

ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

Terv megnevezése:

Debreceni DGÖ és ÉNYGÖ szürkevíz-ellátás fejlesztése („Csillagvirág utcai szakasz”)

a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 4. sz. mellékletében megfogalmazott formai és tartalmi előírások alapján



Debreceni Infrastruktúra Fejlesztő Kft.

H-4025 Debrecen, Széchenyi u. 31.

E-mail cím: info@dif.debrecen.hu

Szakértői engedély száma: SZKV/09-01466

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő

SZKV-1.2. - Levegőtisztaság-védelem szakértő

SZKV-1.3. - Víz- és földtani közeg védelem szakértő

SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem szakértő

Debrecen, 2026. április

Tartalomjegyzék

ENGEDÉLYKÉRŐ AZONOSÍTÓ ADATAI	5
1. A tervezett tevékenység célja, a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetében a közérdek bemutatásával együtt	6
2. A tervezett tevékenység, továbbá, ha vannak más ésszerű telepítési, technológiai vagy egyéb változatai (a továbbiakban együtt: számításba vett változatok), akkor azok alapadatai	7
2.1. A tevékenység volumene	7
2.2. A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitáskihasználás tervezett időbeli megoszlása	7
2.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési tervekben rögzített módja	8
2.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye	9
2.5. A tervezett technológia, vagy ahol nem értelmezhető, a tevékenység megvalósításának leírása, ideértve az anyagfelhasználás főbb mutatóinak megadását	11
2.5.1. Jellemző munkafolyamatok a létesítés idején	11
2.5.2. Jellemző munkafolyamatok a megvalósulás (üzemelés) idején	11
2.6. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállításiigényessége	13
2.6.1. Létesítéshez kapcsolódó gépjárműforgalom	13
2.6.2. Üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom	14
2.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések	14
2.7.1. Alapvetések	14
2.7.2. Telepítés („létesítés”) szakaszában	14
2.7.3. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában	19
2.7.4. Felhagyás szakaszában	20
2.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek	21
2.8.1. Telepítés („létesítés”) szakasza	21
2.8.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakasza	22
2.8.3. Felhagyás	23
2.9. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia	23
2.10. A korábbi fejezetekben bemutatott adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása, megadva azt, hogy a tervezés mely későbbi szakaszában és milyen információk ismeretében lehet azokat pontosítani	24
2.11. A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő vagy – a településrendezési tervekben szereplő – tervezett terület-felhasználási módokat	24
2.12. A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési tervek módosítását	27
2.13. Összetartozó tevékenységek	28
2.14. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján	28
3. A számításba vett változatok összefüggése olyan korábbi, különösen terület- vagy településfejlesztési, illetve rendezési tervekkel, infrastruktúra-fejlesztési döntésekkel és természeti erőforrás felhasználási vagy védelmi koncepciókkal, amelyek befolyásolták a telepítési hely és a megvalósítási mód kiválasztását	29
4. Nyomvonalas létesítménynél a tervezett nyomvonal továbbvezetésének és távlati kiépítésének ismertetése, és a továbbvezetés tervezése során figyelembe vett környezeti szempontok, feltárt környezeti hatások összegzése	30
5. A számításba vett változatok környezetterhelése és környezet-igénybevétele (hatótényezők) várható mértékének előzetes becslése a tevékenység szakaszaiként [6. § (2) bekezdés] elkülönítve	30
5.1. Telepítés („létesítés”) szakaszában várható hatótényezők	31
5.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hatótényezők	33
5.3. Felhagyás szakaszában várható hatótényezők	33
5.4. Az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők	34
5.4.1. Telepítés („létesítés”) szakaszában előforduló havária helyzetek	34
5.4.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában előforduló havária helyzetek	38
5.4.3. Felhagyás szakaszában előforduló havária helyzetek	40
6. A tevékenység telepítése, működése, felhagyása során az egyes környezeti elemekre várhatóan gyakorolt hatások előzetes becslése	41
6.1. A hatásterületről rendelkezésre álló környezeti állapot, területhasználati és demográfiai adatok	41
6.1.1. A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek	41
6.1.2. Földrajzi adottságok, éghajlat	42

6.1.2.1.	Meteorológiai viszonyok	42
6.1.2.2.	Domborzati adatok	44
6.1.2.3.	Földtan	44
6.1.3.	Levegő (alap-légszennyezettség)	45
6.1.3.1.	Háttérszennyezettség	45
6.1.3.2.	Az érintett közút jelenlegi légszennyezettsége	46
6.1.4.	Környezeti zaj	50
6.1.4.1.	A jelenleg a terület környezetében folytatott tevékenység háttérzaja	50
6.1.4.2.	Megközelítési, szállítási utak jelenlegi zajszintje	51
6.1.5.	Talaj adottságok, alapállapot	53
6.1.6.	A felszíni és felszín alatti víztestek	57
6.1.6.1.	Vízföldtani viszonyok	57
6.1.6.2.	A porózus medencekitöltés vízföldtani viszonyai	57
6.1.6.3.	Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek adatai	60
6.1.6.3.1.	Felszíni vízfolyások	60
6.1.6.3.2.	Felszín alatti víztest	62
6.1.6.3.3.	Érintett felszín alatti víztest állapota	63
6.1.6.4.	Talajvíz helyzete, minősége	64
6.1.6.4.1.	A felszín alatti víztest minősége	65
6.1.6.4.2.	Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása	66
6.2.	A tevékenység egyes szakaszaiban várható környezeti hatások előzetes becslése mérnöki számításokkal	70
6.2.1.	A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a létesítés idején	70
6.2.1.1.	Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése	70
6.2.1.1.1.	Módszertan	70
6.2.1.1.2.	Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások	71
6.2.1.1.3.	Kibocsátások definiálása, számszerűsítése	71
6.2.1.1.4.	Hatásterület meghatározása	72
6.2.1.1.5.	A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai	74
6.2.1.2.	Zajvédelemi hatások becslése	76
6.2.1.2.1.	Építési zaj	76
6.2.1.2.1.1.	Határértékek bemutatása és a hatásterület határának definiálása	76
6.2.1.2.1.2.	A beruházás környezetében található ingatlanok	76
6.2.1.2.1.3.	Zajterhelés és hatásterület meghatározása – nappali időszakban	80
6.2.1.2.2.	A létesítés idején várható zajszint-emelkedés a beszállítási utak mentén	83
6.2.1.3.	Rezgésvédelem	83
6.2.1.4.	Földtani közeg és talajvédelem	86
6.2.1.5.	Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése a létesítés idején	88
6.2.1.5.1.	Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata	88
6.2.1.5.2.	Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata	88
6.2.2.	A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint az üzemelés idején	89
6.2.2.1.	Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése	89
6.2.2.2.	Zajvédelemi hatások vizsgálata	89
6.2.2.3.	Rezgésvédelem	90
6.2.2.4.	Talaj-, ill. földtani közegvédelemi hatások vizsgálata	90
6.2.2.5.	Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése	90
6.2.2.5.1.	Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata	90
6.2.2.5.2.	Felszín alatti víztestet érő esetleges terhelések vizsgálata	90
6.2.2.5.3.	VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat szükségessége	91
6.2.2.5.4.	Vízbázis érintettség miatti javaslatok	92
6.2.3.	A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a felhagyás idején	96
6.3.	Hulladékgazdálkodás	97
6.3.1.	Telepítés („létesítés”) szakaszában várható hulladékgazdálkodással összefüggő hatások	97
6.3.2.	Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hulladékgazdálkodással összefüggő hatások	100
6.3.3.	Felhagyás szakaszában várható hulladékgazdálkodással összefüggő hatások	102
6.3.4.	Havária során képződő hulladékok	103
6.4.	A védett természeti területet, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése	105
6.4.1.	A tervezési terület elhelyezkedése	105
6.4.2.	A tágabb környezet jellemző növényzete Magyarország földrajzi kistájainak növényzete	105
6.4.3.	A vizsgált terület természetvédelmi szempontból jelentős területekhez való viszonya	106
6.4.3.1.	Egyedi jogszabállyal kihirdetett országos jelentőségű védett természeti területek	106
6.4.3.2.	Ex lege védett területek	106
6.4.3.3.	Natura 2000 területek	107
6.4.3.4.	Helyi jelentőségű védett természeti terület, emlék	108
6.4.3.5.	Országos Ökológiai Hálózat	108

6.4.4.	Az élővilág érintettsége -----	109
6.4.4.1.	A terpi felmérés módszertana -----	109
6.4.4.2.	Magasabb rendű növényzet és állatvilág a beruházási területen -----	109
6.4.4.3.	Összefoglalás -----	110
6.4.5.	A természeti értékekre gyakorolt hatások -----	110
6.4.5.1.	Telepítés időszakában -----	110
6.4.5.2.	Üzemelés időszakában -----	111
6.4.5.3.	Felhagyás időszaka -----	111
6.4.5.4.	Havária -----	111
6.5.	A tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatások ismertetése--	111
6.5.1.	Az érintett környezeti elem vagy rendszer védettsége, környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkcióinak megváltozása -----	111
6.5.1.1.	Tájtörténeti vizsgálat -----	111
6.5.1.2.	A meghatározó tájelemek vizsgálata és a tájképi adottságok -----	114
6.5.1.3.	A beruházás tájképi értékelése -----	115
6.5.1.4.	A tájvédelmi hatásterület meghatározása -----	118
6.5.2.	A településkarakter (településképp, településszerkezet) megváltozása, tájkép, tájhasználat, tájszerkezet, tájjelleg megváltozása -----	120
6.6.	A hatásfolyamatok milyen területekre terjedhetnek ki – HATÁSTERÜLET -----	121
6.6.1.	Telepítés („Létesítés”) idején várható hatótényezők eredményeként kialakuló hatásterületek -----	122
6.6.2.	Üzemeltetés idején várható hatótényezők eredményeként kialakuló hatásterületek -----	126
6.6.3.	Felhagyás idején várható hatótényezők közül eredő hatásterület -----	126
7.	Az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó elemzések -----	127
7.1.	A tervezett tevékenység számba vett változatai milyen mértékben érzékenyek az éghajlatváltozással összefüggő hatásokra, jelentős érzékenység esetén részletes adatokkal alátámasztottan -----	127
7.1.1.	Az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása -----	127
7.1.2.	1. modul: A beruházás érzékenységének elemzése -----	129
7.2.	A tervezett tevékenységre vonatkozóan a telepítési hely és a feltételezhető hatásterületen jellemző természeti veszélyforrásoknak való kitettséget, legalább az elmúlt harminc évre vonatkozó és a klímamodellekből származtatható, jövőbeli, legalább harminc évre vonatkozó adatokkal alátámasztva -	2.
	Modul: A projekthelyszín kitettségének értékelése -----	132
7.2.1.	Hőmérséklet -----	133
7.2.1.1.	Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése -----	134
7.2.1.2.	Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése -----	135
7.2.1.3.	Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése -----	137
7.2.1.4.	Éghajlati paraméter: Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása -----	138
7.2.2.	Csapadék és aszály -----	139
7.2.2.1.	Általános adatok -----	139
7.2.2.2.	Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése -----	140
7.2.2.3.	Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása -----	142
7.2.2.4.	Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése -----	143
7.2.2.5.	Éghajlati paraméter: 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése -----	144
7.2.2.6.	Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése -----	145
7.2.3.	Időjárási szélsőségek -----	146
7.2.3.1.	Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában -----	146
7.2.3.2.	Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás -----	147
7.2.4.	Párolgás -----	148
7.2.4.1.	Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció -----	148
7.2.4.2.	Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg -----	149
7.2.5.	Belvízgyakoriság alakulása -----	151
7.2.6.	Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése -----	151
7.2.6.1.	Éghajlati paraméter: Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése -----	151
7.2.6.2.	Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése -----	152
7.2.7.	Globálsugárzás -----	153
7.2.8.	Kitettség és épületsérülékenység vizsgálat eredményeinek összefoglalása -----	154
7.3.	3. Modul: Potenciális hatások elemzése -----	156
7.4.	4. Modul: Kockázatelemzés -----	158
7.5.	Adaptációs intézkedések -----	162
7.6.	Az alkalmazkodási intézkedések eredményességének nyomon követésére vonatkozó javaslatok --	163
7.7.	A tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére -----	163
8.	A megalapozó információk bemutatása -----	164
9.	Egyéb nyilatkozatok -----	166
10.	Erdő igénybevétel -----	167

ENGEDÉLYKÉRŐ AZONOSÍTÓ ADATAI

Megrendelő:

Debreceni Megyei Jogú Város Önkormányzata

Székhely: 4024 Debrecen, Piac utca 20.
E-mail cím: polgarmester@ph.debrecen.hu
Telefonszám: +36 52 511 400
Képviselő (polgármester): Papp László

Tervező:

Debreceni Infrastruktúra Fejlesztő Korlátolt Felelősségű Társaság

Rövidített név: Debreceni Infrastruktúra Fejlesztő Kft.
Székhely: 4025 Debrecen, Széchenyi utca 31.
E-mail cím: info@dif.debrecen.hu
Fő tevékenység: 7112 '25 Mérnöki tevékenység, műszaki tanácsadás
A cég statisztikai számjele: 26583361-7112-113-09.
Cégjegyzék száma: 09-09-030264
Tulajdonos: Debreceni Megyei Jogú Város Önkormányzata
A képviseletre jogosult: [REDACTED]
A képviselet módja: önálló
A képviseletre jogosult tisztsége: ügyvezető (vezető tisztségviselő)

1. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG CÉLJA, A VIZEKBE TÖRTÉNŐ BEAVATKOZÁSSAL JÁRÓ TEVÉKENYSÉG ESETÉBEN A KÖZÉRDEK BEMUTATÁSÁVAL EGYÜTT

Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata (4024 Debrecen Piac u. 20) a debreceni Déli Gazdasági Övezet (továbbiakban: DGÖ) és Észak-Nyugati Gazdasági Övezet (továbbiakban: ÉNYGÖ) (együttesen: Övezetek) szürkevízellátás fejlesztését tervezi.

Jelen projekt a DGÖ hígítóvíz-ellátó ivóvízvezeték egy különálló szakaszának létesítésére irányul. Ennek keretében megvalósul a Csillagvirág utcai kerülő nyomvonal, ami mintegy 1,5 km hosszúságban kerül kiépítésre.

A környezethasználó előzetes vizsgálatot köteles kezdeményezni a környezetvédelmi hatóságnál, ha olyan tevékenység megvalósítását tervezi, amely a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 1. vagy a 3. számú mellékletben szerepel.

A tervezett fejlesztés belterületi 1,5 km-es szakasza besorolható a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 3. sz. mellékletének 79. pontjába, vagyis szükséges előzetes vizsgálati eljárás lefolytatása az engedélyezés során.

A Kormányrendelet 3. sz. mellékletének 79. pontja:

79. Ivóvíz-távvezeték (amennyiben nem tartozik az 1. számú mellékletbe)
- a) védett természeti területen, Natura 2000 területen, barlang védőövezetén
 - b) 1 km hosszától belterületen**

Az előzetes vizsgálat célja és tartalma

Az előzetes vizsgálat célja annak meghatározása, hogy a környezeti hatásvizsgálatra kötelezett tevékenység milyen hatást gyakorolhat az élővilágra és a biológiai sokféleségre, különös tekintettel a védett természeti területekre és értékekre, a Natura 2000 területekre, továbbá a tájra, a földtani közegre, a levegőre, a felszíni és felszín alatti vizekre, az éghajlatra, az épített környezetre, valamint a környezeti elemek rendszereire, folyamataira és szerkezetére. A vizsgálat során figyelembe vesszük az adott ügy sajátosságait, és ezek alapján értékeljük a tevékenység engedélyezhetőségét.

A dokumentáció felépítése

A tanulmány első része bemutatja az alapadatokat, a kiválasztott helyszínt, valamint a tervezett tevékenységet, külön kitérve a létesítés és az üzemeltetés egyes munkafolyamataira. Ezt követően részletezzük a tevékenység hatótényezőit, azok várható mértékét és időtartamát, valamint elemzést adunk a lehetséges hatásfolyamatokról.

A vizsgálat következő szakaszában a jelenlegi környezeti terheléseket környezeti elemenként tekintjük át, és számszerűsítjük az úgynevezett „nélküle állapot” paramétereit. Ennek érdekében a területen helyszíni felméréseket végzünk, melyek eredményeit részletesen ismertetjük.

Az előzetes vizsgálat során nem mért alapadatokat mérnöki számításokkal becsüljük meg.

A „Várható környezeti hatások előzetes becslése” című fejezetben a vizsgált tevékenység környezeti hatásait számítások, modellezések és mérések segítségével mutatjuk be. Részletesen elemezzük a hatások által kiváltott folyamatokat, és azonosítjuk az ezekhez kapcsolódó kockázati tényezőket is. A számítások – amelyek a hatástávolságok meghatározásánál is alkalmazásra kerültek – részben szabványokon, részben egyéb tudományosan megalapozott módszereken alapulnak.

A dokumentáció összeállításának szakmai háttere

A dokumentáció elkészítése során együttműködtünk a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló jogszabály alapján szakértői jogosultsággal rendelkező szakértőkkel, biztosítva ezzel a jogszabályi előírásoknak való teljes körű megfelelést.

A dokumentáció összeállítása során figyelembe vettük a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 4. számú mellékletében meghatározott tartalmi követelményeket, biztosítva ezzel a jogszabályi előírásoknak való teljes körű megfelelést.

A dokumentáció összeállítása során nemcsak a szakmai szempontok, hanem a releváns hatósági és társadalmi elvárások figyelembevételére is törekedtünk. A vizsgálati szempontokat az illetékes környezetvédelmi hatóság gyakorlatában alkalmazott elvek és a hasonló létesítményekre vonatkozó korábbi környezeti vizsgálatok tanulságai alapján alakítottuk ki.

A tevékenység értékelése során külön figyelmet fordítottunk a kumulatív hatások vizsgálatára is, vagyis arra, hogy a tervezett beruházás más meglévő vagy engedélyezett tevékenységekkel együtt milyen összeadódó hatást fejthet ki a környezeti elemekre és rendszerekre. Ez különösen fontos a felszín alatti vízkészletek, a biológiai sokféleség és a zajterhelés esetében.

A hatások előzetes becslése során alkalmazott modellek, mérési adatok és szakirodalmi háttér mind az átláthatóság és a döntéshozatal szakszerűségének biztosítását szolgálják. A dokumentáció célja nem csupán a jogszabályi megfelelés teljesítése, hanem az is, hogy megalapozott és hosszú távon fenntartható döntés születhessen a tevékenység engedélyezhetőségéről.

2. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG, TOVÁBBÁ, HA VANNAK MÁS ÉSSZERŰ TELEPÍTÉSI, TECHNOLÓGIAI VAGY EGYÉB VÁLTOZATAI (A TOVÁBBIAKBAN EGYÜTT: SZÁMÍTÁSBA VETT VÁLTOZATOK), AKKOR AZOK ALAPADATAI

2.1. A tevékenység volumene

A tervezett beruházás keretében az „*A debreceni Déli Gazdasági Övezet és az Észak-Nyugati Gazdasági Övezet szürkevíz ellátása*” projekt részeként ivóvíz (hígítóvíz) szállítására szolgáló nyomóvezetékek létesítése valósul meg.

Jelen projekt a DGÖ hígítóvíz-ellátó ivóvízvezeték egy szakaszának kiépítésére irányul. Ennek keretében megvalósul a Csillagvirág utcai kerülő nyomvonal mintegy 1,5 km hosszúságban.

A létesítendő vezetékek föld alatti elhelyezéssel, korszerű, korrózióálló anyagból készülnek, biztosítva a hosszú távú, üzembiztos működést.

A projekt volumene magában foglalja továbbá a kivitelezéshez szükséges földmunkákat, a vezetékfektetést, a kapcsolódó műtárgyak (pl. szerelvényaknák, elzáró szerelvények) kialakítását, valamint a nyomvonal mentén érintett területek helyreállítását.

A tevékenység volumene a teljes szürkevíz-ellátó rendszerhez viszonyítva részlegesnek tekinthető, ugyanakkor kulcsfontosságú eleme annak, mivel biztosítja a víz szállítását a rendszer egyes elemei között, hozzájárulva a gazdasági övezetek vízellátásának megvalósításához.

2.2. A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitáskihasználás tervezett időbeli megoszlása

A kivitelezés várhatóan szakaszosan, ütemezetten történik, igazodva a területhasználati, közmű-keresztezési és műszaki feltételekhez. A tervezett fejlesztések megvalósítása a környezetvédelmi hatóság kedvező véleményének megszerzését, valamint a szükséges létesítési engedélyek rendelkezésre állását követően, várhatóan 2026. évben kezdődik meg a terület előkészítésével. A vezetéképítési munkák és a kapcsolódó

létesítmények kivitelezése 2026–2027 folyamán történik, míg a próbaüzem és az üzembe helyezés várhatóan 2027-ben valósul meg.

A kivitelezés az alábbi főbb munkaszakaszokra bontható, becsült időigényekkel:

- Terület előkészítése (kitűzés, szükség szerinti növényzetirtás, humuszmentés, finom tereprendezés, munkaterület kialakítása): várható időtartam: ~0,5 hónap
- Földmunka és vezetékfektetés (árokásás, csőfektetés, hegesztés/kötések kialakítása, visszatöltés, tömörítés, ideiglenes helyreállítás, műtárgyak – pl. szerelvényeknek, elzárók – kiépítése): várható időtartam: ~1 hónap
- Nyomáspróbák, fertőtlenítés, rendszerellenőrzés és üzempróba (gépészeti elemek beállítása, üzemi paraméterek finomhangolása): várható időtartam: ~1 hónap

A kivitelezés teljes időtartama előreláthatóan 1-3 hónap, amely az egyes szakaszok részbeni párhuzamosításával optimalizálható. A fenti időtartamok becslésen alapulnak, és az időjárási viszonyok, a talajmechanikai adottságok, a közműkiváltások, valamint az engedélyezési és szervezési körülmények függvényében módosulhatnak.

A létesítmények üzembe helyezését követően a rendszer folyamatos, hosszú távú üzemeltetésre kerül kialakításra.

A kapacitáskihasználás időbeli megoszlása várhatóan fokozatosan növekvő jellegű. A kezdeti időszakban alacsonyabb kihasználtság prognosztizálható, amely a Déli Gazdasági Övezet és az Észak-Nyugati Gazdasági Övezet ipari fejlesztéseinek előrehaladásával, hosszabb távon a rendszer kapacitásának magas szintű kihasználása várható.

A működés alapvetően folyamatos üzemű, ugyanakkor a vízigény alakulásától függően kisebb mértékű napi és szezonális ingadozások előfordulhatnak, amelyeket a rendszer műszaki kialakítása képes rugalmasan kezelni.

2.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési tervekben rögzített módja

A vezetékszakasz által érintett ingatlanok listáját, illetve a településrendezési terv szerinti besorolásukat az alábbi táblázatok tartalmazza.

Település	Ingatlan hrsz.	Településrendezési besorolás	
Debrecen	16689	Kt-Kk	Mellékúthálózat területek
	16690/2	KÖk	Kötőpályás (vasúti) közlekedési létesítmények
	16690/9	KÖk	Kötőpályás (vasúti) közlekedési létesítmények
	16690/10	KÖu	Közüti főhálózat
	16693/5	Kt-Kk	Mellékúthálózat területek
	16693/6	Lke-L/31	Laza kertvárosias lakóterület
	16707/19	KÖu	Közüti főhálózat
	16709/7	KÖk	Kötőpályás (vasúti) közlekedési létesítmények
	16709/9	KÖu	Közüti főhálózat
	16710/4	KÖu	Közüti főhálózat
	16710/6	KÖu	Közüti főhálózat
	16711/2	KÖu	Közüti főhálózat
	16712/1	KÖu	Közüti főhálózat
	16721/5	KÖu	Közüti főhálózat
	16724/1	KÖu	Közüti főhálózat
	16729/2	KÖu	Közüti főhálózat
	16732/3	KÖu	Közüti főhálózat
	17001/70	KÖu	Közüti főhálózat
	17009	Lk-K/19	Külső városi kisvárosias lakóterületek
	17010	Lk-K/19	Külső városi kisvárosias lakóterületek
	17015/2	KÖk	Kötőpályás (vasúti) közlekedési létesítmények

Település	Ingyetlen hrsz.	Településrendezési besorolás	
	17022/2	Lk-K/19	Külső városi kisvárosias lakóterületek
	17030/122	Lk-K/19	Külső városi kisvárosias lakóterületek
	17030/124	KÖu	Közüti főhálózat
	18220/38	Má/1	Általános mezőgazdasági terület
	18220/37	KÖk	Kötőpályás (vasúti) közlekedési létesítmények
	18220/34	KÖk	Kötőpályás (vasúti) közlekedési létesítmények
	18220/44	KÖk	Kötőpályás (vasúti) közlekedési létesítmények
	18220/45	Z-Kp/1	Közpark
		KÖu	Közüti főhálózat
	18219/5	Ln-T/1	Nagyvárosias telepszerű lakóterület
		Kt-Kk	Mellékúthálózat
		KÖu	Közüti főhálózat
		Vi-Sz/42	Vegyes, jellemzően szabadonálló beépítésű intézmény terület
	0410/111	Má/1	Általános mezőgazdasági terület
		Kt-Kk	Mellékúthálózat
	0410/112	Má/1	Általános mezőgazdasági terület
	0410/113	Má/1	Általános mezőgazdasági terület
	0410/116	Má/1	Általános mezőgazdasági terület
	0409/2	Má/1	Általános mezőgazdasági terület
		Gá-D/5	Jellemzően lakóterületek szomszédságában lévő általános gazdasági területek

1. táblázat A vezetékszaksz által érintett ingatlanok településrendezési terv szerinti besorolása (Forrás: <https://debrecen-megyei-jogu-varos-szabalyozasi-terv.envimap.hu>)

2.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye

Az „A debreceni Déli Gazdasági Övezet és az Észak-Nyugati Gazdasági Övezet szürkevíz ellátása” c. projekt egy komplex vízellátási rendszer kialakítását célozza, azonban jelen dokumentáció tárgyát nem a teljes rendszer, hanem annak egy jól lehatárolható része képezi.

Jelen projekt kizárólag a korábban bemutatott, ivóvíz (hígítóvíz) nyomóvezeték szakaszok létesítésére vonatkozik.

A projekt ezen elemei szervesen kapcsolódnak a teljes szürkevíz-ellátó rendszerhez, amelynek egyéb létesítményei – így különösen a vízműtelep, a víztároló medencék, valamint a nyomásfokozó szivattyúk – külön tervrészekben kerültek meghatározásra, és nem képezik jelen engedélyezési dokumentáció tárgyát. A vizsgált vezetékszaksz ezen rendszerhez csatlakozik, biztosítva a víz továbbítását a termelési és tárolási pontok, valamint a felhasználási helyek között.

A vezetékszaksz elhelyezése Debrecen közigazgatási területén, elsősorban a Déli Gazdasági Övezet térségében történik, és nyomvonaluk igazodik a meglévő közlekedési és közműinfrastruktúrához. A vezetékek több ponton kereszteznek jelentős közlekedési elemeket, különösen a 33. számú főutat, valamint egyéb közúti és vasúti létesítményeket.

A kapcsolódó létesítmények jelen projekt esetében elsősorban a vezetékszaksz üzemeltetéséhez szükséges műtárgyakra korlátozódnak, mint például az elzáró szerelvények, aknák, valamint a hálózati kapcsolódási pontok. A rendszer egyéb elemei – víztárolók, szivattyúállomások – a kapcsolódó projektek részeként valósulnak meg.

Jelen beruházás a teljes vízellátó rendszer részét képező, de attól műszakilag elkülöníthető vezetékszakszok megvalósítására irányul, amelyek biztosítják a rendszer működéséhez szükséges hálózati kapcsolatokat, és lehetővé teszik a gazdasági övezet vízellátásának fokozatos kiépítését.



- Tervezett nyomvonal
 Alaptérkép (Csillagvirág u. környezete)

Projekt: EVD - Debreceni DGÖ és ÉNYGÖ szürkevíz-ellátás fejlesztése (módosított szakaszok)

A tervezett beruházás helyszínrajza



Méretarány: 1:6 000

1. ábra A tervezett beruházás helyszínrajza

2.5. A tervezett technológia, vagy ahol nem értelmezhető, a tevékenység megvalósításának leírása, ideértve az anyagfelhasználás főbb mutatóinak megadását

2.5.1. Jellemző munkafolyamatok a létesítés idején

A létesítés időszakában a munkaterületen végzett építőipari tevékenységek következtében többféle környezeti hatótényező megjelenésével kell számolni. Ezek a hatótényezők – mint például a zajkibocsátás, porképződés, talajbolygatás, gépjárműforgalom, valamint az építési hulladékok keletkezése – egyaránt közvetlen és közvetett hatásokat válthatnak ki. A környezetre gyakorolt hatásokat a hatásterületek és a potenciálisan érintett környezeti elemek ismeretében lehet előzetesen becsülni.

A hatásbecslés alapjául szolgáló munkafolyamatok a következők: az építési terület előkészítése, a humuszréteg eltávolítása és ideiglenes deponálása, árokásás, vezetékfektetés és hegesztés, szilárdsági nyomáspróba és vizsgálatok, visszatöltés és tömörítés, valamint a terület végső rendezése és rekultivációja.

Az építkezés során használt munkagépek többsége dízel üzemű, amelyek – bár korszerűek – kisebb mennyiségű légszennyező anyagot (NO_x, CO, szilárd részecskék) bocsátanak ki, valamint zaj- és rezgésterhelést is okoznak a munkaterület közvetlen környezetében. A kivitelezés során jellemzően egyszerre 2–3 munkagép dolgozik párhuzamosan, gépláncban, összehangolt munkafolyamatokban.

A beszállítási útvonalakon – különösen a laza burkolatú földutakon – megnövekedhet a porképződés és a közlekedési zaj. Ugyanakkor ezen hatások időben korlátozottak, és a kivitelezés befejeztével megszűnnek.

Az építkezéshez kapcsolódóan kisebb mennyiségű veszélyes és nem veszélyes hulladék képződése várható. Ezek közé tartozik például olajos rongy, fémhulladék, valamint a csomagolóanyagok.

A tervezett beavatkozások alapján a kivitelezési munkafázisok az alábbiak:

- Építési anyagokat és berendezéseket szállító járművek mozgása, felvonulás a munkaterületen,
- Munkaterület előkészítése (kitűzés, humusznyesés, szükség szerinti növényzetirtás),
- Ároknyitás, földkiemelés, a kitermelt talaj ideiglenes deponálása,
- Vezetékek fektetése, szerelése, kapcsolódó műtárgyak (pl. aknák, szerelvények) kiépítése,
- Keresztezések kialakítása, szükség szerint mikrotunneling (közútálagút-építés) alkalmazásával,
- Visszatöltés, réteges tömörítés, tereprendezés, burkolatok helyreállítása,
- Nyomáspróbák, öblítés, fertőtlenítés,
- Gépészeti berendezések telepítése és beüzemelése,
- Rekultiváció, humusz visszaterítés, növénytelepítés, végleges területrendezés.

2.5.2. Jellemző munkafolyamatok a megvalósulás (üzemelés) idején

Az üzemeltetés időszakában az ivóvízvezeték és a kapcsolódó létesítmények működése során elsősorban ellenőrzési, fenntartási és állagmegőrzési feladatok elvégzésére kerül sor. Ezek célja a vízellátó rendszer folyamatos, zavartalan és biztonságos működésének biztosítása, valamint az ivóvíz minőségének és a hálózat hosszú távú megbízhatóságának fenntartása.

A fenntartás és állagmegőrzés olyan folyamatos, tervszerű és gazdaságos tevékenység, amely az év minden szakaszában, időjárástól függetlenül elvégzendő. Ide tartoznak mindazon műveletek, amelyek célja a hálózati elemek élettartamának növelése, a meghibásodások megelőzése, illetve a kisebb mértékű, rendszeres karbantartási beavatkozások elvégzése.

Az üzemeltetés során ellátandó feladatok főbb csoportosítása az alábbi:

a) Információszerzés és ellenőrzés

Rendszeres bejárások, vizuális és műszeres ellenőrzések elvégzése a vezetékek, szerelvények, tolózárak, aknák, valamint a nyomásfokozó és mérési pontok állapotának felmérésére. Emellett szükség esetén digitális vagy távfelügyeleti rendszerek (pl. nyomás- és vízhozam-figyelés) segítségével történik az állapotkövetés.

Hidraulikai és technológiai ellenőrzések:

- nyomásviszonyok folyamatos ellenőrzése (automatikusan és manuálisan)
- vízhozam és fogyasztási adatok monitorozása
- szivárgásvizsgálatok és hálózati veszteségek felderítése
- szerelvények (tolózárak, csapok) működőképességének ellenőrzése
- vízminőségi paraméterek időszakos vizsgálata (pl. klórszint, zavarosság)

Távfelügyelet és adatnaplózás:

- üzemi paraméterek folyamatos nyomon követése felügyeleti rendszeren
- adatgyűjtés: nyomás, vízhozam, vízminőségi adatok
- riasztási határértékek kezelése és szükség szerinti beavatkozás

Időszakos karbantartások:

- csővezetékek és szerelvények állapotvizsgálata, korrózióvédelmi ellenőrzések
- tolózárak, csatlakozók, tömítések karbantartása vagy cseréje
- hálózati szakaszok öblítése, tisztítása a lerakódások eltávolítása érdekében
- aknák, műtárgyak tisztítása és állagmegóvása

b) Üzemi feltételek biztosítása, műtárgyak és hálózat fenntartása

Ide tartozik a vezetékek és műtárgyak műszaki állapotának fenntartása, a korrózióvédelmi rendszerek ellenőrzése, valamint szükség esetén a hálózat szakaszos öblítése és fertőtlenítése. A megfelelő vízminőség biztosítása érdekében a fertőtlenítési technológiák folyamatos ellenőrzése és szabályozása is az üzemeltetés része.

A vízvezeték-hálózat normál üzemi működése nem igényel folyamatos nehézgépjármű-forgalmat, így a környezet forgalmi és zajterhelése minimális. A szükséges ellenőrzési és karbantartási tevékenységek jellemzően személygépkocsival vagy kisteherautóval, időszakosan történnek. Nehézgépjárművek alkalmazása általában csak hibaelhárítás, csőtörés vagy rekonstrukció esetén szükséges.

Az üzemeltetés során keletkező hulladékok (pl. szennyezett rongyok, csomagolóanyagok, elhasznált tömítések) kezelése külön protokoll szerint, a vonatkozó környezetvédelmi és hulladékgazdálkodási előírások betartásával történik.

A rendszer normál üzemeltetése alacsony környezeti terheléssel jár, és elsősorban megfigyelésre, műszaki felügyeletre, valamint az állagmegóvásra korlátozódik.

Az üzemeltetés során kiemelt szerepet kap az anomáliák korai felismerése és a gyors beavatkozás, amelyhez a nyomás-, vízhozam- és vízminőségi adatok folyamatos elemzése nyújt alapot. A távfelügyeleti rendszerek lehetővé teszik az üzemzavarok, valamint az időjárási szélsőségek (pl. fagy, hóhullám) által okozott problémák időbeni azonosítását.

Az ivóvízminőség fenntartása érdekében alkalmazott fertőtlenítési eljárások a preventív üzemeltetés részét képezik, és hozzájárulnak a mikrobiológiai kockázatok csökkentéséhez. Az alkalmazott vegyszerek felhasználásának nyomon követése és dokumentálása a biztonságos üzemeltetés alapvető eleme.

Az üzemeltetéshez kapcsolódó adminisztratív feladatok közé tartozik a karbantartási naplók vezetése, a műszaki események dokumentálása, valamint a hatósági jelentések és monitoring adatok naprakész nyilvántartása. Ez elengedhetetlen a jogszabályi megfelelés és az átlátható működés biztosítása érdekében.

A rendszeres üzemeltetés során felhasznált anyagok mennyisége jelentősen alacsonyabb a kivitelezési szakaszhoz képest, azonban folyamatos utánpótlást igényel. Az anyagigények elsősorban fertőtlenítőszerhez, korrózióvédelmi anyagokhoz, tömítőelemekhez, valamint karbantartási segédanyagokhoz kapcsolódnak.

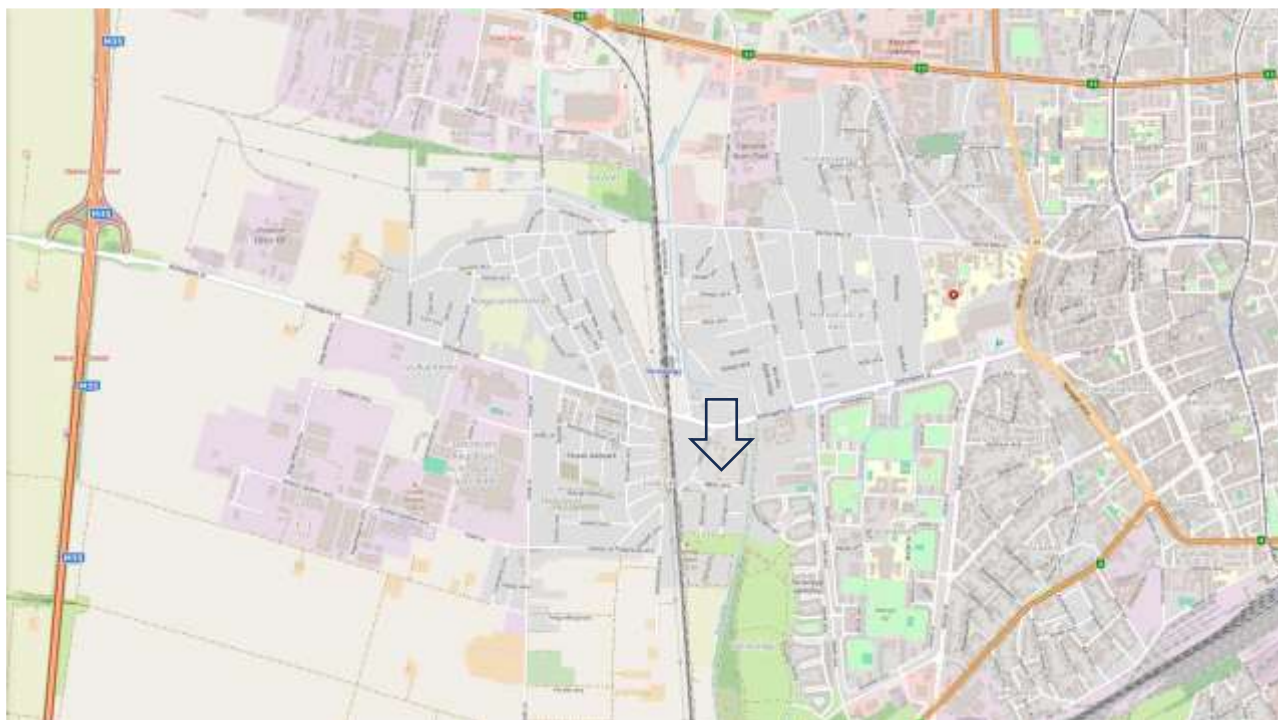
A hálózat üzembiztonságának fenntartásához szükséges kenőanyagok, tömítőanyagok és kisebb szerelvények éves mennyisége mérsékelt, jellemzően több tíz kilogramm vagy liter nagyságrendű. A szerelvények tömítéseinek pótlása, szűrőelemek cseréje, valamint az ellenőrzésekhez szükséges segédanyagok (pl. mintavételi eszközök) szintén kis mennyiségben kerülnek felhasználásra.

A karbantartási tevékenységekhez kapcsolódó járműhasználat üzemanyagigénye általában alacsony, éves szinten néhány száz liter nagyságrendű.

2.6. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállításiigényessége

A tervezett beruházás egy vezetékszakaszmegvalósítását foglalja magában, amelyek megközelítése az országos közúthálózat elemein keresztül biztosított. A környezeti hatásvizsgálat során ezen utak kerülnek részletes vizsgálatra.

Az építési területa 33. számú másodrendű főút 106+326 km szelvényénél érhető el, ahonnan a Köntösgát soron keresztül, majd a Bartók Béla úton és a Kishegyesi úton haladva közelíthető meg.



2. ábra A terület megközelítése (Forrás: utszamkereso.kozut.hu)

2.6.1. Létesítéshez kapcsolódó gépjárműforgalom

A fejlesztés során a vezetéképítéshez csőszállító teherautó szállítja be a szükséges anyagokat. A vezetékfektetés helyszíni munkavégzéséhez földmunka és csőfektetés munkálatok kapcsolódnak,

melyekhez tolólapátos munkagép, árokásó gép, autódaru vagy forgórakodó, valamint a csőszállító teherautó szükséges.

A tereprendezéshez szükséges terület előkészítése során a terület lefedésére szolgáló anyagokat, és az egyéb gépeket és anyagokat szintén kamionok szállítják a helyszínre.

A beruházás idején várható maximális napi járműszám:

- 2 db tehergépkocsi,
- 10 db személygépjármű.

A kivitelezés során várható megnövekedett tehergépjármű-forgalmat a kivitelező úgy szervezi, hogy a szállítási tevékenység lehetőség szerint nappali időszakban történjen, minimalizálva a közúti és mezőgazdasági zavarást. A laza burkolatú megközelítő utak porzását időszakos nedvesítéssel mérséklük, szükség szerint. A szállítások összességében időben korlátozottak, csak a létesítés időszakára jellemzőek, és a kivitelezés lezárultával megszűnnek. Az ideiglenes forgalomnövekedés nem minősül jelentősnek, és nem igényel közlekedésfejlesztési beavatkozást.

2.6.2. Üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom

Üzemelés során a tevékenységhez nem kapcsolódik járműforgalom.

Bár az üzemelés során rendszeres tehergépjármű-forgalom nem várható, időszakos személygépjármű- vagy kisteherautós jelenlét elkerülhetetlen az ellenőrzések, karbantartási feladatok, valamint az adatleolvasások során. Ezek az ellenőrzések jellemzően heti egy-két alkalommal kisebb járművekkel (pl. terepjáró, szervíz furgon) történnek, így a környezetre gyakorolt forgalmi, zaj- és porképző hatásuk elhanyagolható.

2.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések

2.7.1. Alapvetések

A projekt keretében 1 db ivóvízvezeték szakasz létesítése történik. A létesítési, üzemeltetési és felhagyási szakaszokra vonatkozóan részletes környezetvédelmi intézkedési terv került kidolgozásra, amelynek célja a környezeti elemekre gyakorolt kedvezőtlen hatások megelőzése, csökkentése és kezelése.

A létesítési szakaszban kiemelt figyelmet kap a földtani közeg, a felszín alatti vízkészletek, valamint a levegő és a zajterhelés védelme. Alapvető követelmény a megfelelő műszaki állapotú munkagépek használata, a szennyezésmegelőző technológiák alkalmazása, valamint a hulladékok szelektív gyűjtése és engedéllyel rendelkező kezelők részére történő átadása.

A környezetbiztonság érdekében havária terv, kárelhárítási protokoll és munkavédelmi szabályrendszer kerül alkalmazásra. A kivitelezés során érintett területeken a munkálatokat követően rehabilitáció és utógondozás történik.

Az üzemeltetési szakaszban a környezeti kockázatok elsősorban karbantartási és ellenőrzési tevékenységekhez kapcsolódnak. A rendszeres nyomáspróbák, szivárgásellenőrzések és a vízvezeték-hálózat állapotának folyamatos felügyelete biztosítja a környezetterhelés minimalizálását.

A felhagyás során a létesítmények bontása, a terület rekultivációja és az eredeti állapot helyreállítása történik.

2.7.2. Telepítés („létesítés”) szakaszában

Általános intézkedések

Az építőgépeket olyan műszaki állapotban kell tartani, mellyel kizárható a környezetszennyezés (túlzott zaj, olajfolyás stb.).

A munkagépek esetleges szervizelése a munkaterületen nem történik, az csak a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő telephelyen történhet.

A járművek üzemanyaggal való feltöltése üzemanyagtöltő állomáson, a munkagépek üzemanyaggal való feltöltése pedig a kivitelező kijelölt telephelyén történik a felszín alatti víztestek érzékenysége miatt.

A munkagépek üzemelése során fontos figyelembe venni az üzembiztonsági szempontokat. A magas szintű üzembiztonság és üzemeltetési biztonság biztosítása érdekében a létesítmény biztonsági szempontból figyelmet érdemlő részein védőrendszereket szükséges felszerelni. Ezeknek a rendszereknek a célja az üzem környezetére potenciálisan negatív kihatással járó üzemzavarok és balesetek megakadályozása, amennyiben ez lehetséges, illetve az üzemzavarok és balesetek ilyen hatásainak mérséklése.

Biztonság:

- A munkaárok feletti közlekedés biztosítására legalább 85 cm magas korláttal és lábdeszkával ellátott átjárót kell létesíteni.
- Kézi földmunka végzése során az árkokban dolgozók közötti távolság legalább 3,0 m legyen. 0,8 m-nél mélyebb munkagödröket, munkaárkokat korláttal kell határolni, valamint az éjszakai kivilágításáról gondoskodni kell. Az 1 m-nél mélyebb gödörbe vagy árokba a lejárást elmozdulás ellen rögzített létrával, vagy lépcsős kiemeléssel kell biztosítani.
- Hosszabb munkaszüneteltetés, valamint esők után, műszakok kezdete előtt az árkok, gödrök, feltöltések partjait, rézsút minden esetben meg kell vizsgálni, a beomlással, megcsúszással fenyegető részeket el kell távolítani, vagy más módon (pl. dúcolás) biztosítani.
- Földmunka végzése közben az észlelt változás (talajvízszint emelkedés, buzgárosodás, rétegváltozás, kagylósodás stb.) esetén, a szükséges biztonsági intézkedéseket azonnal meg kell tenni.
- A rezgőlapos tömörítő berendezés (pl. döngölőbeka) működése közben 2,0 m-es körzetben a kezelőn kívül más nem tartózkodhat.

A kockázatok kezelésére létrehozott biztonsági rendszer előírások:

- A szennyező anyagok kikerülését ellenőrző rendszerek kialakítása; a vízre veszélyes anyagokat tartalmazó tartályok kármentővel való ellátása.
- A kiviteli munkák során betartják az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról előírásait.
- Üzemanyagot az építési területen nem szabad tárolni, és a gépek feltöltése sem történhet a területen.
- A munkák befejezése után a területen potenciálisan szennyező anyag nem maradhat.

A létesítés során a váratlanul bekövetkező események kapcsán havária terv készítése *javasolt*.

A havária tervben foglaltakról a dolgozóknak oktatást szerveznek, és gondoskodnak arról, hogy minden műszakban tartózkodjon a telepen a kárelhárítás vezetésére alkalmas személy.

A kivitelező feljegyzést készít bármely a területen használatban lévő technológia, vagy berendezés működési zavaráról, meghibásodásáról, évi rendszeres leállásáról, illetve karbantartás miatti leállásáról a külön erre a célra rendszeresített naplóban.

Az üzemszerű állapottól való bármely eltérés esetén a környezetterhelés elleni intézkedéseket azonnal meg kell tenni és haladéktalanul értesíteni kell az illetékes környezetvédelmi hatóságot.

A Környezethasználó köteles feljegyzést készíteni bármely berendezés működési zavaráról, meghibásodásáról, évi rendszeres karbantartás miatti leállásáról a külön erre a célra rendszeresített naplóban, valamint minden elvégzett megfigyelésről (monitorinkról), mintavételről, elemzésről, kalibrációról, vizsgálatról, mérésről, tanulmányról, melyet a létesítményre vonatkozóan készítettek, illetve bármely értékelésről, elemzésről, melyet ilyen adatok felhasználásával készítettek.

Szennyezések megelőzése:

- A karbantartások során keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából.
- A karbantartás során keletkező veszélyes hulladékok gyűjtésére a területen nem kerül sor.

Levegővédelem

A létesítés során a porképződést a munkaterületek locsolásával lehet csökkenteni, amennyiben lakossági panasz vagy a kibocsátás szükségessé teszi. Az intézkedés eredményeként a poremisszió 70–90%-os csökkenése érhető el.

Zajterhelés csökkentése: a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében az építési kivitelezési tevékenységből zajterhelés kertvárosias lakóterületen 1 hónap felett 1 évig terjedő építési időtartam esetén nappal nem lehet több 60 dB-nél.

Földtani közeg és talajvédelem

A területelőkészítéshez szükséges földmunkálatok során bolygatják a földtani közeg legfelső talaj rétegét, ezáltal megváltozik annak természetes rétegződése, és a talajszerkezet.

Az érintett munkaterületeken és a kijelölt kivitelezői telephelyeken a munkagépek tárolását, karbantartását úgy kell elvégezni, hogy azok környezeti károkat ne okozzanak. A munkagépeket tároló helyszínüket fel kell szerelni kárelhárítási eszközökkel, és meg kell bízni egy felelős személyt, aki szükség esetén azonnal megkezdheti a kárelhárítást. A munkagépek rendszeres karbantartása fontos és indokolt, kötelező a szennyezés-megelőzési protokollok betartása a karbantartási műveletek során.

A talajra és földtani közegbe a beszivárgási folyamatok útján esetlegesen szintetikus és/vagy ásványolaj kerülhet, mely az ott dolgozó erő- és munkagépek, valamint szállítójárművek hibás hidraulikus munkahengereiből, és tömítéshibáiból származhat. Ennek előfordulása csak kis volumenű lehet. Ebben az esetben azonnali kárelhárítással meg kell akadályozni a szennyező anyagok terjedését a mélyebb talajrétegek és talajvíz felé.

A föld felszínén vagy a földtani közegben olyan tevékenységek folytathatók, ott csak olyan anyagok helyezhetők el, amelyek a földtani közeg mennyiségét, minőségét és annak természetes körfolyamatait, nem károsítják. A kivitelezés idején a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírásait maradéktalanul be kell tartani.

A földtani közeg jó minőségi állapotának biztosítása érdekében a létesítés során úgy kell eljárni, hogy a földtani közeg szennyezettsége a 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM rendelet mellékleteiben megállapított (B) szennyezettségi határértékeket ne haladja meg.

Az építési munkák során óvni kell a földtani közeget a fizikai rongálástól, káros szennyezéstől, hulladékoktól, illetve a veszélyes hulladéktól. A felvonulási- és tárolóterületek, konténerek, hulladékgyűjtők kijelölését körütekintően kell végezni a földtani közeg terhelések minimalizálása érdekében. A kivitelezés helyszínén mobil WC-k alkalmazásából eredően kommunális szennyvíz nem kerülhet a földtani közegbe, ezért azok rendszeres ürítése, tisztítása kötelező.

A letermelt humusz vagy építési anyagok elhelyezésekor ideiglenes talajtakaró fóliák használata a szennyezőanyagok esetleges földtani közegbe kerülését megakadályozza.

A létesítés során kitermelt földtani közeg vagy talaj felhasználása a helyszínen is megtörténhet geotechnikai szakvélemény alapján (pl. földvisszatöltéshez, tereprendezéshez).

Javasolt a munkaterületek gyors helyreállítása az építési műveletek befejezését követően, például a bolygatott talaj, ill. földtani közeg rétegek visszatöltése, gyepesítése.

További javaslatok a létesítési fázisban a földtani közeg szennyeződésének elkerülése érdekében:

- Szakképzett szakemberek bevonása a vezeték fektetésekor.
- A vezetékek esetén a pontos csatlakozások és illesztések kialakítása fontos, hogy elkerüljék a későbbi szivárgásokat. A munkaárkok mélységének és szélességének megfelelő kialakítása a vezetékek stabil

fektetése érdekében. A vezetékek megfelelő mélységbe történő telepítése, hogy elkerüljék a fagyás miatti repedéseket, szivárgásokat.

- Megfelelő ágyazat kialakítása az alapozás során. Opcionálisan történhet szigetelő rétegek (pl. bentonit, agyag) alkalmazása a csövek körül az esetleges szivárgás megakadályozására.
- Környezeti szempontból biztonságos építőanyagok alkalmazása javasolt (pl. korrózióálló csövek, szigetelő anyagok).
- Olyan területeken, ahol földtani közeg kivitelezést követő süllyedésének veszélye áll fenn, rugalmas csatlakozókat és megerősített csöveket alkalmazzanak.
- Rosszul visszatömörített vagy nem megfelelően stabilizált talaj esetén földsüllyedések alakulhatnak ki, amelyek később a felépítményeket károsíthatják, a talajtömörítés szakszerű elvégzése csökkenti a szennyezések kockázatát.
- A tervezési folyamatban a talaj szerkezeti és hidrogeológiai adottságainak elemzését el kell végezni, hogy minimalizálni tudják a földtani közeg mikromozgásából eredő károkat.

Vízvédelem

A létesítés során meg kell akadályozni, hogy víz- és talajszennyezés következzen be. A bekövetkezett káreseményről, annak kiterjedéséről, mértékéről, továbbá a megtett intézkedésekről az illetékes vízügyi hatóságot is tájékoztatni szükséges.

Az építkezés során felszín alatti víztestek védelme érdekében a munkafolyamatokat a lehető legnagyobb körülményekkel kell elvégezni.

A megfelelő műszaki állapotú, karbantartott munkagépek és a szakszerű munkavégzés nem okozhatja a felszín alatti víztestek szennyezését.

Abban az esetben, ha az altalaj kitermelés során olajszennyezés kerülne közvetlenül a kitermelés során kialakított munkagödörbe, ahol a talajvizet szennyezés érné, a kárelhárítást azonnal meg kell kezdeni. A talajvízre kerülő olajat felitató paplanokkal azonnal el kell távolítani.

A létesítés során a felszín alatti víztestek nem szennyeződhetnek.

Hulladékgazdálkodás

A munkagépek működtetése során keletkező veszélyes hulladékok várhatóan csak kis mennyiségben keletkeznek. Tárolása külön erre a célra rendszeresített hulladékgyűjtőben kell történnjen.

A létesítés során keletkező hulladékok környezetszennyezést kizáró módon történő gyűjtéséről, lehetőség szerint minél nagyobb arányú hasznosításáról, illetve ártalmatlanításáról gondoskodni kell.

Zajterhelés csökkenése érdekében megvalósuló egyéb intézkedések

A szállítás csak a nappali időszakban végezhető.

Az építési munkák *a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról* szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM – EüM együttes rendelet 2. mellékletében előírt zajterhelési határértékek teljesülése érdekében megfelelő munkaszervezéssel, időkorlátozással, zajszegény gépek alkalmazásával, csak nappali időszakban végezhető.

A kivitelezés során az elérhető legjobb technológiát kell használni, melynek értelmében a lehető legkisebb zajkibocsátású munkagépeket kell alkalmazni.

A telepítési hely zajtól nem védendő környezetben helyezkedik el, intézkedésre nincs szükség.

Az alábbi intézkedéseket azonban feltétlenül kell betartani:

- Éjszakai munkavégzés nem javasolt.
- Lehetőség szerint kerülni kell a kora reggeli, késő esti és a hétvégi munkavégzést.
- Az éjszakai időszakban be- és kiszállítás nem javasolt.
- A gépeket és/vagy gépelemeket zajvédelmi szigeteléssel és zajcsökkentő burkolattal kell ellátni, amennyiben a helyszín ennek kialakítását lehetővé teszi.
- A munkához optimalizált gépteljesítményt kell biztosítani.
- A munkagépek folyamatos karbantartásáról gondoskodni kell.
- A munkagépek feleslegesen nem üzemeltethetők.
- A zajosabb munkafázisokat lehetőség szerint a 08-17 óra közötti időszakra kell időzíteni.
- A munkavégzés során kerülni kell a fölösleges, effektív munkavégzéssel nem járó zajos tevékenységeket.
- A tehergépjárművek a lehető legrövidebb úton közelítsék meg és hagyják el az építési területet.
- Az anyagmozgatást végző járművek motorját a rakodás befejezésével le kell állítani, és a pakolást a lehető legrövidebb idő alatt kell elvégezni.

A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 13. § (1) bekezdése alapján a környezeti zajt okozó építési tevékenységekre vonatkozó, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. sz. mellékletében előírt határértékek betartása alóli felmentést kérhet a kivitelező egyes építési időszakokra, ha a zajkibocsátás műszaki vagy munkaszervezési megoldással határértékekre nem csökkenthető.

Felmentés kérésére nincs szükség.

Természetvédelmi intézkedések

Javasoljuk, hogy a terület-előkészítési munkák során a madarak fészkelésére alkalmas magasabb rendű növényzet (fák, cserjék) eltávolításával járó beavatkozásokat a madarak fészkelési időszakán kívül, azaz augusztus 15. és március 15. között végezzék.

Javasoljuk továbbá, hogy a munkagödrök és munkaárkok kialakítása, illetve fenntartása során biztosítsák az ezekbe beleeső kételtűek, hüllők és egyéb kistestű állatok kimenekülésének lehetőségét. Ennek érdekében megfelelő megoldás lehet például az egyik oldalon kialakított enyhe rézsű, békapalló alkalmazása, illetve szükség esetén az állatok aktív kimentése. A munkagödrök és árkok visszatemetése előtt indokolt az azokba hullott élőlények kíméletes összegyűjtése, majd zavarásmentes területre történő áthelyezése.

Javasoljuk, hogy a kiásott munkagödrök és munkaárkok a műszaki és technológiai lehetőségek figyelembevételével a lehető legrövidebb időn belül visszatemetésre kerüljenek. Ugyancsak indokolt, hogy a munkaárkok kialakítása és visszatemetése egyszerre csak rövidebb, legfeljebb 400 m hosszúságú szakaszokon történjen.

A tevékenységgel érintett, bolygatott felszíneken javasolt az inváziós és allergén növényfajok megjelenésének, megtelepedésének és terjedésének lehetőség szerinti megelőzése. Ennek érdekében:

- a kivitelezéssel érintett bolygatott felszíneket legkésőbb a kivitelezés befejező szakaszában javasolt helyreállítani;
- a bolygatott területeken az inváziós és allergén növényfajok megjelenését és terjedését legalább 3 éven keresztül, rendszeres kaszálással javasolt visszaszorítani.

Tájvédelmi javaslatok

Felvonulási útvonalak megfelelő kialakítása: A felvonulási útvonalakat úgy kell megtervezni, hogy a természeti és táji értékek ne sérüljenek maradandó (tartós) és visszafordíthatatlan módon. Natura 2000 területeken és egyéb természetvédelmi területen anyagnyerő hely és depónia nem jelölhető ki. Ezek pontos

megtervezése és kijelölése a kivitelezési fázishoz szükséges, részletesebb, pontosabb műszaki adatok, technológiák ismeretében válik lehetővé.

Rehabilitáció: Figyelmet szükséges fordítani a létesítmények kivitelezését követően visszamaradó rombolt felületek rehabilitálására (felvonulási területek, szállítási útvonalak). A kivitelezés során hátramaradó rombolt felszíneket minél hamarabb rehabilitálni kell. Továbbá figyelmet szükséges fordítani ezeken a területeken a kivitelezést követően elvégzett tereprendezés és növénytelepítés elvégzése utáni 3-5 éven keresztül a rehabilitált terület, illetve az azon megjelenő növényállomány utógondozására (elsősorban a megjelenő gyom- és invazív fajok kézi úton történő irtására).

Építés alatt fás szárú növények védelme: A környező fás területek megléte miatt az építés során a környező, potenciálisan érintett fák védelme érdekében az „MSZ 12024 – Fák védelme építési területen” szabvány alkalmazása javasolt.

2.7.3. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában

A beruházás területén megjelenő új elemek (vízvezetékek) a legmagasabb műszaki színvonalon valósulnak meg.

A legfontosabb energia- és anyaghatékonysági intézkedések:

Az üzemelés idején keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából.

A technológiai folyamatok és a veszélyes hulladékok gyűjtése során a környezetszennyezés/károsítás lehetőségét is ki kell zárni. A tevékenység során keletkező veszélyes hulladékok gyűjtését, kezelését a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendeletben meghatározottak szerint kell végezni.

A rendszeres karbantartás és az üzemi paraméterek (pl. nyomás, vízhozam) folyamatos nyomon követése révén csökkenthető a vízvesztés és minimalizálható a rendszerterhelés.

A csővezetékek állapotának nyomáspróbákkal és tisztító berendezésekkel (pl. tisztító dugó/pig) történő fenntartása nemcsak a biztonságot növeli, hanem az áramlási ellenállás csökkentésével energiahatékonyságot is biztosít.

Az üzemelési folyamat során előnyben kell részesíteni a korszerű, alacsony energiaigényű, vagy automata vezérlésű berendezések alkalmazását. A világítási és kommunikációs rendszerek esetében lehetőség szerint energiatakarékos LED-es technológiát és napelemes kiegészítést kell alkalmazni.

Biztonsági intézkedések

A berendezések üzemelése során fontos figyelembe venni az üzembiztonsági szempontokat. A magas szintű üzembiztonság biztosítása érdekében a létesítmény kritikus pontjain védőrendszereket szükséges felszerelni.

A gépészeti berendezéseket olyan műszaki állapotban kell tartani, mellyel kizárható a környezetszennyezés (pl. olajfolyás, túlzott zaj).

A vízellátó rendszer folyamatos karbantartása és ellenőrzése kulcsfontosságú az üzemzavarok és környezetterhelések megelőzése érdekében.

A szivárgásjelző rendszerek alkalmazása és a vezetékek rendszeres nyomáspróbája hozzájárul a környezeti kockázatok minimalizálásához.

A vezetékhálózat nyomás- és áramlásérzékelőkkel, valamint szükség esetén automatizált elzáró szerelvényekkel kerül kialakításra, amelyek képesek gyorsan reagálni a rendellenességekre (pl. csőtörés, nyomásesés).

A rendszer egyes pontjain elhelyezett érzékelők lehetővé teszik a működési rendellenességek azonnali detektálását.

A létesítmény szükség szerint kerítéssel és figyelmeztető táblákkal kerül ellátásra az illetéktelen hozzáférés megakadályozása érdekében.

Havária-terv és veszélyhelyzeti eljárásrend készítendő, mely tartalmazza a csőtörések, szivárgások vagy egyéb rendkívüli események esetén követendő lépéseket.

Földtani közeg védelme érdekében teendő intézkedések:

A vezetékek üzemelése földtani közegvédelmi szempontból üzemi körülmények között jelentős hatást nem vált ki. Havária esetében (pl. csőtörés) léphet fel hatás, amely elsősorban a talaj átnedvesedésében és szerkezetének megváltozásában jelentkezhet.

A vezetékek esetén fontos a rendszeres ellenőrzés és karbantartás, a nyomáspróbák és szivárgási tesztek elvégzése, a hálózat folyamatos felügyelete (modern érzékelők vagy manuális ellenőrzések).

A szivárgások megelőzése érdekében fontos a modern szivárgásjelző technológiák alkalmazása, a rendszer üzemi paramétereinek betartása, a vezetékek mechanikai védelmének biztosítása.

Szennyezések megelőzése érdekében javasolt intézkedések

Az üzemelés és karbantartás során keletkező hulladékok engedéllyel rendelkező szervezetnek kerülnek átadásra.

A veszélyes hulladékok gyűjtése elkülönítetten, feliratozott edényzetben történik. A hulladékok tárolása kármentővel ellátott felületen történik. A hulladékkezelés során a vonatkozó jogszabályi előírásokat be kell tartani.

Baleset-megelőzés, közegészségügy

Káresemény esetén a munkavédelmi megbízottat értesíteni kell.

A káresemény elhárítása során szükséges védőfelszerelések alkalmazása kötelező.

Káresemény esetén a környezetterhelést azonnal csökkenteni kell, a hatóságokat értesíteni kell, a káreseményt dokumentálni és kivizsgálni szükséges.

2.7.4. Felhagyás szakaszában

A felhagyás során fellépő hatótényezők megegyeznek a létesítési szakaszban bemutatottakkal, így az ott ismertetett környezetvédelmi intézkedések alkalmazandók.

A felhagyási szakasz során kiegészítő intézkedések:

- a vízvezetékek szakszerű üzemén kívül helyezése vagy elbontása,
- a felszín alatti létesítmények biztonságos megszüntetése,
- a terület rekultivációja és eredeti állapotának helyreállítása,
- a bolygatott talajrétegek rendezése és szükség szerinti növénytelepítés.

A munkálatok során biztosítani kell, hogy:

- a földtani közeg és a felszín alatti víz ne szennyeződjön,
- hulladék ne maradjon vissza a területen,
- a terület tájba illesztése és hosszú távú stabilitása megvalósuljon.

2.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek

A létesítés, üzemeltetés és felhagyás során a fő technológiai műveletek mellett olyan kapcsolódó tevékenységek is szükségesek, amelyek közvetve járulnak hozzá a tevékenység biztonságos, jogszabályi megfelelést biztosító lebonyolításához. Ezek közé tartoznak az infrastrukturális előkészületek, a munkaterületek biztosítása, a logisztikai szervezés, a dokumentációs kötelezettségek, valamint a helyreállítási, utógondozási műveletek.

2.8.1. Telepítés („létesítés”) szakasza

A létesítés időszakában a területen végzett építési munkák következtében többféle környezeti hatótényező megjelenésével kell számolni. A beruházás klasszikus értelemben vett mélyépítési tevékenységnek minősül, amely elsősorban a terület előkészítéséből, a nyomóvezetékek fektetéséből, a kapcsolódó műtárgyak létesítéséből, valamint a munkaterület helyreállításából áll.

A kivitelezés során jelentős számú munkagép és szállítójármű alkalmazása szükséges, amelyek működésük során levegőterheléssel (kipufogógázok, por), zajkibocsátással, valamint a talaj mechanikai igénybevételével járnak.

A létesítés során az alábbi főbb tevékenységekkel lehet számolni:

- építési anyagokat és berendezéseket szállító járművek mozgása a munkaterületen,
- munkaterület előkészítése (kitűzés, humuszréteg eltávolítása és ideiglenes deponálása),
- ároknyitás, földkiemelés és a kitermelt talaj átmeneti tárolása,
- vezetékek fektetése, hegesztése, kötéseinek kialakítása és szigetelése,
- kapcsolódó műtárgyak (pl. szerelvényaknák, elzáró szerelvények) létesítése,
- közút- és egyéb keresztezések kialakítása,
- visszatöltés, réteges tömörítés, ideiglenes, majd végleges burkolat-helyreállítás,
- nyomáspróba, öblítés, fertőtlenítés és próbaüzem/üzempróba,
- tereprendezési munkák, humusz visszaterítés és – ahol szükséges – növénytelepítés.

A létesítési szakaszhoz kapcsolódóan az alábbi kiegészítő műveletek valósulnak meg:

A felvonulási terület kialakítása, amely magában foglalja ideiglenes tárolóhelyek, konténerek, gépjárműparkolók, valamint szociális létesítmények (pl. mobil WC) telepítését. A kijelölt területeken – a földtani közeg védelme érdekében – szükség esetén ideiglenes burkolat vagy szigetelő réteg kerül kialakításra.

A felvonulási és szállítási útvonalak biztosítása, amelyek lehetővé teszik az építőanyagok, gépek és berendezések biztonságos megközelítését. A munkaterületek megközelítése elsősorban meglévő közutakról és földutakról történik, szükség esetén ideiglenes megerősítéssel.

A munkaterület lehatárolása és vagyonvédelme, amely során a kivitelezéssel érintett területek kijelölése, figyelmeztető jelzésekkel és szükség esetén ideiglenes kerítéssel történő ellátása valósul meg. Ez hozzájárul a balesetek megelőzéséhez és az illetéktelen hozzáférés kizárásához.

A kivitelezéshez kapcsolódó kommunikációs és irányítási rendszer működtetése, amely biztosítja a munkafolyamatok összehangolását, valamint a rendkívüli események (pl. havária, időjárási szélsőségek) kezelését.

A dokumentációs és nyomonkövetési rendszer alkalmazása, amely magában foglalja a kivitelezési tevékenységeket, a felhasznált anyagokat, az üzemanyag-felhasználást, az esetleges környezeti eseményeket, valamint az ellenőrzések és karbantartások folyamatos rögzítését.

A kivitelezési munkák során alkalmazott munkagépek jellemzően dízelüzeműek, működésük során légszennyező anyagokat bocsátanak ki, valamint számottevő zajterhelést okoznak. A földmunkák

(humuszleszedés, árokásás, visszatöltés) következtében átmeneti jellegű porterhelés (kiporzás) léphet fel, amely kedvezőtlen meteorológiai viszonyok esetén nagyobb területre is kiterjedhet.

A kivitelezés során keletkező egyéb hulladékok (pl. csomagolóanyagok, kommunális hulladék, esetlegesen veszélyes hulladékok) elkülönített gyűjtése és engedéllyel rendelkező kezelőhöz történő elszállítása biztosítandó.

A teljes kivitelezési időszak alatt gondoskodni kell a munkagépek megfelelő műszaki állapotáról, különös tekintettel az üzemanyag- és kenőanyag-szivárgások megelőzésére.

2.8.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakasza

Az üzemelés során a következő hatótényezőkkel, illetve munkafolyamatokkal kell számolni:

Fenntartás, állagmegőrzés: folyamatos, céltudatos, tervszerű és gazdaságos átfogó tevékenység, amely magában foglal minden olyan – az év és nap minden szakában szükség szerint végzendő – beavatkozást, amely az időjárástól függetlenül biztosítja a vízvezeték-hálózat biztonságos, zavartalan működését, valamint a létesítmények és műtárgyak állagának megóvását.

Az üzemelés során a következő, a tervezett tevékenységekből eredő hatásokkal lehet számolni:

- információszerzés, ellenőrzés,
- üzemi feltételek biztosítása (vezeték),
- felvonuló és üzemi utak karbantartása, fenntartása,
- vezetékek karbantartása,
- a kapcsolódó gépészeti berendezések (pl. szerelvények, mérőeszközök) folyamatos, tervezett karbantartása, valamint hibaelhárítási feladatok ellátása.

Normál üzemi állapotban a tevékenységhez kapcsolódóan az alábbi műveletek szükségesek:

- Távfelügyeleti rendszer működtetése, amelynek része a vezeték nyomás- és áramlásviszonyainak nyomon követése, valamint a szivárgás- vagy meghibásodásjelző rendszerek kezelése. A rendszer elemei lehetnek telepített adatgyűjtők és/vagy távoli eléréssel rendelkező irányítástechnikai megoldások.
- Hozzáférési útvonalak fenntartása: a karbantartó járművek számára biztosítani kell a folyamatos megközelíthetőséget, beleértve az utak téli karbantartását, síkosságmentesítését és hóeltakarítását is.
- Időszakos bejárások és ellenőrzések végrehajtása a vezetékszakaszok mentén. Az ellenőrzések célja az állapotfelmérés, a karbantartási igények azonosítása, valamint az esetleges beavatkozások előkészítése.
- Hulladékkezelési és naplózási kötelezettségek teljesítése: a karbantartás során keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékok gyűjtéséről, szállításáról és ártalmatlanításáról a hatályos jogszabályoknak megfelelően nyilvántartást kell vezetni (225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet).

