

# ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

## Terv megnevezése:

**Debrecen külterület 0115 hrsz.-ú ingatlanon tervezett Szordasi Villapark létesítése**

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



## Engedélyes

FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Kft.

Székhely: 4025 Debrecen, Bajcsy-Zsilinszky utca 4. 2. em. 8. ajtó

## Készítette



ENVIRO-EXPERT Kft.

Székhely: 4028 Debrecen, Hadházi út 7. I./5.

Telefonszám: +36 (20) 426-4352

E-mail cím: [info@enviroexpert.hu](mailto:info@enviroexpert.hu)

Dátum

Debrecen, 2025. október 1.

## ALÁÍRÓ LAP

### VEZETŐ SZAKÉRTŐ

[REDACTED]

környezetgazdálkodási agrármérnök,

környezettechnológiai szakmérnök

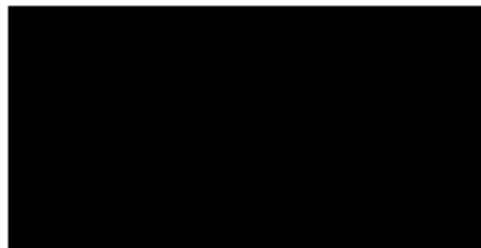
Szakértői engedély száma: [REDACTED]

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



### TERMÉSZETVÉDELMI SZAKÉRTŐK

[REDACTED]

környezetgazdálkodási agrármérnök, botanikus  
erdészeti tudományok doktora PhD (erdészeti ökológia  
szakterület)

Élővilágvédelmi és tájvédelmi szakértő

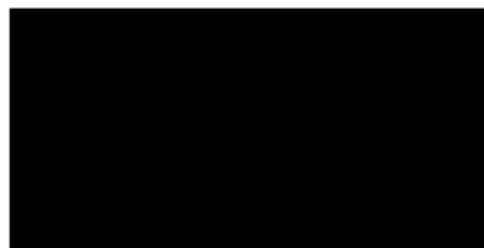
Élővilágvédelmi igazságügyi szakértő

Szakértői engedélyek száma:

[REDACTED] élővilágvédelem

[REDACTED] tájvédelem

Igazságügyi szakértői igazolvány száma: [REDACTED]



[REDACTED]

biológus (ökológia és evolúcióbiológia szakirány)

biológia tudományok doktora PhD (hidrobiológia

szakterület)

Természetvédelmi szakértő (Élővilágvédelem)

Szakértői engedély száma:

[REDACTED]

Közreműködtek:

[REDACTED]

környezetmérnök; okleveles közgazdász regionális és környezeti gazdaságtan szakon

[REDACTED]

agrármérnök (AERMOD)

[REDACTED]

biomérnök, okleveles környezetmérnök, EHS szakmérnök

[REDACTED]

okleveles környezetgazdálkodási agrármérnök, munka- és tűzvédelmi előadó

## Tartalomjegyzék

<b>ENGEDÉLYKÉRŐ AZONOSÍTÓ ADATAI</b>	<b>7</b>
<b>ELŐZETES VIZSGÁLAT</b>	<b>8</b>
1. A tervezett tevékenység célja, a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetében a közérdek bemutatásával együtt	9
1.1. Előzmények, tevékenység célja, előzetes vizsgálat végzésének szükségessége	9
1.2. Az előzetes vizsgálat kidolgozásának menete	9
2. A tervezett tevékenység, továbbá ha vannak más ésszerű telepítési, technológiai vagy egyéb változatai (a továbbiakban együtt: számításba vett változatok), akkor azok alapadatai	11
2.1. A tevékenység volumene	11
2.2. A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitáskihasználás tervezett időbeli megoszlása	12
2.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési tervekben rögzített módja	12
2.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye	15
2.5. A tervezett technológia, vagy ahol nem értelmezhető, a tevékenység megvalósításának leírása, ideértve az anyagfelhasználás főbb mutatóinak megadását	16
2.6. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igényessége	20
2.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések	21
2.7.1. Környezetvédelmi intézkedések	21
2.7.1.1. Telepítés („létesítés”) szakaszában	21
2.7.1.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában	25
2.7.1.3. Felhagyás	26
2.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek	27
2.8.1. Telepítés („létesítés”) szakasza	27
2.8.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakasza	28
2.8.3. Felhagyás szakasza	30
2.9. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia	30
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	30
2.11. A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő vagy – a településrendezési tervekben szereplő – tervezett terület-felhasználási módokat	30
2.12. A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési tervek módosítását	34
2.13. Összetartozó tevékenységek	36
2.14. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján	36
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	37
4. Nyomvonalas létesítménynél a tervezett nyomvonal továbbvezetésének és távlati kiépítésének ismertetése, és a továbbvezetés tervezése során figyelembe vett környezeti szempontok, feltárt környezeti hatások összegzése	37
5. A számításba vett változatok környezetterhelése és környezet-igénybevétele (hatótényezők) várható mértékének előzetes becslése a tevékenység szakaszaiként [6. § (2) bekezdés] elkülönítve	37
5.1. Telepítés („létesítés”) szakaszában várható hatótényezők	37
5.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hatótényezők	40
5.3. Felhagyás szakaszában várható hatótényezők	42
5.4. Az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők	42
5.4.1. Telepítés („létesítés”) szakaszában előforduló havária helyzetek	42
5.4.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában előforduló havária helyzetek	47
5.4.3. Felhagyás szakaszában előforduló havária helyzetek	49

<b>6. A tevékenység telepítése, működése, felhagyása során az egyes környezeti elemekre várhatóan gyakorolt hatások előzetes becslése</b>	<b>49</b>
<b>6.1. A hatásterületről rendelkezésre álló környezeti állapot, területhasználati és demográfiai adatok</b>	<b>50</b>
6.1.1. A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek	50
6.1.2. Földrajzi adottságok, éghajlat	50
6.1.3. Levegő (alap-légszennyezettség)	53
6.1.3.1. Háttérszennyezettség	53
6.1.3.2. Az érintett közút jelenlegi légszennyezettsége	54
6.1.4. Környezeti zaj	59
6.1.4.1. A jelenleg a terület környezetében folytatott tevékenység háttérzaja	59
6.1.4.2. Közút jelenlegi zajszintje	62
6.1.5. Talaj adottságok	66
6.1.6. A felszíni és felszín alatti víztestek	71
6.1.6.1. Vízföldtani viszonyok	71
6.1.6.2. A porózus medencekitöltés vízföldtani viszonyai	71
6.1.6.3. Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek alapadatai	74
6.1.6.3.1. Felszíni vízfolyások	74
6.1.6.3.2. Felszín alatti víztest	76
6.1.6.3.3. Érintett felszín alatti víztest állapota	76
6.1.6.4. Talajvíz helyzete, minősége	78
6.1.6.4.1. A felszín alatti víztest minősége	79
6.1.6.4.2. Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása	81
<b>6.2. A tevékenység egyes szakaszaiban várható környezeti hatások előzetes becslése mérnöki számításokkal</b>	<b>84</b>
6.2.1. A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a létesítés idején	84
6.2.1.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése	84
6.2.1.1.1. Módszertan	84
6.2.1.1.2. Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások	86
6.2.1.1.3. Munkafázisok	87
6.2.1.1.4. Hatásterület meghatározása – terület előkészítése, tereprendezés	87
6.2.1.1.4.1. Kibocsátások meghatározása	87
6.2.1.1.4.2. AERMOD szoftverrel végzett számítások	88
6.2.1.1.5. Hatásterület meghatározása – Magasépítés	92
6.2.1.1.5.1. Kibocsátások meghatározása	92
6.2.1.1.5.2. AERMOD szoftverrel végzett számítások	93
6.2.1.1.6. A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai	95
6.2.1.2. Zajvédelemi hatások becslése	97
6.2.1.2.1. Építési zaj	97
6.2.1.2.1.1. Határértékek bemutatása és a hatásterület határának definiálása	97
6.2.1.2.1.2. A beruházás környezetében található ingatlanok	99
6.2.1.2.1.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása – Terület előkészítése, tereprendezés	100
6.2.1.2.1.4. Zajterhelés és hatásterület meghatározása – Magasépítés	102
6.2.1.2.2. A létesítés idején várható zajszint-emelkedés a beszállítási utak mentén	104
6.2.1.3. Rezgésvédelem	106
6.2.1.4. Talajvédelem, földtani közeg védelme	109
6.2.1.5. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése a létesítés idején	111
6.2.1.5.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata	111
6.2.1.5.2. Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata	111
6.2.1.5.2.1. Lehetséges vízhasználatok	111
6.2.1.5.2.2. Felszín alatti vizet érő hatások	111
6.2.2. A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a megvalósulás („üzemelés”) idején	112
6.2.2.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése	112
6.2.2.1.1. Lakópark területén várható légszennyező anyag emissziók	112
6.2.2.1.2. Az üzemelés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai	116
6.2.2.2. Zajvédelemi hatások vizsgálata	118
6.2.2.2.1. Üzemelés hatásterületének meghatározása	118
6.2.2.2.1.1. Határértékek, zajvédelmi hatásterület határa	118
6.2.2.2.1.2. A lakópark egyedi zajforrásai	119
6.2.2.2.1.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása – SoundPlan szoftverrel	120
6.2.2.2.2. Az üzemelés idején várható zajszint-emelkedés a megközelítési utak mentén	123
6.2.2.3. Rezgésvédelem	125
6.2.2.4. Talaj-, ill. földtani közegvédelemi hatások vizsgálata	126
6.2.2.5. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése	127
6.2.2.5.1. Vízhasználatok	127
6.2.2.5.2. Csapadékvíz-elvezető hálózat	127
6.2.2.5.3. Csapadékvíz előkezelés	128



6.2.2.5.4.	Vízbázis érintettség miatti javaslatok	129
6.2.2.5.5.	Felszín alatti víztestet érő esetleges terhelések vizsgálata	131
6.2.2.5.5.1.	Általános hatások	131
6.2.2.5.5.2.	Csapadékvíz szikkasztás	132
6.2.2.5.5.2.1.	Beszívárgási ráta becslése	132
6.2.2.5.5.2.2.	Szikkasztott csapadékvíz szennyező anyag tartalmának becslése	132
6.2.2.5.5.2.3.	A szikkasztás eredményekén várható szennyező anyag növekmény a telítetlen zónában	133
6.2.2.5.5.2.4.	Modellszámítások	134
6.2.2.6.	VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat szükségessége	137
6.2.3.	A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a felhagyás idején	138
<b>6.3.</b>	<b>Hulladékgazdálkodás</b>	<b>140</b>
6.3.1.	Telepítés („létesítés”) szakaszában várható hulladékgazdálkodással összefüggő hatások	140
6.3.2.	Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hulladékgazdálkodással összefüggő hatások	144
6.3.3.	Felhagyás	144
6.3.4.	Havária során képződő hulladékok	147
<b>6.4.</b>	<b>A védett természeti területet, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése</b>	<b>148</b>
6.4.1.	A beruházási terület élővilága	148
6.4.1.1.	A magasabb rendű növényzet vizsgálatának eredményei	148
6.4.1.1.1.	Általános florisztikai és vegetációs vonatkozások	148
6.4.1.1.2.	A vizsgálatok időpontja és módszere	148
6.4.1.1.3.	A vizsgálati terület növényzetének jellemzése	148
6.4.1.1.4.	A vizsgálati területen kimutatott védett növényfajok	151
6.4.1.1.5.	A növényzeti felmérés eredményeinek összefoglalása	151
6.4.1.2.	A tervezett beavatkozási terület zoológiai felmérésének eredménye	151
6.4.1.3.	A zoológiai felmérések összefoglalása	152
6.4.2.	A beruházási terület természetvédelmi érintettsége	152
6.4.2.1.	A tervezett beruházás által érintett Natura 2000 területek	152
6.4.2.2.	Védett Természeti Területek	153
6.4.2.3.	Nemzeti Ökológiai Hálózat	154
6.4.2.4.	Egyéb védettség	155
6.4.3.	Élővilágra kifejtett hatások a létesítés során	155
6.4.3.1.	Magasabb rendű növényzet	156
6.4.3.2.	Állatvilág	157
6.4.4.	Élővilágra kifejtett hatások az üzemelési időszakban	157
6.4.4.1.	Magasabb rendű növényzet	157
6.4.4.2.	Állatvilág	157
<b>6.5.</b>	<b>A tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatások ismertetése</b>	<b>158</b>
6.5.1.	Tájtörténeti vizsgálat	158
6.5.2.	Tájképi hatás	158
<b>6.6.</b>	<b>A hatásfolyamatok milyen területekre terjedhetnek ki – HATÁSTERÜLET</b>	<b>159</b>
6.6.1.	Közvetlen hatások területei	159
6.6.1.1.	Telepítés („létesítés”) várható hatótényezők eredményeként kialakuló hatásterületek	159
6.6.1.2.	Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hatótényezők	162
6.6.1.3.	Felhagyás idején várható hatótényezők	165
6.6.2.	Közvetett hatások területei	165
<b>7.</b>	<b>Az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó elemzések</b>	<b>166</b>
<b>7.1.</b>	<b>Az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása</b>	<b>166</b>
<b>7.2.</b>	<b>Projektek klímabiztossá tételének integrálása a hagyományos eszköz életciklusba – alapfogalmak</b>	<b>168</b>
<b>7.3.</b>	<b>1. modul: A beruházás érzékenysége elemzése</b>	<b>168</b>
<b>7.4.</b>	<b>2. Modul: A projekthelyszín kitettsége értékelése</b>	<b>171</b>
7.4.1.	Hőmérséklet	172
7.4.1.1.	Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	173
7.4.1.2.	Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	174
7.4.1.3.	Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése	176
7.4.1.4.	Éghajlati paraméter: Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása	177
7.4.2.	Csapadék és aszály	178
7.4.2.1.	Általános adatok	178
7.4.2.2.	Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése	180
7.4.2.3.	Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása	181
7.4.2.4.	Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése	182
7.4.2.5.	Éghajlati paraméter: 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése	183

7.4.2.6.	Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése -----	184
7.4.3.	Időjárási szélsőségek -----	185
7.4.3.1.	Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában -----	185
7.4.3.2.	Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás -----	187
7.4.4.	Párolgás -----	187
7.4.4.1.	Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció -----	187
7.4.4.2.	Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg -----	189
7.4.5.	Belvízgyakoriság alakulása -----	190
7.4.6.	Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése -----	191
7.4.6.1.	Éghajlati paraméter: Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése -----	191
7.4.6.2.	Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése -----	191
7.4.7.	Globálsugárzás -----	192
7.4.8.	Kitettség és épületsérülékenység vizsgálat eredményeinek összefoglalása -----	193
<b>7.5.</b>	<b>3. Modul: Potenciális hatások elemzése -----</b>	<b>195</b>
<b>7.6.</b>	<b>4. Modul: Kockázatelemzés -----</b>	<b>198</b>
<b>7.7.</b>	<b>Adaptációs intézkedések -----</b>	<b>203</b>
7.7.1.1.	Lehetséges adaptációs intézkedések azonosítása és előzetes szűrése -----	203
7.7.1.2.	Adaptációs intézkedések -----	204
7.7.2.	A klímaváltozásra ható egyéb intézkedések -----	206
<b>7.8.</b>	<b>Az alkalmazkodási intézkedések eredményességének nyomon követésére vonatkozó javaslatok --</b>	<b>207</b>
<b>7.9.</b>	<b>A tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére -----</b>	<b>208</b>
<b>7.10.</b>	<b>Az üvegházhatású gázok várható éves változása -----</b>	<b>208</b>
<b>8.</b>	<b>A megalapozó információk bemutatása -----</b>	<b>209</b>
<b>9.</b>	<b>Egyéb nyilatkozatok -----</b>	<b>211</b>
<b>10.</b>	<b>Erdő igénybevétele -----</b>	<b>211</b>
<b>MELLÉKLETEK -----</b>		<b>213</b>

## ***ENGEDÉLYKÉRŐ AZONOSÍTÓ ADATAI***

### **FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Kft.**

Érdekelt neve	FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Tervező Korlátolt Felelősségű Társaság
Székhelye	4025 Debrecen, Bajcsy-Zsilinszky utca 4. 2. em. 8. ajtó
Fő tevékenység	6811 '25 Saját tulajdonú ingatlan adásvétele
A cég statisztikai számjele	24648419-6811-113-09.
Cégjegyzék száma	09-09-024881
A képviselőre jogosultak	Fésüs Péter Lajos A képviselő módja: önálló A képviselőre jogosult tisztsége: ügyvezető (vezető tisztségviselő)

## ***ELŐZETES VIZSGÁLAT***

**314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 4. számú melléklet**



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

## 1.1. Előzmények, tevékenység célja, előzetes vizsgálat végzésének szükségessége

Az Engedélyes a Debrecen 0115 hrsz.-ú ingatlanon 20 darab, szabadonálló beépítési módú lakótelkek, egy ezeket feltáró belső út, valamint egy központi elhelyezkedésű, közösségi park kialakítását tervezi. A belső úthálózat magánútként, míg a közösségi park a telek zöldfelületként fenntartandó részeként kerül szabályozásra.

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.

Ilyen tevékenység a hivatkozott Kormányrendelet 3. sz. mellékletének 128. a, pontja értelmében:

128. Egyéb, az 1–127/A. pontba nem tartozó építmény vagy építményegyüttes beépített vagy beépítésre szánt területen

a) 2 ha területfoglalástól

A tervezett beruházás teljes területe 24.295 m<sup>2</sup>, így az előzőek alapján előzetes vizsgálati eljárás lefolytatása szükséges.

## 1.2. Az előzetes vizsgálat kidolgozásának menete

### 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.

#### Előkészítő szakasz

- A tervezésről rendelkezésre álló alapadatok, alaptérképek beszerzése.
- A területen alapállapot felméréshez kapcsolódó felmérések elvégzése (zajmérés, feltáró fúrások, előhelytérképezés, laboratóriumi vizsgálatok).
- A tervezett technológia átvilágítása, épületgépészeti berendezések megismerése.
- A tervezett technológia és az elérhető legjobb technológiáknak való megfelelésének vizsgálata.

Javaslatok az előkészítő szakasz lezárta követően, beavatkozások a technológiai folyamatokba.

#### Hatótényezők meghatározása.

- a) Az egyes környezeti elemek nélküle állapotának számítása műszaki szakértői számítások alapján.
- b) A telepítési hely környezetében található veszélyeztető tényezők felmérése (ipar, természeti katasztrófák, veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek).
- c) A létesítéshez szükséges alapanyagok mennyiségének becslése.
- d) A létesítés során használt munkagépek és eszközök mennyiségének és műszaki adatainak begyűjtése, szállítási igény meghatározása.
- e) A felújított közút jelenlegi és várható forgalmának alapján a hatótényezők kategorizálása.

#### Hatásfolyamatok és hatásterületek meghatározása.

##### Létesítés

- a) Levegőtisztaság-védelmi modellezések (munkagépek kibocsátása, kiporzás, szállítási tevékenység légszennyezése)
- b) Zajvédelmi modellezések (munkagépek és egyéb zajforrások)
- c) Talaj- és vízvédelmi modellezések létesítés idején (beszivárgás, mélységi vizek elérésének számítása)
- d) Keletkező hulladékok és hulladékgyűjtés, -kezelés lehetőségeinek vizsgálata.
- e) Élővilágra kifejtett hatások vizsgálata.

##### Üzemeltetés

- a) Levegőtisztaság-védelmi modellezések (forgalomból eredő légszennyező anyagok kibocsátása)
- b) Zajvédelmi modellezések (forgalom zajemissziója)
- c) Talaj- és vízvédelmi modellezések létesítés idején (beszivárgás, mélységi vizek elérésének számítása)
- d) Keletkező hulladékok és hulladékgyűjtés, -kezelés lehetőségeinek vizsgálata.
- e) Élővilágra kifejtett hatások vizsgálata.
- f) Éghajlatváltozással kapcsolatos elemzések

#### Hatásterületek lehatárolása, térképi ábrázolása.

Előzetes vizsgálat jogszabályi előírások szerinti összeállítása.

1. ábra A tanulmány összeállításának menete a tárgyi feladat vonatkozásába

## 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

Engedélyes a Debrecen, Szordasi úton 20 db építési telket kíván létrehozni a Debrecen 0115 hrsz.-ú ingatlanon. A beruházás keretein belül közösségi park, játszótér és egy lakóút létesítése is tervezett.

Teljes terület	24.295 m <sup>2</sup>
- 20 db építési telek (825-1085 m <sup>2</sup> )	17.135 m <sup>2</sup> (70%)
- Tervezett út területe	2.770 m <sup>2</sup> (11,5%)
- Közösségi zöldfelület, parkok területe	4.390 m <sup>2</sup> (18,5%)

Tervezett beépítettség:

- 20 db lakóépület (átlag 240 m <sup>2</sup> )	4.800 m <sup>2</sup> (max. 20%)
- Tervezett zöldfelület	12.957 m <sup>2</sup> (min. 53%)
Közösségi zöldfelület	4.390 m <sup>2</sup>
Telkek zöldfelülete (min. 50%)	8.567 m <sup>2</sup>

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

A tervezett fejlesztéseket a kedvező környezetvédelmi hatósági vélemény és egyéb engedélyek megszerzését követően, 2026. évben tervezik.

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

A Debrecen-Józsa városrész délkeleti határában elhelyezkedő tervezési területet foglalja magába a Debrecen 0115 hrsz.-ú ingatlan, mely korábban a Honvédelmi Minisztérium tulajdonában állt. Az ingatlan hasznosítása tovább már nem szolgál honvédelmi érdeket, ezért 2025. év elején értékesítésre került.

A 2021. február 1-én hatályba lépett új településrendezési eszközök a módosítással érintett területre az alábbiak szerint rögzítik a területfelhasználásokat:



2. ábra Debrecen Településszerkezeti Terv 1.1 Területfelhasználás tervlapja a tervezési terület vonatkozásában (Forrás: KőszeghyArt Bt. (2025))

A hatályos Településszerkezeti Terv a tervezési területen belül kertvárosias lakóterületet (Lke), erdőterületet (E) és különleges beépítésre szánt honvédelmi, katonai és nemzetbiztonsági célra szolgáló területet (K-Hon) ábrázol. Ezek közül a terv a K-Hon területet kívánja módosítani kertvárosias lakóterületre (Lke) a tervezett használatnak megfelelően.

A terület környezete és hatásterülete: A tervezési terület közvetlen környezetét vegyes területhasználat jellemzi.

- Északról: A Kerekerdő lakópark határolja, amely Lke-J/5 (kertvárosias lakóterület) besorolású, szabadonálló beépítésű, családi házas övezet.
- Keletről és délről: A NYÍRERDŐ Zrt. vagyonkezelésében lévő erdőterületek határolják, amelyek a természeti környezettel való szoros kapcsolatot biztosítják.
- Nyugatról: Mezőgazdasági művelésű területek és a Szordasi út mentén kialakult lakóbeépítés található.

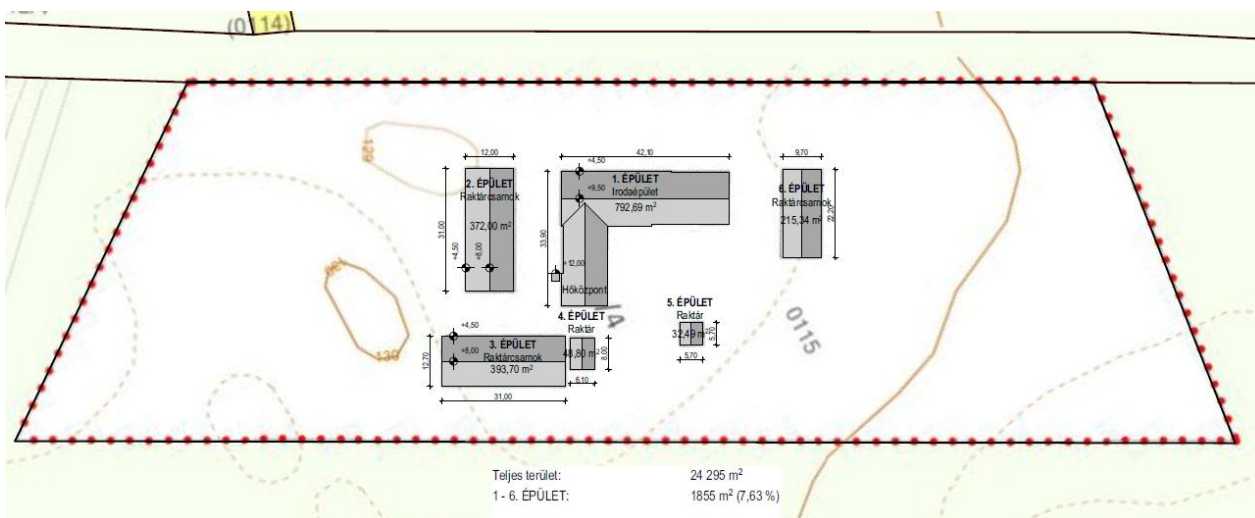


A kivitelezési munkálatokat Debrecen külterület 0115 helyrajzi számú ingatlanon tervezik.

Az alábbi táblázat tartalmazza az ingatlanra vonatkozó alapadatokat.

Település	Hrsz.	Terület nagyság (ha.m <sup>2</sup> )	Településrendezési terv szerinti besorolása
Debrecen	0115	24.295	K-Hon/4: Különleges honvédelmi, katonai és nemzetbiztonsági célra szolgáló terület

1. táblázat Érintett ingatlanra vonatkozó adatok



3. ábra A jelenlegi beépítettség a tárgyi területen (Forrás: FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Kft. (2025))

A településrendezési eszközök módosítását a terület jelenlegi állapota és jövőbeni hasznosítási potenciálja közötti ellentmondás teszi szükségessé. A hatályos K-Hon/4 (Különleges honvédelmi, katonai, belbiztonsági és nemzetbiztonsági célra szolgáló területek) építési övezeti besorolás egy már nem létező funkcióhoz kötődik, és nem tükrözi a terület valós, funkcióját vesztett, barnamezős jellegét. A terület rehabilitációja, a tájseb begyógyítása és a településszövetbe való értéknövelő integrálása indokolja a lakóterületté való átminősítést.

