsizligi, ishchilar turar joyi)
- Kommunal va drenajni o'rnatish (suv ta'minoti, kanalizatsiya, yong'inga qarshi tizimlar)
- Fuqarolik ishlari va poydevorlar (qazishmalar, beton quyish, strukturaviy tayanchlar)
- Energiya komponentini o'rnatish (quyosh modullari, shamol turbinalari, BESS bloklari, elektr tizimlari)
- Yakunlash va sinov (tizim unumdorligini tekshirish, maydonni tozalash, demobilizatsiya)

Shuning uchun, chiqindilarning potensial manbalari haqida ma'lumot to'plash uchun, Doira 1 ning bir qismi sifatida, kompaniya tomonidan nazorat qilinadigan/egallik qilinadigan yo'ldan tashqari va yo'ldagi transport

²⁰ International Finance Corporation. (2023). *Technical guidance for financial institutions Assessment of greenhouse gases*. Washington, DC: IFC. Retrieved from <https://www.ifc.org>

vositalari, elektr ishlab chiqarish uchun maydondagi generator bo'yicha ma'lumotlar to'plandi va Doira 2 ning bir qismi sifatida, milliy tarmoqdan sotib olingan elektr energiyasi. 26 to'plangan ma'lumotlar haqida tafsilotlarni beradi.

26-jadval: GHG chiqindilarini hisoblash uchun to'plangan ma'lumotlar

GHG chiqindilari manbai	Tavsif	Talab qilinadigan ma'lumotlar	To'plangan ma'lumotlar	Izohlar
Doira 1	Suv tashish uchun yo'ldagi transport vositalari	O'rtacha bosib o'tilgan masofa	8 km	Nasos stansiyasi joylashuvidan hisoblangan
		Kuniga reyslar soni	15	Mijoz tomonidan taqdim etilgan
		Transport vositalari turi	Sisterna yuk mashinasi	
Doira 1	Chiqindilarni tashish uchun yo'ldagi transport vositalari	O'rtacha bosib o'tilgan masofa	15 km	Chiqindi tashlash joyi joylashuvidan hisoblangan
		Jami reyslar soni	27 (I bosqich) 31 (II bosqich)	Mavjud ma'lumotlardan olingan
		Transport vositalari turi	Ag'darma yuk mashinasi	
		Ishlab chiqarilgan chiqindi miqdori	200 tonna (I bosqich) 235 tonna (II bosqich)	I bosqich bo'yicha ma'lumotlar mijoz tomonidan taqdim etilgan. II bosqich bo'yicha ma'lumotlar I bosqich ma'lumotlari asosida baholangan.
Doira 1	Material tashish uchun yo'ldagi transport vositalari (sement)	O'rtacha bosib o'tilgan masofa	215 km	Mijoz tomonidan taqdim etilgan
		Jami reyslar	1 (I va 2 bosqich)	Taxmin
		Transport vositalari turi	Yuk mashinasi	
Doira 1	Yo'ldan tashqari transport vositalari	- Transport vositalari turi - Qismlar soni - Foydalanish oylari	I bosqich uchun Loyiha Tavsifi bo'limiga qarang	I bosqich bo'yicha ma'lumotlar mijoz tomonidan taqdim etilgan. II bosqich bo'yicha ma'lumotlar I bosqich ma'lumotlari asosida baholangan.

GHG chiqindilari manbai	Tavsif	Talab qilinadigan ma'lumotlar	To'plangan ma'lumotlar	Izohlar
		Litr/soat	Har bir transport vositasi uchun ma'lumot www.consumptioncalculator.io dan olingan	
Doira 1	Elektr ishlab chiqarish uchun generator	Yoqilg'i turi	Dizel	
		kVA, kWh, kW	I bosqich uchun Loyiha Tavsifi bo'limiga qarang	I bosqich bo'yicha ma'lumotlar mijoz tomonidan taqdim etilgan. II bosqich bo'yicha ma'lumotlar I bosqich ma'lumotlari asosida baholangan.
Doira 2	Sotib olingan elektr energiyasi	kWh	0	Energiya butunlay dizel generatorlar bilan ishlab chiqariladi

Quyidagi elementlar taxmin qilinadi:

- O'rtacha ish soatlari: 8
- Bir oydagi o'rtacha ish kunlari: 20
- II bosqichning davomiyligi I bosqich asosida 30 oy deb hisoblandi.
- Talab qilinadigan sement I va II bosqichlarda bir reysda yetkazib beriladi.
- Tegishli Chiqindi Faktorini aniqlash uchun materiallar, suv va chiqindilarni tashish uchun umumiy dizel transport vositasi turi ko'rib chiqiladi: 100% yuklangan HGV.
- Shamol Stansiyasini kengaytirish va II bosqichda ikkinchi OHTL qurish uchun ma'lumotlar I bosqich asosida baholangan, Quyosh Stansiyasi qurilishiga oid ma'lumotlar esa quyosh elektr stansiyasini o'z ichiga olgan boshqa loyiha uchun amalga oshirilgan oldingi ESIA dan olingan.

9.5.4 GHG chiqindilari natijalari

Chiqindi Faktorlari (EF) quyidagilardan olingan: (i) maydondagi elektr generatori kabi statsionar yonish uchun GHG protokoli hisoblash vositasi²¹ maydondagi elektr generatori kabi²²; (ii) yo'ldan tashqari transport vositalari uchun EMEP/EEA havo ifloslantiruvchi chiqindi inventarizatsiya qo'llanmasi 2023 dan; va (ii) elektr energiyasi iste'moli uchun JRC²³. GHG chiqindilarini hisoblash natijalari faqat qurilish bosqichiga ishora qiladi va 27 I bosqich uchun va 28 II bosqich uchun jamlangan.