2.8.3. Felhagyás

A felhagyás esetén, amennyiben a tevékenységet megszüntetik, vagy a tevékenységet megváltoztatják, az állapotfelmérést el kell végezni. Meg kell határozni az esetlegesen kialakult károk és károsodások mértékét. A keletkezett környezeti károk felszámolására kárelhárítási és rekultivációs programot kell készíteni, amely alapján a szükséges beavatkozásokat el kell végezni. A felhagyást követően törekedni kell a terület természetes vagy ahhoz közeli környezeti állapotának helyreállítására.

A felhagyási folyamat az alábbi főbb elemekből áll:

- a technológiai elemek bontása és elszállítása a területről,
- az infrastruktúra visszabontása, tereprendezés,
- a közművek megszüntetése.

A területen található elektromos betáplálások megszüntetése során a kábeleket el kell távolítani, a földkábelek nyomvonalát szükség esetén kábelkeresővel fel kell tární. Az esetlegesen meglévő szerelvényeknek, műtárgyak és egyéb közmű jellegű létesítmények bontását szintén el kell végezni.

A bontási tevékenység során keletkező hulladékok elszállításáról a kivitelező köteles gondoskodni. A különböző hulladéktípusokat elkülönítetten, anyagonként szétválogatva kell kezelni, és a kijelölt, engedéllyel rendelkező hulladékkezelő létesítményekbe kell szállítani.

A létesítmények felhagyásának (bontásának) környezeti hatásai alapvetően megegyeznek a létesítési szakasz hatásaival, különös tekintettel a földtani közeg, a levegő és a zajterhelés ideiglenes növekedésére.

A vízvezetékek és kapcsolódó létesítmények használaton kívül helyezése során az alábbi műveletek elvégzése szükséges:

- Felszámolási műveleti terv készítése, amely tartalmazza a bontási sorrendet, a keletkező hulladékok típusát és mennyiségét, valamint az elszállítás és ártalmatlanítás módját.
- Műtárgyak visszabontása vagy biztonságos megszüntetése: a vezetékek, szerelvények és aknák eltávolítása, illetve indokolt esetben tömedékelése.
- Talaj- és szükség esetén talajvíz-vizsgálatok elvégzése a hátramaradó környezeti állapot meghatározása érdekében. A szennyezésmentesség igazolásához akkreditált laboratóriumi vizsgálatok elvégzése szükséges, különös tekintettel az esetlegesen előforduló olajszármazékokra és egyéb szennyező anyagokra.
- A terület helyreállítása: a felvonulási területek, ideiglenes utak és depóniák rekultivációja, szükség szerint gypesítéssel vagy egyéb növénytelepítéssel. Törekedni kell az eredeti tájhasználat és élőhelyi viszonyok visszaállítására.
- Utógondozási időszak biztosítása (javasoltan 1–3 év), amely során figyelemmel kell kísérni a helyreállított területek állapotát, különös tekintettel a talajszüllyedésekre, gyomosodásra és invazív fajok megjelenésére, és szükség esetén beavatkozásokat kell végezni.

2.9. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia

Nem releváns.

2.10. A korábbi fejezetekben bemutatott adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása, megadva azt, hogy a tervezés mely későbbi szakaszában és milyen információk ismeretében lehet azokat pontosítani

A dokumentumban bemutatott adatok a jelenlegi tervezési fázisban rendelkezésre álló információkra, a tervezett ivóvíz (hígítóvíz) vezetékek műszaki paramétereire, valamint a környezetre vonatkozó hivatalos adatbázisok, korábbi engedélyezési anyagok és helyszíni vizsgálatok eredményeire épülnek.

A tervezés jelen szakaszában a nyomvonalvezetés, a létesítendő vezetékszakaszok főbb műszaki jellemzői, valamint az üzemeltetés alapvető feltételei kialakulnak tekinthetők. Ugyanakkor a részletes műszaki megoldások egy része – különösen a kivitelezési technológiák pontos megválasztása – a későbbi tervezési fázisokban kerül véglegesítésre.

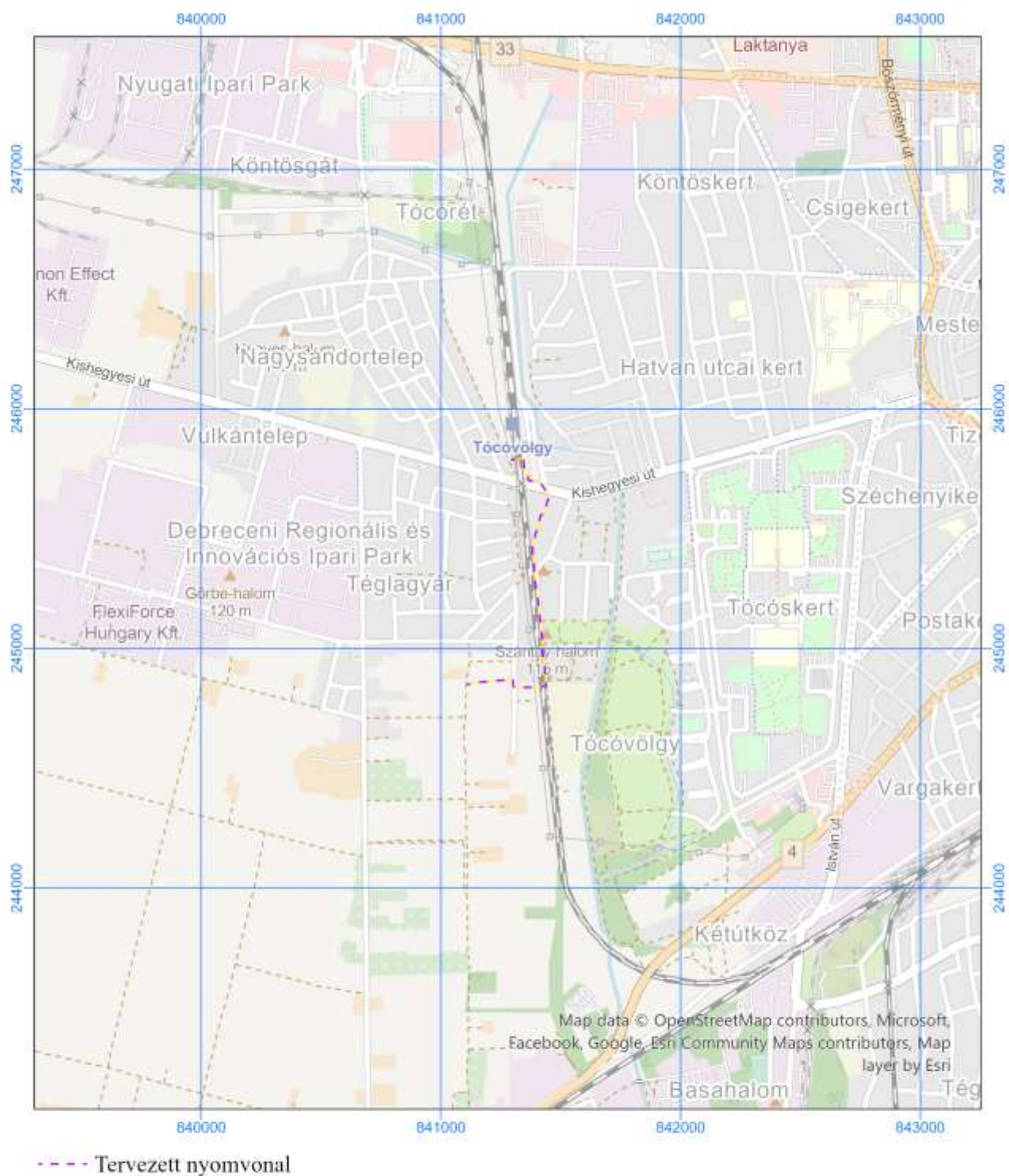
A fennmaradó bizonytalanságok elsősorban a kivitelezéshez kapcsolódó részletekből adódnak, így különösen a konkrétan alkalmazott munkagépek típusából, a szállítási és felvonulási útvonalak végleges kijelöléséből, valamint a helyszíni környezeti állapot időszakos vagy kis léptékű változásaiból, mint például a talajnedvességi viszonyok, időszakos vízjelenlét vagy a növényzet aktuális állapota.

Ezen adatok pontosítása a kiviteli tervdokumentáció készítésének szakaszában történik meg, továbbá a kivitelezést megelőző helyszíni bejárások, geodéziai és műszaki feltárások, valamint a munkaterület-átadáshoz kapcsolódó egyeztetések során válik teljessé.

A környezeti hatások előrejelzése során alkalmazott módszerek – így különösen a hatótényező-elemzés és a kockázatbecslés – a szakmai gyakorlatban elfogadott, széles körben alkalmazott eljárásokon alapulnak. Ennek megfelelően a dokumentumban szereplő adatok és következtetések megfelelő megalapozottságot biztosítanak a további tervezési és engedélyezési folyamatokhoz, ugyanakkor a későbbi tervezési fázisokban pontosításuk indokolt és várható.

2.11. A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő vagy – a településrendezési tervekben szereplő – tervezett terület-felhasználási módokat

A következő ábrákon látható a telepítési hely környezete. Az ábrák méretarányosak.



Projekt: EVD - Debreceni DGÖ és ÉNYGÖ szürkevíz-ellátás fejlesztése (módosított szakaszok)

A beruházás átnézetes térképe (OpenStreetMAP)



Méretarány: 1:25 000

3. ábra A beruházás átnézetes térképe (OpenStreetMAP)



Projekt: EVD - Debreceni DGÖ és ÉNYGÖ szürkevíz-ellátás fejlesztése (módosított szakaszok)

A tervezési szakasz átnézetes térképe (helyrajzi számok) Forrás: e-közmű



Méretarány: 1:6 000

4. ábra A tervezési szakasz átnézetes térképe (helyrajzi számok) Forrás: e-közmű

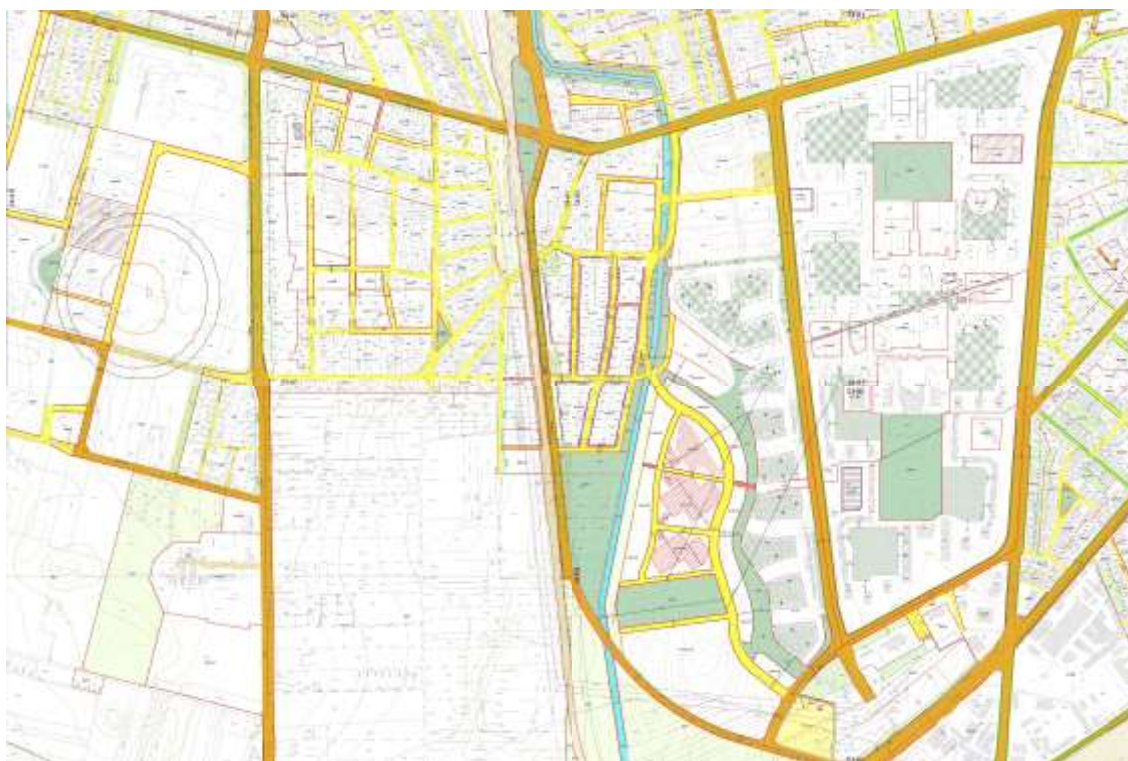
2.12. A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési tervek módosítását

A beruházás nyomvonala által érintett területek az alábbi településrendezési terv szerinti besorolású területek helyezkednek el a Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének *Debrecen Megyei Jogú Város helyi építési szabályzatáról* szóló 47/2020.(XII.28.) önkormányzati rendelete alapján.

KÖk	Kötőtpályás (vasúti) közlekedési létesítmények
KÖu	Közúti főhálózat
Má/1	Általános mezőgazdasági terület
Kt-Kk	Mellékúthálózat területek
Lke-L/31	Laza kertvárosias lakóterület
Lk-K/19	Külső városi kisvárosias lakóterületek
Z-Kp/1	Közpark
Ln-T/1	Nagyvárosias telepszerű lakóterület
Vi-Sz/42	Vegyes, jellemzően szabadonálló beépítésű intézmény terület

A vezetékek létesítéséhez nincs szükség az érintett ingatlanok besorolásának átminősítéséhez, csupán vízvezetési szolgalmi jogot kell bejegyezni a tárgyi ingatlanokra. Az ingatlan tulajdonosa (használója) köteles tőlni, hogy a vízügyi hatóság határozata alapján a közcélú vízellátási hálózatra az ingatlanán elhelyezzék és üzemeltessék, illetve az ehhez szükséges vízmunkákat elvégezzék, feltéve, ha az ingatlan rendeltetésszerű használatát nem zárja ki. A szolgalmat alapításáról a vízügyi hatóság a létesítmény engedélyezése vagy az engedély módosítása, vagy önálló eljárás során határoz. A vízvezetési szolgalmi jogot az ingatlan-nyilvántartásba be kell jegyezni. Az ingatlan tulajdonosát a korlátozás mértékének megfelelő kártalanítás illeti meg. A kártalanítás felől – megegyezés hiányában – bíróság határoz.

A fentiek alapján nem szükséges a Helyi Építési Szabályzat, valamint településrendezési terv módosítása.



5. ábra Debrecen településrendezési terve – részlet – Csillagvirág u.

2.13. Összetartozó tevékenységek

A tervezett nyomóvezeték a DGÖ hígítóvíz-ellátó rendszer részét képezik, és az ivóvíz (hígítóvíz) szállítását biztosítja a kapcsolódó vízellátó infrastruktúra elemei között. A jelen projektben megvalósuló vezetékszakas az a rendszer azon elemeihez kapcsolódik, amelyek a víz biztosítását, esetleges kezelését, tárolását és elosztását végzik, így csak ezekkel együtt képesek funkciójukat betölteni.

A beruházás szoros kapcsolatban áll a térségben megvalósuló további vízgazdálkodási fejlesztésekkel, különösen azokkal, amelyek a felszíni vízforrások bevonását és a gazdasági övezetek vízellátását szolgálják. A vezetékszakas ezen komplex rendszer hálózati elemeként működik, biztosítva a víz továbbítását a különböző rendszerkomponensek között.

A tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanokon folytatott, azonos vagy hasonló jellegű más tevékenységekkel összekapcsolva sem éri el a tevékenységre vonatkozó, a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 1. számú mellékletében meghatározott küszöbértékeket.

2.14. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján

A tervezett beruházás közvetlenül felszíni víztestet nem érint. Az elérhető legjobb műszaki színvonalon létesülő vízvezetékek normál üzemmenet során nem szennyeznek a felszín alatti víztesteket, és a tervezett vízhasználatok nem eredményezik azok káros mennyiségi csökkenését. A beavatkozások következtében sem a felszíni, sem a felszín alatti víztestek állapotában nem várható kedvezőtlen változás.

A beruházás egy átfogó, hosszú távú vízgazdálkodási és környezetvédelmi célrendszer részét képezi, amelynek elsődleges célja, hogy a Déli és az Észak-Nyugati Gazdasági Övezetekben jelentkező ipari vízigények kielégítése során a felszín alatti vízkészletek igénybevétele a lehető legkisebb mértékre csökkenjen. A fejlesztés eredményeként a vízfelhasználás szerkezete átalakul, és egyre nagyobb arányban kerül sor alternatív vízforrások, elsősorban tisztított szennyvízből és hígítóvízből előállított, ipari felhasználásra alkalmas szürkevíz alkalmazására. Ez a megközelítés jelentősen hozzájárul a vízkészletek fenntartható használatához, különösen egy olyan térségben, ahol a felszín alatti vízbázisok stratégiai jelentőséggel bírnak.

A projekt megvalósítása közvetetten hozzájárul a felszín alatti vízkészletek hosszú távú megőrzéséhez, amely nemcsak környezeti, hanem kiemelt társadalmi érdek is, tekintettel arra, hogy ezek a készletek biztosítják a térség ivóvízellátásának alapját. A felszín alatti vízkivételek mérséklése csökkenti a vízszintcsökkenést, a talajszerkezeti változások és az ökológiai rendszerek esetleges károsodásának kockázatát, ezáltal hozzájárul a természeti erőforrások megőrzéséhez és a környezeti állapot stabilitásához.

Gazdasági szempontból a beruházás alapvető feltételt teremt a gazdasági övezetek működéséhez és további fejlődéséhez. A megfelelő mennyiségű és minőségű vízellátás biztosítása nélkülözhetetlen az ipari tevékenységek fenntartásához és bővítéséhez, így a projekt közvetetten hozzájárul a térség gazdasági növekedéséhez, a foglalkoztatottság bővüléséhez, valamint a befektetői környezet stabilitásához. Emellett a több forrásra támaszkodó vízellátási rendszer növeli az ellátásbiztonságot, különösen szélsőséges hidrológiai helyzetek, például aszályos időszakok esetén.

Megállapítható, hogy bár a beruházás jelentős kezdeti ráfordítással jár, a hosszú távon jelentkező társadalmi és környezeti hasznok ezt ellensúlyozzák, sőt meghaladják. A közvetlen pénzügyi megtérülésen túl jelentős értéket képviselnek azok a közvetett előnyök, amelyek a környezeti károk megelőzéséből, az ivóvízbázisok védelméből, valamint a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás erősítéséből származnak. Ezek az előnyök nehezen számszerűsíthetők, azonban hosszú távon meghatározó szerepet játszanak a térség fenntartható fejlődésében és a lakosság életminőségének megőrzésében.

A beruházás közvetlenül kapcsolódik ahhoz a fejlesztési irányhoz, amelynek keretében a Keleti-főcsatorna vize nagyobb volumenben jut el Debrecen térségébe. Ugyanakkor fontos hangsúlyozni, hogy jelen projekt nem azonos a CIVAQUA program keretében megvalósuló fejlesztésekkel, attól műszaki és funkcionális szempontból elkülönül. A Keleti-főcsatorna, és közvetve a Tisza vízkészletének fokozott igénybevétele ugyan vízgazdálkodási szempontból kompromisszumot jelent, azonban jelenleg az egyik leginkább megvalósítható és környezetileg indokolható alternatívát kínálja a felszín alatti víztestek túlhasználatának csökkentésére.

Megállapítható, hogy a beruházás megvalósítása szakmailag indokolt, környezetvédelmi szempontból megalapozott, és társadalmi-gazdasági értelemben is kedvező, mivel hozzájárul a fenntartható vízgazdálkodás megvalósításához, a természeti erőforrások megőrzéséhez, valamint a térség hosszú távú fejlődéséhez.

3. A SZÁMÍTÁSBA VETT VÁLTOZATOK ÖSSZEFÜGGÉSE OLYAN KORÁBBI, KÜLÖNÖSEN TERÜLET- VAGY TELEPÜLÉSFEJLESZTÉSI, ILLETVE RENDEZÉSI TERVEKKEL, INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSI DÖNTÉSEKKEL ÉS TERMÉSZETI ERŐFORRÁS FELHASZNÁLÁSI VAGY VÉDELMI KONCEPCIÓKKAL, AMELYEK BEFOLYÁSOLTÁK A TELEPÍTÉSI HELY ÉS A MEGVALÓSÍTÁSI MÓD KIVÁLASZTÁSÁT

A tervezett beruházás illeszkedik a térségre vonatkozó hatályos terület- és településfejlesztési dokumentumokhoz, valamint az infrastruktúra-fejlesztési és vízgazdálkodási koncepciókhoz. A projekt kialakítása során figyelembevételre kerültek Debrecen város településrendezési eszközei, különös tekintettel a gazdasági övezetek fejlesztésére kijelölt területekre, valamint az ezek kiszolgáltatását biztosító közműinfrastruktúra fejlesztési irányaira.

A beruházás közvetlenül kapcsolódik a Déli és az Észak-Nyugati Gazdasági Övezetek kialakításához és fejlesztéséhez, amelyek a térség kiemelt gazdaságfejlesztési területei. Ezen övezetek kijelölése és fejlesztése során már korábban meghatározásra kerültek azok az infrastrukturális igények, amelyek biztosítják a betelepülő ipari létesítmények működésének feltételeit. A jelen projekt ezen igényekhez illeszkedve biztosítja a vízellátás egy alternatív, fenntartható formáját.

A telepítési hely és a nyomvonal kialakítása során meghatározó szempont volt a meglévő és tervezett közműhálózatokhoz való csatlakozás lehetősége, valamint az, hogy a vezetékek elhelyezése a lehető legkisebb mértékű környezeti és területhasználati konfliktussal járjon. Ennek megfelelően a nyomvonal kijelölése során előnyben részesültek a már meglévő infrastruktúra-elemekkel (pl. közutak, közműfolyosók) párhuzamos vezetési megoldások, amelyek csökkentik az új területek igénybevételét és a környezeti terhelést.

A beruházás szorosan kapcsolódik azokhoz a vízgazdálkodási fejlesztésekhez is, amelyek célja a térség vízellátásának diverzifikálása és a felszín alatti vízkészletek védelme. Ennek keretében kiemelendő, hogy a Keleti-főcsatorna vizének térségbe történő nagyobb volumenű bevezetése lehetővé teszi alternatív vízforrások alkalmazását. Ez a fejlesztési irány összhangban áll a fenntartható vízhasználatra és a vízkészletek hosszú távú megőrzésére irányuló országos és regionális stratégiákkal.

A projekt műszaki kialakítása során figyelembevételre kerültek azok a korábbi döntések is, amelyek a térség ipari vízellátásának átalakítására, valamint a tisztított szennyvizek és egyéb alternatív vízforrások hasznosítására irányulnak. A szürkevíz-alapú ellátási rendszer kialakítása illeszkedik a körforgásos gazdaság elveihez, és összhangban áll a természeti erőforrások takarékos és hatékony felhasználását célzó koncepciókkal.

A telepítési hely kiválasztását befolyásolták továbbá a környezetvédelmi és természetvédelmi szempontok is. A nyomvonal kijelölése során törekvés volt arra, hogy védett vagy érzékeny területeket elkerüljenek, valamint hogy a beavatkozások a lehető legkisebb mértékben érintsék a természeti erőforrásokat. A projekt ennek megfelelően illeszkedik a környezetvédelmi célkitűzésekhez, különösen a felszín alatti vízkészletek védelmére és a fenntartható területhasználatra vonatkozó elvekhez.

A vizsgált változatok és a kiválasztott megvalósítási mód szoros összhangban állnak a térség fejlesztési dokumentumaival és stratégiai célkitűzéseivel. A projekt nemcsak követi, hanem erősíti is azokat a fejlesztési irányokat, amelyek a gazdasági növekedés és a környezeti fenntarthatóság egyensúlyának megteremtését célozzák.

4. NYOMVONALAS LÉTESÍTMÉNYNÉL A TERVEZETT NYOMVONAL TOVÁBBVEZETÉSÉNEK ÉS TÁVLATI KIÉPÍTÉSÉNEK ISMERTETÉSE, ÉS A TOVÁBBVEZETÉS TERVEZÉSE SORÁN FIGYELEMBE VETT KÖRNYEZETI SZEMPONTOK, FELTÁRT KÖRNYEZETI HATÁSOK ÖSSZEGZÉSE

A tervezett nyomvonalas létesítmény kialakítása során alapvető szempont volt, hogy a nyomvonal illeszkedjen a térség meglévő és tervezett infrastruktúrájához, valamint a jövőbeni fejlesztési irányokhoz. A rendszer úgy került megtervezésre, hogy alkalmas legyen a későbbi bővítésre és továbbvezetésre, ezáltal biztosítva a hosszú távú, rugalmas üzemeltethetőséget és a térség vízellátási igényeinek folyamatos kiszolgálását.

A továbbvezetés tervezése során kiemelt cél volt, hogy a hálózat fokozatosan, ütemezetten fejleszthető legyen, igazodva a gazdasági övezetek bővüléséhez és az új ipari létesítmények megjelenéséhez. Ennek megfelelően a nyomvonal kialakítása olyan műszaki megoldásokat alkalmaz, amelyek lehetővé teszik az új bekötések egyszerű és gazdaságos kialakítását, valamint a rendszer bővíthetőségét anélkül, hogy jelentős átalakításokra lenne szükség.

A továbbvezetés során figyelembevételre kerültek a környezeti szempontok, különös tekintettel a felszín alatti vízkészletek védelmére, a talaj és a talajvíz állapotának megőrzésére, valamint a természetes élőhelyek és ökoszisztémák terhelésének minimalizálására. A nyomvonal kijelölése során törekvés volt arra, hogy a vezeték a lehető legnagyobb mértékben már igénybe vett területeken haladjon, például meglévő közlekedési infrastruktúrák mentén, így csökkentve az új területfoglalásból eredő környezeti hatásokat.

A nyomvonal kialakítása során különös figyelmet kapott az, hogy a beavatkozások ne okozzanak jelentős zavaró hatást sem a felszíni, sem a felszín alatti víztestek állapotában. A kivitelezés és az üzemeltetés során alkalmazott műszaki megoldások biztosítják, hogy a vízzsugárzás zárt rendszerben történjen, így a környezeti kibocsátás minimálisra csökken.

A beruházás megvalósítása során jelentkező hatások döntően lokális, átmeneti jellegűek, elsősorban a kivitelezési munkálatok időszakára korlátozódnak. Ilyen hatás lehet például a talaj bolygatása, a munkagépek által okozott zaj- és porterhelés, valamint a munkaterület ideiglenes igénybevétele. Ezek a hatások megfelelő műszaki és szervezési intézkedésekkel jelentősen csökkenthetők.

Az üzemelési szakaszban a nyomvonalas létesítmény környezeti hatásai elhanyagolhatóak, mivel a rendszer zárt módon működik, és nem jár kibocsátással. A vízzsugárzás során nem történik szennyezőanyag-kibocsátás, így a felszíni és felszín alatti vizek állapotára gyakorolt hatás minimális. A rendszer hosszú távon hozzájárul a környezeti terhelés csökkentéséhez azáltal, hogy mérsékli a természetes vízkészletek igénybe vételét.

A távlati kiépítés lehetőségei biztosítják, hogy a rendszer a jövőbeni igényekhez igazodva tovább bővíthető legyen, ami különösen fontos a térség gazdasági fejlődésének és a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás szempontjából. A fejlesztés így nemcsak a jelenlegi igényeket szolgálja ki, hanem hosszú távon is fenntartható megoldást kínál a térség vízellátására.

A nyomvonal kialakítása, továbbvezetése és távlati kiépítése során a környezeti szempontok kiemelt szerepet kaptak, és a megvalósítás olyan műszaki megoldásokra épül, amelyek biztosítják a környezeti hatások minimalizálását, valamint a rendszer hosszú távú fenntarthatóságát és bővíthetőségét.

5. A SZÁMÍTÁSBA VETT VÁLTOZATOK KÖRNYEZETTERHELÉSE ÉS KÖRNYEZET-IGÉNYBEVÉTELE (HATÓTÉNYEZŐK) VÁRHATÓ MÉRTÉKÉNEK ELŐZETES BECSLÉSE A TEVÉKENYSÉG SZAKASZAIKÉNT [6. § (2) BEKEZDÉS] ELKÜLÖNÍTVE

314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 6§ (2) bekezdés az alábbiakat mondja ki:

„(2) A tevékenységnek az (1) bekezdés szerinti hatásai meghatározását a tevékenység egyes szakaszai – telepítés, megvalósítás, felhagyás – szerint megkülönböztetve kell elvégezni.”

A hatótényezők a környezeti változások okai, ezért megjelenítésükhöz a vizsgált tevékenységet olyan önálló részekre (komponensekre/projekt tevékenységekre) kell felbontani, amelyek valamely környezeti komponenst

– beleértve a környezeti elemeket és a környezeti rendszereket, valamint a környezet definíciójába nem szereplő egyéb környezeti tényezőket pl.: zaj, rezgés, sugárzás – valamely környezeti állapotjellemzőjében, paraméterében változást idéznek elő.

5.1. Telepítés („létesítés”) szakaszában várható hatótényezők

A létesítés során az alábbi tevékenységekkel és emissziókkal lehet számolni.

A kivitelezési munkák során valamennyi munkafázis érinti a levegőt, mint legfontosabb hatásviselőt. A szállító járművek kipufogógázai terhelik a szállítási útvonalak menti levegőt. A szállításból adódó, esetlegesen lakott területeket érő többletterhelés kimutatható lehet, azonban számottevő levegőminőség-romlás nem várható.

A kivitelezési tevékenységek közül különösen a terület-előkészítés, földmunka és tereprendezés járhat porkibocsátással. A kiporzás ülepedő és lebegő frakciókra bontható. Az ülepedő por hatása lokális, néhány méteren belül jelentkezik, míg a finomabb frakciók kedvezőtlen meteorológiai viszonyok között nagyobb távolságra is eljuthatnak, de jellemzően néhány száz méteren belül maradnak, így a hatás elviselhető mértékű.

A munkaterületeken üzemelő munkagépek légszennyező anyagokat bocsátanak ki (pl. nitrogén-oxidok, szén-monoxid, szálló por, szénhidrogének). A korszerű gépek alkalmazása és az uniós előírásoknak való megfelelés mellett jelentős környezeti hatás nem várható, a kibocsátások jellemzően lokálisak és időszakosak.

Az építési tevékenység során sem a felszíni, sem a felszín alatti vizeket nem érheti szennyezés. A kivitelezés során használt munkagépek jelentős tömegűek, így a tartós mozgásuk a talaj tömörödését, szerkezetének átmeneti megváltozását okozhatja.

A munkagépekből származó veszélyes anyagok környezetbe jutása normál üzemmenetben nem jellemző. Esetleges meghibásodásból adódóan kisebb mennyiségű olaj vagy üzemanyag juthat a talajba, amely azonnali kárelhárítással kezelhető. A munkagépek karbantartása nem a helyszínen történik, az üzemanyag-feltöltés kijelölt, megfelelő műszaki védelemmel ellátott helyszíneken történik.

Zajvédelmi szempontból a kivitelezési tevékenység során a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendeletben előírt határértékek betartása szükséges. A munkavégzés jellemzően nappali időszakban történik. A zajterhelés hatásterülete a munkaterület környezetében hozzávetőlegesen 100-200 m-re becsülhető. A lakott területek távolsága és a kivitelezés időtartama alapján határérték-túllépés nem várható, a hatás átmeneti és elviselhető.

A létesítés során várható hatótényezőket és a legjelentősebb emissziókat az alábbiak szerint lehet összefoglalni.

Hatótényezők	Közvetlen emisszió
Munkagépek be- és kiszállítása.	Munkagépek légszennyezők anyag emissziója: CO, NOx, el nem égett szénhidrogének (HC), PM ₁₀ Zajemisszió
Építkezéshez szükséges alapanyag beszállítása közúton.	
Földmunka, tereprendezés, munkaárok kialakítás	Munkagépek légszennyezők anyag emissziója: CO, NOx, el nem égett szénhidrogének (HC), PM ₁₀ Zajemisszió Kiporzás: szálló por (PM ₁₀), összes lebegő anyag (TSPM)
Vezetékfektetés	Munkagépek légszennyezők anyag emissziója: CO, NOx, el nem égett szénhidrogének (HC), PM ₁₀ Zajemisszió
Építési terület helyreállítása, füvesítés	
Építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	Hulladék

2. táblázat Közvetlen emissziók meghatározása

A bemutatott emissziókból eredően az alábbi közvetlen és közvetett hatások várhatóak:

Közvetlen hatások

- Lokális légszennyezés (munkagépek kibocsátása).

Az alábbi légszennyező anyagok koncentrációjának növekedése várható a beruházás közvetlen környezetében: szén-monoxid, nitrogén-oxidok, nitrogén-dioxid, szálló por, el nem égett szénhidrogének.

- Lokális légszennyezés (kiporzás)

Az alábbi légszennyező anyagok koncentrációjának átmeneti növekedése várható a beruházás közvetlen környezetében: ülepedő por, összes lebegő por (TSPM), szálló por (PM₁₀).

- Zajszint emelkedése a szállítási útvonalak és a munkaterületek környezetében az építkezés ideje alatt.
- A munkaterületek környezetében talajtömörödés.
- Felszíni és felszín alatti víz szennyezés (munkagépekből havária esetén várható olaj elfolyások)

Közvetett hatások

- Időszakosan romló levegőminőség a beavatkozás környezetében
- Zajszintek emelkedése a lakott ingatlanoknál, emiatt időszakosan mérsékeltlen romló életkörülmények.
- A beavatkozás környezetében található épületekben keletkező károk, repedések.

Minősítő hatásmátrix

A közvetlen és közvetett környezeti hatások módszeres felismeréséhez egyenként meg kell vizsgálnunk, hogy a tevékenységi alternatívák egyes résztevékenységei, mint hatótényezők okozhatnak-e változást az egyes környezeti tényezők különböző állapotjellemzőiben. A mátrixban függőlegesen a lehetséges hatótényezőket (projekt komponenseket) kell felsorolnunk projekt alternatíváinként és azok résztevékenységeiként. Vízszintesen az érintett környezeti elemek, rendszerek és azok állapotjellemzői (környezeti komponensek) sorolandók fel.

A minősítéseknél alkalmazott minősítési kategóriák magyarázata:

A: Javító: Azok a változások, amelyek egy környezeti elem/rendszer valamilyen mennyiségi vagy minőségi jellemzőjét pozitív irányba mozdítják el.

B: Semleges: Az a hatás tartozik ide, melynek léte igazolható, de az okozott változás olyan kicsi, hogy nem érzékelhető.

C: Elviselhető: Amennyiben kimutathatók nem kívánatos változások, de ezek nem befolyásolják az adott vizsgálati egység semmilyen lényeges tulajdonságát.

D: Terhelő: A hatótényező a vizsgált környezeti elem minőségi állapotát nem változtatja meg annyira, hogy az irreverzibilis folyamatokat indítson el.

E: Károsító: Az illető környezeti elemnek egy rosszabb minőségi osztályba kerülése, és a változás csak feltételesen reverzibilis folyamat.

Hatótényező	Levegő	Felszíni víz	Felszín alatti víz	Talaj	Élővilág	Táj	Ember	Művi elemek
Munkagépek be- és kiszállítása	C	B	B	B	B	B	C	B
Növényzetirtási munkák	C	B	B	D	C	D	B	B
Építkezéshez szükséges alapanyag beszállítása közúton	C	B	B	B	B	B	C	B
Vezetékfektetés	C	B	C	C	C	B	B	B
Földmunka, munkaárok ásás	C	B	B	B	C	B	C	B
Humusz terítés	C	B	B	B	C	B	C	B
Növénytelepítés, parkosítás	B	B	B	B	C	B	C	A
Építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	B	B	B	B	B	B	C	B

3. táblázat Minősítő hatásmátrix – létesítés

5.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hatótényezők

A vezetékek fenntartása folyamatos, céltudatos, tervszerű és gazdaságos átfogó tevékenység, amelybe mindazok az év és nap minden szakában folyamatosan végzendő tevékenységek beletartoznak, amelyek lehetővé teszik a biztonságos, zavartalan üzemelést és biztosítják a vezetékek, mint állóeszköz állagmegővését.

Az üzemeltetés során kulcsfontosságú feladat az üzemi feltételek ellenőrzése, a berendezések karbantartása, a vezetékhálózat állapotának felügyelete, valamint a felvonuló és kiszolgáló utak rendszeres karbantartása.

A vezetékhálózat mentén történő időszakos műszaki bejárások, helyszíni nyomásellenőrzések, illetve szivárgásvizsgálatok a normál üzemeltetés részét képezik. A biztonságos működés fenntartása érdekében kiépített automatizált műszerek (pl. nyomásérzékelők, elzáró szerelvények) biztosítják a gyors beavatkozás lehetőségét üzemzavar vagy rendellenes nyomásváltozás esetén.

Az üzemelés során a rendszerben szállított közeg ivóvíz, ezért veszélyes anyagok kezelése a vezetékhálózat mentén nem történik. Ennek megfelelően a szennyező anyagokból eredő környezeti kockázatok normál üzemmenet mellett nem jelentkeznek.

Az üzemelés során a járműforgalom növekedése elhanyagolható mértékű, így annak következtében többlet légszennyező anyag kibocsátás, illetve a jelenlegi immissziós állapot romlása nem várható. Az ellenőrző bejárások kis létszámú, időszakos jelenlétet igényelnek, jellemzően könnyű gépjárművekkel.

Zajvédelmi szempontból az üzemelés során végzett tevékenységek – például helyszíni ellenőrzések, szerelvények vizsgálata, nyomáspróba – nem járnak jelentős zajkibocsátással. A vízszállítás folyamata csendes üzemű, a területen tartósan működő zajkibocsátó berendezések nem találhatók. Ennek megfelelően az üzemi zajterhelés nem éri el a vonatkozó határértékeket, lakóövezeti hatás nem alakul ki.

A földtani közeg védelme érdekében az üzemeltetés során kiemelt jelentőségű a vezetékek állapotának folyamatos nyomon követése. A rendszeres nyomáspróbák, szivárgásvizsgálatok és a szivárgásjelző rendszerek működtetése elősegítik az esetleges meghibásodások korai felismerését. A biztonsági rendszer célja, hogy még kis mennyiségű vízszivárgás esetén is időben észlelhető legyen a probléma és a szükséges beavatkozás megtörténjen.

A beruházás eredményeként kialakított felszíni infrastruktúra (vezeték, műtárgyak, kiszolgáló utak) karbantartása nem idéz elő olyan környezeti folyamatokat, amelyek jelentős hatással lennének az érintett terület ökológiai állapotára vagy mikroklimájára. A tereprendezést követően az eredeti vízháztartási viszonyok jellemzően helyreállnak. A beavatkozás hosszú távon fenntartható módon illeszkedik a környezetbe.

Összességében megállapíthatjuk, hogy beruházásnak mindösszesen a létesítés idején lehet bármilyen hatása az egyes környezeti elemekre, az üzemeltetés során környezetet terhelő hatás elhanyagolható.

Hatótényező	Levegő	Felszíni víz	Felszín alatti víz	Talaj	Élővilág	Táj	Ember	Művi elemek
Vezetékek karbantartása	B	B	B	B	B	B	B	B
Megközelítési utak karbantartása, növényzet karbantartása a létesítményeknél	B	B	B	B	B	B	B	B
Megközelítési utakon megnövekedett forgalom	C	B	B	B	B	B	C	C

4. táblázat Minősítő hatásmátrix (üzemeltetés)

5.3. Felhagyás szakaszában várható hatótényezők

A felhagyás szakaszában a létesítéshez hasonló hatótényezők jelenhetnek meg, azonban azok jellege és környezeti kockázata módosulhat a tevékenység befejezése és az infrastruktúra bontása következtében.

A várható hatótényezők az alábbiak szerint részletezhetők:

- Talajbolygatás a vezetékek kiemelése, a munkaterületek visszabontása és tereprendezés során, amely időleges porképződéssel és talajszerkezet-változással járhat.
- Zaj- és rezgésterhelés a bontási és szállítási munkák során alkalmazott munkagépek miatt, jellemzően rövidebb időtartamban.
- Közlekedési terhelés az elszállítások és a munkagépek mozgása révén, amely időszakosan befolyásolhatja a helyi úthálózatot és a levegőminőséget (kipufogógázok, porterhelés).
- Hulladékképződés, beleértve a bontási hulladékokat (pl. vezetékek, építőanyagok), valamint esetlegesen veszélyes hulladékokat (pl. szennyezett anyagok).

A fenti hatótényezők kezelése érdekében a bontási és rekultivációs munkák környezetvédelmi előírások betartása mellett, szakszerű végrehajtása szükséges, különös tekintettel a hulladékok megfelelő kezelésére és a terület helyreállítására.

5.4. Az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők

5.4.1. Telepítés („létesítés”) szakaszában előforduló havária helyzetek

A létesítés során tekintettel a korszerű munkagépekre és technológiára a váratlan, nagy intenzitású szennyezési esemény előfordulási esélye rendkívül csekély. Különösen nagy figyelmet kell fordítani a havária-helyzetekre, mert azok rendkívül rövid idő alatt nagy szennyeződéssel, illetve anyagi és személyi veszteséggel járhatnak. Mivel a munkagépek kibocsátásairól elmondható, hogy ezek mérgezőek is lehetnek, az élő és épített környezetre gyakorolt hatásuk például tüzek és robbanások energia-transzportja révén valósul meg.

Kockázatos műveletek:

- 1) szállítási tevékenységek, anyagmozgatás
- 2) munkaeszközök: gépek, berendezések használata
- 3) gépi földmunkák, vezetékfektetés
- 4) létesítés során képződő esetleges veszélyes hulladékok

A legfontosabb következmények az alábbiak:

- a) munkagépek meghibásodása során várható szennyező anyag szabad felszínre kerülése
- b) munkagépekben bekövetkező tüzesetek esetén légszennyező anyag környezeti levegőbe jutása
- c) építőanyagok mozgatása során azok szabad talajfelszínre jutása, szállító járművek balesetek során történő sérülése miatt szennyező anyag szabad felszínre kerülése
- d) létesítés során képződő esetleges veszélyes hulladékok szabad felszínre kerülése
- e) a földmunkák során eddig ismeretlen vezetékek átvágásából eredő robbanás, a mélyépítés során robbanószert felszínre kerüléséből eredő robbanás

Hatótényezők		Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése
Munkaeszközök nem megfelelő használatából, műszaki állapotából adódó veszélyek	Földmunkagépek meghibásodása tereprendezés idején	veszélyes anyagok talajra kerülése, majd felszín alatti víztestbe szivárgása	a meghibásodással érintett terület
		töltésrézsű megcsúszásából eredően művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	a meghibásodással érintett terület
	Munkagépek üzemanyaggal elfolyása	üzemanyagok talajfelszínre jutása és beszivárgás a felszín alatti víztestbe	a meghibásodással érintett terület
	Szállító járművek meghibásodása	üzemanyagok felszín alatti vízbe jutása szállított rakomány talajra kerülése	beszállítási útvonal érintett szakasza
	Tűzeset	légszennyező anyag kibocsátás	a meghibásodással érintett terület
Terepi munkák során fellépő egyéb hatótényezők	Idegen anyag (robbanószer, lőszer) által kiváltott hatás, (robbanás)	légszennyező anyag kibocsátás, zajemisszió, lökéshullám miatt a művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	esemény közvetlen környezete

5. táblázat Releváns havária helyzetek és emissziók

A kockázatok minőségi értékelése során megbecsüljük a veszélyből eredő lehetséges káros következmény mértékét és súlyosságát, valamint a veszély bekövetkezésének valószínűségét.

Károsodás súlyossága Bekövetkezés valószínűsége	Kisebb környezeti károsodás	Jelentősebb környezeti károsodás
valószínűtlen	-	-
lehetséges	szállító járművek balesete földmunkagépek meghibásodása tereprendezés idején építőanyag rakodás során a munkagépek meghibásodása ismeretlen vezetékek, idegen vezetékek sérülése (megsértése, elvágása) és az ebből adódó havária-helyzet	munkagépek üzemanyag elfolyása tűzeset idegen anyag (robbanószer, lőszer)
valószínű	-	-
elkerülhetetlen	-	-

6. táblázat Értékelő mátrix

A fejezetben bemutatott intézkedések meghozatala esetén a havária helyzetek elkerülhetők, a kockázat mértéke jelentősen csökkenthető.

Megelőző intézkedések meghozatalára a 2.7.1. fejezetben tettünk javaslatokat.

Havária esetén a teendők

A létesítés során a váratlanul bekövetkező események kapcsán havária terv készítése javasolt.

Az észlelt rendkívüli szennyezés jelzése történhet szóban vagy telefonon keresztül.

Munkaidőben az észlelőnek a munkahelyi vezetőt kell értesíteni, aki értesíti az ügyvezetőket, a kárelhárítás irányítására kijelölt személyeket és beosztottakat.

A tájékoztatás térjen ki a szennyezés időpontjára, helyére, szennyezés jellegére, nagyságára, a terjedés irányára, az okozott és várható következményekre. A kárelhárítás irányítására kijelölt személyek szükség esetén értesítik az illetékes hatóságokat, a kárelhárításban résztvevő külső szervezeteket.

Mind a vezetők, mind a külső szervezetek értesítéskor az alábbiakat kell a bejelentést tevőnek megadnia:

- a kár bekövetkezésének időpontját,

- a környezetbe, illetve a szennyvízbe jutott szennyező anyag jellemzőit és mennyiségét,
- a védekezés helyét, legrövidebb megközelítési útvonalát,
- az adott veszélyes szennyező anyag milyen az általánostól eltérő feladat megoldását teszi szükségessé, a segítséget nyújtó külső szerv részére
- kárelhárítási csoportjának megnevezését /robbanás, mérgezés, gázképződés stb./
- milyen segítség szükséges: lokalizáláshoz (szivattyú, szerszámok, csővezeték stb.) hatástalanításhoz (abszorbens, vegyszer stb.) a hatástalanított veszélyes anyag elhelyezéséhez (tárolóedény, jármű stb.) hatósági intézkedés (a felvonulási út biztosítása, elhárítási terület lezárása stb.)

A segítségül hívott külső szerv kárelhárításban résztvevő csoportjának biztosítani kell a bejáratok, közlekedési útvonalak szabad használatát, valamint segítséget kell nyújtani az üzem területén való mozgásukhoz.

A kárelhárítás irányításáért felelős személyek:

- Építésvezető
- Környezetvédelmi megbízott

A kárelhárítást irányító vezetők az észlelt és jelentett káreseménynek megfelelően a következő feladatokat látják el:

- A kárelhárításba bevonják a rendelkezésre álló állományból a szükséges létszámú és szaktudású dolgozókat. Biztosítják a kárelhárításhoz szükséges anyagok, felszerelések, védőruházatok és védőeszközök vételezését.
- Intézkednek a szennyezés mielőbbi lokalizálása érdekében.
- Meghatározzák és irányítják a kárelhárítást, döntenek a szennyezés elhárítás lépéseiről, azok sorrendjéről, munkafolyamatairól.
- Szükség esetén bevonják a kárelhárításba a külső szervezeteket.
- A szennyezés utánpótlását műszaki intézkedésekkel csökkentik.
- Gondoskodnak a kárelhárítás során keletkező hulladékok és veszélyes hulladékok elhelyezéséről.

A munkagépek meghibásodása közvetlenül a munkavégzés helyén okoz problémát.

A munkagépekből kikerülő esetleges folyadékok (olaj, hűtőfolyadék, hidraulikafolyadék, üzemanyag) a talajfelszínre jut, vagy közvetlenül a felszíni víztestbe kerül.

Kármentesítési lépésekkel beavatkozni lehet: a munkagép környezetében

Lokalizációs feladatok:

- hiba okának keresése és megszüntetése
- kiömlött anyag körülhatárolása homokzsákokkal,

A talajfelszínre jutó szennyezőanyagokat a lokalizációs utasításokban megfogalmazottak szerint körül kell homokzsákokkal határolni.

A folyékony anyagokat homokkal kell körülvenni, lehetőség szerint felitatni, összelapátolni és műanyag zsákkal bélelt 200 literes fémhordókba tölteni.

Meg kell akadályozni, hogy a talaj- talajvízszennyezés az élővizet elérje.

Kárelhárítási teendők:

- Hulladék összegyűjtése
- A kiömlő anyagokat és szennyezett földtani közeget közvetlenül műanyag vagy fém edénybe kell összegyűjteni. Ha az anyag nem gyűjthető össze, akkor homokkal történő felitálás után a lehető

leg hamarabb el kell távolítani a munkaterületről és a szennyezett földtani közeget ezt követően kell eltávolítani.

- Burkolatlan felületre jutó anyag vagy munkagépekből származó folyadék esetén a földtani közeg szennyezettségének feltárását követően a szennyezettség mértékének és annak környezeti kockázatának megítélése után a szennyezett talajt ki kell termelni és hulladékhasznosítónak/ártalmatlanítónak átadni. A szennyezéssel érintett földtani közeg helyét szennyezetlen talajjal vissza kell tölteni.
- A szennyezés lokalizálása után a lokalizált anyag semlegesítését, felitását követően a szennyezett területek megtisztítása és a kiszóródott felitató anyagok összegyűjtését el kell végezni. A felitáshoz használt anyagokat veszélyes hulladékként kell kezelni, gyűjteni és elszállíttatni.

Lehetséges környezeti káresemény	Káresemény lehetséges helye	Lehetséges szennyezőanyag	Intézkedés
Műszaki hibából, balesetből fakadó veszélyes folyadék elfolyás/szivárgás	Burkolt felületű útvonalak	Hajtómű olaj, hidraulika olaj stb.	A szétfolyást meg kell gátolni kárelhárítási homokból készült védőtöltéssel. Homokot, felitató anyagot kell szórni az elfolyt szennyezőanyagra a további elfolyás megakadályozására. Meg kell szüntetni a szennyezés utánpótlásának lehetőségét. Burkolt felület esetén a szennyező felitató anyagot össze kell gyűjteni és veszélyes hulladékként kell kezelni. Burkolatlan felület esetében lapáttal a szükséges mélységben ki kell emelni a szennyezett talajt, és veszélyes hulladékként kell kezelni.
		Üzemanyag	
	Egyéb, burkolatlan felületek	Hajtómű olaj, hidraulika olaj, üzemanyag stb.	
Műszaki hiba, kisebb balesetből fakadó veszélyes szilárd anyag kiszóródás	Burkolt felületű útvonalak	Szilárd veszélyes hulladékok	Elszóródott szilárd veszélyes anyagot össze kell gyűjteni, fel kell lapátolni. Amennyiben nem szennyeződött, vissza kell helyezni a tárolóedénybe. Szennyeződés esetén veszélyes hulladékként kell kezelni, gyűjtő edényzetbe kell helyezni. Burkolt felület esetén az elszóródott szilárd veszélyes hulladékot vissza kell helyezni a veszélyes hulladékgyűjtő edénybe. Burkolatlan felület esetében lapáttal a szükséges mélységben ki kell emelni a szennyezett talajt, és veszélyes hulladékként kell kezelni
		Szilárd veszélyes anyagok, készítmények	
	Egyéb, burkolatlan felületek	Szilárd veszélyes hulladékok Szilárd veszélyes anyagok, készítmények	

7. táblázat Kárelhárítási utasítások

A kármentesítési anyagok az építési területen elhelyezett konténerben kell elhelyezni.

Készleten tartandó anyagok, eszközök:

- | | |
|--|-----------|
| - mészhidrát | 50 kg |
| - jelzőkaró | 15 db |
| - jelzőszalag | 1 tekercs |
| - lapát, ásó | 3 db |
| - 10 l-es vödör | 5 db |
| - benzinüzemű szivattyú | 1 db |
| - felitató rongy, abszolvens | 10 kg |
| - homokzsák | 20 db |
| - 200 l-es acélhordó vagy IBC tartály zárható fedéllel | 1 db |

Egyéb védőeszközök:

- gumicsizma 2 pár
- munkavédelmi sisak 2 db
- védőkesztyű 5 pár

A kárelhárításhoz szükséges anyagok és eszközök mennyiségét és használhatóságát folyamatosan ellenőrizni szükséges. Különösen nagy figyelmet kell fordítani arra, hogy a készleten lévő anyagok és eszközök mennyisége biztosítsa a rendkívüli káresemény telepen belüli lokalizációját, a káresemény mihamarabbi felszámolását. Az elhasznált kárelhárítási anyagokat és eszközöket a kárelhárítást követően azonnal pótolni kell.

A lokalizációs és a kárelhárítási anyagokat, eszközöket haladéktalanul pótolni kell.

5.4.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában előforduló havária helyzetek

A tervezett tevékenységhez kapcsolódó járműforgalom kockázata alacsony.

Az ivóvíz (hígítóvíz) nyomóvezetékek üzemeltetése során – a rendszer jellegéből adódóan – számos havária esemény (váratlan meghibásodás vagy veszélyhelyzet) fordulhat elő, amelyek elsősorban a vízellátás folyamatosságát, a műszaki létesítmények állapotát, valamint a környezetet érinthetik.

Ezek az események hatással lehetnek a környező talajra, a felszín alatti víztestekre, az infrastruktúrára, valamint az üzemeltetés folytonosságára is.

Lehetséges havária események és hatótényezők

- Vezeték sérülése, repedése vagy törése
Ok: mechanikai sérülés (pl. földmunka), talajmozgás, anyagfáradás, nem megfelelő kivitelezés, korrózió
Következmény: jelentős vízvesztés, talaj átnedvesedése, esetleg a környező infrastruktúra alámosása, a felszín alatti vízviszonyok lokális megváltozása
- Szivárgás, lassú vízvesztés
Ok: tömítési hibák, mikrorepedések, szerelvényhibák
Következmény: vízvesztés, talaj telítettségének növekedése, esetleges talajsüllyedés, hosszabb távon szerkezeti károsodás
- Túlnyomás a rendszerben
Ok: hibás szabályozás, szelep meghibásodása, hirtelen nyomásváltozás (vízütés)
Következmény: a vezetékek és szerelvények károsodása, repedés vagy törés kialakulása, fokozott szivárgási kockázat
- Vízmínőség romlása (visszaszennyeződés)
Ok: visszaáramlás, nem megfelelő visszacsapó szelepek működése, külső szennyeződés bejutása
Következmény: a szállított ivóvíz minőségének romlása, egészségügyi kockázat, rendszer leállítása
- Szerelvények, műtárgyak meghibásodása
Ok: kopás, karbantartás hiánya, anyagfáradás
Következmény: a rendszer üzembiztonságának csökkenése, helyi szivárgás vagy teljes működésképtelenség
- Földmunkák miatti külső behatás
Ok: idegen kivitelezési munkák, engedély nélküli földmunka
Következmény: vezetékek sérülése, hirtelen vízvesztés, balesetveszély

Az üzemeltetés során a havária események megelőzése már a tervezési fázisban megkezdődik. A nyomvonal kijelölése során törekedni kell az érzékeny területek és a sűrűn beépített zónák elkerülésére. A vezetékek anyagának kiválasztásakor elsődleges szempont a korrózióállóság, a mechanikai ellenálló képesség és a hosszú élettartam.

A kivitelezés során kiemelt jelentőségű a megfelelő technológiai fegyelem, a csökötések minőségének ellenőrzése, valamint a nyomáspróbák elvégzése.

Az üzemeltetés során elengedhetetlen:

- a rendszeres karbantartás és ellenőrzés,
- a nyomás- és áramlásviszonyok folyamatos monitorozása,
- a szivárgásérzékelési rendszerek alkalmazása,
- a szerelvények (pl. tolózárak, visszacsapó szelepek) működőképességének rendszeres felülvizsgálata.

Az automatizált rendszerek lehetővé teszik az üzemzavarok korai felismerését, ezáltal csökkenthető a környezeti hatás mértéke.

A személyzet felkészítése szintén fontos: az üzemeltetőknek ismerniük kell a rendszer működését, a lehetséges meghibásodásokat és a szükséges beavatkozási lépéseket. Ennek érdekében rendszeres oktatások és gyakorlatok szükségesek.

Havária esetén elsődleges feladat:

- a sérült szakasz azonnali kizárása,
- a vízveszteség minimalizálása,
- a környezeti károk mérséklése,
- az érintett terület helyreállítása.

Az üzemeltetőnek rendelkeznie kell naprakész havária-elhárítási tervvel, amely tartalmazza a riasztási rendet, a beavatkozási protokollokat és a felelős személyeket.

A felsorolt meghibásodási lehetőségek közül esetünkben a következő táblázatban bemutatottak a relevánsak.

Hatótényezők	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése
Vezeték sérülése, repedése vagy törése	víz kijutása a földtani közegbe, talaj átnedvesedése, felszín alatti víztestek lokális befolyásolása	vezeték menti sáv
Túlnyomás	művi elemek károsodása, esetleges vízkijutás	vezeték menti sáv
Szivárgás	folyamatos vízveszteség, talaj telítődése	vezeték menti sáv
Szerelvény meghibásodás	lokális vízkijutás, üzemi zavar	műtárgy közvetlen környezete
Járművek meghibásodása (karbantartás során)	esetleges üzemanyag- vagy olajszennyezés talajba jutása	megközelítési útvonalak
A telephely megközelítésére használt járművek meghibásodása	művi elemekben bekövetkező károk, veszélyes anyagok talajra kerülése, majd felszín alatti víztestbe szivárgása	megközelítési útvonalak

8. táblázat Releváns hatótényezők havária esetén – vezetékek

Károsodás súlyossága Bekövetkezés valószínűsége	Kisebb környezeti károsodás	Jelentősebb környezeti károsodás
valószínűtlen	-	-
lehetséges	járművek meghibásodása, szivárgás	vezeték sérülése, törése, túlnyomás
valószínű	kisebb szivárgások, szerelvényhibák	-
elkerülhetetlen	-	-

9. táblázat Értékelő mátrix – vezetékek

Nagyobb horderejű (ritka) havária események

A vízellátó rendszerek esetében a nagyobb léptékű havária események ritkák és megfelelő tervezéssel megelőzhetők, ugyanakkor az alábbi típusok elméletileg előfordulhatnak:

- Nagy kiterjedésű csőtörés
Következmény: jelentős vízvesztés, talajerózió, közlekedési infrastruktúra károsodása, lokális elöntés
- Tartós, rejtett szivárgás
Következmény: talajvíz-viszonyok megváltozása, talajszerkezet romlása, süllyedések kialakulása
- Műtárgy meghibásodás (pl. akna, elzáró szerelvény)
Következmény: üzemzavar, lokális vízkijutás, karbantartási beavatkozás szükségessége

5.4.3. Felhagyás szakaszában előforduló havária helyzetek

A felhagyás során várható havária helyzetek jellege alapvetően hasonló a létesítés szakaszában jelentkező hatótényezőkhez, ugyanakkor az előregedett szerkezeti elemek, valamint az üzemeltetés megszűnésével csökkenő ellenőrzési gyakoriság következtében egyes kockázatok növekedhetnek.

A felhagyás jellemzően a vezetékek üzemén kívül helyezését, szükség szerinti bontását, valamint a terület helyreállítását foglalja magában.

Lehetséges havária események:

- Rejtett szivárgások
Ok: a vezetékek, tömítések és szerelvények elhasználódása, korróziója
Következmény: víz kijutása a földtani közegbe, talaj átnedvesedése, a felszín alatti vízviszonyok lokális megváltozása
- Vezetékek vagy műtárgyak szerkezeti instabilitása
Ok: anyagfáradás, korrózió, mechanikai sérülések
Következmény: csőtörés, hirtelen vízkijutás, lokális talajerózió, esetleges felszíni elöntés
- Visszamaradó víz pangása a rendszerben
Ok: nem megfelelő víztelenítés az üzemén kívül helyezés során
Következmény: vízminőség romlása, mikrobiológiai folyamatok megindulása, esetleges környezeti kockázat
- Földmunkagépek és szállítójárművek meghibásodása
Ok: bontási, rekultivációs munkák során fellépő műszaki hibák
Következmény: üzemanyag vagy kenőanyag talajba jutása, lokális talaj- és felszín alatti vízszennyezés

A felhagyási munkák során kiemelt jelentőségű a potenciális környezeti kockázatok előzetes azonosítása és minimalizálása. Ennek érdekében szükséges:

- a vezetékek szakszerű üzemén kívül helyezése és víztelenítése,
- az esetlegesen keletkező hulladékok (pl. bontott csőanyagok, szennyezett talaj) jogszabályoknak megfelelő kezelése,
- a munkagépek megfelelő műszaki állapotának biztosítása,
- a terület rekultivációja és eredeti állapotának helyreállítása.

A felhagyási szakaszban a havária események hatása jellemzően lokális, időszakos és megfelelő intézkedésekkel jól kezelhető, jelentős környezeti károsodás kialakulása megfelelő műszaki és szervezési intézkedések mellett nem valószínű.

6. A TEVÉKENYSÉG TELEPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE, FELHAGYÁSA SORÁN AZ EGYES KÖRNYEZETI ELEMRE VÁRHATÓAN GYAKOROLT HATÁSOK ELŐZETES BECSLÉSE

Hatásfolyamat: A hatótényezőkből kiinduló olyan folyamat, amely a környezeti hatásokat létrehozza (több környezeti elem vagy rendszer állapotváltozása). A folyamatot azon ok- okozati lánc feltárásával, megjelenítésével lehet bemutatni, amely a közvetlen vagy közvetett változásokat előidézte.

A jogszabályi előírások alapján a 4. sz. melléklet tartalmi elemeinek logikájában a hatásterületen az aktuális állapot bemutatását a hatások ismertetése megelőzni, azonban érdemesnek tartjuk a jelenlegi „nélküle” állapot bemutatását a tényleges hatásterület meghatározása előtt.

A nélküle állapot egy tágabb térségre jellemzőket mutatja be, konkretizálva a telepítési helyszínre, amennyiben az releváns.

A nélküle állapotban vizsgáljuk az adott területen a légszennyező anyagok háttérszennyezettségét, a megközelítési utak jelenlegi terheltségét (levegő, zaj), a telepítési helyszín háttérzaját (ha releváns), a felszíni és felszín alatti vizek jelenlegi állapotát, a terület élővilágát.

Az elmondottak alapján az alapállapot ismertetését követően bemutatjuk a várható hatásfolyamatok által kiváltott környezeti állapot változásokat, majd a tényleges hatásterületet lehatároljuk.

6.1. A hatásterületről rendelkezésre álló környezeti állapot, területhasználati és demográfiai adatok

6.1.1. A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek

Régió	Észak-Alföldi régió
Vármegye	Hajdú-Bihar vármegye
Település	Debrecen
Érintett	Hajdú-Bihar Vármegyei Kormányhivatal
Környezetvédelmi	Környezetvédelmi és Természetvédelmi
Hatóság	és Hulladékgazdálkodási Főosztály
Kistáj	Hajdúhát, Dél-Hajdúság, Dél-Nyírség



6. ábra Kistájak – Dél-Hajdúság, Dél-Nyírség, Hajdúhát

A Dél-Hajdúság Hajdú-Bihar megyében helyezkedik el. Területe 763 km² (a középtáj 48,7%-a, a nagytáj 1,5%-a). A Dél-Nyírség Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében helyezkedik el. Területe 1215 km² (a középtáj 26,5%-a, a nagytáj 2,4%-a). A Hajdúhát Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében helyezkedik el. Területe 804 km² (a középtáj 51,3%-a, a nagytáj 1,6%-a).

6.1.2. Földrajzi adottságok, éghajlat

6.1.2.1. Meteorológiai viszonyok

Hajdúhát

Mérsékelt meleg és száraz kistáj. É-ről D felé 1850 órától 1980 óráig nő az évi napsütés összege. Nyáron É-en 750, D-en 780-790, télen É-en 170, D-en 180 napfényes óra várható. Az évi középhőmérséklet 9,7-10,0 °C, a nyári félévé 16,8-17,1 °C. Ápr. 2-5. és okt. 18. között, mintegy 195-196 napon át a napi középhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot. Ápr. 10-13. és okt. 18-20. között általában nem kell attól tartanunk, hogy a hőmérséklet fagypontra alá csökken (évi 187-191 nap). A legmelegebb nyári napok hőmérsékleti maximumának sokévi átlaga kevéssel 34,0 °C fölötti. A téli abszolút minimumok átlaga -17,0 °C körüli. A kistáj nagy részén a csapadék évi összege csak 520-550 mm, de É-en ennél több (560-580 mm). A tenyészidőszakban É-en 340-350 mm, máshol csak 310-330 mm esőre számíthatunk. A - legtöbb 24 órás csapadék Hajdúböszörményben esett (115 mm). A hótakarós napok száma évente 38-40, átlagos maximális vastagsága 16-18 cm. Az ariditási index értéke 1,28-1,33, É-en 1,19-1,24. Kb. azonos gyakorisággal lehet számítani ÉK-i, É-i és DNy-i szélre. Az átlagos szélesség 2,5-3 m/s között van. Száraz, szeszélyes csapadékeloszlású vidék, és ez elsősorban csak a szárazságtűrő növényfajok termesztését teszi gazdaságossá.

Dél-Nyírség

Mérsékelt meleg, száraz, de K-en mérsékelt száraz kistáj. Mintegy évi 1950-2000 óra napsütést élvez a vidék, ebből nyáron 800 óra körüli, télen 170-175 óra napfénytartam a megszokott. Az évi középhőmérséklet 9,6-9,8 °C (D-en 10,0 °C), a nyári félévé 16,7-17,1 °C. A 10 °C középhőmérsékletet meghaladó napok száma 195-197, a tavaszi átlépés napja ápr. 3-6., az őszi határnap okt. 18-19. A fagymentes időszak hossza a kistáj nagy részén 187-190 nap (ápr. 12-14. és okt. 19-21. között), de Ny-on 190-192 nap (ápr. 10. és okt. 19-21. között). Az évi abszolút hőmérsékleti maximumok átlaga 34,0 °C, a minimumoké K-en -18,0 °C, de Ny-on csak -17,0 °C körüli. A csapadék területi eloszlása igen változatos. Az évi csapadékösszeg 550-580 mm, de a K-i területeken kevéssel az 590 mm-t is meghaladja, míg ÉNy-on csak 550 mm körüli. A vegetációs időszakban 340-350 mm eső valószínű. A legtöbb egy nap alatt lehullott csapadékot Debrecenben észlelték (104 mm). A téli félévben 40-42 hótakarós nappal számolhatunk, az átlagos maximális hóvastagság 18 cm. Az ariditási index 1,24-1,28, K-en 1,16-1,18. Az uralkodó szélirány az ÉK-i. A gyakoriság 2., ill. 3. helyén majdnem azonos értékkel az É-i és a D-i szél áll. Az átlagos szélesség kevéssel 3 m/s alatti. A csapadék egyes területeken kevés, az eloszlása szeszélyes. Főként ez határozza meg a termesztésre alkalmas növényfajtaikat.

Dél-Hajdúság

Mérsékelt meleg és száraz éghajlatú kistáj. Közel 1960-2000 óra évi napsütés várható, ebből nyáron közel 800, télen 180 óra körüli a napfénytartam. A hőmérséklet évi és vegetációs időszaki átlaga 9,9-10,1 °C, ill. 17,0-17,2 °C. A 10 °C középhőmérsékletet meghaladó napok ápr. 1-3. és okt. 19-20. közé esnek (évente 198-200 nap). Az ápr. 10-12. és okt. 19-21. közötti időszakban általában már nem csökken a hőmérséklet fagypontra alá (évente 190-194 nap). Az évi abszolút hőmérsékleti maximumok átlaga 34,0-34,5 °C, a minimumoké -16,5 °C körüli. Az évi csapadékösszeg 520-560 mm (D-en a több), a nyári félévé 310-320 mm. A 24 órás csapadékmaximum 91 mm és Hajdúszoboszlón esett. A hótakarós napok átlagos száma 36-38, az átlagos maximális hóvastagság 16-17 cm. Az ariditási index értéke 1,26 és 1,34 közötti. EK-i, E-i és D-i a legnagyobb valószínűséggel előforduló szélirány. Az átlagos szélesség 2,5 és 3 m/s közötti. Kifejezetten száraz, de nem túl meleg éghajlatú kistáj, s ez a kevésbé vízigényes növénykultúráknak kedvező.

A térségre jellemző szélviszonyokat AERMET szoftver segítségével generáltuk.