Az alábbi képek a tárgyi ingatlan jelenlegi állapotát mutatják be.



1. IRODAÉPÜLET



1. IRODAÉPÜLET ÉS HŐKÖZPONT

4. ábra Helyszíni képek a tárgyi terület jelenlegi állapotáról 1. (Forrás: FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Kft. (2025))





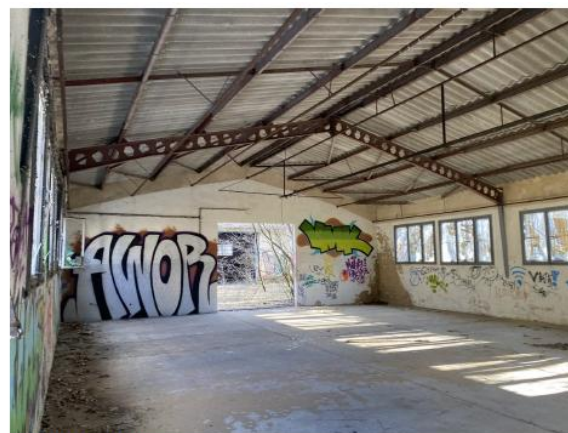
1. IRODAÉPÜLET



1. IRODAÉPÜLET ÉS HŐKÖZPONT



2. RAKTÁRCSARNOK



2. RAKTÁRCSARNOK



3. RAKTÁRCSARNOK



3. RAKTÁRCSARNOK



6. RAKTÁRCSARNOK



6. RAKTÁRCSARNOK

5. ábra Helyszíni képek a tárgyi terület jelenlegi állapotáról 2. (Forrás: FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Kft. (2025))





4. RAKTÁRÉPÜLET



5. RAKTÁRÉPÜLET

6. ábra Helyszíni képek a tárgyi terület jelenlegi állapotáról 3. (Forrás: FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Kft. (2025))

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

A fejlesztés alapvető célja az elhanyagolt barnamezős terület rehabilitációja és egy magas építészeti és környezeti minőségű lakóterület létrehozása "Szordasi Villapark" néven. A koncepció 20 darab, a természeti környezettel harmonizáló, korszerű lakóépület elhelyezését irányozza elő, kiegészítve jelentős közösségi célú terekkel.

A telekalakítási koncepcióterv a tárgyi ingatlant funkcionálisan három fő részre osztja:

### Építési telkek:

20 darab, önálló építési telek kerül kialakításra, melyek mérete  $825 \text{ m}^2$  és  $1.085 \text{ m}^2$  között változik. Ezen telkek összterülete  $17.489 \text{ m}^2$ , ami a teljes terület 72,0%-át teszi ki.

Tervezett beépítettség: 20 darab, átlagosan  $240 \text{ m}^2$  bruttó alapterületű lakóépülettel számolva a beépített terület körülbelül  $4800 \text{ m}^2$ . Ez a teljes ingatlan területének mindössze 19,75%-a, ami jóval a megcélzott Lke-J/5 övezetben megengedett 30%-os maximum alatt marad.

### Belső úthálózat:

A telkek feltárását egy új, a Szordasi útról leágazó belső magánút biztosítja. A tervezett út területe  $2.309 \text{ m}^2$  (a teljes terület 9,5%-a).

### Közösségi terek és zöldfelületek:

A fejlesztés szerves részét képezi egy nagyméretű, központi elhelyezkedésű, közhasználatú zöldfelület, melynek teljes területe  $4.390 \text{ m}^2$  (a teljes terület 18,5%-a). Ezen a területen belül játszótér, közösségi park (pl. bográcsozó térrel) és sportpálya kerül kialakításra, jelentősen növelve a leendő lakók életminőségét. A telek zöldfelületként fenntartandó részeként javasolt szabályozásra.

Tervezett zöldfelület: A zöldfelületi mutató is kedvezően alakul. A közösségi zöldfelület ( $4.390 \text{ m}^2$ ) és a magántelkeken előírt minimális 50%-os zöldfelület (minimum  $8.745 \text{ m}^2$ ) együttesen legalább  $13.135 \text{ m}^2$  zöldfelületet eredményez. Ez a teljes terület 54%-a, ami meghaladja a szabályozásban előírt 50%-os minimumot.





7. ábra Tervezett beépítés látványképe 2. (Forrás: KőszeghyArt Bt. (2025))



8. ábra Tervezett beépítés látványképe 1. (Forrás: KőszeghyArt Bt. (2025))

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

### Építészeti koncepció

A területen található elavult épületek bontását követően, barnamezős beruházként, villapark kialakítását tervezik saját tervezéssel és kivitelezéssel, 20 db a természeti környezettel harmonizáló épület kialakításával.

A lakóépületek 240 m<sup>2</sup> alapterületűek.

A villapark mellett beruházó célja közösségi használatú terek létrehozása is, játszótérrel, közösségi – bográcsozó térrel, sportpályával. A tervezői előképek olyan modern, letisztult formavilágú építészeti karaktert vázolnak fel, amely nagy üvegfelületeivel és természetes anyaghasználatával jól illeszkedik a természeti környezethez, valamint a villapark jellegéhez és a tájképi adottságokhoz.





9. ábra Beépítési koncepció 1. – FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Kft. (2025)



10. ábra Beépítési koncepció 2. – FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Kft. (2025)



11. ábra Beépítési koncepció 3. – FÉSÜS ÉPÍTÉSZ Kft. (2025)

#### A határoló köz-, illetve közhasználatú területek:

A fejlesztési területet északnyugati irányból a Szordasi út határolja. A szabályozási koncepció alapján a 0114 hrsz-ú közlekedési terület felől kiszabályozásra kerül közútként a 095 hrsz-ú Szordasi útból mintegy 135 m<sup>2</sup> terület. A Szordasi út 0114 hrsz-ú földrészlet és a Meszesi utca közötti szakaszát az út kezelője megnyitja a közforgalom számára, melyeket feltételekhez köti. A területen belül új, közhasználatú területek jönnek létre: a belső feltáró út, mint közforgalom elől el nem zárt magánút, valamint a 4390 m<sup>2</sup>-es közösségi park és zöldfelület.

#### A zöldfelületek kialakításának módja:

A zöldfelületi rendszer két fő elemből épül fel. Az első a központi, közösségi célú park, amely aktív (játszótér, sportpálya) és passzív (pihenőpark) rekreációs funkciókat is ellát. A második elemet a magántelkeken kialakítandó, minimum 50%-os arányú, intenzív zöldfelületű kertek alkotják. A teljes növénytelepítés a HNPI és a NYÍRERDŐ Zrt. ajánlásai szerint, őshonos fajok előnyben részesítésével történik.

#### A közlekedési és parkolási rend:

A belső közlekedést az új, magánüzemeltetésű feltáró út biztosítja. A lakóegységekhez tartozó gépjárművek parkolása a Helyi Építési Szabályzat előírásainak megfelelően, telken belül kerül megoldásra. A tervezett magánút 15 méteres szélességgel kerül kialakításra, melyben a kétirányú forgalom, gyalogos közlekedést kiszolgáló járda kerül kétoldalt elhelyezésre, illetve a fennmaradó terület a közművek és zöldsáv részére alakítható ki. A tervezett magánút északi végén fordulóval kerül kialakításra, míg a déli irányban forduló kialakítása nem tervezett. Ez utóbbi esetben a megfordulásra a vendégparkolókon túl az útszakasz végén megfordulásra lehetőséget adó útbevágás kerül kialakításra a nagyobb járművek számára. (A szakasz hossza mintegy 42 m.)

#### A közművek felszíni és a felszín alatti építményei:

A teljes közműhálózat (ivóvíz, szennyvíz, elektromos áram, hírközlés) a felszín alatt, jellemzően a belső út nyomvonala alatt kerül elhelyezésre.

#### Ivóvízellátás

A tárgyi ingatlannal határos ingatlanon rendezetlen tulajdonú/üzemeltetési viszonyok között működő Ø110 PE ivóvízvezeték húzódik, amely a Homokháti Lakóparkot látja el. A tárgyi ingatlan (hrsz 0115) vízellátásának kialakításához csak abban az esetben tud a Vízmű hozzájárulni, ha az ingatlan előtt húzódó ivóvíz gerincvezeték Debrecen Város Önkormányzatának tulajdonába kerül, valamint rendelkezni fog a Debreceni Vízű Zrt. nevére szóló vízjogi fennmaradási/üzemeltetési engedéllyel és szolgalmi jog bejegyzéssel a DMJV nevére az érintett, nem közterületi ingatlanokon húzódó víziközművekre vonatkozóan.

A meglévő ivóvíz vezeték tulajdonviszonyának rendezésével a tervezett lakások ivóvízellátása biztosítható. A tervezett utcán ivóvíz nyomóvezetékkel kell kiépíteni a meglévő vezetékre csatlakozással. A tűzoltáshoz szükséges víz biztosítására föld feletti tűzcsapot kell kiépíteni.

#### Szennyvízelvezetés

A tárgyi ingatlannal határos ingatlanon rendezetlen tulajdonú/üzemeltetési viszonyok között működő Ø200 KG-PVC gravitációs szennyvízcsatorna húzódik, amely a Homokháti Lakóparkot látja el.

A tárgyi ingatlan (hrsz 0115) szennyvíz elvezetésének kialakításához csak abban az esetben tud a Vízű hozzájárulni, ha az ingatlan előtt húzódó Ø200 KG-PVC gravitációs szennyvíz gyűjtő csatorna Debrecen Város Önkormányzatának tulajdonába kerül, valamint rendelkezni fog a Debreceni Vízű Zrt. nevére szóló vízjogi fennmaradási/üzemeltetési engedéllyel és szolgalmi jog bejegyzéssel a DMJV nevére az érintett, nem közterületi ingatlanokon húzódó víziközművekre vonatkozóan.

A tervezett utcán gravitációs szennyvíz csatornát kell kiépíteni a meglévő gravitációs csatornára csatlakozva, amely a közeli szennyvíz átemelőbe továbbítja a szennyvizet.

#### Csapadékvíz elvezetés

A csapadékvíz elvezetés fő elve a helyben tartás kell legyen.

A telken belüli burkolt felületekre lehulló csapadékvizet a telken belül kell elszikkasztani. A közterületekre lehulló csapadékvizet is helyben tartva el kell szikkasztani. Ennek érdekében nyílt, esetleg hézagosan burkolt árkokat kell kiépíteni.

#### Földgázellátás

Debrecen-Józsán középnyomású földgázelosztó rendszer épült meg. A tervezett lakások közelében is üzemel középnyomású földgáz vezeték, amely a Homokháti lakóparkot látja el. A tervezett lakások e vezetékre csatlakozó középnyomású földgáz vezeték megépítésével láthatók el földgázzal.

A hőenergia biztosítása túlnyomórészt megújuló energián fog alapulni, hőszivattyú, szondás földhő hasznosítás.

#### Elektromos energiaellátás

A terület 22 kV feszültség szinten légvezetékes rendszerben el van látva elektromos energiával. A 0115 hrsz telek DNy-i szélén üzemel egy 22/0,4 kV oszloptrafó is. Korábban ez látta el a tervezési területet. Neve: Gyapjúraktár, száma 36503.

A tervezési terület energia igénye 200 kVA. ezt a meglévő trafó gépcserével tudja ellátni. A trafótól 0,4 kV-os földkábelrel kell kiépíteni a tervezett utcán haladva a fogyasztókig.

A közvilágítást LED izzókkal szerelt lámpatestekkel kell megoldani.

A lakóépületek tetejére napelemeket kell telepíteni, részletes megoldások a megújuló energiában vannak.

#### Megújuló energia felhasználása

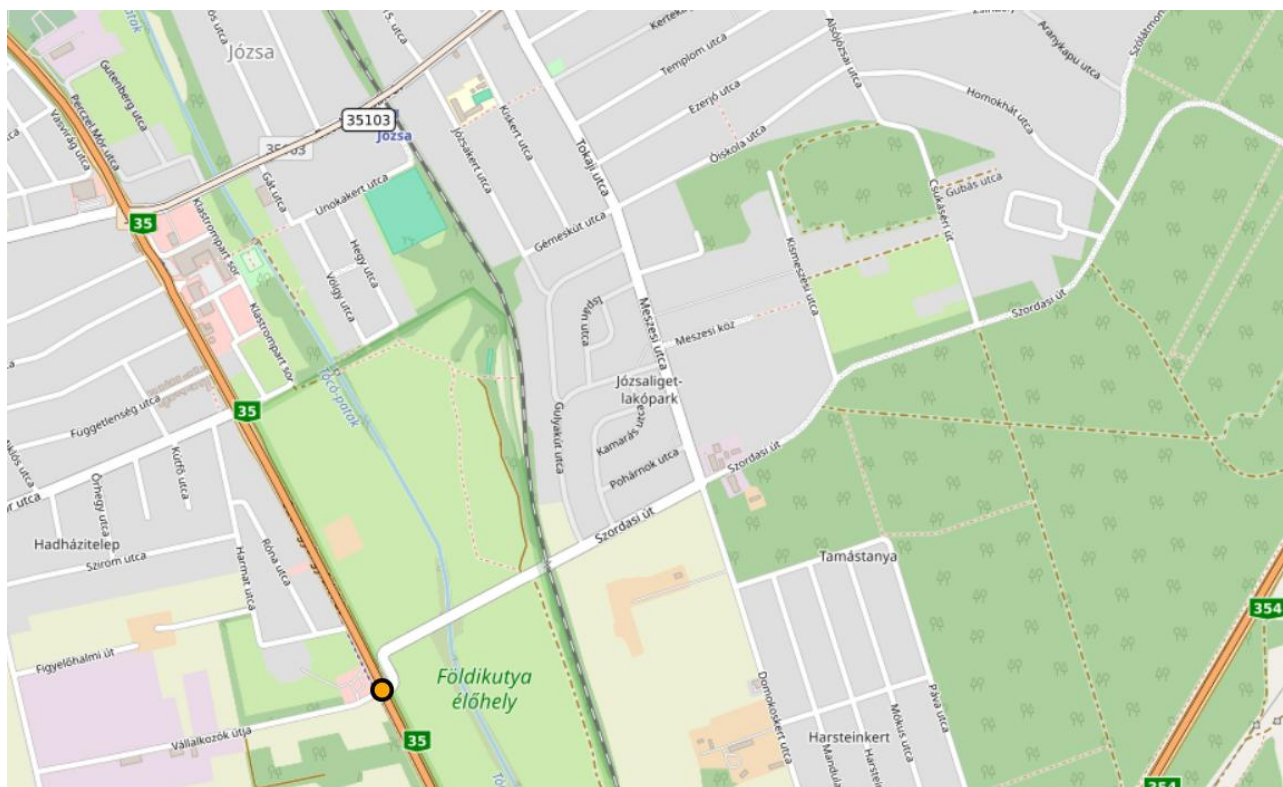
A megújuló energiák közül a napenergia, a hőszivattyú levegő-levegő, víz-levegő, földhő jöhet számításba. Napenergiával közvetlenül melegvizet is tudunk készíteni napkollektorral, de a napelem előnyösebb, mert kombinálható hőszivattyúval is, a termelt elektromos energia több célra is használható, és így a hálózati elektromos energia fogyasztás még jobban mérsékelhető.

A hőszivattyú nemcsak fűtésre, de hűtésre, melegvíz-készítésre és akár a szellőztetés megoldására is használható. Környezetkímélő, hiszen jelentősen csökkenti a szén-dioxid és egyéb károsanyag kibocsátást. Energiatudatos: csak a működtetéséhez kell elektromos áram, és a fűtési energia nagy részét a környezetből nyeri.



## 2.6. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igényessége

A fejlesztés vizsgálata során a 35 – Nyékládháza-Debrecen másodrendű főutat vettük figyelembe. A lakópark a Szordasi út mentén fog elhelyezkedni, mely a 35. sz. főúthoz annak 75 km + 547 m szelvényében csatlakozik. A tervezett lakópark területe jelenleg a Szordasi úton a főúttól kezdve 1 km-es szakaszon aszfaltozott úton, majd további 1,1 km-en keresztül földúton haladva közelíthető meg.



12. ábra A tárgyi terület megközelítésére szolgáló Szordasi út (Forrás: utszamkereso.kozut.hu)

### Létesítéshez kapcsolódó gépjárműforgalom

Az alapanyagok, építőanyagok, munkagépek szállítása levegőterheléssel 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 légszennyezettségét és ezáltal az út menti levegőterhelést. Az alapállapot számítását elvégezve úgy, hogy a létesítés járulékos járműforgalmával növeljük az érintett út forgalmát, az alábbiakban ismertetett eredményeket kapjuk.

Számításaink során a legrosszabb állapotot feltételeztük, amikor a kialakítandó, 20 db építési telken egyszerre folyik építkezés. Ekkor 1 db építési telekhez az alábbi forgalmi adatok tartoznak:

- 1 db tehergépjármű,
- 2 db kisteherautó,
- 3 db személygépjármű.

A fenti feltételezést figyelembevéve a kétirányú forgalom a teljes lakóparkra vonatkozóan a következőképpen alakul:

- 40 db tehergépjármű,
- 80 db kisteherautó,
- 120 db személygépjármű.



### Üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom

Az üzemeléshez kapcsolódó járműforgalom meghatározásához a kialakított lakótelkek, parkolók számából indultunk ki.

Az üzemeléshez kapcsolódó várható additív forgalomnövekedés kétirányú forgalom esetén naponta:

- 100 db személygépjármű,
- 2 db tehergépjármű.

## **2.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések**

### **2.7.1. Környezetvédelmi intézkedések**

#### 2.7.1.1. 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 vízbázis érintettség 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 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 környezetidegen 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.

Az épített feljegyzést készít bármely a területen használatban lévő technológia, vagy berendezés működési zavaráról, meghibásodásáról, évi rendszeres leállításáról, illetve karbantartás miatti leállításáról 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 leállításáról 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 kiporzás csökkentése érdekében: burkolatlan belső utak rendszeres nedvesítése, sebességkorlátozás ( $\leq 20$  km/h), kerékmosó alkalmazása a kijáratnál, ömlesztett anyagok takarása és a szállítójárművek ponyvázása kötelező. A locsolás és forgalomszervezés együttesen érdemi kiporzás-csökkenést eredményez.

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.

Időkorlátozás: hétfői és ünnepnapj zajos munkafolyamatok mellőzendők; különösen zajos műveletek 08–17 óra közé korlátozandók. Rakodózónák a védendő épületektől legtávolabb kerüljenek kijelölésre.

Építési logisztika: a szállítási útvonalakat úgy kell kijelölni, hogy védendő lakóépületeket lehetőség szerint elkerüljenek; a belső forgalom csúcsidőn kívül ütemezendő.

### Földtani közeg és talajvédelem

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

A területelőkészítés és közmű-fektetés során a földtani közeg felső rétege bolygatásra kerül; a közműárkok mentén szennyezés-megelőzési intézkedéseket (készenlétben abszorbens, kármentő tálcák) kell alkalmazni.

Az érintett munkaterületeken és a kijelölt kivitelezői telephelyeken a munkagépek tárolását, karbantartását úgy kell elvégezni, hogy azok környezeti károkat ne okozzanak. A munkagépeket tároló helyszíneket 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 beszívargási 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, 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 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 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). Korrózióálló anyagok, például PVC, PE, vagy más modern csőrendszerek alkalmazása, amelyek élettartama hosszabb, mint az acél vezetékeknek.
- 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 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 hatóságok is tájékoztatni szükséges.

Az építkezés vízbázison történik, ezért 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.

Csapadékvíz-kezelés: a munkaterületi csapadékvizek hordalékfogóval ellátott ideiglenes árok-/ülepítő rendszerbe vezetendők; finomanyag-kimosódás és hordalék kijutása közterületre nem megengedett.

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

A vízbázis védőterületén belül nem végezhető olyan tevékenység, amelynek következtében: csökken a vízkészlet természetes védettsége, 6 hónapon belül le nem bomló károsító anyag kerülhet a felszín alatti vízkészletbe, ill. olyan lebomló anyag jut a vízkészletbe, amelynek mennyisége, jellege vagy bomlásterméke a felszín alatti víz minőségének károsodását okozhatja.

A vízbázis lehatárolt védőterületén a fedőösszlet kis távolságon belül is nagy eltéréseket, változékonyságot mutathat, ebből a bizonytalanságból adódóan a tervezés során vizsgálni és értékelni kell a vízbázissal érintett szakaszon elvezetésre tervezett csapadékvizek minőségét, továbbá amennyiben a fedőréteg eltávolítása során jó vízvezető képességű földtani közeg kerülhet a felszínre, abban az esetben megoldási javaslatot kell tenni a vízbázis biztonságba helyezésére.

#### Hulladékgazdálkodás

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.

Építési-bontási hulladékok (inert, fa, fém, műanyag, csomagolási, veszélyes) szelektív gyűjtése kötelező, EWC-kód szerinti elkülönítéssel. Veszélyes hulladék csak kármentett, fedett, jelölt gyűjtőedényben, időlegesen tartható a kijelölt gyűjtőponton, engedéllyel rendelkező átvevőnek történő rendszeres átadással.

#### Zajterhelés csökkenése érdekében megvalósuló egyéb intézkedések

A zajkibocsátásra vonatkozó, 27/2008 (XII. 3.) KöM-EüM együttes rendelet 2. sz. mellékletében megállapított zajterhelési határértékek teljesülését az üzemeltetőnek a tevékenység teljes időtartama alatt biztosítani kell.

A szállítás csak a nappali időszakban végezhető. A létesítés során keletkező hulladékok környezetszennyezést kizáró módon történő gyűjtéséről, lehetőség szerint minél nagyobb arányú hasznosításáról, illetve ártalmatlanításáról gondoskodni kell.

Lakossági panasz esetén a védendő ingatlanok és a munkaterület közé mobil zajvédő fal elhelyezése javasolható.

Hangelnyelő típusú zajvédő falak sokféle anyagból (kialakítással), szerkezettel és beépíthetőséggel állnak rendelkezésre; a hagyományos zajárnyékoló falakkal általában maximum 13-15 dB zajcsökkenés érhető el. A vonatkozó akusztikai követelmények: léghanggátlás az MSZ EN 1793-2, míg hangelnyelés az MSZ EN 1793-1 szerint. A korszerű mobil zajvédő falakkal a zajcsökkentés mértéke átlagosan 21,2 dB. (lásd dBarrier – <http://www.dbarrier.se/en/about-dbarrierr>)

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 és mobil zajvédőfal alkalmazásával csak nappali időszakban végezhető.

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

Zajvédelmi szabályozó elemek alkalmazása.

Az építési feladatoknál az alábbi szabályozó elemek kerülhetnek beépítésre a munkavégzés során:

- alacsonyabb zajkibocsátással működő gép használata;
- a fém-fém ütközések elkerülése;
- zajcsillapítás, a rezgő részek szigetelése;
- zajfogó berendezések elhelyezése;
- megelőző karbantartás végrehajtása: az alkatrészek elhasználódásával párhuzamosan a zajszint is változhat.

Az építési tevékenység során az alábbi intézkedéseket feltétlenül kell betartani:

- Éjszakai munkavégzés nem megengedett.
- Lehetőség szerint kerülni kell a kora reggeli, késő esti és a hétvégi munkavégzést.
- Az éjszakai időszakban be- és kiszállítás nem végezhető.
- 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.
- Az építési területen a rakodási területet a védendő épületektől a lehető legtávolabbi helyen kell elhelyezni.
- 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 határérték-túllépéssel járó munkálatok időtartamáról az érintett lakókat tájékoztatni kell.

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 határértékre nem csökkenthető.

Felmentés kérésére nincs szükség.

#### 2.7.1.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában

A beruházás során megvalósuló építmények és közösségi létesítmények a legkorszerűbb műszaki és környezetvédelmi követelmények figyelembevételével készülnek el. Az alkalmazott megoldások célja, hogy a lakópark működése hosszú távon fenntartható legyen, minimalizálva a környezeti terheléseket, miközben magas színvonalú életminőséget biztosít a lakók számára.

#### A legfontosabb energia- és anyaghatékonysági intézkedések:

- A lakóépületek gépészeti rendszereit korszerű, energiahatékony megoldásokkal alakítják ki. Az épületek fűtését és hűtését elsősorban hőszivattyús rendszerek biztosítják, amelyek alacsonyabb energiafelhasználással és lényegesen kisebb szén-dioxid-kibocsátással járnak, mint a hagyományos

rendszerek. A tetőfelületek kedvező tájolásának köszönhetően napelemes rendszerek telepítésére is sor kerül, amelyek hozzájárulnak a villamosenergia-felhasználás mérsékléséhez. Az épületek energiatakarékos, LED-technológiás világítással készülnek, míg a közösségi közterületeken mozgásérzékelős, fényerőszabályzós közvilágítás valósul meg a fényszennyezés csökkentése érdekében.

- Az építkezés során törekednek a környezetbarát, újrahasznosítható és alacsony emisszióval gyártható építőanyagok felhasználására. Az épületek korszerű hőszigeteléssel készülnek, amely hozzájárul a hőveszteség csökkentéséhez és az energiahatékonyság növeléséhez.
- Az energiahelyes használat nyomon követésére és optimalizálására okosmérési rendszer javasolt bevezetése (okos villany- és vízórák, központi adatgyűjtés), amely lehetővé teszi a fogyasztási szokások elemzését és a tudatos energiahasználat ösztönzését.
- A lakópark közösségi területein elektromos gépjármű-töltőpontok telepítése javasolt, mely a környezetbarát közlekedést támogatja.

#### Biztonsági intézkedések

- A közműhálózat és az épületgépészeti berendezések kialakítása során kiemelt szempont az üzembiztonság, valamint a környezeti kockázatok minimalizálása. Az esetlegesen földgázüzemű berendezésekhez korszerű biztonsági és védelmi rendszerek kapcsolódnak.
- Az energetikai berendezésekhez (pl. hőszivattyú, esetleges földgázüzemű kazán, elektromos elosztó) korszerű biztonsági és monitoring rendszerek kapcsolódnak, beleértve a szivárgásérzékelést, tűzvédelmi automatikákat és riasztóberendezéseket.
- A lakópark területén javasolt tűzvédelmi és elsősegély-felszerelések (tűzcsapok, tűzoltó készülékek, defibrillátor) elhelyezése, a közösségi létesítményekben pedig rendszeres biztonsági ellenőrzés kell, hogy történjen.

