

Tervező:	Rajkszám:	Verzió:	Dátum:
VIK	KHT-01-02	03	2025. január
Beruházás megnevezése: Nyíregyháza Megyei Jogú Város ipari park tervezési szolgáltatások Déli ipari park fejlesztése			
Megbízó:  Nyíregyháza Megyei Jogú Város Önkormányzata			
Konzorcium vezető:		Konzorciumi tag:	
FŐMTERV FŐMTERV Mérnöki Tervező Zrt. 1024 Budapest, Lövőház utca 37.		 "A" STÚDIÓ '90 Kft. 4400 Nyíregyháza, Dózsa Gy. u. 5.	
Közműtervezési igazgató:	Generáltervező:	Ügyvezető:	Építész vezető tervező:
 Laborczy Tamás (13-12129)	 Juhász Emese (01-13567)	 Tenkely Szabolcs	 Banu Roland
Szakági tervező:	VIKÖTI Mérnök Iroda Kft. Postacím: 1519 Budapest, Pf.: 241. E-mail: vikoti@vikoti.hu		Tervszám: V287
Tervkötet megnevezése: Felszíni vízkivételi mű, ivóvíz távvezeték (Paszab és a Tó utcai vízműtelep között) építés			
Tervrajz megnevezése: Klímavédelmi Kockázatelemző Tanulmány			Lépték:
Felelős tervező:	Tervező:	Tervező:	Tervező:
 Jeszenszky Anna (13-16518)	 Bozsó István	 Heckenast Ádám	 Gaál Júlia

Ez a terv a Főmterv Zrt. - A'STUDIO '90 Kft. Konzorcium szellemi tulajdona, melynek védelmét jogszabály biztosítja.

NYÍREGYHÁZA MEGYEI JOGÚ VÁROS IPARI PARK TERVEZÉSI
SZOLGÁLTATÁSOK
DÉLI IPARI PARK FEJLESZTÉSE

Felszíni vízkivételi mű létesítése a Tiszánál, valamint ivóvíz
távvezeték építése Paszab és a Tó utcai vízműtelep között

KLÍMAVÉDELMI KOCKÁZATELEMZŐ TANULMÁNY

MEGBÍZÓ:

NYÍREGYHÁZA MEGYEI JOGÚ VÁROS ÖNKORMÁNYZATA



TERVEZŐ KONZORCIUM:

FÜMTERV **Q'STUDIO'90**
ÉPÍTÉSZTERVEZŐ KFT

TERVEZŐ:

FÜMTERV

SZAKTERVEZŐ:



VIKÖTI Mérnök Iroda Kft.

Levélcím: 1519 Budapest, Pf.: 241.

Telefon: +36 1 - 610 40 10

E-mail: vikoti@vikoti.hu

A tanulmányt szerzői jogvédelem védi, a címben szereplő téma kivételével sem részben, sem egészben fel nem használható.

Budapest

- 2025 -

DÉLI IPARI PARK FEJLESZTÉSE

Felszíni vízkivételi mű létesítése a Tiszán, valamint ivóvíz távvezeték építése Paszab és a Tó utcai vízműtelep között

Klímavédelmi Kockázatelemző Tanulmány

FELELŐS SZAKÁGI TERVEZŐ:



Jeszenszky Anna (k. szám: 13-16518)

építőmérnök, környezetvédelmi szakértő

VIKÖTI Mérnök Iroda Kft.

talaj, felszín alatti víz, felszíni víz, zaj- és
rezgésvédelem, levegőtisztaság-védelem,
tájvédelem, klímavédelem

TERVEZŐK/SZAKÉRTŐK:

Viköti Mérnök Iroda Kft.

Gaál Júlia	okl. környezetmérnök	klímavédelem
------------	----------------------	--------------

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés, előzmények.....	4
1.1. Megbízó, feladat leírása	4
2. A tervezett létesítmény jelen kockázatelemzés szempontú bemutatása	5
3. A dokumentáció elkészítésének módja, felhasznált irodalmak és adatok.....	6
3.1. Jövőbeli éghajlati folyamatok modellezése	6
4. A klímaváltozás hatása a projektre	8
4.1. Érzékenység vizsgálata.....	8
4.2. Kitétség szintjének meghatározása	9
4.2.1. Átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedése	9
4.2.2. Hőmérsékleti szélsőségek alakulása.....	9
4.2.3. Aszály.....	10
4.2.4. Csapadék intenzitásának növekedése.....	11
4.2.5. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	12
4.2.6. Árvizek, belvizek és villámárvizek kialakulása	13
4.3. Sérülékenység vizsgálata	14
4.4. Kockázatok	16
5. A projekt hatása a klímaváltozásra	17
5.1. Területfoglalás, erdő, mezőgazdasági területek csökkenése.....	18
5.2. Üvegházhatású gázok várható kibocsátása az építési, kivitelezési időszakban.....	19
5.3. Üvegházhatású gázok várható kibocsátása az üzemelés időszakában	19
6. A feltárt kockázatok kezelése, lehetséges mitigációs és adaptációs intézkedések.....	20
6.1. A beruházás klímaállékonnyá tétele – lehetséges adaptációs (alkalmazkodási) intézkedések.....	20
6.1.1. Tervezés időszakában.....	20
6.1.2. Kivitelezés időszakában	20
6.1.3. Üzemeltetés időszakában.....	20
7. Összegzés.....	22

1. BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

1.1. Megbízó, feladat leírása

A Nyíregyháza Megyei Jogú Város Önkormányzata (székhelye: 4400 Nyíregyháza, Kossuth tér 1.; nemzeti azonosítószám: 15731766215), mint ajánlatkérő (a továbbiakban „Megrendelő”, ill. „Önkormányzat”) a közbeszerzésekről szóló 2015. évi CXLI. törvény (a továbbiakban: „Kbt.”) Második része, XV. fejezete szerinti közbeszerzési eljárást (a továbbiakban: „Közbeszerzési eljárás”), folytatott le a "NyMJV - Ipari Park tervezési szolgáltatások" tárgyban.

Nyíregyháza Megyei Jogú Város Önkormányzata, mint Megrendelő 2023. január 25. napján szerződést kötött a FŐMTERV Zrt. – "A" STÚDIÓ '90 Kft. alkotta konzorciummal a „NyMJV - Ipari Park tervezési szolgáltatások” tárgyban.

A környezetvédelmi feladatok elvégzésével a FŐMTERV Zrt. a Viköti Mérnök Iroda Kft-t bízta meg.

Jelen klímavédelmi kockázatelemző tanulmány egy felszíni vízkivételi mű, valamint ivóvíz távvezeték (Paszab és a Tó utcai vízműtelep között) építésének éghajlatvédelmi hatásait mutatja.

Az engedélykérő alapadatai:

Nyíregyháza Megyei Jogú Város Önkormányzata

székhelye: 4400 Nyíregyháza, Kossuth tér 1.;

nemzeti azonosítószám: 15731766215.

2. A TERVEZETT LÉTESÍTMÉNY JELEN KOCKÁZATELEMZÉS SZEMPONTÚ BEMUTATÁSA

A tervezett létesítmény részletes leírását a környezeti hatástanulmány 2. fejezete és alfejezetei tartalmazza. A létesítmény paraméterei, amelyet a későbbi kockázatelemző vizsgálatainknál figyelembe vettünk.