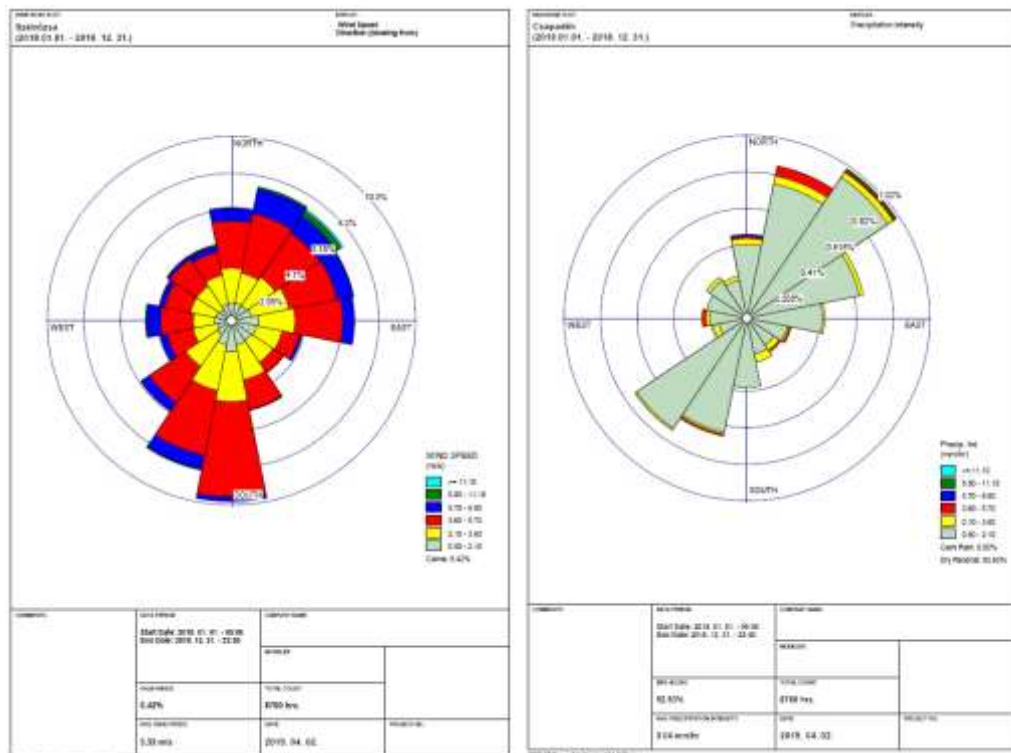
A meteorológiai adatok forrása:



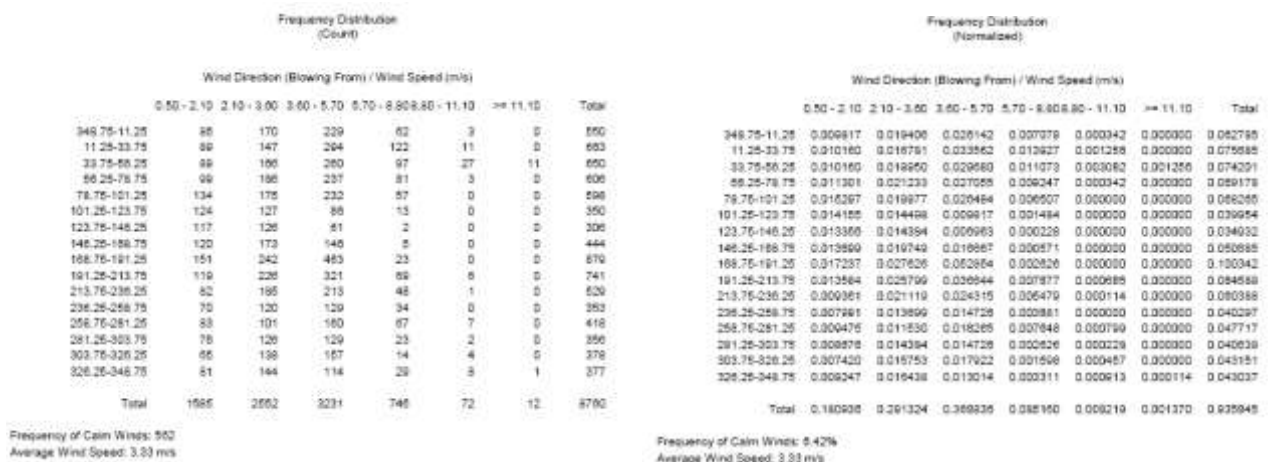
7. ábra A modell érvényességi területei a debreceni zónában (100 x 100 km-es négyzet alapú terület)

Debrecen
2 Year(s) of MM5-Preprocessed Meteorological Data,
AERMET-Ready

- Period: Jan 01, 2019 - Dec 31, 2019 [1 Year(s)]
- Latitude: 47.5319 N
- Longitude: 21.627117 E
- Time Zone: UTC + 1
- Closest City: Debrecen
- Country: Hungary



8. ábra Szélrózsa, csapadékinintezés



9. ábra Szélgyakoriságok

6.1.2.2. Domborzati adatok

Hajdúhát

A kistáj 93,4 és 161,3 m közötti tszf-i magasságú, lösszel, lösziszappal fedett egykori hordalékkúpsíkság peremi részén, a Nyírség és a Hortobágy között helyezkedik el. „Szigetszerű” megjelenését a Ny-i oldalán helyenként éles tereplépcső hangsúlyozza. Az alacsonyabb É-i rész a kis relatív reliefű, max. 5-7 m magas futóhomok- felhalmozódásokkal, a magasabb részeken löszös homokkal, lösszel takart enyhén hullámos síkság. A magasabb fekvésű D-i rész vertikálisan ugyancsak gyengén tagolt, de a lösszel fedett felszint pleisztocén végi-holocén eróziós-deráziós völgyek (futásirányuk Ny-i és D-i) tagolják, alföldi viszonylatban nagy sűrűségben.

Dél-Nyírség

A 97,9-179,3 m közötti tszf-i magasságú kistáj szélhordta homokkal fedett hordalékkúpsíkság.

Felszínének É-i része közepes magasságú tagolt síkság, a relatív relief 8 m/km² feletti, D-i része vertikálisan kevésbé (relatív relief 5-8 m/km²), horizontálisan jobban tagolt hullámos síkság. A felszint ÉÉK-DDNy-i csapású völgyek tagolták. A lejtésirány D-DNy-i.

A kistáj É-i részén széles sávban alakultak ki szélbarázdák, kisebb deflációs mélyedések, a D-i részen a nagyméretű parabola- és szegélybuckák (olykor 2 km hosszúak, 15-18 m magasak) a jellemző formák. A közepes mértékű deflációvesztély a mezőgazdasági termelés egyik korlátozója.

Dél-Hajdúság

A kistáj 87 és 114,3 m közötti tszf-i magasságú, löszös iszappal fedett hordalékkúpsíkság. A felszín vertikálisan gyengén szabdalt, a relatív relief mindenütt 10 m/km² alatt marad (átlagos értéke 2,5 m/km²). Az orográfiai domborzattípusok szempontjából a legnagyobb részt az alacsony, ármentes síkság foglalja el, az E-i területek az enyhén hullámos síkság kategóriájába sorolhatók. A síkságba változatosságot csak az 1-3 m magas folyóhátak, kunhalmok és a 2-3 m magas, löszös homokkal fedett homokbuckák visznek. A terület D-i részét nagy sűrűségben fedik különböző feltöltődési stádiumban levő egykori folyómedrek (ezekhez parti és övzátonyok kapcsolódnak).

6.1.2.3. Földtan

Hajdúhát

A medencealjzat felépítéséről viszonylag kevés az információ. A D-i részen szenon- paleogén flis előfordulása biztos, a középső területen feltehető, az É-i térség pedig még ennél is bizonytalanabb. Erre a középső-miocén elvékonyodó vulkáni sorozata települt (pl. Hajdúböszörmény Hajdúböszörmény környékén). A kistáj felszín közeli képződményei egy hordalékkúp-peremi helyzetet valószínűsítene. A közép-pleisztocénig szárazulati felszínű Hajdúhátat elérő folyók üledéke helyenként lösszel fogazódik össze. Az É-i részeken futóhomokmozgás történt a würm végén, de a főként aprószemű homokból álló 2-4 m vastag összlet keveset szállítódott. Tiszta futóhomok jelenleg nincs a felszínen, valamennyit befedi a feltehetően felső-pleisztocén lösz, löszös homok. A D-i részeket 2-10 m vastag lösz, ill. az iszapos folyóvízi üledékekből diagenetizálódott ártéri infúziós lösz fedi. Ehhez jelentős agyagelőfordulások kapcsolódnak.

Dél-Nyírség

A terület földtani felépítését szénhidrogén- és vízkutató, illetve szerkezetkutató fúrások, valamint talajmechanikai feltárások alapján ismerjük.

A medencealjzat felépítéséről viszonylag kevés az információ. A D-i részen szenon- paleogén flis előfordulása biztos, a középső területen feltehető, az É-i térség pedig még ennél is bizonytalanabb. Erre a középső-miocén elvékonyodó vulkáni sorozata települt (pl. Hajdúböszörmény Hajdúböszörmény környékén). A kistáj felszín közeli képződményei egy hordalékkúp-peremi helyzetet valószínűsítene. A közép-pleisztocénig szárazulati felszínű Hajdúhátat elérő folyók üledéke helyenként lösszel fogazódik össze. Az É-i részeken futóhomokmozgás történt a würm végén, de a főként aprószemű homokból álló 2-4 m vastag összlet keveset szállítódott. Tiszta futóhomok jelenleg nincs a felszínen, valamennyit befedi a feltehetően felső-pleisztocén lösz, löszös homok. A D-i részeket 2-10 m vastag lösz, ill. az iszapos folyóvízi üledékekből diagenetizálódott ártéri infúziós lösz fedi. Ehhez jelentős agyagelőfordulások kapcsolódnak.

Dél-Hajdúság

A medencealjzatot DNy-ÉK-i és erre merőleges szerkezeti vonalak erősen feldarabolták. Így a mélyben flis, valamint átalakult kristályos kőzetek találhatók, ezekre helyenként középsőmiocén vulkáni sorozat települt. A Derecskei-árokban az alaphegység kb. 6 km mélyre süllyedt, s erre jelentős vastagságban jura és kréta üledékes kőzetek települtek.

A jelentős vastagságú, földgázvagyont rejtő (Hajdúszoboszló, Ebes) pliocén rétegsorokra helyenként 200 m-es pleisztocén folyóvízi üledék települt. Ennek felépítésében a Sajótól a Körösig számos folyó vett részt. A würmtől kezdődően a különböző folyóvízi rétegekre finomszemű (iszapos, agyagos) üledékek rakódtak, s a periglaciális éghajlaton többnyire lösz-szerkezetet vettek fel, helyenként azonban ártéri, mocsári iszapként, agyagként maradtak meg. Az alacsonyabb szinteket mindenütt folyóvizek járták be, a képződött üledékek (folyóvízi homok, ártéri lösziszap stb.) és formák is ehhez kötődnek.

A terület felszíni földtani képződményeit a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet földtani térképe alapján mutatjuk be. A terület földtani felépítését szénhidrogén- és vízkutató, illetve szerkezetkutató fúrások, valamint talajmechanikai feltárások alapján ismerjük.



Földtani index: e_Qp3_1

Név: lösz

Litológia: lösz

Földtani index: h_Qp3_il

Név: infúziós lösz

Litológia: infúziós lösz

10. ábra Földtani alapszelvény (Forrás: map.hugeo.hu)

6.1.3. Levegő (alap-légszennyezettség)

6.1.3.1. Háttérszennyezettség

A beruházás által érintett területek a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet szerint az „12. Debrecen környéke” zónacsoportba tartozik.

Kén-dioxid	Nitrogén-dioxid	Szén-monoxid	PM ₁₀	Benzol	Talajközeli ózon
F	C	F	D	E	O-I
PM ₁₀ Arzén (As)	PM ₁₀ Kadmium (Cd)	PM ₁₀ Nikkel (Ni)	PM ₁₀ Ólom (Pb)	PM ₁₀ benz(a)-pirén (BaP)	
F	F	F	F	D	

10. táblázat Légszennyezettség minősítés

A-tól F kategóriáig tartó, javuló minősítést jelző besorolás szerint a térség országos és nemzetközi (EU) viszonylatban a szennyezettek közé tartozik. Az F kategória olyan terület, ahol a légszennyezettség az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg, az E csoport esetében pedig a légszennyezettség egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van. A D csoportba tartozó

területeken a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van. A C csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték és a túréshatár között van. A B csoport azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a túréshatárt meghaladja. Az O-I csoportba tartozó területeken a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a célértéket.

A vizsgálati mérések alapján megállapítható, hogy a vizsgálati területen és annak térségében a kén-dioxid és szén-monoxid tekintetében a légszennyezettség az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg. A PM₁₀, vagyis a 10 µm méret alatti arzén, kadmium, nikkel és ólom koncentrációja szintén az alsó vizsgálati küszöb alatt van. A levegőterheltségi szint a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van a benzol esetében. A 10 µm méret alatti benz(a)-pirén koncentrációja, valamint a PM₁₀ koncentrációja a tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van.

A háttérszennyezettséget az Országos Meteorológiai Szolgálat 2024. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján c. kiadványa szerint határozzuk meg. A figyelembe vett mérőállomás: Debrecen, Kalotaszeg tér

Háttérszennyezettség (1 órás átlagok – éves átlag):

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| - kén-dioxid | 2,9 µg/m ³ |
| - nitrogén-oxidok | 20,6 µg/m ³ |
| - nitrogén-dioxid | 14,2 µg/m ³ |
| - szén-monoxid | 651 µg/m ³ |
| - szilárd (PM ₁₀) | 22 µg/m ³ |
| - szilárd (PM _{2,5}) | 16,2 µg/m ³ |

6.1.3.2. Az érintett közút jelenlegi légszennyezettsége

A beruházási terület a 33. számú másodrendű főút 106+326 km szelvényénél érhető el, ahonnan a Köntösgát soron keresztül, majd a Bartók Béla úton és a Kishegyesi úton haladva közelíthető meg.



11. ábra A terület megközelítése (Forrás: utszamkereso.kozut.hu)

A forgalomszámlálási adatokat a Magyar Közút Nonprofit Zrt. *Az országos közutak 2024. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma* c. kiadványából vettük.

A KTI 1999. évi útmutatójában megfogalmazott módszer szerint határozzuk meg a járműtípusok szerinti légszennyező anyag kibocsátást. A fajlagos emisszió-értékek főként a jármű-sebességtől függenek. Szorzófaktorok helyett a KTI évenként módosítja a fajlagos értékeket. Ezek a változások jelentős terheléscsökkenést mutatnak ill. prognosztizálnak. Elfogadva a KTI 1999. évi útmutatójában közölt adatokat, az emisszió csökkenése $f = \exp(-R \cdot x)$ képlettel jellemezhető. (Itt $x:200x$ az évek száma. Az így kiszámított f faktorokkal szorozni kell a 2000. évi fajlagos emisszió-értékeket, hogy megkapjuk a távlati fajlagos emisszió-értékeket.)

2000 óta eltelt évek száma	26	Járműkategória		
Emisszió csökkentő faktor (f)	-	személygépkocsi	busz	tehergépkocsi
	SO ₂	0,751	0,458	0,458
	CO	0,751	0,483	0,564
	NO ₂	0,751	0,166	0,259
	CH	0,751	0,660	0,564
	PM ₁₀	0,564	0,091	0,273

11. táblázat Emisszió csökkentő faktor (f) meghatározása a 2000. évhez képest

Járműkategória	Sebesség (km/h)	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
személy- gépkocsi	30	12,095	1,523	0,999	0,006	0,080
	50	7,588	1,179	1,067	0,005	0,059
	70	4,237	1,104	1,382	0,005	0,058
	90	4,019	1,082	1,660	0,006	0,067
busz	30	5,794	1,075	0,941	0,062	0,169
	50	4,616	0,629	0,908	0,055	0,149
	70	3,166	0,170	1,039	0,054	0,147
teher- gépkocsi	30	7,303	0,638	1,617	0,048	0,480
	50	5,181	0,364	1,550	0,043	0,425
	60	4,577	0,310	1,633	0,043	0,422
	70	3,923	0,277	1,780	0,044	0,417

12. táblázat Fajlagos légszennyező anyag emisszió (g/km) 2026. évre

33 – Füzesabony-Debrecen másodrendű főút jelenlegi légszennyezettsége

Szelvénytípus: 106 km 326 m

Kezelő: Magyar Közút Nonprofit Zrt. Hajdú-Bihar Vármegyei Igazgatóság

Üzemeltetés: Debreceni mérnökség

Település: Debrecen

Útkategória: másodrendű főút

Közút száma: 33 Útkategória: II. rendű főút A számlálóállomás szelvénye: 107+160 A számlálóállomás érvényességi szakaszai: 105+105 – 107+577 Hossza (km): 2,520 Fekvése: L Forgalom jellege: a 3 Adat forrása: felszorozott Számlált napok száma: - Pontosság: ±10% A számlálóállomás kódja: 4142	Gépjármű kategória	33. számú főút
	Személygépkocsi és kistehergépkocsi	30999
	Autóbusz – egyes	406
	Autóbusz – csuklós	19
	Tehergépkocsi – szóló	388
	Tehergépkocsi – pótkocsi	48
	Tehergépkocsi – nyerges, speciális	258
	Motorkerékpár	146

13. táblázat Forgalomszámlálási adatok –33. sz. főút

Járműkategória	Napi járműszám	Órás járműforgalom
személygépkocsi	31145	1771
tehergépjármű	694	39
busz	425	24

14. táblázat Napi és órás járműforgalom (db jármű)

Járműkategória	Megengedett sebesség (km/h) belterületen
személygépkocsi	50
tehergépjármű	50
busz	50

15. táblázat Számítások során figyelembe vett sebesség

A fajlagos értékek figyelembevételével meghatározzuk az adott sebességhez tartozó járműkategória szerinti emisszió mértékét, lásd következő táblázat.

Út elhelyezkedése	Járműkategória	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
belterületen	személygépkocsi	7,588	1,179	1,067	0,005	0,059
	busz	4,616	0,629	0,908	0,055	0,149
	tehergépjármű	5,181	0,364	1,550	0,043	0,425

16. táblázat e_{ij} a j-edik járműfajta kibocsátása az i-edik szennyező anyag komponensből a járműfolyam tényleges sebességénél [g/km]

A forgalmi adatokból kiindulva meghatározhatjuk az út 1 m-re eső légszennyező anyag emissziót.

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
belterületen	személygépkocsi	3,7335	0,5804	0,5249	0,00262	0,0292
	busz	0,0310	0,0042	0,0061	0,00037	0,0010
	tehergépjármű	0,0568	0,0040	0,0170	0,00047	0,0047
	E_i	3,8213	0,5886	0,5480	0,00346	0,0348

17. táblázat A járművek légszennyező anyag kibocsátása szennyező anyag komponensenként [g/s m]

Az érintett közút hatástávolságának meghatározása

Belterület

Modellezési paraméterek	távolság	0	21	42	63	84	105	126	147	168	210
	α [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	z_0	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	x	0	21	42	63	84	105	126	147	168	210
	u	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
	u_p	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
	σ_{y0}	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	σ_z	0,00	7,65	13,32	18,41	23,17	27,69	32,03	36,23	40,31	48,18
	σ_{zy}	1,50	7,80	13,40	18,47	23,22	27,73	32,07	36,26	40,34	48,20
Eredmény ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO	1344,0	271,9	158,0	114,4	90,8	75,8	65,4	57,6	51,7	43,0
	CH	207,00	41,88	24,34	17,62	13,98	11,67	10,07	8,88	7,96	6,62
	NO _x	192,73	39,00	22,66	16,40	13,02	10,87	9,37	8,27	7,41	6,17
	SO ₂	1,217	0,246	0,143	0,104	0,082	0,069	0,059	0,052	0,047	0,039
	PM ₁₀	12,247	2,478	1,440	1,042	0,827	0,691	0,596	0,525	0,471	0,392

18. táblázat Átlagos szélesebbeség esetén a távolság függvényében változó légszennyezőanyag koncentráció a vonalforrás középvonalától távolodva

Légszennyező anyag	Maximális koncentráció ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határérték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határértékig az alábbi távolságban csökken a koncentráció (m)	"A" feltétel (m)	"B" feltétel (m)	"C" feltétel (m)
CO	1343,87	10000	-	2,6	-	2,1
CH	206,99	500	-	16,7	6,2	2,1
NO _x	192,72	200	-	49,2	23,4	2,1
SO ₂	1,22	250	-	-	-	2,1
PM ₁₀	12,25	50	-	8,1	6,8	2,1

19. táblázat Maximális emisszió ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), és a légszennyezettségi határértékkel megegyező koncentráció távolsága (m), valamint a Hatástávolság – 306/2009 Korm. rendelet feltételei szerint (m)

Modellezési paraméterek	távolság	0	21	42	63	84	105	126	147	168	210
	α [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	z_0	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	x	0	21	42	63	84	105	126	147	168	210
	u	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	u_p	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
	σ_{z0}	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	σ_z	0,00	7,65	13,32	18,41	23,17	27,69	32,03	36,23	40,31	48,18
	σ_{zv}	1,50	7,80	13,40	18,47	23,22	27,73	32,07	36,26	40,34	48,20
Eredmény ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO	4475,4	899,7	519,5	373,6	294,5	244,3	209,4	183,5	163,4	134,3
	CH	689,31	138,57	80,02	57,54	45,36	37,63	32,25	28,26	25,17	20,68
	NO _x	641,79	129,02	74,50	53,57	42,24	35,04	30,03	26,31	23,43	19,25
	SO ₂	4,054	0,815	0,471	0,338	0,267	0,221	0,190	0,166	0,148	0,122
	PM ₁₀	40,781	8,198	4,734	3,404	2,684	2,227	1,908	1,672	1,489	1,223

20. táblázat Kedvezőtlen szélesebbesség (<1 m/s) esetén a távolság függvényében változó légszennyezőanyag koncentráció a vonalforrás középvonalától távolodva

Légszennyező anyag	Maximális koncentráció ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határérték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határértékig az alábbi távolságban csökken a koncentráció (m)	"A" feltétel (m)	"B" feltétel (m)	"C" feltétel (m)
CO	4475,08	10000	-	18,4	7,8	2,1
CH	689,27	500	2,8	74,8	32,0	2,1
NO _x	641,75	200	11,8	201,3	102,1	2,1
SO ₂	4,05	250	-	-	-	2,1
PM ₁₀	40,78	50	-	39,3	34,1	2,1

21. táblázat Maximális emisszió ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), és a légszennyezettségi határértékkel megegyező koncentráció távolsága (m), valamint a Hatástávolság – 306/2009 Korm. rendelet feltételei szerint (m)

Az út hatástávolságát belterületen az „A” feltétel és a nitrogén-oxidok határozzák meg.

Az út hatástávolsága

belterületen átlagos meteorológiai körülmények mellett 49,2 m
kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett 201,3 m

A számításaink szerint jelenleg kedvezőtlen meteorológiai állapot esetén meghaladja az út levegőterhelése a jogszabályban előírt koncentrációt a nitrogén-oxid vonatkozásában. A koncentráció 11,8 méter távolságban csökken határértékig.

6.1.4. Környezeti zaj

6.1.4.1. A jelenleg a terület környezetében folytatott tevékenység háttérzaja

A vizsgált területen a zajállapotot jellemzően a közlekedés és az urbanus környezet összetett zajemissziói alakítják. A zajkibocsátók között első helyen a közlekedés (közúti) áll. A környezeti zaj problémáját a kialakult hagyományos alföldi településszerkezet, ennek következtében a szükségszerű közlekedési rendszer, valamint a közlekedési rendszert használó magas zajszintű technikák (járművek, munkagépek) szinergikus hatása eredményezi. A területen folytatott mezőgazdasági tevékenységek szintén hozzájárulnak a terület háttérzaj szintjéhez. Az üzemi tevékenységből származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. számú melléklete tartalmazza.

Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB) nappal 06–22 óra	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB) éjjel 22–06 óra
Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi területek	45	35
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	50	40
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	55	45
Gazdasági terület	60	50

22. táblázat Zajterhelési határértékek

Zajvédelmi szempontból védendőnek tekinthető gazdasági területen helyezkedik el a terület.

A védendő ingatlanok külső városi kisvárosias és kertvárosias és nagyvárosias telepszerű lakóterület besorolású övezetben helyezkednek el.

Figyelembe vett határérték:

lakó ingatlanok (lakóterület):

nappal: 50 dB, éjjel: 40 dB.

Háttérterhelés – MSZ 18150-1:1998 szabvány alapján: A környezeti zajforrás terhelési területén, a forrás működése nélkül, de a terhelési követelmény tekintetében vele azonos megítélés alá tartozó forrásokból származó zajterhelés.

Alapzaj – MSZ 18150-1:1998 szabvány alapján: Olyan, a mérést zavaró zaj, melyet a mérés helyén, a mérési idő alatt nem a vizsgált zajforrás okoz, és zavaró hatása méréstechnikailag nem kiküszöbölhető.

A vizsgálat időpontja

2026. április 17.

Az MSZ 18150-1:1998 szabvány 7.2 pontja szerint a vizsgálati idő hosszára az alábbi előírást érvényesítettük.

„7.2.1. A vizsgálati időt olyan hosszúra kell választani, amely alatt a mérési ponton a vizsgálati eredményt meghatározó mennyiség időbeli változása jellemezhető.”

Mérési időpontok: napközben (12-15 óra között)

Az alapzaj mérést a beruházás területén végeztük el, úgy, hogy a tervezett zajforrások nem működtek, más üzemi zajforrás nem volt a mérés pillanatában érzékelhető.

Mérés helye	Csillagvirág u. 16707/18
Mérési pont	Nappali időszakban
Start idő	2026. 04. 17. 13:01
Eltelt idő	00:30:00
L _A S _{max}	66,78
L _A I _{max}	76,30
L _A eq	48,27
L _A F95,0	40,35

23. táblázat Zajmérés

Az alapzajt a mért érték A-hangnyomósszint (L_{Aeq95%}) alapján határoztuk meg.

Csillagvirág u. nappal 40,35 dB.

6.1.4.2. Megközelítési, szállítási utak jelenlegi zajsztintje

A zajvédelmi tervezés célja a tervezési terület várható környezeti zajterhelésének meghatározása és értékelése, és szükség esetén javaslatként a környezeti zajterhelés csökkentésére alkalmazható intézkedésekre, azok hatására a védendő területen várható hatás mértékének bemutatásával. A mértékadó forgalmi adatok, helyszínrajzok, beépítési jellemzők alapján a jelenlegi mértékadó zajterhelést számítással, az e-UT 03.07.42 sz. „Közüti közlekedési zaj számítása” c. Útügyi Műszaki Előírás és a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet korábbi előírásai szerint határoztuk meg. A számításokat a 27/2008. (XII. 3.) sz. KvVM–EüM együttes rendelet (továbbiakban: Zhr.) 5. § (1) a) bekezdése szerint meghatározott magasságra végeztük el.

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet értelmében: 7. § (1) Új tevékenység telepítéséhez és megvalósításához szükséges szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz.

(2) Az (1) bekezdés szerinti hatásterületet azokra a szállítási, fuvarozási tevékenységekre kell meghatározni, amelyek

a) országos közúton vagy helyi közutak közül belterületi első- és másodrendű főutakon valósulnak meg, és

b) az alaptevékenység környezeti hatásvizsgálat köteles, vagy egységes környezethasználati engedély köteles.

(3) Az (1) bekezdés szerinti hatásterület megállapításához a járulékos zajterhelést a szállítási útvonalak mentén az alaptevékenység megvalósítási helyszínétől legfeljebb 25 km távolságon belül kell vizsgálni.

(4) Az (1) bekezdés szerinti hatásterületet a közútkezelő által nyilvántartott, legutolsó rendelkezésre álló, éves átlagos napi forgalmi adatok alapján és a szállítási, fuvarozási tevékenység várható legnagyobb napi forgalma alapján külön jogszabály szerinti számítással kell meghatározni.

Az adott fejezetet az országos közútra vagy helyi közutak közül belterületi első- és másodrendű főutakra kell elkészíteni, ezért az alábbi útra kifejtett hatásokat vizsgáljuk:

- 33 – Füzesabony-Debrecen másodrendű út külterületen
- 33 – Füzesabony-Debrecen másodrendű út belterületen
- 4 – Budapest-Debrecen-Záhony elsőrendű főút külterületen

A közlekedéstől származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken:

Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM ^{kö} megítélési szintre (dB)					
	kiszolgáló úttól, lakóúttól származó zajra		az országos közúthálózatba tartozó mellékutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő gyűjtőutaktól és külterületi közutaktól, a vasúti mellékvonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelyektől származó zajra		az országos közúthálózatba tartozó gyorsforgalmi utaktól és főutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő belterületi gyorsforgalmi utaktól, belterületi elsőrendű főutaktól és belterületi másodrendű főutaktól, az autóbusz- pályaudvarától, a vasúti fővonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelytől származó zajra	
	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra
Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi terület	50	40	55	45	60	50
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, és a temetők, a zöldterület	55	45	60	50	65	55
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	60	50	65	55	65	55
Gazdasági terület	65	55	65	55	65	55

24. táblázat Határértékek

A forgalomszámlálási adatokat a Magyar Közút Nonprofit Zrt. *Az országos közutak 2024. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma* c. kiadványából vettük. A kiindulási állapotot a vizsgált útszakaszok vonatkoztatásában az alábbi táblázatok tartalmazzák.

Közút száma: 33 Útkategória: II. rendű főút A számlálóállomás szelvénye: 107+160 A számlálóállomás érvényességi szakaszai: 105+105 – 107+577 Hossza (km): 2,520 Fekvése: L Forgalom jellege: a 3 Adat forrása: felszorzott Számlált napok száma: - Pontosság: ±10% A számlálóállomás kódja: 4142	Gépjármű kategória	33. számú főút
	Személygépkocsi és kistehergépkocsi	30999
	Autóbusz – egyes	406
	Autóbusz – csuklós	19
	Tehergépkocsi – szoló	388
	Tehergépkocsi – pótkocsi	48
	Tehergépkocsi – nyerges, speciális	258
	Motorkerékpár	146

25. táblázat Forgalomszámlálási adatok – 33. sz. főút

A zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgésekibocsátás ellenőrzésének módjáról szóló 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 5. sz. melléklete alapján az egyes számozott közutak zajemissziója az alábbi táblázatban látható.

	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ($L_{Aeq(7,5)g,s,t,j}$)	Határérték (L_{TH}) az LAM ^{kö} megítélési szintre*	Túllépés (dB)
33 – Füzesabony-Debrecen másodrendű út (külterület)			
napközben	74,30	65,00	9,30
este	72,58	65,00	7,58
éjjel	67,34	55,00	12,34

26. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Összességében rögzíthető, hogy a jelenlegi alapállapotban is magas közlekedési eredetű zajterhelés jellemzi az érintett főúti szakaszokat, és a határérték-túllépés minden napszakban fennáll. A legkedvezőtlenebb helyzet az egyik 33. sz. főúti szakaszon mutatkozott, különösen éjszakai időszakban. Ez arra utal, hogy az útvonalak környezetében a közúti forgalom már jelenleg is meghatározó zajforrás, ezért a tervezett tevékenységhez kapcsolódó szállítási forgalom járulékos hatását különös körülményekkel kell vizsgálni, különösen a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 7. § szerinti 3 dB járulékos változás szempontjából.

6.1.5. Talaj adottságok, alapállapot

A táj az É-ről érkező folyók lösszel fedett hordalékkúpján fekszik, de helyenként a lösz alól a felszínközeibe jut az elborított homok. É-ről Hajdúnánás vonaláig a gyengén tagolt síkság, attól D-re az enyhén hullámos ármentes síkság a jellemző felszínalakzat. A talajtakaró 95%-a löszös üledékeken képződött igen jó termékenységű (int. 80-110) alföldi mészlepedékes csernozjom talajból (72%) és a táj ÉNy-i részén a Taktaközből és a Hortobágyról átnyúló mészlepedékes csernozjom talajból (1%) áll. A szikes talajvizű területeken a csernozjom talaj mélyben sós, az 50-60 (int.) talajminőségi kategóriába sorolt réti csernozjom (1%) és az erősebben szikes, a 40-55 (int.) termékenységű kategóriába sorolt, mélyben szolonyeces réti csernozjom változata (11%) fordul elő. A csernozjom talajok főként (90-100%) szántóként hasznosulhatnak. A mélyfekvésű, szikes talajvizű területek löszös anyagain a réti szolonyec talajok 3%-ot, az igen gyenge termékenységű (int. <25) sztyepesedő réti szolonyec 4%-ot, a szolonyeces réti talajok pedig <0,5% területet foglalnak. Kb. felefele részben legelőként és szántóként hasznosíthatók. A kistáj É-i részén az erdőtalajok közül a löszös anyagon képződött, homokos vályog mechanikai összetételű, az 50-60 (int.) földminőségi kategóriába sorolt csernozjom barna erdőtalajok 1%-ot, a homokterületeken kialakult, gyenge termékenységű (int. 25-35) kovárványos barna erdőtalajok pedig 3%-ot tesznek ki. Zömmel szántóként (80-85%) és részben (0-15%) erdőterületként hasznosulhatnak. A talajvízhatás alatti, nem szikes területek réti talajai 1%-ot, a tiszai ártéren pedig az agyagos vályog mechanikai összetételű nyers öntéstalajok 2%-ot tesznek ki. A réti talajok 15%-a és a nyers öntések 75%-a rét-legelőként és szántóként hasznosítható. A kistáj mezőgazdaságilag hasznosítható, de fokozott figyelmet kell fordítani a szél és a vízerózió elleni védekezésre, az öntözési lehetőségek jobb kihasználására, valamint a talaj szerkezet megóvását szolgáló növényssorrend és agrotechnika alkalmazására. Ennek érdekében a táj több pontján folytak trágyázási tartamkísérletek, így Hajdúnánáson, Hajdúböszörmény-Görbeházán és Debrecen-Látókép kísérleti téren.

Az 1:100.000-es talajgenetikai térkép alapján a terület alföldi mészlepedékes csernozjom típusú talajfoltra esik.

Alföldi mészlepedékes csernozjom: Nemcsak hazánk, hanem az egész Duna-völgy jellegzetes talajképződménye. Elnevezésüket a szelvényükben általában 30-70 cm között jelentkező mészlepedékről kapták, mely a szerkezeti elemeket, vagyis a talajmorzsákat vékony, penészhez hasonló hártya alakjában vonja be.

A lepedékes réteg - különösen szárazon - világos színű, szürkés árnyalatú, és igen könnyen esik szét szerkezeti elemeire. A mészlepedék e talajtípus sajátos dinamikájának következménye, melyben váltakozva következnek a kilúgzás, vagyis a szénsavas mész kioldásának és a lepedékképződés, vagyis a szénsavas mésznek a talajoldatokból való kicsapódásának időszakai. A kilúgzás az ősztől tavaszig tartó átnedvesedéssel esik egybe, a lepedékképződés pedig a nyári kiszáradás és a talajoldatok betöményedésének következménye.

Vízgazdálkodása igen jó, mert minden szintjének kiváló a vízáteresztése és víztároló képessége. Kivételt csak a leromlott szerkezetű, elporosodott szántott réteg és a tömődött barázdafenék képez. Ezek megszüntetése különösen fontos. E talajok tápanyag-gazdálkodása szintén jó, a kedvező nitrogénellátottság, foszfátfeltárádás és káliumszolgáltató képesség hatására.

A talaj tulajdonságai (AGROTOPO adatbázis alapján):

- Talajképző kőzet: Löszös üledék; Fizikai féleség: Agyagos vályog
- Agyagásvány összetétel

	Domináns	Közepes	Kevés
5	-	I, Sz, ISz	K, V, IV

K: Klorit, I: Illit, Sz: Szmektitek, V: Vermikulit

- A talaj vízgazdálkodási tulajdonságai: Jó víznyelésű és vízvezető-képességű, jó vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok
- A talaj kémhatása és mészállapota: Felszíntől karbonátos talajok

A talaj minőségének meghatározása érdekében végzett feltáró fúrások

A feltalaj néhány paraméter tekintetében bevizsgálásra került a HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratóriumban. A mintát a területen a 2024-es szürkevíz projekt kapcsán végzett 7 feltáró fúrásból vettek.

A korábbi vizsgálatok jól jellemzik a telepítési környezet talajának állapotát.

A mintát vette: Mertcontrol HL-LAB Kft. HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratórium (4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.) A NAH által NAH-1-1776/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium. A mintavételek időpontja: 2024.06.17.

Mintavétel ideje: 2024.06.17. Mintavétel: akkreditált

Vizsgálati paraméter	Mérési eredmények	
	Szűvíz 22F/1	Szűvíz 22F/2
szint mélysége (cm)	0,3-0,5	3,0-3,2
pH [-] (1:10 vizes kivonat) [-]	7,63	7,71
Arany-féle kötöttségi szám [KA]	25	36
Vízben oldható összes só [m/m%]	<0,02	0,06
Szénsavas mész [m/m%]	4,1	8,5
Humusz [m/m%]	1,1	0,4
Nitrogén-nitrit+nitrát [mg/kg légsz.a.]	2	1
Kálium-oxid [mg/kg légsz.a.]	102	53
Foszfor-pentoxid [mg/kg légsz.a.]	168	20

27. táblázat A talajminőség meghatározására irányuló laborvizsgálati eredmények

A minták értékelését a Dr. Kalocsai Renátó – Giczi Zsolt - Dr. Schmidt Rezső – Dr. Szakál Pál: A talajvizsgálati eredmények értelmezése c. anyag alapján végeztük.

A talajvizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a terület enyhén lúgos-lúgos kémhatású talajjal rendelkezik.

A talajban lévő, vízben oldható só mennyisége szerint a talaj kis sótartalmúak gyengén szoloncsákosak. A vizsgált terület feltalajának a humusztartalmát illetően elmondhatjuk, hogy változatos egyes területeken 11% körüli értékkel rendelkezik, ott egyértelműen mentendő réteg. A 3 méteres rétegből vett mintákban a humusztartalom már általában 0,5% alá csökken. A tervezett beruházások előtt részletes humuszméntési terv készítése javasolt.

Arany-féle kötöttségi szám alapján fizikai talajfőleség szerint a homokos talajtól egészen a vályog talajokig jellemző talajok fordulnak elő.

A tápanyagok közül a nitrogén formák jelentős koncentrációban találhatók a 0-50 cm-es rétegben, de azok a mérési adatok alapján a mélyebb talajrétegek irányába nem mozdultak el. A foszfor és káliumtartalom a talajok egyes rétegeiben megfelelnek a mezőgazdasági művelésből eredően elvárható szintnek. A talajok felsőbb rétegeiben jóval magasabb értékeket mutatnak, mint a mélyebb rétegekben.

Ezek a tápanyagok nem jelentenek veszélyt a tervezett tevékenységek tükrében.

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	„B” szennyezettségi határérték
	Szűvíz 22F/1	
Szint mélysége [cm]	0,3-0,5	
Arzén [mg/kg szárazanyag]	6,76	15
Kadmium [mg/kg szárazanyag]	0,455	1
Kobalt [mg/kg szárazanyag]	6,98	30
Króm [mg/kg szárazanyag]	28,8	75
Réz [mg/kg szárazanyag]	16,5	200
Molibdén [mg/kg szárazanyag]	<1	7
Nikkel [mg/kg szárazanyag]	21,9	40
Ólom [mg/kg szárazanyag]	17,1	100
Szelén [µg/kg szárazanyag]	<0,2	1
Cink [mg/kg szárazanyag]	53,7	200
Higany [µg/kg szárazanyag]	<0,1	0,5

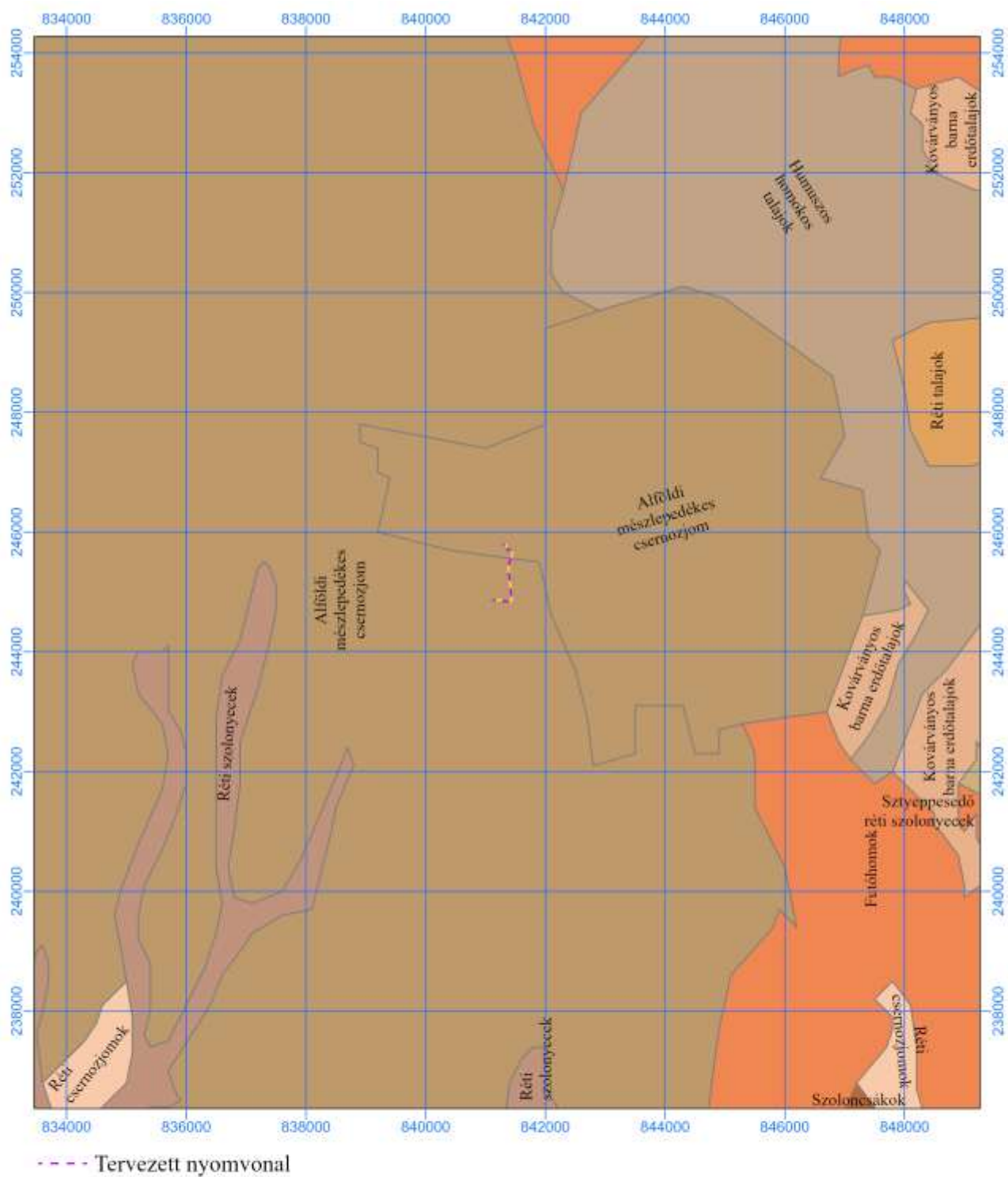
28. táblázat A terület talajának nehézfém tartalma

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	„B” szennyezettségi határérték
	Szűvíz 22F/1	
Szint mélysége [cm]	0,3-0,5	
VPH (C5-C12)	<10	-
EPH (C10-C40)	<10	-
„Összes alifás szénhidrogén	<20	100

29. táblázat A terület talajának szénhidrogén tartalma

A vizsgált talajminták (0,3–0,5 m mélységből) nehézfém-tartalma alapján megállapítható, hogy valamennyi komponens koncentrációja a vonatkozó „B” szennyezettségi határérték alatt marad.

A szénhidrogén-szennyezettség vizsgálata alapján a VPH (C₅–C₁₂), EPH (C₁₀–C₄₀), valamint az összes alifás szénhidrogén koncentrációk minden mintában a kimutatási határ alatt maradtak (<10, illetve <20 mg/kg). Ez arra utal, hogy a vizsgált területen kimutatható szénhidrogén-szennyezés nem áll fenn, a mért paraméterek a hatályos határértékeknek megfelelnek.



Projekt: EVD - Debreceni DGÖ és ÉNYGÖ szürkevíz-ellátás fejlesztése (módosított szakaszok)

1:100 000-es talajgenetikai térkép



Méretarány: 1:100 000

12. ábra 1:100 000-es talajgenetikai térkép

6.1.6. A felszíni és felszín alatti víztestek

6.1.6.1. Vízföldtani viszonyok

A Hortobágy területe hidrodinamikai szempontból megcsapolási területnek tekinthető. Itt a piezometrikus nyomásszintek a mélység felé haladva növekednek, a függőleges hidraulikus gradiens pozitív előjelű, ezért a talaj- és sekély rétegvízadókba a mélyebb helyzetű vízadókba történő vízátzivárgás - a rendszer természetes állapotában - nem lehetséges.

A Hajdúhát területe átmeneti nyomásviszonyokkal jellemezhető. Itt a különböző mélységű vízadó szintek közötti függőleges irányú kommunikáció alárendelt jelentőségű a vízadó rétegekben történő vízszintes irányú vízáramláshoz képest. Ebben a zónában domináns a beszivárgási területen a mélyebb helyzetű vízadókba jutott vízkészletnek a megcsapolási terület felé irányuló transzportja.

A területen a negyedidőszaki képződmények a pleisztocén folyóvízi üledékek általában jó vízadók, jó vízvezető képességűek, horizontálisan is és vertikálisan is mintegy 50%-ra tehető a gyakorisága a víztesten belül. Ezen képződmények közé települt az övzátony és az ártéri fácies, melyek félig áteresztők a bennük található kőzetlisztes agyag, agyag rétegek miatt, melyek a negyedidőszaki képződmények vertikális vízvezető képességét rontják. A kitermelhető felszín alatti víz minősége kifogásolható metángáz, arzén, ammónia, nitrát, mangán, bór szempontjából. Az ivóvíz biztosításához a kutakból kinyert vizet szinte mindenütt kezelni szükséges.

6.1.6.2. A porózus medencekitöltés vízföldtani viszonyai

Talajvíztartó

A talajvíztartó képződmények a vizsgált területen pleisztocén–holocén korú, elsősorban eolikus képződményekben (futóhomok, lösz, infúziós lösz) alakultak ki, melyek általános elterjedésűek a területen. A Hajdúdorog–Hajdúböszörmény–Derecske vonaltól Ny-ra infúziós lösz, míg attól K-re leginkább lösz, futóhomok jellemző. A holocén korú agyagos, aleuritos, mészsizapos, homokos képződmények ugyanakkor a vízfolyások mentén, azok völgyeiben jellemzőek, jelentősen kisebb területi elterjedésben. A talajvíztartó vastagságát néhány méterre, esetenként néhány tíz méterre tehetjük. A talajvízdomborzat alakulása nagyjából követi a felszíni domborzatot, mélysége 2–6 m-rel a felszín alatt jellemző. A vízfolyások völgyeiben maga az alluvium jelenti a talajvízadó képződményt.

Regionális elterjedésű hideg és termális rétegvizek

A talajvíztartó alatti első víztartó összlet a pleisztocén korú folyóvízi ártéri üledékek alkotta víztartó, melynek vastagsága É–D-i irányban az 50–100 m, de helyenként elérheti a 300 m-es vastagságot is. Az összlet komoly jelentőséggel bír, hiszen számos ivóvízkút települt elsősorban a felső, 100–300 m vastag homokosabb, relatíve sekély kutakkal könnyen elérhető, megfelelő vízminőségű rétegekre.

Ez viszonylag szoros hidraulikai kapcsolatban áll az alatta települő, folyóvízi–ártéri, tavi, mocsári környezetekben képződött felső-pannóniai korú üledékekkel (Nagyalföldi Formáció, Zagyvai Formáció). A képződmények egymástól nehezen, szinte csak a színükben különíthetők el. Egységes vastagságuk a vizsgált térségben mintegy 100–600 m-re tehető, mely szintén közel É–D-i kivastagodást mutat.

A Zagyvai Formáció alatt elhelyezkedő Újfalui Formáció homokos vízadója az alföldi előfordulásokhoz képest kisebb vastagságban jelenik meg a vizsgálati területen. Legnagyobb (500–600 m-es) vastagságát a vizsgálati terület D-i, DK-i részein, Debrecentől D-re éri el. A vizsgálati terület egyéb részein vastagsága általában ennél valamivel kisebb.

A felső-pannóniai összlet mintegy 400–450 m-nél mélyebb részein, a homokosabb delta-front üledékek már 30 °C-nál melegebb vizet, azaz hévizet szolgáltathatnak. A teljes felső-pannóniai összlet a vizsgálati területen ÉK–D-i irányban kivastagodást mutat: míg az ÉK-i területen „csupán” 500–600 m, addig Debrecen–Hajdúszoboszló térségében már mintegy 900–1000 m-es felsőpannóniai korú üledékes sorozattal találkozunk. Az itt tárolt vizek az összlet (körülbelül 600 m-nél) sekélyebb részein kb. 2500 mg/l alatti összes oldottanyag-

tartalommal, NaHCO_3 -os, a mélységgel NaHCO_3Cl -os jelleg felé eltolódó összetétellel jellemezhetőek. A mintegy 600 m-nél mélyebben elhelyezkedő víztartókban nagyobb, kb. 2500–6500 mg/l oldottanyag-tartalom jellemző, a kémiai jelleg egyértelműen NaHCO_3Cl , NaClHCO_3 -os. A felső-pannóniai összlet mélyebb zónáiban már megjelenhet a NaCl -os kémiai jelleg is, mely magasabb (>7000 mg/l) oldottanyag-tartalommal párosul. A relatíve alacsony sótartalmú vizek (<2500 mg/l) a felső-pannóniai összletben uralkodó intenzívebb áramlási rendszerre utalnak.

A Zagyvai/Újfalui Formációban határolhatjuk el a medence porózus üledékeiben kialakult köztes, (intermedier) áramlási rendszert. 450–500 m-es mélység alatt már 30 °C-nál magasabb hőmérséklettel rendelkező vizet, azaz hévizet tárolnak a homokos vízadók.

Az Újfalui Formáció fektüje egyúttal a medence porózus, regionális áramlási rendszerének fektüjét is jelenti.

A felső-pannóniai és negyedidőszaki rétegek nyomásviszonyai hidrosztatikusnak felelnek meg.

Lokális, a késő-pannóniai képződményeknél idősebb rétegvíztartók

Az alsó-pannóniai összletben a Szolnoki Formáció turbidit homokjai nem, vagy csak a Derecskei-árok irányában jelennek meg, így csupán az Algyői Formációban találkozhatunk homokosabb közbetelepüléseket. Az Endrődi Formáció a Hajdúszoboszlói Formáció (Tinnyi Formáció) felett megszakítás nélkül következik, báziskonglomerátum (Dombegyházi Formáció) megjelenésére csak a Derecskei-árok irányában számíthatunk, de ott is csak kis valószínűséggel. Az esetlegesen megjelenő báziskonglomerátumnak jelentősége csak ott van, ahol más víztartó képződményekkel kapcsolatban jelenik meg.

A vizsgált területen és környezetében mindeztidáig hévíztermelés szempontjából e képződményeket nem vették számításba a felső-pannóniai vízadók kedvezőbb adottságai, valamint ezen alsó-pannóniai képződmények nagyobb települési mélysége, kisebb vastagsága és esetenként alacsony vízvezető-képessége miatt. Az itt található vizek rendszerint $\text{NaCl}(\text{HCO}_3)_3$ -os, NaHCO_3Cl -os kémiai jellegűek; a rendelkezésre álló adatok alapján az összes oldottanyag-tartalmuk rendszerint 3500 mg/l feletti, de 1000 m-es mélységtől már szinte minden esetben 5000 mg/l feletti. 1700–1800 m-es mélységtől, Kaba, Püspökladány térségében, már megjelennek a töményebb (20 400–31 300 mg/l), NaCl -os jellegű vizek is. Az alacsonyabb (<3500 mg/l) oldottanyag-tartalom intenzívebb áramlási rendszer meglétére utal az összlet sekélyebb zónáiban.

Lokális rétegvíztartók fordulhatnak elő még a vizsgálati területen található, alsó-pannóniainál idősebb miocén, elsősorban szarmata–badeni korú üledékekben, amennyiben a törmelékes sorozat durvább törmelékes konglomerátum-, vagy homokkő-, mészkőrétegekkel is rendelkezik (Hajdúszoboszlói, Dombegyházi Formációk, Abonyi [=Pécsszabolcsi] és Ebesi [=Rákosi Mészkő] Formációk). A pannóniainál idősebb késő-miocén (szarmata–badeni) képződmények megjelenése általános, összvastagságuk a vizsgálati terület középső részein 800–1000 m, míg Debrecenről D-re elérheti az 1500–1600 m-t is. A miocén üledékek a területen szénhidrogén-tárolóként is szolgálnak abban az esetben, ha viszonylagos térbeli helyzetük és a rétegtani, vagy tektonikai feltételek adottak hozzá. A törmelékes összletben tárolt vizek NaCl -os, $[\text{NaCl}(\text{HCO}_3)_3]$ -os kémiai jellegűek és kb. 6100–19 900 mg/l oldottanyag-tartalommal rendelkeznek.

A területen az alábbi képződmények lehetnek fontosak a szénhidrogének tárolása szempontjából:

- a paleozoos aljzat mállott, breccsásodott metamorfítjai,
- miocén meszes tufás homokkővek,
- az alsó-pannóniai rétegsor homokos–homokkőves rétegei,
- a felső-pannóniai összlet homokos–homokkőves rétegei.

Az felső-pannóniai rétegek hidrosztatikus, míg az idősebb képződmények a terület déli részén enyhén túlnyomásosak lehetnek. Erre fokozottan figyelni kell és meg kell tenni a szükséges óvintézkedéseket.

Lokális porózus, kettős porozitású rendszerek

A lokális porózus, kettős porozitású rendszerek közé sorolhatjuk a vizsgálati területen előforduló prepannóniai miocén korú képződmények karbonátos kifejlődéseit, közbetelepüléseit (Hajdúszoboszlói Formáció, Ebesi és Abonyi Formációk). A karbonátos miocén képződmények vizei a területen általában 10 200–16 900 mg/l összes oldottanyag-tartalommal és NaCl -os kémiai jelleggel rendelkeznek, mely a víztartó elzárt voltára utal. Vízföldtani

jelentőségük ugyanakkor csak akkor van, ha közvetlenül települnek az aljzaton és egy hidraulikai rendszert képeznek a repedezett alaphegységi zónákkal.

Regionális vízzáró egységek

Az Újfalu Formáció és a prekainozoos aljzat között az alsó-pannóniai rétegsor az egymásra közvetlenül települő Endrődi és Algyői Formációk sorolható ide. Az összlet az aljzat kiemelkedései felett csak kisebb vastagságban jelenik meg, vastagsága 200–300 m-re tehető, 700–800 m-es vastagságot csak a vizsgálati terület D-i részein ér el.

A szarmata–badeni korú, üledékes kőzetekkel összefogazódó vulkanitok is a vízzáró egységek közé sorolhatóak. Vastagságuk változó, de sok esetben elérhetik a 300–400 m-es vastagságot is. A vulkanitokban tárolt vizek minőségére 10–20–500 mg/l oldottanyag-tartalom és NaCl-os kémiai jelleg jellemző. A késő-badeni Makói Formáció (=Bádeni Formáció) szintén vízzárónak tekinthető a területen, de sok esetben csupán 50–100 m-es vastagságban jelenik meg.

Az alsó-pannóniai és miocén rétegekre hidrosztatikus, vagy enyhe túlnyomás (D-i területek) jellemző.

A terület vízföldtani egységeinek természetes utánpótlódása

Beszivárgás csapadékból

A felszínen lévő képződmények felső egy-két méteres zónája az, amelyeknek a meteorológiai viszonyok mellett döntő szerepe van a beszivárgás mértékének alakulásában. A térképezések során megismert, döntően futóhomokos, löszös, infúziós löszös talajképző üledékek alapján az évi csapadék kb. 10%-ára becsülhetjük a beszivárgás mértékét. A helyenként előforduló agyagos, kőzetlisztes, mésziszapos felszíni képződmények esetében ez 4–5% lehet, de konkrét terepi mérések hiányában célszerű az értékeléseknél egységesen 5%-os aránnyal számolni.

Beszivárgás oldalirányú bozsfolyásokból (a kapcsolódó területek talaj-, réteg-, karszt- és repedésvízeiből)

A vizsgált területen kívül találhatóak a pannóniai és az alaphegységi hidrosztratigráfiai egységek beszivárgási területei, ezek szűkebb területünkön „oldalirányú” utánpótlásként jelentkeznek, melyet a nagyobb régióra készített hidrogeológiai értékelések alapján célszerű megadni. A vizsgálati területen a pannóniai képződmények esetében oldalirányú utánpótlásra ÉK-i, valamint K-i irányból, Románia irányából számíthatunk mely mellett a köztes áramlási rendszer felső 50–100 m-es zónájában számolhatunk a talajvíz irányából származó komponensekre is. Az áramlás mértéke és pontosabb útvonalai csak részletesebb kutatási fázis során szerzett ismeretek alapján határozhatók meg.

A területen a felső-pannóniai rétegek alsóbb szintjéig is 1000–1200 m viszonylag intenzív vízáramlások zajlanak, és a fekvő alkotó vastag vízrekesztő alsó-pannóniai rétegek jelenléte miatt jelentős kompressziós eredetű feláramlásokkal sem kell számolnunk, a fenti mélységeig hidrosztatikushoz közeli nyomásviszonyok uralkodnak. A Debrecen–Nádudvar vonaltól D-i irányban található területeken a felső-pannóniai összlet alatt enyhe túlnyomással számolhatunk.

A térségben esetlegesen tervezendő geotermikus energiahasznosítások esetében az itteni termákvíz-tartók lokális és regionális áramlási rendszereinek együttes modellezése, értékelése alapvetően szükséges feladat lesz. Szükséges tehát e területen a CH-hasznosítások és a geotermikus hasznosítások egymásra hatásainak tisztázása, értékelése.

A területre eső, illetve az ahhoz legközelebbi CH-hasznosítások során végzett, vagy tervezett, a kitermelést segítő (EOR) visszatáplálások vizsgálati területre gyakorolt hatásait szintén szükséges tisztázni.

A terület vízföldtani egységeinek megcsapolásai

A terület vízföldtani egységeinek természetes megcsapolásai

A területen természetes állapotok mellett az alábbi megcsapolási formákat kell számításba venni:

- állandó vízfolyások,
- talajvíz-párolgással jellemezhető területek,
- szivárgó felszínek,

- oldalirányú elfolyás (a kapcsolódó területek talaj-, réteg-, és repedésvizei felé).

Az első három típus területünkön döntő mértékben a talajvizek és részben a sekély rétegvizek lokális és részben intermedier áramlási útvonalai végén jelentenek megcsapolásokat. Tengerszinthez viszonyított magasságukhoz lehet viszonyítani az adott körzetben megismert hidraulikus potenciálszinteket és talajvízsínteket.

A mélyebb, porózus felső-pannóniai regionális és alaphegységi vízáadó rendszerek regionális áramlásait oldalirányú el-, vagy hozzáfolyásként lehet számba venni.

A terület mesterséges megcsapolásai

A területen, vagy annak közvetlen, néhány kilométeres körzetében ivó-, ipari-, mezőgazdasági víztermelések, gyógyászati célú, vagy fürdős vízhasznosítások a jellemzőek. Ki kell emelni, hogy a terület kedvező geotermikus adottságai következtében figyelembe kell venni a geotermikus hasznosításokat célzó lehetséges törekvéseket is.

6.1.6.3. Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek alapadatai

6.1.6.3.1. Felszíni vízfolyások

É-on a Tisza-völgy Balsa-Rakamaz- Tiszalök közötti szakaszára, majd folytatásban a Keleti-főcsatornára (110 km) támaszkodik, amely a kistáj Ny-i peremén vagy ennek közelében halad. A természetes vízfolyások Ny-nak lejtve bújtatóval futnak át alatta, és a Hortobágyba folynak. Ezek: Fürj-ér (10 km, 107 km²), Vidiér (38 km, 261 km²), Brassó-ér (23 km, 166 km²), Pece-ér (36 km, 131 km²). Vízháztartását szárazság, gyér lefolyás és vízhiány jellemzi.

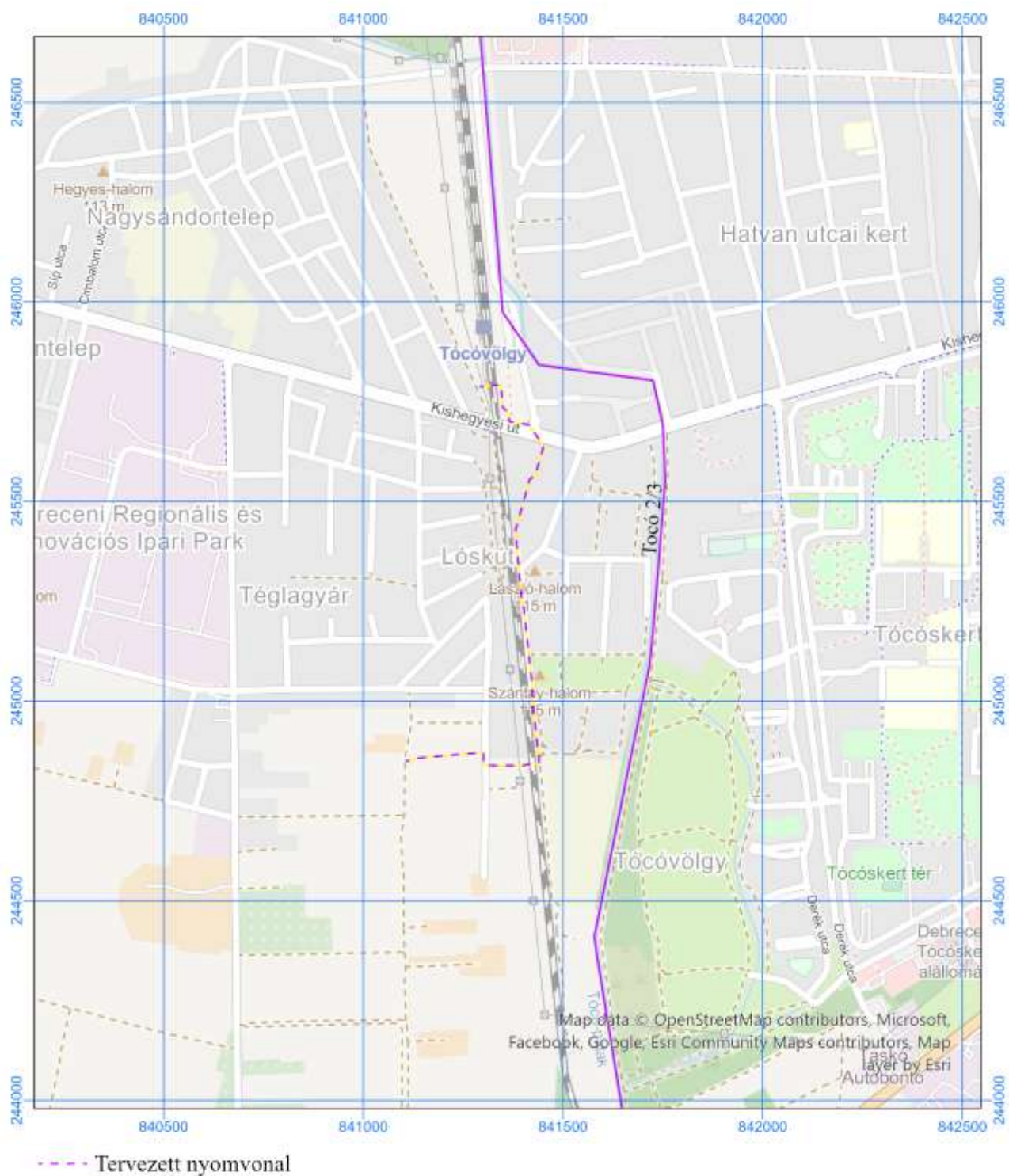
A vízfolyásokban állandó jelleggel csak csapadékos időszakokban van víz. Máskor csak tavasszal jelentkeznek árhullámok. vízminőségük II. osztályú. A belvízi csatornahálózathossza alig 100 km. A Keleti-főcsatornán maximum 80 m³/s vizet vezetnek ki a Tiszalöki-duzzasztó tározó teréből. Ennek minősége még I. osztályú.

Állóvizeinek száma csekély, a legnagyobb a Tiszavasvári melletti szikes tó, a Fehér-szik. A mesterséges tározók már nagyobbak. A 6 ilyen állóvíz felszíne közel 260 ha. A Pece-éren berendezett Látókép-tározó 60 ha, a Vidi-éri I. tározó pedig 68 ha felszínű.

Azonosító	Víztest neve	Erősen módosított	Típus leírása	Vízfolyás hossza (km)
AEQ067	Tócó alsó	nem	síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – közepes vízgyűjtőjű	19,50
AEQ068	Tócó felső	nem	síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – kicsi vízgyűjtőjű	6,47

30. táblázat Közeli víztestek

A térség felszíni vizei jelenleg jórészt szárazon vannak. Kivétel ez alól a Tócó és a Kondoros csatorna Debrecen alatti szakasza. A Tócó fő befogadója a város csatornahálózattal összegyűjtött csapadékvizeinek, és a városi szennyvíztisztítóban megtisztított szenny- és csapadékvizeknek. Vízjárása szélsőséges, a Tócó-felső szakasza kiszáradást is gyakran produkál, így vízhozama nullára esik vissza. A Kondorosnak döntő szerepe van Debrecen keleti városrészének csapadékvíz elvezetésében.



Projekt: EVD - Debreceni DGÖ és ÉNYGÖ szürkevíz-ellátás fejlesztése (módosított szakaszok)

Környező felszíni vízfolyások



Méretarány: 1:15 000

13. ábra Környező felszíni vízfolyások

6.1.6.3.2. Felszín alatti víztest

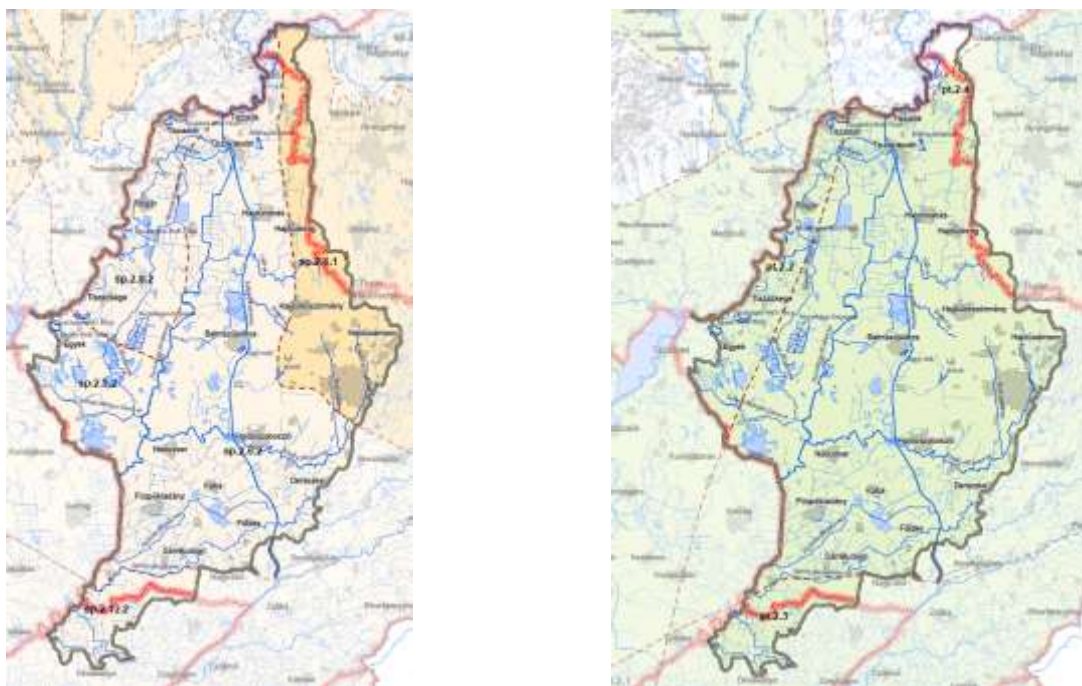
A Víz Keretirányelv fogalom meghatározása szerint „felszín alatti víz” minden olyan víz, ami a föld felszíne alatt a telített zónában helyezkedik el, és közvetlen kapcsolatban van a földfelszínnel vagy az altalajjal. A felszín alatti víztestek lehatárolásának módszerét a 30/2004 (XII. 30.) KvVM rendelet tartalmazza, amely alapján hét típusba sorolhatjuk a felszín alatti víztesteket.

Víztesteket a vízügy.hu - Víztestek a vízgyűjtőkön internetes portál alapján azonosítottuk.

A Hajdúság sík vidékein (például a Hajdúböszörmény–Nagyhegyes–Debrecen közötti terület jó részén) sok helyütt 8-15 m-rel a felszín alatt található a talajvíztükör.

A talajvíztükör K-ról Ny felé gyors ütemben csökken. Ezzel szemben a Hortobágy síkján a talajvíz mindenütt a felszín közelében található, mélysége többnyire nem haladja meg a 2-3 m-t, de helyenként az 1 m-t sem éri el. A Hortobágy K-i pereme mentén igen jelentős pozitív nyomásgradiensű zóna alakult ki. A regionális feláramlási zónát jelzi a Hortobágy K-i peremére jellemző intenzív szikesedés is.

A térség legjelentősebb hévíz-termelése Hajdúszoboszló és Debrecen területén folyik. A Hajdúszoboszlón feltárt víz konyhasós, bróm és jód tartalommal; hőmérséklete a fúrás talpánál meghaladja a 70 °C -ot. Debrecenben a kitermelt hév izek alkáli-hidrogénkarbonátos-kloridos típusúak, magas Na tartalommal.



14. ábra Porózus és sekély porózus felszín alatti víztestek

Azonosító	Víztest neve	Víztest kód	Víztest típus leírása
AIQ620	Nyírség déli rész, Hajdúság	sp.2.6.1	sekély porózus
AIQ619	Nyírség déli rész, Hajdúság	p.2.6.1.	porózus
AIQ568	Északkelet-Alföld	pt.2.4.	porózus termál

31. táblázat Víztestek

Az érintett terület összesen 3 db felszín alatti víztest felszíni vetületének területét érinti.

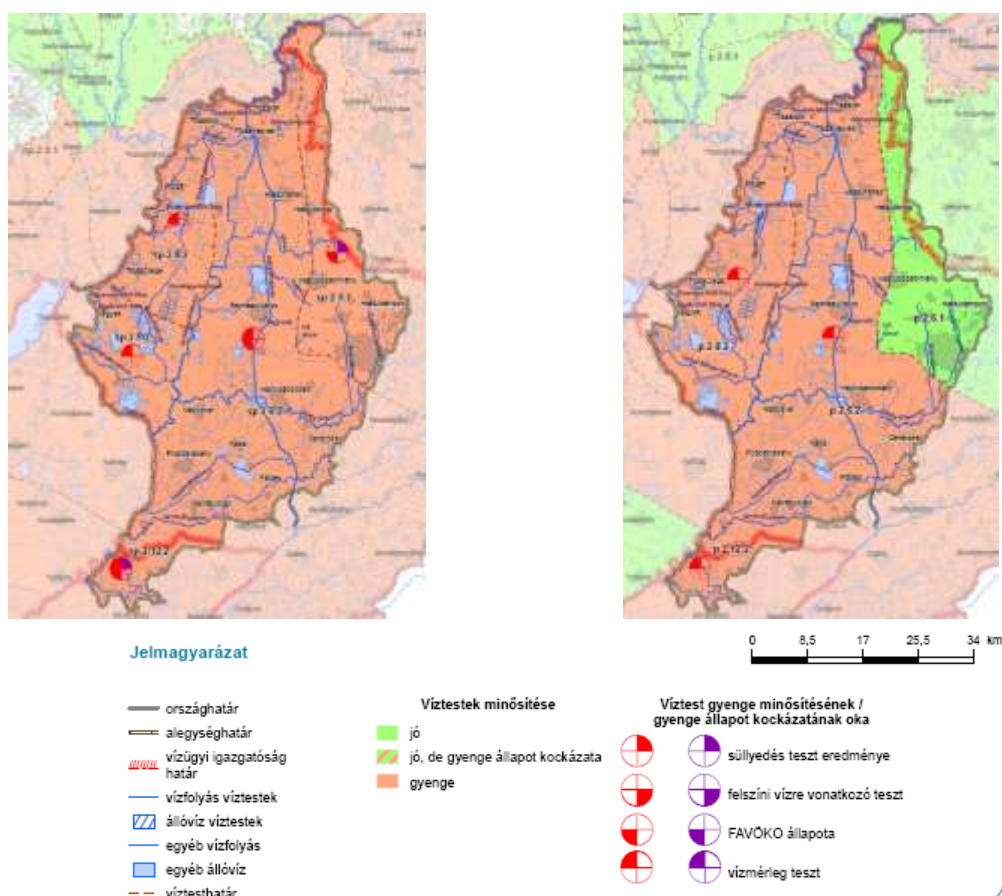
pt.2.4 Északkelet-Alföld, porózus termál víztest: A termál víztest területe a Bodroghöz keleti szélétől DK-re a keleti országhatárig, dél felé pedig a Derecskei árok pereméig terjed. Magába foglalja a Hajdúságot, a Nyírséget, a Szatmári síkságot, a Rétközt és a Tiszahátat, azaz a Pannóniai-medence magyarországi ÉK-i részét.