#### Szennyezések megelőzése

- Az üzemeltetés során keletkező hulladékok gyűjtése szelektíven történik, elkülönített, zárt gyűjtőedényekben. A lakópark területén kialakításra kerülnek a megfelelő hulladékgyűjtő pontok, amelyek alkalmasak a háztartási hulladék, a szelektív frakciók, valamint a veszélyes anyagok (pl. elemek, akkumulátorok) elkülönített tárolására. A veszélyes hulladékok kezelése minden esetben engedéllyel rendelkező hulladékkezelő szervezeten keresztül valósul meg.
- Az üzemeltetés során kerülni kell a zaj- és légszennyezést okozó tevékenységeket, különösen az éjszakai időszakban. A közösségi világítás kialakításánál kizárólag ernaőzőtt, meleg fényű lámpatestek használata engedélyezett a fényszennyezés minimalizálása érdekében.
- A lakópark üzemeltetése során csapadékvíz-gazdálkodási rendszer biztosítja a lehulló csapadék helyben tartását és hasznosítását (zöldfelületi öntözés, szikkasztás, esőkertek). Ez csökkenti a csatornahálózat terhelését és a belvíz kialakulásának kockázatát.
- A zöldfelületek fenntartása során kerülni kell a vegyszerhasználatot; előnyben részesítendő az ökológiai gyepkezelési és növényvédelmi módszerek.
- A közlekedési és parkolóterületeken olajfogóval ellátott csapadékvíz-elvezetés kerül kiépítésre a talaj- és vízszennyezés megelőzése érdekében.
- A közvilágítás kialakításánál időkapcsolós és mozgásérzékelős vezérlés alkalmazása javasolt az energiahatékonyság és a fényszennyezés-csökkentés érdekében.

#### 2.7.1.3. Felhagyás

A felhagyás során fellépő hatótényezők megegyeznek a létesítési szakaszban bemutatottakkal, így a tervezett intézkedések is megegyeznek azokkal.



## Általános intézkedések

A lakópark esetleges funkcióváltása vagy megszüntetése során elsődleges szempont a terület környezeti biztonságának fenntartása. Az épületek bontása, közművek felszámolása és a burkolt felületek elbontása csak engedéllyel rendelkező vállalkozók bevonásával történhet. A bontási tevékenységeknél a 45/2004. (VII. 26.) BM–KvVM rendelet és a 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendelet előírásai az irányadók.

## Hulladékgazdálkodás

A felhagyás során keletkező építési-bontási hulladékokat szelektíven kell gyűjteni (inert, fém, fa, műanyag, veszélyes hulladék). A veszélyes anyagokat (pl. azbeszt tartalmú építőanyag, elektronikai hulladék) engedéllyel rendelkező kezelőnek kell átadni. A bontott építőanyagok hasznosítása elsődlegesen helyben (pl. tereprendezés, feltöltés), másodlagosan külső hasznosító telepen történjen.

## Talaj- és vízvédelem

A bontási munkák során a talajszennyezés megelőzésére kármentő tálcák, szivárgásgátló fóliák alkalmazása szükséges. A felhagyást követően a területet mentesíteni kell minden környezetidegen anyagtól, és biztosítani kell, hogy a felszín alatti vízbe szennyező anyag ne juthasson.

## Zöldfelület-helyreállítás / utóhasznosítás

Amennyiben a lakópark funkciója megszűnik, a területet rekultivációval (talajcsere, humuszterítés, füvesítés, fa- és cserjeültetés) kell helyreállítani.

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

### 2.8.1. Telepítés („létesítés”) szakasza

A létesítés idején a területen folytatott építőipari munkákból adódóan számíthatunk nagy számú hatótényező megjelenésére. A létesítés klasszikus értelemben vett építési beruházásnak minősül, mely a terület előkészítéséből (tereprendezés), a felépítmények kialakításából, utak/parkolók burkolásából és a gépészeti rendszerek beépítéséből áll. A létesítéshez nagy számú munkagépre van szükség, melyek a tevékenységük során jelentős levegő- és talaj-igénybevételt okoznak, valamint jelentős zajhatással járnak.

A lakópark létesítésének sajátossága, hogy az építkezés a meglévő lakóövezet közvetlen közelében zajlik, ezért a környezeti hatások (zaj, por, közlekedési terhelés) fokozott figyelmet és megelőző intézkedéseket igényelnek.

A létesítés során az alábbi tevékenységekkel lehet számolni:

- földmunka, kitűzéssel, finomtereprendezés,
- közművek kialakítása,
- felépítmények kialakítása (alapozás, magasepítés),
- épületgépészeti munkák,
- kertészeti kivitelezés, esőkertek kialakítása,
- próbaüzem, gépészeti finomhangolás.

A hatótényezők a közvetlen és közvetett hatások és a hatásterületek ismeretében a hatásfolyamatok becsülhetők. Azokra a hatásokra térünk ki, amelyek lényegesnek tekinthetők és minősíthető állapotváltozást eredményeznek az egyes környezeti elemek és rendszerek esetében. A valószínűsíthető hatásviselő meghatározása céljából számba kellett venni a lehetséges kölcsönhatásokat.

Az építkezéshez használt munkagépek általában dízel üzeműek, melyek egyrészt nagy mennyiségű légszennyező anyagot juttatnak ki a levegőbe, másrészt jelentős zajt bocsátanak ki.

A terület előkészítése során jelentős mennyiségű talaj megmozgatására (humuszleszedés, alapozás, mélyépítés) kerül sor, mely kiporzást eredményez. A kiporzás során a levegőbe jutó szálló és ülepedő por a légáramlatokkal nagy területekre juthatnak el, és ezen területeken a légszennyezettségi határérték túllépését eredményezhetik.

A tevékenységhez szükséges létesítmények kialakítása magasépítési tevékenységet igényel, amely szintén munkagépek légszennyezésével és zajkibocsátásával jár.

Az építési műveletek során keletkező építési hulladékok elhelyezéséről, engedéllyel rendelkező hasznosítónak átadásáról szintén gondoskodni kell. A nagy számú munkagép karbantartása során a telepen keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékokat a jogszabályi előírásoknak megfelelően gyűjteni szükséges.

A lakópark létesítésénél külön figyelmet kell fordítani a környezeti infrastruktúra kialakítására (belső közutak, parkolók, zöldfelületek, csapadékvíz-kezelés, játszóterek, közösségi terek), melyek kivitelezése szintén zaj- és porkibocsátással járhat.

Az építkezéshez szükséges építőanyagok beszállítása során a beszállítási útvonalakon a levegőterheltség és a zajszint emelkedhet, azonban ez a hatás csak időszakos. A beszállítási útvonalakat úgy kell kijelölni, hogy lehetőleg elkerüljék a védendő lakóépületeket, valamint a rakodási tevékenységeket a lakóterületektől legtovábbi pontokon célszerű megszervezni.

Hatótényező	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
munkagépek fel- és levonulása	közlekedési eredetű légszennyezőanyag kibocsátás, zajkibocsátás	telephely és a munkaterület között	A létesítés ideje alatt
földmunka, kitűzéssel, finomtereprendezés	légszennyező anyagok kibocsátása, porképződés zajkibocsátás	a munkaterület területe	
építési alapanyagok mozgatása	légszennyező anyagok kibocsátása, zajkibocsátás	a munkaterület területe	
felépítmények kialakítása (alapozás, magasépítés)	zajkibocsátás, légszennyező anyagok kibocsátása	a munkaterület területe	
burkolással összefüggő műveletek	zajkibocsátás, légszennyező anyagok kibocsátása	a munkaterület területe	
építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	nincs (csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik)	a munkaterület területe	
kertészeti kivitelezés, esőkertek kialakítása,	légszennyező anyagok kibocsátása, zajkibocsátás	a munkaterület területe	
be- és kiszállítási tevékenységek	zajkibocsátás, közlekedési eredetű légszennyezőanyag kibocsátás	telephelyek és a munkaterület között	
közösségi létesítmények kialakítása (játszóterek, parkok)	légszennyező anyagok kibocsátása, zajkibocsátás	a munkaterület területe	

2. táblázat A létesítés során várható tevékenységek és hatótényezők

## 2.8.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakasza

### Fenntartás, állagmegőrzés

A lakópark megvalósulását követően folyamatos, tervszerű és gazdaságos üzemeltetés, illetve karbantartás válik szükségessé. E tevékenységek célja, hogy a lakóépületek, a belső úthálózat, a közművek, valamint a közösségi terek és zöldfelületek állapota hosszú távon is megfelelő maradjon, biztosítva ezzel a biztonságos és zavartalan használatot. A fenntartási feladatok közé tartozik a közösségi zöldfelületek rendszeres gondozása (fűnyírás, növényápolás, öntözés), a játszótéri és sporteszközök folyamatos ellenőrzése és szükség szerinti karbantartása, a közös közlekedési felületek (utak, járdák) tisztán tartása és állagmegővése, valamint a közműhálózatok hibamentes üzemeltetése.

A fenntartás során kiemelt figyelmet kell fordítani a zöldfelületek öntözésének víztakarékos megoldásaira (pl. csepegtető öntözés, esővíz hasznosítása), valamint a környezetbarát növényápolási módszerekre.

A lakópark mindennapi működése során számolni kell azzal, hogy a lakóépületekben háztartási tevékenységek zajlanak, amelyekhez kapcsolódóan szennyvíz és települési szilárd hulladék képződik, továbbá folyamatos ivóvíz-felhasználás jelentkezik. A lakók által végzett napi közlekedési tevékenységek (személygépkocsik, esetenként kisebb teherjárművek közlekedése) légszennyező anyagok kibocsátásával és közlekedési zajjal járnak. A létesítendő épületek energiafelhasználását döntően megújuló források (hőszivattyús fűtés-hűtés, napelemrendszerek) biztosítják, így az üvegházhatású gázok kibocsátása várhatóan alacsony marad. Mindemellett műszaki tartalékmegoldásként a gázellátás lehetősége is biztosítható, azonban ez a lakók egyedi döntésétől függően kerülhet alkalmazásra.

A parkolók és belső utak burkolatán keletkező csapadékvizet célszerű lenne olajfogón keresztül kell elvezetni, így megakadályozható a talajvíz szennyezése, a számításaink szerint a tevékenység volumene miatt erre nincs szükség.

A közösségi területek fenntartásából – parkápolás, játszótéri berendezések ellenőrzése, utak és közművek karbantartása – kisebb mennyiségű hulladék, valamint időszakos zajhatás (gépi eszközök működtetése) keletkezhethet. Az így keletkező hulladékokat engedéllyel rendelkező szervezetek részére adják át ártalmatlanítás céljából.

A közösségi rendezvények esetén biztosítani kell, hogy a zajhatások a 27/2008. (XII. 3.) KvVM–EüM rendelet szerinti határértékek alatt maradjanak, valamint a keletkező hulladékot szelektíven kell gyűjteni.

A felszíni és felszín alatti víztestekre a tervezett műszaki megoldásoknak (csapadékvíz-elvezetés, zöldfelületi beszivárogtatás) köszönhetően nem várható káros hatás normál üzemmenet során. A létesítmény üzemeltetése így összességében nem jár jelentős környezeti terheléssel, a keletkező hatások a mindennapi lakóterületek szokásos mértékét nem haladják meg.

Hatótényező	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
Lakók mindennapi közlekedése	légszennyező anyagok kibocsátása (személygépkocsik légszennyező anyagai) zajkibocsátás	Megközelítési utak	napi rendszeresség
Kisebbségi teherforgalom (szállítás, karbantartás)	légszennyező anyagok kibocsátása (kistehergépjárművek légszennyező anyagai) zajkibocsátás		napi rendszeresség
Lakóépületek üzemelése	vízfelhasználás	lakótelek, közműhálózat	folyamatos
	csapadékvíz elvezetés		
	szennyvíz-képződés		
	hulladékképződés		
	zajemisszió		
	gépészeti berendezések zajemissziója (épületgépészet)		
Energiatermelés és -felhasználás	villamosenergia-termelés (napelemek), hőtermelés (hőszivattyú/gáz)	lakóépületek, tetők	folyamatos
Közösségi területek fenntartása	zöldhulladék képződés, kisebb zaj (gépi karbantartás)	központi park, játszótér, sportpálya	időszakos, szezonális
Karbantartási tevékenységek	karbantartási hulladék (esetleg veszélyes hulladék) zajhatás	teljes lakópark területe	időszakos

3. táblázat Hatótényezők azonosítása az üzemelés idején



### 2.8.3. Felhagyás szakasza

A felhagyás esetén, amennyiben a tevékenységet megszüntetik vagy a tevékenységet megváltoztatják 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 felhagyási folyamat az alábbi elemekből áll:

1. Technológiai elemek bontása, elszállítása a területről

Lakópark esetén ez a közösségi berendezésekre (játsszóterek, sporteszközök, közvilágítás) és a műszaki infrastruktúrára (gépészeti helyiségek, energetikai berendezések) terjed ki.

2. Épületek és alapok bontása, infrastruktúra visszabontása, tereprendezés

Az elbontott épületek alatt lévő alaptesteket teljesen el kell bontani. Az alaptest bontásokhoz munkaárkot kell kialakítani, melyet dúcolással, rézsűvel kell biztosítani.

A meglévő, bontandó alaptestek kő- illetve téglalapok.

3. Közművek bontása

Az ingatlanon az elektromos betáp kábelt ki kell bontani, a földkábel bekötést is meg kell szüntetni kábeleltávolítással oly módon, hogy kábelkeresővel a valós nyomvonalat fel kell tární. Az ingatlanon belüli csapadék vízelvezető és egyéb közmű jellegű aknákat és csatornákat is el kell bontani.

A víz-, szennyvíz- és csapadékvíz-hálózat, elektromos kábelek és telekommunikációs vezetékek szakszerű megszüntetése szükséges. Az olajfogók, aknák és csatornák kitisztítás után kerülhetnek elbontásra.

4. A hulladékok elszállítása

A bontásból származó törmelékek, hulladékok elszállításáról a bontást végző kivitelező gondoskodik. Az egyes törmelékeket külön-külön anyagoként kell a kijelölt hulladékudvarba szállítani.

A lakópark felhagyása során jelentkező környezeti hatások jellemzően az építés során tapasztaltakkal egyeznek meg (zaj, porképződés, közlekedési terhelés, hulladékképződés). Ugyanakkor a bontási hulladék mennyisége és kezelése kiemelt figyelmet igényel.

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

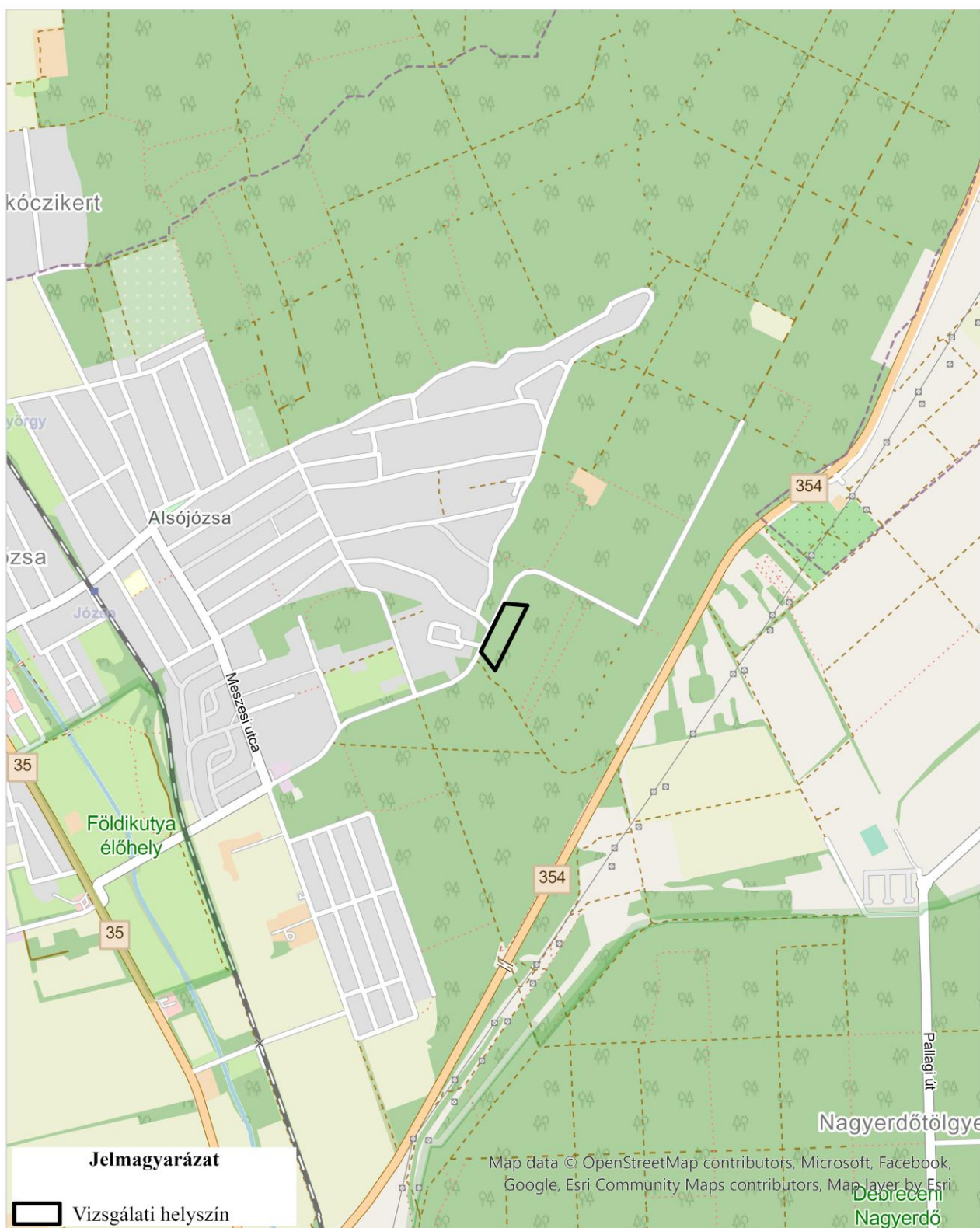
Nem releváns.

## 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 bemutatott adatok már a megvalósítani tervezett létesítményekre vonatkoznak.

## 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.



Projekt: FÉSÜS Építész Tervező Kft. - Debrecen-Józsa Szordasi út 15. lakópark építés

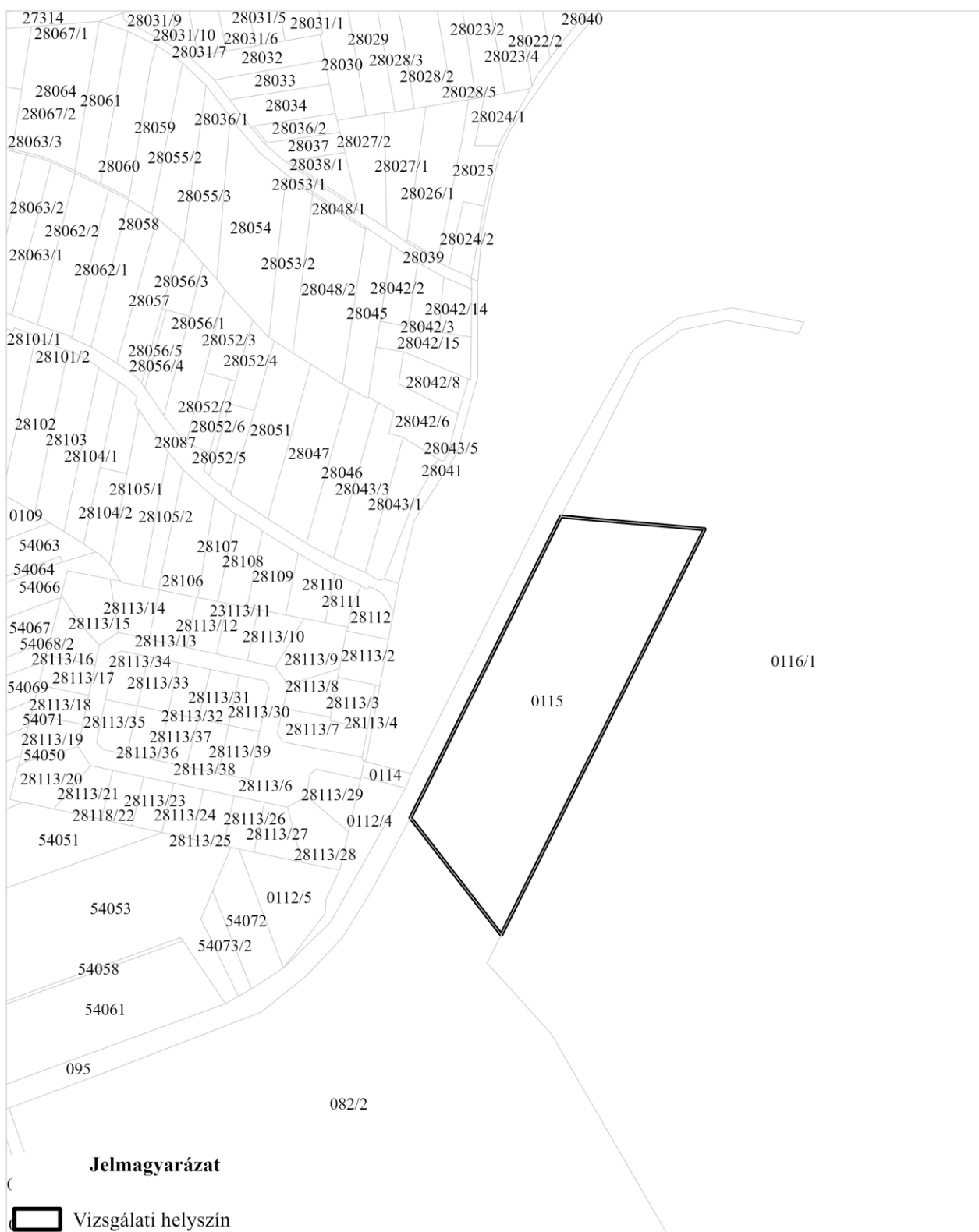


Átnézetes térkép - OpenStreetMAP

Méretarány: 1:25 000



13. ábra A beruházás átnézetes térképe (OpenStreetMAP)



Projekt: FÉSÜS Építész Tervező Kft. - Debrecen-Józsa Szordasi út 15. lakópark építés



Átnézetes térkép - <https://www.e-epites.hu/>

Méretarány: 1:4 000



14. ábra A beruházás átnézetes térképe (helyrajzi számos) Forrás: e-közmű





Projekt: FÉSÜS Építész Tervező Kft. - Debrecen-Józsa Szordasi út 15. lakópark építés



Átnézetes térkép - légifotó

Méretarány: 1:10 000

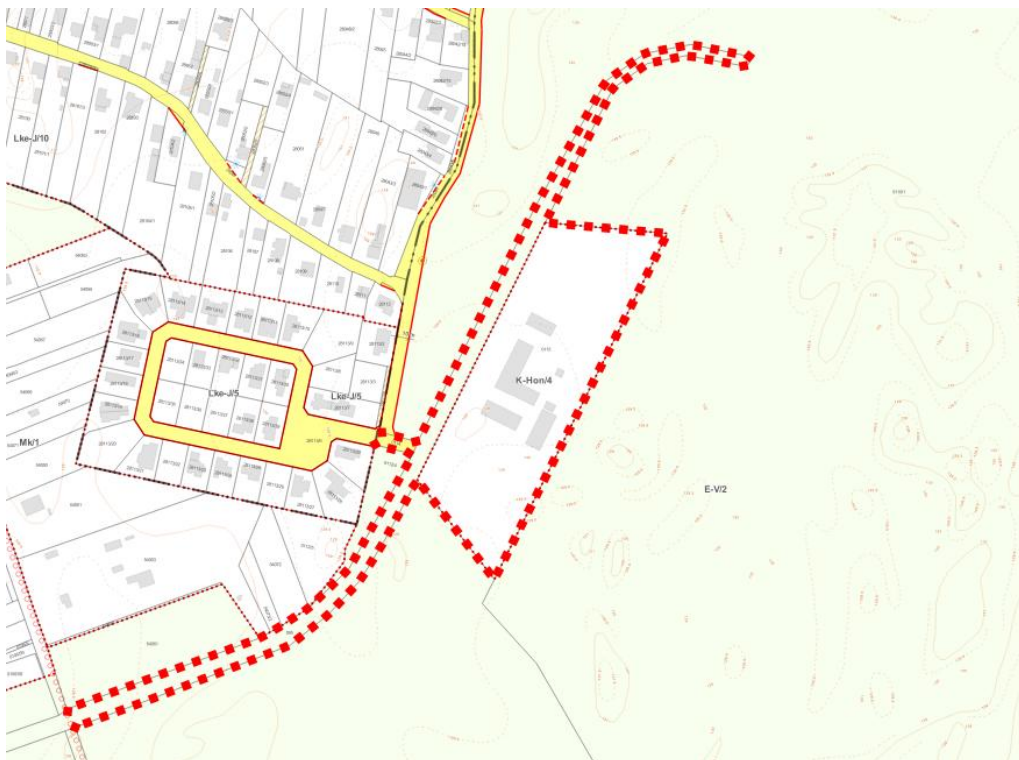


15. ábra A beruházás átnézetes térképe (légifotó – World Imagery adatbázis alapján)

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

A Debrecen Megyei Jogú Város helyi építési szabályzatáról szóló Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének 47/2020 (XII.28.) önkormányzati rendelete alapján a tervezett beruházás az alábbi besorolási területet érinti:

K-Hon/4: Különleges honvédelmi, katonai és nemzetbiztonsági célra szolgáló terület



16. ábra Debrecen Szabályozási terv 1.1-1.2 Szabályozási terv tervlapja a tervezési terület vonatkozásában (Forrás: Kőszeghy Art Bt. (2025))

A településrendezési eszközök módosítását a terület jelenlegi állapota és jövőbeni hasznosítási potenciálja közötti ellentmondás teszi szükségessé. A hatályos K-Hon/4 (Különleges honvédelmi, katonai, belbiztonsági és nemzetbiztonsági célra szolgáló területek) építési övezeti besorolás egy már nem létező funkcióhoz kötődik, és nem tükrözi a terület valós, funkcióját vesztett, barnamezős jellegét. A terület rehabilitációja, a tájseb begyógyítása és a településszövetbe való értéknövelő integrálása egyértelműen indokolja a lakóterületté való átminősítést.