3. A DOKUMENTÁCIÓ ELKÉSZÍTÉSÉNEK MÓDJA, FELHASZNÁLT IRODALMAK ÉS ADATOK

Az egyes projektek klímakockázati vizsgálatához a Miniszterelnökség megbízásából a Klímapolitika Kft. elkészítette az „Útmutató Projektek Klímakockázatának Értékeléséhez és Csökkentéséhez” című útmutatót, amelyet jelen dokumentum elkészítéséhez alapul vettünk.

Emellett felhasználtuk az Európai Bizottság által kiadott „Non paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient” című útmutatót, amelynek moduljait követve mutatjuk be az éghajlatváltozás hatását a projektre, a releváns kockázatokkal együtt, majd ezek ismeretében javaslatokat teszünk azok csökkentésére.

A tanulmány elkészítéséhez figyelembe vettük továbbá a szintén az Európai Bizottság által kiadott „Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment” című dokumentumot is.

A Kárpát-medencére, valamint Magyarországra jellemző éghajlati folyamatokat és adatokat az alábbi források felhasználásával vizsgáltuk,

- 1) Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) térinformatikai rendszerből nyerhető adatok és térképek;
- 2) Országos Meteorológiai Szolgálat (a továbbiakban: OMSZ) internetes oldalán elérhető adatok és térképek;
- 3) valamint a magyar nyelvű Részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutató c. tanulmány mellékletei között szereplő térképek.

3.1. Jövőbeli éghajlati folyamatok modellezése

A NATÉR az interneten nyilvánosan bárki számára elérhető. Két modell számításai alapján ad tájékoztatást, az Aladin Climate, és a Reg-CM regionális klímamodell előrejelzéseiből. A modellszimulációk során az ún. SRES A1B forgatókönyvet vették figyelembe, amely az antropogén szennyező-anyag és üvegházgáz kibocsátásra egy, a XXI. század közepéig növekvő, majd az évszázad végéig csökkenő tendenciával, és az évszázad végére 700 ppm-et meghaladó szén-dioxid koncentrációval számol. A klímamodellek adatai az 1961-1990 referencia időszakot, valamint a távlati 2021-2050 és a 2071-2100 időszakokat fedik le. Az ALADIN-Climate esetében a pesszimista RCP8.5, a RegCM esetében pedig az optimista RCP4.5 scenárióval készült a modellszimuláció (2100-ra 8,5, illetve 4,5 W/m² sugárzási kényszerrel feltételezve).

Az éghajlat modellezése és bizonytalanságai

Az éghajlati rendszert kormányzó fizikai folyamatok és a rendszer egyes tagjai között fellépő kölcsönhatások és visszacsatolások leírására azok az ún. kapcsolt globális modellek képesek, melyek a teljes éghajlati rendszer választ leírják egy feltételezett jövőbeli kényszerre. A modell szimulációkban a természetes éghajlatalakító folyamatok mellett figyelembe veszik az emberi tevékenység hatását, azonban ennek alakulását nem ismerjük egy évszázadra előre. Ezért ún. forgatókönyveket (scenáriókat) állítanak fel, amelyek az antropogén tevékenység eltérő jövőbeli fejlődési lehetőségeit jelenítik meg. A globális modellekben ezt a hatást a légköri üvegházhatású gázok és aeroszol részecskék koncentrációjának változásával számszerűsítik.

Egy ország vagy kisebb térség feletti éghajlatváltozásról regionális éghajlati modellek segítségével nyerhetünk részletes információt. Ezeket a modelleket korlátos tartományon (pl. a Kárpát-medencére) a globális modellekénél jóval finomabb rácsfelbontással (10-25 km, míg a globális

DÉLI IPARI PARK FEJLESZTÉSE

Felszíni vízkivételi mű létesítése a Tiszán, valamint ivóvíz távvezeték építése Paszab és a Tó utcai vízműtelep között

Klímavédelmi Kockázatelemző Tanulmány

modellek felbontása manapság 100-200 km körüli) alkalmazzuk, ami lehetővé teszi az adott területre jellemző kisebb skálájú folyamatok pontosabb leírását. A regionális modellek a globális modellek eredményeit figyelembe veszik tartományuk peremén oldalsó határfeltételek formájában.

Az éghajlati szimulációk számos bizonytalanságot tartalmaznak, melyek az alábbi tényezőkre vezethetők vissza:

- Az éghajlati rendszer természetes tulajdonsága a belső változékonyság (pl. csapadékosabb és szárazabb évek előfordulása).
- A fizikai folyamatok leírása némileg különböző módon történik az egyes (globális és regionális) modellekben, ami eltérő eredményekre vezethet. Ez a hatás különösen számottevő a csapadékképződési folyamatok modellezésében.
- Az emberi tevékenység XXI. század során várható kiszámíthatatlan alakulása.

E bizonytalanságokból adódóan a jövőbeli éghajlatváltozás leírását nem alapozhatjuk egyetlen modell eredményére. Több (globális és regionális) modellel és kibocsátási forgatókönyvvel végrehajtott éghajlati szimuláció eredményének együttes vizsgálatára van szükség.

4. A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A PROJEKTRA

4.1. Érzékenység vizsgálata

Egy adott rendszert attól függően nevezünk érzékenynek, hogy mennyire fogékony az éghajlatváltozáshoz kötődő időjárási jelenségek közvetlen, vagy közvetett hatásaira. Az érzékenység vizsgálata (sensitivity analysis; SA) során az éghajlatváltozás hatásait/éghajlatvédelmi kockázatait határoztuk meg az ivóvízvezeték, szennyvíz és csapadék csatorna létesítményfejlesztésekre, és azok szolgáltatásaira vonatkozóan – általánosabb jelleggel. Általános jelleg alatt értjük, hogy például nem teszünk különbséget egy ivóvezeték és csapadékcsontra között, ugyanakkor különbséget teszünk egy szennyvízvezeték és ivóvízvezeték között. Az érzékenység meghatározása a lenti táblázat alapján történt. Az alkalmazott színek segítségével kerül bemutatásra, hogy mennyire érzékenyek az ilyen beruházások, és az általuk nyújtott szolgáltatások, kitérve a létesítmény környezetére is, amely ugyancsak hatásviselő. A projekt környezete esetében azt vettük figyelembe, hogy a közművek megvalósulása befolyásolja-e a környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységet és adaptációs képességét. Az érzékenység szintjeinek meghatározásakor a fent hivatkozott útmutatók ivóvízvezeték és kapcsolódó létesítményekre vonatkozó javaslatait vettük alapul.

1. táblázat A vizsgált létesítmény érzékenysége

Éghajlati jellemzők várható változása	Várható hatás mértéke
Átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedése	Alacsony
Hőmérsékleti szélsőségek alakulása	Alacsony
Aszály	Magas
Csapadék intenzitásának növekedése	Alacsony
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	Alacsony
Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	Alacsony
Belvizek gyakoriságának és mértékének növekedése	Alacsony
Árvizek gyakoriságának és mértékének növekedése	Közepes
Villámárvizek, városi árvíz típusú elöntések gyakoriságának és mértékének növekedése	Közepes
Talajmozgások gyakoriságának és mértékének növekedése	Közepes

Az érzékenység mátrixból összegzésképpen megállapítható, hogy az érzékenységi szempontok közül a vizsgált projekt, és általában a hasonló jellegű közmű infrastrukturális beruházások egységesen aszályra, talajmozgásokra, valamint az árvízi és villámárvízi eseményekre érzékenyek.