6.1.6.3.3. Érintett felszín alatti víztest állapota

Felszín alatti víztestek mennyiségi állapota

A felszín alatti víztestek mennyiségi állapotát ötféle teszttel vizsgálták. A tesztek elvégzése során kiemelt szerepet kapnak a felszín alatti víztől függő ökoszisztémák.

- A süllyedési teszt a monitoring kutakban mért adatok alapján trendelemzéseken alapszik. A sekély porózus víztestek esetében a trendszerű süllyedés alapján a víztest a jó, de gyenge kockázata minősítést kapta, ha a 0,05 - 0,2 m/év mértékű süllyedés a víztest területének több, mint 50 %-át érinti, a 0,2 m/évet meghaladó mértékű süllyedés a víztest területének több, mint 20 %-át érinti, a kettő együtt a víztest területének több, mint 50 %-át érinti.
- Az ún. vízmérleg-teszt a víztest szintű vízigények kielégítését vizsgálja. A víztest állapota akkor jó, ha az utánpótlódás elegendő mind a felszín alatti víztől függő ökoszisztémák, mind a társadalmi vízigények kielégítésére.
- A FAVÖKO teszt a vizes és a magas talajvízállástól függő ökoszisztémák természet-védelem szerint meghatározott állapotát veszi alapul. Ha a víztesten jelentős ökoszisztémák károsodtak a felszín alatti víz rendelkezésre állásának hiánya miatt, akkor a víztest gyenge állapotú.
- Az intrúziós teszt azt vizsgálja, hogy a vízkivétel következtében létrejött-e a természetes áramlási rendszerek olyan mértékű átalakulása, hogy az a felszín alatti víz hőmérsékletében és vízkémiai összetételében tartós változást eredményezett.
- A felszín alatti vízből származó táplálás csökkenése a források vízhozamára, a vízfolyások alapvízhozamára is hatással lehet. A kisvízi hozam, ill. forráshozam azonban tartósan nem lehet kisebb, mint az ökológiai minimum igény, mert az élővilág degradációjához vezethet. Ezt a folyamatot vizsgálja az ún. felszíni víz teszt.



15. ábra Sekélyporózus és porózus víztestek mennyiség állapota (Forrás: VGT 2015.)

Víztest kód	sp.2.6.1	p.2.6.1	pt.2.4
Süllyedés teszt	gyenge	jó	jó
Vízmérleg teszt	jó	jó	-
Felszíni vízre vonatkozó teszt	jó	-	-
Vizes és szárazföldi ökoszisztémák állapota	gyenge	-	-
Intrúziós teszt	-	jó	jó
Összesített minősítés	gyenge	jó	jó

32. táblázat A mennyiségi tesztek eredményei a VGT3-ban az érintett víztest esetében

Az összesített mennyiségi minősítés alapján a víztestek állapota a sekély porózus víztest kivételével minden esetben jónak mondható.

Felszín alatti víztestek kémiai állapota

VOR kód	AIQ620	AIQ619	AIQ568
Víztest kódja	sp.2.6.1	sp.2.6.1	pt.2.4
Víztest neve	Nyírség déli rész, Hajdúság	Nyírség déli rész, Hajdúság	Északkelet-Alföld porózus és hasadékos termál
Diffúz szennyeződés (nitrát, ammónium) a víztesten	jó	-	-
Szennyezett ivóvízbázis védőterület	jó	jó	jó
Összesített trend szerinti víztest minősítés	romló (SO ₄)	jó	jó
Felszíni vizek állapota	jó	-	-
Felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota	-	-	-
Intrúziós teszt	-	jó	-
Összesített kémiai minősítés	jó	jó	jó

33. táblázat Az érintett felszín alatti víztestek kémiai állapota (VGT3)

Az összesített kémiai minősítés alapján a víztestek állapota mindegyik esetben szintén jónak mondható.

FAV vízkivételek m³/év a VGT3-ban

Víztest kód	Víztest neve	VGT3 állapot m ³ /nap						
		Ivóvíz	Ipari	Öntözés	Egyéb Mg.	Fürdővíz	Egyéb	Összesen
sp.2.6.1	Nyírség déli rész, Hajdúság	49	51	291	164		362	916
p.2.6.1	Nyírség déli rész, Hajdúság	41 527	2 116	2 161	1 318	57	292	47 472
pt.2.4	Északkelet-Alföld	1 197		130	190	19 511	266	21 294

34. táblázat Vízhasználatok az érintett felszín alatti víztestek esetén m³/év a VGT3-ban

A felszín alatti víztest típusokat vizsgálva megállapítható, hogy az összes vízkivételt tekintve a legnagyobb mennyiségű vízkivétel a porózus víztestekből történik. Az ivóvíz igen magas aránya is a porózus víztest esetében megfigyelhető. Az ipari célból származó vízkivételek növekedése várható a környékbeli beruházásoknak köszönhetően. A területen bányászati célú vízkivétel nincs.

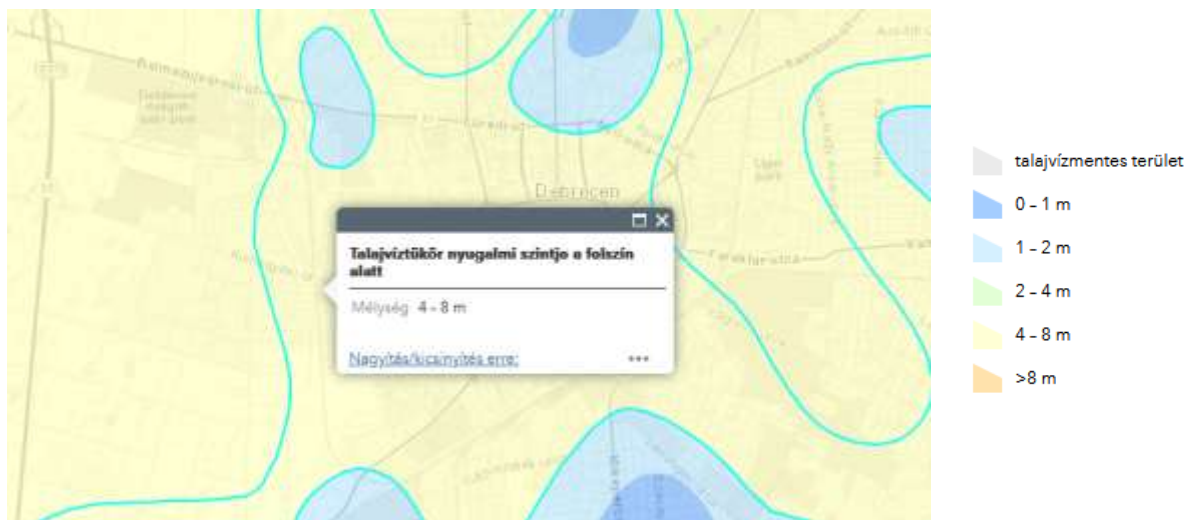
6.1.6.4. Talajvíz helyzete, minősége

A „talajvíz” mélysége 2-4 m között van a táj nagyobb részében, de Hajdúböszörménytől D-re 6 m alá mélyül. Mennyisége jelentéktelen. Kémiai jellege főleg kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, de Hajdúdorog és Böszörmény között a nátrium uralkodik. Keménysége 15-25 nk° között van, de a települések körzetében 45 nk° fölé megy. A szulfáttartalom csak É-on haladja meg a 60 mg/l-t.

A rétegvíz mennyisége nem jelentős. Az artézi kutak száma nagy. Mélységük a 100 m-t általában meghaladja, ugyanígy a vízhozamuk pedig a 200 l/p-et. Hévízű kútja van Hajdúböszörménynek (62 °C), Hajdúdorognak (62 °C) és Hajdúnánásnak (67 °C).

Talajvíztükör helyzete

A területen a talajvíztükör nyugalmi szintje az MBFSZ hivatalos térképei alapján 4-8 m között helyezkedik el, a helyszíni mérések alapján a mérés időpontjában a felszín alatt 6 m körül volt található.



16. ábra Talajvíztükör nyugalmi szintje a felszín alatt (Forrás: Magyarország talajvíztérképei: map.hugeo.hu/tvz/)

Hidrológiai adatok a VÍZRAJZI ÉVKÖNYV 2017 alapján

Törzsszám: 002606
Állomás neve: Debrecen
EOV koorindáták: EOV X: 248668; EOV Y: 834677
Peremmagasság: 126,82 mBf, Terepmagasság: 126,48 mBf
Kútmélység: 1145 cm
Évi középvízszint: 534 cm

6.1.6.4.1. A felszín alatti víztest minősége

A felszín alatti víztest minőségi állapotának bemutatása a teljes szürkevízes projekt keretében 2024-ben elvégzett vizsgálatok eredményein alapul.

Vizsgáló laboratórium: HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratórium

Vizsgált paraméterek	M.e.	„B” szennyezettségi határérték	Szűvíz 22F
pH	[-]	6,5-9	8,30
Fajlagos elektromos vezetőképesség	μS/cm	2500	2470
Ammónium	mg/dm ³	0,5	0,06
Klorid	mg/dm ³	250	59
Nitrát	mg/dm ³	50	2,84
Nitrit	mg/dm ³	0,5	0,02
Ortofoszfát	mg/dm ³	0,5	0,10
Szulfát	mg/dm ³	250	295

35. táblázat Általános vízkémiai vizsgálatok

Vizsgálati paraméterek	„B” szennyezettségi határérték	Szűvíz 22F
Arzén [mg/dm ³]	0,01	<1
Kadmium [mg/dm ³]	0,05	<0,001
Kobalt [mg/dm ³]	0,02	<0,002
Króm [mg/dm ³]	0,05	<0,01
Réz [mg/dm ³]	0,2	<0,005
Molibdén [mg/dm ³]	0,02	0,021
Nikkel [mg/dm ³]	0,02	0,002
Ólom [mg/dm ³]	0,01	0,008
Cink [mg/dm ³]	0,2	<0,005
Szelén [μg/dm ³]	0,01	<1
Higany [μg/dm ³]	1	<0,2

36. táblázat Toxikus elemek (fémek és félfémek) vizsgálata a talajvízben

Vizsgálati paraméterek	M.e.	„B” szennyezettségi határérték	Szűvíz 22F
VPH (C ₅ -C ₁₂)	μg/dm ³	-	<10
EPH (C ₁₀ -C ₄₀)	μg/dm ³	-	328
Összes alifás szénhidrogén (TPH C ₅ -C ₄₀)	μg/dm ³	100	328

37. táblázat Alifás szénhidrogének vizsgálata a talajvízben

A telepítési hely környezetét a 22 fúrasi pont reprezentálja.

A beruházási terület környezetében található talajvízre az enyhén lúgos kémhatás jellemző.

A mérési eredményekből jól látható, hogy a nitrogén formák tekintetében nitrát esetében a 22 furatnál nem volt túllépés. A szulfát-ion főleg üledékes kőzetek oldódás útján kerül a vízbe. A szulfát-ionok a fém-szulfidok és a természetes kén oxidációjának eredményeképpen keletkezhetnek a vízben, de belekerülhetnek ipari és háztartási szennyvizek útján is. A szulfátion tekintetében a területen szennyezettség több esetben volt tapasztalható. A nehézfémek tekintetében határérték-túllépés molibdén esetében volt tapasztalható, de a túllépés mértéke a mérési hibahatáron belül van. Összes alifás szénhidrogén esetében korábbi mérések során minden furatnál határértéket meghaladó volt a minták eredménye. A TPH szennyezettségre vonatkozóan konkrét okot nem tudunk megnevezni, azonban a szennyezettség mértéke nem tekinthető jelentősnek, várhatóan a tervezett tevékenységet érdemben nem befolyásolja.

6.1.6.4.2. Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása

Debrecen közigazgatási területén található felszín alatti víz állapota –a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint – *fokozottan érzékeny*, a település területe *kiemelten érzékeny felszín alatti terület*.

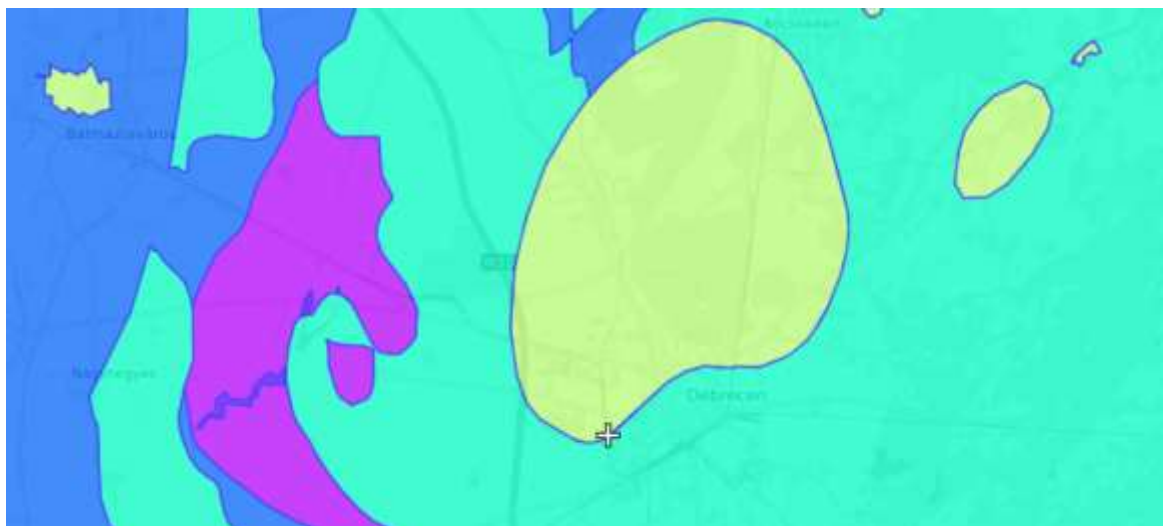
A 219/2004. (VIII.21.) Kormányrendelet 2. sz. melléklete alapján készített térkép szerint a vizsgált terület az 1 a és 2 a érzékenységi kategóriában helyezkedik el.

1. Felszín alatti víz állapota szempontjából fokozottan érzékeny terület

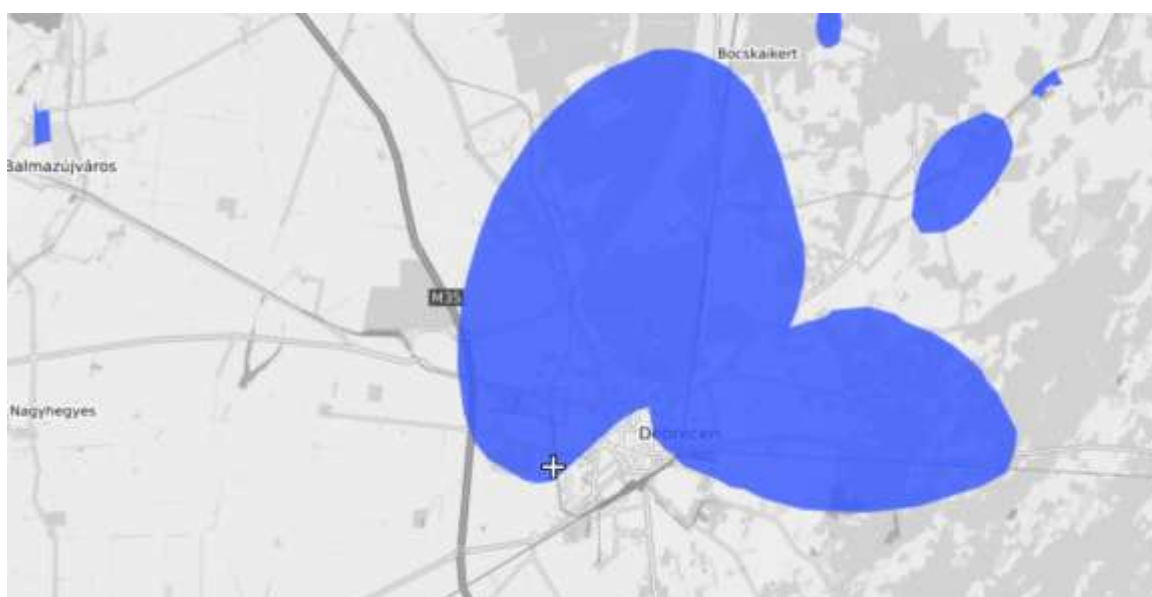
- Üzemelő és távlati ivóvízbázisok, ásvány- és gyógyvízhasznosítást szolgáló vízkivételek – külön jogszabály szerint – kijelölt, illetve előzetesen lehatárolt belső-, külső- és végleges vízjogi határozattal kijelölt hidrogeológiai védőterületei.

2. Felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny terület

- Azok a területek, ahol a csapadékból származó utánpótlódás sokévi átlagos értéke meghaladja a 20 mm/évet.



17. ábra A terület érzékenységi besorolása (Forrás: web.okir.hu)



18. ábra Vízbázis védőterületek a térségben (Forrás: web.okir.hu)

A tervezett vezeték egy szakasza az alábbi vízbázis védőterületén helyezkedik el.

A debreceni ivóvízbázis alapadatai

Debrecenben a közüemi ivó- és az ipari-mezőgazdasági vízellátás alapját a felszíntől 80-220 m mélységben elhelyezkedő, oldott állapotú vasat, mangánt és kis mértékben metánt tartalmazó vizet megfelelő minőségi és mennyiségi biztonsággal adó üledékes kőzetekből (homok, kavicsos homok) álló rétegek adják.

Ezek közül is kiemelkedik az alsópleisztocén korú rétegek együttese, melyet „vízműves rétegnek” is neveznek. Az e felett lévő és kedvezőtlenebb kifejlődésű középső pleisztocén vízadókat egy kút kivételével kizárólag ipari célú víztermelésre használják, míg a mélyebb felsőpannon rétegekre egy ivóvízes közüemi kutat építettek.

A rétegvíztermelő kutak a Debreceni Vízmű Zrt. közüemi víztermelő üzei és az önálló kutakkal rendelkező ipari vízhasználók miatt a felszínen négy, egy-mástól jól elkülöníthető zónában találhatók.

- A nyugati területen lévő 1. számú zónában lévő I. sz. Víztermelő Üzem 36 db, az alsópleisztocén rétegekre (a felszín-től 83-158 m-es mélységközben) telepített kútja mellett néhány, a felső- és középső pleisztocén vízadókat igénybe vevő ipari felhasználó saját kútja található.

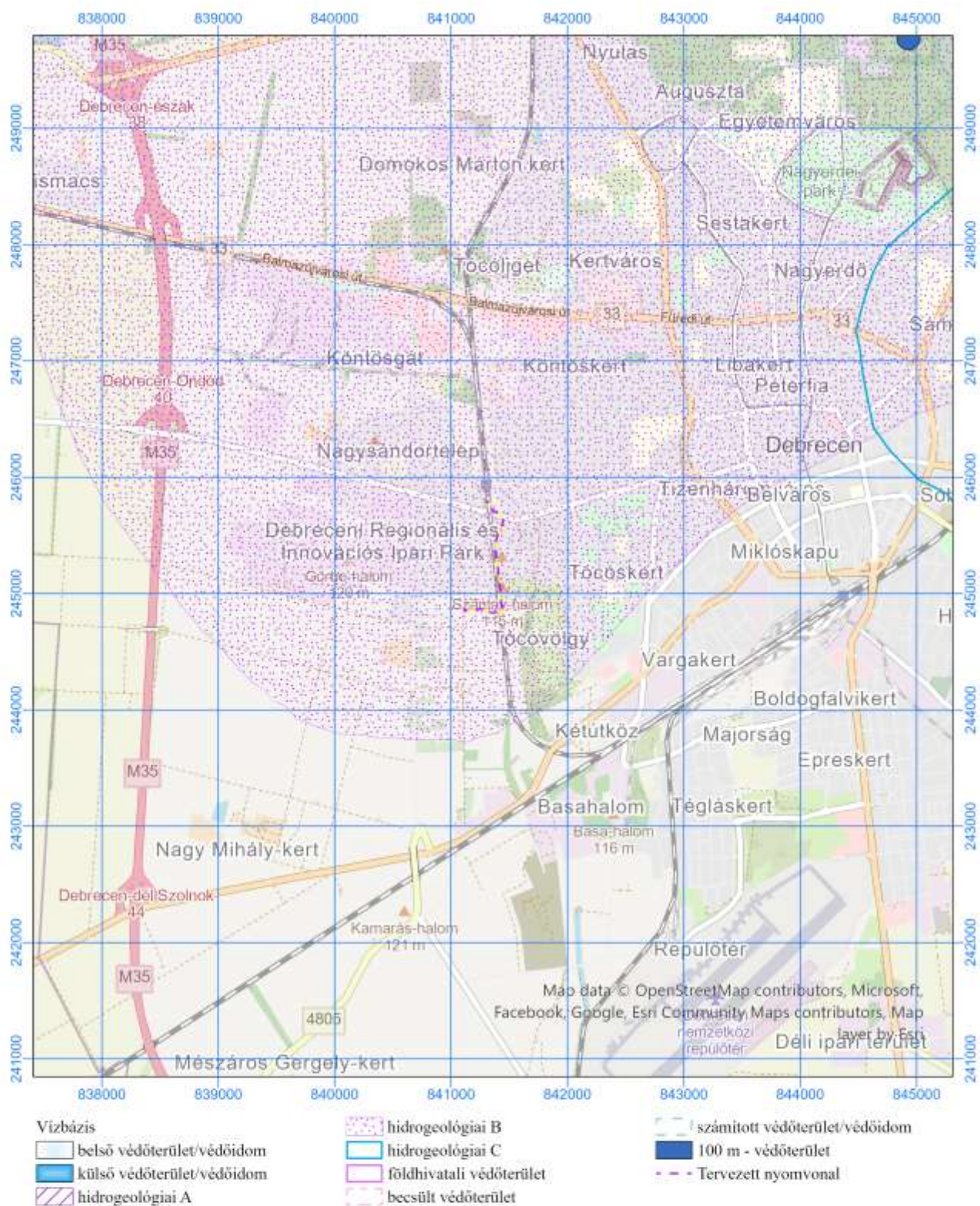
- Az északi 2.sz. zóna alsópleisztocént termelő kútjainak (116-181 m-es mélységköz) száma 40 db, melyből 32 db közüzemi célokat (II.sz. Víztermelő Üzem) szolgál, a többi ipari és intézményi igényeket elégít ki. A zóna jelentős ipari és egyéb célú víztermelése a felszínhez közelebbi középső- és felső-pleisztocén rétegeket szűrőző közel 20 db kútból történik.
- A város D-DK-i részén lévő 3.sz. zónában mind-három pleisztocén réteget igénybe vevő, kizárólag ipari célú vízhasználat van. Az itt található tevékenységek (konzervipari- és ásványvíztermelés, hőerőmű, dohánygyártás, húsfeldolgozás stb.) vízkivétele az alsópleisztocén vízadóra (122-202 m-es mélységköz) nézve a teljes debreceni termelés közel negyede, míg a felszínhez közelebbi rétegekből származó ipari víznek több, mint 50%-át ebben a zónában veszik ki.
- A keleti városrészen lévő 4.sz. zóna összesen 27 db kúttal jellemezhető, melyeket a IV. számú Víztermelő Üzem működtet az igényeknek megfelelően. Az alsópleisztocén rétegek (142-214 m mélységköz) kútjai mellett az üzem egy kúttal szűrőző felső pannon vízadót (235-264 m).

A zónákon belül a kutak termelése az évek során az igények szerint változott. A víztermelési szempontból meghatározó alsópleisztocén rétegek együttes – közüzemi, ipari és intézményi – igénybevétele az 1910-es évektől az 1970-es évekig folyamatosan nőtt, így a rétegvízbázis távlati mennyiségi megóvása érdekében szükségessé vált a Keleti-főcsatornának, mint felszíni vízbázisnak a használata (1976). Debrecen ivóvízellátásában azóta a tisztított réteg- és felszíni vizet együtt hasznosítják úgy, hogy eleinte az I.sz., majd a II. sz. Víztermelő Üzem is tisztított felszín alatti és felszíni vizet együttesen, míg a IV. sz. Üzem kizárólag vas-, mangán- és gáztalanított rétegvizet ad a közüzemi vízhálózatba. A vízigények növekedésével párhuzamosan az 1986-87-es évekig nőtt a kútoldali termelés, mely a fő vízadó alsópleisztocén rétegeknél is jól látható. A termelőkutak nyugalmi szintjének változása jól követi a termelés növekedését, a csúcseveket, az 1990-es évek vízigény csökkenését és a jelenlegi állapotot, melyre a kiegyenlített rétegvízbázis használata jellemző.

A Debrecen környéki települések (Hajdúsámson, Ebes, Hajdúböszörmény) kizárólag a felszín alatti vízbázist veszi igénybe. Az ivóvíz- és egyéb célú igényeket kielégítő kutakat a Hajdú-Bihari Önkormányzatok Vízmű Zrt. és részben a helyi önkormányzatok üzemeltetik. A rétegvízbázisok összefüggő egységet képeznek, az üledékes vízadók feltételezett utánpótlódási területe a térségtől ÉÉK-re lévő Nyírség és a kapcsolódó határon túli területek. Az utánpótlódás azonban időben hosszabb folyamat, amihez az elvégzett izotópos vízkor meghatározások adnak információt. Ezek alapján a felsőpannon körü rétegekből 20500-22300, az alsópleisztocén vízadókból 6150-13100, a középső pleisztocén rétegekből 2550-4000, a felső pleisztocén rétegekből 1200-1600 éves vizet termelnek.

A víztermelő kutak áttekintő adatai:

Építés/felújítás éve:	1911-2016.
Csőanyag:	acél, KM PVC
Talpmélység:	I.sz. Víztelep: 113,0-163,8 m (átl: 131,1 m) II.sz. Víztelep: 113,6-278,0 m (átl: 174,7 m) IV.sz. Víztelep: 172,5-273,1 m (átl: 201,0 m)
Szűrőzés mélysége:	I.sz.: 83,0-106,5 m-től 107,0-157,0 m-ig II.sz.: 86,0-104,0 m-től 246,3-266,7 m-ig IV.sz.: 134,0-169,2 m-től 235,2-264,1 m-ig
Szűrőzött szakaszok száma:	1- 4 db
Szűrőcső mérete:	165/155 ,324/312, 178/164, 203/192, 160/130,139/127, 133/124



Projekt: EVD - Debreceni DGÖ és ÉNYGÖ szürkevíz-ellátás fejlesztése (módosított szakaszok)

Vízbázis védőterületek a térségben



Méretarány: 1:50 000

19. ábra Vízbázis védőterületek a térségben

Vízbázis VOR kódja	Vízbázis kódja	Víztest kód	Vízbázis sérülékeny-e?	Település	Vízbázis név	Vízbázis típuskódja
AID294	8023-10	p.2.6.1	igen	Debrecen	Debrecen I. vízmű	R Q5 Iv7
AID295	8023-20	p.2.6.1	igen	Debrecen	Debrecen II. vízmű	R Q6 Iv7
ALF926	8023-30	p.2.6.1	nem	Debrecen	Debreceni Vízmű IV. sz. Víztermelő Telepe	R Q6 Iv7
AOK663	8023-950	p.2.6.1	igen	Debrecen	Debreceni Vízmű Zrt. Vekeri-tavi törpevízműve	R Q1 Iv2

38. táblázat Debrecen vízbázis védőterületei

6.2. A tevékenység egyes szakaszaiban várható környezeti hatások előzetes becslése mérnöki számításokkal

6.2.1. A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a létesítés idején

6.2.1.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése

6.2.1.1.1. Módszertan

A fajlagos kibocsátásokat a nem közúti mozgó gépek belső égésű motorjainak a gáz- és szilárd halmazállapotú szennyezőanyag-kibocsátási határértékeire és típusjövahagyására vonatkozó követelményekről, az 1024/2012/EU és a 167/2013/EU rendelet módosításáról, valamint a 97/68/EK irányelv módosításáról és hatályon kívül helyezéséről szóló Európai parlament és a Tanács (EU) 2016/1628 rendelete (2016. szeptember 14.) alapján határoztuk meg. A kibocsátás effektív magasságának meghatározásánál a 21459/5-85 számú szabvány 3.3 és 3.4. pontjaiban foglalt előírásokat értelmezve a munkagépek átlagos 5 m kibocsátási magasságát vettük kiindulási adatnak (a legnagyobb effektív kibocsátási magasság).

Felületi forrás esetén alkalmazott modell adatai: AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással. A levegőminőség-szabályozásra kifejlesztett és világviszonylatban is a legelterjedtebben használt modell az AERMOD, amelyet az Amerikai Meteorológiai Társaság (American Meteorological Society, AMS) és az USA Környezetvédelmi Hivatala (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) együttműködésében fejlesztettek ki 1991-ben. A létesítéshez kapcsolódó organizációs terv jelen tervezési fázisban nem ismert. A fejezetben bemutatásra kerülő számítások a mérnöki, ill. a vízépítési gyakorlatban alkalmazott munkafolyamatok alapján becslik a várható kibocsátásokat. A számítások nagyságrendileg a várható hatásokat jól közelíthetik. Amennyiben az előzetes becsléshez képest a tényleges munkafolyamatok jelentősen eltérnek javasoljuk, hogy a kiviteli tervek környezetvédelmi fejezetében kerüljenek pontosításra a számítások.

6.2.1.1.2. Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások

A hatásterület meghatározásánál a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásait alkalmaztuk.

„12a. helyhez kötött diffúz forrás hatásterülete: a vizsgált diffúz forrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a diffúz forrás által maximális kapacitáskihasználás, ennek hiányában jellemző üzemiállapot mellett kibocsátott – műszaki becsléssel meghatározható – légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező diffúz forrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

- a) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy
- c) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb;”

A legkedvezőtlenebb meteorológiai feltételekre (szélcsend, inverzió) vonatkoztatva mutatjuk be a szennyezőanyagok eloszlását a munkaterületek környezetében.

6.2.1.1.3. Kibocsátások definiálása, számszerűsítése

A levegőtisztaság-védelmi modellezés megkezdése előtt a tervezett beavatkozások a kibocsátásokat az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- Földmunka és egyéb munkagépek kipufogógázainak emissziója
Légszennyező anyagok: szén-monoxid (CO), nitrogén-oxidok (NO_x), szálló por (PM₁₀)
- Tereprendezés, anyagmozgatás során várható kiporzás
Légszennyező anyagok: szálló por (PM₁₀), összes lebegő por (TSPM)

Munkagépek kibocsátása

A munkagépek fajlagos kibocsátásai (g/h) a nevezett rendelet alapadatai és a tervezett munkagépek becsült teljesítménye alapján a következő táblázatban láthatók.

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO _x	PM ₁₀	
Forgórakodó	2	125	625	23,75	50,0	1,88	2
Arokásó	1	75	375	14,25	30,0	1,13	4
Csőfektető gép	1	172	602	32,68	68,8	2,58	4
Tömörítő gép (gumikerekes)	1	295	1033	56,05	118,0	4,43	0,1
Tehergépkocsi	2	125	625	23,75	50,0	1,88	2

39. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	NO _x	PM ₁₀
Munkagépek	0,2261	0,0211	0,0008

40. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

Kiporzás

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~2800 m³.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m³

480 munkaóra esetén a poremisszió: 0,000162 g/s.

A kibocsátott por 60%-a várhatóan a szálló por (<50 µm).

A frakciók szerinti megoszlás alapján a várható emissziós értékek:

- PM₁₀: 0,000097 g/s
- TSPM: 0,000162 g/s

Hatásterület meghatározásához szükséges modelladatok

Az AERMOD modell sajátossága, hogy a felületi forrás nagysága és a fajlagos emissziós értékek alapján képes automatikusan meghatározni a modell input adatait.

Forrás	Légszennyező anyagok	Vezetékpépítés
		g/s/m ²
Munkagépek	CO	9,69E-05
	NO _x	9,03E-06
	PM ₁₀	3,39E-07
Kiporzás	PM ₁₀	6,94E-08
	TSPM	1,16E-07

41. táblázat Modell input adatok

6.2.1.1.4. Hatásterület meghatározása

A következő táblázatokban láthatók az AERMOD szoftverrel számolt maximális légszennyező anyag koncentrációk a munkaterületek környezetében. A táblázatban feltüntetésre kerül az „A” és a „B” feltétel is, amennyiben az adott feltétel értelmezhető volt, vagyis a légszennyező anyag koncentrációja meghaladta a számított A vagy B feltétel kritériumát, a hatástávolság nagyságát térképi leolvasás útján határoztuk meg.

Hatástávolságnak a munkaterületektől mért legnagyobb távolságot vettük. A modellben az egyes munkaterületeken végzett munkákat egyidejűleg vettük.

Vezetékszakas (Debrecen belterület, Csillagvirág u. környezete)

Terjedési paraméterek	CO	NO _x	PM ₁₀	TSPM
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C _G (µg/m ³)	66,2	6,2	-	0,154
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció 24h – C _G (µg/m ³)	-	-	0,07	-
Határértékek (µg/m ³)	10000	200	50	200
Háttér (µg/m ³)	651	20,6	22,0	31,4
"C" feltétel (mg/m ³)	53,0	4,9	0,05	0,1
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	34,6	34,6	14,5	34,6
"A" feltétel (mg/m ³)	1000	20	5	20
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	-	-
"B" feltétel (mg/m ³)	1870	35,9	5,6	34
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	-	-

42. táblázat Jogszabályi feltételek, maximális kibocsátás és hatástávolságok – munkagépek

A legközelebbi védendő épület (17014/2 hrsz.) távolsága a beruházás geometriai középpontjától: ~10 m

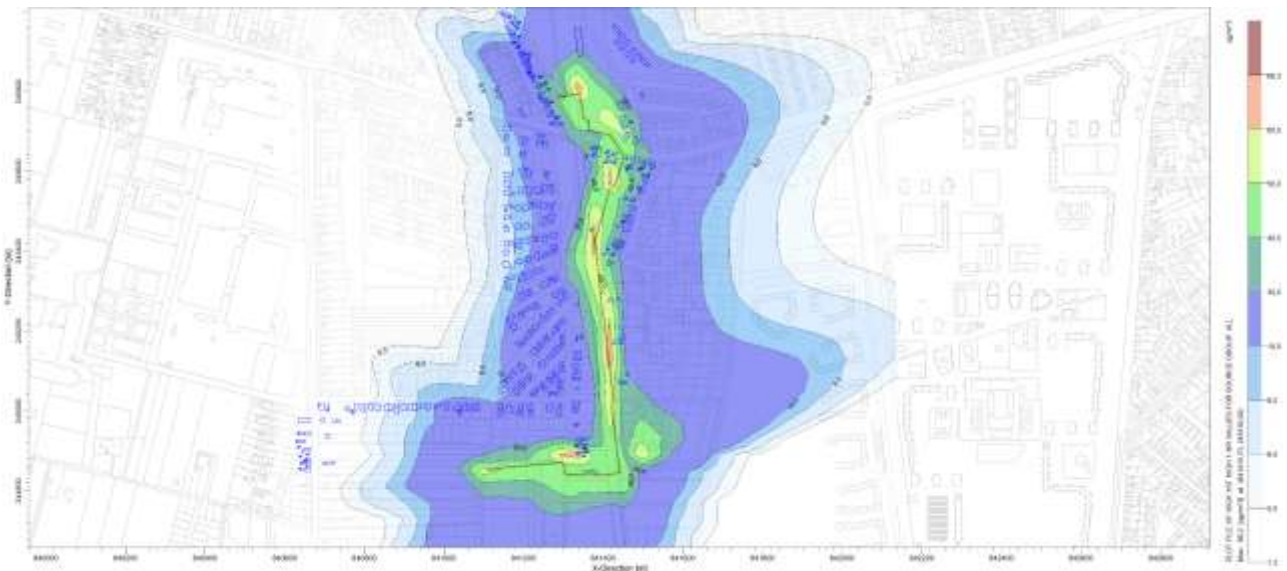
	CO	NO _x	PM ₁₀	TSPM
Háttérterhelés (µg/m ³)	651	20,6	22	31,4
Legközelebbi lakóháznál kialakuló additív koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C _G (µg/m ³), PM ₁₀ esetében 24 órás átlagolási időre	43,6	4,78	0,04	0,08
Legközelebbi lakóháznál kialakuló koncentráció (additív + háttér) rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C_G (µg/m³), PM₁₀ esetében 24 órás átlagolási időre	694,6	25,38	22,04	31,5
Határérték (µg/m ³)	10000	200	50	200

43. táblázat Legközelebbi lakóháznál várható légszennyező anyag koncentrációk - munkagépek

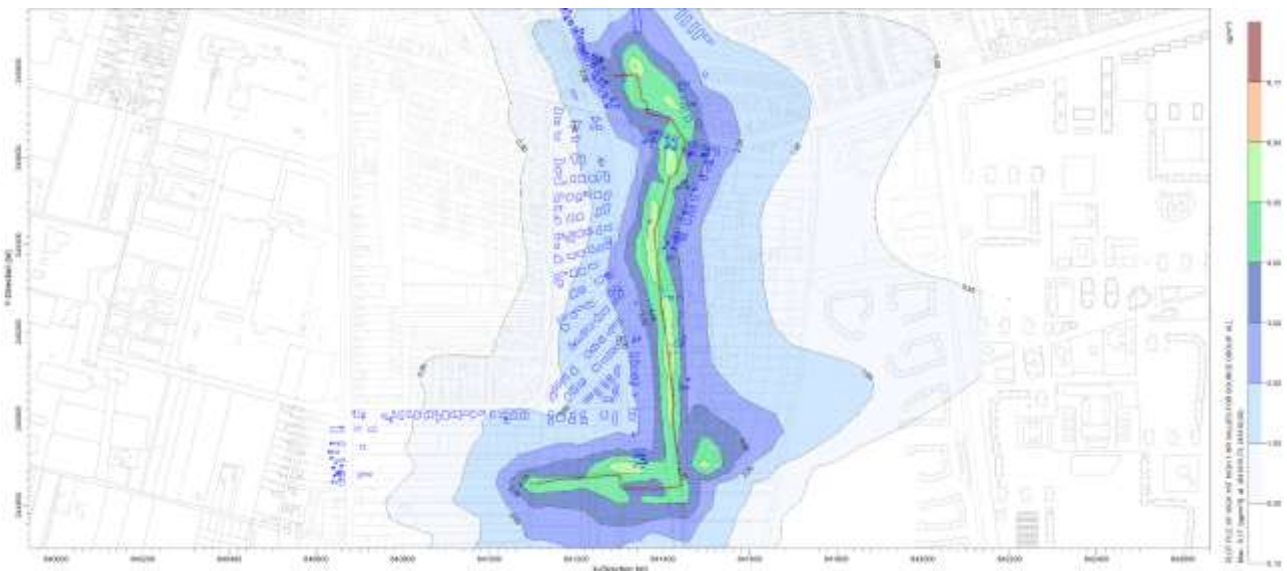
A szén-monoxid (CO), a nitrogén-oxid (NO_x), kiporzásból eredő összes lebegő por (TSPM) és a szálló por (PM₁₀) esetében a maximális légszennyező anyag koncentráció az „A” és „B” feltétel esetén nem éri el a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendeletben meghatározott hatástávolsághoz tartozó koncentrációkat. Ezen szennyező anyagok tekintetében a hatástávolságot a „C” feltétel határozza meg, ami 34,6 m.

A lakott ingatlanoknál határértéket meghaladó koncentráció nem jelenik meg. A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

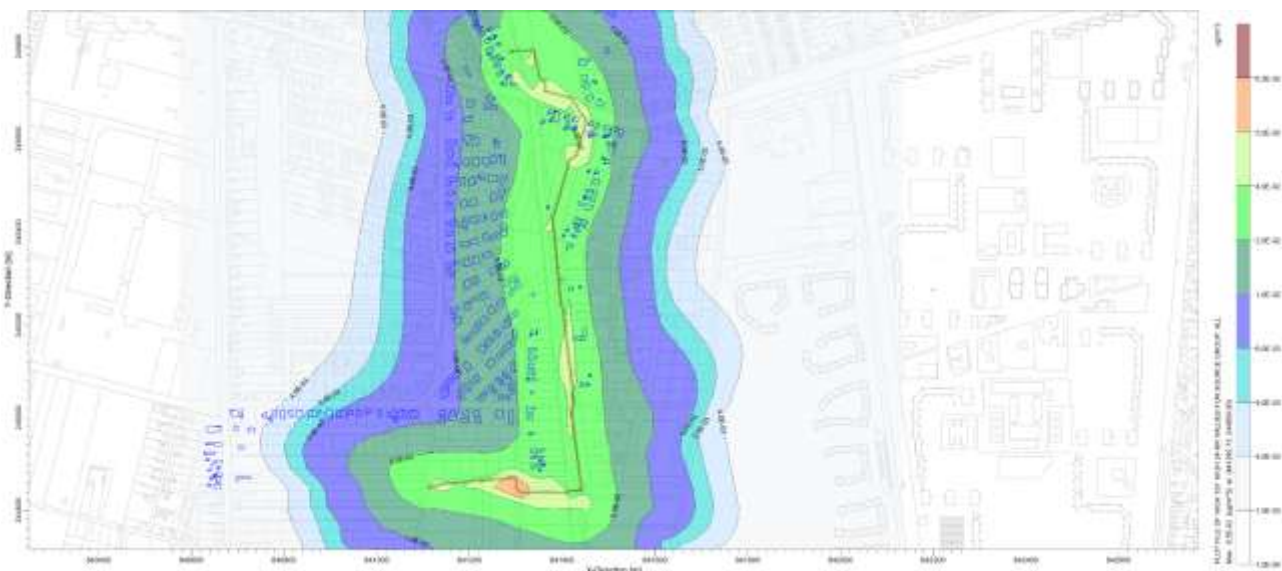
A lakott ingatlanoknál határértéket meghaladó koncentráció nem jelenik meg.



20. ábra Szén-monoxid koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (1 h)



21. ábra Nitrogén-oxid koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (1 h)



22. ábra Szálló por (PM₁₀) eloszlása a munkaterület körül (24 h)



23. ábra TSPM koncentráció eloszlása a munkaterületek körül (1 h)

6.2.1.1.5. A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai

Az alapanyagok, építőanyagok és munkagépek szállítása a beruházás megvalósítása során bizonyos mértékű levegőterheléssel jár. A szállítási tevékenység kizárólag a nappali időszakban, 6-22 óra között történik, így a kapcsolódó közúti forgalom elsősorban ebben az időszakban növeli a közutak légszennyezettségét, és ezáltal az útvonalak menti levegőterhelést. Az alapállapot meghatározása során a meglévő forgalmi terhelés a kivitelezés során jelentkező járulékos szállítási forgalommal került növelésre, figyelembe véve az ivóvíz nyomóvezetékek létesítéséhez kapcsolódó anyag- és gépszállításokat. A számítások eredményeként az alábbiakban bemutatott hatások állapíthatók meg. A beruházás idején várható napi kétirányú járműszám: 2 db tehergépkocsi, 10 db személygépkocsi és kistehergépkocsi.

33 – Füzesabony-Debrecen másodrendű főút létesítéskori légszennyezettsége

Járműkategória	Napi forgalom a létesítés forgalmával növelve	Órás forgalom a létesítés forgalmával növelve	Forgalomszámlálás alapján a közút órás forgalma
személygépkocsi	31155	1772	1771
tehergépjármű	696	40	39
busz	425	24	24

44. táblázat Járműforgalom (jelenleg és létesítés idején)

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
belterületen	személygépkocsi	3,7335	0,5804	0,5249	0,0026	0,0292
	busz	0,0310	0,0042	0,0061	0,0004	0,0010
	tehergépjármű	0,0568	0,0040	0,0170	0,0005	0,0047
	Ei	3,8213	0,5886	0,5480	0,0035	0,0348

45. táblázat Ei – a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag kibocsátása az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m]

A jelenlegi és a létesítéskori légszennyező anyag emisszió különbsége a létesítés hatásait adja.

Út elhelyezkedése		CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
belterületen	jelenleg	3,82134	0,58857	0,54800	0,00346	0,03482
	létesítés idején	3,82270	0,58877	0,54822	0,00346	0,03484
	Növekmény - ΔE_i	0,00136	0,00020	0,00022	0,000002	0,00002
	%-os változás	0,04%	0,03%	0,04%	0,06%	0,07%

46. táblázat A létesítés idején a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag növekmény az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m] (ΔE_i)

	Meteorológiai állapot	Légszennyező anyag	Maximális koncentráció (µg/m ³)	Határérték (µg/m ³)	Határértékig az alábbi távolságban csökken a koncentráció (m)	„A” feltétel (m)	„B” feltétel (m)	„C” feltétel (m)
belterületen	Átlagos	CO	1344,4	10000	-	2,6	-	2,1
		CH	207,1	500	-	16,7	6,2	2,1
		NOx	192,8	200	-	49,2	23,5	2,1
		SO ₂	1,2	250	-	-	-	2,1
		PM ₁₀	12,3	50	-	8,1	6,8	2,1
	Kedvezőtlen	CO	4476,7	10000	-	18,4	7,8	2,1
		CH	689,5	500	2,8	74,8	32,0	2,1
		NOx	642,0	200	11,8	201,4	102,3	2,1
		SO ₂	4,1	250	-	-	-	2,1
		PM ₁₀	40,8	50	-	39,4	34,1	2,1

47. táblázat A 306/2010. Korm. rendelet vonatkozó rendelkezéseit szerint speciális feltételekhez tartozó hatástávolságok

Az út hatástávolsága

belterületen átlagos meteorológiai körülmények mellett 49,2 m nincs növekmény
 kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett 201,4 m növekmény: 0,1 m

Az út hatástávolságát az „A” feltétel és a nitrogén-oxidok (NOx) koncentrációja határozza meg, amelyek adják a legnagyobb hatásterületet. Az átlagos meteorológiai viszonyok mellett a hatástávolság 49,2 m, kedvezőtlen időjárási körülmények között pedig kb. 201,4 m, ami a jelenlegi állapothoz képest mindössze 0,1 m növekményt jelent. A létesítés járműforgalma átlagosan 0,10%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz, ami az út jelenlegi forgalmához képest minimális mértékű.

6.2.1.2. Zajvédelemi hatások becslése

6.2.1.2.1. Építési zaj

6.2.1.2.1.1. Határértékek bemutatása és a hatásterület határának definiálása

Építési tevékenység csak nappali időszakban várható.

Az építési kivitelezési tevékenységből származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területeken a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú melléklete tartalmazza.

Sor-szám	Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM' megítélési szintre* (dB)					
		ha az építési munka időtartama					
		1 hónap vagy kevesebb		1 hónap felett 1 évig		1 évnél több	
		nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra
1.	Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi terület	60	45	55	40	50	35
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	65	50	60	45	55	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	70	55	65	50	60	45
4.	Gazdasági terület	70	55	70	55	65	50

48. táblázat Zajterhelési határértékek

Zajterhelési határértékek a beruházás környezetében található településrendezési övezetekben:

- Z-kp Közparkok (Z-Kp) a jogszabály határértéket nem határoz meg
- Lk-K Külső városi kisvárosias lakóterületek 60 dB
- Lke-L Kertvárosias lakóterületek (Lke) 60 dB
- Kb-Rek Különleges, egyéb, beépítésre nem szánt rekreációs célú területek
- E-V Védelmi erdőterületek (E-V) a jogszabály határértéket nem határoz meg

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése szerint: „A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

- a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,

Esetünkben a rendelet 6§ a) pontját vettük a hatásterület határának, és a lakóterületet alapul véve; tehát a hatásterület határa: 50 dB.

6.2.1.2.1.2. A beruházás környezetében található ingatlanok

A zajvédelmi jogszabályok alapján a védendő területek az alábbiak:

284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 2§ p pontja szerint védendő (védett) terület, a településrendezési terv szerinti pa) lakó-, üdülő-, vegyes terület,

pb) különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, az egészségügyi területek és temetők területei,

pc) zöldterület (közkert, közpark),

pd) gazdasági területnek az a része, amelyen zajtól védendő épület helyezkedik el;

284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 2§ q pontja szerint védendő (védett) épület, helyiség az alábbi lehet:

qa) kórtermek és betegszobák,

qb) tantermek és előadótermek oktatási intézményekben, foglalkoztató termek és háló-helyiségek bölcsődékben, óvodákban,

qc) lakószobák lakóépületekben,

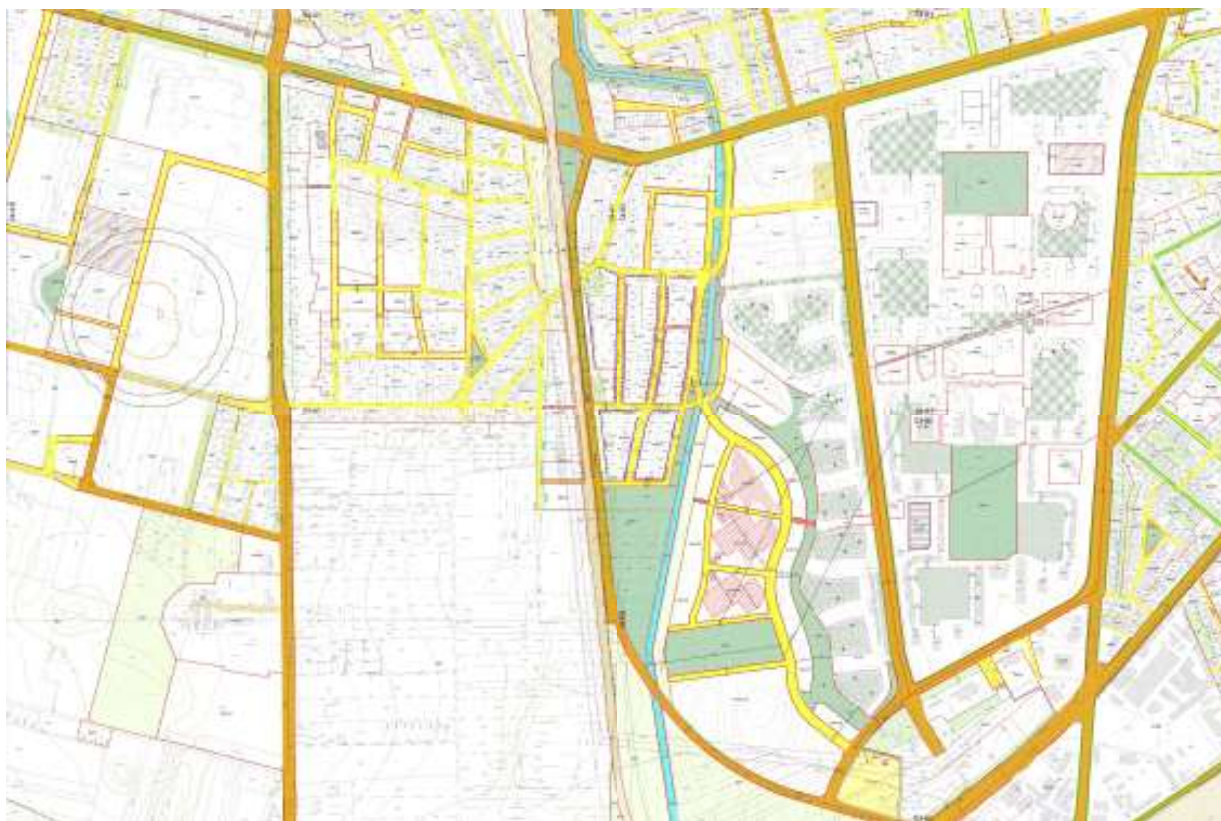
qd) lakószobák szállodákban és szálló jellegű épületekben,

qe) étkezőkonyha, étkezőhelyiség lakóépületekben,

qf) szállodák, szálló jellegű épületek, közösségi lakóépületek közös helyiségei,

qg) éttermek, eszpresszók,

qh) kereskedelmi, vendéglátó épület eladóterei, illetve vendéglátó helyiségei, várótermek;



24. ábra Debrecen településrendezési terve – részlet – Csillagvirág u.

A következő táblázatban ismertetjük a receptorpontok helyrajzi számát, építményjegyzék szerinti és a Helyi Építési Szabályzat (HÉSZ) szerinti besorolását.

Sorszám	Ingatlan helyrajzi szám	Építményjegyzék szerinti besorolás	Településrendezési terv szerinti besorolás	Határérték	Megjegyzés
1	16698/4	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
2	16700/4	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
3	16701/4	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
4	16702/6	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
5	16703/4	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
6	16705/2	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
7	16706/4	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
8	16707/2	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
9	16707/13	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
10	16707/14	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
11	16707/15	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
12	16707/16	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
13	16707/17	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
14	16709/13	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
15	16710/8	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
16	16710/10	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
17	16711/4	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
18	16712/2	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/14	60	védendő
19	16721/8	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
20	16721/10	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
21	16722/4	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
22	16723/2	1121 Kétlakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
23	16724/2	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
24	16728/18	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
25	16732/4	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
26	16732/5	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
27	16732/6	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
28	16732/7	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
29	17006	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
30	17008/2	1230 Nagy- és kiskereskedelmi épületek	Lk-K/19	60	védendő
31	17011	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
32	17012	1110 Egylakásos épületek	Zkp/1	60	védendő
33	17023/2	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
34	17023/4	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
35	17023/5	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
36	17023/6	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
37	17024	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
38	17025	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
39	17026	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
40	17027	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
41	17028	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
42	17029	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
43	17030/33	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
44	17030/39	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
45	17030/48	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
46	17030/50	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
47	17030/64	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
48	17030/65	1121 Kétlakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
49	17030/79	1121 Kétlakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
50	17030/112	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
51	17030/117	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/19	60	védendő
52	17030/130	1121 Kétlakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
53	17030/141	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/6	60	védendő
54	17609	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
55	17610	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
56	17611	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő

57	17612/1	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
58	17613	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
59	17614	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
60	17615	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
61	17617	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
62	18220/8	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/17	60	védendő
63	18220/9	1121 Kétlakásos épületek	Lk-K/17	60	védendő
64	18220/17	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/17	60	védendő
65	18220/19	1110 Egylakásos épületek	Lk-K/17	60	védendő
66	16698/4	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő
67	16700/4	1110 Egylakásos épületek	Lke-L/31	60	védendő

49. táblázat Legközelebbi vizsgált ingatlanok



25. ábra Receptorok elhelyezkedése

6.2.1.2.1.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása – nappali időszakban

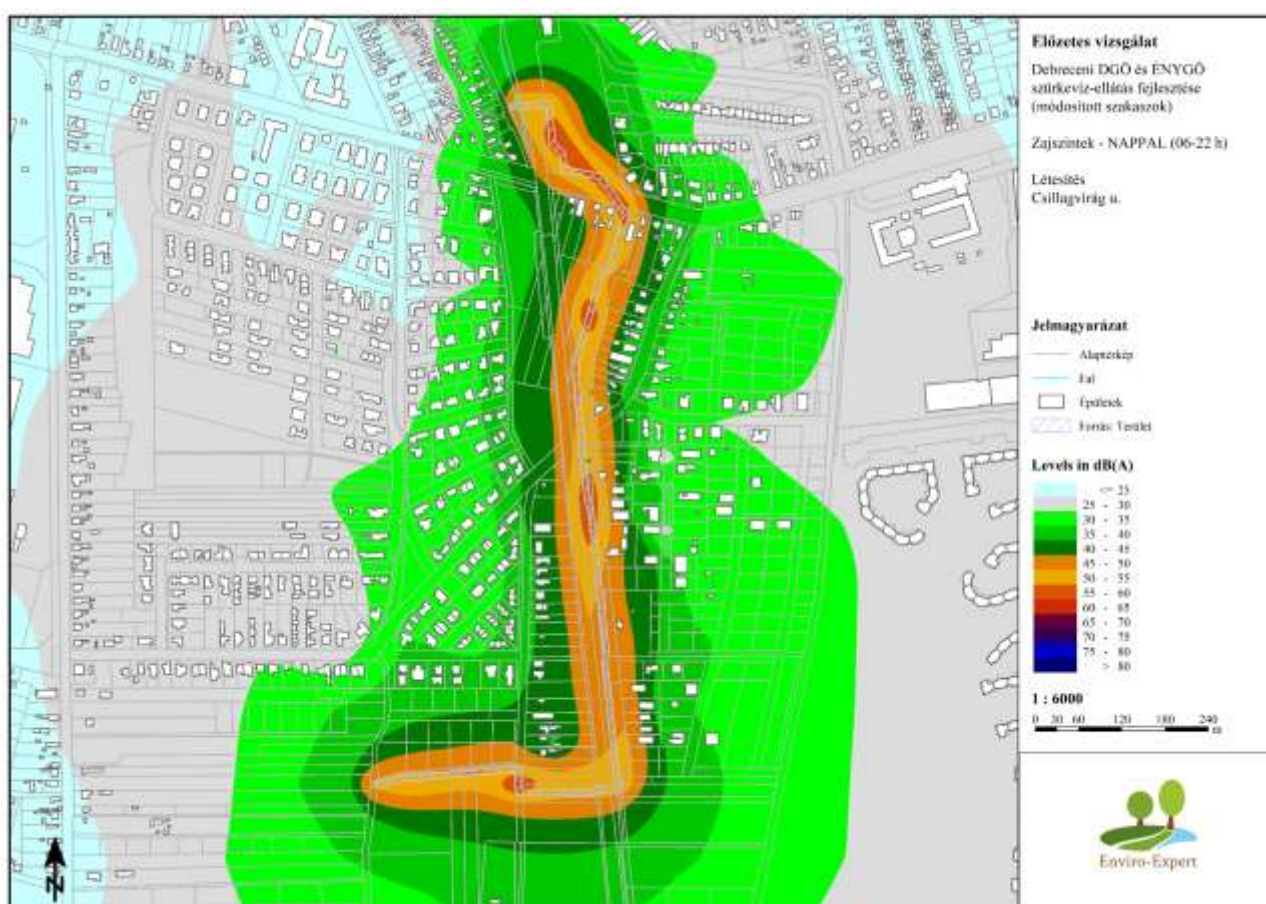
Egy adott időszakon belül különböző zajesemények fordulhatnak elő, illetve egy folytonosan működő zajforrás által kibocsátott hangteljesítmény is ingadozhat az időben. Az ilyen zajok egyetlen mérőszámmal történő jellemzésére vezették be (lásd MSZ ISO 1996-1 magyar szabvány: „Akusztika. A környezeti zaj leírása és mérése.”) az ún. egyenértékű hangnyomásszintet, ami a zaj erősségén túl az expozíciós időt is figyelembe veszi. Két vagy több független hangforrás által keltett hang eredő hangnyomásszintjének kiszámítását a következőkben táblázatos formában mutatjuk be.

Zajforrások	Darabszám	Hangnyomásszint (L_w) dB	Üzemidő t_i (h/nappal)	T (h)	$L_{AM,i}$	L_{Aeq}
Forgórakodó	1	101,7	1	8	101,7	92,7
Árokásó	1	98,3	4	8	98,3	95,3
Csőfektető	1	96,7	4	8	96,7	93,7
Tehergépkocsi	1	100,8	0,1	8	100,8	81,8

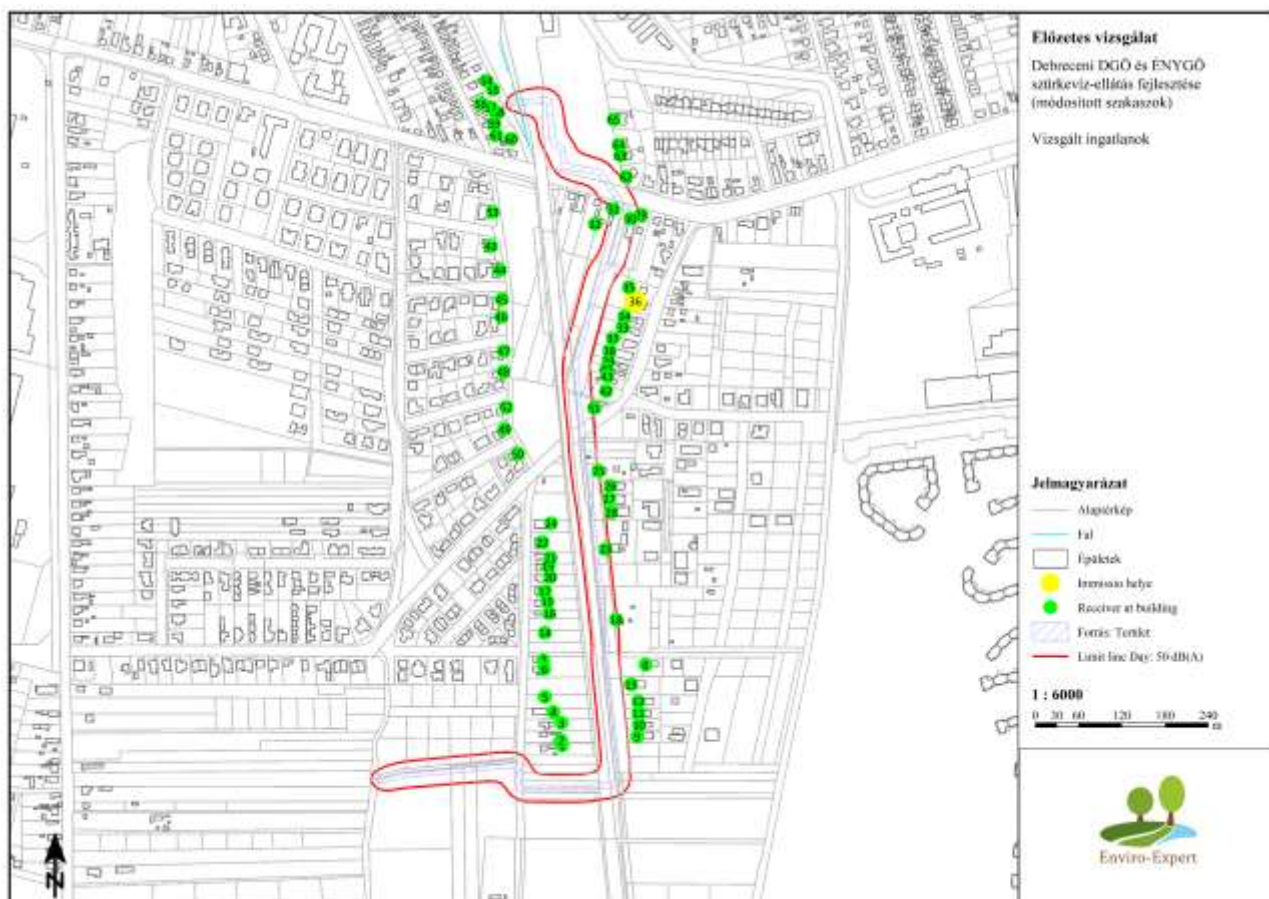
50. táblázat Zajforrások, üzemidők – vezetékfektetés

Az egyenértékű zajsztint nappal: 98,88 dB(A).

A következő ábrákon láthatók a hatásterületek és a zajsztintek a beruházás környezetében.



26. ábra Zajsztintek a munkaterület körül nappal



27. ábra Zajvédelmi hatásterület nappal

A következő táblázatban láthatók a védendő objektumoknál kialakuló zajszintek.

Sorszám	Helyrajzi szám	X (m)	Y (m)	Szint	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	16698/4	841362,75	244898,01	GF	60	42,2	-
2	16700/4	841361,72	244905,03	GF	60	41,7	-
3	16701/4	841362,33	244929,43	GF	60	41,5	-
4	16702/6	841350,91	244944,52	GF	60	40,7	-
5	16703/4	841339,31	244965,28	GF	60	40,2	-
6	16705/2	841338,26	245003,89	GF	60	39,8	-
7	16706/4	841336,82	245015,61	GF	60	39,4	-
8	16707/2	841478,37	245009,89	GF	60	42,3	-
9	16707/13	841466,88	244910,56	GF	60	45,4	-
10	16707/14	841469,53	244926,77	GF	60	44,7	-
11	16707/15	841468,65	244942,98	GF	60	44,5	-
12	16707/16	841468,35	244958,9	GF	60	44,4	-
13	16707/17	841458,33	244982,77	GF	60	45,6	-
14	16709/13	841338,97	245053,89	GF	60	40,2	-
15	16710/8	841342,41	245097,8	GF	60	40,9	-
16	16710/10	841345,2	245081,03	GF	60	40,9	-
17	16711/4	841338,82	245111,37	GF	60	40,6	-
18	16712/2	841437,79	245072,4	GF	60	49,9	-
19	16721/8	841343,61	245146,11	GF	60	41,2	-
20	16721/10	841346,4	245130,94	GF	60	41,5	-
21	16722/4	841346,88	245157,77	GF	60	41,7	-
22	16723/2	841335,71	245179,29	GF	60	40,9	-
23	16724/2	841423,34	245169,86	GF	60	51,5	-
24	16728/18	841347,67	245205,58	GF	60	42,5	-

25	16732/4	841413,24	245278,27	GF	60	49,3	-
26	16732/5	841429,91	245257,43	GF	60	45,2	-
27	16732/6	841427,98	245239,57	GF	60	46,5	-
28	16732/7	841431,08	245220,98	GF	60	46,4	-
29	17006	841472,27	245632,73	GF	60	46,1	-
30	17008/2	841457,43	245627,41	GF	60	54,5	-
31	17011	841434,25	245640,8	GF	60	52,4	-
32	17012	841408,45	245619,94	GF	60	43,9	-
33	17023/2	841446,99	245476,99	GF	60	43	-
34	17023/4	841449,12	245492,12	GF	60	42,8	-
35	17023/5	841455,49	245532,46	GF	60	44	-
36	17023/6	841464,14	245513,1	GF	60	43,6	-
37	17024	841433,1	245461,62	GF	60	43,8	-
38	17025	841428,37	245444,37	GF	60	43,9	-
39	17026	841426,97	245429,61	GF	60	43,7	-
40	17027	841424,19	245419,59	GF	60	43,8	-
41	17028	841425,38	245409,37	GF	60	43	-
42	17029	841423,78	245388,65	GF	60	42,4	-
43	17030/33	841264,31	245589,53	GF	60	37	-
44	17030/39	841276,76	245556,44	GF	60	37,5	-
45	17030/48	841279,33	245515,81	GF	60	38	-
46	17030/50	841278,56	245491,25	GF	60	38,2	-
47	17030/64	841281,97	245444,25	GF	60	38,6	-
48	17030/65	841281,76	245415,63	GF	60	38,9	-
49	17030/79	841283,31	245336,22	GF	60	38,9	-
50	17030/112	841301,57	245301,94	GF	60	39,4	-
51	17030/117	841407,56	245365,39	GF	60	48,5	-
52	17030/130	841285,55	245366,34	GF	60	39,1	-
53	17030/141	841266,89	245636,71	GF	60	37,3	-
54	17609	841258,19	245818,46	GF	60	38,3	-
55	17610	841267,01	245806,4	GF	60	40,5	-
56	17611	841250,22	245786,7	GF	60	38,1	-
57	17612/1	841263,83	245781,68	GF	60	41	-
58	17613	841273,95	245774,45	GF	60	42,8	-
59	17614	841268,77	245759,28	GF	60	40,3	-
60	17615	841292,05	245737,65	GF	60	41,4	-
61	17617	841271,77	245743,2	GF	60	39,4	-
62	18220/8	841451,73	245685,49	GF	60	46,9	-
63	18220/9	841443,92	245715,03	GF	60	44,1	-
64	18220/17	841441,54	245729,97	GF	60	42,9	-
65	18220/19	841434,41	245764,93	GF	60	40,8	-

51. táblázat Zajszintek a védendő objektumoknál és a határérték-túllépés mértéke

Nappali időszakban a tervezett üzemidők mellett a legközelebbi ingatlanoknál nem várható határérték-túllépés. Az adott beruházás esetében beavatkozás, intézkedés nem szükséges.

Mért legnagyobb hatástávolság a munkaterület szélétől – vezetékfektetés

Lakóterület irányába (É): 12,7 m

Lakóterület irányába (D): 16,4 m

Lakóterület irányába (NY): 14,9 m

Lakóterület irányába (K): 16,2 m

6.2.1.2.2. A létesítés idején várható zajszint-emelkedés a beszállítási utak mentén

Az alapanyagok, építőanyagok, munkagépek szállítása zajterheléssel jár. Mivel szállítás csak a nappali időszakban, 6-22 óra között történik, ezért a környező közutakon a szállítási tevékenység csak a nappali időszakban módosítja a közutak zajkibocsátását és ezáltal az út menti zajterhelést. A továbbiak elsőként az alapállapot számítását végezzük el, majd a számítás elvégezzük úgy, hogy a létesítés járulékos járműforgalmával növeljük az érintett utak forgalmát. Így az alábbi fejezetben ismertetett eredményeket kapjuk.

284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet - a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól értelmében:

7. § (1) Új tevékenység telepítéséhez és megvalósításához szükséges szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz.

A beruházás idején várható napi kétirányú járműszám:

- 2 db tehergépkocsi
- 10 db személygépkocsi és kistehergépkocsi

A zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról szóló 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 5. sz. melléklete alapján az egyes számozott közutak zajemissziója a létesítés idején az alábbiak szerint alakul:

	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ($L_{Aeq(7,5)g,s,t,j}$)	Határérték (L_{TH}) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
33 – Füzesabony-Debrecen másodrendű út (külterület)			
jelenleg	74,30	65,00	9,30
létesítés idején	74,30	65,00	9,30

52. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

A létesítés időszakában a beszállítási útvonalakon jelentkező többletforgalom mértéke alacsony, napi kétirányú forgalomban összesen 2 db tehergépkocsi, valamint 10 db személygépkocsi és kistehergépkocsi megjelenésével lehet számolni. A szállítás kizárólag nappali időszakban (06–16 óra) történik, ezért a közúti zajterhelés esetleges változása is csak ebben az időszakban értelmezhető.