A TSZT módosítása során a TSZT 1.1. Területfelhasználás tervlapja tervezett változtatásra. A javasolt változtatás során a 0115 hrsz-ú ingatlan Honvédelmi, katonai és nemzetbiztonsági célra szolgáló különleges beépítésre szánt terület (K-Hon) kerül módosításra kertvárosias lakóterület (Lke) területfelhasználásra. A TSZT leírásán a változást szükséges átvezetni. A TSZT többi tervlapját a módosítás nem érinti.

### Javasolt szabályozási módosítás

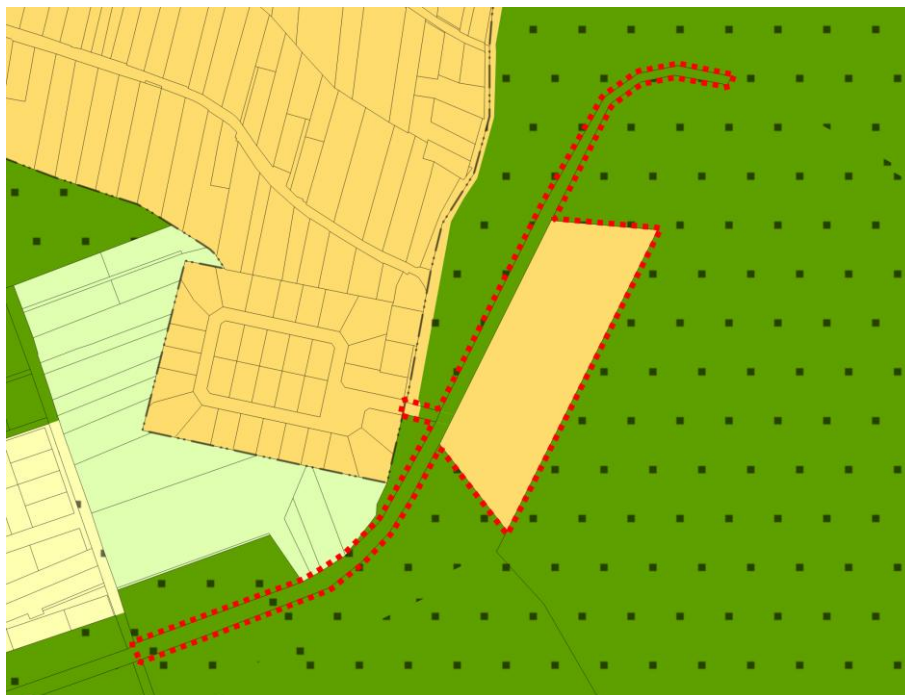
A szabályozási koncepció központi eleme az övezeti jel és a kapcsolódó előírások módosítása:

Javasolt új övezeti jel: Lke-J/5 (kertvárosias lakóövezet).

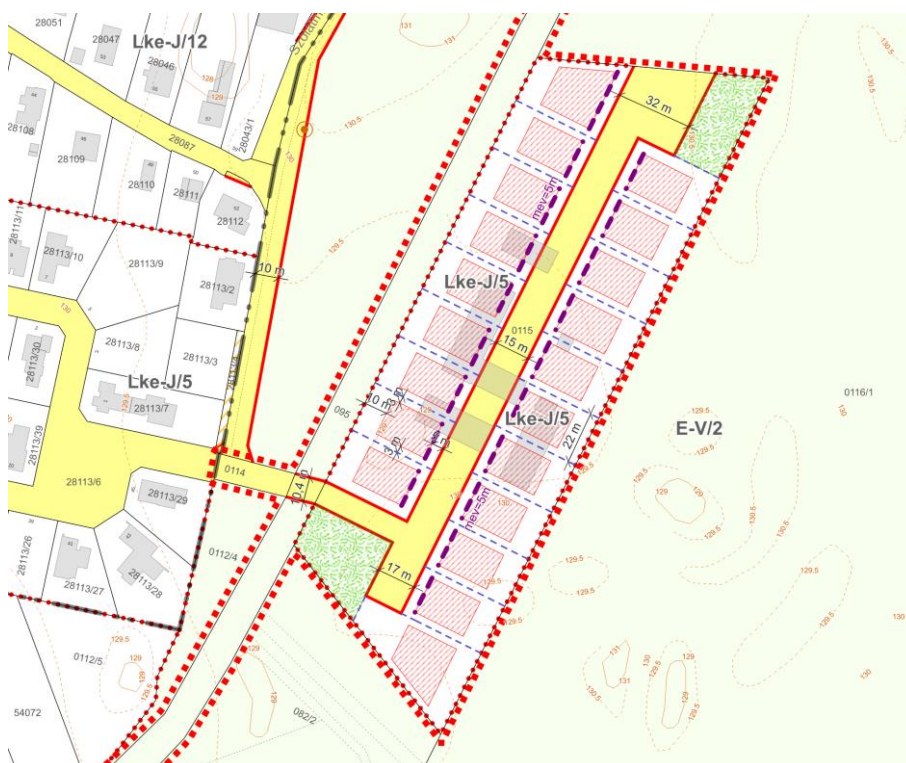
A választás indoka: Az Lke-J/5 övezet tökéletesen illeszkedik a környezetbe, mivel teljes mértékben megegyezik a Szordasi út túloldalán elhelyezkedő Kerekerdő lakópark besorolásával. Ez a választás biztosítja



a településszerkezeti egységet, a harmonikus tájképi illeszkedést és a kiszámítható, már ismert beépítési karakter folytatását.



17. ábra Tervezett településszerkezeti tervlap a tervezési területen – területfelhasználás (Forrás: KőszeghyArt Bt. (2025))



18. ábra Tervezett szabályozási terv (Forrás: KőszeghyArt Bt. (2025))



A tervezett beépítés minden ponton megfelel a megcélzott övezet előírásainak, sőt, több tekintetben annál visszafogottabb is. A megfelelés egyértelmű bemutatására szolgál az alábbi összehasonlító táblázat.

Paraméter	Jelenlegi építési övezet (K-Hon/4)	Tervezett építési övezet előírása (Lke-J/5)	Tervezett beépítés (Szordasi Villapark)	Megfelelés
Beépítési mód	szabadonálló	szabadonálló	szabadonálló	Igen
Legnagyobb beépítettség	10%	30%	≈20%	Igen (jelentős tartalékkal)
Legkisebb zöldfelület	75%	50%	≈53%	Igen (túlteljesítve)
Legnagyobb épületmagasság	4,5 m	4,5 m	4,5 m	Igen
Legkisebb telekterület	20000 m <sup>2</sup>	720 m <sup>2</sup>	825 m <sup>2</sup>	Igen
Bruttó szintterületi szorzó	0,15	0,5	≈0,5	Igen

4. táblázat A jelenlegi és tervezett övezeti besorolás jellemzői (Forrás: KöszeghyArt Bt. (2025))

**Az építkezésre szánt terület jelenlegi besorolása nem teszi lehetővé a lakópark létesítését, ezért a Helyi Építési Szabályzat és Szabályozási terv módosítása szükséges. A tervezett településrendezési terv szerinti besorolás: Lke-J/5 (Józsa kertvárosias lakóterület).**

### 2.13. Összetartozó tevékenységek

A tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanon folytatott vagy tervezett azonos jellegű más tevékenységgel összeadódva nem éri el a tevékenységre a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 1. számú melléklet szerinti meghatározott küszöbértéket.

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

Nem releváns.

### **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 telepítési hellyel kapcsolatosan más alternatíva nem merült fel.

A tervezett beruházás közvetlenül érintkezik a HUHN20033 Debrecen-Hajdúböszörményi tölgyesek kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési területtel, ami gyakorlatilag – a tervezési területet K-ÉK felől határoló, a Natura területbe beékelődő és annak részét nem képező Szordasi út kivételével – azt körbeveszi.

A projekt létrehozásához szükséges a Helyi Építési Szabályzat, valamint a rendezési terv módosítása.

### **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 beruházás keretében belső feltárási utat, valamint közműveket (víz, szennyvíz, csapadékvíz-elvezetés, elektromos és hírközlési vezetékek, esetleges gázvezeték) építenek ki, ezek továbbvezetése nem tervezett.

### **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 emisszióval lehet számolni.

A tervezett fenntartható építés elsősorban a fenntartható erőforrás-használat kérdésére és egészséges épített környezet létrehozására koncentrál. Környezetterhelésünk több, mint 50 %-a lazán vagy szorosan az épületek és a közlekedési rendszerek fenntartására, létesítésére fordítódik, és egészségünket alapvetően határozza meg, hogy milyen épületekben töltjük életünk 80-90 %-át.

A fenntarthatóság az építészetben sokkal tágabb fogalom, mint az egyes épületek fenntartásának (fenntarthatóságának) kérdése, ugyanakkor az épületek hosszabb élettartama, egészséges épített környezet fenntartása hozzájárul a fenntartható társadalom kialakításához.

A lakópark létesítése során az általános építési tevékenységek mellett speciális hatótényezőként jelentkeznek a belső közúthálózat és parkolók kialakítása, a közösségi terek és zöldfelületek (játszóterek, parkok, esőkertek) létesítése, amelyek szintén járulékos zaj- és porhatással járhatnak.

Az építmények és infrastruktúrák megépítése, rendeltetése nem okoz a környezetében olyan káros hatást, amely a terület rendeltetésének megfelelő és jogszabályban meghatározott mértéket meghaladná, az állékonyságot, az életet és egészséget a köz- és vagyonbiztonságot veszélyeztetné. A beruházás során megvalósuló épület majdani fenntartása a korszerű hőszigetelésnek, a műanyag nyílászáróknak, valamint a telepítendő napelemeknek és hőszivattyúknak köszönhetően költségtakarékos, a kisebb energiafelhasználásnak köszönhetően. A kevesebb energiafelhasználás során a környezetbe kibocsátott káros, illetve üvegházhatású anyagok mennyisége is kevesebb lesz.

A létesítés során valamennyi munkafázisban éri terhelés a legfontosabb hatásviselőt, a levegőt.

A szállító járművek kipufogó gázaival terhelik a szállításokkal érintett útvonalak környezetének levegőjét.

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

A beavatkozás során folytatott munkafolyamatok közül a terület előkészítés, a tereprendezési, műveletek jelentős porkibocsátással járhatnak. A porkibocsátás 3 frakcióra bontható. A felvert por ülepedő része tekintve, hogy annak hatása maximum néhány méter, nem fejt ki jelentős hatást. A felvert por szálló és lebegő frakciója kedvezőtlen meteorológiai körülmények között a kibocsátástól nagy távolságokra is eljuthat, azonban a hatás 50-100 m lehet maximálisan; vagyis a hatás elviselhető hatású.

A beavatkozások során jelentős légszennyező anyag kibocsátással jár a munkaterületeken a mozgó munkagépek működése, a munkagépek kipufogógázuk számottevő koncentrációban tartalmaz nitrogén-oxidokat, kén-dioxidot, szénmonoxidot, 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.

Az építési munkák során normál üzemi körülmények között sem a felszíni, sem a felszín alatti vizet nem érheti szennyezés. A beavatkozások során használt munkagépek jelentős tömegűek, a használt lánctalpas vagy gumikerekes gépek rendszeres, huzamos idejű mozgása a területen talajok tömörödését, a talajszerkezet megváltozását, ezzel a talaj hő- és vízgazdálkodási tulajdonságainak módosulását (romlását) okozhatja.

A munkagépek tevékenységéből eredően a helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű tekintettel a mai alkalmazott technológiákra.

A talajra 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 terjedést. A munkagépek esetleges szervízélése 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 vízbázis érintettség miatt.

Zajvédelmi szempontból a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében a beavatkozás során a tevékenységből eredő zajterhelés lakóterületen nappal nem lehet több 60, illetve 65 dB-nél. A tervezett tevékenységeket csak nappali időszakban végzik.

A beavatkozások zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a beavatkozási terület mértani középpontjától számítva nappal a 100-200 m-re becsülhető, várhatóan a lakott területek és a védendő objektumok távolsága miatt a létesítési tevékenység határérték-túllépést nem okoz a lakott ingatlanoknál, a beruházás kis időtartama miatt a hatás elviselhető lesz.

**A létesítés idején várható hatótényezőket és legjelentősebb emissziókat a következő táblázatban foglaljuk össze.**

Hatótényezők	Közvetlen emisszió
Munkagépek be- és kiszállítása.	Munkagépek légszennyezők anyag emissziója: CO, NOx, el nem égett szénhidrogének (HC), PM <sub>10</sub> Zajemisszió
Építkezéshez szükséges alapanyag beszállítása közúton.	
Földmunka, kitűzéssel, finomtereprendezés	Munkagépek légszennyezők anyag emissziója: CO, NOx, el nem égett szénhidrogének (HC), PM <sub>10</sub> Zajemisszió Kiporzás: szálló por (PM <sub>10</sub> ), összes lebegő anyag (TSPM)
Alapozás, magasépítés, burkolás	Munkagépek légszennyezők anyag emissziója: CO, NOx, el nem égett szénhidrogének (HC), PM <sub>10</sub> Zajemisszió
Növénytelepítés, parkosítás	
Építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	Hulladék

5. 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: üledő por, összes lebegő por (TSPM), szálló por (PM<sub>10</sub>).
- 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 mérsékelten 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 állapotjellemezőiben. A mátrixban függőlegesen a lehetséges hatótényezőket (projekt komponenseket) kell felsorolnunk projekt alternatívánként és azok résztevékenységeiként. Vízszintesen az érintett környezeti elemek, rendszerek és azok állapotjellemezői (környezeti komponensek) sorolandók fel.



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
Építkezéshez szükséges alapanyag beszállítása közúton.	C	B	B	B	B	B	C	B
Földmunka, kitzéssel, finomtereprendezés	C	B	B	B	C	B	C	B
Csapadékvíz-elvezetés kialakítása	C	C	C	B	C	B	C	B
Alapozás, magasépítés, burkolás	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

6. táblázat Minősítő hatásmátrix – létesítés

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.

## 5.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hatótényezők

A lakópark létrehozása után a környezeti hatótényezők egyrészt a kialakított állapot fenntartására és karbantartására irányuló munkafolyamatokból, másrészt a mindennapi lakótevékenységekből és a közösségi terek használatából erednek.

### Mindennapi tevékenységek esetén várható hatótényezők

- Hulladékgazdálkodás: A lakóépületek üzemeltetése és a mindennapi életviteli tevékenységek során települési szilárd hulladék, valamint időszakosan zöldhulladék képződik. A hulladékok gyűjtése és elszállítása a közszolgáltató által, szelektív módon történik. A karbantartás során keletkező hulladékokat – beleértve az esetlegesen előforduló veszélyes hulladékokat – kizárólag engedéllyel rendelkező szervezeteknek adják át kezelés céljából.
- Energiafelhasználás: A lakóépületek energiaellátása alapvetően megújuló forrásokon nyugszik (hőszivattyús rendszerek, napelemek). Ennek köszönhetően a közvetlen légszennyező anyag-emisszió várhatóan alacsony. Műszaki tartalékként a gázellátás lehetősége is adott lehet, azonban ennek használata a lakók egyedi döntésén alapul, így az ebből eredő környezetterhelés mérsékelt marad. Bejelentésköteles légszennyező pontforrás kialakításával a tervezés nem számol.
- Közlekedés: A lakópark üzemeltetése során forgalomnövekedés várható, amely légszennyező anyag-kibocsátással és közlekedési zajjal járhat a belső úthálózaton és a megközelítési utakon. A forgalom döntően személygépkocsiból áll, teherforgalom csak időszakosan (pl. költözés, karbantartási munkák) jelentkezik. A közlekedési terhelés mérséklését a belső úthálózat ésszerű kialakítása, valamint kerékpártárolók és gyalogosbarát közlekedési megoldások segítik elő.

- Zöldfelületek és mikroklima: A központi park, a játszótér és a sportpálya, valamint a telkek zöldfelületei kedvezően befolyásolják a helyi mikroklimát. A zöldfelületek oxigéntermelő, párologtató és porlekötő hatásuk révén hozzájárulnak a levegőminőség javításához, valamint mérséklik a hőszigetelést. A csapadékvizek egy része zöldfelületen keresztül elszikkad, csökkentve a csapadékvíz-elvezető rendszer terhelését.
- Zajhatások: A működés során zajhatás főként a közlekedésből (személygépkocsik, időszakos teherforgalom) ered. Az épületgépészeti berendezések működése csak korlátozott mértékű, állandó zajforrásként jelentkezik. A zajterhelés a környező lakóövezetben nem haladja meg a szokásos lakóterületi terheléseket.
- Tájhasználat és látványhatás: Az új lakóépületek, valamint a közösségi létesítmények új tájképi elemekként jelennek meg. Tekintve, hogy a terület korábban barnamezős, elhanyagolt állapotú volt, a fejlesztés a tájkép rendezéséhez, a vizuális környezetminőség javításához járul hozzá.

#### Fenntartási és karbantartási tevékenységek során várható hatótényezők

A lakópark állagmegóvása és a közösségi területek fenntartása időszakosan járhat kisebb mértékű környezeti terheléssel. Ilyen hatótényezők a parkfenntartó gépek kipufogógáz-kibocsátása, a zajhatások (fünyírás, gépi karbantartás), valamint a karbantartási hulladékok képződése. Ezek azonban nem állandóak, csak időszakosan jelentkeznek, és a megfelelő hulladékkezelés, valamint a korszerű gépek alkalmazása mellett a környezet terhelése elhanyagolható.

A közvetlen hatások a következő főbb kategóriák szerint csoportosíthatók:

- Légszennyező anyag-kibocsátás elsősorban a közlekedésből és a fenntartó gépek működéséből várható.
- Zajhatás főként a közlekedésből és időszakos karbantartási tevékenységekből ered.
- Felszíni és felszín alatti víztesteket a megfelelő műszaki védelem miatt káros hatás nem éri.
- A beruházás mikroklimatikus viszonyokat módosító hatása kedvező, a zöldfelületek aránya meghaladja az előírt minimumot.
- Az új épületek és közösségi terek nem jelentenek olyan új hatótényezőt, amely a környező területek jelentős terhelését okozná.

Hatótényező	Közvetlen emisszió	Időtartam / gyakoriság
Lakók mindennapi közlekedése (személygépkocsik)	kipufogógázok (CO, NOx, PM10, HC), közlekedési zaj	folyamatos, napi
Időszakos teherforgalom (költözés, karbantartás)	kipufogógázok, közlekedési zaj	időszakos
Hulladékgazdálkodás (háztartási, szelektív, zöldhulladék)	közvetlen emisszió nincs (csak szállításkor légszennyezés, zaj)	folyamatos
Energiatermelés és -felhasználás (hőszivattyú, napelem, tartalék gáz)	zaj (épületgépészet), esetleg csekély légszennyezés (gázüzem esetén)	folyamatos
Közösségi terek használata (park, játszótér, sportpálya)	zaj (emberi tevékenység), kommunális hulladék	napi / szezonális
Zöldfelületek fenntartása (fünyírás, öntözés, növényápolás)	kipufogógáz (kisgépek), zaj, zöldhulladék	időszakos, szezonális
Karbantartási tevékenységek (út, közmű, épületek)	karbantartási hulladék (pl. festékes doboz, olajos rongy), zaj	időszakos

7. táblázat Hatótényezők

Hatótényező	Levegő	Felszíni víz	Felszín alatti víz	Talaj	Élővilág	Táj	Ember	Művi elemek
Lakók mindennapi közlekedése (személygépkocsik)	C	B	B	B	B	B	B	C
Időszakos teherforgalom (költözés, karbantartás)	C	B	B	B	B	B	B	C
Hulladékgazdálkodás (háztartási, szelektív, zöldhulladék)	C	B	B	B	B	B	B	C
Energiatermelés és -felhasználás (hőszivattyú, napelem, tartalék gáz)	B/C	B	B	B	B	B	B	C
Közösségi terek használata (park, játszótér, sportpálya)	B	B	B	B	B	B	B	C
Zöldfelületek fenntartása (fűnyírás, öntözés, növényápolás)	B	B	B	B	B	B	B	B
Karbantartási tevékenységek (út, közmű, épületek)	B	B	B	B	B	B	B	B

8. táblázat Minősítő hatásmátrix (üzemeltetés)

### 5.3. Felhagyás szakaszában várható hatótényezők

A felhagyás során – a lakópark funkcióváltása vagy megszüntetése esetén – a hatótényezők jellemzően az épületek, közművek és közösségi létesítmények bontásából, a bontási hulladék kezeléséből és a terület rekultivációjából adódnak. A bontási tevékenységek hatásai nagyrészt megegyeznek a létesítés során tapasztaltakkal: zaj- és porkibocsátás, légszennyező anyagok megjelenése a munkagépek működése során, közlekedési terhelés a bontási anyagok szállításakor, valamint hulladékképződés.

### 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:

- szállítási tevékenységek
- munkaeszközök: gépek, berendezések használata
- anyagmozgatás
- előkészítő terepi munkák, gépi földmunkák
- létesítés során képződő esetleges veszélyes hulladékok

A legfontosabb következmények az alábbiak:

- munkagépek meghibásodása során várható szennyező anyag szabad felszínre kerülése
- munkagépekben bekövetkező tüzesetek esetén légszennyező anyag környezeti levegőbe jutása
- építőanyagok mozgatása során azok szabad talajfelszínre jutása

- szállító járművek balesetek során történő sérülése miatt szennyező anyag szabad felszínre kerülése
- létesítés során képződő esetleges veszélyes hulladékok szabad felszínre kerülése
- a földmunkák során eddig ismeretlen vezetékek átvágásából eredő robbanás, a mélyépítés során robbanószer 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 beszivárgása 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

9. táblázat Releváns havária helyzetek és emissziók

A kockázatok minőségi értékelése során a 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	-	-

10. táblázat Értékelő mátrix

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

A projekt megvalósítása során környezetvédelmi/fenntarthatósági megbízott kinevezését tartjuk célszerűnek, aki felelős a szervezetnél a környezetvédelemmel/fenntarthatósággal kapcsolatos feladatok (hatósági bejelentések, nyilvántartások, adatszolgáltatás, szelektív hulladékgyűjtés, haváriák stb. kezelése, zöld beszerzés vezetése, beruházás környezetvédelmi szempontú irányítása, ellenőrzése, belső képzések, tájékoztatások) rendszeres ellátása tekintetében.



Az építés minden munkafázisában elsődleges szempont a természeti és humán erőforrások takarékos használata, valamint ügyelünk az anyag- és energiatakarékosságra, így csökkennek a környezeti káros anyag kibocsátások is.

Megelőző intézkedések meghozatalára a 2.7.1.1. 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.
- Intézkednek a káresemény felszámolása során a tűz és munkavédelmi szabályok betartásáról.

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
		töltésrészsű megcsúszásából eredően művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	a meghibásodással érintett terület
	Szállító járművek meghibásodása	üzemanyagok felszín alatti vízbe jutása szállított rakomány talajra kerülése	beszállítási útvonal érintett szakasza
	Rakodás során a munkagépek meghibásodása	veszélyes anyagok talajra kerülése, majd felszín alatti víztestbe szivárgása, vagy felszíni víztestbe kerülése rakomány okozta emberi egészségkárosodás, rádőlés miatt	a meghibásodással érintett terület
	Tűzeset	légszennyező anyag kibocsátás	baleset környezete
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

9. táblázat Releváns havária helyzetek

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	EWC	Mennyiség (becsült)	Kezelés
Munkagépek meghibásodása, balesetek	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebből meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	5 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
	veszélyes anyagokat tartalmazó föld és kövek	170503*	5 m <sup>3</sup>	átadás arra jogosult szervezetnek

10. táblázat Havária esetén előforduló hulladékok

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 felitatás után a lehető leghamarabb 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, felítását 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	

11. táblázat Kárelhárítási utasítások

Az kármentesítési anyagok az építési területen elhelyezett konténerben kell elhelyezni.

Készleten tartandó anyagok, eszközök:

- mészhidrárt 50 kg
- jelzőkaró 15 db
- jelzőszalag 1 tekercs

- kalapács (2 kg-os)	2 db
- lapát	3 db
- ásó	3 db
- 10 l-es vödör	5 db
- serpenyő	5 db
- benzinüzemű szivattyú	1 db
- felitató rongy, abszolbens	10 kg
- homokzsák	20 db
- 200 l-es acélhordó vagy IBC tartály zárható fedéllel	1 db
- oleofil textilkígyó	50 m

Készleten tartandó 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 lakópark üzemeltetése során jelentős, rendszeresen előforduló havária helyzettel nem kell számolni. A létesítmény elsődlegesen lakófunkciókat szolgál, ezért a kockázatok jellemzően a háztartási és gépészeti berendezések működéséhez, valamint a lakók által használt járművekhez kapcsolódhatnak. Az esetleges rendkívüli események előfordulása ritka, azonban a biztonságos üzemelés érdekében azok azonosítása és kezelési módjuk megtervezése indokolt.

A lakópark üzemeltetése során a havária helyzetek előfordulási valószínűsége alacsony, de bizonyos eseményekkel számolni kell:

- közműhálózat meghibásodása (víz-, szennyvízvezeték sérülése, elektromos hiba),
- lakóépületekben bekövetkező tüzeset vagy gázszivárgás,
- közlekedési baleset a lakópark belső útjain, amely szennyezőanyag kiömlésével járhat,
- játszótéri és közösségi berendezések sérüléséből eredő balesetveszély.

A legfontosabb potenciális havária helyzetek a következők lehetnek:

- Vegyi anyagok kiömlése: A lakóházak üzemeltetése során kisebb mennyiségű vegyi anyag fordulhat elő (tisztítószer, karbantartási anyagok, fűnyírókhoz, kerti gépekhez használt üzemanyag). Rendellenes esemény, például tárolási hiba vagy baleset esetén ezek kijuthatnak a környezetbe, de mennyiségük korlátozott, így a környezeti kockázat mérsékelte.
- Tűz és robbanásveszély: Az elektromos berendezések (pl. háztartási gépek, hőszivattyúk, elektromos autótöltők) hibája vagy túlterhelése tűzveszélyt okozhat. Emellett nyári hőhullámok idején a légkondicionáló berendezések fokozott működése is növeli a meghibásodás kockázatát. A lakópark



épületei korszerű villamos hálózattal és tűzvédelmi előírásoknak megfelelően kerülnek kialakításra, így a kockázat kezelhető.