4.2. Kitétség szintjének meghatározása

A kitétség értékelésekor (Evaluation of exposure, EE) annak felmérése és osztályozása történik, hogy az érzékenységi vizsgálatban beazonosított, érzékenynek minősített létesítmények, használók, és a létesítmény környezete mennyire van, illetve lesz kitéve a káros éghajlati tényezőknek, a tényezők változásából eredő hatásoknak a vizsgált projekt földrajzi elhelyezkedése, és volumene szempontjából.

A kitétséget a jelenlegi és a jövőbeli éghajlati viszonyok szerint kell vizsgálni. A **3. A dokumentáció elkészítésének módja, felhasznált irodalmak és adatok** c. fejezetben bemutatott források felhasználásával végeztük el a vizsgálatokat. Mivel a jövőre vonatkozóan csak becslésekre hagyatkozhatunk, így a kitétség értékelésénél ezt a bizonytalanságot szükséges figyelembe venni.

A kitétség szintjének a meghatározásakor szükséges figyelembe venni a létesítmény, valamint annak részeinek, allétesítményeinek a tervezett hasznos élettartamát is. A beruházás egyes elemeinek esetében igen gyakori felújítási ciklust alkalmaznak, azonban mivel bizonyos alkotóelemeinek hasznos élettartama meghaladja az 50 évet, így szükséges figyelembe venni a jövőre vonatkozó további tendenciák tekintetében a 2071-2100-as időtávra vonatkozó meteorológiai adatok is, ezért ezeket is ismertetjük a továbbiakban.

4.2.1. Átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedése

Az OMSZ, „Az éghajlatváltozás magyarországi hatásainak feltérképezése regionális klímamodell-szimulációk elvégzésével és reprezentatív adatbázis fejlesztésével” megnevezésű projektje keretén belül elkészítette a KlimAdat megnevezésű online adatbázist (<https://klimadat.met.hu/>). Az oldalról az alábbi adatok nyerhetők ki, melyekből látható a növekvő tendencia. Az éves felszíni átlaghőmérséklet a referencia időszakhoz képest az évszázad közepére feltételezhetően kb. 2,2 °C-ot emelkedik. Az évszázad végére a melegedés tovább fokozódik, nem zárható ki a 3,5 °C emelkedés sem. **Ezek alapján kijelenthető, hogy a beruházás létesítményei és környezetük az átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedésével szemben magasan kitettek.**

2. táblázat Az éves felszíni átlaghőmérséklet a különböző éghajlatváltozást modellező modellszimulációk eredményei alapján

Éghajlati/időjárási változó, paraméter	Klímaperiódushoz köthető medián érték (szögletes zárójelben a minimum és maximum értékekkel)			
	1971-2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100
éves felszíni átlaghőmérséklet [°C]	9,9 - 10	11,1-11,3 [min. 10,9-11, max. 11,2-11,4]	12-12,2 [min. 11,1-11,3 max. 12,8-13,1]	13,2-13,4 [min. 11,5-11,7 max. 14,1-14,4]

4.2.2. Hőmérsékleti szélsőségek alakulása

Az OMSZ által elkészített KlimAdat online adatbázis alapján az alábbiak állapíthatók meg.

A vizsgált területen a hőségnapok átlagos éves száma az 1971–2000 időszakon 16,8-17,9 nap volt, a 2011–2040-es időszakon azonban már 69,3-94,4 ilyen nap várható. A szimulációk

DÉLI IPARI PARK FEJLESZTÉSE

Felszíni vízkivételi mű létesítése a Tiszán, valamint ivóvíz távvezeték építése Paszab és a Tó utcai vízműtelep között

Klímavédelmi Kockázatelemző Tanulmány

mediánja a század közepére 87,8-133,2 hőségnapot jelez, s ez az érték a század végére akár már a 195,3 napot is elérheti. Az évszázad végére azonban a modellek bizonytalanabban jelzik az indikátor várható értékét, ugyanis ekkor már jobban érvényesül a forgatókönyvek hatása a hőmérsékleti eredményekben. Így a legkisebb és legnagyobb változást adó szimulációk között az eltérés nagy lehet. Ugyanakkor még így is emelkedés figyelhető meg a hőségnapok éves számában.

A **fagyos nap** egy gyakrabban jelentkező éghajlati index, múltbeli átlagos előfordulása 99,5-103,9 nap között alakult a tervezési területen. A jövőben az index gyakorisága jelentős mértékű csökkenést mutat, a szimulációk mediánja szerint, a század közepére több, mint egy hónappal, a század végére pedig ~45%-kal kevesebb napon kell számítani előfordulására. Ez utóbbiban, az időszakban még a legkisebb változást mutató modell szerint is több, mint 30 nappal lerövidül az indikátor éves előfordulása a múltbeli megfigyelt értékhez képest.

A múltbeli átlagos előfordulása a másodfokú hóhullámos napok számának éves szinten 2-3 nap között alakult. Másodfokú hóhullámos napnak számít, ha a napi átlaghőmérséklet legalább 3 egymást követő napon keresztül eléri a 25°C-ot. A modellek mediánértéke szerint az évszázad első felére körülbelül megduplázódik, ami a század közepére tovább fokozódik, s a század végére eléri a 9-11 napot. Ekkor a legnagyobb változást mutató modell alapján akár 24 napra is növekedhetnek a másodfokú hóhullámos napok számai.

3. táblázat A hőségnapok éves száma, a fagyos napok éves száma és a másodfokú hóhullámos éves napok száma a különböző éghajlatváltozást modellező modellszimulációk eredményei alapján

Éghajlati/időjárási változó, paraméter	Klímaperiódushoz köthető medián érték (szögletes zárójelben a minimum és maximum értékekkel)			
	1971-2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100
hőségnapok éves száma [nap]	16,8 – 17,9	69,3 - 94,4 [min. 16,9-18,1 max. 205,1-308,6]	87,8 – 133,2 [min. 20,2-21,7 max. 247,1-365]	194,4 – 195,3 [min. 22,3-24 max. 365]
fagyos napok éves száma [nap]	99,5 - 103,9	82,5 - 85,3 [min. 76-78 max. 86,3 – 89,5]	69,1 - 71,1 [min. 57-59,2 max. 78-81,9]	59,2 - 62,2 [min. 26,7-26,8 max. 71,1-73,6]
másodfokú hóhullámos éves napok száma [nap]	2,2 – 2,6	4,4 – 5,4 [min. 3,3-4,1 max. 7,6-9,9]	6,4 – 7,8 [min. 4,9-5,9 max. 8,5-11,4]	9,1 – 11,1 [min. 5,3-6,5 max. 18,3-23,9]

Összefoglalva megállapítjuk, hogy a beruházás létesítményei és környezetük magasan kitettek a hőmérsékleti szélsőségek alakulásával szemben.