A bemutatott számítási eredmények alapján a vizsgált útszakaszokon a létesítési forgalom figyelembevételével meghatározott vonatkoztatási egyenértékű A-hangnyomásszintek a jelenlegi állapothoz képest nem mutatnak kimutatható változást. A 4. sz. főút, valamint a két vizsgált 33. sz. főúti szakasz esetében a számított nappali zajszint a létesítés idején is megegyezik a jelenlegi állapotban számított értékekkel.

Ennek megfelelően megállapítható, hogy a létesítési időszakhoz kapcsolódó szállítási tevékenység a vizsgált közutak mentén érdemi zajszint-emelkedést nem okoz, a járulékos zajterhelés-változás nem éri el a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 7. § (1) bekezdésében rögzített 3 dB mértéket, ezért a szállítási tevékenységből levezethető külön szállítási zaj-hatásterület nem jelölhető ki. Szakértői szempontból ez azt jelenti, hogy a létesítési időszak beszállítási forgalma a meglévő, eleve jelentős főúti közlekedési zajterheléshez képest elhanyagolható többletterhelést képvisel, így a környező zajtól védendő területek zajállapotát érzékelhető mértékben nem módosítja.

6.2.1.3. Rezgésvédelem

A kivitelezés idején rezgésvédelmi szempontból a belterületi vezetékfektetéssel járó tevékenység válthat ki számszerűsíthető hatásokat.

A kivitelezés időszakában rezgésterhelés kialakulása várható az alábbi tevékenységek kapcsán:

- tereprendezés, területelőkészítés
- munkagödör megnyitása
- csőfektetés
- munkagödör zárása
- szállítási tevékenység az érintett útszakaszokon.

A rezgés hatása, terjedési távolsága, az alábbiaktól függ:

- építési terület – védendő létesítmény közötti távolság,
- talaj fajtája (laza, sziklás), szerkezete, víztartalma, hőmérséklete (fagyos),
- talaj dinamikai jellemzői (nyírási modulus, hullámterjedési sebesség, csillapítási tényező, sűrűség, Poisson tényező, sajátfrekvencia),
- hullámterjedési formák a talajban, testhullámok (nyírás, nyomás), felületi hullámok
- talajban levő építmények (cölöp, injektálás), talajban levő csövek, csatornák, régi épületdarabok,
- terjedési úton levő faállomány (gyökérzet)
- védendő épület alapozási, átviteli tulajdonságai.
- közlekedő utakon megjelenő többletforgalom kapcsán: útvonal vezetés (emelkedő, lejtő, kanyar, stb.), útburkolat fajtája, kialakítása, állapota, út al- és felépítmény szerkezete (rétegek száma, vastagsága, típusa), út al- és felépítmény dinamikai jellemzői (nyírási modulus, csillapítási tényező, sűrűség, Poisson tényező, saját frekvencia, hullámterjedési sebesség),

A kivitelezési területek közvetlen környezetében elhelyezkedő ingatlanok tényleges terhelése jelenleg alacsony.

Szakirodalmi adatok alapján az általánosan jellemző földmunkák esetén a rezgésterhelés hatásterülete – ahol a végzett tevékenység mérhető rezgésterhelést okoz – a munkaterülettől átlagosan 20-30 méterre, jelentősebb rezgéshatással járó tevékenység esetén maximálisan 100 méterre tehető.

A 100 m-nél közelebb elhelyezkedő helyszíneken javasolható az épületek szemrevételezéses vizsgálata esetleges szerkezeti problémák felmérése, mely lehetőséget ad a komolyabb épületkárok kialakulására, illetve a környezeti rezgés határértékek esetleges túllépésére a nem elegendő mértékű épületalapozásra tekintettel.

A rezgések különféle módon befolyásolhatják az épületek állapotát:

- Épületszerkezeti károk: Idővel a rezgések repedéseket okozhatnak a falakon, alapokon vagy más szerkezeti elemekben. Ez különösen akkor jelentkezik, ha az épület már régebbi vagy kevésbé stabil alapokra épült.
- Lakók komfortérzete: A rezgések zavaróak lehetnek a lakók számára, csökkenthetik a komfortérzetet, és akár egészségügyi problémákat is okozhatnak, mint például alvászavarok vagy stressz.
- Épületgépészeti rendszerek: A rezgések károsíthatják az épületgépészeti rendszereket is, például a vízvezetékeket, fűtési rendszereket, ami hosszú távon jelentős javítási költségeket eredményezhet.

A valóságban a rezgések fázisokban, amplitúdókban különböznek, és csillapodnak a talajban való terjedés során. Ezért a tényleges hatás inkább statisztikai vagy csillapított összeadás alapján történik.

Átlagos alaprezgési sebesség egyes munkagépek esetén:

- o Statikus hengerek (nem vibrációs): 1–2 mm/s.
- o Vibrációs hengerek: normál üzemmódban: 10–25 mm/s.

- Közepes dózer (pl. Caterpillar D6): alaprezgési sebessége jellemzően 3–7 mm/s, normál üzemi körülmények között.
- Nagyobb forgórakodók: 2–5 mm/s
- Kisebb forgórakodók, árokásó, csőfektető: 1–2 mm/s

A munkaterületek és az épületek átlagos távolsága (25 méter) ezek alapján meghatározhatjuk a rezgési sebességet és összevethetjük azt a megengedett határértékekkel.

Kiindulási adatok:

Távolság az épülettől: 25 méter

Talaj típusa: Homokos talaj, csillapítási tényező (α) = 0.1 m⁻¹

Rezgési sebesség becslése a 25 méteres távolságban

$$v_{\text{forgórakodó}} = 2 \text{ mm/s} \cdot e^{-0,1 \cdot 25} = 0,1814 \text{ mm/s}$$

$$v_{\text{árokásó}} = 5 \text{ mm/s} \cdot e^{-0,1 \cdot 25} = 0,4536 \text{ mm/s}$$

$$v_{\text{csőfektető, henger}} = 15 \text{ mm/s} \cdot e^{-0,1 \cdot 25} = 1,3608 \text{ mm/s}$$

$$v_{\text{tehergépkocsi}} = 0,184 \text{ mm/s} \cdot e^{-0,1 \cdot 25} = 0,0411 \text{ mm/s}$$

Az összesített rezgési sebesség az egyes járműtípusok hatásainak négyzetes összeadásával becsülhető:

$$v_{\text{összesített}} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + v_4^2 + v_5^2}$$

$$v_{\text{összesített}} = 1,4463 \text{ mm/s}$$

A beruházási területek mellett található épületekre ható rezgések vizsgálata során megállapítottuk, hogy egy órás időszakban a tervezett üzemidők mellett a becsült rezgési sebesség körülbelül 1,45 mm/s az épületek 20 méteres távolságában. Ez az érték alacsonyabb a megengedett 15-20 mm/s határértéknél, ami azt jelzi, hogy a gépek által keltett rezgések valószínűleg nem okoznak károkat az épületekben.

Ha a fenti számítást elvégezzük a beruházási területen néhány ponton 8 m-re található lakóházakra az alábbi eredményt kapjuk:

$$v_{\text{összesített}} = 14,402 \text{ mm/s}$$

A beruházási területek mellett 8 m-re található épületekre ható rezgések vizsgálata során megállapítottuk, hogy a becsült rezgési sebesség 7,92 mm/s. Ez az érték szintén alacsonyabb a megengedett 15-20 mm/s határértéknél.

A számítások figyelembe vettük a talaj csillapítási tényezőjét és a munkagépek által generált rezgési amplitúdót. A valós létesítési tevékenység hatásait a rezgések időbeli eloszlása és az építkezés dinamikája módosíthatja, mindezek alapján a létesítés során szükség lehet rezgésvédelmi mérésekre.

Javasoljuk a kivitelezést megelőzően, illetve a kivitelezés során az alábbiak figyelembevételét:

- A kockázatosnak tekintett területek kapcsán előzetes szemrevételezéses ellenőrzése javasolt az épületek statikai állapotának. Szükség esetén az ellenőrzés eredményéről írásos jegyzőkönyv készíthető.
- A védendő ingatlanoktól a munkagépek távolabb történő elhelyezése nem csak a rezgésvédelmi hatások minimalizálódását, de a zajterhelés mértékét is csökkenti.

- Javasoljuk a rezgésterhelés csökkentése érdekében a lakott ingatlanok közelében 30 km/h sebességhatárt alkalmazását 40 tonnás, vagy a feletti kapacitású tehergépjármű közlekedése esetén.
- Lakossági panasz esetén környezeti, illetve épület rezgés ellenőrző mérés végrehajtása szükséges.

6.2.1.4. Földtani közeg és talajvédelem

Várható hatások:

A vezetékfektetéshez szükséges földmunkálatok során bolygatják a földtani közeg legfelső rétegét, ezáltal megváltozik annak természetes rétegződése, és a talajszerkezet.

A földtani közeg védelme érdekében a helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű, a napjainkban alkalmazott korszerű földmunkagépeknek köszönhetően. A munkagépek tankolása és esetleges szervizelése a munkaterületen nem, hanem a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő telephelyen történhet csak.

Az érintett munkaterületeken és a kijelölt kivitelezői telephelyeken a munkagépek tárolását, karbantartását úgy kell elvégezni, hogy azok környezeti károkat ne okozzanak. A munkagépeket tároló helyszínüket fel kell szerelni kárelhárítási eszközökkel, és meg kell bízni egy felelős személyt, aki szükség esetén azonnal megkezdheti a kárelhárítást. A munkagépek rendszeres karbantartása fontos és indokolt, kötelező a szennyezés-megelőzési protokollok betartása a karbantartási műveletek során.

A munkagépek működtetése során keletkező veszélyes hulladékok várhatóan csak kis mennyiségben keletkeznek. Tárolása külön erre a célra rendszeresített hulladékgyűjtőben kell történnjen, a munkaterületeken veszélyes hulladékot nem tárolhatnak.

A talajra és földtani közegbe a beszivárgási folyamatok útján esetlegesen szintetikus és/vagy ásványolaj kerülhet, mely az ott dolgozó erő- és munkagépek, valamint szállítójárművek hibás hidraulikus munkahengereiből, és tömítéshibáiból származhat. Ennek előfordulása csak kis volumenű lehet. Ebben az esetben azonnali kárelhárítással meg kell akadályozni a szennyező anyagok terjedést a mélyebb talajrétegek és talajvíz felé.

A föld felszínén vagy a földtani közegben olyan tevékenységek folytathatók, és csak olyan anyagok helyezhetőek el, amelyek a földtani közeg mennyiségét, minőségét és annak természetes körfolyamatait, nem károsítják. A kivitelezés idején a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírásait maradéktalanul be kell tartani.

A földtani közeg jó minőségi állapotának biztosítása érdekében a létesítés során úgy kell eljárni, hogy a földtani közeg szennyezettsége a 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM rendelet mellékleteiben megállapított (B) szennyezettségi határértékeket ne haladja meg.

Az építési munkák során óvni kell a földtani közeget a fizikai rongálástól, káros szennyezéstől, hulladékoktól, illetve a veszélyes hulladéktól. A felvonulási- és tárolóterületek, konténerek, hulladékgyűjtők kijelölését körültekintően kell végezni a földtani közeg terhelések minimalizálása érdekében. A kivitelezés helyszínén mobil WC-k alkalmazásából eredően kommunális szennyvíz nem kerülhet a földtani közegbe, ezért azok rendszeres ürítése, tisztítása kötelező.

A letermelt humusz vagy építési anyagok elhelyezésekor ideiglenes talajtakaró fóliák használata a szennyezőanyagok esetleges földtani közegbe kerülését megakadályozza.

A létesítés során kitermelt földtani közeg vagy talaj felhasználása a helyszínen is megtörténhet geotechnikai szakvélemény alapján (pl. földvisszatöltéshez, tereprendezéshez).

Javasolt a munkaterületek gyors helyreállítása az építési műveletek befejezését követően, például a bolygatott talaj, ill. földtani közeg rétegek visszatöltése, gyepesítése.

További javaslatok a létesítési fázisban a földtani közeg szennyeződésének elkerülése érdekében:

- Szakképzett szakemberek bevonása a csőhálózat fektetésekor.
- A vezetékek esetén a pontos csatlakozások és illesztések kialakítása fontos, hogy elkerüljék a későbbi szivárgásokat.

- A csőfektető árok mélységének és szélességének megfelelő kialakítása a vezetékek stabil fektetése érdekében. A vezetékek megfelelő mélységbe történő telepítése, hogy elkerüljék a fagyás miatti repedéseket, szivárgásokat.
- Megfelelő ágyazat kialakítása a vezetékek alátámasztásához. Opcionálisan történhet szigetelő rétegek (pl. bentonit, agyag) alkalmazása a csövek körül az esetleges szivárgás megakadályozására.
- A vezetékek körül mechanikai védőrétegek alkalmazása, különösen nagy terhelésnek kitett területeken, például utak alatt, iparterületek környezetében.
- Környezeti szempontból biztonságos építőanyagok alkalmazása javasolt (pl. korrózióálló csövek). Korrózióálló anyagok, például PVC, PE, vagy más modern csőrendszerek alkalmazása, amelyek élettartama hosszabb, mint az acél vezetékeknek.
- Vegyileg ellenálló tömítőanyagok és csatlakozók használata javasolt.
- Olyan területeken, ahol földtani közeg kivitelezést követő süllyedésének veszélye áll fenn, rugalmas csatlakozókat és megerősített csöveket alkalmazzanak.
- Rosszul visszatömörített vagy nem megfelelően stabilizált talaj esetén földszüllyedések alakulhatnak ki, amelyek később a vezetékeket is károsíthatják, a talajtömörítés szakszerű elvégzése csökkenti a szennyezések kockázatát.
- A tervezési folyamatban a talaj szerkezeti és hidrogeológiai adottságainak elemzését el kell végezni, hogy minimalizálni tudják a földtani közeg mikromozgásából eredő károkat.

Havária esetén szükséges teendők:

- A kifolyt anyag terjedését azonnal meg kell akadályozni (pl. homokkal történő körülhatárolással).
- Szilárd burkolat esetén a szennyezést nedvszívó anyaggal fel kell itatni.
- Burkolatlan felület esetén a szennyezett talajréteget ki kell termelni és veszélyes hulladékként kezelni.
- A szennyezett talaj helyét tiszta talajjal kell pótolni.
- A szennyezett anyagokat biztonságos tárolóedényben kell gyűjteni az elszállításig.
- A szennyezéssel érintett területet lokalizálni szükséges.

Megelőző intézkedések:

- A felvonulási és tároló területek kijelölését minimalizált területigény mellett kell megvalósítani.
- A humuszréteg mentéséről és visszaterítéséről gondoskodni kell.
- A munkaterület folyamatos tisztántartását biztosítani kell.
- Csak a szükséges mennyiségű anyagot szabad a helyszínen tárolni.
- A szomszédos területek igénybevételét minimalizálni kell.
- Környezetkímélő építési technológiák alkalmazása szükséges.
- Az ideiglenes területfoglalást és szállítási útvonalakat optimalizálni kell.

6.2.1.5. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése a létesítés idején

6.2.1.5.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata

Az építési munkák során a felszíni víz veszélyeztetése nem áll fenn.

A létesítmények megépülését követően a felszíni víztestre kifejtett hatás semleges.

6.2.1.5.2. Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata

Lehetséges vízhasználatok

A tevékenységhez kapcsolódóan csak az építést végző munkások szociális tevékenységéhez kapcsolódóan várható vízfelhasználás.

A tevékenység során a vállalkozó palackozott vizet és mobil WC-t biztosít a területen.

A WC-használat során keletkező szennyvizet annak szállítására jogosult vállalkozó szállítja el.

Felszín alatti vizet érő hatások

Az építés semmilyen hatással nincs a felszín alatti vizekre.

Technológiai szennyvíz nem keletkezik.

A keletkező kommunális szennyvizet a szigetelt, zárt, szivárgásmentes tartályban gyűjtik. Az így összegyűjtött vizek sem a talajt, sem a felszíni- és a felszín alatti vizeket nem érinti.

A keletkező hulladékok nem szennyeznek a környezetet.

A létesítés nem jelenthet veszélyt a felszín alatti vízkészletekre, vízbázisra, a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendeletben, a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII.21.) Korm. rendeletben foglalt követelmények betartása kötelező.

A kivitelezés idején a felszín alatti vizek védelmében a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírásait maradéktalanul be kell tartani. A felszín alatti vizek jó minőségi állapotának biztosítása érdekében a létesítmények üzembe helyezésénél és üzemeltetésénél úgy kell eljárni, hogy a felszín alatti víz, földtani közeg szennyezettsége a 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM rendelet mellékleteiben megállapított (B) szennyezettségi határértékeket ne haladja meg.

A tevékenységet a környezet szennyezését és károsítását kizáró módon úgy kell végezni, hogy a talaj, illetve azon keresztül a felszín alatti víz ne szennyeződjön.

A létesítési tevékenység során alapvető követelmény, hogy a szennyező anyag ne jusson a munkaterület talajára. A környezet terhelése elkerülhető, ha az tervezett tevékenység előtt figyelembe vesszük az terület talajviszonyait, és a vízföldtani adottságokat.

A beavatkozások során a felszín alatti víztestek védelme érdekében a munkafolyamatokat a lehető legnagyobb körültekintéssel kell elvégezni.

A megfelelő műszaki állapotú, karbantartott munkagépek és a szakszerű munkavégzés nem okozhatja a felszín alatti víztestek szennyezését.

A tervezett vezetékek létesítése során keletkező földmunkák – különösen a nyitott munkaárkok, deponált földhalmok, ideiglenes szállítótutak és szerelési területek – befolyásolják a természetes felszíni vízlefolyási viszonyokat, ezért a csapadékvíz megfelelő elvezetése kiemelt szempont.

A kivitelezés ideje alatt a munkaterület lejtésviszonyaihoz igazodó ideiglenes vízelvezető árkokat javasolt kialakítani, amelyek célja a csapadékból származó elöntés megakadályozása. A vízlevezetés nyílt rendszerben, természetes elfolyással történjen a meglévő mezőgazdasági árkok irányába.

Az árkokból elvezetett csapadékvizek befogadóba történő vezetése csak olyan esetben történik, ha az a természetes lefolyásnak megfelelő irányban, környezeti kockázat nélkül biztosítható. A kivitelező köteles gondoskodni arról, hogy a munkaterületen belül vízvisszatartás vagy szennyezett csapadékvíz lefolyás ne történjen, különösen nem védett természeti területek irányába.

Javaslatok

A felszín alatti víztestek védelme érdekében a munkafolyamatokat a lehető legnagyobb körültekintéssel kell elvégezni.

A megfelelő műszaki állapotú, karbantartott munkagépek és a szakszerű munkavégzés nem okozhatja a felszín alatti víztestek szennyezését.

Abban az esetben, ha az altalaj kitermelés során olajszennyezés kerülne közvetlenül a kitermelés során kialakított munkagödörbe, ahol a talajvizet szennyezés érné, a kárelhárítást azonnal meg kell kezdeni.

A talajvízre kerülő olajat felitató paplanokkal azonnal el kell távolítani.

Normál üzemi körülmények között a létesítés során a felszín alatti víztestek nem szennyeződhetnek.

6.2.2. A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint az üzemelés idején

6.2.2.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése

A 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 4. § szerint tilos a légszennyezés, a diffúz forrás környezetvédelmi követelményeknek nem megfelelő működtetése miatt fellépő levegőterhelés, valamint a levegő lakosságot zavaró bűzzel való terhelése, továbbá a levegő olyan mértékű terhelése, amely légszennyezettséget okoz.

A rendelet 5. § (1-2) bekezdése értelmében légszennyező forrás létesítésekor és működése során levegővédelmi követelmények megállapítása és alkalmazása szükséges, valamint a levegővédelmi követelmények teljesülését a légszennyező forrás üzemelése során a hatásterületen biztosítani kell.

A rendelet 22. § szerint a területi környezetvédelmi hatóság a hatáskörébe tartozó légszennyező forrás létesítése és működésének megkezdése esetén a levegővédelmi követelményeket levegőtisztaság-védelmi engedélyben írja elő. A területi környezetvédelmi hatóság a levegőtisztaság-védelmi előírásokat környezeti hatásvizsgálati eljárás hatálya alá tartozó légszennyező forrás esetén az engedélyezési eljárásában állapítja meg.

Az üzemelés során nem várható káros légszennyezés.

A vezeték üzemeléséből légszennyező anyag kibocsátás nem várható.

A fejlesztés eredményeként álláspontunk szerint nem várható forgalomnövekedés, ezért a jelenlegi légszennyező anyag kibocsátás nem változik, a jelenlegi immissziós állapot nem romlik.

A karbantartási feladatok csak kis területre terjednek ki és rövid ideig tartanak, ezért azok hatása elhanyagolható.

6.2.2.2. Zajvédelmi hatások vizsgálata

A vezeték önmagában nem generál zajt.

A vezetékek üzemelése tekintetében additív zajhatásra lényegében nem kell számítani.

A telepítési hely zajvédelmi szempontból nem védendő övezet.

A hatás egyértelműen semleges.

6.2.2.3. Rezgésvédelem

A tervezett létesítmény megépítése a meglévő épületek rezgésterhelése szempontjából nem jelent lényeges változást. A projekt jellege alapvetően a vízvezeték kiépítésére korlátozódik, amelyek üzemeltetése nem jár rezgésbocsátással, így működés közben nem keletkezik számottevő rezgésterhelés. Ennek megfelelően megállapítható, hogy a tervezett létesítmény hatására a meglévő épületekben nem kell rezgésterhelés-növekedésre számítani; feltételezhetően a rezgés súlyozott egyenértékű gyorsulása továbbra sem haladja meg a 27/2008. (XII. 3.) KvVM–EüM együttes rendelet szerinti határértéket, azaz nappal $AM = 10 \text{ mm/s}^2$, illetve a maximális $A_{max} = 200 \text{ mm/s}^2$ értéket.

6.2.2.4. Talaj-, ill. földtani közegvédelmi hatások vizsgálata

A vezeték építés (hígítóvíz) esetén nem beszélhetünk terület foglalásról, a vezetékek a talajszint alatt húzódnak, ezért az érintett földrészletek csak a létesítés idején veszítik el a talaj funkciójukat, ezért ebből a szempontból semleges hatás várható.

A teljes projekt esetében a vezetékek és a vízműtelepek üzemelése földtani közeg védelmi szempontból normál üzemi körülmények között jelentős hatást nem vált ki, csak kisebb részben havária eseményekre visszavezethető hatással számolhatunk.

A vezeték üzemeltetése során kizárólag havária esetében léphet fel földtani közeg szennyezés a karbantartást végző gépek esetleges meghibásodása esetén fordulhat elő, amikor üzemanyag, kenőanyag folyhat el. Ennek káros hatásai felitató anyag alkalmazásával minimálisra mérsékelhető.

A vezetékek esetén fontos a nyomáspróbák és szivárgási tesztek elvégzése az üzembe helyezés előtt, valamint a rendszeres karbantartás és ellenőrzés az üzemeltetés során. A vezetékek teljes nyomáspróbájának elvégzése javasolt az üzembe helyezés előtt, hogy kiszűrjék a szivárgásokat.

A vezeték szivárgásának megelőzése érdekében számos tervezési, kivitelezési és üzemeltetési intézkedés alkalmazható:

- Szivárgás elkerülése érdekében a vezetékhálózat folyamatos felügyelete modern érzékelőkkel vagy manuális ellenőrzésekkel. Modern szivárgásjelző technológiák (pl. ultrahangos érzékelők, nyomásérzékelők) telepítése a vezetékek mentén.
- Fontos a rendszer maximális kapacitásának betartása, hogy elkerüljék a vezetékek deformációját vagy repedését, ezáltal az esetleges szivárgásokat.

6.2.2.5. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése

A tervezett tevékenységhez közvetlen vízhasználat nem kapcsolódik.

6.2.2.5.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata

A kivett felszíni víz mennyisége nem változna a projekt megvalósítása nyomán.

Azonban a beruházás olyan műszaki színvonalon valósul meg, amely során vízveszteséggel nem kell számolni. Ennek eredményeként várhatóan kevesebb vizet kell kitermelni ahhoz, hogy a szükséges vízmennyiség a felhasználókhoz eljusson. Ez kedvezően hatna a Keleti-főcsatorna, ill. a Tisza mennyiségi állapotára.

A tervezett fejlesztések esetén a gazdasági övezetekbe települt vállalkozások korábban felszín alatti vízre alapozott ivóvíz, illetve technológiai víz igénye a tisztított szennyvíz felhasználásával jelentősen csökkenne.

6.2.2.5.2. Felszín alatti víztestet érő esetleges terhelések vizsgálata

A tevékenységet a környezet szennyezését és károsítását kizáró módon úgy kell végezni, hogy a talaj, illetve azon keresztül a felszín alatti víz ne szennyeződjön.

A tervezett létesítmény, illetve tevékenység nem jelenthet veszélyt a felszín alatti vízkészletekre, vízbázisra, a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendeletben, a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII.21.) Korm. rendeletben foglalt követelmények betartása kötelező.

Az üzemelés idején a felszín alatti vizek védelmében a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírásait maradéktalanul be kell tartani. A felszín alatti vizek jó minőségi állapotának biztosítása érdekében a létesítmények üzembe helyezésénél és üzemeltetésénél úgy kell eljárni, hogy a felszín alatti víz, földtani közeg szennyezettsége a 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM rendelet mellékleteiben megállapított (B) szennyezettségi határértékeket ne haladja meg.

A tevékenységet a környezet szennyezését és károsítását kizáró módon úgy kell végezni, hogy a talaj, illetve azon keresztül a felszín alatti víz ne szennyeződjön.

Az üzemelés során a felszín alatti víztesteket érő terhelések elsősorban közvetett módon, a vezetérendszer integritásának megbomlása, illetve rendellenes üzemállapot (szivárgás, csőtörés) esetén jelentkezhetnek. A vezetékek a talajszint alatt, jellemzően 1,1 méteres mélységben kerülnek lefektetésre, így a felszín alatti vízre gyakorolt közvetlen hatás normál üzemelési körülmények között elhanyagolható.

A projekt által érintett területen a talajvíz viszonylag sekély mélységben található, és a korábbi fejezetekben bemutatott vízföldtani viszonyok alapján érzékeny víztestként értékelhető. Ennek megfelelően a legfontosabb környezeti kockázat a szénhidrogén tartalmú termelvény, illetve a metanol véletlenszerű kikerülése a csővezetékéből. Ezen anyagok könnyen mobilizálódnak, oldódnak, és a talajon keresztül viszonylag gyorsan elérhetik a talajvíz szintjét.

A létesítmény üzemeltetése során – mivel a vezeték föld alatt fut, burkolt vagy kiemelkedő felületi elem nem létesül – nincs tartósan keletkező csapadékvíz-összegyülemelés, így az elvezetés természetes módon, beszivárgással vagy felszíni elfolyással történik. A korábbi vízfolyási viszonyok a kivitelezés utáni helyreállítással visszaállnak.

6.2.2.5.3. VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat szükségessége

Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv – 2021. 7-2 melléklet: Útmutató a VKI 4.7 cikk az alábbiakat mondja ki:

„A VKI szerinti vizsgálatot, az ún. VKI-elemzést az SKV, a KHV, vagy más hatósági, szakhatósági eljárásban - a KHV rendelet 2/A. § alapján – a környezeti hatások jelentőségét vizsgáló egyszerűsített eljárás keretében kell elvégezni. Ha a terv, fejlesztés, tevékenység nem jelentős hatású, akkor nem SKV, vagy KHV-köteles és nem tartozik a VKI 4. cikk (7) bekezdése alá sem. Ezt azonban a VKI-elemzés elvégzésével a KHV rendelet 2/A. § alapján a vízjogi, vagy építési, vagy más engedélyezési eljárás keretében kell bizonyítani. Röviden, tehát a VKI-elemzést minden vizet érintő terv, beavatkozás esetében el kell végezni, de a VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti mentességi eljárást csak a jelentős hatású, kivételes esetekre kell és lehet alkalmazni.”

A 4. cikk 7-es cikkely két féle tevékenységre vonatkozik:

1. A felszíni víztest fizikai jellemzőiben (hidrológiai, morfológiai jellemzők változása), vagy egy felszín alatti víztest vízszintjében bekövetkezett változást okozó új beavatkozásokra (továbbiakban hidromorfológiai beavatkozások).
2. Új fenntartható emberi fejlesztési tevékenységekre, illetve fenntartható fejlesztések közül azok, amelyek nem hidromorfológiai beavatkozások (továbbiakban fenntartható fejlesztések):
 - új vagy nagyobb kapacitású szennyvíztisztító-telepek,
 - ipari szennyvízbevezetések,
 - turisztikai létesítmények,
 - veszélyes anyag bevezetések.

A tervezett beavatkozás sem a felszíni, sem a felszín alatti víztest fizikai jellemzőiben állapotában nem okoz változásokat, így a vizsgálat nem szükséges.

A beruházási terület vízbázis területére eső részére a 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet szerinti tilalmak

Víz kivétel

4. § (1) A felszín alatti vízbázis védőidomát, védőterületét az elérési idő alapján, állandó (permanens) vízmozgást feltételezve, a vízkivételi műtől kiindulva kell méretezni. A számítások során a felszín és a telített zóna felszíne közti szivárgási időt figyelmen kívül kell hagyni.

(2) A vízügyi hatóság engedélyezheti a felszín alatti vízbázis védőidoma és védőterülete meghatározását becsült adatokra alapozott hidraulikai számításokkal

a) belső és külső védőidomra vagy védőövezetre vonatkozóan, ha a tervezett, illetőleg engedélyezett vízkivétel legnagyobb havi termelése a 3000 m³-t,

b) a hidrogeológiai védőidomra vagy védőövezetre vonatkozóan, ha a tervezett, illetőleg engedélyezett vízkivétel legnagyobb havi termelése a 30 000 m³-t (forrásoknál a 3000 m³-t) nem haladja meg.

Felszín alatti vízkivétel nem történik, tehát nem várható kedvezőtlen hatás.

Védőidom

10. § Az egyes védőidomokban, védőterületeken olyan tevékenység végezhető, amely a kitermelés előtt álló vagy a már kitermelt víz minőségét, mennyiségét, valamint a vízkitermelési folyamatot nem veszélyezteti.

13. § (1) A hidrogeológiai védőidomokban és a védőövezetek területén:

a) tilos olyan létesítményt elhelyezni, melynek jelenléte vagy üzeme a felszín alatti víz minőségének károsodását okozza;

b) tilos olyan tevékenységet végezni, amelynek következtében

ba) csökken a vízkészlet természetes védettsége, vagy növekszik a környezet sérülékenysége,

bb) 6 hónapon belül le nem bomló károsító anyag kerül a vízkészletbe,

bc) olyan lebomló anyag jut a vízkészletbe, amelynek mennyisége, jellege vagy bomlásterméke a felszín alatti víz minőségének károsodását okozza;

c) olyan vegyi anyaggal, amely a vizet károsíthatja, vagy amelyből a víz minőségét károsító anyagok oldódhatnak ki, csak zárt építményben szabad dolgozni;

d) a növénytermesztésre a 12. § (2) és (3) bekezdésben leírtakat kell értelemszerűen alkalmazni;

e) önellátást szolgáló állattartás megengedett, de azt meghaladó mértékű állattartás és víziszárnyas telep csak a „B” zónában lehetséges –, a hulladék (trágya) kezelése és tárolása során úgy kell eljárni, hogy a talaj és a talajvíz ne szennyeződhessen (így például a trágyalét vízzáró tartályban vagy medencében kell gyűjteni, és ellenőrzött módon, a hidrogeológiai védőövezeten kívül vagy legfeljebb annak „B” zónájában lehet felhasználni);

f) meglévő tárolóhelyen bármely, a vizet károsító folyékony anyagot csak úgy szabad tárolni, hogy

fa) a tárolótartály állapota kívülről is bármikor ellenőrizhető legyen, vagy

fb) az üzemeltető a vízügyi hatóság által engedélyezett módon tervezett és üzemeltetett rendszer segítségével rendszeresen ellenőrizze, hogy nem kerül-e károsító anyag a felszín alatti vízbe;

g) a vizet károsító folyékony anyagok tárolására szolgáló új tárolóhelyet úgy kell kialakítani, hogy

ga) a tárolótartály állapota kívülről bármikor ellenőrizhető legyen,

gb) a tárolótartály olyan vízzárófalú teknőben vagy tartályban legyen, amely – meghibásodás esetén – a teljes tárolt folyadékmennyiséget befogadja;

h) a vízre veszélyes anyagot (így például ásványolajtermék) szállító csővezeték a területen akkor lehet átvezetni, ha a vezeték biztonságát (így például külön burkolattal) megteremtik, gondoskodnak a vezeték rendszeres (így például havi ultrahangos) ellenőrzéséről és azt csőtörés esetére leállító automatikával látják el.

	Tevékenység	Felszíni és felszín alatti vízbázisok		Felszín alatti vízbázisok hidrogeológiai	
		belső	külső	A	B
	Beépítés, üdülés				
8	Szennyvízcsatorna átvezetése	–	x	o	o

Tilos

x Új létesítménynél, tevékenységnél tilos, a meglévőnél a környezetvédelmi felülvizsgálat vagy a környezeti hatásvizsgálat eredményétől függően megengedhető

o Új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi vizsgálat eredményétől függően megengedhető

+ Nincs korlátozva

53. táblázat A védőterületek és védőidomok övezeteire vonatkozó korlátozások (részlet)

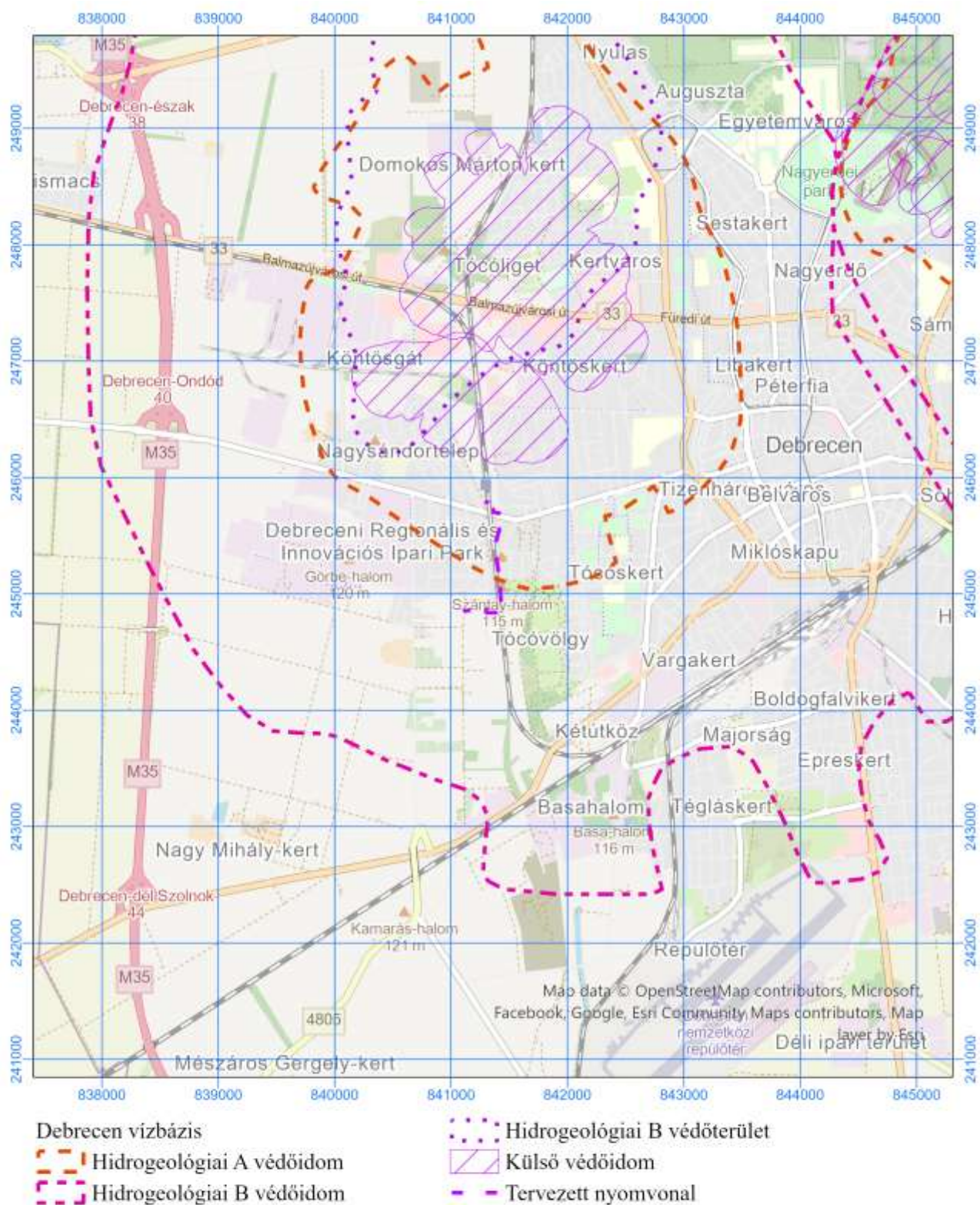
A rendelkezésre álló térképi és műszaki adatok alapján az érintett vezetékszakas az északkeleti ivóvízbázis hidrogeológiai A és B védőidomát érinti. Erre tekintettel a beruházás megítélése során a 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet védőidomokra és védőövezetekre vonatkozó előírásait fokozott körültekintéssel kell alkalmazni.

A 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet 10. §-a szerint a védőidomokban és védőterületeken kizárólag olyan tevékenység végezhető, amely a kitermelés előtt álló vagy már kitermelt víz minőségét, mennyiségét, valamint a vízkitermelési folyamatot nem veszélyezteti. A rendelet 13. § (1) bekezdése rögzíti, hogy a hidrogeológiai védőidomokban tilos olyan létesítmény elhelyezése, illetve olyan tevékenység végzése, amely a felszín alatti víz minőségének károsodását okozhatja, csökkenti a vízkészlet természetes védeltségét, vagy a vízkészletbe károsító anyag bejutását eredményezheti.

A rendelet 5. számú mellékletében foglalt korlátozások alapján a szennyvízcsatorna átvezetése a hidrogeológiai A és B védőidomban nem automatikusan tiltott, hanem vizsgálatfüggő tevékenység, vagyis megengedhetősége a környezeti hatásvizsgálat, illetve az annak megfelelő tartalmú egyedi vizsgálat eredményétől függ. Ennek megfelelően a vezetékszakas vízbázis-védelmi megfelelősége csak a műszaki kialakítás, a kivitelezési és üzemeltetési feltételek, valamint a szennyezés-megelőző intézkedések együttes értékelésével ítéltető meg.

A rendelkezésre álló műszaki és környezetvédelmi információk alapján a tervezett tevékenység:

- nem jár felszín alatti vízkivétellel,
- rendeltetésszerű üzemelés mellett zárt rendszerű vízszállítást biztosít,
- nem csökkenti a vízbázis természetes védeltségét,
- megfelelő műszaki kialakítás mellett nem eredményezi 6 hónapon belül le nem bomló, illetve a felszín alatti víz minőségét károsító koncentrációban megjelenő lebomló anyag vízkészletbe jutását.



Projekt: EVD - Debreceni DGÖ és ÉNYGÖ szűrkevíz-ellátás fejlesztése (módosított szakaszok)

Védőidomok (Debrecen)



Méretarány: 1:50 000

28. ábra Védőidomok (Debrecen)

Ugyanakkor a hidrogeológiai A és B védőidom érintettsége miatt a kivitelezés és az üzemeltetés során kiemelt vízvédelmi követelményként kell érvényesíteni, hogy:

- a munkaterületen üzemanyag-, olaj- vagy egyéb szennyező anyag tárolása ne történjen,
- a munkagépek tankolása, javítása és karbantartása a védőidomon belül ne történjen,
- havária esetére azonnali beavatkozást lehetővé tevő kárelhárítási eszközök és eljárásrend álljon rendelkezésre,
- a vezeték műszaki állapotának ellenőrzése, a szivárgások megelőzése és a rendellenes üzemállapotok gyors észlelése biztosított legyen,
- a kivitelezés és az üzemeltetés teljes időtartama alatt a talaj és a felszín alatti víz szennyezése kizárható legyen.

Mindezek alapján megállapítható, hogy a vezetékszakasz hidrogeológiai A és B védőidomot érint, ezért a tevékenység vízbázis-védelmi szempontból fokozottan érzékeny területen valósul meg.

A beruházás azonban – megfelelő műszaki kialakítás, szigorú kivitelezési és üzemeltetési fegyelem, valamint a szennyezés megelőzését és a haváriahelyzetek azonnali kezelését biztosító intézkedések mellett – várhatóan nem gyakorol kedvezőtlen hatást a vízbázis minőségére és mennyiségére.

A vezetékszakasz hidrogeológiai A és B védőidomot érint, ezért a vízbázis-védelmi megfelelőség alapvető feltétele, hogy a kivitelezés és az üzemeltetés során a felszín alatti víz szennyeződésének lehetősége műszaki és üzemeltetési intézkedésekkel egyaránt minimalizált legyen. Ennek érdekében a tervezett létesítmény kialakítása és működtetése során az alábbi műszaki megoldások bírnak kiemelt jelentőséggel:

- a vezetékek korszerű, korrózióálló anyagból, föld alatti, zárt rendszerű kialakítással létesülnek, ami a normál üzemmenet melletti szivárgás kockázatát érdemben csökkenti;
- a vezetéki kapcsolatok, kötések és csatlakozások szakszerű, minőségellenőrzött kialakítása történik, amely a meghibásodásból eredő vízkijutás megelőzésének alapvető feltétele;
- az üzembe helyezést megelőzően nyomáspróba, rendszerellenőrzés, öblítés és fertőtlenítés történik, amely lehetővé teszi az esetleges tömítetlenségek és hibás kötési pontok feltárását;
- a vezetékek megfelelő mélységben, stabil ágyzatba kerülnek lefektetésre, szükség szerint mechanikai védelemmel és olyan kialakítással, amely csökkenti a külső fizikai sérülések, a fagyás és a süllyedésből eredő károsodások valószínűségét;
- az üzemeltetés során rendszeres állapotellenőrzés, nyomásellenőrzés és szivárgásvizsgálat biztosítja a rendellenes állapotok korai felismerését;
- a műtárgyak és szerelvények folyamatos karbantartása, szükség szerinti cseréje, valamint az esetleges távfelügyeleti vagy érzékelő rendszerek alkalmazása növeli az üzembiztonságot és csökkenti a rejtett meghibásodásokból eredő környezeti kockázatot;
- a munkaterületen rendelkezésre álló kárelhárítási eszközök és a haváriahelyzetekre kidolgozott azonnali beavatkozási rend lehetővé teszi az esetlegesen kijutó szennyező anyag gyors lokalizálását és eltávolítását.

A fenti műszaki megoldások együttesen biztosítják, hogy a létesítmény rendeltetésszerű megvalósítása és üzemeltetése során a talaj, illetve azon keresztül a felszín alatti víz szennyezésének kockázata a lehető legkisebb mértékű legyen. Ennek alapján megállapítható, hogy a vezetékszakasz vízbázis-védelmi szempontból érzékeny területi elhelyezkedése ellenére, megfelelő műszaki kialakítás és üzemeltetés mellett a vízbázis minőségét és mennyiségét várhatóan nem veszélyezteti.

6.2.3. A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a felhagyás idején

A felhagyás során várható környezeti hatások megegyeznek a létesítés környezeti hatásaival.

Levegővédelmi hatások

A felszámolás során valamennyi munkafázisban éri terhelés a létesítésnek leginkább kitett hatásviselőt, a levegőt. A beavatkozások egyrészt a forgalomnövekedés miatt terhelik a bontási hulladék-szállításokkal érintett útvonalakat, másrészt a területen alkalmazott nehéz munkagépek légszennyező anyag kibocsátásából adódóan, valamint a burkolatlan felvonulási-szállítási utak porfelverődése következtében bekövetkező por emisszióval terheli a levegőt.

A technológiai jellemzőknek megfelelően a felhagyás időszakában naponta átlagosan 4-5 tehergépkocsi forduló jellemzi a szállítást, amely mennyiség nem tekinthető jelentősnek az igénybe vett utak forgalma szempontjából.

A szállításból adódó, a lakóterületeket érő többletterhelés ugyan kimutatható lesz, de számottevő levegőminőség romlás nem feltételezhető.

A szállítást amennyire lehetséges a közutak igénybevétele nélkül kell bonyolítani, ennek érdekében a települések, településrészek elkerülését is biztosító, földutak használata javasolható.

A beavatkozások során jelentős légszennyező anyag kibocsátással jár a munkaterületeken mozgó munkagépek működése, a munkagépek kipufogógázuk számottevő koncentrációban tartalmaz nitrogén-oxidokat, kén-dioxidot, szén-monoxidot, kormot és szénhidrogéneket. A munkagépek kibocsátásainak meg kell felelnie az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/1628 rendeletébe foglalt követelményeknek. E feltétel teljesülése esetén jelentős hatás nem várható.

A munkagépek üzemeléséből eredő légszennyezés csak lokális jellegű.

A várható levegővédelmi hatások megegyeznek a vezetékfektetésnél leírt hatásokkal.

A létesítés hatástávolsága a munkagépek légszennyező anyag kibocsátásaiból kiindulva max. 20 m (NOx).

A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket. A hatás időszakos és semlegesnek ítéltető.

Vízvédelem

A bontás során meg kell akadályozni, hogy víz- és talajszennyezés következzen be. Az esetlegesen fellépő rendkívüli szennyezést azonnal el kell hárítani, és a bekövetkezett káreseményt, valamint a megtett intézkedésekről tájékoztatni kell az illetékes vízügyi hatóságot.

A tevékenységhez kapcsolódóan csak az építő munkások szociális tevékenységéhez kapcsolódóan várható vízfelhasználás. Amennyiben a technológia során vízfelhasználásra kerül sor, úgy az alkalmazottaknak, alvállalkozóinknak kiemelt figyelmet kell fordítani a víz kivételre és az esetlegesen keletkező technológiai szennyvizek megfelelő elvezetésére. A WC-használat során keletkező szennyvizet annak szállítására jogosult vállalkozó szállítja el.

A bontási területek környezetében tárolt hulladékokból csurgalékvízre nem kell számítani, a tárolt hulladék jellegéből kifolyólag. A tárolt építési törmelékből szennyezőanyag kioldódás nem várható, a csapadékvíz szennyeződése kizárható.

A felszámolás várható hatásai talajvédelmi szempontból

A bontási munkálatok során használt munkagépek hasonlóan a létesítés során használtakhoz talajtömörödést okozhatnak.

A felszámolás során a létesítéshez hasonlóan a munkagépeket a helyszínen nem szervizelik, a munkagépek tankolása nem történhet a területen, így elkerülhetők az üzemanyag elfolyások.

Havária esetén szükséges teendők a létesítési fázissal megegyezők.

A felszámolás okozta zajterhelés

A bontási kivitelezési tevékenységből származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú melléklete tartalmazza.

A várható hatások megegyeznek a létesítésnél leírtakkal az építési fázishoz hasonló kibocsátás várható.

A hatásterületen belül lakóingatlanon nem találhatóak, a legközelebbi ingatlanok kisvárosias és kertvárosias beépítettségű területen helyezkednek el.

A számított legnagyobb hatástávolság a munkaterületek szélétől: max. 18 m

A lakóházaknál határérték-túllépés nem várható.

Az élővilágra kifejtett hatások a megszüntetés idején

Megegyezik a létesítésnél leírt hatásokkal.

6.3. Hulladékgazdálkodás

6.3.1. Telepítés („létesítés”) szakaszában várható hulladékgazdálkodással összefüggő hatások

A fejlesztési munkák során többlet földanyag (humusz) keletkezik (HAK 170504), – ha az egyéb hulladékot nem tartalmaz – a területen hasznosításra kerülhet. Javasolt a letermelt humuszt ideiglenesen deponálni, majd a terület helyreállítása során a füvesítéshez visszateríteni.

Az építési munkálatok során kisebb cserjeirtási munkálatok is történhetnek, a cserjeirtások során keletkező biológiailag lebomló hulladékot (HAK 200201) engedéllyel rendelkező hulladékhasznosító vállalkozás a helyszínen hasznosíthatja, vagy beszállításra kerülhet engedéllyel rendelkező telephelyre.

Ezen kívül az építési anyagok csomagoló anyagai (HAK 150101, 150102, 150106), a vágásból származó csődarabok és idomok (HAK 170203), valamint festékek, felületkezelők göngyölegei (HAK 080111*) teszik ki a keletkező hulladék főtömegét. Az építés során képződő csomagolási hulladékokat, valamint a veszélyesnek minősülő további hulladékokat (pl. festékes göngyöleg, felületkezelő anyagok maradványai stb.) a kivitelező szintén köteles átadni az arra feljogosított átvevő szervnek.

Építés során képződő hulladék elhelyezése kizárólag erre engedéllyel rendelkező befogadó telepen lehetséges.

További veszélyes hulladék képződésére az építés során csak esetleges munkagép kisebb javítási munkái során számíthatunk. Az építő gépekkel kapcsolatosan olajos rongy, törőkendők előfordulása is lehetséges (HAK 150202*). A zárt tartályban gyűjtött, szénhidrogénnel szennyezett hulladékokat (olajos rongyok, olajsűrők, kenőanyag flakonok, esetlegesen fáradt olaj, hidraulika olaj, akkumulátor), veszélyes hulladékokat a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet megfelelően, „Sz” kísérőjegy kitöltésével, engedélyes szakcégnek kell átadni ártalmatlanítás céljából.

A munkaterületeken képződő veszélyes hulladékokat a képződés helyén ideiglenesen is zárt 120-200 l-es gyűjtőedényekben elkülönítetten tervezik gyűjteni. Gyűjtőedényzetet valamennyi munkaterületen kihelyeznek, felirattal látnak el. A gyűjtőedényzetet szilárd burkolatú területen kell elhelyezni.

A kivitelezés során potenciálisan képződő hulladékok közül a veszélyes hulladékok beszállításáról a kivitelező telephelyére a kivitelezőnek gondoskodnia kell. A munkaterületen a hulladékgazdálkodási jogszabályoknak megfelelően maximum 0,5 évig tárolhatják (üzemi gyűjtőhely esetén 1 évig), majd szükséges átadni engedéllyel rendelkező hasznosítónak vagy ártalmatlanítónak azokat.

Az építési munkák során keletkező szilárd kommunális hulladékok mennyisége az ott dolgozók számából becsülhető. A munka- és szállítójárművek számából becsülhetően a területen 10 ember egyidejű munkavégzésére számíthatunk. Az építési tevékenység során keletkező szilárd hulladék mennyiségét napi 3

l/fő-vel számolva, naponta kb. 30 l hulladék keletkezik. (Összesen a 3 hónapos építési munkaszakaszt figyelembe véve ez kb. 10 m³ hulladékot jelent.) A szociális tevékenységből származó vegyes kommunális hulladékot zárható műanyag vagy fém hulladékgyűjtő edényzetben (pl. 200 literes műanyag kuka) kell gyűjteni. A saját dolgozók szociális igényeinek kielégítése érdekében a terepi munkavégzés ideje alatt mobil illemhelyet bérelnék, melynek a rendszeres ürítéséről és tisztításáról a bérbeadó gondoskodik.

Hulladékfajta	HAK	Mennyiség (becsült)	Kezelés
veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruhákat	150202*	2 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
szerves oldószereket vagy más veszélyes anyagokat tartalmazó festék- és lakk-hulladék	080111*	5 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
papír és karton csomagolási hulladék	150101	50 kg	elszállítás hulladéklerakóba
műanyag csomagolási hulladék	150102	50 kg	elszállítás hulladéklerakóba
egyéb, kevert csomagolási hulladék	150106	50 kg	elszállítás hulladéklerakóba
biológiailag lebomló hulladékok	200201	1-2 m ³ fa és cserjeirtás	A letermelésre kerülő növényzetről, hulladékról vállalkozónak kell gondoskodnia a vonatkozó előírásoknak, jogszabályoknak megfelelően.
műanyag	170203	100 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól	170504	500 m ³	újrahasznosítás a helyszínen
egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	200301	20 m ³	elszállítás hulladéklerakóba

54. táblázat Becsült hulladékok mennyisége – vezetékfektetés

Alkalmazandó kivitelezési technológiákból származó környezetterhelések kockázata

Kockázatos műveletek és képződő hulladékok	Kockázatos helyzetek, környezeti kockázatok
Terület előkészítés, földmunkák során a szükséges fakivágások, ill. cserjeirtás alkalmával hulladékká vált növényi szövetek (200201) keletkezhetnek.	A keletkező hulladék nem veszélyes hulladék. A növényi hulladék kockázatos anyaggal nem szennyezett. A keletkező hulladékot letermelést követően a területen hasznosítják vagy elszállítják, így a hulladék tárolása során kockázat nem várható.
Az építkezés során keletkezhet csomagolási hulladék is. (HAK: 150101, 150102, 150106)	A csomagolási hulladékokat szelektíven szükséges gyűjteni. A hulladék beszállításra kell, hogy kerüljön a kivitelezést végző üzemi vagy munkahelyi gyűjtőhelyére, majd át kell adni engedéllyel rendelkező hasznosítónak vagy ártalmatlanítónak.
Az építés során keletkező veszélyes anyagokat tartalmazó göngyölegek is keletkezhetnek. (HAK 080111*)	A hulladékokat szelektáltan szükséges gyűjteni. A hulladék beszállításra kell, hogy kerüljön a kivitelezést végző üzemi vagy munkahelyi gyűjtőhelyére, majd át kell adni engedéllyel rendelkező hasznosítónak vagy ártalmatlanítónak.
A terület előkészítése során kitermelésre kerülhet talaj (170504)	A beruházások megvalósítása során a beruházó köteles gondoskodni a humusztermőréteg megmentéséről és hasznosításáról. A talaj humusztermőrétegének mentését megalapozó talajvédelmi terv a beruházással érintett teljes területen meghatározza a humusztermőréteg vastagságát, valamint a mentésre érdemes humusztermő talajréteg mélységét, minőségét és javaslatot annak felhasználására. A humusztermőréteg tényleges mentését a talajvédelmi tervben foglaltak figyelembevételével elkészített humuszgazdálkodási terv alapján kell elvégezni – kizárólag a beavatkozás műszaki szükségességének mélységéig.
Valamennyi munkagépekkel végzett műveletek során bekövetkezhet a gépek meghibásodása, mely során egyes alkatrészek helyszínen történő cseréje válik szükségessé. (HAK: 150202*)	A munkagépek kisebb javítása során keletkező hulladékok egy része veszélyes besorolású, ezért ezek jogszabályoknak megfelelő gyűjtése, kezelése kiemelten fontos. A keletkező veszélyes hulladékokat a kivitelezést végző üzemi vagy munkahelyi gyűjtőhelyére kell szállítani, majd át kell adni engedéllyel rendelkező hasznosítónak vagy ártalmatlanítónak. A keletkező hulladékokat szivárgásmentes edényzetben szükséges gyűjteni, a környezeti kockázat csökkentése érdekében.

55. táblázat A kivitelezési folyamatban előzetesen várható hulladékokból eredő veszélyek

A kockázatok értékelése

A kockázatok minőségi értékelése során a megbecsüljük a veszélyből eredő lehetséges káros következmény mértékét és súlyosságát, valamint a veszély bekövetkezésének valószínűségét.

Esemény súlyossága Bekövetkezés valószínűsége	Nem eredményez környezeti kockázatot	Kisebb környezeti kockázat várható	Jelentősebb környezeti kockázat várható
valószínűtlen	-	-	-
lehetséges	Növényi szövetek (200201) keletkezése. Kitermelésre kerülő talaj újrahasznosítása (170504)	Csomagolási hulladékok gyűjtése. (HAK 150101, 150102, 150106)	Munkagépek meghibásodása során képződő veszélyes hulladék. (HAK 150202) Az építés során keletkező veszélyes anyagokat tartalmazó göngyölegek is keletkezhetnek. (HAK 080111*)
valószínű	-	-	-
elkerülhetetlen	-	-	-

56. táblázat Értékelő mátrix – lehetséges kockázatok

A kivitelezés során a jogszabályi előírások és a javaslatok betartása mellett környezeti kockázatok esélye minimális, ill. akár azok valószínűsége az elhanyagolható szintre csökkenthető.

Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása

- A létesítés során keletkező hulladékok környezetszennyezést kizáró módon történő gyűjtéséről, lehetőség szerint minél nagyobb arányú hasznosításáról, illetve ártalmatlanításáról gondoskodni kell.
- A munkagépek működtetése során keletkező veszélyes hulladékok várhatóan csak kis mennyiségben keletkeznek. Tárolása külön erre a célra rendszeresített hulladékgyűjtőben történik, a munkaterületeken veszélyes hulladékot nem tárolhatnak, ezért azok elszállításáról a kivitelező telephelyére gondoskodni kell, majd engedéllyel rendelkező hulladékkezelőnek vagy hasznosítónak át kell adni.
- A munkagépek tárolását, karbantartását úgy kell elvégezni, hogy azok környezeti károkat ne okozzanak. A tárolóhelyeket fel kell szerelni kárelhárítási eszközökkel, és meg kell bízni egy felelős személyt, aki szükség esetén azonnal megkezdheti a kárelhárítást. A munkagépek üzemanyaggal történő feltöltése a munkaterületeken nem történhet.
- A kivitelező köteles az építés során keletkező veszélyes hulladék biztonságos gyűjtéséről gondoskodni mindaddig, amíg a veszélyes hulladékot a kezelőnek át nem adja.
- A kivitelező köteles megakadályozni, hogy az építés során a veszélyes hulladék a talajba, felszíni-, és felszín alatti vizekbe, illetve a levegőbe jutva szennyezze, vagy károsítsa a környezetet.
- A kivitelezés során törekedni kell a keletkező hulladékok mennyiségének csökkentésére, minél nagyobb arányú szelektív kezelésére és újrahasznosítására.
- A kivitelező csak olyan kezelőnek adhatja át a veszélyes hulladékot, aki a környezetvédelmi hatóság engedélyével rendelkezik.
- Ártalmatlanításra csak az a hulladék kerülhet, amelynek anyagában történő hasznosítására vagy energiahordozóként való felhasználására a műszaki, illetve gazdasági lehetőségek még nem adottak, vagy a hasznosítás költségei az ártalmatlanítás költségeihez viszonyítva aránytalanul magasak.
- A munkaterület rendje, tisztántartása:

Az építési helyszínt nem lehet rendezetlen állapotban hagyni, össze kell gyűjteni a hulladékot, hulladékokat anyaguk és halmazállapotuk szerint szelektálva. A hulladék kezelésének menete: a hulladékok összegyűjtése, átmeneti tárolása, elszállítása, feldolgozása, végleges elhelyezése.

- A munkavégzés során időszakos ellenőrzést kell végezni a hulladékgyűjtő edények és tárolóeszközök állapotára vonatkozóan, valamint naprakész nyilvántartást kell vezetni a keletkező hulladék típusáról, mennyiségéről és további sorsáról.
- A veszélyes anyagokkal (pl. olajos rongy) történő munkavégzés során a szivárgás megelőzése érdekében abszorbens anyagokat, cseppgyűjtő tálcákat kell alkalmazni, különösen karbantartási tevékenységek vagy tárolás során.
- Az építési helyszín elhagyásakor és a beruházás befejezésekor a teljes munkaterületet hulladékmentes állapotban kell átadni, beleértve az ideiglenes depóniákat, szerelési és gépjárműparkoló zónákat, illetve az anyagmozgatási útvonalakat is.
- A kivitelezőnek gondoskodnia kell arról, hogy a helyszíni alvállalkozók és partnerek megismerjék és betartsák a hulladékgazdálkodásra és környezetvédelemre vonatkozó követelményeket, ennek érdekében szükség szerint munkavédelmi és környezetvédelmi oktatásban is részesítheti őket.

6.3.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hulladékgazdálkodással összefüggő hatások

A technológia egyszerű, zárt, folyamatos üzemvitelénél nem eredményez nagy számú és mennyiségű hulladékot.

Az üzemelés zárt technológiai rendszerben történik, amelyhez nem társul rendszeres járműforgalom vagy helyszíni kezelői jelenlét, így a hulladékelektkezés minimálisnak tekinthető. Ez azonban nem jelenti azt, hogy hulladék egyáltalán ne keletkezne. A valóságban – még minimális üzemeltetői jelenlét mellett is – többféle hulladéktípus képződhet, amelyek közül néhány veszélyes hulladék is lehet.

Az egyik elsődleges hulladékkategóriát a gépészeti karbantartásokhoz kapcsolódó maradványanyagok képezik. Ide tartoznak például az olajos rongyok, festékes göngyölegek. Bár ezek kis mennyiségben jelentkeznek, veszélyességük miatt kockázati besorolásuk magas. Kezelésük során elsődleges szempont a szakszerű elkülönített gyűjtés, valamint az engedéllyel rendelkező hulladékkezelőnek történő átadás.

Ritkábban, de előfordulhat, hogy az üzemi ellenőrzés során kisebb tisztítási műveleteket kell végezni (pl. csatlakozások tisztítása, burkolatok karbantartása), amelyek során keletkezhetnek szennyezett törlőanyagok, egyszer használatos védőeszközök, kisebb mennyiségű vegyszeres víz vagy pormentesítő anyag maradványok. Ezek esetében a hulladék veszélyessége a felhasznált anyagok összetételétől függ, így a hulladékbesorolásukhoz (pl. veszélyes vagy nem veszélyes) szükséges a pontos nyilvántartás.

A fentiek alapján kijelenthető, hogy a hulladékgazdálkodási kockázat az üzemelés során mérsékeltnak tekinthető normál körülmények között. A kockázat csökkentésének záloga a részletes belső hulladékgazdálkodási protokoll kidolgozása, a dolgozók oktatása, a keletkező hulladékok nyilvántartása, valamint a megfelelő, hatóságilag engedélyezett hulladékkezelő partnerek bevonása.

A munkahelyi gyűjtőhely az üzemeltető vízműtelepein került kialakításra, ahonnan a már kialakított rendszer szerint a hulladékok időszakos elszállításáról gondoskodik. A 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendelet 13-18§ előírásait kell alapul venni a hulladékok gyűjtésével kapcsolatban.

Az üzemelés a meglévőtől eltérő állandó személyzetet nem igényel, így az üzemelés során települési hulladék csak a karbantartások idején keletkezik. A kommunális hulladékok gyűjtésére szelektív hulladékgyűjtőt alakítanak ki. A hulladékgyűjtő sziget stabilizált aljzattal rendelkező felületen kerül kialakításra.

Munkahelyi gyűjtőhely általános követelményei:

- a gyűjtőhely legyen szilárd burkolatú, körbekerített és eső ellen védett,
- a 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendelet szerint a hulladék legfeljebb 6 hónapig maradhat a helyszínen,
- a veszélyes és a nem veszélyes hulladék gyűjtőterülete fizikailag elkülönítve helyezkedik el,

- a nem veszélyes hulladékok külön, feliratozott gyűjtőedényben vagy konténerekben gyűjtendőek,
- a 2012. évi CLXXXV. törvény 12. § (4) előírja a szelektált gyűjtést és a keverés tilalmát,
- a veszélyes hulladék gyűjtésére zárt, feliratozott gyűjtőedényt vagy konténert kell alkalmazni, csak olyan műszaki védelemmel ellátott gyűjtőedény, konténer (így különösen ütésálló, bélelt vagy kettős falú zárható gyűjtőedény vagy zárható konténer) használható, amely a hulladék környezetbe történő kijutását megakadályozza,
- a veszélyes hulladékok gyűjtése a telephelyen *a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól* szóló 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet szerint kiépítendő, megfelelő védelemmel ellátott veszélyes hulladék átmeneti gyűjtőben történik, fajtánként elkülönítve feliratozott edényben.
- a veszélyes hulladék gyűjtését lehetővé tevő területet a hulladék fizikai és kémiai tulajdonságainak ellenálló, teherbíró, folyadékzáró és – szükség szerint – kármentő aljzattal kell kialakítani, javasolt kármentő tálcával kell ellátni a tárolóteret,
- a munkahelyi gyűjtőhelyen csak olyan hulladék gyűjthető, amely a munkahelyi gyűjtőhellyel azonos telephelyen képződik.
- az üzemeltető a 309/2014. (XII. 11.) Korm. rendelet 2-7. §-a szerint naprakész, nyilvántartó rendszert (papír alapon vagy elektronikusan) kell, hogy vezessen.

A veszélyes hulladékok elszállítását szállítói engedéllyel rendelkező vállalkozó végezheti, Átvevő csak hatályos hulladékkezelési, -hasznosítási engedéllyel rendelkező vállalkozás lehet.

Az üzemelés idején keletkező kommunális hulladékot a helyi közszolgáltató üríti a konténerekből rendszeres, szerződésben rögzített gyakorisággal. A kivitelező a kihelyezett edények tisztaságáért, zárhatóságáért felel. 2023. július 1-je óta a MOHU Zrt. koncessziós rendszerének része. Átvevő csak olyan gyűjtő, előkezelő vagy hasznosító lehet, akit a MOHU írásban visszaigazolt. Az üzemeltetőnek szerződéssel kell igazolnia, hogy a hulladék a koncessziós rendszerben marad.

A tárolókat felirattal látják el.

A jogszabályi hulladék tárolási időtartamot betartva (0,5 év) a veszélyes és nem veszélyes hulladékoknak a bizonylatolt elszállítását és ártalmatlanításra történő átadás-átvételét erre jogosultsággal rendelkező cégek, vállalkozások végzik.

Hulladékfajta	HAK	Becsült mennyiség (kg)	Elszállítás módja
Egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	200301	20	Átadás a közszolgáltatást végző hulladékszállítónak.
veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	10	Átadás veszélyes hulladékok gyűjtésére jogosult vállalkozónak.
szerves oldószereket vagy más veszélyes anyagokat tartalmazó festék- és lakk-hulladék	080111*	10	
veszélyes anyagokat tartalmazó kiselejtezett berendezés, amely különbözik a 16 02 09-től 16 02 12-ig terjedő hulladéktípusoktól	160213*	10	

57. táblázat Várható hulladékok köre, mennyisége és ártalmatlanítása (karbantartások idején az adott szakaszokra vonatkoztatva összesen és évente)

Az üzemeltető jelenlegi hulladékgyűjtési és elszállítási rendjét be kell tartani az új vezetékszaksz vonatkozásában is.

A helyes hulladékkezelési gyakorlat alkalmazása mellett a hatás semleges.

6.3.3. Felhagyás szakaszában várható hulladékgazdálkodással összefüggő hatások

A tevékenység felhagyása csak a mindenkor hatályos – jelenleg a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvényben (továbbiakban Kvt.), illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről szóló 12/1996. (VII. 4.) KTM rendeletben megfogalmazott – előírásoknak megfelelő felülvizsgálat lefolytatása után megszerzett jogerős engedély birtokában történhet.

73. §

(1) Az egyes tevékenységek környezetre gyakorolt hatásának feltárására és megismerésére, valamint a környezetvédelmi követelményeknek való megfelelés ellenőrzésére környezetvédelmi felülvizsgálatot (a továbbiakban: felülvizsgálat) kell végezni.

(2) A felülvizsgálat szempontjából:

a) tevékenységnek minősül valamely – környezethasználattal, környezetveszélyeztető magatartással vagy környezetszennyezéssel járó – művelet, illetőleg technológia megkezdése, folytatása, felújítása, helyreállítása és **felhagyása**, továbbá az ezekhez szükséges építési és egyéb előkészítési munka végzése;

Amennyiben a tevékenységet megszüntetik, az állapotfelmérést el kell végezni. Meg kell határozni a keletkezett károk és károsodások mértékét. Az esetlegesen keletkezett károk felszámolására kárelhárítási és rekultivációs programot kell készíteni, mely alapján a károkat meg kell szüntetni, a helyreállítást el kell végezni. A felhagyás után törekedni kell a természetes környezeti állapot elérésére.

A felhagyást megelőzően elkészítendő bontási tervben részletesen ismertetni kell a keletkező hulladékok mennyiségét, a várható hulladékok elhelyezésének lehetőségét.

Az építési-bontási hulladék nyilvántartó lap benyújtására az *építési és bontási hulladékok kezelésének részletes szabályairól* szóló 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM rendelet 10. §-a, az építési-bontási hulladék nyilvántartó lap tartalmára az *építőipari kivitelezési tevékenységről* szóló 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 5. számú melléklete vonatkozik.

45/2004. (VII.26.) BM-KvVM rendelet 3. § (2) bekezdés az alábbiakat mondja ki:

(2) Amennyiben bármely az 1. számú mellékletben szereplő, a hulladék anyagi minősége szerinti csoportban (a továbbiakban: csoport) a keletkező építési vagy bontási hulladék mennyisége meghaladja az 1. számú mellékletben foglalt mennyiségi küszöbértéket, az építető köteles az adott csoporthoz tartozó hulladékot – a hulladék további könnyebb hasznosíthatósága érdekében – a többi csoporthoz tartozó hulladéktól elkülönítetten gyűjteni mindaddig, amíg a hulladékot a kezelőnek át nem adja.

Építési és bontási hulladék elhelyezése kizárólag erre engedéllyel rendelkező befogadó telepen lehetséges.

A bontás során keletkező hulladékot a kivitelező köteles a területről elszállítani, a szállítás során a hulladékok kiporzását kiszóródását meg kell gátolni. A beton műtárgyak bontása után keletkező hulladékot a Megrendelő által megjelölt helyre kell szállítani, azt bizonylatolni kell, tárolásáról, kezelésről nyilvántartást kell vezetni.

A tároló helynek a környezetvédelmi előírásoknak eleget kell tenni (pl. csapadékvíz elvezetés).

A közművek visszabontásból származó beton- és kőtörmelék (HAK 17 01 01) és vashulladék (HAK 17 04 05) és műanyag hulladék (vezetékek) (HAK 170203) elkülönített gyűjtéséről és további kezeléséről az *építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól* szóló 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM együttes rendelet értelmében kell gondoskodni.

A vezetékek bontási műveletek során nem veszélyes föld hulladék és ágyazatból származó kő is képződhet (170504). A 170504 HAK azonosítójú hulladékot javasolt a helyszínen kezelni (rostálni, frakcionálni, átminősíteni) és a terület helyreállítása során felhasználni.

A vezeték visszabontása során az útkereszteződésekben aszfalt hulladék is képződhet (170302), melynek helyszínen történő újrahasznosításáról (a létesítésnél leírtakhoz hasonlóan) gondoskodni kell,

A felszámolás során a hulladékok elszállításáról és tárolásáról a létesítésnél leírtak szerint kell eljárni.