- Üzemanyag- és olajszivárgás: A belső úthálózaton és a parkolóterületeken a lakók és vendégek járműveinek meghibásodása során előfordulhat üzemanyag- vagy olajszivárgás. Ez a csapadékvíz-elvezetésen keresztül a talajba juthat, azonban az előírás szerinti csapadékvíz-tisztító műtárgyak (pl. olajfogók, esőkertek) ezt a kockázatot mérséklék.
- Megújuló energia rendszerek meghibásodása: A telepített napelemes rendszerek ritkán, de sérülhetnek (pl. jégeső, viharok esetén). Meghibásodáskor a panelek anyagaiból származó anyagok bemosódhatnak a talajba, de ezek környezetterhelése csekély mértékű. A hőszivattyúk és esetlegesen létesített talajszondák szivárgása olajfolyással járhat, amely lokális talaj- és vízszennyezést idézhet elő.
- Hulladékgazdálkodási problémák: A lakópark üzemeltetése során veszélyes hulladék (pl. elektronikai hulladék, festékmaradék, akkumulátorok) is keletkezhet, amely nem megfelelő tárolás esetén környezetbe juthat. Az elkülönített gyűjtés biztosítása azonban ezt a kockázatot nagymértékben csökkenti.
- Időjárási eredetű káresemények: Szélsőséges időjárási események (pl. vihar, jégeső, villámcsapás) az épületekben és a közműhálózatban meghibásodásokat, rongálódásokat okozhatnak, amelyek átmeneti környezeti terheléssel (pl. zaj, por, légszennyezés) járhatnak.

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

Hatótényezők	Baleset megnevezése	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése
Tárolás	Háztartási vagy karbantartási vegyi anyagok helytelen tárolása, kiömlése	Tisztítószerkekből, olajokból származó szennyező anyagok kijutása	Lakóházak, közös tárolóhelyek
Klíma és gépészeti berendezések meghibásodása	Hőszivattyú, légkondicionáló hibája	Zajszint-emelkedés, olajszivárgás, környezetterhelés	Épületek gépészeti helyiségei
Napelemrendszer sérülése	Panelek sérülése (pl. vihar, jégeső)	Napelem összetevők a földtani közegre kerülnek, csapadékkal kioldódó anyagok bemosódnak a talajba. Hulladékképződés	Tetőszerkezetek
Hőszivattyú, talajszondák meghibásodása	Berendezés sérülése	Olajfolyás, zajszintemelkedés	szondák, gépészeti egységek területe
Hulladékkezelési problémák	Veszélyes háztartási hulladék helytelen gyűjtése	Veszélyes anyagok talajra kerülése	Hulladékgyűjtő pontok
Szállító járművek meghibásodása	Jármű meghibásodás, baleset a belső úthálózaton	légszennyezés, művi elemekben károk. üzemanyag elfolyásból eredő felszín alatti víztest szennyeződés	Megközelítő utak, parkolók
Tűz	Rövidzárlat, túlmelegedés, kigyulladás	légszennyezés, művi elemekben károk	Lakóházak, közösségi terek
Épület rongálódás időjárási viszonyok miatt.	Vihar, villámcsapás, jégeső	Infrastruktúra rongálódása, közlekedési kapcsolatok sérülése	Teljes lakópark területe
Csapadékvíz-kezelő rendszerek meghibásodása	A csapadékvíz tisztítása nem megfelelő.	szállító járművekből származó szennyezés talajfelszínre jutása és beszivárgás a felszín alatti víztestbe	Csapadékvíz-elvezető hálózat
Veszélyes hulladék tárolás	Gyűjtődény sérülése	a veszélyes hulladék kikerül a kontrollált környezetből	Hulladékgyűjtő pontok

12. táblázat Releváns meghibásodási források

### 5.4.3. Felhagyás szakaszában előforduló havária helyzetek

A felhagyás során várható havária helyzetek megegyeznek a létesítéskori hatótényezőkkel.

A bontási és rekultivációs munkák során a havária helyzetek jellege a létesítési szakaszhoz hasonló. A legfontosabb kockázatok:

- munkagépek meghibásodásából adódó üzemanyag- vagy hidraulikafolyadék-szivárgás,
- bontási hulladék szakszerűtlen kezelése, illegális lerakás,
- porrobbanás veszélye a bontási tevékenységek során,
- közlekedési balesetek a bontási anyagok szállítása közben.

Hatótényezők és emissziók:

- szennyezőanyagok talajra, felszíni és felszín alatti vizekbe jutása,
- porképződés, zajterhelés,
- veszélyes hulladék képződése (pl. szennyezett törmelék, bontásból származó vegyi anyag-maradványok).

Megelőző intézkedések: havária terv alkalmazása, bontási munkák szakszerű ütemezése, engedéllyel rendelkező hulladékkezelő bevonása, közlekedési útvonalak védelme.

## 6. A TEVÉKENYSÉG TELEPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE, FELHAGYÁSA SORÁN AZ EGYES KÖRNYEZETI ELEMRE VÁRHTÓAN 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 Környezetvédelmi Hatóság	Hajdú-Bihar Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály
Kistáj	Dél-Nyírség



19. ábra Kistáj – Dél-Nyírség (Forrás: Dövényi (szerk.) (2010))

A kistáj Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében helyezkedik el. Területe 1215 km<sup>2</sup> (a középtáj 26,5%-a, a nagytáj 2,4%-a).

### 6.1.2. Földrajzi adottságok, éghajlat

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 abszolúthőmérsékleti 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 szélsébség kevéssel 3 m/s alatti.

A csapadék egyes területeken kevés, az eloszlása szeszélyes. Főként ez határozza meg a termesztésre alkalmas növényfajtákat.

A térségre jellemző szélviszonyokat AERMET szoftver segítségével generáltuk.

A felszíni és magaslégköri meteorológiai adatokat adjuk meg AERMET default formátumban.

A diffúzióklimatológiai vizsgálataink célja a légszennyező anyagok terjedése, hígulása és felhalmozódása szempontjából döntő fontosságú meteorológiai elemek és tényezők meghatározása.

Az adatfeldolgozás három különálló szakaszban zajlik. Az első szakasz a felszíni és a felső légkör adatait nyeri ki azokból a speciális formátumban rendelkezésre álló fájlokból. A második szakasz kombinálja vagy egyesíti a korábban kinyert adatokat a helyspecifikus adatokkal. A harmadik és utolsó szakasz beolvassa az egyesített adatfájlt, kiszámítja az AERMOD által megkövetelt határréteg-paramétereket, és létrehozza a modellhez szükséges meteorológiai adatállományokat.

Az AERMET alapvető célja, hogy meteorológiai méréseket használjon, és kiszámítson határréteg-paramétereket a szél, a turbulencia és a hőmérséklet profiljának becsléséhez. Ezeket a profilokat az AERMOD interfész becsüli meg. Az AERMET felépítése egy meglévő szabályozási modell előfeldolgozón, a szabályozási modellek meteorológiai feldolgozóján (MPRM) alapul (Irwin, et al., 1988).

Az AERMET által biztosított felületi paraméterek:

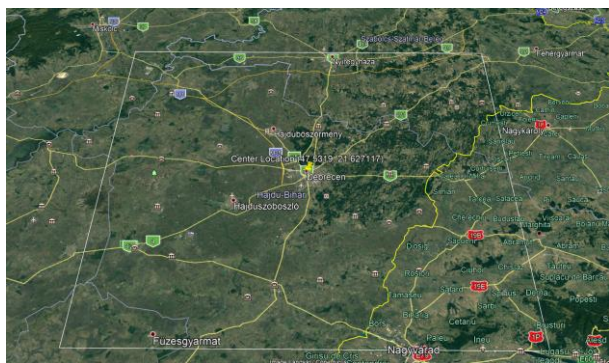
- a Monin-Obukhov hosszúság,  $L$ ,
- a felületi súrlódási sebesség,  $u^*$ ,
- a felületi érdesség hossza,  $z_0$ ,
- a felületi hőáram,  $H$ ,
- a konvektív skálázási sebesség,  $w^*$ .

A program elvégzi az adatok kiválogatását, a minőségellenőrzést, majd a megfigyelési adatok 24 órás periódusba való rendezése után egy köztes fájlt hoz létre, amelyből majd egyesített adatfájlt készít. Ezután előállítja a határréteg paramétereket. Az AERMET-ben meghatározásra került egy minimális adatszükséglet is, ami feltétlenül szükséges az AERMOD futtatásához. Ilyenkor az egyéb, méréssel nem megadott paramétereket a program képes más mennyiségekből származtatni.

A minimális adatszükséglet:

- szélesebesség ( $u$ ),
- szélirány ( $D$ ),
- felhőborítottság ( $n$ ),
- léghőmérséklet ( $T$ ) és a
- reggeli rádiószonda feláramlási adatok.

A meteorológiai adatok forrása:



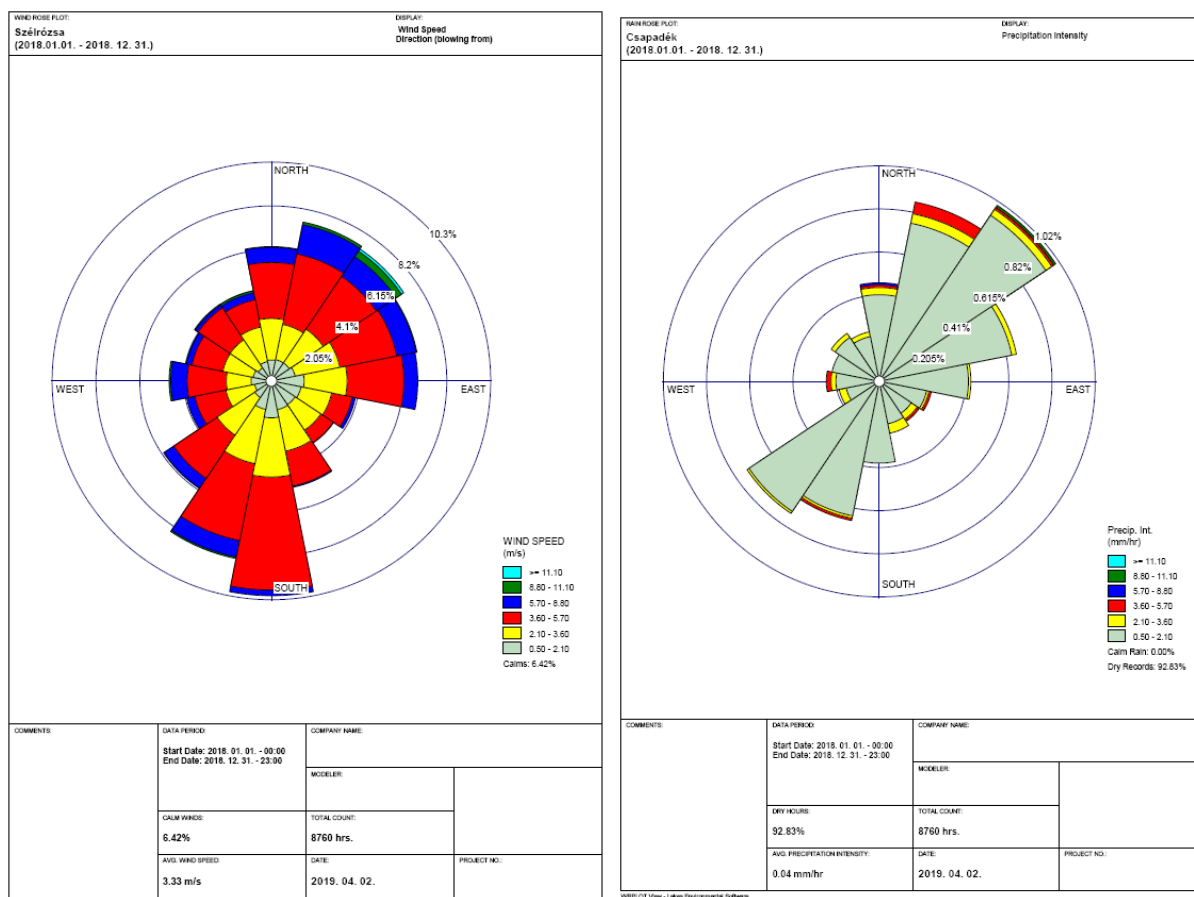
Debrecen  
2 Year(s) of MM5-Preprocessed Meteorological Data,  
AERMET-Ready

- 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

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

A következőkben láthatók az AERMET programmal feldolgozott meteorológiai adatok, valamint a WRPLOT View program segítségével létrehozott évenkénti szélrózsa.





21. ábra Szélrózsa, csapadékintenzitás

Frequency Distribution (Count)								Frequency Distribution (Normalized)							
Wind Direction (Blowing From) / Wind Speed (m/s)								Wind Direction (Blowing From) / Wind Speed (m/s)							
0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total		0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total	
348.75-11.25	86	170	229	62	3	0	550	348.75-11.25	0.009817	0.019406	0.026142	0.007078	0.000342	0.000000	0.062785
11.25-33.75	89	147	264	122	11	0	693	11.25-33.75	0.010160	0.016781	0.033562	0.013927	0.001256	0.000000	0.075685
33.75-56.25	89	166	260	97	27	11	650	33.75-56.25	0.010160	0.018950	0.029680	0.011073	0.003082	0.001256	0.074201
56.25-78.75	99	186	237	81	3	0	606	56.25-78.75	0.011301	0.021233	0.027055	0.009247	0.000342	0.000000	0.069178
78.75-101.25	134	175	232	57	0	0	598	78.75-101.25	0.015297	0.019977	0.026484	0.006507	0.000000	0.000000	0.068285
101.25-123.75	124	127	86	13	0	0	350	101.25-123.75	0.014155	0.014498	0.009817	0.001484	0.000000	0.000000	0.039954
123.75-146.25	117	126	61	2	0	0	306	123.75-146.25	0.013356	0.014384	0.006963	0.000228	0.000000	0.000000	0.034632
146.25-168.75	120	173	146	5	0	0	444	146.25-168.75	0.013699	0.019749	0.016667	0.000571	0.000000	0.000000	0.050685
168.75-191.25	151	242	463	23	0	0	879	168.75-191.25	0.017237	0.027626	0.052854	0.002626	0.000000	0.000000	0.100342
191.25-213.75	119	226	321	69	6	0	741	191.25-213.75	0.013584	0.025799	0.036944	0.007877	0.000695	0.000000	0.084589
213.75-236.25	82	185	213	48	1	0	529	213.75-236.25	0.009361	0.021119	0.024315	0.006479	0.000114	0.000000	0.060388
236.25-258.75	70	120	129	34	0	0	353	236.25-258.75	0.007991	0.013699	0.014726	0.003981	0.000000	0.000000	0.040297
258.75-281.25	63	101	160	67	7	0	418	258.75-281.25	0.006475	0.011530	0.018265	0.007648	0.000799	0.000000	0.047717
281.25-303.75	76	126	129	23	2	0	356	281.25-303.75	0.008878	0.014384	0.014726	0.002626	0.000228	0.000000	0.040639
303.75-326.25	65	138	157	14	4	0	378	303.75-326.25	0.007420	0.015753	0.017922	0.001598	0.000457	0.000000	0.043151
326.25-348.75	81	144	114	29	8	1	377	326.25-348.75	0.006247	0.016438	0.013014	0.003311	0.000913	0.000114	0.043037
Total	1585	2552	3231	746	72	12	8760	Total	0.180936	0.291324	0.368836	0.085160	0.008219	0.001370	0.935845

Frequency of Calm Winds: 562  
Average Wind Speed: 3.33 m/s

Frequency of Calm Winds: 0.42%  
Average Wind Speed: 3.33 m/s

22. ábra Szélgyakoriságok

## Domborzati adatok

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/km<sup>2</sup> feletti, D-i része vertikálisan kevésbé (relatív relief 5-8 m/km<sup>2</sup>), horizontálisan jobban tagolt hullámos síkság. A felszínt 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.

## Földtan

A terület felszíni földtani képződményeit a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet földtani térképe alapján mutatjuk be.



Földtani index: e\_Qp3\_1

Név: lösz

Litológia: lösz

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

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 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.

### 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 <sub>10</sub>	Benzol	Talajközeli ózon
F	C	F	D	E	O-I
PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>	
Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikkel (Ni)	Ólom (Pb)	benz(a)-pirén (BaP)	
F	F	F	F	D	

13. 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 túrérték között van. A B csoport azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több

légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a tűréshatárt 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 PM<sub>10</sub>, 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 PM<sub>10</sub> koncentrációja a tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van.

A háttérszennyezettséget az Országos Meteorológiai Szolgálat 2023. 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	1,3 µg/m <sup>3</sup>
- nitrogén-oxidok	18,7 µg/m <sup>3</sup>
- nitrogén-dioxid	12,1 µg/m <sup>3</sup>
- szén-monoxid	481 µg/m <sup>3</sup>
- szilárd (PM <sub>10</sub> )	17 µg/m <sup>3</sup>
- szilárd (PM <sub>2,5</sub> )	14 µg/m <sup>3</sup>

#### 6.1.3.2. Az érintett közút jelenlegi légszennyezettsége

A fejlesztés vizsgálata során a 35 – Nyékládháza-Debrecen másodrendű főutat vettük figyelembe. A lakópark a Szordasi út mentén fog elhelyezkedni, mely a 35. sz. főúthoz annak 75 km + 547 m szelvényében csatlakozik. A tervezett lakópark területe jelenleg a Szordasi úton a főúttól kezdve 1 km-es szakaszon aszfaltozott úton, majd további 1,1 km-en keresztül földúton haladva közelíthető meg.

#### Számítási alapok

A forgalomszámlálási adatokat a Magyar Közút Nonprofit Zrt. *Az országos közutak 2023. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma* c. kiadványából vettük.

A forgalomszámlálási adatok alapján végzett számításokat tartalmazza jelen fejezet. A számításaink az átlagos óraforgalom alapján végeztük el a tárgyi főútra vonatkozóan.

#### Légszennyező anyag emisszió meghatározása

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	25	Járműkategória		
Emisszió csökkentő faktor (f)	-	személygépkocsi	busz	tehergépkocsi
	SO <sub>2</sub>	0,760	0,472	0,472
	CO	0,760	0,497	0,577
	NO <sub>2</sub>	0,760	0,178	0,273
	CH	0,760	0,670	0,577
	PM <sub>10</sub>	0,577	0,100	0,287

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

Járműkategória	Sebesség (km/h)	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
személy- gépkocsi	30	12,229	1,540	1,010	0,006	0,082
	50	7,672	1,193	1,079	0,005	0,061
	60	5,879	1,185	1,231	0,005	0,058
	70	4,284	1,117	1,398	0,005	0,059
	80	3,775	1,079	1,565	0,006	0,062
	90	4,064	1,094	1,679	0,006	0,068
busz	30	5,959	1,093	1,008	0,064	0,185
	40	5,065	0,811	0,969	0,058	0,171
	50	4,747	0,639	0,973	0,057	0,163
	60	3,794	0,540	1,019	0,056	0,162
	70	3,256	0,172	1,114	0,056	0,161
teher- gépkocsi	30	7,466	0,652	1,703	0,049	0,504
	40	6,404	0,470	1,635	0,045	0,464
	50	5,296	0,372	1,632	0,044	0,447
	60	4,679	0,317	1,720	0,044	0,444
	70	4,010	0,283	1,875	0,045	0,438

15. táblázat Fajlagos légszennyező anyag emisszió (g/km) 2025. évre

### 35 – Nyékládháza-Debrecen másodrendű főút jelenlegi légszennyezettsége

Szelvénytípus: 75 km 547 m  
Kezelő: Hajdú-Bihar Vármegyei Igazgatóság  
Üzemmérnökség: Debreceni mérnökség  
Település: Debrecen  
Útkategória: másodrendű főút

Közút száma: 35 Útkategória: II. rendű főút A számlálóállomás szelvénye: 76+836 A számlálóállomás érvényességi szakaszai: 75+480 – 77+310 Hossza (km): 1,828 Fekvése: K Forgalom jellege: a 3 Adat forrása: mért Számított napok száma: 251 Pontosság: ±0,9% A számlálóállomás kódja: 13915	Gépjármű kategória	35. számú főút
	Személygépkocsi és kistehergépkocsi	19149
	Autóbusz - egyes	130
	Autóbusz - csuklós	56
	Tehergépkocsi - szóló	215
	Tehergépkocsi - pótkocsi	14
	Tehergépkocsi - nyerges, speciális	94
	Motorkerékpár	109

16. táblázat Forgalmatszámítási adatok

Járműkategória	Napi járműszám	Órás járműforgalom
személygépkocsi	19258	1095
tehergépjármű	323	18
busz	186	11

17. táblázat Napi és órás járműforgalom (db jármű)



Járműkategória	Megengedett sebesség (km/h) külsőterületen	Megengedett sebesség (km/h) belsőterületen
személygépkocsi	90	50
tehergépjármű	70	50
busz	70	50

18. táblázat Számítások során figyelembe vett sebesség

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

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

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külsőterületen	személygépkocsi	1,2364	0,3328	0,5107	0,00184	0,0207
	busz	0,0096	0,0005	0,0033	0,00016	0,0005
	tehergépjármű	0,0205	0,0014	0,0096	0,00023	0,0022
	Ei	1,2664	0,3347	0,5236	0,00224	0,0234
belsőterület	személygépkocsi	2,3341	0,3628	0,3282	0,00164	0,0184
	busz	0,0140	0,0019	0,0029	0,00017	0,0005
	tehergépjármű	0,0270	0,0019	0,0083	0,00022	0,0023
	Ei	2,3751	0,3666	0,3394	0,00203	0,0212

19. táblázat A járművek légszennyező anyag kibocsátása szennyező anyag komponenseként [g/s m]

#### Az érintett közút hatástávolságának meghatározása

A legkedvezőtlenebb meteorológiai feltételekre (szélcsend, inverzió – 1. stabilitási kategória) és átlagos meteorológiai helyzetre (szélsebesség: 3,33 m/s, 6. stabilitási kategória) vonatkoztatva mutatjuk be az út szennyezőanyag emissziójának hatástávolságát.

Átlagos szélsebesség (3,33 m/s) és a legkedvezőtlenebb meteorológiai feltételek teljesülése esetén a távolság függvényében változó légszennyezőanyag koncentráció a vonalforrásközépvonalától távolodva az alábbi, majd a hatástávolságok az azt követő táblázatban láthatók.

#### Külsőterület:

Modellezési paraméterek	távolság	0	22	44	66	88	110	132	154	176	220
	$\alpha$ [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	$z_0$	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	x	0	22	44	66	88	110	132	154	176	220
	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
	$\sigma_{z0}$	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	$\sigma_z$	0,00	7,09	12,34	17,06	21,47	25,66	29,69	33,58	37,36	44,65
	$\sigma_{zv}$	1,50	7,25	12,43	17,13	21,53	25,71	29,73	33,61	37,39	44,68
Eredmény ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO	445,4	96,9	56,4	40,9	32,4	27,1	23,3	20,6	18,5	15,4
	CH	117,72	25,61	14,92	10,80	8,57	7,16	6,17	5,44	4,88	4,06
	NO <sub>x</sub>	184,14	40,06	23,33	16,89	13,40	11,19	9,65	8,51	7,63	6,35
	SO <sub>2</sub>	0,787	0,171	0,100	0,072	0,057	0,048	0,041	0,036	0,033	0,027
	PM <sub>10</sub>	8,238	1,792	1,044	0,756	0,600	0,501	0,432	0,381	0,341	0,284

20. táblázat Átlagos szélsebesség 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	445,37	10000	-	-	-	2,4
CH	117,72	500	-	8,7	1,9	2,4
NO <sub>x</sub>	184,13	200	-	<b>53,5</b>	25,1	2,4
SO <sub>2</sub>	0,79	250	-	-	-	2,4
PM <sub>10</sub>	8,24	50	-	4,8	2,4	2,4

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)

Modellezési paraméterek	távolság	0	22	44	66	88	110	132	154	176	220
	$\alpha$ [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	$z_0$	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	x	0	22	44	66	88	110	132	154	176	220
	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
	$\sigma_{z0}$	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	$\sigma_z$	0,00	7,09	12,34	17,06	21,47	25,66	29,69	33,58	37,36	44,65
	$\sigma_{zv}$	1,50	7,25	12,43	17,13	21,53	25,71	29,73	33,61	37,39	44,68
Eredmény ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO	1483,2	320,5	185,4	133,3	105,1	87,2	74,7	65,4	58,2	47,8
	CH	392,02	84,71	49,00	35,24	27,78	23,04	19,73	17,28	15,39	12,63
	NO <sub>x</sub>	613,18	132,49	76,65	55,12	43,45	36,03	30,86	27,03	24,07	19,76
	SO <sub>2</sub>	2,622	0,566	0,328	0,236	0,186	0,154	0,132	0,116	0,103	0,084
	PM <sub>10</sub>	27,434	5,928	3,429	2,466	1,944	1,612	1,381	1,209	1,077	0,884

22. táblázat Kedvezőtlen szélebsesség (<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	1483,08	10000	-	3,9	-	2,4
CH	392,00	500	-	43,0	17,8	2,4
NO <sub>x</sub>	613,15	200	12,75	<b>217,1</b>	109,3	2,4
SO <sub>2</sub>	2,62	250	-	-	-	2,4
PM <sub>10</sub>	27,43	50	-	27,5	19,1	2,4

23. 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)

#### Belterület:

Modellezési paraméterek	távolság	0	12	24	36	48	60	72	84	96	120
	$\alpha$ [°]	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	12	24	36	48	60	72	84	96	120
	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
	$\sigma_{z0}$	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	$\sigma_z$	0,00	4,89	8,52	11,77	14,82	17,71	20,48	23,17	25,78	30,81
	$\sigma_{zv}$	1,50	5,12	8,65	11,87	14,89	17,77	20,54	23,22	25,82	30,84
Eredmény ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO	835,3	257,1	152,4	111,0	88,3	73,9	63,9	56,4	50,6	42,3
	CH	128,93	39,69	23,53	17,13	13,63	11,41	9,86	8,71	7,82	6,52
	NO <sub>x</sub>	119,35	36,74	21,78	15,86	12,62	10,56	9,12	8,06	7,24	6,04
	SO <sub>2</sub>	0,714	0,220	0,130	0,095	0,076	0,063	0,055	0,048	0,043	0,036
	PM <sub>10</sub>	7,453	2,294	1,360	0,990	0,788	0,660	0,570	0,503	0,452	0,377

24. táblázat Átlagos szélebsesség 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	835,26	10000	-	-	-	2,1
CH	128,93	500	-	8,7	2,3	2,1
NO <sub>x</sub>	119,34	200	-	<b>26,8</b>	12,3	2,1
SO <sub>2</sub>	0,71	250	-	-	-	2,1
PM <sub>10</sub>	7,45	50	-	3,4	1,4	2,1

25. 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	12	24	36	48	60	72	84	96	120
	$\alpha$ [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	z <sub>0</sub>	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	x	0	12	24	36	48	60	72	84	96	120
	u	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	u <sub>p</sub>	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
	$\sigma_{z0}$	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	$\sigma_z$	0,00	4,89	8,52	11,77	14,82	17,71	20,48	23,17	25,78	30,81
	$\sigma_{zv}$	1,50	5,12	8,65	11,87	14,89	17,77	20,54	23,22	25,82	30,84
Eredmény ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO	2781,6	853,0	503,9	365,5	289,9	241,7	208,0	183,1	163,7	135,6
	CH	429,35	131,67	77,78	56,41	44,74	37,30	32,11	28,26	25,27	20,94
	NO <sub>x</sub>	397,43	121,88	72,00	52,22	41,41	34,53	29,72	26,16	23,40	19,38
	SO <sub>2</sub>	2,379	0,729	0,431	0,313	0,248	0,207	0,178	0,157	0,140	0,116
	PM <sub>10</sub>	24,819	7,611	4,496	3,261	2,586	2,156	1,856	1,633	1,461	1,210

26. 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	2781,40	10000	-	9,6	3,3	2,1
CH	429,32	500	-	41,9	17,5	2,1
NO <sub>x</sub>	397,41	200	5,8	<b>115,8</b>	56,6	2,1
SO <sub>2</sub>	2,38	250	-	-	-	2,1
PM <sub>10</sub>	24,82	50	-	21,0	14,6	2,1

27. 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 hatástávolsága

külterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	53,5 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	217,1 m
belterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	26,8 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	115,8 m

A számításaink szerint a jelenlegi forgalom hatására inverziós állapot esetén tapasztalható határérték-túllépés nitrogén-oxidok esetében. Az út hatástávolságát az „A” feltétel és a nitrogén-oxidok határozzák meg minden vizsgálat esetében.

