

CT-4057

Megrendelő:



Semmelweis Egyetem
1085 Budapest, Üllői út 26.

EGÉSZSÉGIPARI ÉS BIOTECHNOLÓGIAI SCIENCE PARK LÉTREHOZÁSÁHOZ KAPCSOLÓDÓ TERVEZÉSI FELADATOK

ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

Javított klímavédelmi fejezet



Budapest, 2024. július 31.

Semmelweis Egyetem
Egészségipari és Biotechnológiai Science Park létrehozása
Előzetes Vizsgálati Dokumentáció
Javított klímavédelmi fejezet

Beruházó/Engedélyes: **Semmelweis Egyetem**
1085 Budapest, Üllői út 26.

Generáltervező: **FEJÉR Tervező és Mérnökiroda Kft.**
8086 Felcsút, Fő utca 221.

CÉH Tervező, Beruházó és Fejlesztő zRt.
1112 Budapest. Dió utca 3-5.

Megbízott szakcég: **EDiCon Környezetvédelmi Mérnöki Iroda Kft.**
1122 Budapest, Határőr út 39.

Dátum: **2024. július 31.**

Dokumentumszám: **E-1158/24-1**

Természetvédelmi szakértő:

Auerbach Anikó
(SZTV SZ-009/2022)

Zaj- és rezgésvédelmi szakértő:

Buda Botond
(13-13182; SZKV-1.1;
SZKV-1.3; SZKV-1.4)

Levegőtisztaság-védelmi szakértő:
Víz- és földtani közeg védelem szakértő:
Hullékgazdálkodási szakértő:

Literáthy Bálint
(01-12364; SZKV-1.1;
SZKV-1.2; SZKV-1.3)

TARTALOMJEGYZÉK

11. ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL KAPCSOLATOS SZEMPONTOK	4
11.1. ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ HATÁSOK, HELYSZÍNI KITETTSÉG VIZSGÁLATA	4
11.2. ÉRZÉKENYSÉG-VIZSGÁLAT ÉS KLÍMAKOCKÁZATOK ELEMZÉSE.....	7
11.3. ALKALMAZKODÁSI INTÉZKEDÉSEK ÉS NYOMONKÖVETÉS	10
11.4. A VIZSGÁLT TEVÉKENYSÉG HATÁSA AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSRA	11
 ÉGHAJLATVÉDELMI SZEMPONTOK ÖSSZEFOGLALÁSA	 12

11. Éghajlatváltozással kapcsolatos szempontok

11.1. Éghajlatváltozással összefüggő hatások, helyszíni kitétttség vízsgálata

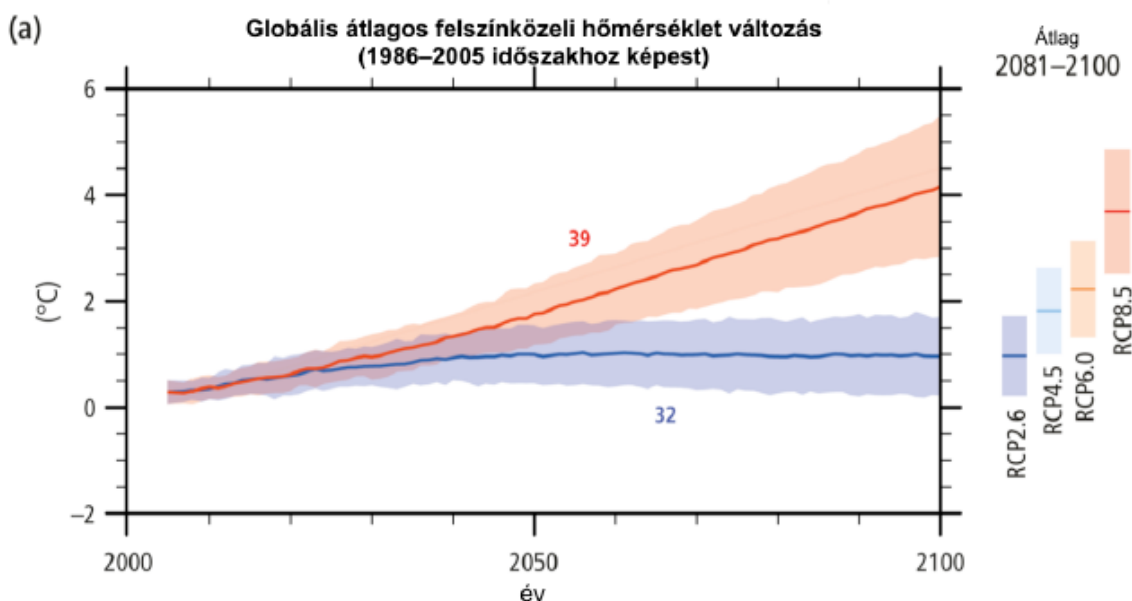
Az éghajlati rendszer becsült változásai és hatásai

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) által 2014-ben kiadott 5. Értékelő Jelentésének befejező részeként a Szintézis Jelentés átfogó képet nyújt az éghajlatváltozásról és az éghajlati rendszer becsült változásairól és hatásairól az alábbiakat fogalmazza meg.