4.2.3. Aszály

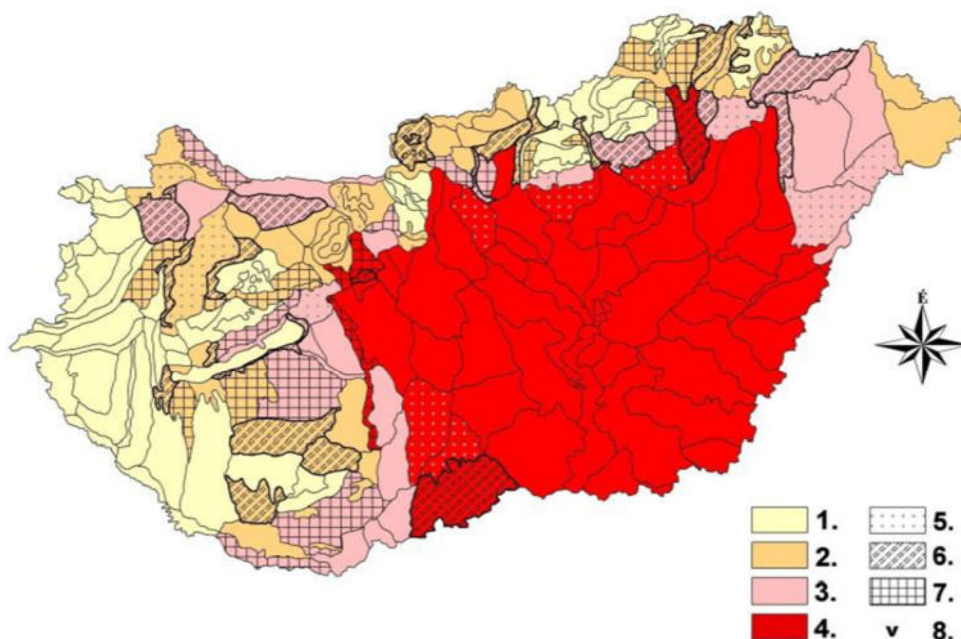
A Részletes Módszertani leírás a Klímakockázati útmutatóhoz c. dokumentáció mellékleteiben található aszályveszélyt mutató térkép alapján a vizsgált terület **közepesen** aszályos.

DÉLI IPARI PARK FEJLESZTÉSE

Felszíni vízkivételi mű létesítése a Tiszán, valamint ivóvíz távvezeték építése Paszab és a Tó utcai vízműtelep között

Klímavédelmi Kockázatelemző Tanulmány

Az aszályveszély mértéke Magyarország kistájaiban. -1 = az aszály veszély jelentéktelen; 2 = kismértékű; 3 = közepes; 4 = súlyos; 5 = alacsonyabb aszály-veszélyességi fokozatba tartozik a kistáj mintegy 25%-a; 6 = 50%-a; 7 = 75%-a; 8 = a kistáj egyes részeit az átlagnál lényegesen nagyobb aszály veszély fenyegeti



1. ábra Aszályveszély mértéke Magyarországon

4.2.4. Csapadék intenzitásának növekedése

Az OMSZ által elkészített KlimAdat online adatbázis alapján az alábbiak állapíthatók meg.

A csapadék a hőmérséklethez képest nehezebben modellezhető meteorológiai elem, ebből adódóan jövőbeli megváltozása gyakran nagy bizonytalansággal terhelt – a különböző modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de annak előjelében sem mindig mutatnak egyezést.

A vizsgált területen az éves **csapadékösszeg** a 2011–2040 időszakon, illetve az évszázad végéig kis mértékben növekszik a múltbeli értékhez képest. A növekedés mértéke azonban egyik modell szerint sem haladja meg a 20%-ot.

A 2011–2040 időszakon a **csapadékos napok éves száma** kismértékű, 5%-on belüli növekedést mutat, mely az évszázad végére némi csökkenést nem feltételez, valamint az 1971–2000-es időszakhoz képest a 10,6 napos csökkenés sem zárható ki.

A **20 mm-t meghaladó csapadékösszegű nap** az 1971–2000 időszakban csupán 2,2–2,7-szer fordult elő. A század közepéig fokozatos növekedés prognosztizálható, a modellek mediánértéke szerint a referenciaértékhez képest több mint egy nappal növekedhet az érték az évszázad közepére. A legnagyobb különbség szerint 6 napra növekedne a 20 mm-t meghaladó csapadékösszegű napok száma az évszázad végére.

DÉLI IPARI PARK FEJLESZTÉSE

Felszíni vízkivételi mű létesítése a Tiszán, valamint ivóvíz távvezeték építése Paszab és a Tó utcai vízműtelep között

Klímavédelmi Kockázatelemző Tanulmány

4. táblázat Az éves csapadékösszeg, csapadékos napok éves száma és a 20 mm-t meghaladó csapadékösszegű napok száma 30 év során a különböző éghajlatváltozást modellező modellszimulációk eredményei alapján

Éghajlati/időjárési változó, paraméter	Klímaperiódushoz köthető medián érték (szögletes zárójelben a minimum és maximum értékekkel)			
	1971-2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100
éves csapadékösszeg [mm/hónap]	44 - 44,6	48,2 - 48,9 [min. 44,1-45,3 max. 51,8-53,1]	49,2 - 49,7 [min. 44,7-46,4 max. 52,6-53,8]	47,2 - 48,4 [min. 41,3-42,6 max. 56,9-58,5]
csapadékos napok éves száma [nap]	90,3 - 92,7	93,3 - 96,3 [min. 88,1-90,1 max. 98,5-102,4]	92,7 - 95,6 [min. 87,3-90,1 max. 99,6-103,2]	88,6 - 91,5 [min. 79,7-82,4 max. 102,2-105,8]
20 mm-t meghaladó csapadékú napok száma [nap]	2,2 - 2,7	3,3 - 3,9 [min. 3-3,6 max. 3,5-4]	3,4 - 4 [min. 2,8-3,3 max. 3,8-4,6]	3,7 - 4,4 [min. 2,4-3 max. 5,6-6,3]

A legfrissebb kutatások, illetve szakirodalmi adatok alapján Magyarország területén az összes csapadék mennyisége nem változott jelentős mértékben az elmúlt száz év alatt, azonban ezen csapadék intenzitása nagy változékonyságot mutat. A csapadékos napok száma jelentős mértékben csökkent, ugyanakkor megnőtt a 20 mm-t meghaladó csapadékú napok száma. A napi csapadékintenzitás (egy adott időszakban lehullott csapadékösszeg és a csapadékos napok számának aránya) a nyári időszakot tekintve szintén jelentősen megnövekedett. Mindez lényegében azt jelenti, hogy az éves csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik egyenletesen eloszló csapadék helyett, különösen nyáron.

Összefoglalva megállapítható a fenti eredményekből, hogy a vizsgált beruházás létesítményei és környezetük a csapadék intenzitásának növekedésének alacsonyban kitettek.