A számításaink szerint jelenleg kedvezőtlen állapot esetén a vizsgált útszakasz nagymértékű járműforgalmából eredő nitrogén-oxidok koncentrációja belterületen 5,8 méter távolságban csökken a határértékig, míg külterületen 12,8 m távolságban. Más légszennyezőanyag tekintetében a jelenlegi forgalom esetén határérték-túllépés nem tapasztalható.

## 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.

#### Háttérterhelés mérése a beruházási területek környezetében

A fejezet a tervezett állapotot megelőző háttérterhelés mértékére irányuló vizsgálat eredményeit tartalmazza.

Az MSZ 18150-1:1998 szabvány 4.1.8. pontja szerint:

„Az alapzajt a mérési pontban, a vizsgált zajforrás kiiktatása után, vagy olyan időszakban kell mérni, amelyben a zajforrás nem működik és az alapzaj azonos a mérést zavaró, nem vizsgált zajforrástól származó zajjal.

Ha a vizsgált zajforrás kiiktatása nem lehetséges, akkor az alapzaj mérését olyan helyen lehet elvégezni, ahol a vizsgált zajforrás zaja nem érzékelhető, és az alapzaj feltételezhetően azonos a mérési ponton fellépő alapzajjal.”

Mérés ideje: 2025. július 26. 15<sup>35</sup> - 16<sup>05</sup> óra és 22<sup>42</sup>-23<sup>12</sup> óra között.

Sorszám	Megnevezés	Gyártmány	Típus	Gyártási szám	OMH Hitelesítési bélyeg száma	Kalibrálási bélyeg jele	Hitelesítés érvényességének határideje
1.	Integráló zajszintmérő	Brüel & Kjaer	2250	3029056	M810080	-	2026.06.30.
2.	Akusztikus kalibrátor	Brüel & Kjaer	4231	3024702	-	-	-

28. táblázat Mérő műszerek

Meteorológiai tényezők a mérés idején	2025. július 26.	
	15 <sup>35</sup> -16 <sup>05</sup>	22 <sup>42</sup> -23 <sup>12</sup>
Átlag hőmérséklet	28 °C	21 °C
Szélsébség	gyenge keleti szél (0,5 m/s)	gyenge dél-keleti szél (1,5 m/s)
Szélirány		
Csapadék viszony	napos, csapadékmentes	csapadékmentes

29. táblázat Vizsgálati körülmények

A méréseket a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgésekibocsátás ellenőrzésének módjáról szóló 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet, valamint az abban hivatkozott szabványokban előírtak alapján végeztük.

Mérőfelület	A mérőfelület leírása	Magasság	Jelleg
M1	Tervezett beruházás település felőli része Homokhát u.	1,5 m	ZT

30. táblázat A mérőfelületek elhelyezkedése

A zajszintmérőt a mérés megkezdése előtt a hangnyomásszint kalibrátorral ellenőriztük.

A mérés idején a mérési pontok környezetében a normál üzemi viszonyoknak megfelelő állapotok voltak.



A vizsgálatot a mérési ponton csak nappal végeztük el. A kibocsátott zaj 10 perces mérési időintervallumokat választottunk. A vizsgálatot a mérési pontok vonatkozásában megismételve, az eredmények nem különböztek egy-mástól nagyobb mértékben 3 dB(A) értéknél.



24. ábra Zajmérési pont helye

Mérési pont	M1.	
Start idő	2025.07.26 15:35	2025.07.26 22:42
Eltelt idő	00:30:00	00:30:00
Folyamatos Overload	0	0
LAFteq	50,94	36,77
LAFmax	66,67	55,04
<b>LASmax</b>	59,79	48,53
<b>LAImax</b>	68,15	56,54
LCFmax	70,12	61,14
LCSmax	63,38	57,04
LCImax	73,09	63,21
LAFmin	24,46	29,06
LASmin	25,09	29,79
LAImin	24,77	29,27
LCFmin	42,42	45,49
LCSmin	45,28	49,2
LCImin	46,93	50,6
LCcsúcs	79,04	69,26
LAIeq	47,66	39,98
LCIeq	57,63	56,74
<b>LAEq</b>	<b>39,43</b>	<b>34,58</b>

Lep,d	39,15	34,3
Lep,d,v	39,15	34,3
LCeq	51,14	53,51
LAE	62,81	54,66
LCE	74,52	73,6
LAleq-LAeq	8,23	5,4
LCeq-LAeq	11,71	18,93
LAFteq-LAeq	11,51	2,19
túlvezérlés	0	0
LAF1,0	46,43	36,56
LAF5,0	43,6	32,2
LAF10,0	40,97	31,29
LAF50,0	32,63	29,66
LAF90,0	30,01	27,01
<b>LAF95,0</b>	<b>29,33</b>	<b>26,82</b>
LAF99,0	25	29,44
StdDev	5,45	2,51
LavS5	36,09	33,51
végkitérés	143,5	143,5
Max. Bemeneti szint	142,199	142,199

31. táblázat Zajszint elemzés

A környezeti zaj vizsgálatáról és értékeléséről szóló MSZ 18150-1 szerint az alapzaj „Olyan, a mérést zavaró zaj, melyet a mérés helyén, a mérési idő alatt nem a vizsgált zajforrás okoz, és zavaró hatása méréstechniailag nem kiküszöbölhető”.

Mérőfelület	A mérőfelület leírása	Nappal - $L_{Aeq\ 95}$	Éjjel - $L_{Aeq\ 95}$
M1	Tervezett fejlesztés	29,3	26,8

32. táblázat Háttérterhelés  $L_{Aeq\ 95}$  alapján

### Határértékek definiálása

#### Létesítés

Építési tevékenység csak nappali időszakban várható.

Az építési 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.

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.	Üdülőterület, 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	<b>60</b>	45	55	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	70	55	65	50	60	45
4.	Gazdasági terület	70	55	<b>70</b>	55	65	50

33. táblázat Zajterhelési határértékek

Időtartam: 1 hónap felett 1 évig

Zajterhelési határértékek a beruházás környezetében található településrendezési övezetekben:

- tervezett tevékenység területén átminősítés után (Józsai kertvárosias lakóterület) Lke-J/5:  
nappal: 60 dB, éjjel: 45 dB;
- lakó ingatlanok (Józsai kertvárosias lakóterület) Lke-J/5: nappal: 60 dB, éjjel: 45 dB.
- E-V Védelmi erdőterületek: a jogszabály határértéket nem határoz meg

#### Megépülést követően

A tervezett életvitelszerű tevékenységre, mivel ez se nem üzemi, se nem szabadidős tevékenység, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet határértéket nem határoz meg.

A 2025. július 1-én hatályba lépő TÉKA (280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet a településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról) 76. § (3) egyértelműen tartalmazza, hogy a gépészeti berendezések kültéri egységét úgy kell elhelyezni, hogy a működésből származó zaj- és rezgés kibocsátása megfeleljen a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló miniszteri rendelet üzemi létesítményekre meghatározott határértékeinek.

Az üzemi és szabadidős 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)	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB)
	nappal 06–22 óra	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

34. táblázat Zajterhelési határértékek

A TÉKA előírásait figyelembe véve a zajterhelési határértékek a beruházás környezetében található településrendezési övezetekben:

- tervezett tevékenység területén átminősítés után (Józsai kertvárosias lakóterület) Lke-J/5:  
nappal: 50 dB, éjjel: 40 dB;
- lakó ingatlanok (Józsai kertvárosias lakóterület) Lke-J/5: nappal: 50 dB, éjjel: 40 dB.
- E-V Védelmi erdőterületek: a jogszabály határértéket nem határoz meg

#### 6.1.4.2. Közút jelenlegi zajszintje

##### Vizsgálati módszer, határérték

A zajvédelmi tervezés célja a tervezési terület várható környezeti zajterhelésének meghatározása és értékelése, és szükség esetén javaslattétel 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. „Közúti közlekedési zaj számítása” c. Ütügyi Műszaki Előírás és a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet

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:

### 35 – Nyékládháza-Debrecen másodrendű főút

A közlekedéstől származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken:

Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM'kő 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 fővonalától 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
Üdülõterület, 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

35. táblázat Határértékek



A 27/2008. (XII. 3.) sz. KvVM–EüM együttes rendelet 3. sz. melléklete szerint a közlekedéstől származó zajterhelés LAM'kö megítélési szintje új tervezésű, vagy megváltozott terület-felhasználású területeken az épületek ZR. szerint meghatározott védendő homlokzatai előtt, kisvárosias, kertvárosias, nagyvárosias lakóterületek esetén, valamint gazdasági területen:

- az országos közúthálózatba tartozó főutaktól származó zajra:
  - nappal LAM'kö = 65 dB;
  - éjjel LAM'kö = 55 dB

értéket nem lépheti túl.

#### 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet előírásai szerinti számítások

Évi átlagos napi forgalom ÁNF, j/nap

A hivatalos keresztmetszeti forgalomszámlálás szerint a vizsgált útvonalszakaszra vonatkozó, j/nap-ban megadott forgalomnagyság (amely az út keresztmetszetén áthaladó napi forgalom éves átlaga), járműkategóriánkénti bontásban.

Közút száma: 35 Útkategória: II. rendű főút A számlálóállomás szelvénye: 76+836 A számlálóállomás érvényességi szakaszai: 75+480 – 77+310 Hossza (km): 1,828 Fekvése: K Forgalom jellege: a 3 Adat forrása: mért Számlált napok száma: 251 Pontosság: ±0,9% A számlálóállomás kódja: 13915	Gépjármű kategória	35. számú főút
	Személygépkocsi és kistehergépkocsi	19149
	Autóbusz - egyes	130
	Autóbusz - csuklós	56
	Tehergépkocsi - szóló	215
	Tehergépkocsi - pótkocsis	14
	Tehergépkocsi - nyerges, speciális	94
	Motorkerékpár	109

36. táblázat ÁNF

		Q <sub>napköz</sub> Napközben 06-18 óra	Q <sub>este</sub> Este 18-22 óra	Q <sub>éjjel</sub> Éjszaka 22-06 óra
Akusztikai járműkategória	I.	1244,69	718,09	167,55
	II.	15,48	8,84	2,24
	III.	24,41	13,74	3,88

37. táblázat Forgalmi adatok napszakonként

Forgalmi sáv: 2

Érintett szakasz: külterület

#### Külterületi útszakaszon

Mértékadó sebesség v, km/óra

Akusztikai járműkategória	V <sub>megengedett</sub>	A	Q <sub>sáv, x</sub>			V <sub>x</sub>		
			Q <sub>napköz</sub>	Q <sub>este</sub>	Q <sub>éjjel</sub>	Q <sub>napköz</sub>	Q <sub>este</sub>	Q <sub>éjjel</sub>
I.	90	26,3	642,29	370,33	86,84	70,79	77,82	86,81
II.	70	24,9				51,15	57,73	66,68
III.	70	24,9				51,15	57,73	66,68

38. táblázat A korrigált sebesség

Vonatkoztatási távolság  $d_{ref}$ , m: A közút, ill. a vágány akusztikai tengelyétől mért 7,5 m távolság.

Kopórétegek (ÚT 2-3.301 szerint)	[K] <sub>g,s,t,j,i</sub>
4 évesnél régebbi AB- és ÖA-kopórétegek pmB-B 35/65 kötőanyaggal Egy, ill. kétrétegű bevonattal (UKZ 5/8; UKZ 2/5) ellátott kopórétegek AB-16; AB-16/F; AB-20	0,49

39. táblázat A kopóréteg akusztikai érdességi kategóriája [K]<sub>g,s,t,j,i</sub>

$c$  értéke: 0,1  $\rightarrow P_{g,s,t,j,i}$  értéke: 0,1

Időszak	Akusztikai járműkategória	[K] <sub>t g, s, t, j, i</sub>	[K] <sub>D g, s, t, j, i</sub>	L <sub>Aeq(7,5)g,s,t,j,i</sub>
napközben	I.	79,39	-3,85	75,54
	II.	79,31	-21,49	57,82
	III.	82,69	-19,51	63,18
este	I.	80,52	-6,65	73,87
	II.	80,76	-24,45	56,31
	III.	84,03	-22,53	61,50
éjjel	I.	81,85	-13,44	68,40
	II.	82,51	-31,04	51,47
	III.	85,69	-28,65	57,04

40. táblázat L<sub>Aeq(7,5)g,s,t,j,i</sub> számításának táblázatos megjelenítése

Időszak	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint (L <sub>Aeq(7,5)g,s,t,j,i</sub> )	Határérték (L <sub>TH</sub> ) az L <sub>AM</sub> <sup>kö</sup> megítélési szintre*	Túllépés (dB)
napközben	75,85	65,00	10,85
este	74,19	65,00	9,19
éjjel	68,79	55,00	13,79

41. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Számításaink szerint a tárgyi út zajterhelése külterületen jelenleg minden időszakban meghaladja a jogszabályban meghatározott határértékeket.

### Belterületi útszakaszon

Mértékadó sebesség  $v$ , km/óra

Akusztikai járműkategória	V <sub>megengedett</sub>	A	Q <sub>sáv, x</sub>			V <sub>x</sub>		
			Q <sub>napköz</sub>	Q <sub>este</sub>	Q <sub>éjjel</sub>	Q <sub>napköz</sub>	Q <sub>este</sub>	Q <sub>éjjel</sub>
I.	50	23,5	642,29	370,33	####	32,33	38,02	46,56
II.	50	23,5				32,33	38,02	46,56
III.	50	23,5				32,33	38,02	46,56

42. táblázat A korrigált sebesség

Vonatkoztatási távolság  $d_{ref}$ , m: A közút, ill. a vágány akusztikai tengelyétől mért 7,5 m távolság.

Kopórétegek (ÚT 2-3.301 szerint)	[K] <sub>g,s,t,j,i</sub>
4 évesnél régebbi AB- és ÖA-kopórétegek pmB-B 35/65 kötőanyaggal Egy, ill. kétrétegű bevonattal (UKZ 5/8; UKZ 2/5) ellátott kopórétegek AB-16; AB-16/F; AB-20	0,49

43. táblázat A kopóréteg akusztikai érdességi kategóriája [K]<sub>g,s,t,j,i</sub>

$c$  értéke: 0,1  $\rightarrow P_{g,s,t,j,i}$  értéke: 0,1

Időszak	Akusztkai járműkategória	$[K_t]_{g,s,t,j,i}$	$[K_D]_{g,s,t,j,i}$	$L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$
napközben	I.	70,97	-0,45	70,52
	II.	74,11	-19,50	54,61
	III.	78,28	-17,52	60,76
este	I.	72,48	-3,54	68,94
	II.	75,88	-22,63	53,24
	III.	79,69	-20,72	58,97
éjjel	I.	74,58	-10,74	63,84
	II.	78,20	-29,48	48,72
	III.	81,69	-27,09	54,61

44. táblázat  $L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$  számításának táblázatos megjelenítése

Időszak	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ( $L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$ )	Határérték ( $L_{TH}$ ) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
napközben	71,06	60,00	11,06
este	69,47	60,00	9,47
éjjel	64,45	50,00	14,45

45. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

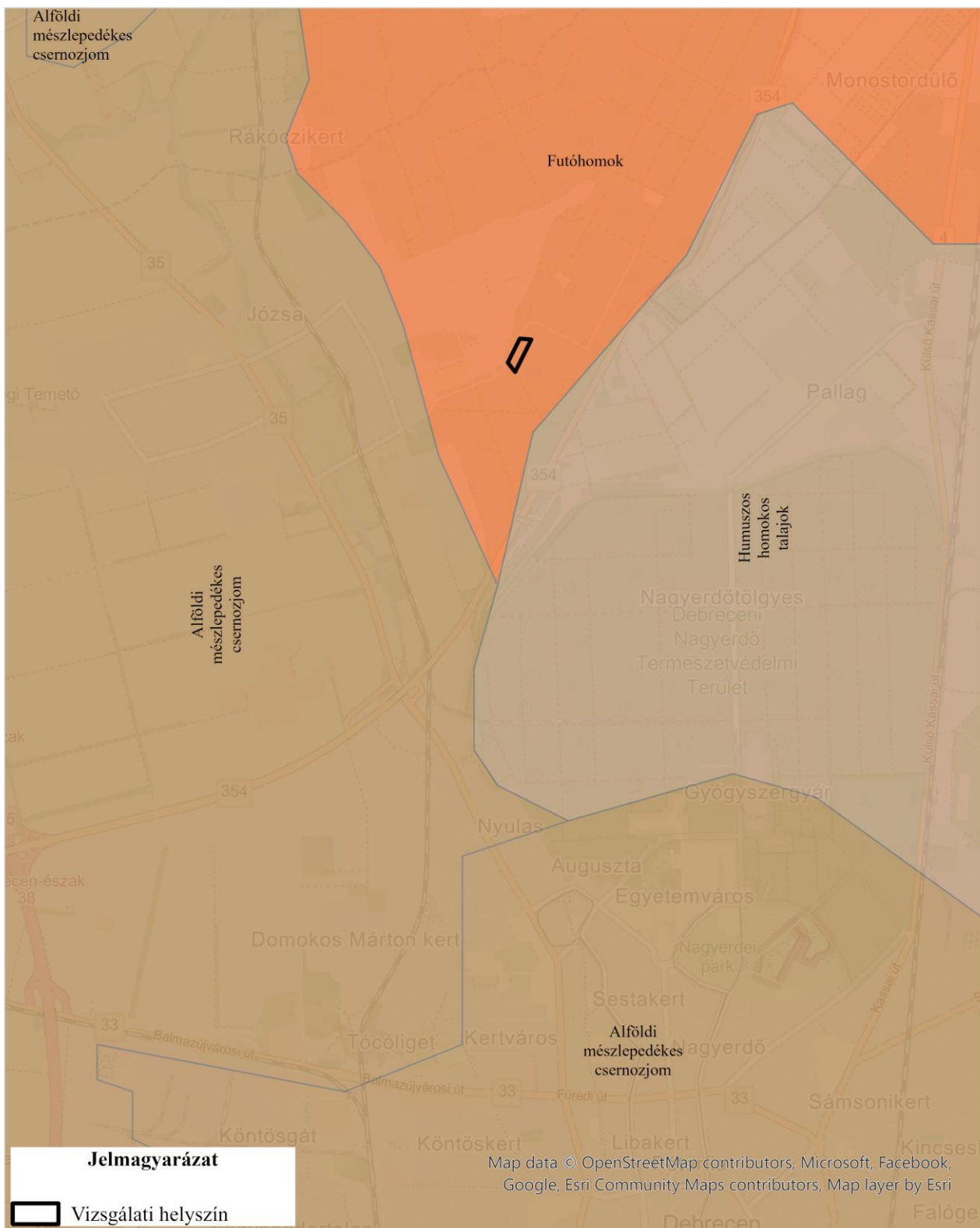
Számításaink szerint a tárgyi út zajterhelése belterületen jelenleg minden időszakban meghaladja a jogszabályban meghatározott határértékeket.

### 6.1.5. Talaj adottságok

A mozaikos kistájat a homoktalajok uralják (80%). A futóhomok talaj 56%-ot, a humuszos homoktalaj 16%-ot, a kovárványos barna erdőtalaj pedig 8%-ot foglal. Hasznosításuk a fel- sorolás sorrendjében szántóként 35-55-40%-ban, legelőként 20-15-20%-ban, szőlőként 5-0-5%-ban, erdőként pedig 40-30-35%-ban lehetséges. A homoktalajokon a gazdálkodás megfelelő méretű állatállomány tartásával és/vagy istállótrágyázással lehetséges. A mezőgazdasági művelésbe vont homoktalajokon az erdőterület lecsökkent, ennek következtében a defláció veszélye és kártétele is megnőtt. A kistáj szegélyeinek löszös felszínein (1%) réti, mélyben sós réti csemozjom, sztyepesedő réti szolonyec és szoloncsák talajok találhatóak. A löszös mélyedések felszín közeli talajvízű szikes talajai azonban csak kis foltokban jelennek meg (<0,5%). A csernozjom talajok 60%-ban szántóként, 30%-ban pedig rét-legelőként hasznosíthatók. Erdősültőségük csekély (max. 10%). A szikes talajok legelőként hasznosíthatók. A mélyedések öntés anyagain homokos vályog fizikai féleségű, felszíntől karbonátos vagy gyengén savanyú kémhatású, 70-100 cm-es talajvíz mélységű réti talajok fordulnak elő 13%-os kiterjedésben. A gyenge termékenységű (int. 30-45) réti talajok 40%-ban szántóként, 30%-ban rét-legelőként és 30%-ban ligeterdőként hasznosulhatnak. A 40-70 cm-es talajvíz mélységű helyeken 3%-os kiterjedésben lápos réti talajok alakultak ki. Termékenységi besorolásuk a nagy szervesanyag- felhalmozódás ellenére, a túl bő nedvesség miatt a 25-35 (int.) földminőségi kategória. Felerészben szántóként és 25-25%-ban rét-legelő és erdőterületként hasznosíthatók. A táj mezőgazdasági potenciálja kicsi, értéket sajátos élőhelyeinek növény- és állatvilága hordoz.

#### *Futóhomok*

Ide soroljuk mindazokat a képződményeket, amelyekben még nem ismerhetők fel határozottan a talajképződés bélyegei, így a humuszosodás, a szervesetlen anyagok átalakulása, vándorlása, felhalmozódása stb. Állandó növénytakaró nem tud megtelepedni rajtuk, a gyér növényzet csak kevés szerves anyagot szolgáltat, így igen gyenge a humuszosodás, és a képződött kevés humuszanyag is gyorsan ásványosodik. A vizet gyorsan elnyelik. Kiszáradva az egyes homokszemcsék felszabadulnak és mozgékonyvá válnak. Könnyen kiszáradnak, és ilyenkor a szél a homokszemeket elgörgeti a helyükről vagy felragadva tovább szállítja. Tápanyagszolgáltató képességük gyenge.



Projekt: FÉSÜS Építész Tervező Kft. - Debrecen-Józsa Szordasi út 15. lakópark építés



Átnézetes térkép - Talajtípusok (AGROTOPO)

Méretarány: 1:50 000



25. ábra 1:100 000-es talajgenetikai térkép



### A talaj minőségének meghatározása érdekében végzett feltáró fúrások

A feltalaj néhány paraméter tekintetében bevizsgálásra került a Mertcontrol HL-LAB Kft. Agrár és Környezetvédelmi Laboratóriumban (4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.). A mintát a területen végzett 2 feltáró fúrásból vettek.

A mintát vette: Mertcontrol HL-LAB Kft. Agrár és Környezetvédelmi Laboratórium. A NAH által NAH-1-1776/2024 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

Minták száma: 4 db talajminta (2 pontban 0-50 cm mélységből, valamint a talajvíz előtti réteg (800, illetve 760 cm))

Minták helye: 1. pont: EOVS: 253724, EOVS: 842460  
2. pont: EOVS: 253613, EOVS: 842482

Mintavétel ideje: 2025.09.08.