A jövőbeli éghajlatot a múltbeli antropogén kibocsátások által okozott felmelegedés, valamint a jövőbeli antropogén kibocsátások és az éghajlat természetes változékonysága határozza meg. A globális átlagos felszínközeli hőmérséklet változása a 2016–2035 időszakra az 1986–2005 időszakhoz képest nagy hasonlóságot mutat mind a négy reprezentatív forgatókönyv esetén, s valószínűleg 0,3–0,7°C közé fog esni (közepes megbízhatóság). A becslések készítése során nem számoltak nagyobb vulkánkitöréssel, az üvegházhatású gázok (pl. CH₄ és N₂O) természetes forrásaiban bekövetkező esetleges változásokkal, és a beérkező napsugárzás váratlan megváltozásával sem. A XXI. század közepére vonatkozó becslésekben a jelzett éghajlatváltozás mértéke már jelentősen függ a választott kibocsátási forgatókönyvtől.

Az 1850–1900 időszakhoz képest a globális átlagos felszínközeli hőmérséklet változása a XXI. század végére (2081–2100-ra) valószínűleg meg fogja haladni a 1,5°C-ot az RCP4.5, az RCP6.0 és az RCP8.5 forgatókönyvek szerint (nagyfokú megbízhatóság). A felmelegedés valószínűleg 2°C-nál nagyobb lesz az RCP6.0 és a RCP8.5 forgatókönyvek szerint (nagyfokú megbízhatóság); az RCP4.5 forgatókönyv eredményei alapján valószínűbb, mint sem, hogy átlépi a 2°C-ot (közepes megbízhatóság); ezzel szemben az RCP2.6 forgatókönyv szerint valószínűtlen, hogy meghaladja a 2°C-ot (közepes megbízhatóság).

A globális átlagos felszínközeli hőmérséklet emelkedése a XXI. század végére (2081–2100-ra) az 1986–2005 időszakhoz képest valószínűleg 0,3–1,7°C lesz az RCP2.6, 1,1–2,6°C az RCP4.5, 1,4–3,1°C az RCP6.0 és 2,6–4,8°C az RCP8.5 forgatókönyvek szerint. Az északi-sarki régió a továbbiakban is gyorsabban fog melegedni, mint a globális átlag.