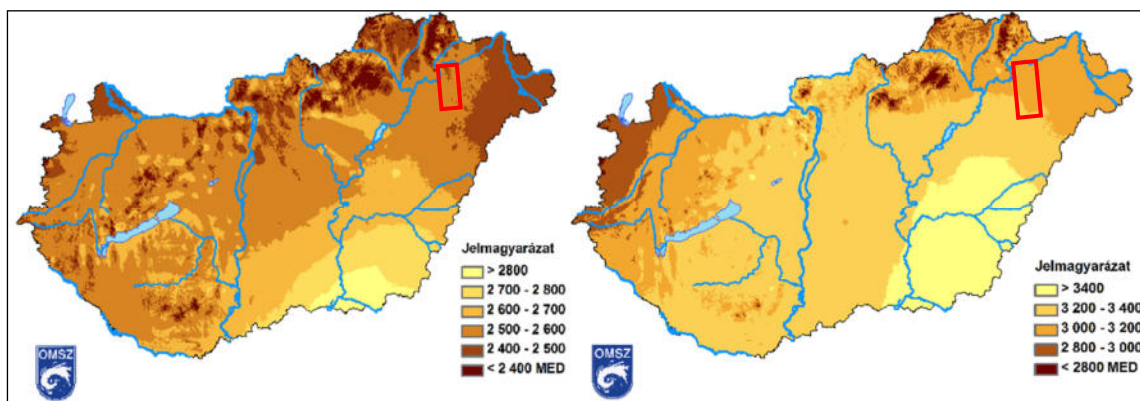
4.2.5. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés

A globálsugárzásból számított hazai éves UV sugárzás eloszlása hazánkban a medencejelleg miatt, az ország belső területein nagyobb értékeket mutat, mint a Kárpátokhoz közeledve. Ezen értékeket tekintve a tervezett beruházás elhelyezkedéséből adódóan 2006-ban átlagosan 2500-2600 MED (Minimal Erythema Dose) volt, amely a 2012-es évben már átlag 3000-3200 MED-re módosult, amelyet a lenti ábrával mutatunk be. A klímamodellek egyöntetűen azt mutatják, hogy a napsütéses órák száma növekedni fog a jövőben. **A vizsgált vízvezeték tervezési területét, valamint annak környezetét a növekvő UV sugárzással szemben magasan kitettnek minősítjük a fentiek alapján.**

DÉLI IPARI PARK FEJLESZTÉSE

Felszíni vízkivételi mű létesítése a Tiszán, valamint ivóvíz távvezeték építése Paszab és a Tó utcai vízműtelep között

Klímavédelmi Kockázatelemző Tanulmány



1. ábra Az UV sugárzás országos éves eloszlása bal oldali képen 2006-ban, a jobb oldali képen 2012-ben (a tervezett beruházás helye piros színű körrel jelölve) [Forrás: Dávid R. Á., 2016.]

4.2.6. Árvizek, belvizek és villámárvizek kialakulása

A jelen beruházás az Országos Vízügytőgazdálkodási Terv (OVGT) szerint a Lónyay-főcsatorna és a Felső-Tisza alegységek területét érinti. A keresztezett vízfolyások bemutatását és pontos jellemzését a **Környezeti Hatástanulmány Felszíni vizek védelme c.** fejezet részletesen ismerteti. A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségét aon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM–BM együttes rendelet alapján a beruházás által érintett települések közül Kótaj, Buj, Ibrány, Paszab „B” közepesen veszélyeztetett, Nyíregyháza és Nyírtelek, pedig nem szerepelnek a rendeletben, tehát nem veszélyeztetettek. A tervezési terület érinti a Lónyay-főcsatorna alegységet és Tisza nagyvízi meder övezetét.

Magyarország árvízzel szembeni kitettségét a „Klímakockázati Útmutató és részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz” című dokumentáció 7. sz. mellékletében található „Kék térkép” mutatja be, mely alapján megállapítható, hogy **a tervezési terület magasan kitett az árvízveszéllyel szemben.**

Belvizek képződésére elsősorban télvég idején (téli és nyári hidrológiai félév határánál) kell számítani. A tenyészidőn belül és ősszel is képződhetnek belvizek (különösen akkor, ha a talajzóna átnedvesedett), de nem jellemző, hogy minden évben képződnek. A vizsgált terület belvizeknek való kitettségét a néhai VITUKI Rt., majd a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ (NAIK) Vízgazdálkodási Önálló Kutatási Osztálya gondozásában készült Magyarország belvízi veszélytérképe alapján ellenőriztük, amelyet szokás Pálfi-féle térképnek is nevezni. Ez alapján a beruházás belvízzel nagyrészt mérsékelten, kisebb részben közepesen és erősen veszélyeztetett területeket is érint. **Ezek alapján a tervezési terület közepesen tekinthető kitettnek a belvizekkel szemben.**

A települések **villámárvíz veszélyeztetettségét** alapvetően a vízgyűjtő területének tulajdonságai (mérete, alakja, lejtésviszonyai, karsztos területek stb.), valamint a vízgyűjtőn előforduló csapadék intenzitása határozzák meg. A villámárvíz veszélyeztetettség meghatározásának célja felhívni a figyelmet arra, hogy a települések kitettsége, helyzetüktől és a felszíni környezettől függően különböző, és ez a különbözőség osztályozható, rangsorolható. A vízgyűjtő kitettsége csak egy erősebb vagy gyengébb lehetőségre hívja fel a figyelmet, a tényleges bekövetkezés csak olyan extrém csapadékkal együtt áll fenn, amelynek elvezetésére a településhez kapcsolható vízelvezetés nem alkalmas.

A NATÉR honlapján elérhető térkép alapján a tervezési terület környezetében nem található kifolyási pont, ahonnan számítani lehet villámárvizek megjelenésével. A fentiek alapján **a**

tervezési területet, valamint annak környezetét a villámárvizek gyakoriságának és mértékének növekedésével szemben nem minősítjük kitettnek.

Viharos időjárási események gyakoriságának növekedése

Súlyos hóviharak pusztító erejű szélviharral (akár 90 km/h feletti szélerősség) és erős jégesővel (2 cm-nél nagyobb átmérőjű jégdarabok) alakulhatnak ki. Hozzávetőlegesen 3-5 naponta (évente változóan) súlyos zivataroknak kedvező időjárási viszonyok alakulnak ki. Nagyon ritkán (hozzávetőlegesen 3-5 évente) rendkívül súlyos, hosszan tartó, sorozatos zivatarok Magyarország nagy területén okozhatnak rendkívüli károkat. Erős ciklonok alatt a szélerősség meghaladhatja akár a 100 km/h sebességet, és az ilyen szélsőséges értékek időtartama az elmúlt évtizedben egyre hosszabbá vált. Az elmúlt évtizedben átlagosan kétfévente alakultak ki súlyos viharok, míg korábban négyévente egy ilyen jelenség fordult elő.

A vizsgált létesítmény és környezete a viharos időjárási események gyakoriságának növekedésével szemben alacsony mértékben kitett.

Talajmozgások

Az Európai Bizottság által kiadott, és a Miniszterelnökség megbízásából a Klímapolitika Kft. által honosított és összeállított részletes klímakockázati útmutató 7. mellékletében szerepel egy, a talajmozgásokat (az útmutató tömegmozgásnak nevezi) szemléltető térkép is, amely alapján a vizsgált területen jelentéktelen a talajmozgások kialakulásának veszélye.

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat internetes oldalán elérhetők online térképek, amelyek között az szerepel a Magyarország mozgásveszélyes területei (1:500 000) elnevezésű térkép is, mely alapján megállapítható, hogy a tervezési területen csak felületi eróziós területek vannak elszórtan.