A veszélyes hulladék képződésére a tevékenység során csak esetleges munkagép meghibásodások során számíthatunk. A munkaterületeken képződő veszélyes hulladékokat a képződés helyén zárt 120-200 l-es gyűjtőedényekben elkülönítetten tervezik gyűjteni. Gyűjtőedényzetet valamennyi munkaterületen kihelyeznek, felirattal látnak el. A gyűjtőedényzetet szilárd burkolatú területen kell elhelyezni.

A bontás során munkagépekkel kapcsolatosan olajos rongy, törlőkendők előfordulása lehetséges.

Az bontási munkák során keletkező szilárd kommunális hulladékok mennyisége összesen a pár hetes bontási munkaszakaszt figyelembe véve kb. 2 m³ hulladékot jelent.

A keletkező hulladékot a területen csak az elszállításig tárolják, a hulladék a keletkezéstől számított néhány napon belül átadásra kerül a felhagyási munkálatok megkezdése előtt kiválasztott veszélyes, ill. nem veszélyes hulladék kezelésére, gyűjtésére jogosult szervezetnek.

	Hulladék azonosító kód	Megnevezés	Mennyiség
Bontási hulladékok	17 04 05	Betonburkolatok, vasbeton műtárgyak bontása	2 t
	17 05 04	Vas és acél (a műtárgyak bontásából)	1 t
	17 09 04	Föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól	50 t
	17 03 02	Bitumen keverék, amely különbözik a 17 03 01-től	5 m ³
	17 02 03	Műanyag hulladék (vezetékek bontása)	10 t
Egyéb	150202*	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebből meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	2 kg
	200301	egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	2 m ³

58. táblázat A felhagyás során képződő bontási és egyéb hulladékok

6.3.4. Havária során képződő hulladékok

Külön meg kell említeni a haváriahelyzetek következtében keletkező hulladékokat – ezek bár nem részei a rendes üzemmenetnek, mégis az üzemelés során fellépő legmagasabb kockázatot jelenthetik.

Egy esetleges szivárgás során az összegyűjtött, szennyezett talaj, homok, abszorbens anyag, védőruházat, valamint a kárelhárítás során használt egyéb eszközök mind veszélyes hulladéknak minősülnek. Ezek a hulladékok gyorsan reagáló kárelhárítási rendszer nélkül komoly környezeti terhelést jelentenek.

Az üzemelés közbeni haváriahelyzet esetén a keletkező hulladékok jellemzően szennyezett anyagokból, a kárelhárítás eszközeiből, valamint sérült technológiai elemekből származnak. Ezek túlnyomó többsége veszélyes hulladéknak minősül, és azonnali, szakszerű kezelésük elengedhetetlen a környezeti károk megelőzése érdekében.

A havária során képződő hulladékokat a létesítésnél leírtak szerint kell gyűjteni és átadni engedéllyel rendelkező vállalkozásnak.

A havária során képződő hulladékokat – veszélyességükre való tekintettel – kizárólag szivárgásmentes, jól jelölt, zárható gyűjtőedényzetben szabad gyűjteni, és az elszállításukról 24–48 órán belül gondoskodni kell. A kárelhárítást követően képződő szennyezett föld és egyéb szilárd anyagok esetén szükséges lehet mintavétel és laboratóriumi analízis, különösen akkor, ha a szennyezés jellege nem ismert vagy többkomponensű (pl. metanol, gázkondenzátum, olaj).

A havária helyzetek környezeti következményeinek minimalizálása érdekében a kivitelező köteles kockázatértékelésen alapuló kárelhárítási tervet készíteni és rendszeresen oktatást tartani az érintett dolgozóknak.

A havária során keletkező hulladékokat minden esetben azonosítani, mérlegelni és dokumentálni kell. A nyilvántartásnak tartalmaznia kell a hulladék keletkezésének helyét, időpontját, típusát, mennyiségét, HAK-kódját és a további kezelésre történő átadás igazolását.

A keletkezett veszélyes hulladékokat az eseményt követően lehetőleg 72 órán belül el kell szállítani, kivéve, ha az időjárási vagy technológiai körülmények azt nem teszik lehetővé. Ilyen esetben ideiglenes, szigetelt tárolás szükséges.

Az üzemeltetőnek a munkaterületen biztosítani kell megfelelő mennyiségű kárelhárítási eszközt (pl. abszorbensek, védőeszközök, gyűjtőtartályok), valamint gondoskodnia kell a helyszíni személyzet oktatásáról a hulladékkezelési protokollok alkalmazására.

Kétséges esetekben – különösen többféle szennyezőanyag jelenlétében – a hulladék veszélyességéről akkreditált laboratóriumi vizsgálattal kell megbizonyosodni. A minősítés alapján történik a megfelelő HAK-kód alkalmazása és a kezelési eljárás kiválasztása.

A havária során képződő hulladékok kezelése során be kell tartani a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet, a 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet, valamint a 2012. évi CLXXXV. törvény előírásait.

A havária események során képződő hulladékok mennyiségét pontosan meghatározni nem lehet, egy-egy esemény során képződő hulladékok fajtáját és előzetes mennyiségének becslését a következő táblázatban mutatjuk be.

Havária esemény	Hulladékfajta	HAK	Mennyiség (becsült)	Kezelés
Munkagépek meghibásodása, balesetek	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebből meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	20 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
	veszélyes anyagokat tartalmazó föld és kövek	170503*	5 m ³	átadás arra jogosult szervezetnek
Gépészeti berendezések, vezetékek meghibásodása	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebből meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	10 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
	műanyag	170203	5 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
	veszélyes anyagokat tartalmazó vagy azzal szennyezett üveg, műanyag, fa	170204*	5 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
	föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól	170504	5 m ³	újrahasznosítás a helyszínen
	veszélyes anyagokat tartalmazó föld és kövek	170503*	5 m ³	átadás arra jogosult szervezetnek

59. táblázat A havária események során képződő hulladékok

6.4. A védett természeti területet, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése

6.4.1. A tervezési terület elhelyezkedése

Az érintett terület Magyarország kistájainak katasztere (szerk.: Dövényi 2010 MTA-FKI, Budapest) alapján az Alföld nagytáj, Hajdúság középtáj, Dél-Hajdúság kistájba tartozik.

A fejlesztéssel érintett területek Debrecen Megyei Jogú Város közigazgatási területén találhatók.

A vizsgálati terület florisztikai alapon a Közép-Európai flóratérület Pannóniai flóratartományának Alföld flórávidékében (Eupannonicum) elhelyezkedő Tiszántúl flórajárásba (Crisicum) sorolható (PÓCS 1981). Az elsősorban a növényzet sajátosságai alapján kialakított vegetációs kistajak rendszere (MOLNÁR et al. 2009) szerint az érintett helyszín a Hajdúság kistájban helyezkedik el. Az ország klímazonatérképe alapján a terület az erdőssztyepek övébe esik (BORHIDI 1960), potenciális növényzete löszpuszta és tatárjuharos lösztölgyes (ZÓLYOMI 1981). Magyarország kistajkatasztere alapján a terület északi része a Hajdúhát, míg a déli a Dél-Hajdúhát kistájba tartozik, melyek leggyakoribb élőhelyei a zsiókás, kötő kákás és nádas szikes vízü mocsarak; a nem tűzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások; a cickóros puszták és a jellegtelen száraz-félszáraz gyepek (MOLNÁR 2010).

6.4.2. A tágabb környezet jellemző növényzete Magyarország földrajzi kistájainak növényzete

Molnár Attila (2008) nyomán

1. Alföld

1.11. Hajdúság

1.11.12. Dél-Hajdúság

Alapvetően agrársivatag, északi és déli peremén nagyobb szikes legelőkkel, utóbbinál sztyepp-től eredetű szikes tavakkal. A Hajdúsnak a Hajdúhátnál egyhangúbb felszínén a deráziós völgyek lankásabbak, és szinte mind elszikesedett (kis részben ez szódás-szoloncsákos szikeket jelent), a Kösely völgyrendszerében mély vízü mocsarak és nádas-gyékényes úszólápok vannak. Az alkati vegetáció nagyobb foltjait ezek és a néhány tíztől néhány száz hektáros szolonyec szikes puszták teszik ki, melyek jó részét ma már nem legeltetik. A lösznövényzet máig elég fajgazdag, noha az egyes mezsgyék területe általában kicsi, és viszonylag zavartak is. A lösznövényzet őrzői ezek és néhány kurgán, melyek közül egyesek a vegetációja meglepően ép. A táj szikes tavainak nagy részét elvesztette, de még mindig sok értékes maradvány van. Ma Hajdúszoboszló és Debrecen terjeszkedése és a kihasználatlan gyepek felszámolása jelenti a fő veszélyforrást. Florisztikailag fontos fajok: a kopár és füves sziki élőhelyeken pozsgás zsázsa (*Lepidium crassifolium*), erdélyi útifű (*Plantago schwarzenbergiana*), magyar sóbolla (*Suaeda pannonica*), sziki pitypang (*Taraxacum bessarabicum*); sziki erdőssztyepp-maradványokon: fátyolos nőszirm (*Iris spuria*); úszólápokon: villás sás (*Carex pseudocyperus*), tűzegpáfrány (*Thelypteris palustris*); üde réteken: csátés sás (*Carex divisa*); száraz gyepekben: tavaszi hérics (*Adonis vernalis*), kék atracél (*Anchusa barleri*), fehér zanót (*Chamaecytisus albus*), hengeres peremizs (*Inula germanica*), festő csülleng (*Isatis tinctoria*), pusztai gyűjtőványfű (*Linaria biebersteinii*), macskahere (*Phlomis tuberosa*), törpemandula (*Prunus tenella*), rekenyő (*Rapistrum perenne*), gór habszegfű (*Silene bupleuroides*), karcsú zsombor (*Sisymbrium polymorphum*). Kipusztult a szennyes ínfű (*Ajuga laxmannii*), öldöklő aszat (*Cirsium furiens*), tátorján (*Crambe tataria*), kései pitypang (*Taraxacum serotinum*).

Gyakori élőhelyek: [B1a](#), [F1a](#), [F1b](#), [F5](#), [OC](#);

közepesen gyakori élőhelyek: [B2](#), [B3](#), [B5](#), [B6](#), [F4](#), [OA](#), [OB](#);

ritka élőhelyek: [B1b](#), [D6](#), [F2](#), [H5a](#), [RB](#), [RC](#).

Fajszám: 400-600; védett fajok száma: kevesebb mint 20; özönfajok: gyalogakác (*Amorpha fruticosa*).

6.4.3. A vizsgált terület természetvédelmi szempontból jelentős területekhez való viszonya

A tervezett beruházás nem érint egyedi határozattal kihirdetett országos jelentőségű védett természeti területet, helyi jelentőségű védett természeti területet, Natura 2000 területet, világörökségi területet, bioszféra-rezervátumot, erdőrezervátumot, ramsari vizes élőhelyet, fontos madárélőhelyet (IBA területet), natúrparkot, továbbá ex lege védett barlangot, forrást, kunhalmot, földvárat, lápot és szikes tavat.

A meglévő és a beruházás közvetlen közelében található természetvédelmi érintettségeket az alábbiakban ismertetjük.

A továbbiakban piros körökkel jelzett területek az érintett beruházási területeket jelöli.

6.4.3.1. Egyedi jogszabállyal kihirdetett országos jelentőségű védett természeti területek

Az érintett vezetékfektetési területek országos, illetve helyi jelentőségű, egyedi jogszabállyal kihirdetett védett természeti területet nem érint.



29. ábra A tervezett tevékenység környezetében található országos jelentőségű védett területek (Forrás: <http://web.okir.hu/sse/?group=TIR>)

A védendő területek legkisebb távolsága a tervezett tevékenységtől:

Debreceni Nagyerdő TT (249/TT/92): ~3750 m

6.4.3.2. Ex lege védett területek

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (Tvt.) meghatározza a törvény erejénél fogva országos jelentőségű védett természeti területnek minősülő területek körét. A Tvt. 23. § (2) bekezdése a következőt mondja ki: „E törvény erejénél fogva védelem alatt áll valamennyi forrás, láp, barlang, víznyelő, szikes tó, kunhalom, földvár. Az e bekezdés alapján védett természeti területek országos jelentőségűnek [24. § (1) bekezdés] minősülnek.”

A Vidékfejlesztési Értesítő LXII. évf. 1. számában megjelent, az ex lege lápi és szikes tavi védelemmel érintett területekről szóló vidékfejlesztési miniszteri közleményben az egyedi hatósági határozattal történő lehatárolásra váró (vagy lehatárolt) ex lege védett szikes tóval, valamint láppal érintett ingatlanok helyrajzi számos listájában vannak Debrecen MJV közigazgatási területéhez tartozó földrészek.

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság működési területén található, egyedi hatósági határozattal történő lehatárolásra váró ex lege védett láppal érintett ingatlanok helyrajzi számos listája az alábbi helyrajzi számokat tartalmazza: Debrecen, 01007/10, 01007/11, 01007/12, 01025/1, 01026/8, 01258/1, 01307/13, 01308, 01542/1, 01542/2, 01542/3, 01543, 01546/10, 01546/11, 01596/1, 01728, 01731/6, 01735/11, 01741/3, 01821/3, 01824/3, 01824/4, 01824/5, 01867/13, 02410/10, 02410/11, 02410/13

Megállapítható, hogy a tervezett beruházás a fenti helyrajzi számokat nem érinti.



30. ábra A tervezett tevékenység környezetében található Ex lege védett területek (keresztel jelölt a legközelebbi kunkalom)

6.4.3.3. Natura 2000 területek

A létesítmény az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet (Nkr.) alapján meghatározott Natura 2000 területeket nem érinti.



31. ábra A tervezett tevékenység környezetében található Natura 2000 különleges területek

A védendő területek legkisebb távolsága a tervezett tevékenységtől:

Debrecen – hajdúböszörményi tölgyesek SAC (HUHN20033): ~3750 m

6.4.3.4. Helyi jelentőségű védett természeti terület, emlék

Debrecen MJV közigazgatási területén számos helyi jelentőségű védett természeti terület, valamint emlék található, melyek a Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének a helyi jelentőségű természeti értékek védelméről szóló 24/2006. (VIII. 14.) rendelete által élveznek helyi védettséget.

A tervezett fejlesztés ezen területek, illetve emlékek egyikét sem érinti.

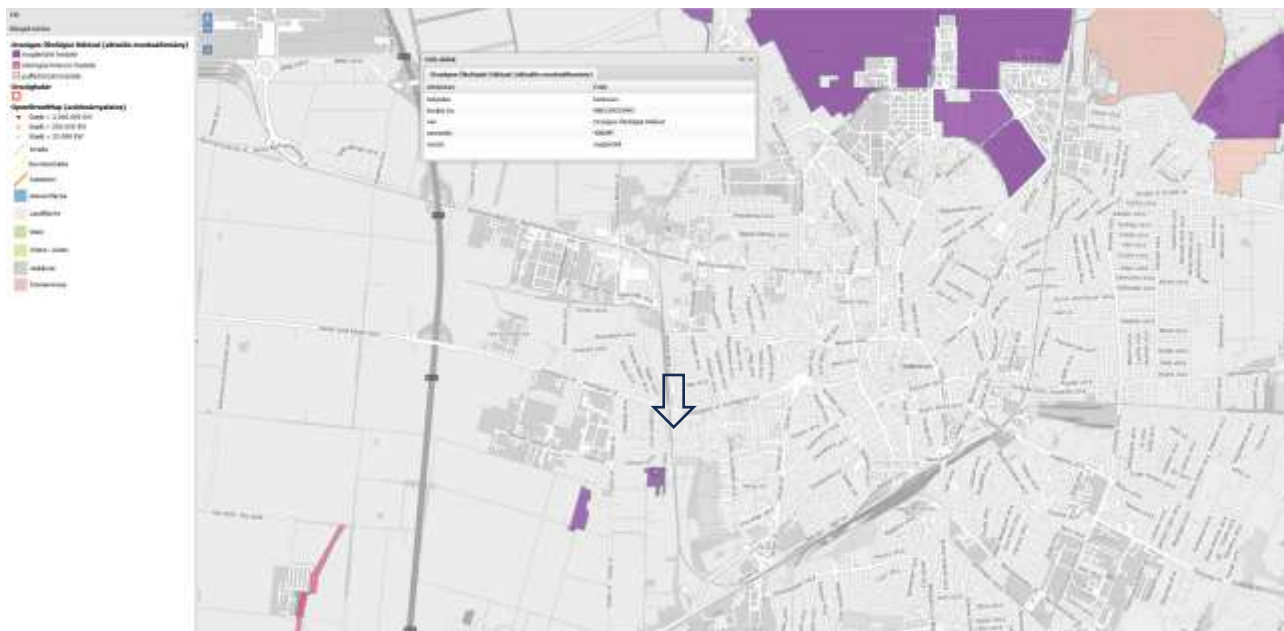
6.4.3.5. Országos Ökológiai Hálózat

A tervezett beruházás az Ökológiai Hálózat (ÖH) magterület és ökológiai folyosó besorolású részét érinti.

Először 1993-ban, a maastrichti konferencián merült fel egy európai szintű ökológiai hálózat létrehozásának igénye Európai Ökológiai Hálózat (EECONET) néven. Komolyabb, állami szintű támogatást ez a kezdeményezés akkor kapott, amikor az Európa Tanács által kezdeményezett Páneurópai Biológiai és Tájdiverzitási Stratégiát a környezetvédelmi miniszterek szófiai találkozóján a csatlakozó országok – köztük Magyarország is – aláírták (1995, Szófia). A konferencián jóváhagyták, hogy a Páneurópai Ökológiai Hálózatot (PEEN) 2005-ig kell a résztvevő országoknak kijelölniük (melyet Magyarország időben teljesített). 1999 áprilisában Genfben elfogadták a Páneurópai Ökológiai Hálózat kialakítására vonatkozó irányelveket. A PEEN lényegében az egyes országok ökológiai hálózataiból tevődik össze. Magyarországon az Ökológiai Hálózat tervezése 1993-ban kezdődött meg az IUCN szervezésében (<http://www.termeszetvedelem.hu>).

Hazánkban jelenleg Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény Első rész I. fejezet 3. szakasz (Értelmező rendelkezések) 4. § 34–36. pontjai definiálják az Ökológiai Hálózat övezeteit. A törvény Második része (Országos Területrendezési Terv (OTrT)) 6. § (1) a) szerint az Országos Övezeti Terv tervlapjai közül a 3/1. melléklet tartalmazza az Ökológiai Hálózat egyes övezeteinek térképi lehatárolását.

Legközelebb eső ÖH terület a 4286MT azonosítójú magterület, melyet a tevékenység érinti.



32. ábra A tervezett tevékenység környezetében található ökológiai hálózat

6.4.4. Az élővilág érintettsége

6.4.4.1. A terpi felmérés módszertana

A terepi felmérés tervezése során a beavatkozások várható közvetlen hatásterületéből indultunk ki.

Figyelembe vettük a hatásterület esetleges természetvédelmi érintettségét, illetve közvetlen környezetének területhasználati módját, illetve az érintett szakaszt. Ezek alapján a tervezett beavatkozások helyszíni terepbejárása során vizsgáltuk.

6.4.4.2. Magasabb rendű növényzet és állatvilág a beruházási területen

A vezeték érintett szakaszának nyomvonala ezen az érintett szakaszon a belterületi részen a Köntösgát soron keresztül, majd a Bartók Béla úton és a Kishegyesi úton haladva közelíthető meg.

A nyomvonallal érintett szakasz jellemzően út menti folyosók vasút melletti szakaszok.

ÁNÉR besorolása

- | | | |
|---|-----|--------|
| - aszfaltos út, közúzalékkal leszórt út | U11 | |
| - lakott terület | U2 | |
| - vasúti sínek és töltés | U11 | |
| - jellegtelen gyepfolt, elszórtan fákkal, bokrokkal | | OB xOC |



33. ábra A beruházási terület jellemző növényzeti képe a vizsgálat idején



34. ábra A beruházási terület drónfelvételtől

6.4.4.3. Összefoglalás

A felmérési egységek területén többségében alacsony természetességű, antropogén élőhelyek domináltak: egyéves, intenzív szántóföldi kultúrák és parlagok, föld- és aszfaltutak, beépített területek, bekerített telephelyek.

Fátlan élőhelyek közül a jellegtelen üde és száraz gyepek, valamint a taposott gyomnövényzet volt a leggyakoribb. Néhány helyen fordult csak elő természetközelinek mondható löszgyep.

Fás élőhelyek közül a nem őshonos fajú facsoportok, erdősávok, fasorok voltak meghatározóak, ezenkívül előfordultak még száraz és üde cserjések, őshonos fajú facsoportok és keményfás mezővédő erdősávok.

A vizsgált nyomvonalszakasz kifejezetten fajszegény, vagyis a tervezett beavatkozás által érintett területek herpetológiai szempontból nem tekinthetők jelentősnek. A vizsgált helyszínek elsősorban az alföldi fasorokhoz, cserjés szegélyekhez kötődő általánosan elterjedt madárfajok számára biztosítanak költési lehetőséget. A HNPI által rendelkezésünkre bocsátott adatok alapján a nyomvonal közvetlen hatásterületén, illetve annak 400 méteres körzetében olyan fokozottan védett madárfaj fészkeléséről, mely zavarásra különösen érzékeny lenne – és az MME Magyar Ragadozómadár-védelmi Tanács külön időbeli és/vagy térbeli korlátozás szükségességét javasolná – nincs tudomásunk.

A felmért területen jogszabályi oltalom alatt álló emlősfaj jelenlétét vagy előfordulására utaló életnyomot nem figyeltünk meg, és a HNPI adatbázisában sem találtunk emlősökre vonatkozó adatot.

6.4.5. A természeti értékekre gyakorolt hatások

6.4.5.1. Telepítés időszakában

A vízvezetékek létesítése a tervek szerint várhatóan kb. 6-8 méter teljes munkaszélesség mellett – amiből kb. 3-4 méter a munkaárok, újabb maximum kb. 3-4 méter pedig a földdeponia. Az érintett szakasz tekintetében összesen mintegy 1,5 kilométer hosszúságban fog megvalósulni. A vezetékek fektetése egy munkaárok nyitásával kezdődik, melynek létesítése kifejezetten felszínkárosító, az ott lévő növényzet megsemmisül, a hatás tehát megszüntető. A kikerülő föld ideiglenes deponálása során a depóniák alá kerülő növények esetében pedig minimum terhelő hatás feltételezhető.

Ezeknek a negatív hatásoknak azon szakaszokon lenne természetvédelmi relevanciája, ahol magas természetességű vagy közösségi jelentőségű élőhelyfoltok, illetve jogszabályi oltalom alatt álló növényfajok egyedei fordulnak elő. A tervezett munkálatok javarészt alacsony természetességű – főként intenzív agrár, illetve leromlott fás és jellegtelen gyepek – élőhelyekre terjednek ki. A kivitelezés során fellépő zaj- és rezgésterhelés, valamint a jelenlétből fakadó zavarás ideiglenesen elriaszthatja a környező élőhelyek állatfajait, különösen a madárfajokat. A fészkelési időszakban (általában március 15. – augusztus 15.) végzett munkavégzés potenciálisan zavarhatja a költő madarakat, ezért amennyiben fás-cserjés vegetáció érintett, célszerű a munkavégzést ezen időszakon kívülre ütemezni, vagy előzetes természetvédelmi szakértői bejárást végezni. A földmunkák során kialakuló nyílt felszínek ideiglenesen inváziós növényfajok megtelepedésének

kedvezhetnek (pl. *Ambrosia artemisiifolia*, *Amorpha fruticosa*), ezért indokolt a terület utókezelése és monitorozása.

6.4.5.2. Üzemelés időszakában

Mivel a vezetékek zárt rendszerben, a felszín alatt fognak futni, az üzemelési időszakban alapvetően semleges hatással számolhatunk. A betemetett, burkolatlan felszínnek vissza fognak növényesedni. Inváziós fajok betelepődése természetesen nem zárható ki a bolygatás miatt, de egy-két évet követően az egyéves gyomokat fokozatosan felváltják majd a környező területeken jellemző gyepek közösség évelő fajai.

A felszín alatti létesítmény miatt az élővilágra gyakorolt közvetlen hatás minimális, ugyanakkor a fenntartási munkák (pl. kaszálás, ellenőrzés) során időszakos zavarás jelentkezik.

6.4.5.3. Felhagyás időszaka

A felhagyást követően a vezeték kiszedésénél a telepítés időszakban leírtak szerint kell eljárni.

6.4.5.4. Havária

A vezeték esetleges sérülése során a talajba kerülő ivóvíz (hígítóvíz) esetlegesen károsíthatja a talajlakó állatokat, így a sérülés észlelése esetén a hibaelhárítást azonnal meg kell kezdeni.

6.5. A tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatások ismertetése

6.5.1. Az érintett környezeti elem vagy rendszer védettsége, környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkcióinak megváltozása

„A tájbaillesztés az építményeknek (épületek, utak, közművezetékek stb.) a táji adottságokhoz igazodó kialakítása és elhelyezése, amely magában foglalja az építmény elhelyezésére alkalmas terület meghatározását, az esztétikai megjelenést kedvezően befolyásoló kialakítását, illetve az építmény környezetének rendezését” (Tájvédelmi Kézikönyv)

Valamennyi, a tájat, a tájképet befolyásoló tevékenységet lehet tájba-illesztési feladatnak tekinteni. Mindenféle új épületet/létesítményt a területen a tájba illesztési szempontok szerint kellene kialakítani, az épületek elhelyezésétől a szérűskert helyének kiválasztásáig. Tájba illesztésnek a létesítményeknek, az építményeknek a táji adottságok messzemenő figyelembevételével történő, funkcionális és esztétikai szempontok szerinti, azaz tájértéknövelő célú elhelyezését és környezetalakítását értjük.

6.5.1.1. Táj történeti vizsgálat

A város kialakulását elsődlegesen a kereskedelmi utak találkozása, csomóponti szerepe határozta meg, ugyanakkor a település elhelyezkedésében a környező vízjárta területekből kiemelkedő, relatíve szárazabb térszínnek (lőszhátak) is fontos szerepet játszottak. A település így egyfajta „száraz szigeten” jött létre az egykori alföldi mocsaras környezetben.

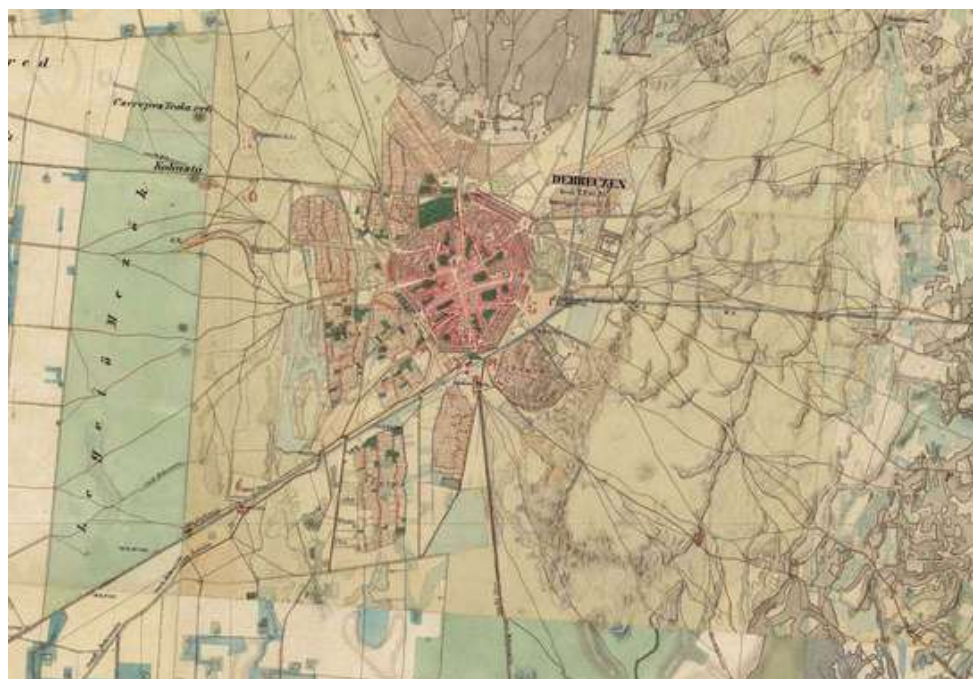
A település határában húzódó Tócsó-patak a középkorban a mainál jelentősebb vízhozammal rendelkezett, amit a korabeli forrásokban említett vízimalmok is alátámasztanak. Ugyanakkor vízjárása erősen ingadozó lehetett, így inkább lokális gazdasági jelentőséggel bírt, semmint a településszerkezetet alapvetően meghatározó vízrajzi tényezőként értékelhető.

A XIX. század közepén készült I. katonai felmérés még a középkori területhasználat utolsó fázisát rögzíti. A térképeken jól azonosítható a Tóció-patak völgyének kiterjedt mocsaras, ingoványos jellege.



35. ábra Első katonai felmérés

A II. katonai felmérés időszakára (XIX. század közepe) a vízborította területek kiterjedése már csökken, amely részben a meginduló vízrendezési munkák (árkok, lecsapolások) eredménye. A korábbi mocsaras területek helyén több helyen jó vízellátottságú legelők jelennek meg.



36. ábra Második katonai felmérés

A III. katonai felmérés (1869–1887) idejére a nyílt vízfelületek és mocsaras területek nagyrészt eltűnnek, helyüket intenzív mezőgazdasági hasznosítás alá vont szántóterületek veszik át. Az Erdőpuszták térségében az erdőterületek szerkezete is átalakul: az erdőirtások következtében növekszik a nyílt területek aránya, majd később megindulnak az erdőtelepítések.



37. ábra Harmadik katonai felmérés

A mai tájkép alapvetően a XIX. század második felétől, az intenzív antropogén beavatkozások hatására alakult ki. A Tisza-szabályozás következtében regionális szinten átalakult a vízháztartás, amely – a helyi vízrendezési munkákkal együtt – hozzájárult a korábbi mocsár- és lápterületek visszaszorulásához.

A természetes növénytakarót eredetileg löszpusztagyeppek és pusztai tölgyesek jellemezték, amelyeket a mezőgazdasági művelés, valamint a XX. század közepétől felgyorsuló erdőtelepítések jelentős mértékben átalakítottak. A tölgyes állományok helyét részben tájidegen fafajokból álló ültetvények (akác, nemes nyár, erdei és fekete fenyő) vették át, különösen a gyengébb termőképességű területeken.



38. ábra Magyarország Katonai Felmérése (1941)

A jelenkori területhasználatot alapvetően meghatározza, hogy a vizsgált térség három eltérő kistáj határán helyezkedik el. Az eltérő természeti adottságok következtében Debrecen külterületén markáns tájkarakterbeli különbségek figyelhetők meg: a várostól keletre az Erdőpuszták mozaikos, erdőkkel tagolt tájszerkezete, míg déli és nyugati irányban a nagytáblás, intenzív mezőgazdasági művelés alatt álló szántóterületek dominálnak. Ez utóbbi területek elsősorban az elmúlt mintegy másfél évszázad intenzív agrárhasználatának következményeit tükrözték.

6.5.1.2. A meghatározó tájelemek vizsgálata és a tájképi adottságok

Tájelem: A táj alapvető alkotórészei, illetve azok kapcsolata („tájalkotó elem”), amelyek lehetnek természeti és társadalmi keletkezésűek. A táj természeti alkotóeleme gyakorlatilag a környezet elemeivel egyeznek meg, miként azonban a táj és környezet fogalmából következik, a környezeti elemek állandósult karaktervonásaikkal válnak tájalkotó elemmé. A táj társadalmi alkotó elemei a társadalmi tevékenységek eredményeképpen megjelenő objektumok.

A tájalkotó elemek természetessége alapján az alábbi csoportokba sorolhatók a tájak:

I. természetes, v. érintetlen

II. természetközeli

III. félig befolyásolt

IV. erősen befolyásolt

V. urbánus

A telepítési hely erősen befolyásolt és urbánus tájként értelmezhető jelenlegi állapotában.

A vizsgált területen fellelhető tájelemek:

- *közlekedési utak*

Az út menti folyosók magukba foglalják a járművek által használt utakat kísérő bármilyen vegetációs sávot. Az utak mentén általában nyílt és erősen zavart folyosók alakulnak ki.

Füves, bokros és fás vegetáció is kíséri a meglévő utat, amelyek a környező tájrésztől függően környezetüknél alacsonyabbak és magasabbak is lehetnek, gyakran árkok, kerítések és falak is részei ennek a folyosónak. Az erdős foltokat mezőgazdasági szántók váltják.

- *mezőgazdasági területek*

Az a tájtípus, amelynek karakterét a szántóföldön és a gyepterületen folytatott, idő- és térbeli változékonyságot, labilis ökológiai állapotot eredményező növénytermesztés és állattenyésztés adja.

- *vasútvonal*

Az a lineáris tájelem, amelynek karakterét a kötöttpályás közlekedés infrastruktúrája, valamint az ahhoz kapcsolódó, rendszeresen karbantartott és erősen zavart sáv határozza meg.

A vasúti pálya mentén nyílt, gyér vegetációjú folyosó alakul ki, amelyet helyenként füves, cserjés növényzet, valamint műszaki létesítmények (töltések, bevágások, zajvédő elemek) kísérnek.

A vasútvonal egyben ökológiai és tájhasználati határként is funkcionál, amely a környező területek közötti kapcsolatokat részben megszakítja, ugyanakkor irányított folyosóként is viselkedik.

- *urbánus városi lakóterület*

Az a tájtípus, amelynek karakterét a sűrű beépítettség, a lakófunkció dominanciája, valamint az intenzív emberi jelenlét határozza meg.

A területet zárt vagy félig zárt beépítés, burkolt felületek magas aránya, valamint mesterségesen kialakított zöldfelületek (kertek, parkok, fasorok) jellemzik.

Az ökológiai állapot erősen módosított, a természetes folyamatok háttérbe szorulnak, ugyanakkor a zöldfelületek mozaikos jelenléte lokális élőhelyeket biztosíthat, és hozzájárul a városi mikroklima szabályozásához.

6.5.1.3. A beruházás tájképi értékelése

A tájképi értékelés célja, az általános terület-értékelésen, optimalizáláson túl a vizuális-esztétikai érték meghatározása, az alkalmasság megállapítása. Az értékelés feladata, hogy meghatározzuk és értékeljük a tervezett épületek, valamint a jelenlegi állapot és a tervezett beruházás utáni állapot számszerű minősítésével alátámasztjuk a területhasználatban történő változás mikéntjét.

A tájnak pszichológiai és esztétikai hatások révén érvényesülő hatását, „teljesítőképességét”, az ilyen értelmű tájképi potenciált közvetett módszerekkel lehet érzékelhetővé tenni.

Tehát röviden: a tájjal kapcsolatos szubjektív értékítéletek objektívebb formába öntése.

Tájképi potenciálértékelés meghatározásának módszere

A vizsgált terület tájképi potenciáljának meghatározására a tájjelleg értelmezését térrendszerek szerinti láthatóság vizsgálatával végeztük el.

Több meghatározó értékelési nézőpontot jelöltünk ki, amelyekből rálátást kapunk a jelenlegi terület helyzetéről. Ebből a nézőpontokból komplex értékelést kaphatunk, mivel a telep innen jól átlátható és más külső nézőpontokat nincs értelme kijelölni.

Az egyes tájrészletek látványa a nézőpont megválasztása szerint eltérő. Vannak felületek, építmények, amelyek több helyről, majdnem mindenhol láthatók, míg mások csak egyes pontokról vagy egyáltalán nem. Az egyes felületek látványának jelentősége attól függ, hogy több vagy kevesebb, illetve csak egy-egy helyről láthatók. A sok helyről feltáruló felületek az összbélyomás, a vizuális hatások kialakulásában meghatározóak.



39. ábra A tervezett nyomvonal és drónfelvétel



40. ábra Saját drónfelvétel

Befolyásoló tényező az is, hogy előtérben, középtérben, vagy háttérben feltáruuló tájképet vizsgáljuk.

Előtér

A közvetlen környezet állapota mindenütt érzékelhető. Az előtér adottságai változtathatók (kilátásnyitás nyiladékbán, eltakarás fásítással, beépítéssel).

Középtér

A tájjelleg elsősorban a tágabb környezetben érzékelhető. Az a 2-3 km-ig terjedő távolság, amelyen belül a nagyság, szín, forma és az egyes mozgásformák egyértelműen elkülöníthetőek.

Háttér - A kontúrok, sziluettek, tömeghatások a látóhatárig érzékelhetőek. Akár 50-80 km-re lévő domborzati jellegzetességek vagy objektumok is láthatók.

A láthatóságot, azaz az át-, a ki- és a rálátást a geomorfológiai adottságok mellett a borítottság, a használati mód és a beépítettség határozza meg. Másként tárul fel a térrendszerek jellege az egyes kilátóhelyekről és másképpen haladás közben. A nézőpont és a látottak kapcsolata igen szoros. A nézőpont helyzete meghatározta a látótér távolságát, a kilátás szögét és a térméretet.

A tájképi értékelést végezve külön vizsgáltuk a jelenlegi állapotot, és a fejlesztés után bekövetkező tájképi hatásokat különböző értékelési szempontok alapján.

Fogalmak, magyarázó értelmezések

Láthatóság: A tájképi potenciál meghatározásánál a térrendszerek szerinti láthatóság vizsgálata és értékelése az állapot rögzítéshez nélkülözhetetlen. A láthatóságot, azaz az át-, a ki- és a rálátást a geomorfológiai adottságok mellett a borítottság, a használati mód és a beépítettség határozza meg.

Rálátás: A környezetből az objektumot értékeljük.

Kilátás: Az objektumból a környezetet értékeljük.

Szegélyhatás: Egyrészt biológiai, másrészt pszichológiai értelemben érvényesülő jelenség. A táj sokoldalúsága a földfelszíni adottságokon túlmenően, a tájhasznosítási módok és a művelési ágak változatosságán, azaz határoló vonalaik, szegélyeik hosszán és milyenségén keresztül jut kifejezésre. A szegélyek a táj karakterét, ezen belül az eltérő területhasználati módok egymásmellettiességét is kifejezésre juttatják. Fény-árnyék hatások, zártság-nyitottság érzete, valamint szín- és formakontrasztok fordulnak elő a szegélyek menti keskeny sávban.

Tájelem: A táj alapvető alkotórészei, illetve azok kapcsolata „tájalkotó elemek”, amelyek lehetnek természeti és társadalmi keletkezésűek. A táj természeti alkotóeleme gyakorlatilag a környezet elemeivel egyeznek meg, miként azonban a táj és környezet fogalmából következik, a környezeti elemek állandósult karakterszínűségeikkel válnak tájalkotó elemmé. A táj társadalmi alkotó elemei a társadalmi tevékenységek eredményeképpen megjelenő objektumok.

Az értékelés pontrendszere

A fenti fejezetben ismertetett különböző nézőpontokból feltáruló látványt az alábbi értékelési szempontok szerint vizsgáltuk. Az az értékelési szempont jelenti a magasabb pontot, amely legkevésbé befolyásolja negatív irányban a tájképet.

Láthatóság

- | | |
|-----------------------------|--------|
| a.) kiváló kilátás/rálátás | 6 pont |
| b.) közepes kilátás/rálátás | 4 pont |
| c.) gyenge kilátás/rálátás | 2 pont |

Átlátás

- | | |
|---|--------|
| a.) teljes átlátás biztosított | 6 pont |
| b.) részleges átlátás biztosított | 4 pont |
| c.) átlátás kevésbé vagy egyáltalán nem biztosított | 2 pont |

A kilátás mekkora részét érinti

- | | |
|---------------------------|--------|
| a.) a kilátás 20-30% - át | 6 pont |
| b.) a kilátás 40-60% - át | 4 pont |
| c.) a kilátás 60 % fölött | 2 pont |

Ember alkotta művi és természeti elemek aránya a tájképben

- | | |
|--|--------|
| a.) ember alkotta, de dominálnak benne a természeti elemek | 6 pont |
| b.) ember alkotta, dominánsan művi megjelenésű elemek | 4 pont |
| c.) kizárólag művi megjelenésű elemek | 2 pont |

Tájképben megjelenő karakteres tájelemek jellege

- | | |
|---|--------|
| a.) tájalkotó elem, mely tájképileg pozitív vizuális karaktert jelent | 6 pont |
| b.) jelentős, de nem uralja a tájat | 4 pont |
| c.) tájképi konfliktust jelent | 2 pont |

Látványt károsító vizuális ártalmak száma

- | | |
|--|--------|
| a.) látványt károsító vizuális ártalom nincs | 6 pont |
| b.) egy, vagy néhány látványt roncsoló elem | 4 pont |
| c.) több látványt károsító ártalom | 2 pont |

Szegélyek

- | | |
|--|--------|
| a.) kiváló látvány (szegélyekkel gazdagon határolt tájkép) | 6 pont |
| b.) kedvező látvány | 4 pont |
| c.) előnytelen látvány (homogén, egyhangú tájkép) | 2 pont |

Feltáruló látkép

- | | |
|--|--------|
| a.) különösen szép kilátás | 6 pont |
| b.) szép látkép, de a környéken több helyről látható hasonló | 4 pont |
| c.) a feltáruló látkép nem igazán esztétikus | 2 pont |

Tájképben megjelenő növényállapot, növényalkalmazás

- | | |
|---|--------|
| a.) kiváló a növényállomány állapota, tájba illő, honos növényalkalmazás, optimális térérzet jellemzi | 6 pont |
| b.) közepes a növényállomány állapota, több a tájba illő növények száma, mint az egzótáké, torzul az optimális térérzet | 4 pont |
| c.) rossz, gyenge minőségű növényállomány állapota, tájidegen vegetáció, nem lehet rálátni a szép tájrészletekre | 2 pont |

Egyedülállósága

- a.) a feltároló tájkép kiemelkedően jelentős 6 pont
- b.) szép tájkép, de máshol is előfordul 4 pont
- c.) nem egyedülálló 2 pont

Jelenlegi állapot és fejlesztés utáni	Csillagvirág u.
1. Láthatóság	2
2. Átlátás	2
3. A kilátás mekkora részét érinti	6
4. Ember alkotta művi és természeti elemek aránya	2
5. Tájképben megjelenő karakteres tájelemek jellege	4
6. Látványt károsító vizuális ártalmak száma	6
7. Szegélyek	4
8. Feltároló látkép	4
9. Tájképben megjelenő növényállapot, növényalkalmazás	2
10. Egyedülállóság	2
ÖSSZESEN:	34

60. táblázat Tájképi értékelés

Értékelés, összegzés

A vizsgált területről feltároló tájképet a kiválasztott nézőpontokból, a tájképi hatásokat jól tükröző értékelési szempontok szerinti pontoztuk.

Az elérhető maximális pontszám egy nézőpontokból 60 pont. Láthatjuk, hogy az ideális tájképi megjelenéshez képest a jelenlegi állapot 38 és 46 pontot közötti értékeket ért el.

A tájképet negatívan befolyásoló hatás elsősorban az építési tevékenység során jelentkezik, időszakosan. A kiépítés folyamata a vezeték nyomvonalán néhány hetes időszakra korlátozódik. A munkagépek megjelenése, a terület zavarása tehát átmeneti és viszonylag rövid időszakot jelent.

A tervezett létesítmény megépülése ideiglenesen fokozza a szegélyhatást, az élőhelyek további feldarabolódását és az ökológiai kapcsolatok korlátozását okozza kis mértékben. Ugyanakkor a létesítmény üzemelése alatt ez a hatás teljesen megszűnik.

A vezetéket felszíni jelzőtáblával nem jelzik, annak tájképi hatása, megjelenése nincs.

A beruházás nem jár érzékelhető esztétikai romlással, mivel a létesítmény föld alatti. A kivitelezést követően a tereprendezés és gyepesítés révén a beavatkozás tájképi hatása hosszú távon elhanyagolhatóvá válik.

6.5.1.4. A tájvédelmi hatásterület meghatározása

A Természetvédelem. Tájak esztétikai minősítése c. MSZ 20372:2004 Magyar Szabvány (a továbbiakban: Szabvány) meghatározása szerint a táj a földfelszín térben lehatárolható, jellegzetes felépítésű és sajátosságú rész, a rá jellemző természeti értékkel és természeti rendszerekkel, valamint az emberi kultúra jellegzetességeivel együtt, ahol kölcsönhatásban találhatók a természeti erők és a mesterséges (ember által létrehozott) környezeti elemek. A tájalakítás olyan intézkedések, tevékenységek összessége, amelyek a táj állapotát megváltoztatják.

Minden beruházás esetében vizsgálni szükséges, hogy a tervezett fejlesztés miként illeszthető a tájba, amely az építményeknek és a létesítményeknek a táji adottságokhoz igazodó elhelyezését és kialakítását jelenti. Ez magában foglalja a létesítmény elhelyezésére alkalmas terület meghatározását, az esztétikai megjelenést kedvezően befolyásoló kialakítást (a táji adottságokhoz illeszkedő forma-, anyag- és színhasználatot), valamint a létesítmény környezetének rendezését.

A táj érzékelése a néző helyzetétől függően különböző távolsági zónákra osztható, attól függően, hogy a látvány feltárolkozása mozgás közben, nyomvonal mentén, vagy helyhez kötött kilátópontról történik. A látótávolság a klimatikus viszonyoktól függően változó, amely befolyásolja a tájkép részleteinek

érzékelhetőségét. A Szabvány alapján a közvetlen előtér 0–300 m, az előtér 300 m és 1 km közötti, míg a középtér 1–5 km közötti távolságban értelmezhető, ahol kedvező látási viszonyok mellett a táj jellemző formái még felismerhetők.

A táj funkcionális, ökológiai és vizuális egységet alkot, ezért a tájvédelmi hatásterület meghatározása a többi környezeti elem hatásterületével összhangban, ugyanakkor attól bizonyos mértékig eltérő módon történik. A hatásterület lehatárolása során figyelembe kell venni a domborzati adottságokat, a felszínborítást, a tájhasználatot, a beépítettséget, valamint a frekvenciált nézőpontokat, továbbá a létesítmény jellegéből adódó hatásmechanizmusokat is.

Tájvédelmi szempontból közvetett hatásterületnek tekinthető a tájképi, illetve vizuális hatásterület, amely azon tájrészleteket foglalja magában, ahonnan a tervezett beavatkozás érzékelhető. Tájképi hatásterületnek az a frekvenciált nézőpontból látható tér tekinthető, ahol a létesítmény legalább középtérben jelenik meg. Frekvenciált nézőpontnak tekinthetők mindazon helyszínek, ahol tartós emberi jelenlét jellemző, így különösen a lakóterületek, településszegélyek, valamint a főbb közlekedési útvonalak. A láthatóság érvényesülése a létesítmény és a szemlélő relatív magassági viszonyaitól, a lejtők hajlásától, a domborzati formáktól, valamint a növényzet takaró hatásától és a terület beépítettségétől függ.

Tájvédelmi szempontból mindazon terület közvetett hatásterületnek minősül, ahol a tájhasználati módokban, az ökológiai kapcsolatrendszerben vagy a tájkép megjelenésében változás várható. Ennek megfelelően a tájvédelmi hatásterület kiterjed azokra a területekre, ahonnan a létesítendő vezeték hatása érzékelhető, illetve ahol a hatások következtében a tájalkotó elemek vagy egyedi tájértékek állapotában változás következhet be. A közvetett hatásterület részét képezik továbbá az építéshez és üzemeltetéshez kapcsolódó szállítási útvonalak, valamint az ideiglenesen igénybe vett területek is.

Tájvédelmi szempontból közvetlen hatásterületnek tekinthető a vezeték építésével közvetlenül érintett földrészlet, amely egyben a tájhasználati hatásterületet is jelenti. Ide tartozik a vezeték nyomvonala és annak közvetlen környezete, továbbá azon sáv, ahol a területhasználat tartósan korlátozásra kerül. Az üzemelés és karbantartás során jelentkező hatások jellemzően ezen közvetlen hatásterületre korlátozódnak.

A tájba illesztés a létesítményeknek a táji adottságokhoz igazodó elhelyezése és kialakítása, amely magában foglalja a létesítmény elhelyezésére alkalmas terület meghatározását, az esztétikai megjelenést kedvezően befolyásoló kialakítását, valamint a környezet rendezését. Más megfogalmazásban a tájba illesztés a létesítményeknek a táji adottságok messzemenő figyelembevételével történő, funkcionális és esztétikai szempontok szerinti, tájértéknövelő célú elhelyezését és környezetalakítását jelenti (Csmeze, 1996).

A tájba illesztés célja a tájban bekövetkező antropogén eredetű változások természeti adottságokhoz való igazítása, a meglévő táji értékekkel való összhang megteremtése, valamint az esetleges kedvezőtlen hatások mérséklése. A tervezett vízvezeték esetében a tájat érő változás elsősorban a kivitelezési időszakhoz köthető, míg az üzemelési szakaszban jelentős tájképi változás nem várható. A vezeték föld alatti elhelyezéséből adódóan közvetlen vizuális megjelenése nincs, ezért a tájképben tartós változás nem jelenik meg.

A vezeték nyomvonala mentén előírt védőtávolságok hosszú távon befolyásolják a terület használatát, különösen mezőgazdasági környezetben, mivel egyes tevékenységek – például fás szárú növényzet telepítése – korlátozottá válnak. A különböző nézőpontokból vizsgálva a tájképet meghatározó értékelési szempontok tekintetében negatív módosulás elsősorban átmenetileg, a kivitelezés időszakában jelentkezik. A felszín helyreállítását követően a beavatkozás nyomai döntően megszűnnek.

A felvonulási útvonalakat úgy kell megtervezni, hogy a természeti és táji értékek, valamint a tájvédelmi szempontból érzékeny területek ne sérüljenek maradandó módon. A kivitelezést követően a hátramaradó bolygatott felszínek rekultivációja és tereprendezése szükséges, különös tekintettel az inváziós fajok megtelepedésének megelőzésére és az őshonos növényzet visszatelepülésének elősegítésére.

A kivitelezési munkák során csak a szükséges legkisebb terület vehető igénybe, biztosítva a meglévő növényállomány lehetőség szerinti megőrzését és a táji értékek védelmét. A tájvédelmi szempontból érzékelhető hatások időben korlátozottak, döntően a kivitelezési időszakra koncentrálódnak. A beruházás befejezését követően, a megfelelő helyreállítási intézkedések megvalósításával a tájképi integráció biztosítható, és tartós, jelentős tájképi hatás nem várható.

6.5.2. A településkarakter (településkép, településszerkezet) megváltozása, tájkép, tájhasználat, tájszerkezet, tájjelleg megváltozása

Tájhasználatban és tájszerkezetben bekövetkező változások

A tájhasználati módokban bekövetkező változás alapvetően a vezeték védőtávolságán belül jelentkezik, ahol egyes esetekben a korábbi művelési ágak, illetve természetes vagy természetközeli területek használata korlátozottá válik. A védőtávolságon belül (10–10 m) a fás szárú vegetáció telepítése nem lehetséges, illetve a meglévő állomány fenntartása sem biztosítható, ezért annak eltávolítása, valamint a későbbiekben történő visszaszorítása szükséges. Ez a területhasználat módosulását eredményezi, ugyanakkor a változás térbeli kiterjedése a nyomvonal menti sávra korlátozódik.

A tájszerkezet szempontjából meghatározó új művi elemek nem jelennek meg, tekintettel arra, hogy a vezeték föld alatti elhelyezése, így a táj karakterét meghatározó szerkezeti elemek rendszere érdemben nem változik.

A kivitelezési időszakban a munkaterület ideiglenes megnyitása következtében a szegélyhatás fokozódása, az élőhelyek átmeneti feldarabolódása, valamint az ökológiai kapcsolatok részleges és időszakos korlátozása jelentkezhet. Ezek a hatások azonban kis mértékűek és időben korlátozottak. Az üzemelési szakaszban, a terület helyreállítását követően az ökológiai kapcsolatok döntően helyreállnak, a tájszerkezetben tartós, jelentős mértékű változás nem várható.

Táji értékek érintettsége

A tervezett tevékenység nem érint védett területet, és a Natura 2000 hálózatot (az Európai Unió 1979-ben megalkotott madárvédelmi irányelv (79/409/EGK) végrehajtásaként kijelölendő különleges madárvédelmi területek és az 1992-ben elfogadott élőhelyvédelmi irányelv (43/92/EGK) alapján kijelölendő különleges természetmegőrzési területek).

A táji értékekre a beruházás nincs hatással, ugyanis a tervezett terület korábbi beépítettsége nem változik.

Tájképben bekövetkező változások

A tervezett vezeték létesítése a tájban nem eredményezi új, meghatározó művi elem tartós megjelenését, tekintettel arra, hogy a vezeték föld alatti elhelyezése. A beavatkozás tájképi hatása alapvetően a kivitelezési időszakhoz köthető, és térben a közvetlen hatásterületre korlátozódik, ezért a beruházás tájképi szempontból nem minősül jelentős környezeti hatásúnak.

A tervezett nyomvonal kialakítása eltérő tájhasználati és térszerkezeti adottságú területeket érint. Az érintett szakasz egy vasúti pálya mentén, részben urbanus jellegű környezetben kerül kialakításra, ahol a meglévő infrastruktúra és a beépítettség meghatározza a tájkép karakterét. A kivitelezés során ideiglenes, lokálisan koncentrált beavatkozás történik, amely sem a településszerkezetet, sem a meglévő közlekedési, kommunális vagy intézményi infrastruktúrát nem módosítja. A tájképben meghatározó látványelemek megmaradnak, így a beavatkozás hatása döntően a kivitelezési időszakban észlelhető.

A beruházás lineáris jellegéből adódóan a tájhasználati módok közvetlen megváltozása összességében korlátozott mértékű. A különböző adottságú szakaszokon a hatások eltérőek, azonban egyik esetben sem eredményeznek tartós vagy jelentős változást. A mezőgazdasági területeken a kivitelezést követően a területhasználat – megfelelő helyreállítás, különösen a humuszréteg visszaterítése és a növényzet regenerációjának biztosítása mellett – az eredeti állapotnak megfelelően visszaállítható, míg az infrastruktúrával terhelt, illetve antropogén hatások által már módosított területeken a beruházás a meglévő használati viszonyokhoz képest érdemi változást nem okoz.

A tájképi elemek tekintetében nem jelenik meg új, meghatározó látványelem, így a tájkép alapvető karaktere, valamint nyitottsági és zártsági viszonyai nem változnak meg. A vezeték föld alatti elhelyezéséből adódóan hosszú távon nem jelent vizuális zavaró tényezőt, így a táji és településképi integráció biztosított.

Összességében megállapítható, hogy a vezeték létesítése nem eredményez tartós vagy irreverzibilis tájképi változást, és nem befolyásolja jelentős mértékben a településkaraktert. A kivitelezés lezárultával, a megfelelő helyreállítási intézkedések megvalósítását követően az eredeti tájszerkezet és tájhasználat gyakorlatilag teljes mértékben helyreállítható.

Tájba illesztés

A tájba illesztés szempontjából kiemelt jelentőségű a nyomvonal kijelölése, amely során a táji adottságok figyelembevételével törekedni kell a legkisebb mértékű beavatkozásra. Ennek megfelelően a vezeték nyomvonala lehetőség szerint olyan területeken kerül kijelölésre, ahol a természetes és természetközeli élőhelyek érintése minimalizálható, elsősorban mezőgazdasági hasznosítású területeken, illetve meglévő infrastruktúra mentén. A nyomvonal kialakítása során alapvető szempont az érzékeny élőhelyek, erdőterületek és vízhez kötődő élőhelyek elkerülése, valamint a tájszerkezet lehető legkisebb mértékű megbontása.

A tájba illesztés során a vizuális hatások mérséklése is meghatározó szempont. A vezeték föld alatti elhelyezéséből adódóan a létesítmény tartós vizuális megjelenése nincs, így a tájkép karakterét érdemben nem befolyásolja. A kivitelezés során megjelenő ideiglenes beavatkozások – különösen a földmunkák, anyagmozgatás és depóniák – átmeneti jellegűek, és a munkálatok befejezésével megszűnnek.

A kivitelezést követően a terület helyreállítása a meglévő tájhasználati és felszínformai viszonyokhoz igazodva történik. A humuszréteg külön kezelése és visszaterítése, valamint a terület növényzettel történő fedettségének helyreállítása biztosítja, hogy a regeneráció rövid időn belül végbe menjen, és a terület funkcionálisan, valamint vizuálisan is az eredeti állapothoz közelítő módon álljon helyre. Ennek eredményeként a táj karaktere és egysége megőrizhető.

A kivitelezési munkák során biztosítani szükséges, hogy a meglévő tájelemek – így különösen a dűlőutak, vízelvezető árkok és egyéb felszíni elemek – ne sérüljenek tartósan, illetve szükség esetén azok eredeti állapotukba visszaállításra kerüljenek. A vezeték nyomvonalának kialakítása során cél a természetes terepalakulatokhoz való illeszkedés, a tereprendezési igény minimalizálása, valamint a tájképi zavaró hatások elkerülése.

Összességében megállapítható, hogy a tervezett vezeték tájba illesztése biztosított, mivel a létesítmény a helyi tájszerkezeti és tájhasználati adottságokhoz igazodva kerül megvalósításra, és a kivitelezés befejezését követően a felszíni beavatkozások nyomai döntően megszűnnek. A projekt megvalósítása nem indokol speciális tájbaillesztési terv készítését vagy további, egyedi beavatkozások alkalmazását.

6.6. A hatásfolyamatok milyen területekre terjedhetnek ki – HATÁSTERÜLET

A hatásterületet a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 7. számú melléklet alapján határozzuk meg.

1. A közvetlen hatások területei: az egyes hatótényezőkhez hozzárendelhető területek, amelyek lehetnek a) a földbe, vízbe, levegőbe való egyes anyag- vagy energiakibocsátások terjedési területei az érintett környezeti elemekben, valamint b) a föld, víz, élővilág, épített környezet közvetlen igénybevételének, a tájban várható változások területei.
2. A közvetett hatások területei: a közvetlen hatások területein bekövetkező környezeti állapotváltozások miatt továbbterjedő hatásfolyamatok terjedési területe azon környezeti elemek és rendszerek szerint, amelyeket valamely, hatásfolyamat érint.
3. A teljes hatásterület: a közvetlen és közvetett hatások területeinek együttese.

A közvetlen hatásterület minden olyan terület, ahol fizikai beavatkozás vagy anyagkibocsátás történik.

A közvetett hatásterület az a tér, ahol a közvetlen hatás kivált valamilyen további környezeti reakciót (pl. zavarást, láncreakciót, élőhely-átalakulást).

A teljes hatásterület ezek összessége. A jelen beruházás esetén a teljes hatásterület időben és térben is korlátozott, és szakszerű kivitelezés esetén nem jelent kockázatot a környezetre nézve.

6.6.1. Telepítés („Létesítés”) idején várható hatótényezők eredményeként kialakuló hatásterületek

A telepítési szakaszban jelentkező hatótényezők — így különösen a földmunkák, a munkagépek használata, a zajkibocsátás, a kiporzás, valamint az anyagszállítás — fizikai beavatkozással járnak, ezért hatásuk elsősorban lokálisan jelentkezik, egyes esetekben azonban közvetetten a közvetlenül érintett területen túl is kiterjedhet.

Környezeti elem: Levegő

A tervezett beruházás létesítése során az alábbi, levegőtisztaság-védelmi szempontból értelmezhető kibocsátásokkal kell számolni:

- a földmunkát végző és egyéb munkagépek kipufogógáz-emissziója, melynek releváns légszennyező anyagai: szén-monoxid (CO), el nem égett szénhidrogének (HC), nitrogén-oxidok (NO_x), valamint szálló por (PM₁₀);
- a tereprendezési és anyagmozgatási tevékenységek során fellépő kiporzás, melynek jellemző komponensei a szálló por (PM₁₀) és az összes lebegő por (TSPM).

Hatásterületek

Debrecen belterület, Csillagvirág u. környezete: „C” feltétel: 34,6 m (NO_x)

A szállítójárművek kipufogógázai a szállítási útvonalak mentén okoznak többletterhelést. A megközelítési utak vizsgálata során a 33. számú másodrendű főút, valamint a 4. számú főút került figyelembevételre. A számítások alapján a létesítéshez kapcsolódó forgalomnövekmény az érintett közutak mentén a jelenlegi állapothoz képest mindössze 0,1 m hatásterület-növekményt eredményez, amely nem tekinthető jelentősnek.

A közvetlen levegővédelmi hatásterület a munkagépek és az ideiglenes munkaterületek közvetlen környezetére korlátozódik, jellemzően 35 m szélességű sávban.

A vonatkozó jogszabályi értelmezés szerint a közvetett hatások olyan másodlagos hatások, amelyek nem közvetlenül a tevékenységből, hanem annak közvetlen hatásai nyomán kialakuló folyamatok révén jelentkeznek. Jelen esetben a tervezett tevékenység levegővédelmi hatásterületén belül jelentős légszennyezés nem alakul ki, a háttérterhelés alacsony, az additív terhelés csekély mértékű és kis területre korlátozódik. A kibocsátási pontoktól távolodva a légszennyező anyagok koncentrációja gyorsan csökken, ezért a levegő állapotában érdemi változás nem várható. Ennek alapján a közvetett hatásterület a közvetlen hatásterülettel megegyezőnek tekinthető.

Közvetett hatásként elméletileg figyelembe vehető, hogy a kiporzás érzékenyebb területeken - például mezőgazdasági kultúrák vagy természeti szempontból értékes élőhelyek környezetében - átmeneti többletterhelést okozhat, azonban a számítások alapján ennek mértéke nem jelentős.

Zajvédelem

Zajvédelmi szempontból a létesítési tevékenység kizárólag a nappali időszakban történik. A hatásterület lehatárolása a kivitelezési gépek működéséből származó zajterhelés figyelembevételével történt.

Lakóterület irányába (É):	12,7 m
Lakóterület irányába (D):	16,4 m
Lakóterület irányába (NY):	14,9 m
Lakóterület irányába (K):	16,2 m

A lakóingatlanoknál határérték-túllépés nem várható. A kivitelezési zaj hatásterületébe elsősorban a beruházás közvetlen környezete, a kútkörzet közvetlen térsége, valamint az anyagmozgatással érintett munkaterületek tartoznak. A jogszabály szerint védendő zajterhelési zónákat a hatásterület nem érinti.

A létesítéshez kapcsolódó szállítási tevékenységből eredő additív zajterhelés mértéke nem jelentős, ezért abból számottevő zajszintnövekmény nem várható.

Mindezek alapján a tervezett létesítési tevékenység közvetlen zajvédelmi hatásterülete a beruházás közvetlen környezetére korlátozódik. Tekintettel arra, hogy a zajterhelés védendő területet nem érint, és a távolságok miatt a lakosságot kedvezőtlen zajhatás nem éri, a közvetett hatásterület a közvetlen hatásterülettel megegyezőnek tekinthető.

Környezeti elem: Talaj, földtani közeg

A talaj és a földtani közeg tekintetében a létesítés során elsősorban a munkavégzéssel járó közvetlen fizikai igénybevétel tekinthető releváns hatásnak. Ide tartozik különösen a földmunka, a munkagödrök és árkok kialakítása, a tereprendezés, valamint az ideiglenes munkaterület igénybevétele. Emellett csekély mértékben a levegőbe jutó por és égéstermékek kiülepedése is figyelembe vehető.

A közvetlen hatásterület e környezeti elem esetében a beruházással közvetlenül érintett munkaterülettel egyezik meg.

A talajra esetlegesen kiülepedő légszennyező anyagok elméletileg közvetett hatást jelenthetnek, azonban a kibocsátások alacsony mértéke miatt ez talajszennyezést nem eredményez. A közvetett hatásterület ezért — elővigyázatossági alapon — legfeljebb a levegővédelmi közvetlen hatásterülettel azonos kiterjedésűnek tekinthető.

Környezeti elem: Felszíni és felszín alatti víz

A létesítési tevékenység normál, rendeltetésszerű munkavégzés mellett a felszíni és felszín alatti vizekre számottevő hatást nem gyakorol. A tevékenységből eredően sem a felszíni, sem a felszín alatti víztestek szennyeződése nem várható, és szennyező anyag kijutásával sem kell számolni.

A közvetlen hatásterület a beruházással közvetlenül érintett területre korlátozódik.

Mivel a tevékenység során a felszíni és felszín alatti vizekbe szennyező anyag bejutása nem várható, a távolabbi víztestekre, vízbázisokra vagy közvetítő közegek révén fellépő másodlagos hatás kialakulásának lehetősége kizárható. Ennek megfelelően közvetett hatásterület nem értelmezhető.

Környezeti elem: Élővilág

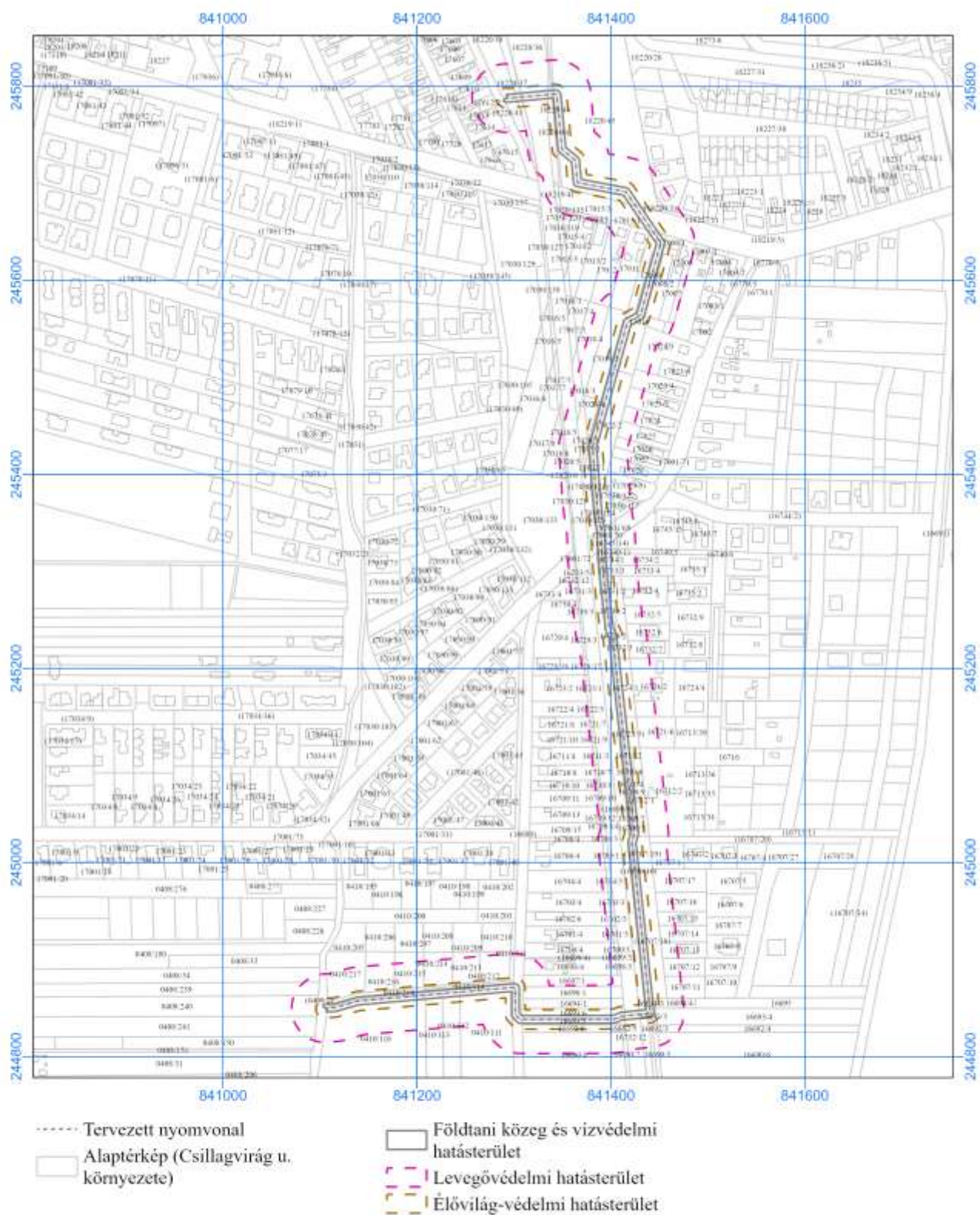
Élővilág-védelmi szempontból a közvetlen létesítési hatásterület minden olyan területet magában foglal, amelyet az építési munkálatok fizikailag érintenek. Ide sorolhatók különösen a fa- és cserjeirtással, a földmunkákkal, az ároknyitással, az építési-szerelési munkákkal, az anyagszállítással, valamint a deponálással érintett területek.

A tervezés jelenlegi fázisában a közvetlen élővilág-védelmi létesítési hatásterület az építéssel érintett 10 m széles sávban határozható meg.

A közvetett hatásterületbe azok a szomszédos területek sorolhatók, ahol az építési tevékenységhez kapcsolódó zaj, rezgés, emberi jelenlét, porhatás vagy átmeneti zavarás az élőlények életfeltételeit, mozgását vagy előfordulási viszonyait befolyásolhatja. Ezek a hatások azonban időben korlátozottak, döntően a kivitelezési időszakhoz kötődnek, és tartós, jelentős élőhelyi változást a közvetlenül igénybe vett területen túl várhatóan nem okoznak. Ennek alapján az élővilág-védelmi közvetett hatásterület a közvetlenül érintett sáv közvetlen környezetére terjedhet ki, azonban annak mértéke nem tekinthető jelentősnek.