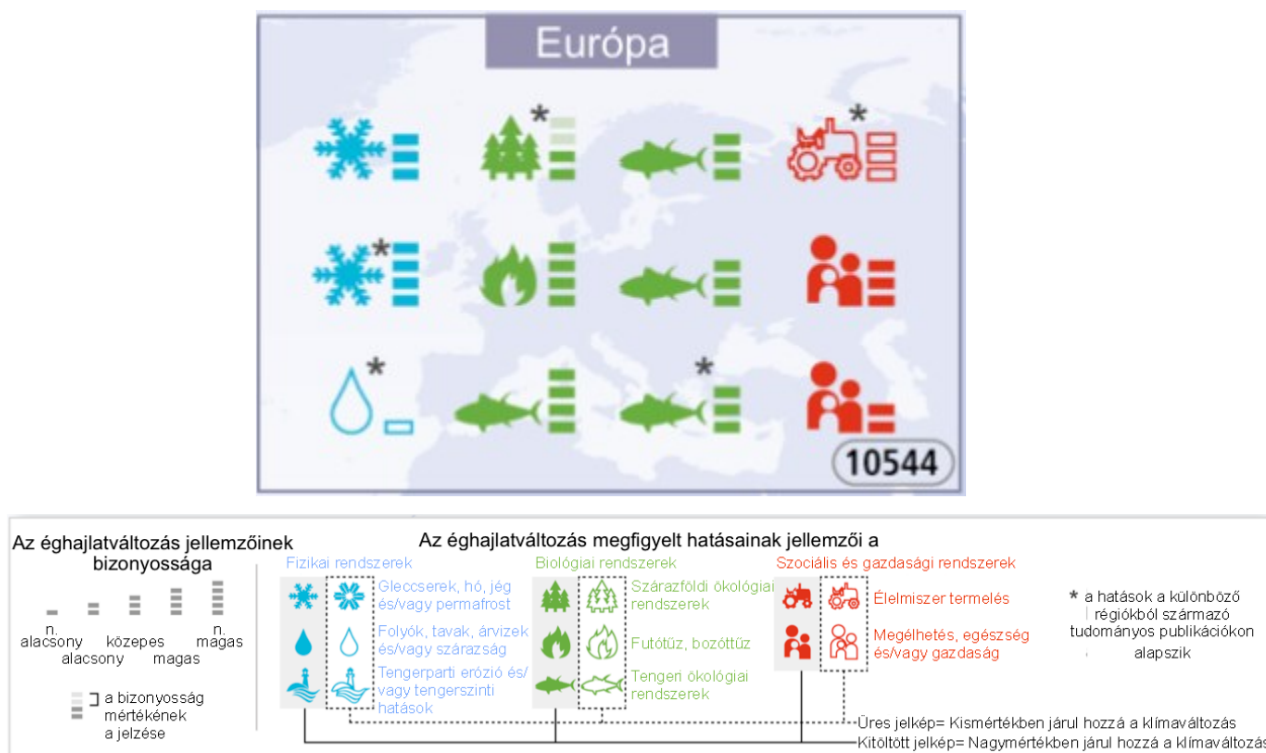


Gyakorlatilag biztos, hogy a globális átlagos felszínközeli hőmérséklet emelkedésével a meleg szélsőségek gyakoribbá válnak és a hideg szélsőségek ritkábban jelentkeznek majd a legtöbb szárazföldi területen napi és évszakos időskálán. Nagyon valószínű, hogy a hőhullámok egyre gyakrabban és hosszán tartóbban fognak előfordulni. Időnként téli hideg szélsőségek továbbra is előfordulhatnak.

A csapadékmennyiségben bekövetkező változások nem lesznek egységesek. A magas földrajzi szélességeken és a Csendes-óceán egyenlítői területén az éves átlagos csapadékmennyiség valószínűleg növekedni fog az RCP8.5 forgatókönyv szerint. Számos közepes földrajzi szélességi és szubtrópusi száraz területen az átlagos csapadékmennyiség valószínűleg csökkenni fog, míg a közepes földrajzi szélességek csapadékos területein a csapadékmennyiség növekedése valószínű az RCP8.5 forgatókönyv alapján. Nagyon valószínű, hogy a nagy csapadékkal járó események intenzívebbé és gyakoribbá válnak majd a közepes földrajzi szélességek jelentős részén és a csapadékos trópusi területeken.

Éghajlati változékonyság, szélsőséges események és az általuk előidézett hatások (IPCC, 2001 Synthesis Report nyomán)

A 21. század szélsőséges éghajlati jelenségeinek előrelátható változásai és ezek valószínűsége a kontinensek mérsékelt övi részeiben	Az előrejelzett hatások példái (egyek területeken az előfordulás megbízhatósága mindig magas)
A szárazföldön szinte mindenhol magasabb maximumhőmérsékletek, több meleg nap és hőhullám (nagyon valószínű)	<ul style="list-style-type: none">• Az állat- és vadállomány növekvő hőterhelése.• Turisztikai célterületek átalakulása.• Megnő számos termény károsodásának kockázata.• Növekvő kereslet az elektromos hűtésre, csökken az energiaszolgáltatás megbízhatósága.
A szárazföldön magasabb minimumhőmérséklet, kevesebb hideg és fagyos nap, ill. lehülési hullám (nagyon valószínű)	<ul style="list-style-type: none">• Csökken a hideg jelentősége morbiditás és mortalitás jellemzőiben.• Számos termény károsodásának kockázata csökken, miközben másoké nő.• Egyes kártevők és betegséhordozók aktivitása nő, hatóköre tágul.• Csökkenő fűtési energiaszükséglet.
Több intenzív csapadékkal járó esemény (nagyon valószínű, sok területen)	<ul style="list-style-type: none">• Az árvíz, földcsuszamlás, lavina és sárfolyam okozta káresemények növekedése.• Növekvő talajerózió.• Az áradások növekvő vízhozama újra feltöltheti egyes ártéri területek víztartó rétegeit.
Növekvő nyári szárazság a mérsékelt szélességeken az aszály-kockázat növekedése mellett (valószínű)	<ul style="list-style-type: none">• Csökkenő terméshozam.• Az épületek alapozásának károsodása talajzsugorodás miatt.• Csökkenő mennyiségű és minőségű vízellátás.• Erdőtűzek kockázatának növekedése.



Magyarország természetes élővilágában a klímaváltozás hatására az alábbi változások várhatók a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS) szerint:

- az égővre jellemző vegetáció határainak eltolódása;
- a társulások és táplálékhálózatok átrendeződése;
- a természetes élővilág fajainak visszaszorulása, különösen az elszigetelt élőhelyeken;
- hosszú távon a biológiai sokféleség csökkenése;
- inváziós fajok terjedése, új inváziós fajok (pl. kártevő rovarok és gyomok) megjelenése;
- az élőhelyek szárazabbá válása, (pl. vizes élőhelyek eltűnése, homokterületek sivatagosodása);
- ökoszisztéma-funkciók károsodása;
- a talajok kiszáradása, a talajban lezajló biológiai folyamatok sérülése;
- a tüzesetek gyakoribbá válása.