Összefoglalva a megtekintett források alapján kijelenthető, hogy a vizsgált beruházás területe és annak környezete a talajmozgásokkal szemben nem tekinthető kitettnek.

4.3. Sérülékenységi vizsgálata

Egy rendszer akkor sérülékeny, ha a klímaváltozás hatásai nagy eséllyel okoznak benne jelentős károkat, vagy azért, mert nagy a rendszer érzékenysége, és/vagy a kitettsége, és/vagy nincs megfelelően felkészülve a hatások kivédésére, kezelésére. Vagyis a sérülékenység egyaránt függ a rendszer klímaváltozással szembeni kitettségétől és érzékenységétől.

A sérülékenység meghatározása (vulnerability analysis, VA) során - a korábban említett tanulmány alapján - a rendszer érzékenysége, valamint a terület kitettségének értékeiből egy mátrixot képzünk, amellyel meghatározható a vizsgált rendszer sérülékenysége az egyes klimatikus hatásokkal szemben. Piros színezéssel a magas, sárga színezéssel a közepes, zöld színezéssel az alacsony sérülékenységet fejezzük ki a lenti táblázatban.

DÉLI IPARI PARK FEJLESZTÉSE

Felszíni vízkivételi mű létesítése a Tiszán, valamint ivóvíz távvezeték építése Paszab és a Tó utcai vízműtelep között

Klímavédelmi Kockázatelemző Tanulmány

5. táblázat Sérülékenység mátrix

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	Csapadék intenzitásának növekedése Viharok erejének és gyakoriságának növekedése	Belvizek gyakoriságának és mértékének növekedése	Átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedése Hőmérsékleti szélsőségek számának és mértékének növekedése, Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés
	Közepes	Villámárvizek gyakoriságának és mértékének növekedése Talajmozgások gyakoriságának és mértékének növekedése		Árvizek gyakoriságának és mértékének növekedése
	Magas		Aszály	

A fenti mátrixban kizárólag azon éghajlati paramétereket, valamint klímaváltozással összefüggésbe hozható jelenségeket tüntettük fel, amelyek esetében a sérülékenység magasnak tekinthető. A sérülékenységi (érzékenység-kitettség mátrix) vizsgálat eredménye, hogy a projekt keretében megépülő, illetve üzemeltetés előtt álló létesítményeket a következő klímaváltozással összefüggésbe hozható jelenségek befolyásolhatják:

- aszály;
- árvizek gyakoriságának és mértékének növekedése.

4.4. Kockázatok

Miután beazonosításra került a projekt sérülékenysége, a következő lépésben annak a felmérése szükséges, hogy az egyes jövőbeli, a klímaváltozáshoz köthető események bekövetkezése milyen kockázattal jár a vizsgált projektre nézve, milyen károkat okozhat.

Az egyes kockázatokat, valamint azok bekövetkezésének valószínűségét és súlyosságát a következő táblázat foglalja össze. A következmények, illetve a bekövetkezés valószínűségének kategorizálásához a **3. A dokumentáció elkészítésének módja, felhasznált irodalmak és adatok** c. fejezetben hivatkozott Európai Bizottság által kiadott útmutatók javaslatát vettük alapul. Kiemeljük, hogy a következő táblázatban kizárólag azon kockázatok kerülnek feltüntetésre, amelyek releváns kockázatok lehetnek.

6. táblázat Releváns kockázatok és hatásaik táblázatos értékelése

Kockázat típusa	A bekövetkezés valószínűsége*	Következmény nagyságának értékelése**	Hatása	Hatáscsökkentő intézkedés
<u>Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)</u>				
Aszály	3	3	A Tisza kisvízi vízszintje alatt nem lehet vízkivétel.	A Tisza vízkészletének használatára vízkivételi mű, tisztítómű és távvezeték létesül, melynél a mederből a vízkivételi mű tervezése során az elmúlt 40 év adatai alapján lett meghatározva a műszaki megoldás.
Árvizek gyakoriságának és mértékének növekedése	3	3	A Tisza áradáskor károsodhatnak a kapcsolódó létesítmények, akár szünetelhet a vízkivétel.	A vízkivételi mű méretezése során a műtárgy a MÁSZ biztonsági szint fölé lett kiemelve.

* 1: ritka (5% évente); 2: nem valószínű (20% évente); 3: közepes valószínűség (50% évente); 4: valószínű (80% évente); 5: majdnem bizonyos (95% évente)

** 1: jelentéktelen; 2: kicsi; 3: közepes; 4: nagy; 5: katasztrofális

5. A PROJEKT HATÁSA A KLÍMAVÁLTOZÁSRA

A felszíni vízkivételi mű és az ivóvíz távvezeték építése, általában kevésbé közvetlen hatással van a klímaváltozásra, mint például az üvegházhatású gázok kibocsátása vagy a területfoglalással érintett erdőterület csökkenése. Azonban vannak olyan tényezők, amelyek közvetett hatással lehetnek a klímaváltozásra. Az energiafelhasználás szempontjából az ivóvíz távvezetékek rendszerint szivattyúkat használnak a víz szállítására, ami energiafelhasználással jár. Ha ez az energia fosszilis tüzelőanyagokból származik, akkor hozzájárulhat az üvegházhatású gázok kibocsátásához és így a klímaváltozáshoz.

A vízvezeték-hálózatokban és az építési folyamatok során előforduló szivárgások vagy egyéb veszteségek miatt elvesztett víz jelentős mennyiségű energia veszteséggel jár a víz előállítása, kezelése és szállítása során. Ezek a veszteségek fokozzák az ivóvíz rendszerek fenntartásához szükséges energiafelhasználást.

A vizsgált beruházás közvetlen és közvetett módon az alábbi klímaváltozási kockázati tényezőket tartalmazza.

7. táblázat *A beruházás közvetett kockázati tényezői és mérséklési intézkedési lehetőségek*

Kockázati tényező	Várható hatás	Hatáscsökkentő intézkedés
Területfoglalás: erdő, mezőgazdasági stb. területek csökkenése, ezzel módosítva a terület ÜHG megkötését, valamint a helyi klímát.	A vezeték, a műtárgy által igénybe vett területen megszűnik a növényzet ÜHG megkötése, valamint csökken a felszínborítás albedója, ezzel tovább fokozva a helyi hőmérsékleti viszonyok emelkedését.	Növénytelepítés, csereerdő
Üvegházhatású gázok kibocsátása az építési, kivitelezési időszakban.	Munkagépek és szállítójárművek ÜHG kibocsátása. Felvonulási utakon, depóterületeken a cserje- és fakivágások, ezzel további kibocsátást okozva.	Korszerű, alacsony károsanyag kibocsátású munkagépek és szállítójárművek alkalmazása. Az építkezést követően olyan területrendezés, amely lehetővé teszi a növényzet visszatelepülését.
Felszíni vízkivétel során helyi víztestek vízszintjének csökkenése.	Ökológiai egyensúly felborul, vizes élőhelyek csökkenése, helyi biodiverzitás károsul	<p>Az ipari parki folyamatokhoz szükséges vízmennyiség sok, ezért felszín alatti vízkészletből hosszú távon nem biztosítható. A felszín alatti vízkészletek mennyiségi védelmi érdekében került sor a Tiszán létesülő vízkivételi mű létesítésére.</p> <p>A mederből a vízkivételi mű tervezése során az elmúlt 40 év adatai alapján lett meghatározva a műszaki megoldás.</p> <p>Kisvíz-szint alatt nincs vízkivétel.</p>

5.1. Területfoglalás, erdő, mezőgazdasági területek csökkenése

A tervezési terület alapvetően síkvidéki mezőgazdasági területeken húzódik, melyen gyümölcsstermesztés, erdő és szántóföldi gazdálkodás folyik.