Mintavétel: akkreditált

1. Furat		Réteg leírása	2. Furat		Réteg leírása
cm-től	cm-ig		cm-től	cm-ig	
0	20	humuszos homok	0	30	humuszos homok
20	170	sárga finom szemcsés homok	30	200	sárga finom szemcsés homok
170	350	szürkés barna homok	200	230	világos sárga kovárányos homok
350	460	fehér sárga homok	230	300	világos sárga barna homok
460	600	sárga homok	300	350	világosbarna barna homok
600	810	iszapolódott szürke homok kováránnyal	350	470	sárga iszapoldott kovárányos homok
			470	780	sárga barna szürke iszapos

46. táblázat Furatok rétegtrendje

Vizsgálati paraméter	Mérési eredmények			
	1/1	1/2	2/1	2/2
szint mélysége (cm)	0-50	víz előtti 800	0-50	víz előtti 760
pH (KCl 1:2,5) [-]	4,60	7,32	6,49	7,25
Arany-féle kötöttségi szám [KA]	25	25	25	25
Vízben oldható összes só [m/m%]	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Szénsavas mész [m/m%]	<0,1	4,1	0,2	2,5
Humusz [m/m%]	0,4	0,2	0,5	0,8
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	2	2	3	2
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	79	59	64	62
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	65	40	34	50

47. 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.

Az 1. mérési pontban vett talajminták a talajfelszínhez közeli minta *savanyú*, míg a lentebbi rétegből vett minta *gyengén lúgos*. A 2. pontban vett minta a talajfelszín közelében *gyengén savanyú*, míg a lentebbi rétegből vett talajminta *gyengén lúgos*.

A talajban levő, vízben oldható sók összegét nevezzük a talaj összessó-tartalmának. A vízben oldható sók mennyisége alapján a terület sótartalma *kis sótartalmú*.

A humusztartalom a talajok szervesanyag-tartalmának jellemzésére szolgál. Meghatározása a szerves anyagok oxidálhatóságán (karamellizálhatóság) alapul. A hazai talajok humusztartalma leggyakrabban 0,5-6 % között alakul, mely érték függ a talaj fizikai összetételétől, genetikai típusától. A talajok humusztartalma alapján a tárgyi terület *igen gyenge*.

A talaj szénsavas mésztartalma szerint mindkét vizsgálati pontban a talajminták *gyengén meszesek*.

Az oldható foszfor- és káliumtartalom a talajból az ammónium-laktát oldattal kivonható különböző foszfor-, illetve káliumtartalmú vegyületek mennyiségét jelenti. A mérések alapján a talaj foszfortartalma *igen gyenge* és *gyenge*, a káliumtartalma *igen gyenge*.

Az oldható nitrit- és nitrát-nitrogén tartalmat röviden csak nitráttartalomnak nevezzük.

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények				„B” szennyezettségi határérték
	1/1	2/1	2/1	2/2	
Szint mélysége [cm]	0-50	víz előtti 800	0-50	víz előtti 760	
Ezüst [mg/kg légsz.a.]	<1	<1	<1	<1	2
Arzén [mg/kg légsz.a.]	<2,5	4,5	<2,5	<2,5	15
Bór [mg/kg légsz.a.]	<5	6,2	<5	5,2	1000
Bárium [mg/kg légsz.a.]	18,8	68,0	23,6	41,9	250
Kadmium [mg/kg légsz.a.]	<0,25	0,34	<0,25	0,26	1
Kobalt [mg/kg légsz.a.]	1,8	5,9	2,8	5,1	30
Króm [mg/kg légsz.a.]	6,9	20,8	8,3	17,7	75
Réz [mg/kg légsz.a.]	2,8	9,2	3,6	7,9	75
Molibdén [mg/kg légsz.a.]	<1	<1	<1	<1	7
Nikkel [mg/kg légsz.a.]	5,3	17,8	7,4	15,6	40
Ólom [mg/kg légsz.a.]	3,5	7,1	5,1	8,1	100
Ón [mg/kg légsz.a.]	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	30
Cink [mg/kg légsz.a.]	14,8	34,5	15,7	31,4	200
Higany [mg/kg légsz.a.]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Szélén [mg/kg légsz.a.]	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1

48. táblázat A terület talajának nehézfém tartalma

A nehézfémek előfordulása a talajban számos, különböző mozgékonyaságú kémiai formában lehetséges, a szerves és szervetlen, valamint az ezek összekapcsolódásával létrejött szerves-ásványi kolloidok a talajban meghatározó fontosságúak a különböző nehézfémek és egyéb kationok adszorbeálásában. A fémionok a talaj folyékony, illetve a szilárd fázisában változatos kötésformákat hozhatnak létre, melyek általában dinamikus egyensúlyban állnak egymással. A nehézfémek talajbeli oldhatósága és mobilitása legfőképpen az ott végbemenő biogeokémiai folyamatokon (mint az adszorpció vagy a kioldódás) múlik. Ezeket a folyamatokat viszont a talaj jellemzői befolyásolják: a talaj pH-ja, agyag- és szervesanyag-tartalma, a talajoldat ionösszetétele és ionerőssége, valamint a talajban lévő nehézfémek mennyisége és kémiai formája.

A terület talaja nehézfémek tekintetében a vizsgált paraméterek tekintetében nem mutattak a minták határérték-túllépést a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM együttes rendeletben lévő előírások alapján.

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények				„B” szennyezettségi határérték	Mértékegység
	1/1	2/1	2/1	2/2		
Vevő azonosítója						
Szint mélysége [cm]	0-50	víz előtti 800	0-50	víz előtti 760		
VPH (C <sub>5</sub> -C <sub>12</sub> )	<10	<10	<10	<10	-	mg/kg sz.a
EPH (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	<10	<10	<10	<10	-	mg/kg sz.a
Összes alifás szénhidrogén (TPH C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub> )	<20	<20	<20	<20	100	mg/kg sz.a

49. táblázat A terület talajának szénhidrogén tartalma

A talajminták szénhidrogén nem haladta meg a jogszabályban meghatározott határértéket.



Projekt: FÉSÜS Építész Tervező Kft. - Debrecen-Józsa Szordasi út 15. lakópark építés



Átnézetes térkép - Fúrásponatok

Méretarány: 1:2 000



26. ábra Fúrásponatok

## 6.1.6. A felszíni és felszín alatti víztestek

### 6.1.6.1. Vízföldtani viszonyok

Az alegység É-i harmadát adó Nyírségi terület vízföldtani szempontból jelentős beszivárgási terület, negatív nyomásgradiensű. Nyírlugos környékén a legerősebb a leáramlás, a Nyírség szélén a leggyengébb. Helyi feláramlási zónák szinte mindenhol előfordulnak, felszíni megjelenési formájuk kisebb tavak, illetve mocsaras, lápos mezők.

A felszínalatti vizek áramlási iránya a Dél-Nyírségben zömében ÉK-DNy. Az országhatár környékén már sok helyen találunk K-i irányú áramlásokat is.

A Nyírség területén a jellemző vízáradók az Alsó- Pleisztocénben találhatók, de sok helyen jó minőségű vízáradó homokszintek vannak a Felső- Pliocénben és a Felső- Pannonban is.

A vizek minősége vas, mangán és ammónia tartalom miatt kifogásolható a pleisztocén vízáradókban, a mélyebb rétegekben ezekhez a komponensekhez felsorakozik az arzén, bór és szervesanyag is (KOI).

Az alegység területén lévő vízáradókra szinte mindenütt jellemző a metángáz előfordulás, a Nyírségben kisebb mértékben. A hévíztartókban sokszor egy szintben vannak a CH telepek a fürdők melegvíz-bázisát adó vízáradórétegekkel.

### 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 allúvium jelenti a talajvízáradó 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 vízáradója 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<sub>3</sub>-os, a mélységgel NaHCO<sub>3</sub>Cl-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  $\text{NaHCO}_3\text{Cl}$ ,  $\text{NaClHCO}_3$ -os. A felső-pannóniai összlet mélyebb zónáiban már megjelenhet a  $\text{NaCl}$ -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 közbetelepülésekkel. 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 a 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,  $\text{NaHCO}_3\text{Cl}$ -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 tömönyebb (20 400–31 300 mg/l),  $\text{NaCl}$ -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  $\text{NaCl}$ -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  $\text{NaCl}$ -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 Újfalui 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 10 100–20 500 mg/l oldottanyag-tartalom és NaCl-os kémiai jelleg a 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, amelyiknek 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, mészsizapos felszíni képződmények esetében ez 4–5% lehet, de konkrét terepi mérések hiányában célszerű az értékeléseknél egységesen 5%-os aránnyal számolni.

#### *Beszivárgás oldalirányú hozzáfolyásokból (a kapcsolódó területek talaj-, réteg-, karszt- és repedésvizeiből)*

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 fekütköt alkotó vastag vízrekesztő alsó-pannóniai rétegek jelenléte miatt jelentős kompressziós eredetű feláramlásokkal sem kell számolnunk, a fenti mélységekig 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 termálvíztartók 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 intermediér áramlási útvonalai végén jelentenek megcsapolásokat. Tengerszinthez viszonyított magasságukhoz lehet viszonyítani az adott körzetben megismert hidraulikus potenciálszinteket és talajvízszinteket.

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

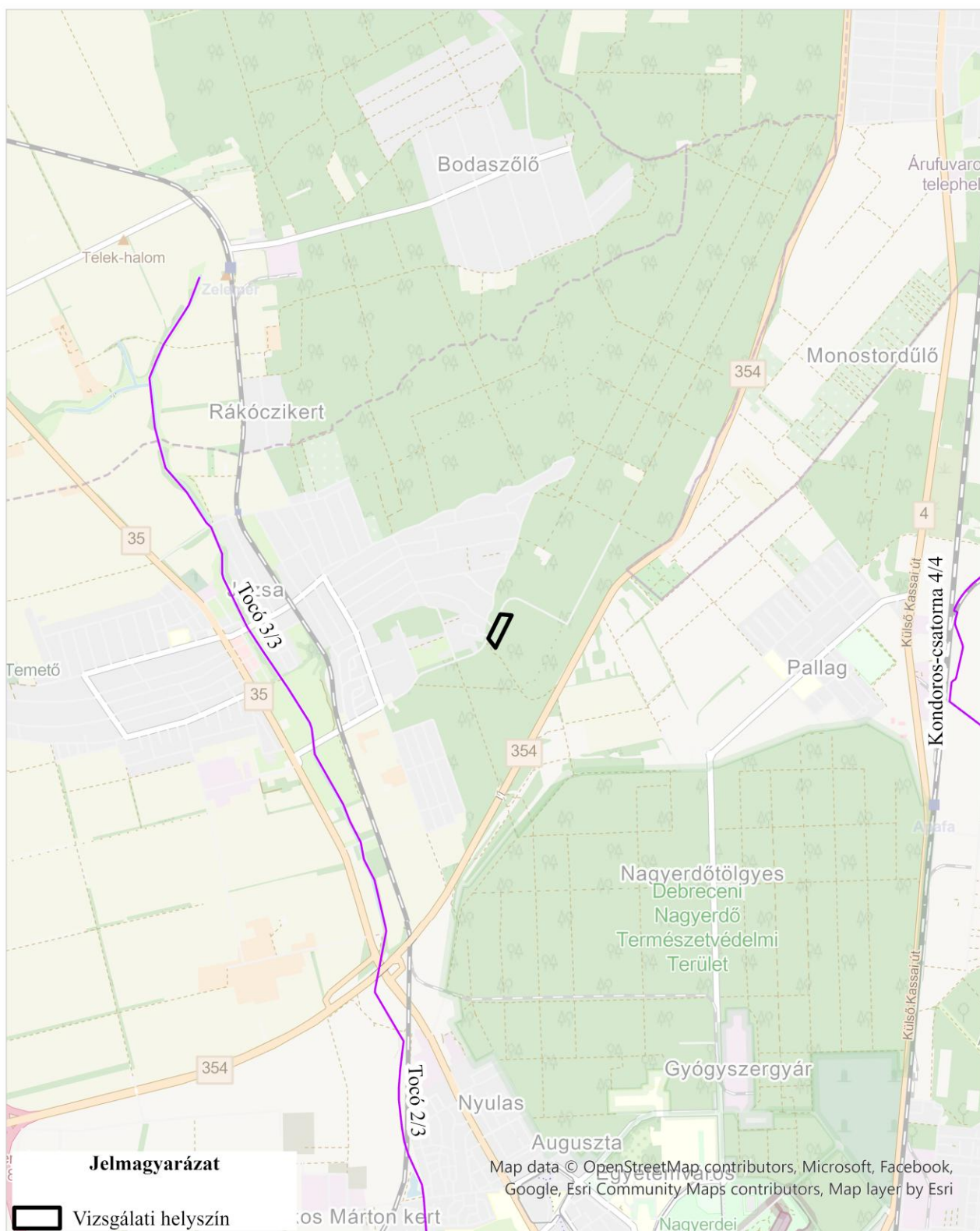
A Dél-Nyírségi területek eredetileg kis kiterjedésű állóvizeit (Nyírvizek) az azokat összekötő erek csatornázásával a vízszabályozás során megszüntették. A Berettyó-menti területek természetes vizei az elhagyott régi folyómedrekben alakultak ki, melyeket csatornáztak és az egyes alrendszereket mesterséges csatornákkal összekötötték. Ezért ezek folyásiránya sok esetben megváltozott, de jellemzően a terepesését követve ÉK-DNy, vagy K-Ny irányúak. A terület csatornahálózata sűrű. Az alegység vízfolyás víztestjei síkvidéken folyó vizek, alsószakasz jellegűek, azaz a vízsebességük viszonylag alacsony.

Az alegységre jellemző, hogy térben és időben igen egyenlőtlen a felszíni lefolyás, a vízkészlet megoszlása: a 20 felszíni vízfolyás víztest közül 17-ben az augusztusi 80%-os tartósságú kisvíz mennyisége nulla, ezek a medrek természetes körülmények között akár több hónapon keresztül sem szállítanak vizet. Ez az oka annak, hogy az Alföld területén a vízátervezésekre fontos szerep hárul az öntözési és halgazdasági vízigények kielégítésében.

A vízfolyásokban bővebb vízhozamot csak kora tavasszal, néha nyár elején találunk. Az év többi részében alig van vizük. Víztartósságuk III. osztályú. A csapadékos időszak belvizeit csatornahálózat vezeti le.

Azonosító	Víztest neve	Erősen módosított	Típus leírása	Vízfolyás hossza (km)
AEQ068	Tocó felső	nem	síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – kicsi vízgyűjtőjű	6,47
AEP700	Kondoros-csatorna felső		síkvidéki – meszes – közepes-finom – közepes vízgyűjtőjű	16,825

50. táblázat Közeli víztestek



Projekt: FÉSÜS Építész Tervező Kft. - Debrecen-Józsa Szordasi út 15. lakópark építés



Átnézetes térkép - Felszíni víztestek

Méretarány: 1:50 000



27. ábra Környező felszíni vízfolyások

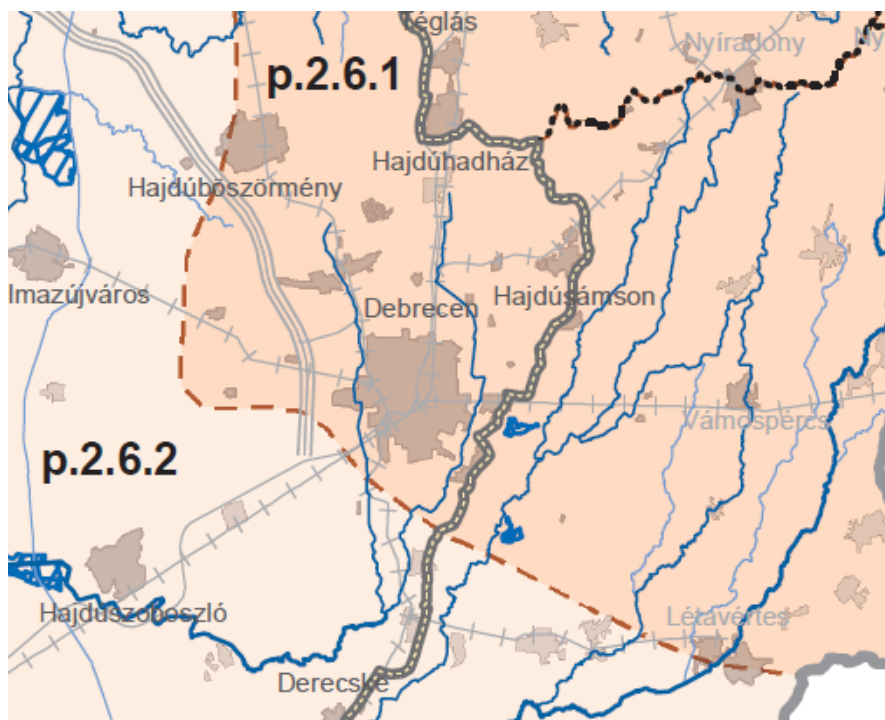


#### 6.1.6.3.2. Felszín alatti víztest

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 Nyírség területe bizonyítottan beszivárgási-tápláló terület, ahol az egymás alatt elhelyezkedő vízáadó szintek piezometrikus nyomásszintjei rendre egymás alatt helyezkednek el, a függőleges hidraulikus gradiens negatív előjelű, ami azt jelenti, hogy lehetőség van a talajvíz mélyebb rétegekbe irányuló beszivárgására.



28. ábra 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

51. táblázat Víztestek

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

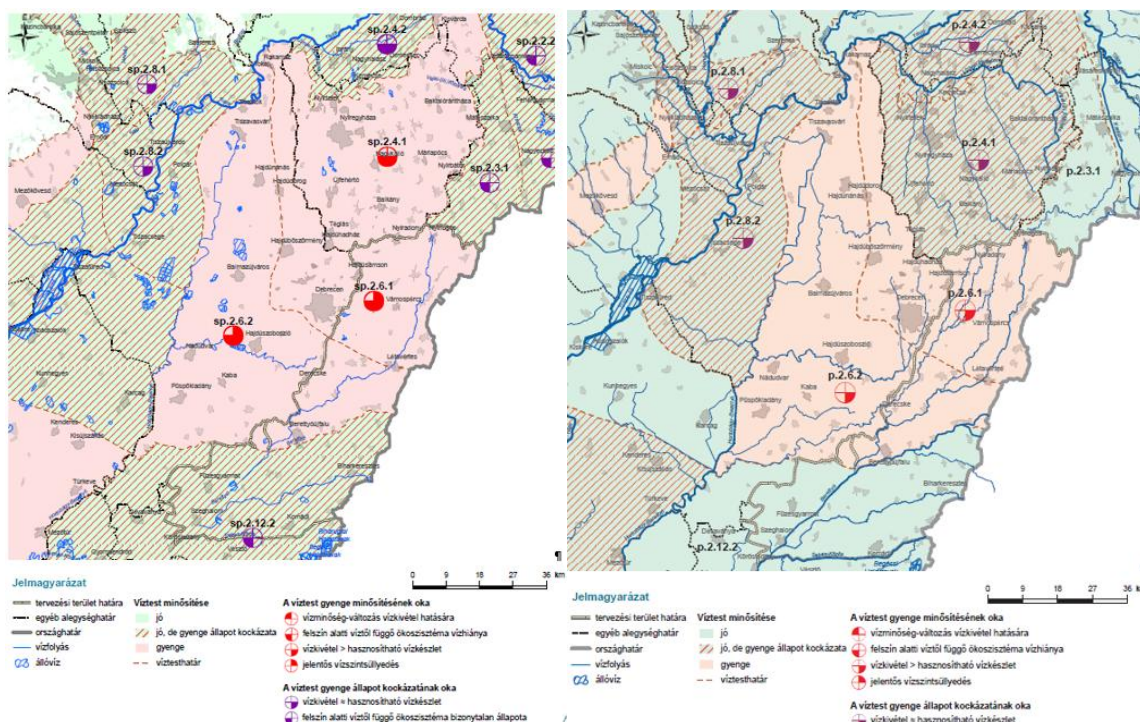
**pt.2.4 Északkelet-Alföld, porózus termál víztest:** A termál víztest területe a Bodrogek köz keleti szélétől DK-re a keleti országhatárig, dél felé pedig a Derecskei árok pereméig terjed. Magába foglalja a Hajdúságot, a Nyírséget, a Szatmári síkságot, a Rétközt és a Tiszahátat, azaz a Pannóniai-medence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



29. 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

52. 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 <sub>4</sub> )	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

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

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

## FAV vízkivételek m<sup>3</sup>/év a VGT3-ban

Víztest kód	Víztest neve	VGT3 állapot m <sup>3</sup> /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

54. táblázat Vízhasználatok az érintett felszín alatti víztestek esetén m<sup>3</sup>/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 beruházásoknak köszönhetően. A területen bányászati célú vízkivétel nincs.

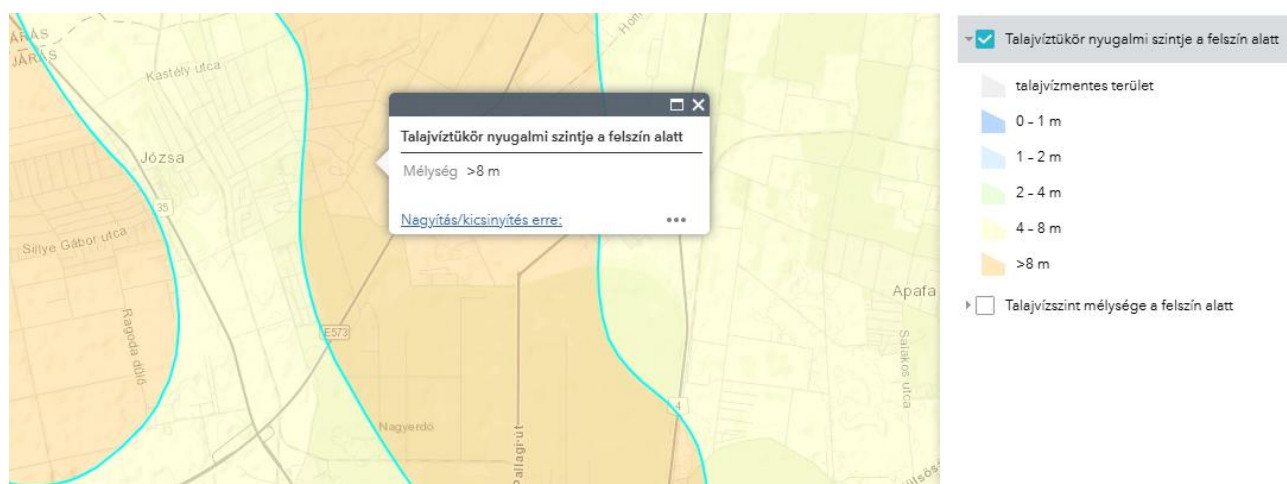
### 6.1.6.4. Talajvíz helyzete, minősége

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. Hévízü 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 1-2 m között helyezkedik el, a valóságban azonban a helyszíni mérések alapján felszín alatt 2-5 m között található.



30. ábra Talajvíztűkör nyugalmi szintje a felszín alatt (Forrás: Magyarország talajvíztérképei <https://map.mbfisz.gov.hu/tvz/>)

### Terepi mérések

A területen két feltáró fúrásból vettek talajvíz mintát, melyek bevizsgálásra kerültek. A mintavételt és a laboratóriumi vizsgálatokat a Mertcontrol HL-LAB Kft. Agrár és Környezetvédelmi Laboratórium végezte.

Minták helye: 1. pont: EOVS: 253724, EOVS: 842460

2. pont: EOVS: 253613, EOVS: 842482

Mintavétel ideje: 2025.09.08.

Mintavétel: akkreditált

Helyszíni mérések, vizsgálatok: Nyugalmi talajvízszint mérések.

Minta jele	EOV X	EOV Y	Megütött vízszint	Nyugalmi vízszint
1. Furat	253724	842460	8,1 m	7,8 m
2. Furat	253613	842482	7,8 m	7,7 m

55. táblázat A helyszínen végzett vizsgálatok adatai

A területen a terepszint alatti átlagos nyugalmi talajvízmélység 8 m körül adódott a vizsgálat időpontjában. A talajvíz a – a fedőréteg tulajdonságait is figyelembe véve mélységi típusnak felel meg. Tekintettel az észlelés időpontjára, valamint a talajvíz feletti összlet tulajdonságaira, a talajvíz állás maximuma március elejére, relatív minimuma október végére tehető. Az évi talajvíz ingadozás 0,8-1,0 m lehetséges.

#### 6.1.6.4.1. A felszín alatti víztest minősége

Az alábbi táblázatok tartalmazzák a talajvíz mintákra vonatkozó laboratóriumi vizsgálatok eredményeit.

Vevő azonosítója	1. furat	2. furat	„B” szennyezettségi határérték
pH [-] (Helyszíni mérés)	7,95	7,78	6,5-9
Fajlagos elektromos vezetőképesség [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ] (Helyszíni mérés)	669	787	2500
Ammónium [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	0,26	0,04	0,5
Klorid [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	34	45	250
Nitrát [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	7,2	5,7	50
Ortofoszfát [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	<0,05	<0,05	0,50
Szulfát [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	18,8	56,2	250

56. táblázat A talajvíz általános vízkémiai vizsgálatának eredményei



Vizsgálati paraméterek	M.e.	1. Furat	2. Furat	„B” szennyezettségi határérték
VPH (C <sub>5</sub> -C <sub>12</sub> )	µg/dm <sup>3</sup>	<10	<10	-
EPH (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	µg/dm <sup>3</sup>	<10	95	-
Összes alifás szénhidrogén (TPH C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub> )	µg/dm <sup>3</sup>	<20	95	100

57. táblázat Alifás szénhidrogének vizsgálata a talajvízben

Vevő azonosítója	1. furat	2. furat	„B” szennyezettségi határérték
Ezüst [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	<0,002	0,01
Bárium [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,017	0,024	0,7
Bór [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,05	<0,05	0,5
Kadmium [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,001	<0,001	0,005
Kobalt [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	<0,002	0,02
Króm [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,01	<0,01	0,05
Réz [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,005	<0,005	0,2
Molibdén [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	<0,002	0,02
Nikkel [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	<0,002	0,02
Ólom [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	0,004	0,01
Ón [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,007	0,003	0,01
Cink [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,005	<0,005	0,2
Arzén [µg/dm <sup>3</sup> ]	<1	<1	10
Higany [µg/dm <sup>3</sup> ]	<0,2	<0,2	1
Szelén [µg/dm <sup>3</sup> ]	<1	<1	10

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

A telep környezetében található talajvízre az enyhén lúgos kémhatás jellemző.