Hatásterületen található ingatlanok:

(0409/2), (16689), (16690/10), (16690/9), (16699/3), (16699/4), (16707/18), (16707/19), (16707/20), (16721/5), (16740/1), (16745/14), (17029/3), (17030/121), (17030/122), (18219/4), (18219/5), (18220/3), 0408/150, 0408/239, 0408/240, 0408/241, 0408/34, 0410/111, 0410/112, 0410/113, 0410/114, 0410/116, 0410/211, 0410/212, 0410/213, 0410/214, 0410/215, 0410/216, 0410/217, 0410/218, 16690/5, 16690/6, 16690/7, 16690/8, 16692/3, 16692/4, 16692/5, 16692/6, 16693/3, 16693/4, 16693/5, 16693/6, 16694/1, 16694/3, 16694/4, 16696/1, 16697/1, 16698/3, 16698/4, 16700/3, 16700/4, 16701/3, 16701/4, 16702/5, 16702/6, 16703/3, 16703/4, 16704/3, 16704/4, 16705/1, 16706/4, 16707/1, 16707/11, 16707/12, 16707/13, 16707/14, 16707/15, 16707/16, 16707/17, 16708/3, 16708/4, 16709/10, 16709/11, 16709/12, 16709/13, 16709/14, 16709/15, 16709/5, 16709/7, 16709/9, 16710/10, 16710/4, 16710/6, 16710/7, 16710/8, 16710/9, 16711/2, 16711/3, 16711/4, 16712/1, 16712/2, 16721/10, 16721/6, 16721/7, 16721/8, 16721/9, 16722/3, 16722/4, 16723/1, 16723/2, 16724/1, 16724/2, 16728/17, 16728/18, 16729/2, 16729/3, 16729/4, 16730/2, 16730/3, 16730/4, 16731/2, 16731/3, 16731/4, 16732/12, 16732/12, 16732/3, 16732/4, 16732/5, 16732/6, 16732/7, 16733/3, 16733/4, 16733/5, 16734/1, 16734/2, 16740/5, 17001/69, 17001/70, 17001/71, 17001/72, 17001/73, 17005/1, 17006, 17007, 17008/1, 17008/2, 17009, 17010, 17011, 17012, 17013/1, 17013/2, 17014/1, 17014/2, 17015/3, 17015/4, 17018/3, 17018/4, 17018/5, 17018/6, 17019/1, 17019/2, 17020/3, 17020/4, 17020/5, 17020/6, 17022/1, 17022/2, 17023/2, 17023/4, 17023/5, 17024, 17025, 17026, 17027, 17028, 17030/117, 17030/119, 17030/120, 17030/123, 17030/124, 17030/125, 17030/133, 17030/135, 17609, 17610, 17611, 17612/2, 17613, 17614, 17615, 18220/34, 18220/36, 18220/37, 18220/38, 18220/43, 18220/44, 18220/45



Projekt: EVD - Debreceni DGÖ és ÉNYGŐ szűrkevíz-ellátás fejlesztése (módosított szakaszok)

Létesítés hatásterülete



Méretarány: 1:6 000

41. ábra Hatásterületek környezet elemenként – létesítés

6.6.2. Üzemeltetés idején várható hatótényezők eredményeként kialakuló hatásterületek

Normál üzemi körülmények között a rendszer zárt, ezért a szennyező anyagok környezetbe jutásával nem kell számolni. Ennek megfelelően az üzemelési időszakban számottevő közvetlen vagy közvetett hatásterület kialakulása nem várható.

Környezeti elem: Levegő

A tervezett vezeték üzemeltetéséhez kapcsolódóan légszennyezőanyag-kibocsátás nem várható, ezért sem közvetlen, sem közvetett hatásterület nem értelmezhető.

Környezeti elem: Talaj, földtani közeg

Normál üzemmenet mellett a vezeték műszaki kialakítása és védelme biztosítja, hogy szennyező anyag a talajba, illetve a földtani közegbe ne kerülhessen. Erre tekintettel az üzemeléshez kapcsolódó önálló közvetlen vagy közvetett hatásterület nem alakul ki; a terület igénybevétele a létesítmény által elfoglalt területre korlátozódik.

Környezeti elem: Felszíni és felszín alatti víz

A felszíni és felszín alatti vizek érintettségét vizsgálva megállapítható, hogy a tervezett tevékenység következtében normál üzemmenet esetén jelentős káros hatás nem várható. A rendszer zárt kialakítása miatt a tevékenység sem a felszíni, sem a felszín alatti vizekre nem gyakorol érdemi hatást, ezért önálló közvetlen és közvetett hatásterület nem értelmezhető.

Maradékanyagok, hulladékok keletkezése

Az üzemeltetés során keletkező hulladékok gyűjtése és kezelése a vonatkozó jogszabályi előírásoknak megfelelően történik. A megfelelő hulladékgazdálkodási gyakorlat mellett környezetszennyezés nem várható, így ehhez kapcsolódóan számottevő hatásterület nem alakul ki.

Környezeti elem: Levegőtisztaság-védelem és zajvédelem

A vezetékek üzemeltetése zajkibocsátással nem jár. Az üzemeléshez rendszeres, additív gépjárműforgalom sem kapcsolódik, ezért a hatás nem jelentős, számszerű vizsgálata nem indokolt. Sem közvetlen, sem közvetett hatásterület nem értelmezhető.

Környezeti elem: Élővilág

Élővilág-védelmi szempontból az esetleges változások döntően a létesítési fázishoz köthetők, mivel az árkolási, földmunkával járó, növényzetet érintő beavatkozások ebben az időszakban módosítják az élőhelyek jellegét és az ott előforduló fajok viszonyait. Az üzemelési időszakban a tervezett létesítmény fenntartása a jelenlegi területhasználathoz igazodik, a munkaárok visszatöltését követően a földhasználat jellemzően visszaállhat, a telephelyek használata pedig változatlan marad. Erre tekintettel az üzemelés időszakában élővilág-védelmi szempontból önálló hatótényezővel, illetve önálló hatásterülettel nem kell számolni.

6.6.3. Felhagyás idején várható hatótényezőkből eredő hatásterület

A felhagyás szakaszában alkalmazott rekultivációs és bontási munkálatok hatásterülete lényegében megegyezik a létesítési szakaszával. Ez azt jelenti, hogy a földmunkák, gépi beavatkozások, szállítási útvonalak újra aktiválódnak, visszamaradt vezetékek eltávolítása során ugyanazokra a környezeti elemekre hat a tevékenység, mint a telepítéskor.

7. AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ ELEMZÉSEK

A klímaváltozás mérséklése és a klímaváltozás miatt bekövetkező szélsőséges időjárási eseményekhez való minél jobb alkalmazkodás feladatai már követelményként jelennek meg a műszaki tervezésben és a beruházások környezetvédelmi előkészítésében is.

A hazai szabályozásban a *környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról* szóló 314/2005 (XII. 25.) Korm. rendelet 2017. évi módosításával kívánták a magyarországi klímavédelmi törekvéseket összhangba hozni az Európai Unió éghajlatvédelmi célkitűzéseivel.

A módosítás értelmében a rendelet hatálya alá tartozó tevékenységek engedélyeztetése során be kell mutatni, hogy a tervezett tevékenység milyen mértékben kitett az éghajlatváltozással összefüggő hatásoknak. Értékelni kell a tervezett tevékenységre vonatkozóan a telepítési helyen és a feltételezhető hatásterületen az éghajlati tényezőkől származó kitettséget. Az értékelést legalább az elmúlt harminc évre vonatkozó, és a klímamodellekből származtatható, illetve a jövőbeli, legalább harminc évre előre jelzett adatokkal kell alátámasztani.

Amennyiben az érzékenység-elemzés és a kitettség értékelése az egyes éghajlati tényezők változásával kapcsolatban lehetséges hatásokat tár fel, azokat elemezni kell. Így tehát a hatáselemzéshez tartozóan kockázatelemzést kell végezni és ennek eredménye alapján be kell mutatni a lehetséges jövőbeli kockázatok mértékét is.

Az elemzést az Európai Bizottság Éghajlat-politikai Főigazgatósága megbízása szerint elkészült „*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*” című útmutató Magyarországra történő adaptálásának, az „*Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez*” című dokumentum (a továbbiakban: Klímakockázati Útmutató) alapján készítettük el.

7.1. A tervezett tevékenység számba vett változatai milyen mértékben érzékenyek az éghajlatváltozással összefüggő hatásokra, jelentős érzékenység esetén részletes adatokkal alátámasztottan

7.1.1. Az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása

Az éghajlatváltozás valamilyen módon minden tevékenységet, beruházást érint. A felmelegedés növekvő üteme és nagyságrendje, továbbá az éghajlati rendszerben tapasztalt más változások növelik a súlyos, átfogó és esetenként visszafordíthatatlan káros hatások kockázatát. Az éghajlatváltozás befolyásolni fogja a környezeti és társadalmi rendszereket, melyek körülveszik a fizikai eszközöket és infrastruktúrákat, és azok kölcsönhatását ezekkel a rendszerekkel. Annak érdekében, hogy meghatározzuk, hogy egy adott projekt milyen mértékben befolyásolt az éghajlat által, a következő táblázatban szereplő ellenőrző listát alkalmazhatjuk.

Amennyiben a projekt adaptációs projekt, vagyis fő célja a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás elősegítése, szükségesek további vizsgálatok a beruházásra vonatkozóan a következő táblázatban 1-9. kérdésekre adott válaszoktól függetlenül. Ha nem adaptációs projektről van szó, a következő, 1. kérdésére a válasz „igen”, és emellett a 2–9. kérdések bármelyikére 'igen'-a válasz, a végrehajtandó projekt az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt, ezért a projekt sérülékenységi elemzésének elvégzése és a projekt klímabiztossá tétele az adaptációs útmutatóban foglaltak szerint javasolt! Ha a következő táblázat minden kérdésre „nem” a válasz, akkor további elemzésre nincs szükség.

0.	A projekt megvalósításának célja az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás? A projekt nem az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazást segíti elő, a beruházás célja a Déli Gazdasági Övezet és Észak-Nyugati Gazdasági Övezet szűrkevízellátás fejlesztése.	igen/ nem
1.	Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év? A vízi infrastruktúrák hozzávetőleges élettartama 50 év. Az új beruházások miatt kialakított térhálózatok (pl. új épületek) több száz évig is megmaradhatnak.	igen /nem
2.	A projekt megvalósításának helyszíne, illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e? Az éghajlatváltozás több módon befolyásolja a fizikai beruházások élettartamát, üzemeltetését, az általuk nyújtott szolgáltatások minőségét. Az éghajlatváltozás a projektek üzemelését is befolyásolhatja. Ez jelentkezik a berendezések hatékonyságának csökkenésében, illetve a megengedett hibahatárok csökkenésében vagy kényszerű üzemszünetekben. Az éghajlatváltozás hatásainak következményei a fizikai beruházásokra és infrastruktúrák tekintetében az alábbi kategóriákra bontható: - az éghajlatváltozás miatt a beruházásban keletkező károk és rövidebb élettartam, pl. utakat és hidakat károsító árvíz, épületek tetőszerkezetét károsító szélvihar stb. melyek a projekt megvalósítása után vagy megvalósítás közben jelentkezhetnek. - az éghajlatváltozás miatt a beruházás okán a beruházás környezetében (egyéb infrastruktúrákban, természeti környezetben stb.) keletkező fizikai károk, illetve az ezek kapcsán felmerülő peres eljárások költségei, pl. a nem megfelelően rögzített tetőcserepek által okozott emberi sérülések, a víz lefolyását akadályozó utak miatt keletkező árvízkárok stb. - a beruházás által biztosított szolgáltatásban történő negatív változások az éghajlatváltozás hatására, pl. utak járhatatlanná válása, szennyvíztisztítás szünetelése, termelés hatékonyságának csökkenése stb. és adott esetben az ezzel összefüggő bevételkiesés, illetve többletköltség, valamint a beruházás megítélésének romlása, hírnévesztés. - az éghajlatváltozás hatásai elleni védekezés miatt megnövekedett működési, illetve pótlólagos beruházási költségek, - az éghajlatváltozás közvetett hatása a beszállítók, illetve fogyasztókra kifejtett hatáson keresztül, pl. az élelmiszer feldolgozáshoz szükséges nyersanyagok nem állnak rendelkezésre megfelelő mennyiségben vagy minőségben a beszállítókat érintő éghajlatváltozás miatt stb. - megnövekedett biztosítási költségek, - egyéb társadalmi költségek. Ezen elsődleges következmények miatt másodlagos következmények is megjelennek a társadalom, gazdaság és környezet körében, pl. munkahelyek számának csökkenése, vállalkozások csődje stb.	igen /nem
3.	A projekt létesítményeket és tevékenységeket negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához? A víziközművek különösen ki vannak téve az éghajlati elemeknek, mint pl. a hóhullámos időszakoknak, az intenzív csapadékoknak, extrém időjárási eseményeknek, viharoknak, villámárvizeknek, árvizeknek, tömegmozgásnak, csökkenő fagyos napok számának, melyek kedvezőtlen változása az infrastruktúrák állapotromlásához, élettartamuk csökkenéséhez, a szolgáltatás minőségének romlásához vezetnek.	igen /nem
4.	A víz szerves része-e a projekt működtetésének, illetve szerves része-e a projekt által előállított termékeknek vagy szolgáltatásoknak? Ide tartoznak az árvíz, belvíz, esővízelvezetés, ivóvíz és csatornavíz hálózatok, hűtővíz stb. és ezekhez kapcsolódó infrastruktúra, valamint az ezekről függő termékek és szolgáltatások. Amennyiben a víznek jelentős szerepe van a projekt üzemeltetésében (pl. hűtővíz egy termelési eljárás során), illetve része a terméknek (pl. italok gyártása) vagy a szolgáltatásnak (pl. vízparti turizmus) úgy a projektet befolyásolhatja az éghajlatváltozás.	igen /nem
5.	A projekt energiaellátását megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassza vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében stb.)	igen /nem
6.	A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függenek-e más közben lévő termékektől vagy szolgáltatásoktól, amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus stb.)	igen/ nem
7.	A projekt szállítási útvonalai különösképpen ki vannak téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások stb.)?	igen/ nem
8.	A projekt üzemeltetéséhez szükséges munkaerő különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek (pl. nem légkondicionált, illetve rosszul szellőző épületekben, vagy kint dolgozik)? Az infrastruktúrák fenntartási tevékenységét az éghajlat változás hatásait figyelembe véve kell tervezni: ez érintheti a szükséges tevékenységek körét, a tevékenység elvégzésének időpontját vagy a minősítési értékeket. Az infrastruktúrák fenntartását a munkavédelmi előírások betartásával kell végezni, mert a karbantartást végző munkaerő ki van téve az extrém időjárási viszonyoknak.	igen /nem
9.	A projekt termékei és szolgáltatásai iránti keresletet befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése stb.)	igen /nem

61. táblázat Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására

Mivel a tervezett beruházás nem adaptációs projekt, de a beruházásra az ellenőrző lista 1. pontja érvényes („Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése

legalább 15 év”) és további kérdésekre is „igen”-nel feleltünk, ezért a végrehajtandó projekt az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt, ezért a projekt sérülékenységi elemzésének elvégzése és a projekt klímabiztossá tétele a Klímakockázati Útmutatóban foglaltak szerint javasolt.

Projektek klímabiztossá tételének integrálása a hagyományos eszköz életciklusba – alapfogalmak
Az adaptációs útmutatóban bemutatott elemzések elvégzése két szinten lehetséges:

Modulok sorrendje	Modul megnevezése
1	Projekt érzékenységelemzés
2	Helyszín kitettségének értékelése
3	Potenciális hatások elemzése (1. és 2. Modulok eredményei alapján)
4	Kockázatértékelés
5	Adaptációs opciók beazonosítása és előzetes szűrése
6	Adaptációs opciók értékelése
7	Adaptációs intézkedések integrálása a projektbe
8	Adaptációs intézkedések hatásosságának monitorozása

62. táblázat A klímakockázat csökkentési eszköztár 8 modulja

Előzetes elemzés: egy kvalitatív elemzés, mely eredményeképpen meghatározásra kerül, hogy a projekt érzékenysége, kitettsége, sérülékenysége és az éghajlatváltozás által okozott kockázat szintje alacsony, közepes vagy magas. Jellemzően a stratégiaalkotás fázisában készül.

Részletes elemzés: nem kvalitatív, hanem kvantitatív megközelítést igényel, az érzékenység, kitettség, sérülékenység és kockázat részletes módszertan alapján kerül felmérésre, pl. számításokon, modellezésen alapul. Jellemzően a részletes tervezéssel párhuzamosan készül.

A nagyprojektek esetében a részletes vizsgálatot minden esetben javasolt elvégezni, míg az **egyéb projektek esetében az 1-4 modulok alkalmazása során elegendő egy kvalitatív vizsgálat elvégzése**, mely az előzetes vizsgálatok mélységével megegyezik.

A nagyprojektek esetében a 6. Modul szerinti költség-haszon elemzés kötelező, az egyéb projektek esetében e helyett egy egyszerűbb módszertan is alkalmazható a legjobb adaptációs intézkedés kiválasztásához.

7.1.2. 1. modul: A beruházás érzékenysége elemzése

Az érzékenységvizsgálat az éghajlatváltozás elsődleges és másodlagos hatásainak a beruházásra és az általa nyújtott szolgáltatásra, valamint a szolgáltatás inputjára és outputjára gyakorolt hatásának a feltárása.

A vizsgálat során beazonosítjuk azokat a tényezőket és éghajlati paramétereket, melyek hatással lehetnek az adott tevékenységre, beruházásra.

Első lépésben meg kell határozni a projekt potenciális érzékenységét az éghajlati paraméterek teljes skálájára (pl. eső, szél, hőmérséklet), valamint a másodlagos, éghajlattal összefüggő hatásokra (pl. árvíz, aszály). A projektek potenciális éghajlati veszélyekre való érzékenységét 6 tényező szerint lehet osztályozni.

A vizsgált időszakok hossza minimum 30 év, de fontos megvizsgálni a hosszabb időintervallumot is a ritkán bekövetkező szélsőséges természeti események miatt.

A vizsgálat elvégzését a tevékenységgel, beruházással összefüggő egyes tényezők feltárásával és csoportosításával kezdjük.

A tényezőket 6 csoportra osztottuk:

- A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás? – Ide soroljuk a meglévő vagy a tervezett épületállományt, a technológia eszközeit, az épületgépészeti eszközöket.
- A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás? – Itt kell figyelembe venni a beszerzésre kerülő nyersanyagok, felhasznált víz, energia és segédanyagok mennyiségét és minőségét befolyásoló tényezőket.

- Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbenső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?
- Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?
- A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?
- A projekthelyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?

Azon éghajlati tényezők, melyek vizsgálata releváns, azokra vonatkozóan szükséges végrehajtani az értékelést. Az értékelés eredményeképpen beazonosítható, hogy melyek a legrelevánsabb éghajlati paraméterek a beruházás érzékenysége szempontjából.

Ezek azok, amelyek tekintetében legalább egy dimenzió mentén 'magas' vagy 'közepes' minősítést kapott a projekt.

- Jelentős hatása lehet, vizsgálandó → magas
- A hatás kismértékű → közepes
- Nincs hatással → alacsony

Releváns elemek:

- Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)
- Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)
- Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)
- Éves csapadékmennyiség csökkenése
- Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %)
- Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)
- Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)
- Csapadék évszakos eloszlásának változása
- Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés
- Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)
- Aszály gyakoribb előfordulása
- Tömegmozgás gyakoribb előfordulása

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbeszű termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúra sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	közepes	közepes	nem releváns	nem releváns	magas	nem releváns
3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
4. Forró napok számának növekedése (napi maximum ≥ 35 °C)	magas	magas	nem releváns	nem releváns	magas	nem releváns
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C)	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	magas	magas	nem releváns	nem releváns	magas	nem releváns
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése	közepes	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %)	közepes	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns
10. Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	közepes	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	magas	magas	nem releváns	nem releváns	magas	nem releváns
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	közepes	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	közepes	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns
17. Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	magas	magas	nem releváns	nem releváns	magas	nem releváns
22. Aszály gyakoribb előfordulása	magas	magas	nem releváns	nem releváns	magas	nem releváns
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	közepes	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns
24. Erdőtűz gyakoriságának növekedése	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns
25. Szélerőzítő	alacsony	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns

63. táblázat Mátrix a projekt érzékenységeinek előzetes vizsgálatához

7.2. A tervezett tevékenységre vonatkozóan a telepítési hely és a feltételezhető hatásterületen jellemző természeti veszélyforrásoknak való kitettséget, legalább az elmúlt harminc évre vonatkozó és a klímamodellekből származtatható, jövőbeli, legalább harminc évre vonatkozó adatokkal alátámasztva - 2. Modul: A projekthelyszín kitettségének értékelése

A projekthelyszín kitettségét a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (a továbbiakban: NATÉR) adatai alapján határoztuk meg a relevánsnak ítélt éghajlati paraméterek vonatkozásában. A kitettség meghatározásakor regionális, valamint globális klímamodelleket, az ALADIN-Climate, a RegCM, az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5, az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5, az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 modellek adatait vettük figyelembe és a kedvezőtlenebb előrejelzést vettük alapul.

A klíma modellezése a teljes éghajlati rendszer viselkedésének leírásán alapul, amely azonban a benne közreműködő fizikai folyamatok kaotikus jellege következtében csak közelítő módon tehető meg. A modellezés bizonytalansága ezekre a közelítő módszerekre, valamint arra a tényre vezethető vissza, hogy nincs pontos ismeretünk arról, milyen hatással lesz a jövőben az emberi tevékenység az éghajlat alakulására. Utóbbi figyelembevételére különféle kibocsátási forgatókönyvek készülnek, melyek a társadalom, a gazdaság és a technológia területén várható változások becslésében különböznek. A klíma szimulációk elvégzése klímamodellek segítségével történik, melyek különféle matematikai számítási módszerek és parametrizációs sémák alkalmazásával kísérik meg az éghajlat alakításában részt vevő folyamatok leírását. Minél többféle modellre és forgatókönyvre alapozva végezzük el a jövőbeli klíma megismerésére célzott vizsgálatainkat, annál pontosabban tudjuk figyelembe venni az egyes szimulációkból adódó eredményekhez tartozó bizonytalanságot.

Az ALADIN-Climate klímamodell az ARPEGE-Climat globális általános cirkulációs modell és az ALADIN időjárás előrejelző modell alapján a francia meteorológiai szolgálatnál nemzetközi együttműködés keretében kifejlesztett modell.

A RegCM (Regional Climate Model) regionális skálájú hidrosztatikus éghajlati modellt eredetileg az amerikai Légköri Kutatások Nemzeti Központjában fejlesztették ki, melyet az ELTE Meteorológiai Tanszékén végzett magyarországi adaptálását követően használhatunk a hazai előrejelzésekhez is. A modellt regionális klímakutatásokhoz és évszakos előrejelzésekhez használják világszerte.

Az IPCC Negyedik Helyzetértékelő Jelentése (2007) szerint a sugárzási kényszer annak a hatásnak a mértéke, amivel egy hatótényező megváltoztatja a Föld-légkör rendszer bejövő és kimenő energiájának egyensúlyát. A sugárzási kényszer értékeit az iparosodás előtti, 1750-es állapotokhoz viszonyítják, és W/m^2 egységben adják meg. Az RCP forgatókönyvek két globális klímamodell, (az CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 és az ICHEC-EC-EARTH) alapján készültek, és figyelembe veszik a kibocsátás-csökkentési (mitigációs) törekvéseket. Részletesen megadják az aeroszol részecskék és az üvegházhatású gázok koncentrációjának lehetséges jövőbeli értékeit. A Szenárió-család négy reprezentatív (RCP2.6, RCP4.5, RCP6 és RCP8.5) tagját aszerint nevezték el, hogy az általuk leírt koncentrációnövekedés 2100-ra mekkora sugárzási kényszer változást (rendre 2,6, 4,5, 6 és 8,5 W/m^2 -t) jelent. Elemzésünk során az RCP4.5 és RCP8.5 Szenáriókat vesszük figyelembe, melyek Közép- és Kelet-Európát lefedő 10 km-es felbontású szimulációk.

Az RCP4.5-ös Szenárió egy 2065. évi tetőpontra teszi a primerenergia felhasználás és a népesség maximumát, ezután csökkenést vetít előre. A fosszilis energiahordozók szerepe továbbra is nagymértékű, további CO_2 emelkedést eredményezve. 2080-ra a szén árak növekedéséből kifolyólag stabilizálódik a kibocsátás, így az évszázad végére 4,5 W/m^2 sugárzási kényszer várható. Az RCP8.5 forgatókönyv a legpesszimistább, az évszázad végére 8,5 W/m^2 -es sugárzási kényszert jelez előre. Nem szerepel benne az éghajlatváltozás mérséklésének faktora. Az üvegházhatású gázok koncentrációjának nagymértékű növekedését, folyamatosan növekedő globális népességet vetít előre, amelynek következménye a megnövekedett energiaigény és a fosszilis energiahordozók még nagyobb szerepe, ami az üvegházhatású gázok még nagyobb kibocsátásához vezet.

- Hőmérséklet:

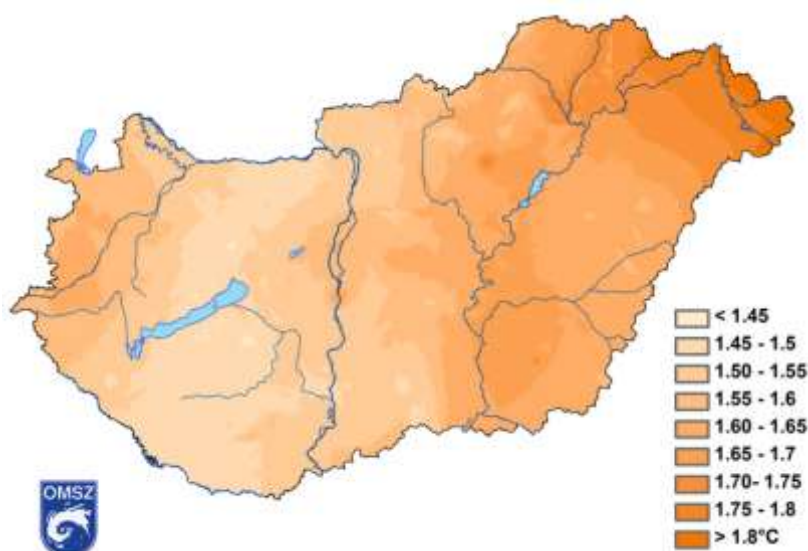
1. Várható átlaghőmérséklet változás Magyarországon a 2071-2100 időszakra ($^{\circ}C$)
2. Hőhullámos napok gyakoriságának változása megyei szinten a 2071-2100 időszakra (%/év)
3. A forró napok számának várható változása a 2071-2100 időszakra (napok száma)

4. Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása a 2071-2100 időszakra (napok száma)
- Csapadék és aszály:
 5. Az évszakos csapadékintenzitás várható változása Magyarországon a 2071-2100 időszakra (mm/nap)
 6. 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése a 2071-2100 időszakra (napok száma)
 7. Az éves csapadékmennyiség várható változása Magyarországon a 2071-2100 időszakra (mm)
 8. Az évszakos csapadék várható változása Magyarországon a 2071-2100 időszakra (mm)
 9. A módosított Pálfai-féle aszályindex várható változása a 2071-2100 időszakra
- Időjárási szélsőségek:
 10. A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2071-2100 időszakra (napok száma)
 11. A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága a 2071-2100 időszakra
- Párolgás:
 12. A potenciális evapotranszpiráció várható változása a 2071-2100 időszakra (mm)
 13. A klimatikus vízmérleg várható változása a 2071-2100 időszakra (mm)
- Belvízgyakoriság alakulása
 14. Belvízérzékenység
- Árvíz és villámárvizek gyakorisága
 15. Villámárvíz gyakoriságának és intenzitásának vizsgálata
 16. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának vizsgálata
- Globálsugárzás:
 17. A globálsugárzás várható változása Magyarországon a 2071-2100 időszakra (MJ/m^2)

7.2.1. Hőmérséklet

A Magyarországra vonatkozó múltbeli megfigyelések és a jövőre vonatkozóan rendelkezésre álló regionális klímamodellek eredményei egyaránt a hőmérséklet emelkedését mutatják. Ez a XXI. századra minden évszak és minden modell esetében statisztikailag szignifikáns, azaz a változások nagysága meghaladja a természetes változékonyságot. A növekedés abban a tekintetben folyamatos, hogy a vizsgált 2071-2100 időszakban ez nagyobb mértékű (átlagosan $3,5$ fok), mint a korábbi 2021-2050 időszakban (amikor $1,7$ fok az átlagos változás). Magyarországon a nyolcvanas évek elejétől intenzív melegedés kezdődött, az éves középhőmérséklet – a globális tendenciákkal összhangban – növekszik. Az OMSZ adatai alapján a térségben 1981 és 2016 között az évi középhőmérséklet $1,65$ - $1,70$ $^{\circ}\text{C}$ -kal emelkedett.

http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/



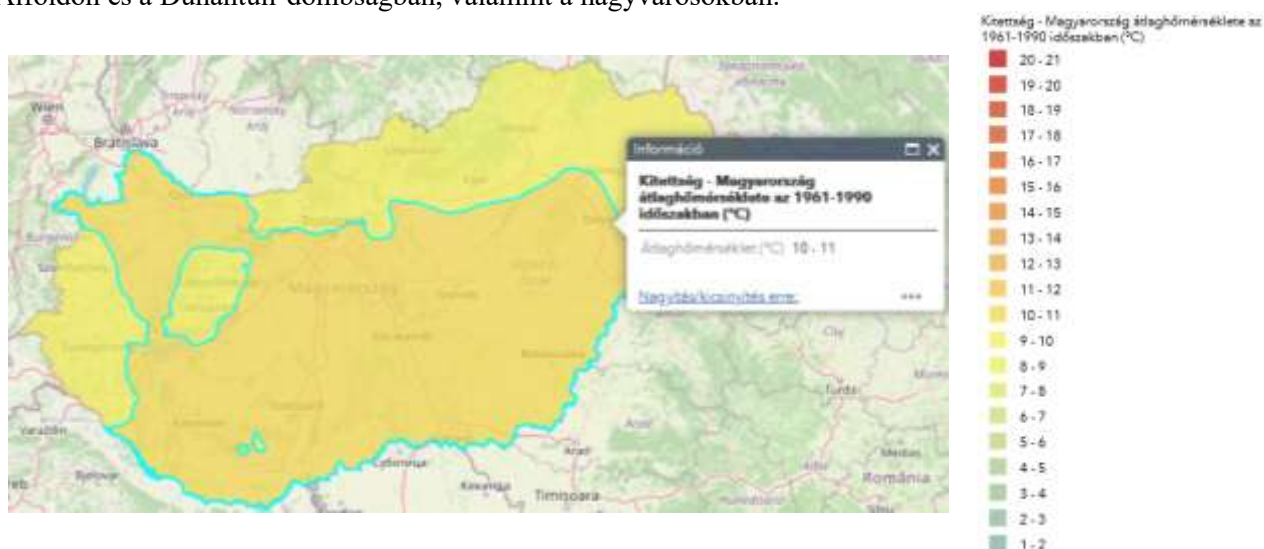
42. ábra Az éves középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1981-2016 időszakban

Az emelkedés mértéke figyelembe véve az érvényben lévő klímacsökkentési egyezményben megfogalmazottakat („az iparosodás óta mért globális átlaghőmérséklet jelenleg 0,86 Celsius-fokkal tér el a korábbiaktól”) jelentősnek ítéltető.

A XXI. században folytatódik az átlaghőmérséklet emelkedése a Kárpát-medencében, mégpedig minden évszak, időszak és modell esetében statisztikailag szignifikáns módon (azaz az évek közötti változékonyság nem haladja meg a változás mértékét). A növekedés abban a tekintetben folyamatos, hogy a vizsgált 2071-2100 időszakban ez nagyobb mértékű (átlagosan 3,5 fok), mint a korábbi 2021-2050 időszakban (amikor 1,7 fok az átlagos változás).

7.2.1.1. Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése

Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése Magyarország teljes területén várható, fokozottan az Alföldön és a Dunántúli-dombságban, valamint a nagyvárosokban.



43. ábra Kitelesség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1961-1990 időszakban (°C)



44. ábra Kisalföld – Magyarország átlaghőmérséklete az 1971-2000 időszakban (°C)

A beruházás helyén az átlaghőmérséklet alakulása az 1961-1990 időszakban 10-11°C volt. Az ábrán látható érték a CARPATCLIM-HU adatbázis napi középhőmérsékleti adatainak a teljes időszakra vett átlagolásával álltak elő. Az ALADIN-Climate klímamodell és a RegCM klímamodell a várható átlaghőmérséklet változást a projekt helyszínén 2071-2100 időszakában a 1961-1990 referencia időszakhoz képest vizsgálja, az értékek a két időszak átlaghőmérsékleteinek különbségei.

Magyarország átlaghőmérsékletét ábrázoló térkép szerint az 1971-2000 időszakban a térségben 10-11°C volt az átlaghőmérséklet. Az RCA4/CNRM-CM5 és RCA4/EC-EARTH klímamodellek az 1971-2000 referenciaidőszakhoz viszonyítanak.

A beruházás területének átlaghőmérsékletében bekövetkező várható változás területi eloszlását vizsgálja a 2071-2100 időszakra az RCA4 regionális modell, CNRM-CM5 és EC-EARTH globális modell adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP 4.5 és az RCP 8.5 forgatókönyvre alapozva, az 1971-2000 referencia időszakhoz képest. Az értékek a két időszak átlaghőmérsékleteinek különbségei. A modellek eredményeit a következő táblázat tartalmazza.

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
Várható átlaghőmérséklet változás a 2071–2100 időszakra (napok száma) (°C)	3 – 3,5	3 – 3,5	2 – 2,5	3 – 3,5	2 – 2,5	4 – 4,5

64. táblázat Várható átlaghőmérséklet változás a 2071–2100 időszakra (°C) a projekthelyszínen

A modellek különböző adatokat jósolnak, de a tendencia az összes klímamodell esetében megegyező: a várható átlaghőmérséklet változás a projekt területén emelkedni fog.

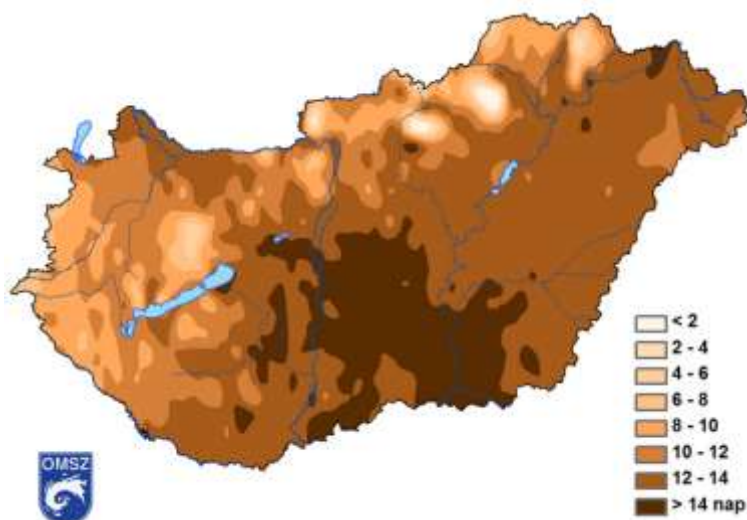
A kitettség minősítése: MAGAS

7.2.1.2. Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése tekintetében Magyarország teljes területe érintett, fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld.

A hőhullámokkal szembeni érzékenység területi mintázata részben a beépítettséggel, részben az urbanizáltság fokával mutat szorosabb kapcsolatot. A magas urbanizáltsági fokkal rendelkező területeken és sűrűbben beépített településeken élő népesség érzékenyebben reagál a városi hősziget-hatásra. Emiatt az erősebb

érzékenység az ország középső, urbanizált területein, valamint a nagyvárosi, nagyobb beépítettségű térségekben van jelen.

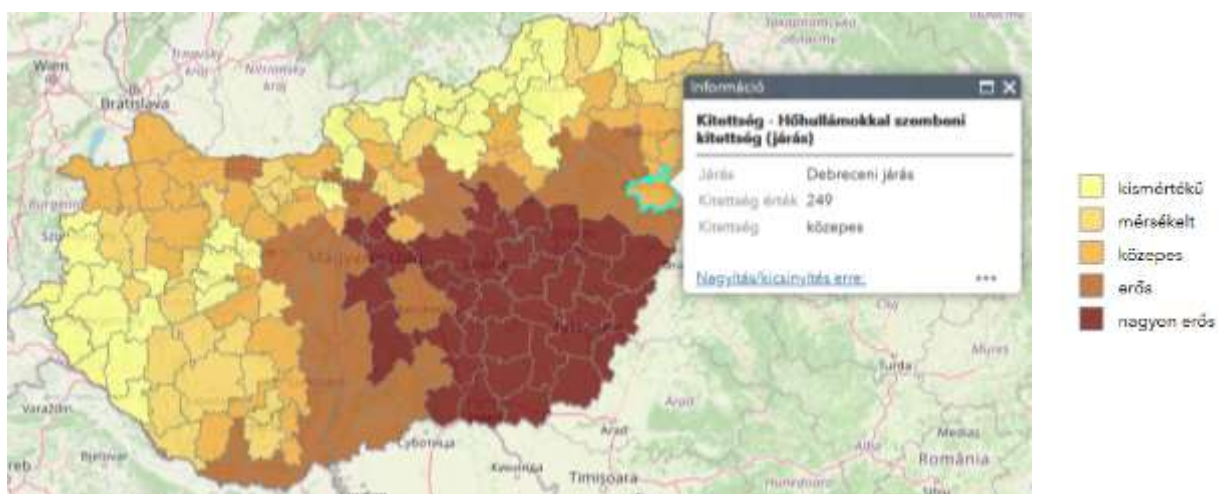


45. ábra Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet > 25°C) az 1981-2016-os időszakban, rácsponti trendbecslés alapján

Hőhullám az északi félgömb mérsékelt éghajlatú területein az anticiklonokhoz kapcsolódó, forró időjárási helyzet, amikor a nappali hőmérséklet tartósan 30°C, az éjszakai 25°C felett marad, és ez magas páratartalommal párosul.

Az 1981-2016-os időszakban a hőhullámos napok száma a térségben 12-14 nap volt.

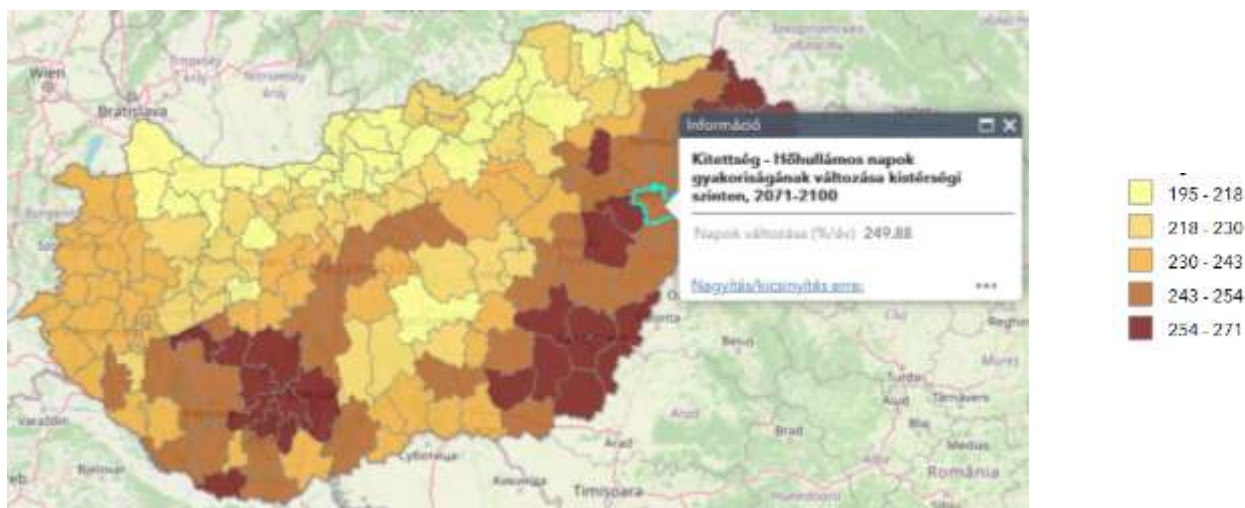
Az alábbi térkép a beruházási területet magába foglaló Debreceni járásra vonatkozó, a CARPATCLIM-HU klímamoddellel szerzett hosszú idősoros (1971-2010 közötti) meteorológiai adatok (napi középhőmérséklet) alapján az éghajlatváltozás hőhullámokkal összefüggő hatásait jeleníti meg. Mérése: a legalább 25 °C napi átlaghőmérsékletű napok száma 1971-2010 között a nyári (május 1. – szeptember 30.) időszakokban a járásokban.



46. ábra Kiterjedtség – Hőhullámokkal szembeni kiterjedtség járási szinten, 1970-2010

A térkép alapján látható, hogy a tervezett beruházás helyszíne hőhullámokkal szembeni kiterjedtség alapján *közepes* kiterjedtségű.

Az alábbi térkép a 2071-2100 időszakában a hőhullámos napok számának változását (%) szemlélteti a klímamoddellel 1991-2020 időszakához képest kiterjedési szinten.



47. ábra Kitettség – Hőhullámos napok gyakoriságának változása kistérségi szinten, 2071-2100

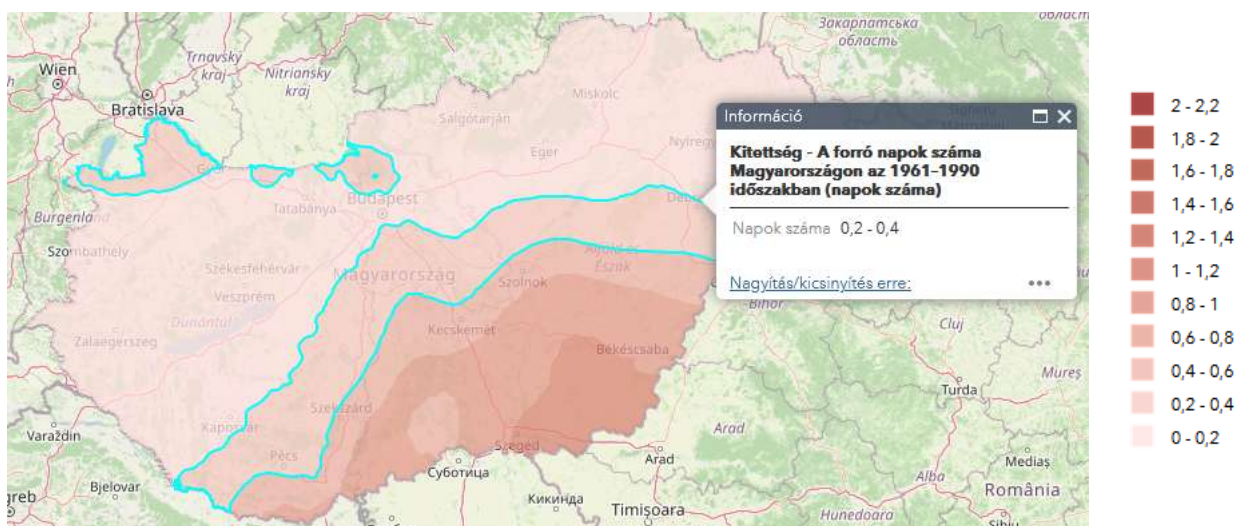
A tervezési területen a hőhullámos napok gyakoriság változása a 2071-2100 időszakban 249,88%/év.

A kitettség minősítése: MAGAS

7.2.1.3. Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése

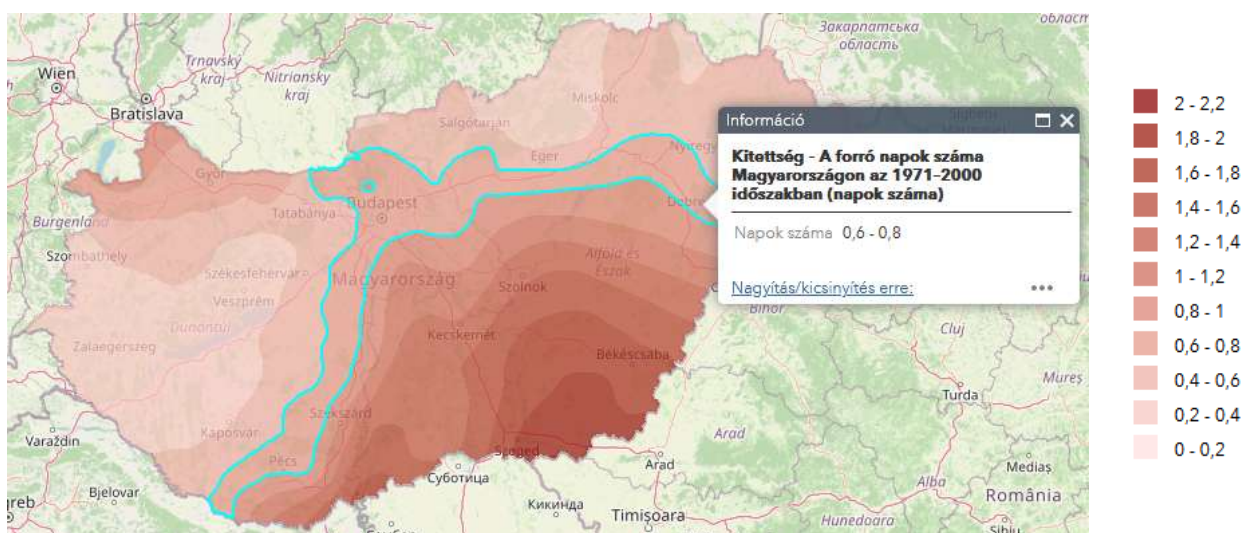
A következő térkép a forró napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja a beruházás területére, az 1961-1990 időszakra és az 1971-2000 időszakra. Forró napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t. A megjelenített értékek a forró napok évi számainak a teljes időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.

A térkép alapján a térégben a forró napok száma évente 0,2-0,4 nap volt az 1961-1990 időszakban.



48. ábra Kitettség – A forró napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban (napok száma)

A következő térkép a forró napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja Magyarország területére az 1971-2000 időszakra. A térkép alapján a térégben a forró napok száma évente 0,6-0,8 nap volt az 1971-2000 időszakban.



49. ábra Kitettség – A forró napok száma Magyarországon az 1971-2000 időszakban (napok száma)

A forró napok átlagos évi számában bekövetkező várható változást Magyarországon a 2071–2100 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell projekciója alapján, az 1961–1990 referencia időszakhoz képest vizsgálja. Az értékek a két időszakra jellemző átlagos évi számok különbségei.

A forró napok átlagos évi számában bekövetkező várható változást vizsgálja a beruházás területén a 2071–2100 időszakra az RCA4 regionális modell, a CNRM-CM5 és az EC-EARTH globális modell adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP4.5 és az RCP 8.5 forgatókönyvre alapozva, az 1971–2000 referencia időszakhoz képest. A modellek eredményeit a következő táblázat tartalmazza.

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
A forró napok számának várható változása a 2071–2100 időszakra (napok száma)	25 – 30	0 – 5	5 – 10	15 – 20	5 – 10	20 – 25

65. táblázat A forró napok számának várható változása a 2071–2100 időszakra (napok száma) a projekthelyszínen

A klímamodellek a fent ismertetett előrejelzések alapján megközelítőleg egységesen jósólnak a forró napok számának változása tekintetében a 2071–2100 időszakra.

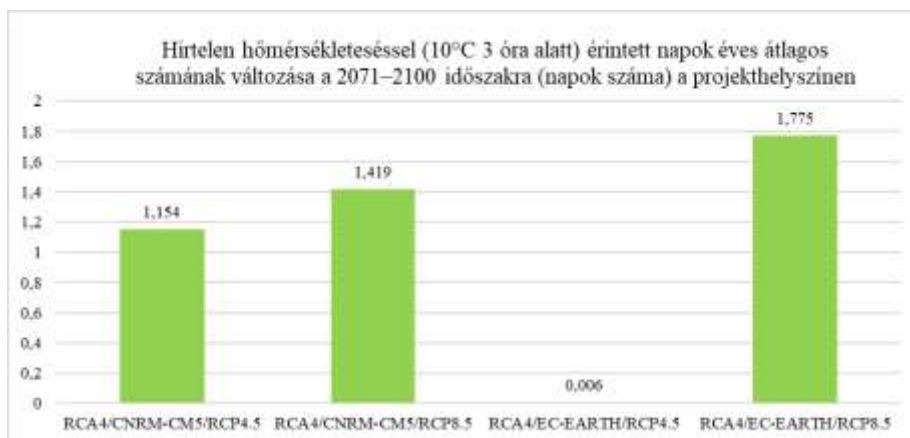
A változás jelentősnek ítéltető, legfőképp az ALADIN-Climate és az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell alapján.

A kitettség minősítése: MAGAS

7.2.1.4. Éghajlati paraméter: Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása

A mutató a hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változását jeleníti meg települési szinten a modellezett 2071-2100 és a és az 1971-2000 referenciaidőszak viszonylatában, a vizsgált klímamodellek alapján. A mutató alkalmas a létesítmények éghajlatváltozásnak való kitettségét jellemezni. A hirtelen hőmérsékletesés (10° C 3 óra alatt) főként viharokkal együttesen előfordulva komolyabb károkat okozhat az épített környezetben.

Az adatok két globális modellel (CNRM-CM5; EC-EARTH) meghajtott RCA4 regionális klímamodell adatai alapján a közepesen optimista, RCP4.5-ös és a pesszimista, RCP8.5-ös forgatókönyvre alapozva készültek.



50. ábra Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása a 2071–2100 időszakra (napok száma) a projekthelyszínen

Látható, hogy a hirtelen hőmérsékleteséssel érintett napok éves átlagos számának növekedését legnagyobb mértékben az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell jósolja. A településre vonatkozóan mindegyik vizsgált klímamodell növekedést jósol a hirtelen hőmérsékleteséssel érintett napok számában, mely negatívan hat az épület állékonyságára, a szerkezetének, valamint az eszközök minőségére.

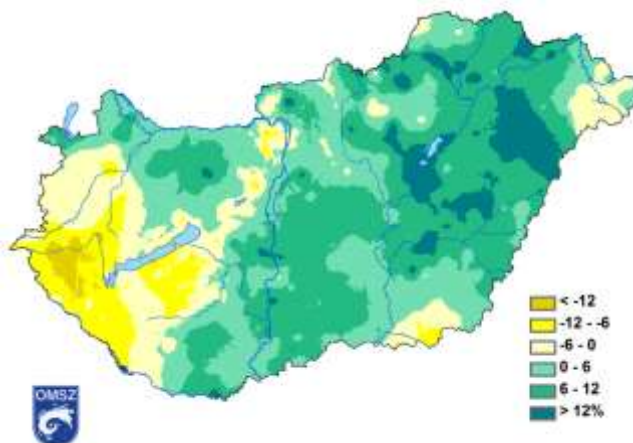
A kitettség minősítése: ALACSONY

7.2.2. Csapadék és aszály

7.2.2.1. Általános adatok

A csapadék térben és időben nagyon változékony, így a – az éghajlatváltozás hatására bekövetkező – tendenciákat nehezebb kimutatni, mint a hőmérséklet esetén. Míg az évi középhőmérséklet az elmúlt 36 évben szignifikáns növekedést mutat, addig a csapadék változása még egy hosszabb, több mint 50 évet felölelő időszakban sem mutatható ki egyértelműen. A térbeli eltéréseket trendtérképen szemléltették. Az elmúlt 56 évben, 1961 és 2016 között bekövetkezett változásokat bemutató térkép az exponenciális trendillesztésből adódó 56 év alatti %-os változást jelzi. A nyugati országrészben, valamint a Dunántúl középső részén csökkenés jellemző az elmúlt fél évszázadban. A Duna-Tisza-köze, valamint a Tiszántúl legnagyobb részén növekedés látható.

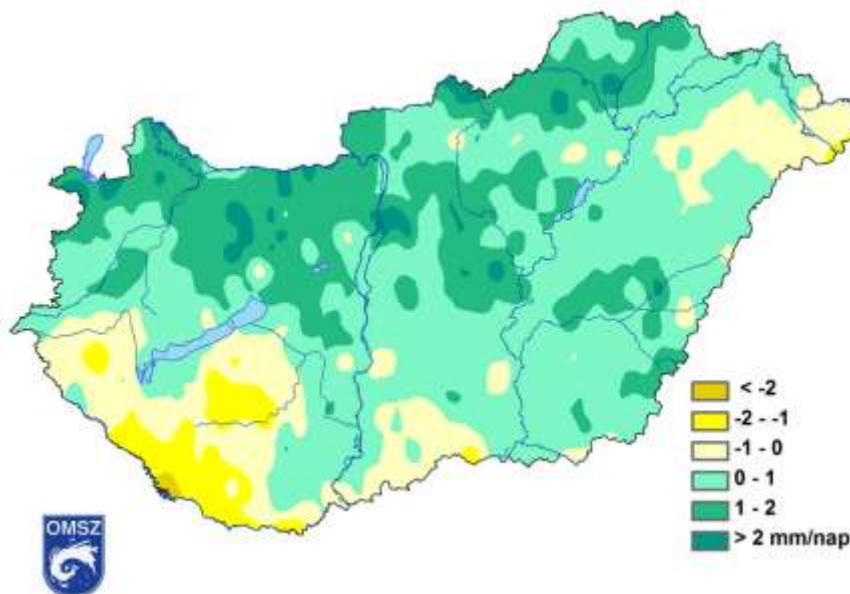
Az OMSZ adatai alapján a térségben 1961 és 2016 között az átlagos csapadékösszegek 12%-kal növekedtek. (http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/)



51. ábra Az éves csapadékösszeg %-os változása 1961 és 2016 között

A 20 mm-t meghaladó csapadékú napok enyhe növekedést mutatnak, s a száraz időszakok hossza (vagyis a leghosszabb időszak, amikor a napi csapadék nem éri el az 1 mm-t), pedig jelentősen megnövekedett a 20. század eleje óta. A napi intenzitás (egy adott periódusban lehullott összeg és a csapadékos napok számának hányadosa) nyáron jelentősen megnövekedett. Az átlagos napi csapadékok növekedése arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik.

A nyári csapadékintenzitás-változás a térségben 1961-2016 között 0-1 mm/nap értékre adódott. A nyári napi intenzitás országos átlagban növekedett, ezt a növekedést a délnyugat-dunántúli, és kisebb kiterjedésben az északkelet-magyarországi területek csapadékintenzitásának csökkenése mérsékli.



52. ábra A nyári átlagos napi csapadékintenzitás (átlagos csapadékoság) változása az 1961–2016 időszakban

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.

7.2.2.2. Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése

Érintett: Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld

Magyarországon a csapadék térben és időben egyaránt változékony éghajlati paraméter. Ebből kifolyólag a csapadék jövőbeli megváltozása nagy bizonytalansággal terhelt, mert a modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltérnek, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyulnak statisztikailag szignifikánsnak.

A következő térkép a beruházás környezetének átlagos évi csapadéjának területi eloszlását ábrázolja az 1961-1990 és az 1971-2000 időszakokra. A megjelenített értékek a CARPATCLIM-HU adatbázis alapján származtatott évi csapadékösszegek teljes időszakra vett átlagolásával álltak elő.



53. ábra Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm)



54. ábra Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1971-2000 időszakban (mm)

Az átlagos évi csapadékösszeg a beruházás környezetében az 1961-1990 időszakban és az 1971-2000 időszakra vonatkozóan is 525-550 mm-re adódott.

Az éves csapadékmennyiség várható változását a beruházás területére vonatkozóan megvizsgáltuk a már fentebb bemutatott klímamodellek segítségével. Az alábbi táblázat az átlagos évi csapadékösszeg várható változását mutatja be a 2071–2100 időszakra a klímamodellek projekciója alapján, az ALADIN-Climate RegCM klímamodellek esetében az 1961–1990 referencia időszakhoz képest, míg az RCP4.5 és RCP8.5 forgatókönyvek esetében az 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A megjelenített értékek a két időszak átlagos évi csapadékösszegeinek különbségei.

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
A csapadék várható változása a 2071-2100 időszakban (mm)	-75 – -50	0 – 25	50 – 75	25 – 50	25 – 50	0 – 25

66. táblázat Kitettség – A csapadék várható változása a beruházás területén a 2071-2100 időszakra a klímamodellek alapján (mm)

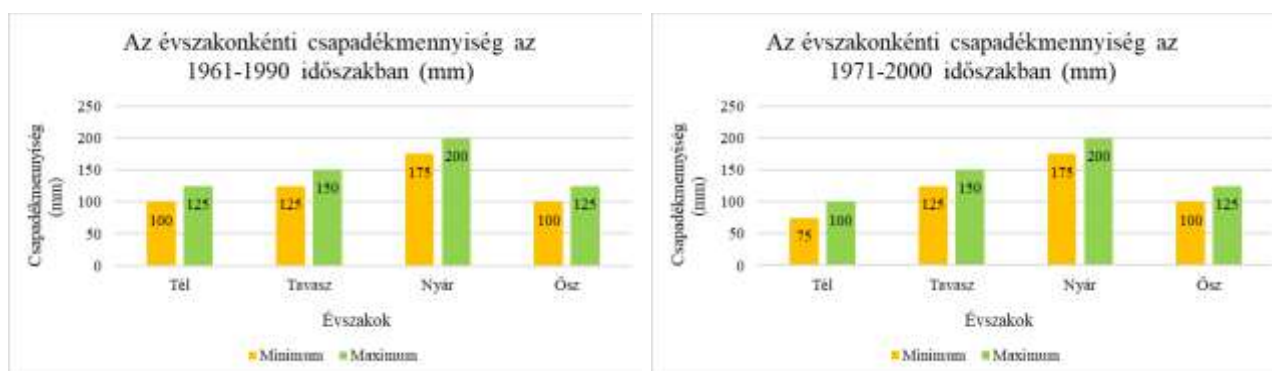
A klímamodellek az éves csapadékmennyiség csökkenésére vonatkozóan eltérő adatokat prognosztizálnak. Az ALADIN-Climate klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2071-2100 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, illetve 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A másik öt vizsgált klímamodell az éves csapadékmennyiségekre vonatkozóan növekedést jelez elő.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.2.2.3. Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása

A csapadék jövőbeli megváltozása nagy bizonytalansággal terhelt, mert a modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltérnek, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyulnak statisztikailag szignifikánsnak. Ezzel együtt elmondható, hogy a magyarországi átlagos csapadékösszeg nyári csökkenése várható, míg ősszel és télen több csapadék valószínűsíthető, különösen az ország déli területein. A nyári csapadékatlag 2021–2050-re 5-10%-ot, 2071–2100-ra 20%-ot elérő csökkenésében jobbra egységesek a becslések. Ősszel országos átlagban 3- 14%-os növekedés várható.

A következő adatok a beruházás területére vonatkozóan az átlagos évszakos csapadékmennyiségeket jelenítik meg az 1961-1990, valamint 1970-2000 időszakokra nézve. A megjelenített adatok az évenkénti évszakos csapadékösszegeknek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai, melyek a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. Az alábbi ábrákon a referenciaidőszakokra vonatkozó adatokat láthatjuk, feltüntetve az évszakonkénti csapadékösszeg intervallumának minimum és maximum értékét.



67. táblázat Évszakonkénti csapadékmennyiség értéke (mm) az 1961-1990 és 1971-2000 időszakban

Az alábbi táblázat az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változását mutatja be az előbbieken leírt referencia időszakokhoz képest. A megjelenített értékek a két időszak átlagos, évszakonkénti csapadékösszegeinek különbségei.

Évszak	Referencia időszak (1961-1990)	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell
tél	100 – 125	-25 – 0	0 – 25
tavaszi	125 – 150	-25 – 0	-25 – 0
nyár	175 – 200	-75 – -50	-25 – 0
ősz	100 – 125	0 – 25	0 – 25

68. táblázat Az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változása 2071-2100 között a projekthelyszínen 1.

Évszak	Referencia időszak (1971-2000)	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
tél	75 – 100	0 – 25	25 – 50	0 – 25	25 – 50
tavaszi	125 – 150	0 – 25	0 – 25	25 – 50	0 – 25
nyár	175 – 200	-25 – 0	-25 – 0	-25 – 0	-25 – 0
ősz	100 – 125	-25 – 0	25 – 50	0 – 25	-25 – 0

69. táblázat Az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változása 2071-2100 között a projekthelyszínen 2.

A klímamodellek előrejelzései változó tendenciát mutatnak a csapadékmennyiségek évszakos változására vonatkozóan.

A legpesszimistább az ALADIN-Climate klímamodell, mely 3 évszakra vonatkozóan is a csapadékmennyiség csökkenését jelzi elő.

A legoptimistább az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 és RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell, melyek három évszakra vonatkozóan a csapadékmennyiség növekedését jósolják.

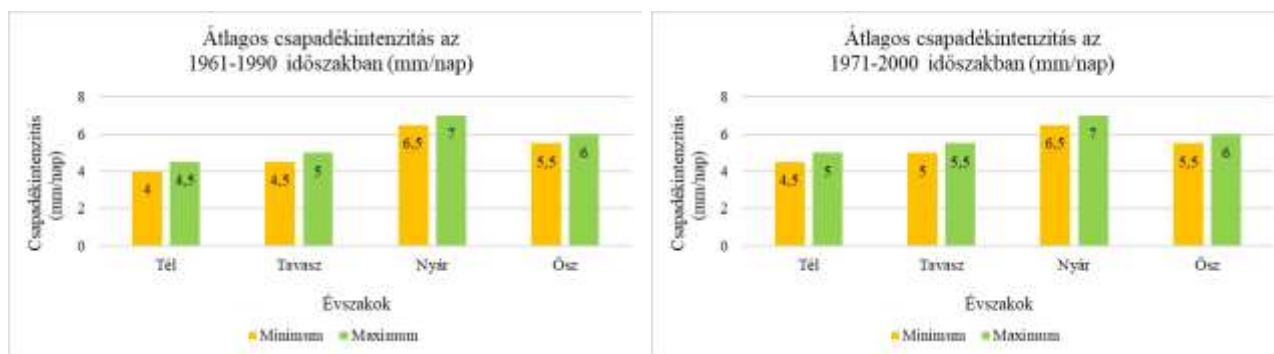
A kitettség minősítése a várható csapadékmennyiség-változásra vonatkozóan: KÖZEPES

7.2.2.4. Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése

A szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedésével fokozottan kell számítani majd arra, hogy a hirtelen, nagy csapadékhozamú esőzések gyakrabban fordulnak elő, továbbá az intenzitásuk is növekszik. Kített terület: Magyarország teljes területe, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység és a Dunántúli-dombság területei.

A következő adatok az átlagos, évszakonkénti csapadékinintenzitás területi eloszlását mutatják be. A csapadékinintenzitás a csapadékösszeg és a csapadékos napok számának hányadosaként áll elő. Csapadékos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi csapadékösszeg eléri, vagy meghaladja az 1 mm-t. Az értékek az egyes évek évszakai csapadékinintenzitásainak a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.

Az évszakonkénti csapadékinintenzitás várható változásának területi eloszlásának ábrázolásánál az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell az 1961-1990 referencia időszakhoz képest mutatja a változást. Az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell az RCA4 regionális modellt, a CNRM-CM5 globális modellt adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP 4.5 forgatókönyvre alapozva, az 1971-2000 referencia időszakhoz képest mutatja a változást, hasonlóan az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodellhez, ami az RCP 8.5 forgatókönyvet veszi alapul. Az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell az RCA4 regionális modellt, EC-EARTH globális modellt adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján prognosztizál – az előbbi az RCP 4.5 forgatókönyvre, míg az utóbbi az RCP 8.5 forgatókönyvre alapoz. Mindkét modellt az 1971-2000 referencia időszakhoz viszonyít. Az alábbi ábrákon a referenciaidőszakokra vonatkozó adatokat láthatjuk, feltüntetve a csapadékinintenzitás intervallumának minimum és maximum értékét.



70. táblázat Átlagos csapadékinintenzitás értéke (mm/nap) az 1961-1990 és 1971-2000 időszakban

A vizsgált klímamodellek alapján a csapadékinintenzitás várható évszakai változására a következő adatok állnak elő.

Évszak	Referencia érték (1961-1990)	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell
tél	4 – 4,5	0-1	0-1
tavaszi	4,5 – 5	0-1	0-1
nyár	6,5 – 7	0-1	1-2
ősz	5,5 – 6	0-1	0-1

71. táblázat Az évszakonkénti csapadékinintenzitás (mm/nap) várható változása 2071-2100 között a projekthelyszínen 1.

Évszak	Referencia érték (1971-2000)	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
tél	4,5 – 5	0-1	1-2	0-1	0-1
tavaszi	5 – 5,5	0-1	0-1	0-1	0-1
nyár	6,5 – 7	-1-0	0-1	-1-0	-1-0
ősz	5,5 – 6	-1-0	1-2	0-1	1-2

72. táblázat Az évszakonkénti csapadékinintenzitás (mm/nap) várható változása 2071-2100 között a projekthelyszínen 2.

A vizsgált klímamodellek eltérő eredményeket jeleznek elő a csapadékintenzitásra vonatkozóan. Az ALADIN-Climate, RegCM és az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamoddell egész évre vonatkozóan a csapadékintenzitás növekedését jelzi.

A kitettség minősítése a változás mértékétől függően: KÖZEPES

7.2.2.5. Éghajlati paraméter: 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése

A következőkben bemutatjuk azt a mutatót – a szerkezetek sérülékenységevel kapcsolatos vizsgálatok szempontjából jelentős változót –, mely a 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett napok éves átlagos számának változását jeleníti meg települési szinten a modellezett 1961-1990 és az 1971-2000 referenciaidőszak viszonylatában, a vizsgált klímamoddell alapján.

Az adatok két globális modellel (CNRM-CM5; EC-EARTH) meghajtott RCA4 regionális klímamoddell adatai alapján a közepesen optimista, RCP4.5-ös és a pesszimista, RCP8.5-ös forgatókönyvre alapozva készültek.

A következő két ábra referenciaértékként azon napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja az 1961-1990 és az 1971-2000 időszakban, amikor 0°C-nál magasabb átlaghőmérséklet mellett a napi csapadékösszeg meghaladta a 30 mm-t. A megjelenített értékek a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok évi számainak a teljes időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.



55. ábra Kitettség – A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma a beruházás területén az 1961-1990 időszakban (mm)



56. ábra Kitettség – A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma a beruházás területén az 1971-2000 időszakban (mm)

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
A 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett napok éves átlagos számának változása 2071-2100 időszakra (napok száma)	0,5 – 1	0,5 – 1	-0,5 – 0	0,5 – 1	0 – 0,5	0 – 0,5

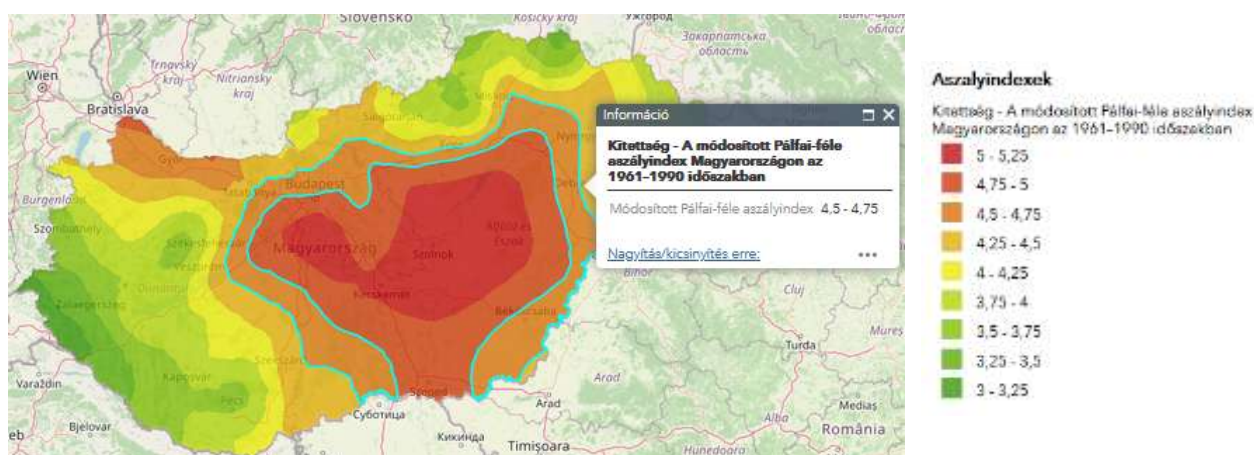
73. táblázat A 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett napok éves átlagos számának változása 2071-2100 időszakra a vizsgált klímamodellek alapján (napok száma)

A fenti adatokból látható, hogy RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell kivételével minden klímamodell a tárgyi területre vonatkozóan a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának növekedését jósolja. Az intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadékhullás gyakoribbá, az intenzitása pedig a tapasztalatok szerint folyamatosan erősebbé válik Magyarországon, így a térségben is.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

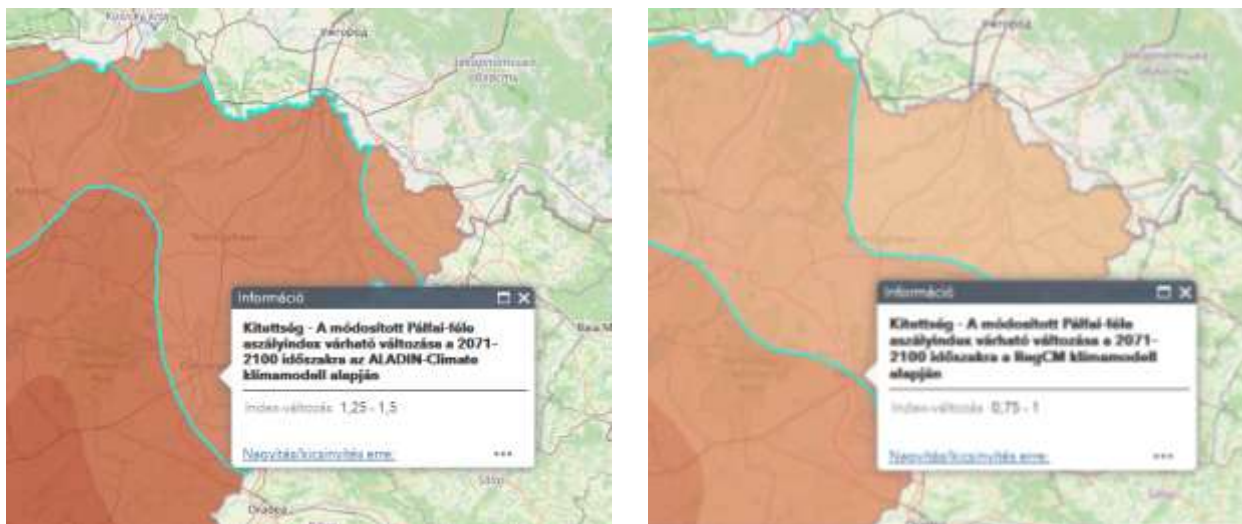
7.2.2.6. Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése

Érintett: Aszályos időszakok hosszának növekedése tekintetében Magyarország teljes területe érintett, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a vízkészletek szennyezettek, illetve az igénybevételük jelenleg is fokozott.