A fejlesztés jelenlegi tervszinten rendelkezésre álló kisajátítási területével érintett erdők a Környezeti Hatásvizsgálat keretei között részletesebben kerülnek bemutatásra.

A nyomvonalak által érintett erdőterületek faültetvény és kultúrerdő természetességi besorolásba esnek és a fejlesztés során 1177 m²-en (~0,12 ha) válik természetyszerű erdő érintetté, így az erdőtörvény előírásai szerint kötelező a csereerdősítés a beruházás kapcsán.

8. táblázat A fejlesztés jelenlegi tervszinten rendelkezésre álló kisajátítási területével érintett erdők bemutatása az állományt alkotó főfafaj alapján

Beruházás	Állományt alkotó főfafaj	Érintett terület [m ²]	Érintett terület [ha]	Összes érintett terület [ha]	Természetyszerű terület [ha]
ivóvíz	Akác	13 478	1,35	0	0,12

Összesen 13 478 m² erdőterület válik érintetté a beruházás során, amelyből természetes és természetyszerű erdőt is érint a tervezett ivóvíz távvezeték.

Alkalmazva a „National Inventory Report for 1985-2018 Hungary” című, 2020. áprilisában kiadott jelentés (a továbbiakban: NIR; forrás: <https://unfccc.int/documents>) 6.5.3. sz. fejezete által leírt módszert, az erdőkivágással okozott CO₂ kibocsátás az alábbiak szerint alakul.

$$\text{ahol} \quad C_t = (V_t \cdot D) \cdot (1 + R) \cdot CF$$

C_t a kivágásra kerülő erdő szénkészlete adott időben, tonnában kifejezve [t/ha]

V_t az erdő átlagos élőfakészlete [m³/ha]

D a figyelembe vett fafaj bázissűrűsége [t/m³]

R a föld alatti biomassa figyelembe vételéhez dimenzió nélküli szorzó [-]

CF a vizsgált biomassa széntartalma [t/m³]

A C_t -t, azaz szénkészletet (44/12) hányadossal szorozva kapható meg a hektáronkénti CO₂ érték, amelyet az erdőkivágás okozta kibocsátásnak tekintünk.

9. táblázat A módszer alapján használatos értékek

Állományt alkotó főfafaj	V_t [m ³ /ha] *	D [t/m ³] **	R [-] **	CF [t/m ³] **
Fehér akác	119,16	0,59	0,25	0,48

* értékek: <https://njf.gov.hu/> vagy <http://www.ksh.hu/> (az adott fafajcsoport összes területe adott évben, mint érték osztva az adott fafajcsoport összes faterfogatára adott évben, mint értékkel) a legfrissebb, 2018-as adatokkal számolva

** a legfrissebb, 2020-as NIR-ből

A fentiek alapján a beruházás hatására 208,8 tonna CO₂ kibocsátása becsülhető, amelyek az erdő kivágásokból származnak.

Mint fentebb bemutattuk, adódik erdő érintettség, így erdő érintettségéből adódó CO₂ kibocsátás is. A jelenleg hatályos magyar jogi szabályozás szerint szükséges csereerdősíteni a beruházás kapcsán.

5.2. Üvegházhatású gázok várható kibocsátása az építési, kivitelezési időszakban

Az EGIS csoport (francia mérnökvállalat) által 2010 novemberben kiadott, és az interneten közzétett, (elérési út: <http://siteresources.worldbank.org/INTEAPASTAE/Resources/GHG-ExecSummary.pdf>) Introduction to Greenhouse Gas Emissions in Road Construction and Rehabilitation c. tanulmányának 2.1. sz. fejezet 2. táblázata alapján a tervezett fejlesztésnek a megvalósítás során (építési, kivitelezési tevékenység) körülbelül az alábbi szén-dioxid egyenérték kibocsátása várható.

Ivóvíz távvezeték

- A tervezett ~31,9 km hosszon történő utépítés,
- a tanulmány szerinti 207 tonna CO₂e /km fajlagos kibocsátás alapján,
- kb. **7845,3 tonna CO₂e** kibocsátása becsülhető a jelenlegi tervfázisban az építés alatt.

A fenti eredmények a bemutatott tanulmány alapján csak becsült értékek. Megjegyezzük, hogy a terhelés csak egy egyszeri kibocsátás.

Hatáscsökkentő intézkedésként javasoljuk, hogy a kivitelezés során modern, alacsony kibocsátású kivitelezői géppark alkalmazását, az energiahatékonyságot szem előtt tartó organizáció mellett. Mivel a terhelés egyszeri, nem üzemszerűen állandósult, évenként ismétlődő, így elviselhetőnek tekintjük azt.

5.3. Üvegházhatású gázok várható kibocsátása az üzemelés időszakában

Az üvegházhatású gázok várható kibocsátásának pontos mértéke sok tényezőtől függ, és különböző helyzetekben eltérő lehet. Egy konkrét projekt ÜHG-kibocsátásának pontos meghatározásához részletes értékelésre van szükség, figyelembe véve az összes releváns tényezőt és az infrastruktúra üzemeltetésének valós körülményeit. Általában, azonban az ivóvíz távvezeték és a vízkivételi mű üzemeltetése során jelentős ÜHG-kibocsátások előfordulhatnak, különösen, ha az energia főként fosszilis tüzelőanyagokból származik, és ha nem hatékonyan kezelik a vízvesztéseket és az energiafelhasználást. Jelen tervszinten nem tudjuk számszerűsítve megbecsülni, hogy az üzemelés során mekkora az üvegházhatású gázok várható kibocsátása.

6. A FELTÁRT KOCKÁZATOK KEZELÉSE, LEHETSÉGES MITIGÁCIÓS ÉS ADAPTÁCIÓS INTÉZKEDÉSEK

Az alábbiakban bemutatásra és értékelésre kerülnek azon szempontok, intézkedések, amelyek a projekt végrehajtási folyamata, megvalósítási szakaszai során a korábbi részben bemutatott kockázatok eliminálására, a rendszer éghajlatváltozás-biztosabbá tételére, illetve az alkalmazkodási képességének, rugalmasságának növelése érdekében számításba vehetők.

A feltárt sérülékenységek, illetve releváns kockázatok alapján megállapítható, hogy a projekt létesítményei közül a fő hatásviselők az felszíni vízkivételi mű, új víztisztító mű, tisztavíz medence, szivattyúcsoport, ivóvíztávvezeték és a lakosság. Az adott létesítményeket a Tervezők a hatályos jogszabályok, az érvényben lévő szabványok, illetve tervezési útmutatók alapján előírtaknak megfelelően tervezték, valamint méretezték.