Az IPCC ajánlásai nyomán a NÉS is felhívja a figyelmet a következőkre:

- A társadalom ma is alkalmazkodik megelőzéssel, védekezéssel bizonyos hatásokhoz, de elavult eljárásokkal, elszigetelt megoldásokkal. Ezeket kiinduló szempontként kell kezelni a tudatos éghajlati alkalmazkodáshoz is.
- Klímaváltozási szempontból a világ különböző térségeinek sérülékenysége nem csak az éghajlati kockázatoktól, de a régiók fejlettségétől is függ.
- A fenntartható fejlődés érvényesítése ellenállóbbá teszi az országokat a klímaváltozás hatásaival szemben.
- Az alkalmazkodás lépései nem kerülhetnek ellentmondásba a kibocsátás-csökkentéssel.

Végezetül megjegyezzük, hogy valószínűleg az alkalmazkodás a legösszetettebb tevékenység, illetve kutatási terület, ami az éghajlatváltozással kapcsolatos. Hiszen minden alkalmazkodási lépés függ attól, hogy melyek a kérdéses földi szférában, illetve gazdasági ágazatban várható változások. Ez utóbbiakat pedig az határozza meg, hogy milyen jellegű és mértékű változások várhatók az adott

földrajzi térség éghajlatában. Ráadásul a lehetséges alkalmazkodási lépések is kevésbé univerzálisak, mint a kibocsátás-mérséklés korántsem könnyen megvalósítható, de mindenütt ugyanarra az eredményre vezető lépései. Itt a különbséget nem csupán az éghajlat és a hatásterületek egyedisége okozza, de az alkalmazkodás technológiai szintje és erőforrás gazdagsága (szegénysége) is.

A telepítési hely természeti veszélyforrásai

A rendelkezésre álló műszeres megfigyelési adatok és több éves adatok tanulsága szerint az ország éghajlata egyáltalán nem tekinthető állandónak. Benne hosszabb-rövidebb ideig tartó, folytonos és állandó ingadozások és változások figyelhetők meg. A felszíni és cirkulációs viszonyok jellege miatt az időbeni változékonyság éghajlatunk állandó jellemvonása.

A térségi jellegzetességek és a globális és regionális tényezők figyelembevételével a vizsgált telephely környezetében az alábbi, éghajlatváltozással összefüggő, a tevékenység végzését esetlegesen befolyásoló hatások várhatók:

- aszály, szárazság, talajerózió miatt megnövekedett környezeti portterheltség (PM10 és PM2,5);
- szélsőséges hőmérsékleti viszonyok, illetve nyáron magasabb napi átlag hőmérsékletek, télen pedig alacsonyabb napi átlaghőmérsékletek;
- éghajlatváltozás hatására megnövekvő napfénytartam
- heves esőzések, zivatarok miatt belvíz bekövetkezése (megemelkedett talajvízszint)
- jégverés, jégeső

11.2. Érzékenység-vizsgálat és klímakockázatok elemzése

A tárgyi beruházás keretében tervezett (illetve a meglévő) tevékenység klímahatásokra való érzékenységének elemzése alapján állapíthatók meg a további intézkedések, illetve követelmények szükségessége. Az érzékenység-vizsgálat elvégzéséhez alapul vettük az Európai Bizottság számára a „*Making vulnerable investments climate resilient*” című éghajlatváltozás kitettség útmutatóját a projekt menedzserek számára. Megjegyezzük, hogy az érzékenység vizsgálat egyik kiemelt célja az, hogy útmutatást nyújtson egy zöldmezős beruházás, vagy fejlesztés megvalósítási helyszínének kiválasztásában. Az útmutató alapján a teljeskörű klímakockázati vizsgálat az alábbi módszertani elemekből tevődik össze:

1. A beruházás érzékenység vizsgálata (a vizsgált terület földrajzi helyzetének általános jellemzése, geomorfológiai-, éghajlati- és hidrológiai viszonyainak bemutatása, talajtani elemzése és az élővilág bemutatása).
2. A recens és jövőbeni veszélyforrások (klimatikus, hidrológiai, geológiai, biológiai, technológiai) feltárása, a beruházások kitettség vizsgálatának céljából.
3. A beruházás veszélyforrásokkal szembeni sérülékenységének (érzékenységének) feltárása, figyelembe véve a beruházások érzékenységét és a kitettségét. A sérülékenységi mátrix készítése, megállapítva az alacsony-, közép- és a magas sérülékenységi szintet.
4. Kockázatelemzés.
5. Alkalmazkodási lehetőségek felmérése (hazai- és nemzetközi megoldások feltárása)
6. A feltárt alkalmazkodási megoldások projektbe való beépítésének lehetősége (pl. hagyományos gazdálkodási módoknál alkalmazandó karszerű technológia, valamint a megvalósuló beruházások több funkciós alkalmazása)
7. Az alkalmazkodás projektbe való integrálása.
8. Nyomonkövetés

A vizsgálat az alábbi elsődleges klímátényezőkre, illetve másodlagos hatások és veszélyekre terjed ki:

Elsődleges éghajlati tényezők	Másodlagos hatások / éghajlattal kapcsolatos veszélyek
1. Éves / szezonális / havi átlagos (levegő) hőmérséklet 2. Szélsőséges (levegő) hőmérséklet (gyakoriság és mérték) 3. Éves / szezonális / havi átlagos csapadékmennyiség 4. Szélsőséges csapadék (frekvencia és nagyság) 5. Átlagos szélsébség 6. Maximális szélsébség 7. Páratartalom 8. Napsugárzás	1. Tengerszint emelkedés (SLR) 2. Tenger- és vízhőmérséklet 3. Víz rendelkezésre állása 4. Vihar (nyomvonalak és intenzitás) 5. Árvíz 6. Óceán pH 7. Porviharok 8. Partmenti erózió 9. Talajerózió 10. Talaj sótartalma 11. Tűzvész (erdőtűz) 12. Levegőminőség 13. Földi instabilitás / földcsuszamlás / lavina 14. Városi hősziget hatás 15. A szezon hosszának növekedése

A teljes tevékenység (jelen esetben intézményi jellegű) az alábbi altevékenységekre bonthatók, amelyek klímaérzékenysége eltérő lesz és így az alábontás segít az alkalmazkodási intézkedések meghatározásában:

- Helyszíni (telephelyi) eszközök, létesítmények és folyamatok
- Bemenő áramok (közművek: víz, energia, felhasznált anyagok, stb.)
- Közlekedési kapcsolatok

Tekintettel arra, hogy a feltételezhető hatásterület nem jelentős kiterjedésű és nem tartalmaz a vizsgált telephelynél érzékenyebb létesítményeket, az érzékenységvizsgálat során eltekintünk a feltételezett hatásterület önálló érzékenységvizsgálatától.

Az egyes tényezők által az egyes tevékenységi elemekre gyakorolt hatását tekintve az alábbi érzékenységi besorolásokat különítjük el és a adott színnel jelöljük:

- **Nagyon érzékeny:** Az éghajlati tényezők és veszélyek jelentős hatással lehetnek az eszközökre és a folyamatokra, bemenő és kimenő áramok és közlekedési kapcsolatokra.
- **Érzékeny:** Az éghajlati tényezők és veszélyek enyhe hatással lehetnek az eszközökre és a folyamatokra, bemenő és kimenő áramok és közlekedési kapcsolatokra.
- **Nem érzékeny:** Az éghajlatváltozók / veszélyek nincsenek hatással.

Tekintettel arra, hogy jelen esetben a telepítési helyszín adott, az érzékenység vizsgálat egyben figyelembe veszi a kitettséget is (azaz a tárgyi budapesti helyszínre vonatkozó, leginkább releváns szempontokat és tényezőket), így a táblázatban alapvetően a beruházás sérülékenységét szemlélítjük, ahol a sérülékenység definíció szerint a tevékenység érzékenységének és a kitettségének a szorzata. (pl. egy árvíz hatásaira érzékeny a tárgyi tevékenység, azonban az adott városi helyszínen, felszíni vízfolyástól levő nagy távolsága miatt a kitettség értéke nulla, tehát e tekintetben nem sérülékeny a tevékenység) Az adott budapesti helyszín miatt nem releváns tényezők értékelését **szürkével** jelöljük a táblázatban.

Éghajlati tényező, kockázat	Oktatási, kutatási, intézményi tevékenység sérülékenysége (érzékenysége+kitettsége)		
	Helyszíni eszközök és folyamatok	Bemenő áramok (közművek, anyagok)	Közlekedési kapcsolatok
1. Éves / szezonális / havi átlagos (levegő) hőmérséklet			
2. Szélsőséges (levegő) hőmérséklet (gyakoriság és mérték)			
3. Éves / szezonális / havi átlagos csapadékmennyiség			
4. Szélsőséges csapadék (frekvencia és nagyság, jégeső)			
5. Átlagos szélsébség			
6. Maximális szélsébség			
7. Páratartalom			
8. Napsugárzás			
1. Tengerszint emelkedés (SLR)			
2. Tenger- és vízhőmérséklet			
3. Víz rendelkezésre állása			
4. Vihar (nyomvonalak és intenzitás)			
5. Árvíz			
6. Óceán pH			
7. Porviharok (porszennyezettség)			
8. Partmenti erózió			
9. Talajerózió			
10. Talaj sótartalma			
11. Tűzvész (erdőtűz)			
12. Levegőminőség			
13. Földi instabilitás / földcsuszamlás / lavina			
14. Városi hősziget hatás			
15. A szezon hosszának növekedése			

Általánosságban elmondható, hogy a magyarországi, ezen belül is a budapesti telepítési helyszín több éghajlati tényező szempontjából (pl. tengerszint emelkedés, árvíz veszély, földcsúszás, erdőtűz, stb.) nem rendelkezik kitettséggel, azaz a veszélyforrás felmerülése kizárható, vagy minimális a bekövetkezés valószínűsége.