57. ábra Kitettség – A módosított Pálfi-féle aszályindex a projektterületen az 1961-1990 közötti időszakban

A területre jelenleg jellemző módosított Pálfi-féle indexet ábrázolja a fenti ábra, mely az átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére az 1961–1990 időszakra. A megjelenített értékek az egyes évekre számolt indexeknek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. A térkép alapján a területre jellemző Pálfi-féle index értéke 4,5-4,75 közötti, ami a PaDI szerinti aszálykategória szerint enyhe aszályos területnek minősül. A Pálfi-féle index az aszályviszonyok időbeli (évenkénti) és térbeli változásának kimutatására, (adott) térség aszályosságának meghatározására szolgál. A következő ábrák a módosított Pálfi-féle aszályindex átlagos értékeiben bekövetkező várható változást ábrázolja Magyarországon a 2071–2100 időszakra az ALADIN Climate és RegCM klímamodell projekciója alapján, az 1961–1990 referencia időszakhoz képest. A megjelenített értékek a két időszakra jellemző átlagos indexek különbségei.



58. ábra Kitettség – A módosított Pálfai-főle aszályindex várható változása a 2071–2100 időszakra az ALADIN-Climate és RegCM klímamodell alapján

Az előrejelzések szerint a ALADIN-Climate klímamodell 1,25-1,50 egységgel, a RegCM klímamodell alapján 0,75-1 egységgel fog növekedni a térség aszályossága. A térségeket sújtó aszályok erősségét kifejező osztályozási rendszer szerint a projektterület aszályossága közelít, de a legrosszabb esetben sem éri el a mérsékelt aszály sújtotta területi kategóriát (6 – 8°C/100 mm). Száraz időszakról akkor beszélünk, amikor a napi csapadék összege nem haladja meg az 1 mm-t. A száraz napok számát tekintve a modellek nem mutatnak egyértelmű változást az évszázad végére. Azonban a század végére már szignifikáns növekedés várható az ország egyes területein (főként keleten). Ezzel várhatóan nő a szárazság és aszály lehetősége és valószínűsége.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.2.3. Időjárási szélsőségek

7.2.3.1. Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában

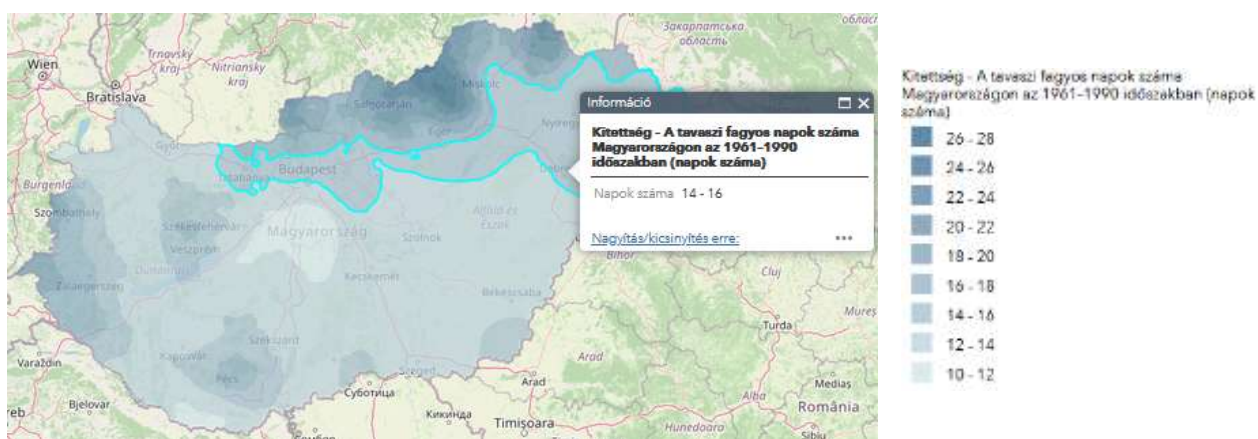
Érintett: Magyarország teljes területe

A fagyos napok (napi minimumhőmérséklet $<0^{\circ}\text{C}$) számának csökkenése és a hőség napok (napi maximumhőmérséklet $\geq 30^{\circ}\text{C}$) számának növekedése egyaránt a melegedő tendenciát jelzi (OMSZ).

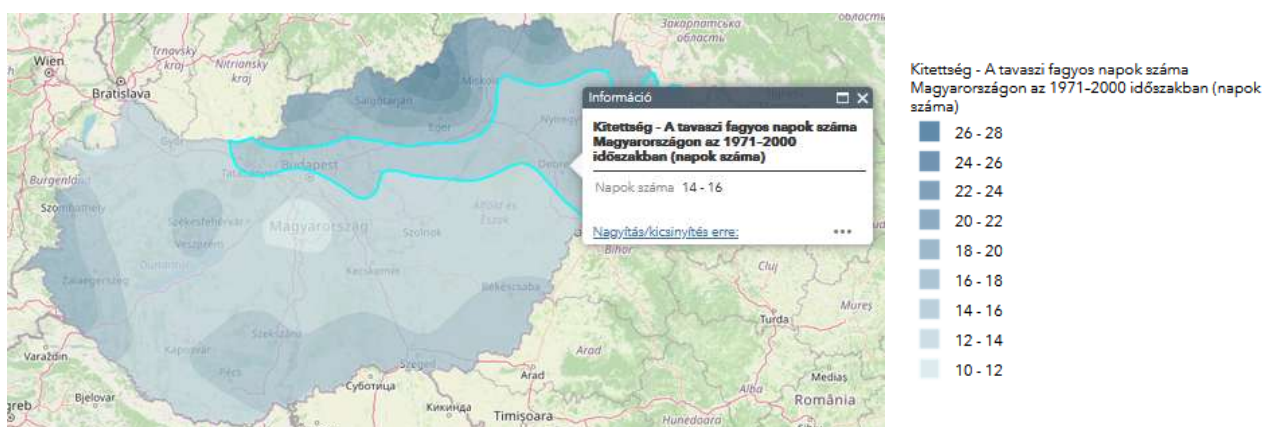
A hűvösebb és a melegebb periódusok az indexek értékeiben is megnyilvánulnak, de a nyolcvanas évektől szembevető az extrém meleg időjárási helyzetek gyakoribbá válása, a szélsőséges hőmérsékletekben bekövetkezett változásokat jellemző trend értékek arra utalnak, hogy a klíma megváltozása a meleg szélsőségek egyértelmű növekedésével és a hideg szélsőségek csökkenésével jár a teljes múlt századot is felölelő időszakban.

A XX. század végén a téli hónapokban a $+4^{\circ}\text{C}$ -ot meghaladó pozitív anomáliák a teljes időszak 5-10%-ában fordultak csupán elő, nyáron pedig egyáltalán nem. A szimulációk alapján mind télen, mind nyáron egyértelmű a pozitív hőmérsékleti anomáliák XXI. század végére várható gyakoriságnövekedése mindkét modell esetén. Kisebbségi növekedés várható a RegCM-szimuláció szerint: télen 20-35%, nyáron 25-45% az 1961-1990 időszak átlagát $+4^{\circ}\text{C}$ -kal meghaladó anomáliák valószínűsíthető gyakorisága. A PRECIS modell szerint a század végére jelentősebb lesz a múltbeli átlagos hőmérsékletnél legalább $+4^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb havi átlaghőmérsékletek előfordulási gyakorisága (télen 50-60%, nyáron 75-90%).

Tavaszi fagyos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi minimum hőmérséklet 0°C alá süllyed.



59. ábra Kitettség – A tavaszi fagyos napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban



60. ábra Kitettség – A tavaszi fagyos napok száma Magyarországon az 1971-2000 időszakban

A projekt helyszínén a tavaszi fagyos napok száma az 1961-1990 időszakban és az 1971-2000 időszakban 14-16 nap volt. A következő táblázatban a klímamodellek ezekhez a referencia időszakhoz képest mutatják a változást.

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2071-2100 időszakra (napok száma)	-14 - -12	-4 - -2	-10 - -5	-15 - -10	-15 - -10	-15 - -10

74. táblázat A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2071-2100 időszakra a projekthelyszínen

Az összes vizsgált klímamodell alapján a tavaszi fagyos napok számának csökkenése várható. Az ALADIN-Climate (12-14 nap csökkenés), valamint az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5, RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 (10-15 nap csökkenés) klímamodellek előrejelzései alapján a csökkenés jelentős.

A kitettség minősítése: MAGAS

7.2.3.2. Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás

A földtani veszélyforrás aktivitást a hivatkozott éghajlati forgatókönyvek és a 44 mm-t meghaladó csapadékesemények gyakorisága alapján vizsgálhatjuk, hogy miként hat az éghajlatváltozás a felszínmozgások aktiválódására a referencia-időszakhoz viszonyítva. A csapadékmennyiségek tekintetében 44 mm feletti csapadékesemény előfordulásakor várhatunk az adott üledékföldtani-morfológiai szituációban felszínmozgást. A várható hatást 5 kategóriába lehet sorolni. A földtani veszélyforrás fogalma alatt sokféle jelenséget értünk. A legismertebbek a földrengések és a vulkáni tevékenység különböző megjelenési formái. Ezek

Magyarországon nem jelentenek gyakorlati kockázatot, továbbá bekövetkezésük nem időjárás, illetve klímafüggő. A harmadik csoport, az ún. sekély földtani veszélyforrások azonban országunkban sem elhanyagolható veszélyforrás típus, hiszen hazánkban e probléma 942 települést, a településállomány harmadát érinti.

A 2014-ben készített országos katasztrófa kockázatértékelési jelentés a sekély földtani veszélyforrásokat két fő csoportra osztotta, nevezetesen tömegmozgásokra és üregbeszakadások. E jelenségek különösen akkor okoznak jelentős károkat, ha építményeket vagy valamilyen – jellemzően vonalas – infrastrukturális létesítményt érintenek.

A tömegmozgások, valamint a bányavárat, pince, esetleg barlang eredetű üregbeszakadások veszélyforrásként való kezelését elsősorban a területhasználat kiterjesztése okozza, hiszen az emberek a települések fejlődésével olyan területeket is beépítenek, amelyek ezekkel érintettek.

Éghajlati paraméter	RCA4/ CNRM-CM5/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ CNRM-CM5/ RCP8.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP8.5 klímamodell
A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága	csekély	mérsékelt	mérsékelt	csekély

75. táblázat Hatás – A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága a klímamodellek alapján, 2071–2100 időszakra (referencia időszak: 1971–2000)

Hatás - A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága 2021-2050 időszakra (referencia időszak: 1971-2000)

- Elhanyagolható várható hatás
- Csekély várható hatás
- Mérsékelt várható hatás
- Jelentős várható hatás
- Kiemelkedő várható hatás

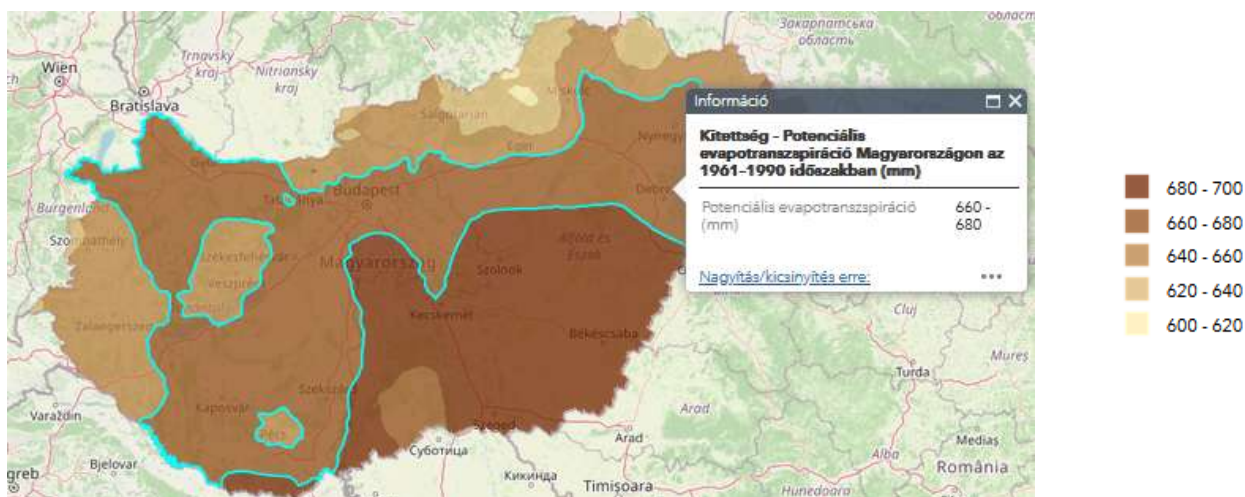
A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságát tekintve az 1971-2000 referencia időszakhoz képest a modellek *mérsékelt* és *csekély* hatást jósolnak a településre vonatkozóan.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

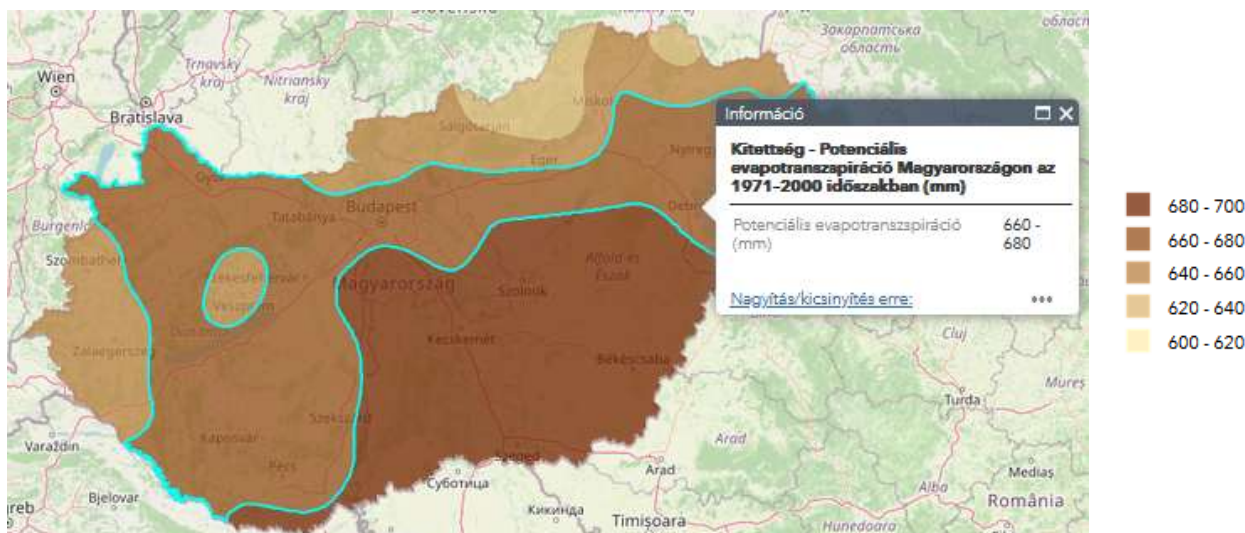
7.2.4. Párolgás

7.2.4.1. Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció

A potenciális evapotranspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra.



61. ábra Kitettség – Potenciális evapotranspiráció a projektterületen az 1961-1990 időszakban (mm)



62. ábra Kitettség – Potenciális evapotranszspiráció a projektterületen az 1971-2000 időszakban (mm)

A projekt helyszínén a potenciális evapotranszspiráció mértéke az 1961-1990 időszakban és az 1971-2000 időszak adatai alapján 660-680 mm volt. Az alábbi táblázat a különböző modellek alapján becslült várható potenciális evapotranszspiráció mértékét tartalmazza.

Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
A potenciális evapotranszspiráció várható változása a 2071–2100 időszakra (mm)	140 – 160	100 – 120	60 – 70	120 – 130	70 – 80	150 – 160

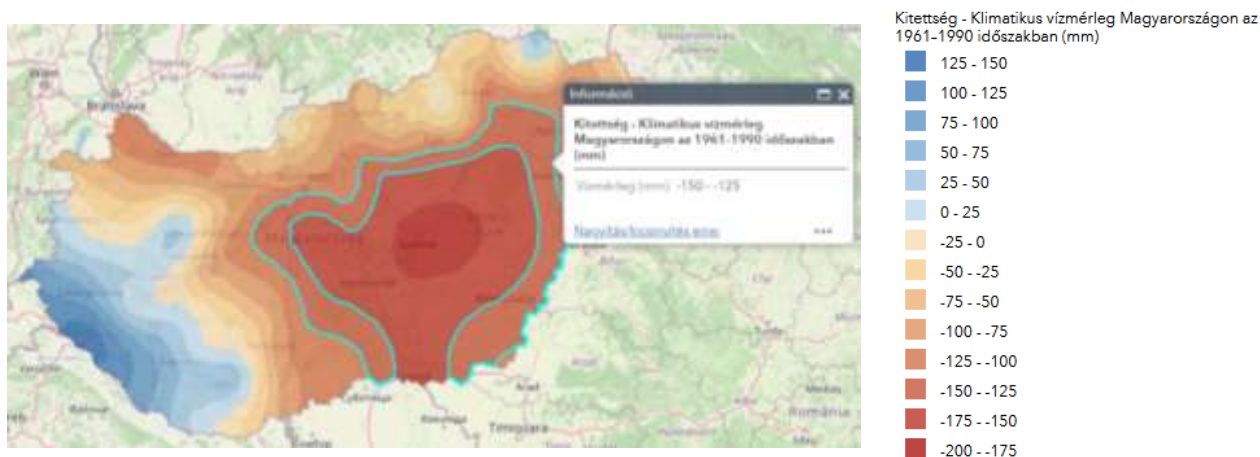
76. táblázat Kitettség – A potenciális evapotranszspiráció várható változása a 2071–2100 időszakra a projekthelyszínen

Az összes vizsgált klímamodell alapján a potenciális evapotranszspiráció növekedése várható. Az ALADIN-Climate (140–160 mm növekedés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 (150-160 mm növekedés) klímamodellek előrejelzései alapján a legnagyobb a növekedés, ami körülbelül 22-25%-os növekedésnek felel meg.

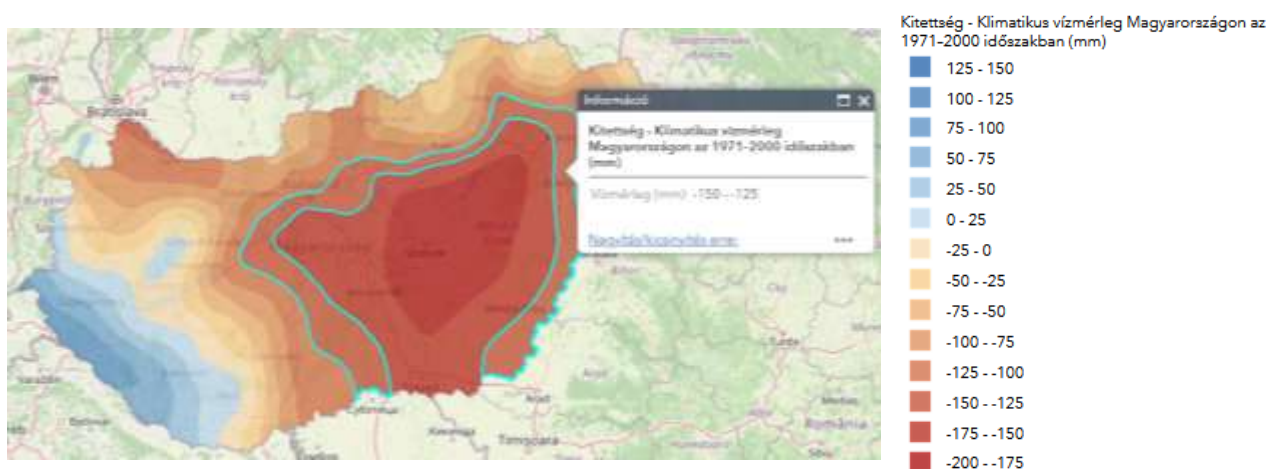
A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.2.4.2. Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg

Az alábbi térkép az éves klimatikus vízmérleg átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. A klimatikus vízmérleg az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszspiráció különbségeként állt elő, ahol a potenciális evapotranszspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra. A megjelenített értékek az éves klimatikus vízmérleg teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.



63. ábra Kitettség – Klimatikus vízmérleg s beruházás területén az 1961-1990 közötti időszakban



64. ábra Kitettség – Klimatikus vízmérleg a beruházás területén az 1971-2000 közötti időszakban

Az 1961 és 1990 közti időszak adatai megegyeztek az 1971-2000 időszak adataival, mely alapján a klimatikus vízmérleg a projekt helyszínén -150 – -125 mm volt.

Éghajlati paraméter	ALADIN- Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/ CNRM- CM5/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ CNRM- CM5/ RCP8.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP4.5 klímamodell	RCA4/ EC-EARTH/ RCP8.5 klímamodell
A klimatikus vízmérleg várható változása a 2071-2100 időszakra (mm)	-225 – -200	-125 – -100	-75 – -50	-75 – -50	-50 – -25	-150 – -125

77. táblázat Kitettség – A klimatikus vízmérleg várható változása a 2071-2100 időszakra a projekthelyszínen

A klímaváltozás hatásai legerőteljesebben valószínűleg a vízfogalom módosulásán keresztül válnak majd érzékelhetővé. A klimatikus vízmérleg változásából jól látható, hogy a térségben a vízhiány tovább emelkedik 2100-ig a legtöbb vizsgált modell előrejelzése szerint, az összes vizsgált klímamodell a vízmérleg csökkenését jelzi elő.

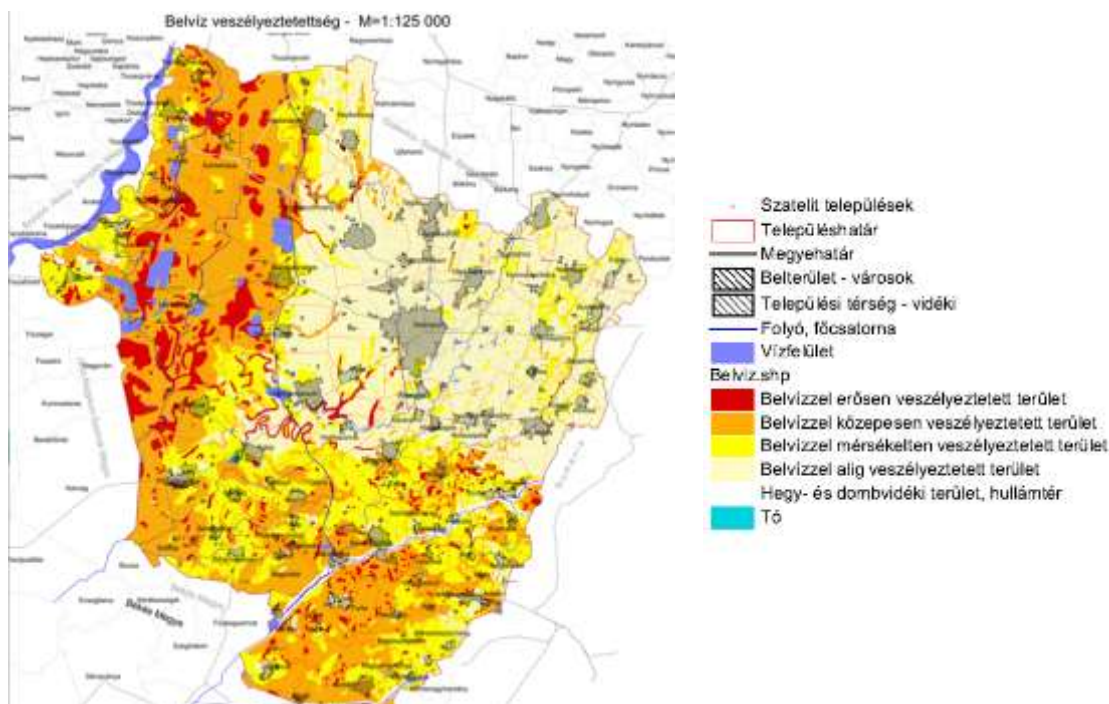
A kitettség minősítése: MAGAS

7.2.5. Belvízgyakoriság alakulása

A belvizek a Tisza-szabályozás hibáit követően kerültek előtérbe, a mély fekvésű területek belvíz miatti veszélyeztettsége jelentős. A belvízzel veszélyeztetett terület nagysága eléri a 4,4 millió ha-t, melynek 41%-a intenzíven művelt mezőgazdaság.

Az evapotranspiráció növekedése és a fagyos napok számának csökkenése a belvíz képződés csökkenése irányában hat, míg az intenzívebbé váló csapadékesemények, a nyári-tavaszi elöntések annak növekedéséhez járulhatnak hozzá.

A 2021-2050 közötti időszakra a HUMI index értékeiben változás nem azonosítható egyik modell eredményei alapján, az adatok a teljes területen $-1,6$ és 0% között szórnak. A 2071-2100 közötti periódusra a számított változás értékek alig haladják meg a $\pm 1\%$ -ot mindkét modell esetében, tehát a belvízveszély jelentős változását a HUMI index változásai nem vetítik elő. A változások térbeliségét tekintve a század végére a REMO alapján az alföld keleti részén várható a belvízveszély igen csekély mértékű növekedése.



65. ábra Hajdú-Bihar vármegye belvíz veszélyeztetettségi térképe (Forrás: Cívisterv Bt.)

Az adatok alapján a területre vonatkozóan *alig veszélyeztetett* a belvíz tekintetében.

A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM–BM együttes rendelet alapján Debrecen *nem* veszélyeztetett ár- és belvízzel.

A kitettség minősítése: ALACSONY

7.2.6. Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése

7.2.6.1. Éghajlati paraméter: Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Magyarország teljes területe érintett az Alföld és a Kisalföld kivételével, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység, a Dunántúli-dombság és az Alpokalja területein, valamint városi területeken.

A terület Magyarország villámárvízi veszélytérképe alapján nem veszélyes kockázatú terület villámárvizek előfordulása tekintetében.



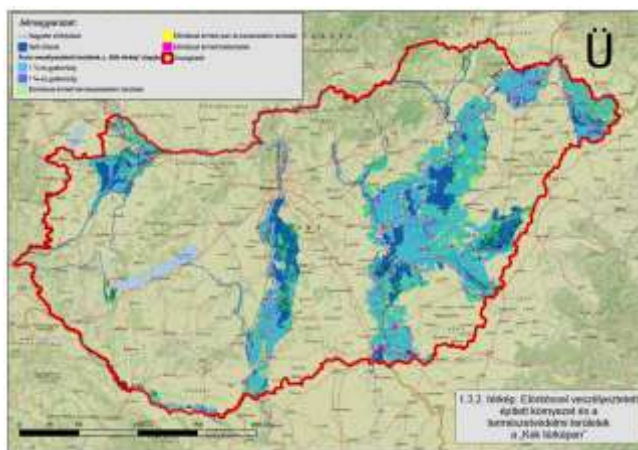
66. ábra Magyarország villámárvízi veszélytérképe

Az adatok alapján a térség ALACSONY kitettségű.

7.2.6.2. Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Érintett: Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Körös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)

Az árhullám a folyó, vízfolyás meghatározott állapota, vízjárási helyzete, amelynél a vízhozam és a vízállás jelentékenyen megnövekszik. A gyakorlat a középvízi meder partélét meghaladó, az abból kilépő vizeket nevezi árvíznek (nagyvíznek). Az árhullám természetes vízfolyások meghatározott keresztmetszében a vízállások (vízhozamok) völgyelést követő emelkedésének, tetőzésének, ez utáni újabb völgyeléséig tartó süllyedésének együttese.



67. ábra Elöntéssel veszélyeztetett épített környezet

A beruházással érintett terület az *Elöntéssel veszélyeztetett épített környezet és a természetvédelmi területek* a „Kék térképen” elnevezésű térképen nem tartozik a veszélyeztetett területek közé.

A kitettség minősítése: ALACSONY

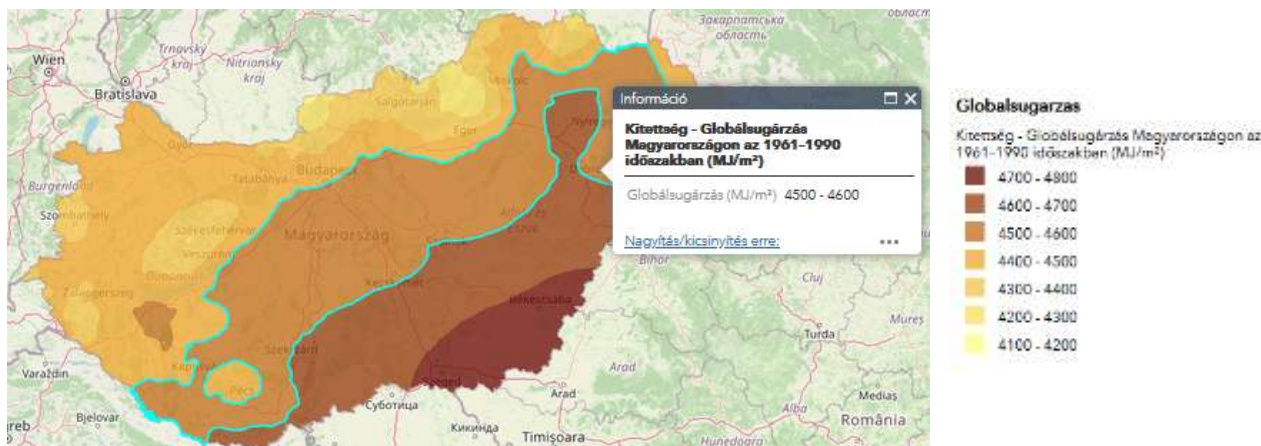
7.2.7. Globálisugárzás

Érintett: Magyarország teljes területe

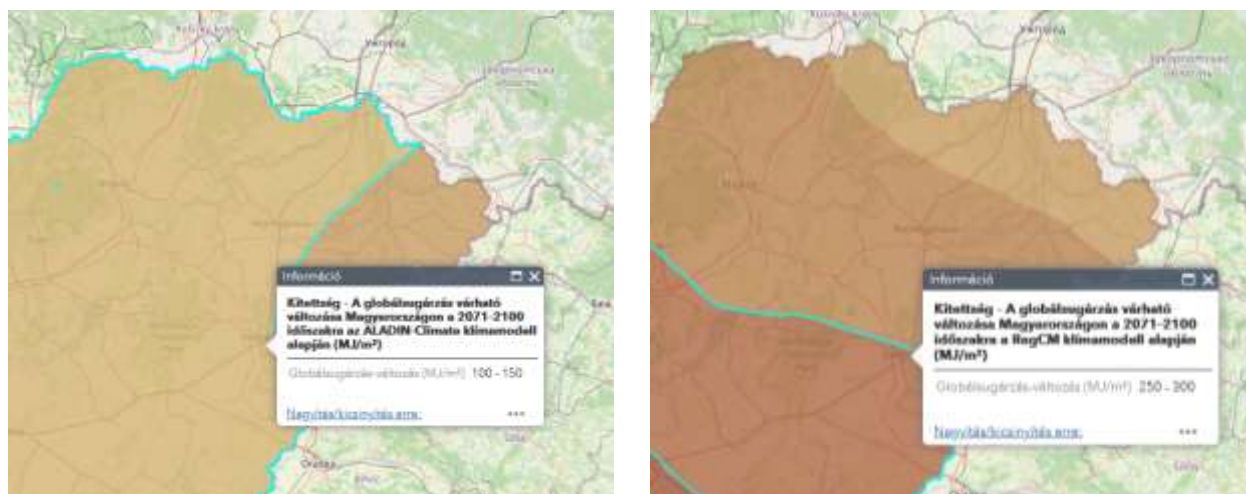
A globálisugárzás alatt a Naptól érkező közvetlen sugárzás, valamint az égbolt minden részéről érkező szórt sugárzás összegét értjük.

A globálisugárzás növekedésével nőhet az átlaghőmérséklet, a párolgás mértéke, így hosszabb távon a kisvizek időtartama hosszabbodik.

A következő térkép az évi teljes globálisugárzás átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. A megjelenített értékek a globálisugárzás éves összegeinek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. A térkép alapján a tervezési területen a globálisugárzás értéke 4500-4600 MJ/m².



68. ábra Kitejttség – Globálisugárzás Magyarországon az 1961-1990 közötti időszakban (MJ/m²)



69. ábra Kitejttség – A globálisugárzás várható változása Magyarországon a 2071–2100 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell alapján (MJ/m²)

A klímamodellek általi előrejelzések szerint a globálisugárzás mértéke a projekt helyszínén csak kis mértékben változik (2-3%), az ALADIN-Climate klímamodell 100-150 MJ/m², a RegCM klímamodell 250-300 MJ/m² növekedést jósol a globálisugárzás változására.

A kitejttség minősítése: ALACSONY

7.2.8. Kitétség és épületsérülékenység vizsgálat eredményeinek összefoglalása

Éghajlati paraméter változása	Kitétség
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	magas
2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	közepes
3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	magas
4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)	magas
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C)	alacsony
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	magas
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	alacsony
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése	közepes
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %)	közepes
10. Átlagos napi csapadékösszeg növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	közepes
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	közepes
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	alacsony
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	közepes
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	közepes
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	alacsony
17. Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	közepes
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	alacsony
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	közepes
22. Aszály gyakoribb előfordulása	közepes
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	közepes
24. Erdőtűz gyakoriságának növekedése	alacsony
25. Szélerózió	alacsony

78. táblázat Kitétségvizsgálat összefoglalása

Az előrejelzések szerint a csapadék mennyiségének változása összességében nem lesz jelentős, de a csapadék évszakos eloszlásának változása okozhat vízgazdálkodási problémákat. Az általános projekció, hogy a hőmérséklet és a párolgás növekedésével várhatóan kisebb lesz az évi lefolyás a térség vízfolyásain, az állóvizeknél kisebb lesz a vízállás. A természetes vízellátottság és a vízminőség romlása az ökoszisztémákra hátrányos, és különösen a vizes élőhelyek fennmaradását, biodiverzitását veszélyeztetik.

A hőmérsékletre vonatkozó adatokat tekintve a klímamodelleket vizsgálva további növekedést prognosztizálhatunk. A hőhullámos napok és a forró napok számának növekedése a vizsgált területen jelentős. A forró napok (a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t) száma a 2071-2100-as időszakban 25-30 nappal nő az ALADIN-Climate klímamodell esetén, és 0-5 nappal a RegCM klímamodell esetén, az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és az RCP8.5 klímamodell modell esetén pedig 5-10, 15-20, illetve 20-25 nappal. A modellek közötti különbség miatti bizonytalanság ellenére is egyértelmű a nyári hónapok átlaghőmérsékletének növekvő tendenciája, illetve ezzel párhuzamosan az extrém meleg napok számának növekedése is.

A modellek szerint a tervezett beruházás helyszíne hőhullámokkal szembeni kitétség alapján *közepes* kitétségű. A hőhullámos napok gyakorisága a Debreceni kistérségben 249,88%-kal növekszik 2071-2100-ig.

A klímamodellek által prognosztizált fagyos napok számának csökkenése és a hőségnapok számának növekedése egyaránt a melegebb tendenciát jelzi a beruházás területén. Az összes vizsgált klímamodell alapján a tavaszi fagyos napok számának csökkenése várható. Az ALADIN-Climate (12-14 nap csökkenés), valamint az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5, RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 (10-15 nap csökkenés) klímamodellek előrejelzései alapján a csökkenés jelentős.

Tovább ronthatja a helyzetet, hogy az éjszakai hőmérséklet emelkedésével veszélybe kerülhet, elmaradhat a nyári, csapadékszegény időszakban különösen fontos harmatképződés.

A klímamodellek az éves csapadékmennyiség csökkenésére vonatkozóan eltérő adatokat prognosztizálnak. Az ALADIN-Climate klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2071-2100 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, illetve 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A másik öt vizsgált klímamodell az éves csapadékmennyiségekre vonatkozóan növekedést jelez elő.

Az intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadékhullás gyakoribbá, az intenzitása pedig a tapasztalatok szerint folyamatosan erősebbé válik. A nagymennyiségű és intenzív csapadékos jelenségek várhatóan elsősorban a nyarak kivételével lesznek gyakoribbak, a száraz időszakok hossza pedig

nyáron fog leginkább növekedni. Az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell kivételével minden klímamodell a tárgyi területre vonatkozóan a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának növekedését jósolja. Az intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadékhullás gyakoribbá, az intenzitása pedig a tapasztalatok szerint folyamatosan erősebbé válik Magyarországon, így a térségben is.

A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM–BM együttes rendelet alapján Debrecen *nem* veszélyeztetett ár- és belvízzel.

Kedvezőtlen változás a nagyintenzitású csapadékok gyakoribbá válása, melyek esetén gyakran előfordul, hogy a talaj vízbefogadó-képességét meghaladó mennyiségű csapadék esik, a nem hasznosítható vízmennyiség pedig egyszerűen elfolyik, nem tározódik. A csapadék mennyiségének eloszlásának szélsőségessé válik, az aszályos időszakokban vízhiány lép fel.

Az aszályos napok számát tekintve a modellek nem mutatnak egyértelmű változást az évszázad végére, azonban a század végére már szignifikáns növekedés várható az ország egyes területein (várhatóan a projekt helyszínén is). A térségeket sújtó aszályok erősségét kifejező osztályozási rendszer szerint a projektterület aszályossága közelít, de a legrosszabb esetben sem éri el a mérsékelt aszály sújtotta területi kategóriát (6 – 8°C/100 mm).

A klímaváltozás hatásai legerőteljesebben valószínűleg a vízfogalom módosulásán keresztül válnak majd érzékelhetővé. A klimatikus vízmérleg változásából jól látható, hogy a térségben a vízhiány tovább emelkedik 2100-ig a legtöbb vizsgált modell előrejelzése szerint.

Az összes vizsgált klímamodell alapján a potenciális evapotranszspiráció növekedése várható. Az ALADIN-Climate (140–160 mm növekedés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 (150-160 mm növekedés) klímamodellek előrejelzései alapján a legnagyobb a növekedés, ami körülbelül 22-25%-os növekedésnek felel meg.

A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságát tekintve az 1971-2000 referencia időszakhoz képest a modellek *mérsékelt* és *csekély* hatást jósolnak a településre vonatkozóan.

7.3. 3. Modul: Potenciális hatások elemzése

Éghajlati paraméter várható változása	Várható hatás			
	Projekt helyszínen található eszközök és folyamatok	A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek-mennyiség minőségét és/vagy ár szempontjából)	A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti kereslet	A projekt hatása a környezet adaptációs képességeire
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	vezetékek gyorsabb korróziója, víz szivárgás; vízművek energia felhasználásának növekedése	A karbantartást, üzemelést végző munkaerő produktivitásának csökkenése következhet be, orvsmeteorológiai hatások miatt.	-	-
Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	vízművek energia felhasználásának növekedése	Eutrofizáció mértéke nő; nyomócső hálózatban lezajló biokémiai reakciók sebességének növekedésével járó másodlagos szennyeződés nő.	-	-
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	-	Eutrofizáció mértéke nő, a partiszűrővel kivett vizek minősége, valamint a víz mint hűtőközeg szerepe is romlik.	-	-
Csapadék intenzitásának növekedése	Közegészségügyi probléma; elvezető rendszer túlterhelései és a mélyebb fekvésű közterületek és/vagy magánterületek elöntései miatt.	-	-	-
Aszályos időszakok hosszának növekedése	Felszíni ivóvízbázisok hasznosítható vízkészlete kritikus szintre csökken.	-	Víz iránti kereslet nő.	Nő a saját fűtő vagy ásványi kutak kémiai és/vagy bakteriálisan szennyezettebb vizének használata.
Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	Kiegészítő infrastruktúra (pl. vízművek területén.) károsodása.	Az üzemelés és karbantartás akadályoztatása, balesetek kockázatának növekedése, utak járhatatlanná válása, az infrastruktúra sérülése a ráboruló fák, tetők, lámpák, oszlopok stb. miatt.		

79. táblázat A potenciális hatások és következményeik összefoglalása

A projektet érő potenciális fizikai hatások abban az esetben fordulhatnak elő, ha a projekt érzékeny egy adott éghajlati paraméterre, és ezzel egyidőben a projekthelyszín ki van téve az adott éghajlati paraméternek. A két feltétel együttes fennállása szükséges. A következő táblázatokból kiderül, hogy a létesítmények és a hozzájuk köthető szolgáltatások a szélsőséges időjárási körülmények hatására károsodhatnak leginkább. Ilyenek például az intenzív csapadék, hőhullámok, belvizek stb. A hosszútávon bekövetkező változások kevésbé vannak hatással rájuk. Illetve kijelenthetjük, hogy a szolgáltatások terén (pl.: idegenforgalom) hamarabb jelennek meg zavarok, mint eszközök terén. Az infrastruktúra jellemzően olyan hatásokkal szemben mutat magas érzékenységet, amelyek bekövetkezési valószínűsége alacsony (pl.: földrengés). A következőkben azokat a potenciális hatásokat vesszük számba a lehetséges következményekkel egyetemben; eszközökre, szolgáltatásokra és környezetre vonatkozó bontásban, amelyeknek a projekt terület ténylegesen ki van téve.

Az 1 és 2 Modulokban kapott eredmények szolgálnak az elemzés kiindulópontjául. Ezek eredményeit kell szerepeltetni a következő táblázatban. A táblázat megfelelő cellájába kell beírni a különböző éghajlati paramétereket, melyekre a projekt érzékeny. Egy hatást akkor tekintünk potenciálisnak, ha az érzékenység és a kitettség együttesen jelentkezik az adott projekt területén, tehát minimum közepes kitettség és minimum közepes érzékenység (mátrix 2. – 3. oszlop és 2. és 3. sor).

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C) 7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C) 12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap) 14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése 18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése 19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése 20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése 24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése 25. Szélerózió	13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap) 17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése 3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)
	Közepes	16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés növekedése	8. Éves csapadékmennyiség csökkenése 9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %) 10. Átlagos napi csapadékösszeg növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap) 15. Csapadék évszakos eloszlásának változása 23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	-
	Magas	-	2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C) 11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap) 21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése) 22. Aszály gyakoribb előfordulása	4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C) 6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)

80. táblázat 1 és 2 modulok eredményeinek elemzése

Potenciális hatások:

A rendelkezésre álló érzékenység-kitettség mátrix alapján megállapítható, hogy a projektet az éghajlatváltozás több, egymással összefüggő hatásmechanizmuson keresztül érintheti, különösen a hőmérsékleti szélsőségek erősödése, a vízháztartási viszonyok átalakulása, valamint a csapadék intenzitásának növekedése révén.

A hőmérséklet emelkedésével összefüggő változások – ideértve a nyári napok, hőségnapok és hőhullámos időszakok gyakoribbá válását, valamint az átlaghőmérséklet lassú növekedését – elsősorban az építési és üzemeltetési körülményeket befolyásolják. A kivitelezési időszakban fokozódhat a hőterhelésből eredő munkavédelmi kockázat, ami a munkavégzés hatékonyságának csökkenését és az építési időtartam növekedését eredményezheti. Emellett a nagyobb hőingás és a trópusi éjszakák számának növekedése az alkalmazott anyagok – különösen a műanyag alapú csővezetékek és tömítések – hőtágulási viselkedésén keresztül növelheti a szerkezeti igénybevételt, ami hosszabb távon az infrastruktúra élettartamát és üzembiztonságát is befolyásolhatja.

A vízháztartási viszonyok változása a projekt szempontjából kiemelt jelentőségű. A csapadék éves mennyiségének csökkenése, a csapadékos napok számának mérséklődése, valamint a maximális száraz időszakok hosszának növekedése a vízkészletek csökkenéséhez és az aszályos időszakok gyakoribb előfordulásához vezethet. Ez közvetlenül érintheti a vízbázisok rendelkezésre állását és a rendszer üzembiztonságát, különösen a nyári időszakokban jelentkező csúcsterhelések idején. Ugyanakkor a csapadék évszakos eloszlásának átalakulása és az átlagos napi csapadékintenzitás növekedése azt eredményezheti, hogy a vízkészletek időben egyenlőtlenebben állnak rendelkezésre, ami a vízellátó rendszer tervezésében és

üzemeltetésében nagyobb rugalmasságot és tartalékképzést tesz szükségessé. Ezzel párhuzamosan a szélsőséges csapadékesemények – például a felhőszakadások, a 20 mm-t meghaladó napi csapadékösszegű események, valamint a villámárvizek gyakoribbá válása – növelhetik a fizikai károsodás kockázatát. Az intenzív csapadék következtében fellépő felszíni lefolyás, belvíz vagy árhullámok lokálisan veszélyeztethetik a vezetékek nyomvonalát, különösen a sekélyebben fektetett szakaszokon, illetve keresztezéseknél. Az ilyen események eróziós folyamatokat indíthatnak el, alámosást okozhatnak, valamint megnehezíthetik az üzemeltetést és a karbantartást is. A szélerózió és a talajállapot változása tovább növelheti a felszín közeli infrastruktúra sérülékenységet.

További hatásként jelentkezhet a megnövekedett UV-sugárzás és a felszíni vizek hőmérsékletének emelkedése, amelyek az anyagok öregedését gyorsíthatják, illetve közvetetten befolyásolhatják a vízminőségi viszonyokat. Bár egyes tényezők – például a fagyos napok számának csökkenése – kedvező hatásként értékelhetők (pl. kisebb fagyási kockázat), ezek összességében nem ellensúlyozzák a növekvő hő- és vízstressz, valamint a szélsőséges időjárási események által jelentett kihívásokat.

Összességében megállapítható, hogy a projekt legjelentősebb klímakockázatai a vízkészletek csökkenéséhez és az aszályos időszakok gyakoribbá válásához, valamint a szélsőséges csapadékesemények okozta fizikai igénybevételekhez köthetők, miközben a hőmérsékleti szélsőségek az építés és az üzemeltetés minden fázisában növekvő terhelést jelentenek az infrastruktúra és az üzemeltető személyzet számára.

7.4. 4. Modul: Kockázatelemzés

A sérülés, kár, veszteség, funkciók ellátásában bekövetkezett negatív változások és a negatív környezeti hatások lehetősége kockázatnak minősül. A kockázat a potenciális kár nagyságának és a kár bekövetkezési valószínűségének szorzata. A kockázateértékelés során figyelembe kell venni a projekt helyszínén keletkező közvetlen károkat, ugyanakkor ennél tovább kell menni, és vizsgálni kell ezek továbbgyűrűző társadalmi, gazdasági, környezeti hatásait is.

1. Következmények listájának felállítása

E. Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési):

- berendezésekben és épületekben keletkezett kár
- az infrastruktúrák megrongálódása
- többlet energiafelhasználás aszályos időszakokban
- a karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegházhatású gázainak nagyobb mértékű kibocsátása
- gépészeti berendezések műszaki meghibásodása

BE. Biztonság és egészség:

- Emberi életben keletkezett károk üzemeltetés és karbantartás alatt:
 - 1970 és 2000 között Dr. Páldy Anna és Dr. Bobvos János vizsgálták a hőmérséklet egészségre gyakorolt hatását; a hőhullámok és a halálozási arány összefüggését. Megállapították, hogy a 18 °C-os napi átlaghőmérséklet felett meredeken emelkedik a napi halálesszám. A hőmérséklet változékonysága az összhálózás esetében 7%-os kockázatnövekedést jelent, a szív- és érrendszeri halálozás kockázata pedig a nyári hónapokban 6%-kal nő. A többi meteorológiai elem ehhez képest jóval kisebb kockázati tényezőt jelent.
 - A komolyabb betegséggel küzdő munkaerő jellemzően nem megterhelő fizikai munkát végez, így annak a valószínűsége, hogy a megvalósítási fázisban, a vizsgált kockázati tényezők kapcsán halálessettel járó rosszullét következik be, igen alacsony.
 - Mivel hazánkban háromfokozatú hőségriasztási rendszer működik, illetve külön munkavédelmi előírások vonatkoznak hőségriadó esetére, így a rosszullétek bekövetkeztének kockázata sem haladja meg a közepes szintet.

- Amennyiben a létesítés idején betartják a munkavédelmi előírásokat, törvényi szabályozásokat, odafigyelnek az esetleges hőségriasztásokra, úgy a vizsgált kockázatok csak ritkán és mérsékelt módon jelentkezhetnek.

K. Környezet:

- Levegőszennyezés – nem releváns az üzemelés idején.
- Földtani közeg szennyeződése – normál üzemi körülmények között nem várható.
- Felszín alatti víztest szennyeződése – normál üzemi körülmények között nem várható.
- A vonalas létesítmények egyik legáltalánosabb káros hatása a természeti környezetre az élőhelyek feldarabolása. Mivel a vezetékek a felszín alatt futnak, így ez a kockázat tulajdonképpen a projekt esetében nincs jelen.

T. Társadalom:

- A projekt nincs hatással a társadalmi stabilitásra vagy kisebb, helyi szintű társadalmi elégedetlenség alakulhat ki a beruházási helyszín közelében (kivitelezés alatt) a légszennyező anyagok koncentrációja vagy a zajszint emelkedése miatt.
- Munkahelyek megszűnés nem várható.
- Elvándorlás nem feltételezhető.
- Társadalmi szempontból a beruházás előnyökkel jár, hiszen az érintett települések a jogszabályoknak és a közegészségügyi szempontoknak megfelelő ivóvízhez jutnak.

G. Gazdasági/pénzügyi:

- Nem rentábilis fenntartási költségek
Jelen projekt esetében pénzügyi, gazdasági következmények leginkább a megépült infrastruktúra jó karban tartása, javítása következtében keletkezhetnek. Az eszközökben bekövetkező károk javítása válhat szükségessé, ezzel pénzügyi és gazdasági terhet róva a fenntartóra.
- Termelékenység hatékonyságának csökkenése
- Veszteséges működtetés.

1 Ritka	2 Nem valószínű	3 Közepes valószínűség	4 Valószínű	5 Majdnem bizonyos
5% esély évente	20% esély évente	50% esély évente	80% esély évente	95% esély évente

81. táblázat A valószínűség értékelésének szempontjai

2. Kockázatok értékelése a következmény és bekövetkezési valószínűség együttes meghatározásán keresztül

	Hatás/következmény nagyságrendje				
	1 Jelentéktelen	2 Kicsi	3 Közepes	4 Nagy	5 Katasztrofális
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	A hatás a normális üzemen belüli kezelhető	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Egy kritikus esemény, mely kivételes üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Katasztrófa az eszköz/hálózat összeomlásához vezethet
Biztonság és egészség	Elsősegélynyújtást igényel	Kisebbségi sérülés, mely orvosi ellátást igényel, esetlegesen átmenetileg korlátozott munkaképességgel	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékosság	Egy vagy több haláleset
Környezet	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.	Mérsékelt károk esetleges szélesebb körű hatással. Helyreállítás 1 év.	Jelentős károk, helyi hatás. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. A környezetvédelmi előírásoknak történő megfelelés sikertelen.	Jelentős károk kiterjedt hatással. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. Teljes helyreállítás nem lehetséges.
Társadalom	Nincs társadalmi hatás.	Helyi, átmeneti társadalmi hatások	Helyi, hosszú távú társadalmi hatás	Szegény és sérülékeny társadalmi csoportok megvédése sikertelen. Országos szintű hosszú távú társadalmi hatás.	Társadalmi elégedetlenség.
Gazdasági/pénzügyi	x % IRR <2% Bevétel	x % IRR 2 – 10% Bevétel	x % IRR 10 – 25% Bevétel	x % IRR 25 – 50% Bevétel	x % IRR >50% Bevétel

82. táblázat Hatás/következmény nagyságrendjének megítélésére szolgáló kategóriák

	Jel	Következmények	Hatás/következmény értékelése	Valószínűség	Súlyosság	
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	E1	berendezésekben és épületekben keletkezett kár	A rendszeres felújítások mellett is a létesítmények szerkezete károsodik, tájékoztatási szempontból az állapota romlik.	Ritka	Közepes	Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel
	E2	az infrastruktúrák megromlásának		Nem valószínű	Közepes	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető
	E3	többször energiafelhasználás aszállyos időszakokban		Közepes valószínűség	Kicsi	
	E4	a karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegátháztartású gázainak nagyobb mértékű kibocsátása	A megnövekedett karbantartási igény megnövekedett gépkocsiforgalomhoz vezet, amely az üvegátháztartású gázok kibocsátásának a növekedését eredményezi. A berendezések üzemeléséhez szükséges folyadékok (olaj, hűtőfolyadék) szétterülése talajszennyezést eredményez. Hirtelen bekövetkező műszaki problémák robbanásához vezethetnek.	Nem valószínű	Közepes	Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel
	E5	gépészeti berendezések műszaki meghibásodása		Közepes valószínűség	Kicsi	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető
Biztonság és egészség	BE1	szabadban történő munkavégzés során bekövetkező egészségkárosodás	A hőmérséklet változékonysága az összhálózás esetében 7%-os kockázatonövekedést jelent, a szív- és érrendszeri halálózás kockázata pedig a nyári hónapokban 6%-kal nő.	Nem valószínű	Nagy	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékosság
	BE2	extrém időjárás miatt bekövetkező halálózás		Ritka	Nagy	
Környezet	K1	levegőszennyezés	Normál üzemi körülmények között nem várható.	Ritka	Kicsi	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.
	K2	földtani közeg szennyeződése	Normál üzemi körülmények között nem várható.	Ritka	Kicsi	
	K3	felszín alatti víztest szennyeződése	Normál üzemi körülmények között nem várható.	Ritka	Közepes	Mérsékelt károk esetleges szélesebb körű hatással. Helyreállítás 1 év.
	K4	felszíni víztest szennyeződése	Normál üzemi körülmények között nem várható.	Ritka	Közepes	

	Jel	Következmények	Hatás/következmény értékelése	Valószínűség	Súlyosság	
	K5	élővilág	A legáltalánosabb káros hatása a természeti környezetre az élőhelyek feldarabolása. Mivel a tárgyi infrastruktúra a felszín alatt kerül lefektetése, ez nem releváns.	Ritka	Jelentéktelen	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges
	K6	művi elemekben bekövetkező károk	A tervezett beruházás a környező művi elemekben nem tesz kárt.	Ritka	Kicsi	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.
Társadalom	T1	társadalmi elégedetlenség	A projekt esetében a létesítés során lehetnek társadalmi elégedetlenségek, de az üzemelés pozitívan hat a társadalomra a közegészségügyi szabályoknak megfelelő ivóvíz miatt.	Ritka	Jelentéktelen	Nincs társadalmi negatív hatás.
	T2	munkahely megszűnés	Nem várható elvándorlás és munkahely megszűnés a projekt hatására.	Ritka	Jelentéktelen	
	T3	elvándorlás		Ritka	Jelentéktelen	
Gazdaság	G1	termelékenység hatékonyságának csökkenése	A klímaváltozás eredményeként a tervezett szolgáltatás iránti kereslet nő.	Ritka	Jelentéktelen	x % IRR <2% Bevétel
	G2	veszteséges működtetés		Ritka	Nagy	x % IRR 25 – 50% Bevétel
Hímév	H1	Piaci pozíció romlás	Piaci részesedés csökkenése, vevői kör megszűnése nem várható.	Ritka	Kicsi	Lokális, rövidtávú hatás

83. táblázat A valószínűségek és következmény nagyságrendjének értékelése

3. Kockázati mátrix kitöltése

A kockázatelemzés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságán alapszik, ahol meg kell határozni a kockázat mértékét és előfordulásának gyakoriságát.

	Jel	Következmények	Valószínűségi érték	Súlyossági érték	Kockázati érték	Kockázat mértéke
Eszközökben keletkezett kár (műszaki,	E1	berendezésekben és épületekben keletkezett kár	1	3	3	Alacsony
	E2	az infrastruktúrák megrongálódása	2	3	6	Közepes
	E3	többször energiatermelés aszályos időszakokban	3	2	6	Közepes
	E4	a karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegátháztartás gázainak nagyobb mértékű kibocsátása	2	3	6	Közepes
	E5	gépészeti berendezések műszaki meghibásodása	3	2	6	Közepes
Biztonság és egészség	BE1	szabadban történő munkavégzés során bekövetkező egészségkárosodás	2	4	8	Magas
	BE2	extrém időjárás miatt bekövetkező halálozás	1	4	4	Közepes
Környezet	K1	levegőszennyezés	1	2	2	Alacsony
	K2	földtani közeg szennyeződése	1	2	2	Alacsony
	K3	felszín alatti víztest szennyeződése	1	3	3	Alacsony
	K4	felszíni víztest szennyeződése	1	3	3	Alacsony
	K5	élővilág	1	1	1	Nincs
	K6	művi elemekben bekövetkező károk	1	2	2	Alacsony
Társadalom	T1	társadalmi elégedetlenség	1	1	1	Nincs
	T2	munkahely megszűnés	1	2	2	Alacsony
	T3	elvándorlás	1	2	2	Alacsony
Gazdaság	G1	termelékenység hatékonyságának csökkenése	1	1	1	Nincs
	G2	veszteséges működtetés	1	4	4	Közepes
Hímév	H1	Piaci pozíció romlás	1	2	2	Alacsony

84. táblázat Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Jelentéktelen
Majdnem bizonyos	25 Extrém	20 Extrém	15 Extrém	10 Magas	5 Közepes
Valószínű	20 Extrém	16 Extrém	12 Magas	8 Magas	4 Közepes
Lehetséges	15 Extrém	12 Magas	9 Magas	6 Közepes	3 Alacsony
Nem valószínű	10 Magas	8 Magas	6 Közepes	4 Alacsony	2 Alacsony
Ritka	5 Közepes	4 Közepes	3 Közepes	2 Alacsony	1 Nincs

85. táblázat Mátrix értékelés szempontjai

A következő mátrixban látható az előbbieken ismertetett értékelési rendszer szerinti számozás alapján összeállított kockázati mátrix.

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Jelentéktelen
Majdnem bizonyos					
Valószínű					
Lehetséges		BE2	BE1	E3; E5	
Nem valószínű		BE3	E2; E4	E6; E8	E7
Ritka		BE4; G2	E1; K3; K4	K1; K2; K6; T2; T3; H1	K5; T1; G1

86. táblázat Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix

7.5. Adaptációs intézkedések

A klímakockázati elemzés során azonosított hatások alapján megállapítható, hogy a tervezett ivóvízvezeték-építési projektet elsősorban a hőmérsékleti szélsőségek erősödése, a vízkészletek csökkenése, valamint a csapadék tér- és időbeli eloszlásának megváltozása érintheti. Ennek megfelelően az adaptációs intézkedések célja egy olyan műszaki és üzemeltetési rendszer kialakítása, amely képes a változó éghajlati feltételekhez való rugalmas alkalmazkodásra, valamint a működési kockázatok minimalizálására.

A hőmérsékleti hatások mérséklése érdekében elsődleges szempont a megfelelő anyaghasználat és műszaki kialakítás. A vezetékek és szerelvények esetében indokolt a magasabb hőállóságú, UV-sugárzásnak ellenálló anyagok alkalmazása, amelyek képesek hosszú távon is megőrizni mechanikai tulajdonságaikat. A csővezetékek fektetési mélységének optimalizálása szintén fontos adaptációs eszköz, mivel a mélyebb elhelyezés csökkenti a felszíni hőmérsékleti ingadozások közvetlen hatását. A kivitelezés során javasolt a nyári hőhullámos időszakok figyelembevétele, és szükség esetén a munkavégzés időbeli átszervezése a munkavállalók egészségének védelme érdekében.

A vízkészletek csökkenéséhez és az aszályos időszakok gyakoribbá válásához kapcsolódó kockázatok kezelése komplex megközelítést igényel. A rendszer tervezése során célszerű olyan hálózati struktúrát kialakítani, amely lehetővé teszi a különböző vízforrások közötti rugalmas átkapcsolást, valamint biztosítja a tartalékkapacitások rendelkezésre állását. A szürkevíz-hasznosítás integrálása a rendszerbe különösen fontos adaptációs lépés, mivel csökkenti az ivóvíz iránti igényt, ezáltal mérsékli a vízkészletekre nehezedő nyomást. Emellett kiemelt szerepet kap a vízvesztések minimalizálása, amely korszerű monitoring és szivárgásérzékelő rendszerek alkalmazásával érhető el.

A szélsőséges csapadékeseményekhez kapcsolódó kockázatok csökkentése érdekében a nyomvonal-kijelölés során kerülni kell az ár- és belvízveszélyes területeket, illetve ahol ez nem lehetséges, ott megfelelő műszaki védelemmel kell biztosítani a vezetékek stabilitását. Ilyen intézkedések lehetnek a mélyebb fektetés, a mechanikai védelem alkalmazása, valamint a védőcsővezetés. A felszíni vízelvezető rendszerek kapacitásának növelése és rendszeres karbantartása szintén hozzájárul a csapadékból eredő károk megelőzéséhez. Az eróziós folyamatok mérséklése érdekében indokolt talajstabilizáló megoldások alkalmazása, például növénytelepítés vagy műszaki burkolatok kialakítása.

Az adaptációs intézkedések célja egy olyan ellenálló és fenntartható infrastruktúra létrehozása, amely képes kezelni a klímaváltozásból eredő bizonytalanságokat, és hosszú távon is biztosítja a vízellátó rendszer megbízható működését.

7.6. Az alkalmazkodási intézkedések eredményességének nyomon követésére vonatkozó javaslatok

Az alkalmazkodási intézkedések hatékonyságának biztosítása érdekében elengedhetetlen egy átfogó monitoring és értékelési rendszer kialakítása, amely lehetővé teszi a klímaváltozás hatásainak folyamatos nyomon követését, valamint az alkalmazott intézkedések eredményességének értékelését.

A nyomon követés egyik alapvető eleme a vízellátó rendszer műszaki állapotának rendszeres ellenőrzése. Ennek keretében szükséges a csőhálózat meghibásodási gyakoriságának, a szivárgási veszteségek mértékének, valamint a karbantartási igények alakulásának folyamatos rögzítése és elemzése. Ezek az adatok közvetlen visszajelzést adnak arról, hogy a rendszer mennyire képes ellenállni a megváltozott klimatikus viszonyoknak, illetve, hogy szükséges-e további beavatkozások végrehajtása.

A meteorológiai és hidrológiai paraméterek nyomon követése szintén kulcsfontosságú. Javasolt a hőmérsékleti szélsőségek, a csapadék mennyiségének és intenzitásának, valamint a száraz és nedves időszakok hosszának folyamatos monitorozása. Ezen adatok összevetése a rendszer működési adataival lehetővé teszi a klímaváltozás közvetlen és közvetett hatásainak pontosabb azonosítását. Célszerű a meglévő országos és regionális monitoring rendszerekhez való kapcsolódás, amely biztosítja az adatok megbízhatóságát és összehasonlíthatóságát.

Az üzemeltetési tapasztalatok rendszeres értékelése szintén fontos eleme a nyomon követési rendszernek. Ennek keretében javasolt időszakos jelentések készítése, amelyekben összevetésre kerülnek a tervezett és a tényleges működési paraméterek. Az eltérések elemzése alapján lehetőség nyílik az adaptációs intézkedések finomhangolására és szükség szerinti módosítására.

Indokolt továbbá egy indikátorrendszer kialakítása, amely jól mérhető és értelmezhető mutatókon keresztül követi nyomon az alkalmazkodási intézkedések hatékonyságát. Ilyen indikátorok lehetnek például a vízvesztesség aránya, az üzemzavarok száma, a karbantartási költségek alakulása, valamint a szélsőséges időjárási eseményekhez kapcsolódó károk mértéke. A monitoring rendszer eredményeit rendszeresen értékelni kell, és szükség esetén be kell építeni a tervezési és üzemeltetési gyakorlatba.

7.7. A tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére

A tervezett ivóvízvezeték-építési projekt nemcsak elszenvedője a klímaváltozás hatásainak, hanem aktívan befolyásolja a hatásterület alkalmazkodóképességét is. A projekt megvalósítása összességében hozzájárulhat a térség klímaadaptációs potenciáljának növeléséhez, különösen a vízgazdálkodás területén.

A fejlesztés egyik legfontosabb pozitív hatása a vízellátás biztonságának növelése. A korszerű, jól megtervezett és megfelelően üzemeltetett vízellátó infrastruktúra képes csökkenteni a vízhiányból eredő kockázatokat, különösen az aszályos időszakokban. A rendszer rugalmassága, valamint a különböző vízforrások közötti átkapcsolhatóság lehetővé teszi a változó környezeti feltételekhez való gyors alkalmazkodást, ezáltal növeli a térség ellenálló képességét.

A szürkevíz-hasznosítás integrálása további jelentős pozitív hatással bír, mivel csökkenti az ivóvíz iránti igényt, és elősegíti a vízkészletek fenntarthatóbb használatát. Ez különösen fontos a klímaváltozás következtében várhatóan gyakoribbá váló vízhiányos időszakokban. A projekt ezen keresztül hozzájárul a vízkörforgás hatékonyabb működéséhez és a természeti erőforrások megőrzéséhez.

A projekt ugyanakkor potenciális negatív hatásokkal is járhat, elsősorban a kivitelezési időszakban. A földmunkák és egyéb építési tevékenységek ideiglenesen befolyásolhatják a talaj vízháztartását, valamint növelhetik az eróziós folyamatok kockázatát. Ezek a hatások azonban megfelelő műszaki és szervezési intézkedésekkel mérsékelhetők, és jellemzően rövid távúak.

Hosszabb távon a projekt hozzájárulhat a térség infrastruktúrájának klímaállóságához, amennyiben a tervezés és megvalósítás során figyelembe veszik a klímaváltozás várható hatásait. A fejlesztés elősegíti egy olyan integrált vízgazdálkodási rendszer kialakítását, amely képes kezelni a szélsőséges időjárási eseményekből és a vízkészletek változásából eredő kihívásokat.

Összességében megállapítható, hogy a projekt – a megfelelő adaptációs intézkedések alkalmazása mellett – pozitív irányban befolyásolja a hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességét, különösen a vízellátás biztonságának növelése és a fenntartható vízgazdálkodás elősegítése révén.

8. A MEGALAPOZÓ INFORMÁCIÓK BEMUTATÁSA

Levegőtisztaság-védelem

Felületi forrás esetén alkalmazott modell adatai: AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással

Zajvédelmi hatások becslése

A számítást a német SoundPLAN essential 4.1 számítógépes programmal készítettük. Zajterjedés során figyelembe vett adatok: zajforrás és immisszió pont magassága, burkolat minősége, terjedés akadályozatlansága ill. akadályozottsága. A geometriai adatok digitalizálása, bemenő adatok megadása után a program számítja ki a várható zajterhelést. Ennek megfelelően a magyar szabvány szerinti korrekciók nem kerülnek külön meghatározásra. Megjegyezzük, hogy a program a terjedési viszonyokat az MSZ 15036: 2002 „Hangterjedés a szabadban” c. szabvány szerint veszi figyelembe.



Jogszabályok:

- Az Európai Parlament és a Tanács 2000/14/EK irányelve (2000. május 8.) a kültéri használatra tervezett berendezések zajkibocsátására vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről
- Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/1628 rendelete (2016. szeptember 14.) a nem közúti mozgó gépek belső égésű motorjainak a gáz- és szilárd halmazállapotú szennyezőanyag-kibocsátási határértékeire és típusjövahagyására vonatkozó követelményekről, az 1024/2012/EU és a 167/2013/EU rendelet módosításáról, valamint a 97/68/EK irányelv módosításáról és hatályon kívül helyezéséről
- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 2001. évi LXIV. törvény a kulturális örökség védelméről
- 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról
- 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
- 12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről
- 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről
- 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet a stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek készítésének részletes szabályairól

- 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- 30/2004. (XII. 30.) KvVM rendelet a felszín alatti vizek vizsgálatának egyes szabályairól
- 30/2008. (XII.31.) KvVM rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról
- 41/2017. (XII. 29) BM rendelet a vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges dokumentáció tartalmáról
- 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról
- 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendeletben a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
- 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról

Egyéb szabványok:

- MSZ 21459/2-81 Területi (felületi) forrás és vonalforrás szennyező hatásának számítása
- MSZ 21457/4-80 A turbulens szóródás mértékének meghatározása
- MSZ 21459/1-81 Pontforrás szennyező hatásának számítása szabványok
- MSZ 21476:1998 A talaj termőréteg-védelmének követelményei földmunkák végzésekor
- MSZ 15036:2002 Hangterjedés a szabadban
- ÚT 2-1.302:2003 Közúti közlekedési zaj számítása
- e-UT 06.03.11. Ütügyi műszaki előírás

Egyéb tanulmányok:

- Klímapolitika Kft. (2017): Részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz, Budapest, 2017

Természetvédelem

Felhasznált irodalom

- Molnár Attila (2008): Dél-Hajdúság. In: Király G. – Molnár Zs. – Bölöni J. – Csiky J. – Vojtko A. (szerk.): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete – MTA ÖBKI, Vácrátót

- Vidékfejlesztési Értesítő LXII. évf. 1. száma

Jogszábai hivatkozások

- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
- Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény
- 275/2004. Korm. Rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- Az Európai Közöségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről szóló 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet
- Az érzékeny természeti területekre vonatkozó szabályokról szóló 2/2002. (I. 23.) KöM-FVM együttes rendelet

9. EGYÉB NYILATKOZATOK

A dokumentáció minősített adatot vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatot nem tartalmaz.

Országhatáron áttérjedő környezeti hatás nem várható.

A tárgyi beruházás a kulturális örökség védelméről szóló 2001. évi LXIV. törvény 7. § 23. pontja alapján nem minősül nagyberuházásnak, mivel a beruházás teljes bekerülési költsége nem haladja meg az 800 millió forintot értékhatárt.

10. ERDŐ IGÉNYBEVÉTEL

Erdő igénybevételének minősül az erdő mezőgazdasági művelésbe vonása, termelésből való kivonása, időleges igénybevétele és rendeltetésszerű használatát akadályozó létesítmény elhelyezése, illetve tevékenység gyakorlása.

A tervezett beruházás az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. tv. (Evt.) 6. § (1) bekezdés a) pontja szerinti erdőnek minősülő, az Országos Erdőállomány Adattárban nyilvántartott erdőterületeket közvetlenül nem érint.

A beruházáshoz legközelebb lévő erdőrészek az érintett vezetékszakasznál 200 méterre K-re találhatók. A legközelebbi erdőrészek tulajdonságait az alábbiakban részletezzük.

Vezetékszakas	Erdőtag	Részletjel	Elsődleges rendeltetés	Természetességi állapot	Faállomány típus	Natura 2000
Csillagvirág u.	617	A1	Faanyagtermelő	Átmeneti erdő	Egyéb kemény lombos	Nem része a hálózatnak
	646	C	Faanyagtermelő	Származék erdő	Elegyes-juharos	Nem része a hálózatnak

87. táblázat Legközelebbi üzemtervezett erdők (Forrás: erdoterkep.nebih.gov.hu)



70. ábra Üzemtervezett erdők a beruházás körül – II. szakasz (Forrás: erdoterkep.nebih.gov.hu)