6.1. A beruházás klímaállékonnyá tétele – lehetséges adaptációs (alkalmazkodási) intézkedések

A vizsgálat azokat a klímavédelmi megfontolásokat részletezi, melyeket a projekt megvalósítása (tervezés, kivitelezés), illetve az üzemeltetés során javasolt figyelembe venni, ezáltal is biztosítva, illetve növelve a beruházás hosszú távú biztonságát, rugalmasságát az éghajlatváltozással szemben, csökkentve a kockázatokat, növelve a rendszer alkalmazkodási képességét.

6.1.1. Tervezés időszakában

A Tisza vízkészletének használatára vízkivételi mű, tisztítómű és távvezeték létesül, melynél a mederből a vízkivételi mű tervezése során az elmúlt 40 év adatai alapján lett meghatározva a műszaki megoldás.

A vízkivételi mű méretezése során a műtárgy a MÁSZ biztonsági szint fölé lett kiemelve.

Az ipari parkban használt felszín alatti vízkivétel a vízkivételi mű üzembe helyezése után megszüntetésre kerül a felszín alatti vízkészletek hosszú távú megőrzése okán, az ipari parki felhasználók a II sz szennyvíztelepről tisztított ipari vizeket kapnak egyes vízhasználatok biztosítására és a felhasználást követő szennyvizek a parkban létesülő szennyvíztelepi tisztítást követően visszavezetésre kerülnek a Simai vízfolyásba.

6.1.2. Kivitelezés időszakában

A kivitelezés során az esetlegesen megjelenő szélsőséges időjárási körülmények ellen a helyszínen dolgozó munkások számára védett pihenőhely biztosítása szükséges. Emellett hőhullámok idején kiemelt figyelmet kell fordítani a dolgozók számára történő folyadék biztosítására.

A kivitelezés során biztosítani kell a csapadékvizek megfelelő elvezetését, figyelembe véve az esetlegesen előforduló szélsőségesen nagy mennyiségű csapadékokat, belvizek kialakulását.

6.1.3. Üzemeltetés időszakában

Az üzemeltetés a reagáló intézkedések bevezetéséért és végrehajtásáért felel. Az üzemeltetés feladata az infrastruktúra folyamatos monitorozása, az érzékeny helyek beazonosítása, a kritikus állapotok előrejelzése és a vészforgatókönyvek alkalmazása.

DÉLI IPARI PARK FEJLESZTÉSE

Felszíni vízkivételi mű létesítése a Tiszán, valamint ivóvíz távvezeték építése Paszab és a Tó utcai vízműtelep között

Klímavédelmi Kockázatelemző Tanulmány

A szélsőségesen magas hőmérsékleti értékek, hőhullámok nagy terhelést jelent a víztisztító művek a tisztavíz medencék hűtési rendszereinek optimalizálására, ezért az extrém hőmérsékletű időszakokban történő hatékonyabb működés érdekében célszerű az energiatakarékos hűtőberendezések bevezetését és az energiafelhasználás monitorozását.

A tervezett műtárgyak sűrűbb ellenőrzése is feladatát kell képeznie az adott kezelőnek. Szükség esetén sűrűbb karbantartási munkákat kell alkalmazni, illetve a megrövidült élettartamok miatt akár cserélni is szükséges lehet egy-egy adott műtárgyat.

Javasoljuk az üzemeltetőnek a rendszeres vízminőségi monitoringrendszer kialakítása annak érdekében, hogy az időjárási változások és más tényezők hatására bekövetkező vízminőségi változásokat időben észleljék és megfelelően reagáljanak rájuk.

7. ÖSSZEGZÉS

Európát érintő klímaváltozási hatások vizsgálatát elvégezve megállapítható, hogy Magyarország, mint a Közép-Kelet európai régió része, érzékeny a klímaváltozásra. A meleg szélsőségek gyakorisága erőteljesen növekszik, a hideg szélsőségek előfordulása kisebb mértékben csökken. Éves viszonylatban a nyári és a tavaszi csapadék csökkenése, valamint az őszi csapadék növekedése valószínű. Kevesebb csapadékos nap várható, nő a tartós szárazsággal járó időszakok hossza. A csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok formájában fog lehullani, amely esetenként akár villámárvízi jelenségeket okozhat.

A sérülékenységi (érzékenység-kitettség mátrix) vizsgálat eredménye, hogy a projekt keretében megépülő, illetve üzemeltetés előtt álló létesítményeket a következő klímaváltozással összefüggésbe hozható jelenségek befolyásolhatják:

- aszály;
- árvizek gyakoriságának és mértékének növekedése.

A kockázatok értékelésekor, elemzésekor megállapításra került, hogy a vizsgált beruházás szempontjából a fentiek releváns kockázatokat is jelentenek. Ezen kockázatokat a szaktervezők csak részben tudták figyelembe venni a tervezés során. A tervezők a hatályos jogszabályok, az érvényben lévő szabványok, illetve tervezési útmutatók alapján előírtaknak megfelelően tervezték, valamint méretezték a létesítményeket.

A klímakockázati vizsgálaton belül bemutattuk a projekt hatását a klímaváltozásra. Megállapítható, hogy a tervezett közlekedési infrastruktúra fejlesztés területfoglalással (területhasználat változásával), erdőkivágással, építési, kivitelezési tevékenység kibocsátásaival, valamint közlekedés eredetű üvegházhatású gázok (elsődlegesen a szén-dioxid) kibocsátásával jár.

Az **5. A projekt hatása a klímaváltozásra** c. fejezetben számításokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy várhatóan a beruházás megvalósításával, illetve majdani üzemelésével hogyan alakulnak az ÜHG gázok kibocsátásai. Az elvégzett számítások és becslések alapján megállapítottuk, hogy a beruházás következtében **208,8 tonna CO₂** kibocsátása becsülhető, amelyek az erdőkivágásokból származnak, valamint a tervezett fejlesztésnek a megvalósítás során (építési, kivitelezési tevékenység) megközelítőleg **7845,3 tonna CO₂e** kibocsátása becsülhető, mely egy egyszeri kibocsátás. Jelen beruházás üzemelés alatti kibocsátása nem becsülhető, tehát az elvégzett számítások alapján a beruházás megvalósulása esetén az ÜHG kibocsátása a vizsgált térségben minimális.

A **6.1. A beruházás klímaállékonnyá tétele – lehetséges adaptációs intézkedések** c. fejezetben a tervezési, kivitelezési és üzemeltetési szakaszban felsorolt intézkedések segítségével az azonosított kockázatok hatásai mérsékelhetők. Megjegyezzük, hogy várhatóan a felsorolt intézkedések ellenére is számítani kell az üzemelés alatt károk kialakulására, illetően magasabb üzemeltetési költségekre, a gyakoribb karbantartási, monitorozási tevékenységek miatt.

Az építési időszakban történő kibocsátások esetén hatáscsökkentő intézkedésként javasoljuk, hogy a kivitelezés során modern, alacsony kibocsátású kivitelezői géppark legyen alkalmazva, az energiahatékonyságot szem előtt tartó organizáció mellett. Mivel a terhelés egyszeri, nem üzemszerűen állandósult, évenként ismétlődő, így elviselhetőnek tekintjük azt.