Továbbá, fontos általánosságban megállapítani, hogy a vizsgált oktatási, kutatási intézményi tevékenység a gazdasági szempontoknak köszönhetően szabályozott rendszerben és megfelelően megtervezett és kialakított létesítményekben történik. Ezzel összhangban – a klímakockázatoktól függetlenül is – a tevékenység megvalósítása során a kockázatok minimalizálására törekszik általában

az Építettő (pl. nagy hatékonyságú és megfelelő teljesítményű szellőztető és légkezelő rendszerek tervezésével), így közvetetten a klímakockázatok hatásainak mérséklésére (azaz az érzékenység csökkentésére) is alkalmas, az éghajlatváltozással kapcsolatos hatásokhoz alkalmazkodó létesítmény kerül kialakításra. Sok szempontból tehát megállapítható, hogy érzékeny a vizsgált tevékenység az adott hatásra, azonban az amúgy alkalmazott műszaki megoldások és technikák miatt az érzékenység nem tekinthető nagy mértékűnek.

A fentiekben végzett érzékenység/sérülékenység vizsgálat alapján megállapítható, hogy egyik tényező szempontjából sem tekinthető nagyon érzékenynek a vizsgált tevékenység, azaz összességében a klímakockázatoknak való kitettség a tárgyi oktatási, kutatási intézményi tevékenység esetében minimális. Ennek megfelelően jelen esetben nem indokolt különleges alkalmazkodási intézkedések meghatározása, illetve nyomonkövetés végrehajtása. Mindemellett az alábbiakban bemutatásra kerülnek az alkalmazkodási intézkedések meghatározásának általános szempontjai, illetve az alkalmazható lehetséges megoldások.

A vizsgált tevékenység feltételezhető hatásterülete nem jelentős kiterjedésű és jellemzően nem tartalmaz a vizsgált telephelynél érzékenyebb létesítményeket, ezért megállapítható, hogy a feltételezett hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére nincs hatással a vizsgált tevékenység.

11.3. Alkalmazkodási intézkedések és nyomonkövetés

Az alkalmazkodás általában több intézkedés kombinációját jelenti, beleértve a „soft” (szervezeti és rendszerszintű) és a „hard” (tárgyi) intézkedéseket. Az optimális alkalmazkodási csomag továbbá olyan intézkedéseket tartalmaz, amelyek lehetővé teszik a további lehetőségek kihasználását. Az alkalmazkodási intézkedések meghatározásának egyes szempontjai:

- "puha" megoldások, mint például az erőforrások újraelosztása, működési változások, képzések és kapacitásépítés, intézményi reformok / szerkezetátalakítás,
- nemzeti és nemzetközi építési szabványok, illetve tervezéssel és kivitelezéssel kapcsolatos vonatkozó műszaki előírások alkalmazása annak biztosítása érdekében, hogy egy adott ágazatban a legjobb gyakorlatokra vonatkozó iránymutatásoknak megfelelő megoldások kerüljenek megvalósításra.
- a biztonsági faktorok használata a tervezés során az éghajlatváltozás bizonytalanságainak kezelésére,
- olyan műszaki megoldások, beleértve a meglévő infrastruktúra utólagos bővítését is, amely figyelembe veszi az éghajlatváltozás gyorsuló ütemét, lehetővé téve a későbbiekben a minél egyszerűbb utólagos fejlesztéseket és bővítéseket,
- kockázatkezelési tervek kidolgozása, amelyek magukban foglalják a kockázatmegelőzést, a felkészültségre és a reagálásra vonatkozó intézkedéseket, beleértve a vonatkozó vészhelyzeti terveket,
- kockázati védelem biztosítási, vagy más pénzügyi eszközökkel (opciók vásárlása).

A tárgyi oktatási, kutatási intézményi tevékenység esetében a következő tárgyi, tervezési, illetve működési jellegű alkalmazkodási intézkedések megvalósítása merülhet fel a klímakockázatok általános jellegű csökkentése érdekében:

1. Kiugró energiaigények biztosítására szolgáló berendezések (pl. hűtőgépek) és kapacitások kiépítése fokozatos, szabályozható rendszerben. Amennyiben a berendezések tényleges telepítése nem is valósul meg, úgy a teljesítmény növeléshez szükséges infrastruktúrát javasolt megtervezni és lehetőség szerint kiépíteni.

2. A funkció rugalmasságát célzó működés kialakítása, így pl. egyes helyiségek kényszerű lezárása megoldható a kevésbé érintett tevékenységek zavartalan folytatása mellett.
3. Zöldfelületek (ill. zöldtetők) kialakításával a létesítmény csapadékvíz megtartó kapacitása növelhető, ezzel elősegítve a víz általános helyben tartását és felhasználását, illetve a szélsőséges csapadékmennyiség átmeneti visszatartását.
4. Klímavédelmi munkakör ellátása, klímavédelmi javaslatok kidolgozása.