²¹ https://ghgprotocol.org/calculation-tools-and-guidance#cross_sector_tools_id

²² 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 – Energy. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf

²³ JRC GHG Emission Factors for Electricity Consumption <https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/919df040-0252-4e4e-ad82-c054896e1641#dataaccess>

27-jadval: GHG chiqindilarini hisoblash – I bosqich

GHG chiqindilari manbai	Faoliyat ma'lumotlari	O'lcho v birligi	EF	EF o'lchov birligi	GHG chiqindilari (tCO ₂ e) – I bosqich	%
Doira 1 – To'g'ridan-to'g'ri chiqindilar:						
■ Transport vositalari (yo'ldagi transport vositalari) – Dizel	41,630	km	km	kgCO ₂ e/km	43	0.4%
■ Transport vositalari (yo'ldan tashqari transport vositalari) – Dizel	620,880	Litr	2.7	kgCO ₂ e/litr	1,676	16%
■ Maydondagi elektr ishlab chiqarish generatori ²⁴	2,924,544	Litr	2.9	kgCO ₂ e/litr	8,481	83%
Doira 2 – Bilvosita chiqindilar:						
■ Sotib olingan elektr energiyasi (maydondagi generator bilan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi bundan mustasno)	0	kWh	0.726	kgCO ₂ e/kWh	0	0%
Jami					10,200	100%

²⁴ kVA dan elektr ishlab chiqarish uchun tegishli yoqilg'i iste'moliga aylantirish 0.8 ning tipik quvvat koeffitsienti va 0.4 L/kWh ning maxsus dizel iste'moli darajasini taxmin qiladi.

28-jadval: GHG chiqindilarini hisoblash – II bosqich

GHG chiqindilari manbai	GHG chiqindilari manbai	Faoliyat ma'lumotlari	O'lchov birligi	EF	EF o'lchov birligi ^{2e} – I bosqich	%
Doira 1 – To'g'ridan-to'g'ri chiqindilar:						
■ Doira 1 – To'g'ridan-to'g'ri chiqindilar	73,136	Transport vositalari (yo'ldagi transport vositalari) – Dizel	1,0294	kgCO _{km} kgCO	75	e/km
■ Transport vositalari (yo'ldan tashqari transport vositalari) – Dizel	1,212,320	Transport vositalari (yo'ldan tashqari transport vositalari) – Dizel	2.7	Litr ₂ kgCO	3,273	e/litr
■ Maydondagi elektr ishlab chiqarish generatori ²⁵	3,787,264	Maydondagi elektr ishlab chiqarish generatori	2.9	Litr ₂ kgCO	10,983	e/litr
Doira 2 – Bilvosita chiqindilar:						
■ Doira 2 – Bilvosita chiqindilar	0	Sotib olingan elektr energiyasi (maydondagi generator bilan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi bundan mustasno)	0.726	kWh ₂ kgCO	0	e/kWh
Jami					14,332	Jami

Ikkala bosqichda ham umumiy chiqindilarning taxminan 80% – I bosqichda 8,481 tonna CO₂e va II bosqichda 10,983 tonna CO₂ – – dizel generatorlar yordamida maydonda elektr ishlab chiqarish orqali hosil bo'ladi. Qurilish texnikasi (masalan, ekskavatorlar, kranlar) ikkinchi eng katta hissa qo'shuvchi bo'lib, I bosqichda taxminan 1,676 tonna CO₂e va II bosqichda 3,273 tonna CO₂e ni tashkil qiladi. Materiallar, suv va chiqindilarni tashishdan chiqindilar boshqa manbalar bilan solishtirganda minimal (I bosqich uchun taxminan 0.4% va II bosqich uchun 0.5%). Loyiha milliy tarmoqdan elektr energiyasidan foydalanmasligi sababli, Doira 2 chiqindilari nolga teng.

²⁵ kVA dan elektr ishlab chiqarish uchun tegishli yoqilg'i iste'moliga aylantirish 0.8 ning tipik quvvat koeffitsienti va 0.4 L/kWh ning maxsus dizel iste'moli darajasini taxmin qiladi.

Loyiha qurilishi uchun jami baholangan chiqindilar – ikkala bosqichni birlashtirib – 24,532 tonna CO₂e ni tashkil qiladi. Ushbu Doira 1 va Doira 2 baholashlari faqat qurilish bosqichiga taalluqli; operatsion chiqindilar pastroq bo'lishi kutilmoqda. Bundan tashqari, I bosqich (10,200 tonna CO₂e) va II bosqich (14,332 tonna CO₂e) chiqindilari EBRD'ning 20,000 tonna CO₂e hisobot chegarasidan past bo'lib qoladi, undan yuqorida kompaniyalar o'zlarining GHG chiqindilarini oshkor qilishlari talab etiladi. Shuni ta'kidlash kerakki, ushbu chegara operatsiyaning indikativ yiliga taalluqli. Taqdim etilgan GHG chiqindilari baholashlari indikativ va faqat hozirda mavjud loyiha ma'lumotlariga asoslanadi; shuning uchun ular dastlabki baholashlar sifatida ko'rib chiqilishi kerak.

Imzo sahifasi

WSP Italia S.r.l.

Liza Bove Forjiot
Loyiha menejeri

Gustavo Calderucio Duque Estrada
Loyiha direktori

C.F. e P.IVA 03674811009
Registro Imprese Torino
R.E.A. Torino n. TO-938498
Capitale sociale Euro 105.200,00 i.v.



wsp.com