Az alkalmazkodási intézkedések eredményességének nyomon követésére (monitoringra) vonatkozóan az alábbi megoldások bevezetése és működtetése merülhet fel:

1. A beazonosított veszélyforrások és klímakockázatok meglétének és mértékének rendszeres felülvizsgálata megbízott klímavédelmi referens által.
2. A jelenleg is működtetett környékbeli automata levegőminőségi mérőállomás(ok)on a légköri ózonkoncentráció folytonos nyomonkövetése az éghajlatváltozási hatások (pl. hőmérséklet és napfénytartam növekedéssel összefüggő) megállapítására.
3. A működési folyamatok és a létesítmény fenntartási paraméterek folytonos mérése, majd az adatoknak a rendelkezésre álló időjárási és klimatikus adatokkal való összevetése az összefüggések megállapítása és az éghajlatváltozással kapcsolatos hatások kiértékelése érdekében.
4. Klímavédelmi éves szakértői értékelő véleménye.

11.4. A vizsgált tevékenység hatása az éghajlatváltozásra

A tervezett épület és a benne folytatandó intézményi oktatási, kutatási tevékenység – annak jellegének, illetve volumenének megfelelően – alapvetően nem jár jelentős környezeti hatásokkal, ezért az éghajlatváltozásra ható tényezők jelentős mértékű fellépésével sem kell számolni. Az éghajlatváltozásra gyakorolt csekély hatások további csökkentésre kerülnek az alábbi intézkedésekkel és beavatkozásokkal:

- Megújuló energiaforrások felhasználása a hűtés-fűtés-szellőztetési rendszerekben: a tervezett fűtési energiát biztosító hőszivattyús rendszernek köszönhetően, az épületek üzemeltetése során nem történik földgáztüzelés és így a fosszilis tüzelőanyag égetéséhez kapcsolódó légszennyező anyag (szén-dioxid) kibocsátás sem fog jelentkezni.
- Zöldfelületek létesítésével a városi hősziget hatás csökkentése, illetve a növényzet általi szén-dioxid megkötés fokozása: a telepítési helyszínen kialakított vízszintes felületeken a lehető legnagyobb arányban kerül kialakításra zöldfelület, mind az épületek tetején, mind a felszín alatti létesítmények feletti területeken.
- Energiahatékony, környezetbarát berendezések és gépek használata a kutatás-fejlesztési munka során: a tervezett épületben tevékenységet végző szervezetek előnyben részesítik rendelkezésre állás szerint az energiahatékony gépek beszerzését és használatát, illetve az ÜHG-gázok használatának minimalizálását.

Éghajlatvédelmi szempontok összefoglalása

A telepítési hely természeti veszélyforrásai

A rendelkezésre álló műszeres megfigyelési adatok és több éves adatok tanulsága szerint az ország éghajlata egyáltalán nem tekinthető állandónak. Benne hosszabb-rövidebb ideig tartó, folytonos és állandó ingadozások és változások figyelhetők meg. A felszíni és cirkulációs viszonyok jellege miatt az időbeni változékonyság éghajlatunk állandó jellemvonása.

A térségi jellegzetességek és a globális és regionális tényezők figyelembevételével a vizsgált telephely környezetében az alábbi, éghajlatváltozással összefüggő, a tevékenység végzését esetlegesen befolyásoló hatások várhatók:

- aszály, szárazság, talajerózió miatt megnövekedett környezeti portterheltség (PM10 és PM2,5);
- szélsőséges hőmérsékleti viszonyok, illetve nyáron magasabb napi átlag hőmérsékletek, télen pedig alacsonyabb napi átlaghőmérsékletek;
- éghajlatváltozás hatására megnövekvő napfénytartam
- heves esőzések, zivatarok miatt belvíz bekövetkezése (megemelkedett talajvízszint)
- jégverés, jégeső

Érzékenység-vizsgálat és klímakockázatok elemzése

Általánosságban elmondható, hogy a magyarországi, ezen belül is a budapesti telepítési helyszín több éghajlati tényező szempontjából (pl. tengerszint emelkedés, árvíz veszély, földcsuszás, erdőtűz, stb.) nem rendelkezik kitettséggel, azaz a veszélyforrás felmerülése kizárható, vagy minimális a bekövetkezés valószínűsége.

Továbbá, fontos általánosságban megállapítani, hogy a vizsgált oktatási, kutatási intézményi tevékenység a gazdasági szempontoknak köszönhetően szabályozott rendszerben és megfelelően megtervezett és kialakított létesítményekben történik. Ezzel összhangban – a klímakockázatoktól függetlenül is – a tevékenység megvalósítása során a kockázatok minimalizálására törekszik általában az Építető (pl. nagy hatékonyságú és megfelelő teljesítményű szellőztető és légkezelő rendszerek tervezésével), így közvetetten **a klímakockázatok hatásainak mérséklésére (azaz az érzékenység csökkentésére) is alkalmas, az éghajlatváltozással kapcsolatos hatásokhoz alkalmazkodó létesítmény kerül kialakításra.** Sok szempontból tehát megállapítható, hogy érzékeny a vizsgált tevékenység az adott hatásra, azonban az amúgy alkalmazott műszaki megoldások és technikák miatt az érzékenység nem tekinthető nagy mértékűnek.

A fentiekben végzett érzékenység/sérülékenység vizsgálat alapján megállapítható, hogy egyik tényező szempontjából sem tekinthető nagyon érzékenynek a vizsgált tevékenység, azaz összességében a klímakockázatoknak való kitettség a tárgyi oktatási, kutatási intézményi tevékenység esetében minimális. Ennek megfelelően jelen esetben nem indokolt különleges alkalmazkodási intézkedések meghatározása, illetve nyomonkövetés végrehajtása. Mindemellett az alábbiakban bemutatásra kerülnek az alkalmazkodási intézkedések lehetséges megoldásai.

A vizsgált tevékenység feltételezhető hatásterülete nem jelentős kiterjedésű és jellemzően nem tartalmaz a vizsgált telephelynél érzékenyebb létesítményeket, ezért megállapítható, hogy **a feltételezett hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére nincs hatással a vizsgált tevékenység.**

Alkalmazkodási intézkedések és nyomonkövetés

A tárgyi oktatási, kutatási intézményi tevékenység esetében a következő tárgyi, tervezési, illetve működési jellegű alkalmazkodási intézkedések megvalósítása merülhet fel a klímakockázatok általános jellegű csökkentése érdekében:

1. Kiugró energiaigények biztosítására szolgáló berendezések (pl. hűtőgépek) és kapacitások kiépítése fokozatos, szabályozható rendszerben. Amennyiben a berendezések tényleges telepítése nem is valósul meg, úgy a teljesítmény növeléshez szükséges infrastruktúrát javasolt megtervezni és lehetőség szerint kiépíteni.
2. A funkció rugalmasságát célzó működés kialakítása, így pl. egyes helyiségek kényszerű lezárása megoldható a kevésbé érintett tevékenységek zavartalan folytatása mellett.
3. Zöldfelületek (ill. zöldtetők) kialakításával a létesítmény csapadékvíz megtartó kapacitása növelhető, ezzel elősegítve a víz általános helyben tartását és felhasználását, illetve a szélsőséges csapadékmennyiség átmeneti visszatartását.
4. Klímavédelmi munkakör ellátása, klímavédelmi javaslatok kidolgozása.

Az alkalmazkodási intézkedések eredményességének nyomon követésére (monitoringra) vonatkozóan az alábbi megoldások bevezetése és működtetése merülhet fel:

1. A beazonosított veszélyforrások és klímakockázatok meglétének és mértékének rendszeres felülvizsgálata megbízott klímavédelmi referens által.
2. A jelenleg is működtetett környékbeli autómata levegőminőségi mérőállomás(ok)on a légköri ózonkoncentráció folytonos nyomonkövetése az éghajlatváltozási hatások (pl. hőmérséklet és napfénytartam növekedéssel összefüggő) megállapítására.
3. A működési folyamatok és a létesítmény fenntartási paraméterek folytonos mérése, majd az adatoknak a rendelkezésre álló időjárási és klimatikus adatokkal való összevetése az összefüggések megállapítása és az éghajlatváltozással kapcsolatos hatások kiértékelése érdekében.
4. Klímavédelmi éves szakértői értékelő véleménye.

A vizsgált tevékenység hatása az éghajlatváltozásra

A tervezett épület és a benne folytatandó intézményi oktatási, kutatási tevékenység – annak jellegének, illetve volumenének megfelelően – alapvetően nem jár jelentős környezeti hatásokkal, ezért az éghajlatváltozásra ható tényezők jelentős mértékű fellépésével sem kell számolni. Az éghajlatváltozásra gyakorolt csekély hatások további csökkentésre kerülnek az alábbi intézkedésekkel és beavatkozásokkal:

- Megújuló energiaforrások felhasználása a hűtés-fűtés-szellőztetési rendszerekben: a tervezett fűtési energiát biztosító hőszivattyús rendszernek köszönhetően, az épületek üzemeltetése során nem történik földgáztüzelés és így a fosszilis tüzelőanyag égetéséhez kapcsolódó légszennyező anyag (szén-dioxid) kibocsátás sem fog jelentkezni.
- Zöldfelületek létesítésével a városi hősziget hatás csökkentése, illetve a növényzet általi szén-dioxid megkötés fokozása: a telepítési helyszínen kialakított vízszintes felületeken a lehető legnagyobb arányban kerül kialakításra zöldfelület, mind az épületek tetején, mind a felszín alatti létesítmények feletti területeken.
- Energiahatékony, környezetbarát berendezések és gépek használata a kutatás-fejlesztési munka során: a tervezett épületben tevékenységet végző szervezetek előnyben részesítik rendelkezésre állás szerint az energiahatékony gépek beszerzését és használatát, illetve az ÜHG-gázok használatának minimalizálását.