A vezetőképesség az oldat elektromos ellenállásának reciproka értéke, amelyet két, egyenként 1 cm<sup>2</sup> felületű elektród közti oldatra vonatkoztatnak 1 cm elektródtávolság mellett. A fajlagos vezetőképesség egysége az 1 cm-re vonatkoztatott elektromos vezetés (µS/cm= mikrosiemens/centiméter). A vezetőképesség a vízben oldott összes ion mennyiségétől függ. Ebbe bele tartoznak a Ca és a Mg ionok, de még sok más ion is (pl. Na, K, Cl stb.). A paraméter tekintetében vizsgálatok alapján határérték alatti koncentráció volt mérhető.

A biológiai nitrogénciklus a nitrogén megkötéséből a nitrogénfixálásból (a szerves nitrogén megkötése baktériumok és kéalgák által), az ammonifikációból, a nitrifikációból és denitrifikációból álló körfolyamat. Az ammonifikáció során a szerves anyag ammóniává alakul. A vizek ammónia tartalma tehát a szerves anyag biológiai lebomlását jelzi és így a szerves szennyezések legfontosabb mutatója. Az ammónia, ha elegendő mennyiségű oxigén áll a rendelkezésre, mindig oxidálódik nitritté (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) és nitráttá (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Az oxidációt a majdnem minden vízben megtalálható *Nitrobakter* és *Nitrosomonas* végzi. A denitrifikáció során anaerob körülmények között a nitritet és a nitrátot oxigénforrásként használva baktériumok a nitrátot nitritté, majd nitrogénné redukálják. A keletkezett nitrogéngáz eltávozik a levegőbe. A nitrogénformák egymáshoz viszonyított aránya igen fontos mutatóegyüttes a vízminőség meghatározásakor. A vizekben legfeljebb csak kis mennyiségben szoktak előfordulni, jó fokmérői a felszín közeli talajvizek szerves eredetű friss szennyeződésének, amikor még a patogén baktériumok is életben lehetnek. Ezért a felszín közeli talajvízben észlelt ammónia mindig arra enged következtetni, hogy a felszín alatti vizet valamilyen antropogén tevékenység szennyezte be. Az ammónia néha szerves eredetű is lehet. Ilyenkor nitrátokból és nitritekből kénhidrogénnel, kétvegyértékű vassal, humusztartalmú organikus anyagokkal (stb.) való redukció eredményeképpen keletkezik. A mérési eredményekből jól látható, hogy a nitrogén formák esetében sem volt túllépés a határértékekben.

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 szulfáton tekintetében a területen szennyezettség nem volt tapasztalható.

A nehézfémek és alifás szénhidrogének tekintetében határérték-túllépés nem volt tapasztalható.

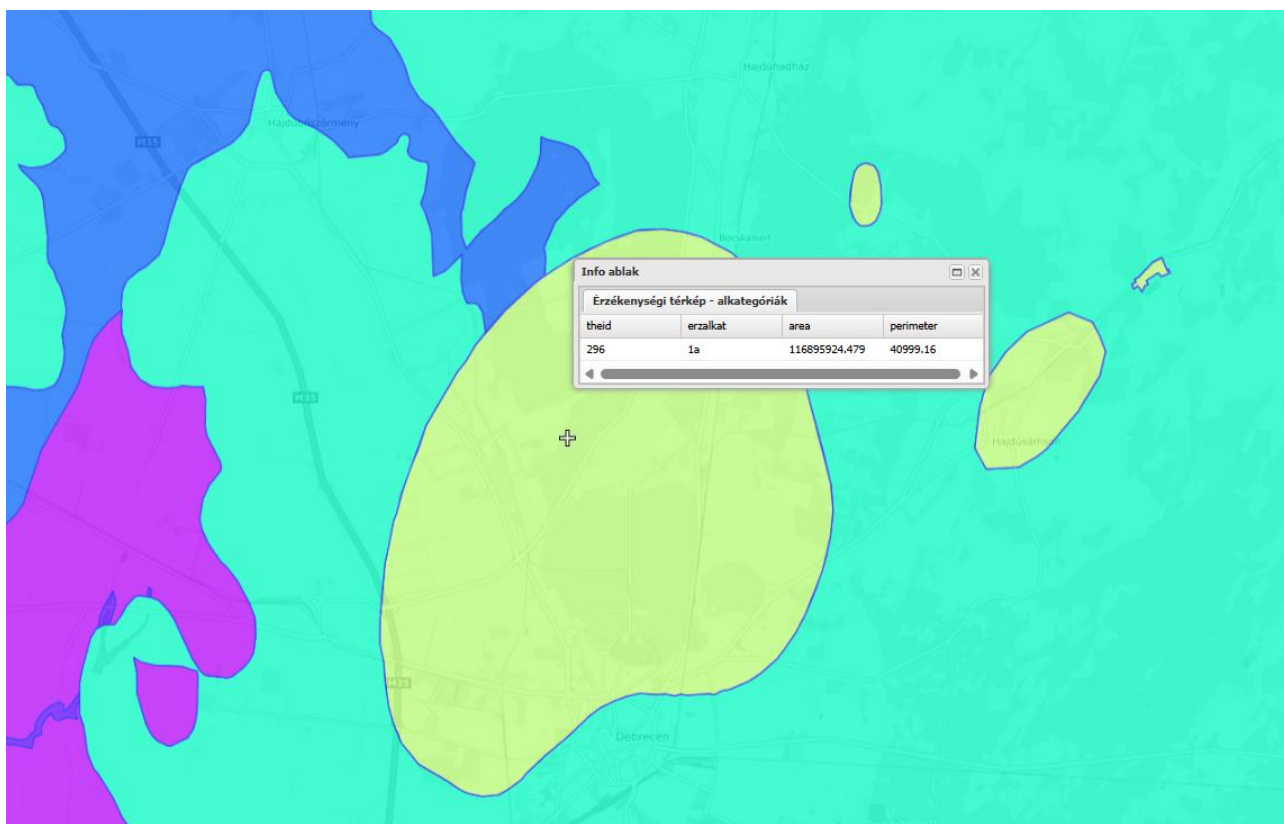
#### 6.1.6.4.2. Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása

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 ingatlan területe a 1 a érzékenységi kategóriában helyezkedik el.

##### 1. Felszín alatti víz állapota szempontjából fokozottan érzékeny terület

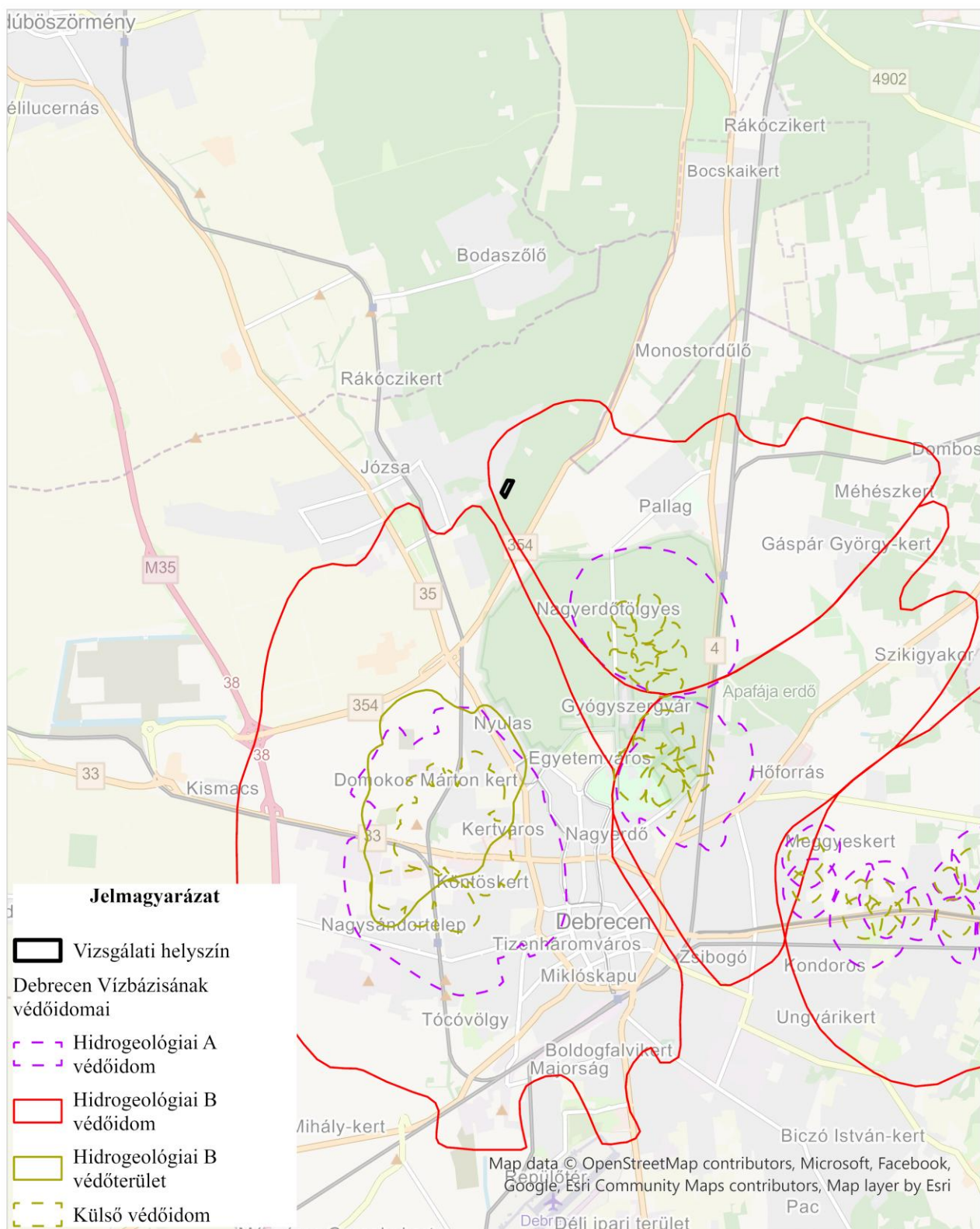
- a) Üzemelő és távlati ivóvízbázisok, ásvány- és gyógyvízhasznosítást szolgáló vízkivételek – külön jogszabály szerint – kijelölt, illetve előzetesen lehatárolt belső-, külső- és végleges vízjogi határozattal kijelölt hidrogeológiai védőterületei.



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

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

59. táblázat Debrecen vízbázis védőterületei



Projekt: FÉSÜS Építész Tervező Kft. - Debrecen-Józsa Szordasi út 15. lakópark építés



Átnézetes térkép - Vízbázis védőterületek

Méretarány: 1:100 000



32. ábra Vízbázis védőterületek a térségben

**A beavatkozási terület vízbázis védőterületen helyezkedik el. (B védőidom területe)**

## **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 közüemi célokat (II.sz. Víztermelő Üzem) szolgál, a többi ipari és intézményi igényeket elégíti 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 – közüemi, 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 közüemi 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 csúcs éveket, 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 korú 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. Vízt.telep: 113,0-163,8 m (átl: 131,1 m) II.sz. Vízt.telep: 113,6-278,0 m (átl: 174,7 m) IV.sz. Vízt.telep: 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

### **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 típusjóváhagyására 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 3 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.

Az AERMOD alkalmazható vidéki és városi, sík és összetett területeken, felületi és magaslégköri kibocsátásoknál is, valamint többféle légszennyező forrás (beleértve a pont-, felületi és térfogati forrásokat) modellezésére is alkalmas. A modell kialakításakor a diszkontinuitásokat is figyelembe vették, ahol a számított koncentráció nagy változásait a bemeneti paraméterek kis változásai okozzák elkerülése érdekében.

Az AERMOD diszperziós modellel a különböző forrástípusokból származó szennyezőanyagok légköri kibocsátásának hatását lehet megbecsülni. A diszperziós módszerek mellett a határréteg hasonlósági elméletét alkalmazza, s figyelembe veszi az alapvető légkörfizikai folyamatokat, mindezek alapján finom koncentrációbecslések előállítását teszi lehetővé a meteorológiai- és terepviszonyok széles választékán.

A modell érvényességi területe a forrástól számított 50 km sugarú környezetre terjed ki. A számításokat gáznemű légszennyezőanyagokra és aeroszol részecskékre is képes elvégezni.

Az AERMOD képes a szennyezőanyagok szállítása során fellépő kikerülési mechanizmusok, így a száraz és a nedves ülepedés számítására is. Az AERMOD lehetőséget nyújt a planetáris határréteg jellemzésére a felszín és a keveredési réteg skálázásán keresztül. A modell a szükséges meteorológiai elemek vertikális profiljait a mérések, illetve azok extrapolációja alapján állítja elő a hasonlósági elmélet összefüggéseinek felhasználásával. A szélesebbesség, szélirány, turbulencia karakterisztikák, hőmérséklet és a hőmérsékleti gradiens vertikális profiljainak közelítése valamennyi rendelkezésre álló meteorológiai megfigyelés felhasználásával történik. A modellt úgy tervezték, hogy egy minimális mennyiségű meteorológiai megfigyelés felhasználásával is futtatható legyen. Az eddigi modellekkel ellentétben az AERMOD figyelembe veszi a planetáris határréteg vertikális inhomogenitását. Ennek megvalósítása az aktuális planetáris határréteg paramétereinek átlagolásával történik, melynek eredményeként egy ekvivalens, homogén planetáris határréteget kapunk.

Füstfáklya emelkedés számítások az AERMOD-ban

A legtöbb diszperziós modellel rendelkezik saját, a füstfáklya kezdeti emelkedését leíró számítási szubrutinnal, amely a kezdetben felfelé kilövellt füst széllel történő horizontális elmozdulását jellemzi. Az AERMOD ezen modulja a PRIME (Plume Rise Model Enhancements) nevet kapta, és Briggs (1975, 1984) módszerén alapszik. A PRIME algoritmus a füstfáklya emelkedését szimulálja különböző légköri viszonyok között és meghatározza a fáklya föld felé történő lemosódásának a mértékét.

A PRIME modul az épületek által keltett turbulencia számos további hatásának a figyelembevételét is lehetővé teszi (az épület sodorvonalában felerősödő diszperzió, a felerősödő turbulencia és a fáklya főáramlási vonalának eltérése miatti kisebb mértékű fáklyaemelkedés), valamint kisebb-nagyobb távolságokra képes nyomon követni a fáklya sodorvonalakat is.

## AERMAP számításai

Az AERSURFACE modul a felszíni karakterisztikákat határozza meg az AERMET számára.

Az AERMAP az adott területre jellemző felszíni skálamagasságot számítja ki az egyes receptor pontokra a rácsponthoz megadott felszíni adatokból. Ezen adatokat jelenleg kötött adatfájlban, a Digitális Magassági Térkép (Digital Elevation Map, DEM) által meghatározott formátumban kell megadni az AERMAP számára.

Az AERMIC terepi előfeldolgozó, az AERMAP a terepadatokat rácsrendszerben használja a reprezentatív terep-befolyási magasság ( $h_c$ ) kiszámításához, amelyet terepmagassági skálának is neveznek.

A  $c$  terep  $h$  magassági skáláját, melyet az egyes receptor helyekre egyedileg határoz meg, használja a  $h_c$  osztó áramlásmagasság kiszámítására. Az AERMAP-hez szükséges rácsadatokat a Digitális Elevation Mapping (DEM) adatok közül választja ki. Az AERMAP-et receptorrácsok létrehozására is használja.

Az AERMAP minden egyes receptorra vonatkozóan a következő információkat továbbítja az AERMOD-nak:

- a receptor helyét ( $x_r$ ,  $y_r$ ),
- átlag tengerszint feletti magasságát ( $z_r$ ) és
- a receptor-specifikus terepi magassági skálát ( $h_c$ ).

Egy adott receptor esetén  $h_c$  meghatározásakor a felhasználó által definiált modellezési tartományon belüli összes terepi magasságot és ezen emelkedéseknek receptortól való távolságát vesszük figyelembe. Ezért minden receptornak egyedi magassági skálája van.

Egy területet és egy receptort ( $x_r$ ,  $y_r$ ,  $z_r$ ), amelyhez egy kapcsolódó terepi magassági skála szükséges.

Az objektív sablonban lévő feltételezés az, hogy 1) a környező terep hatása a receptor közelében lévő áramlásra a távolság növekedésével csökken és 2) a hatás a terep magasságának növekedésével növekszik.

A környező terep „effektív magassága”, heff, a tényleges magasságának és a receptortól való távolságának függvénye.

Egy adott receptor esetében a heff-et kiszámítja a modellezési tartomány összes terepi pontjára, ezáltal létrehozva egy effektív magasságú felületet. Ezért nagyon fontos, hogy a terepi információk már digitalizáltak vagy rácsos formában legyenek. Az egyes receptorok magassági skáláját ezután összekapcsolja a maximális effektív értékkel.

#### 6.2.1.1.2. Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások

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

A 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2§ 12c. pontja az alábbiakat mondja ki: „helyhez kötött diffúz forrás hatásterülete: a vizsgált diffúz forrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a diffúz forrás által maximális kapacitáskihasználás, ennek hiányában jellemző üzemállapot mellett kibocsátott – műszaki becsléssel meghatározható – légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező diffúz forrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett...”

A tevékenység nem eredményezheti a védendő objektumoknál a levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeinek túllépését (4/2011. (I. 14.) VM rendelet).

Légszennyező anyag	1 órás határérték [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	24 órás határérték [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Kén-dioxid	250	125
Nitrogén-dioxid	100	85
Szén-monoxid	10000	5000
Szálló por ( $\text{PM}_{10}$ )	-	50 a naptári év alatt 35-nél többször nem léphető túl

60. táblázat A 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. mellékletben megfogalmazott „A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei”

#### 2. melléklet a 4/2011. (I. 14.) VM rendelethez

Légszennyező anyag [CAS szám]	Tervezési irányértékek [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	
	24 órás	60 perces
Szálló por (TSPM: összes lebegő por)	100	200

61. táblázat Egyes légszennyező anyagok tervezési irányértékei

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 üzemállapot 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 ( $\text{PM}_{10}$  esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy
- c) az egyórás ( $\text{PM}_{10}$  esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb;”

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

Légszennyező anyagok	1 vagy 24 órás feltételek			
	Határérték	"A"	Háttér	"B"
NO <sub>x</sub>	200	20	18,7	36,26
SO <sub>2</sub>	250	25	1,3	49,74
CO	10000	1000	481	1903,8
PM <sub>10</sub> (24h)	50	5,0	17	6,6
HC	500	50	5	99,0
TSPM	200	20	31,0	33,8

62. táblázat A jogszabály szerinti „A” és „B” feltétel meghatározása a jogszabályi előírások és a feltételezett háttérszennyezettség alapján

#### 6.2.1.1.3. Munkafázisok

A levegőtisztaság-védelmi modellezés megkezdése előtt a tervezett beavatkozások alapján 2 nagy fázisra bontottuk a beruházást, a munkafázisok az alábbiak voltak:

- 1) munkafázis: Terület előkészítése, tereprendezés, közműépítés
- 2) munkafázis: Magasépítés

Kibocsátások csoportosítása:

1. munkafázis:

- Földmunka és rakodó munkagépek kipufogógázainak emissziója

Légszennyező anyagok: szén-monoxid (CO), el nem égett szénhidrogének (HC), nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>), szálló por (PM<sub>10</sub>)

- Tereprendezés, anyagmozgatás során várható kiporzás

Légszennyező anyagok: szálló por - (<10 µm) (PM<sub>10</sub>), összes szálló por (TSPM)

2. munkafázis:

- Munkagépek kipufogógázainak emissziója

Légszennyező anyagok: szén-monoxid (CO), el nem égett szénhidrogének (HC), nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>), szálló por (PM<sub>10</sub>)

#### 6.2.1.1.4. Hatásterület meghatározása – terület előkészítése, tereprendezés

##### 6.2.1.1.4.1. Kibocsátások meghatározása

##### 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 (kW)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	
Dózer	1	325	1138	61,75	130,0	4,88	1
Forgórakodó	3	125	625	23,75	50,0	1,88	4
Tömörítő gép	2	36	180	6,84	14,4	0,54	2
Tehergépkocsi	3	295	1033	56,05	118,0	4,43	0,1
Betontörő	1	165	578	31,35	66,0	2,48	2

63. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra



	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Munkagépek	0,344	0,014	0,030	0,00111

64. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

### Kiporzás

A tevékenység során folytatott munkafolyamatok kisebb porkibocsátással járhatnak. A porkibocsátás 3 frakcióra bontható. A felvert por ülepedő része tekintve, hogy annak hatása maximum néhány méter, nem fejt ki jelentős hatást. A felvert por szálló és lebegő frakciója kedvezőtlen meteorológiai körülmények között a kibocsátástól nagy távolságokra is eljuthat, azonban tekintve a javasolt emisszió-csökkentő intézkedéseket (pl. felületek nedvesítése) a hatás néhány 100 m lehet maximálisan; vagyis a hatás elviselhető hatású.

Anyagmozgatás: 1200 m<sup>3</sup>, Fajlagos porkibocsátás: 0,25 g/m<sup>3</sup>. A frakciók szerinti megoszlás alapján a várható emissziós értékek: PM<sub>10</sub> 1,5 g/h, TSPM 2,5 g/h.

### Emisszió definiálása

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

Modell input adatok:

Munkagépek kibocsátásai

Szén-monoxid (CO) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 6,88E-05 g/s/m<sup>2</sup>

El nem égett szénhidrogének (HC) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 2,81E-06 g/s/m<sup>2</sup>

Nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 5,91E-06 g/s/m<sup>2</sup>

Szálló por (PM<sub>10</sub>) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 2,22E-07 g/s/m<sup>2</sup>

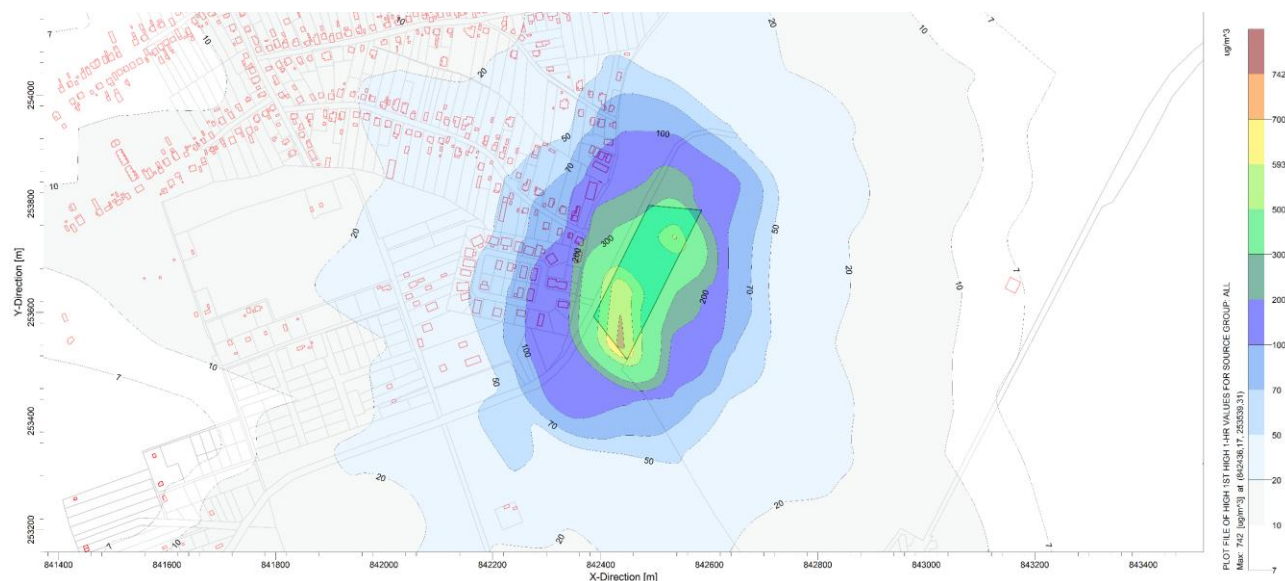
Kiporzás

PM<sub>10</sub> esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 1,74E-06 g/s/m<sup>2</sup>

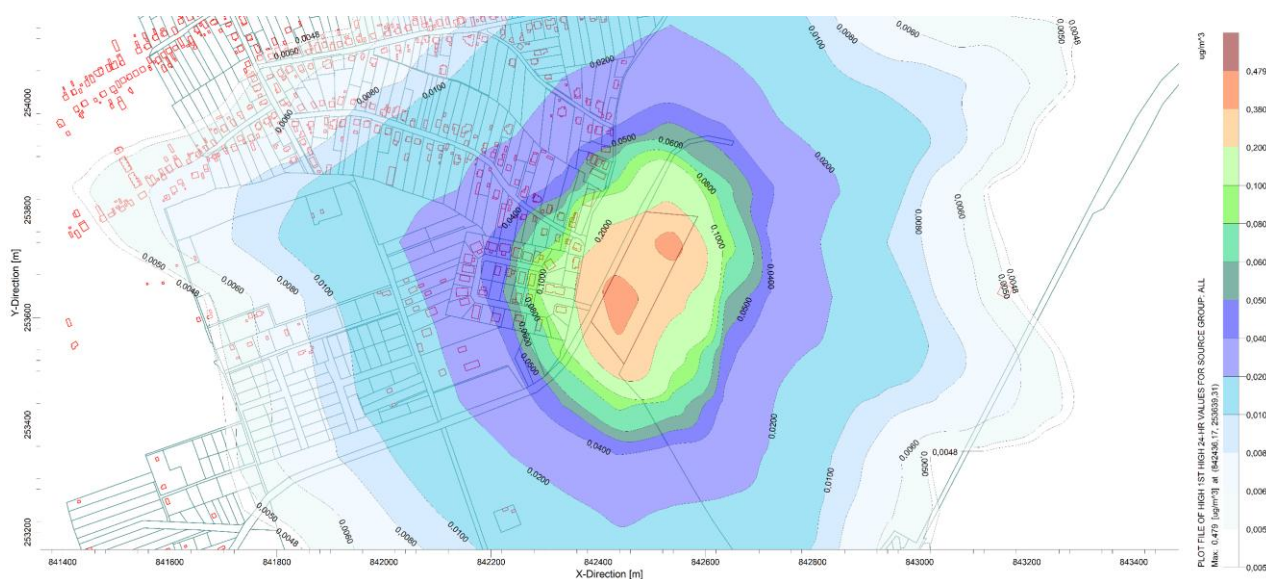
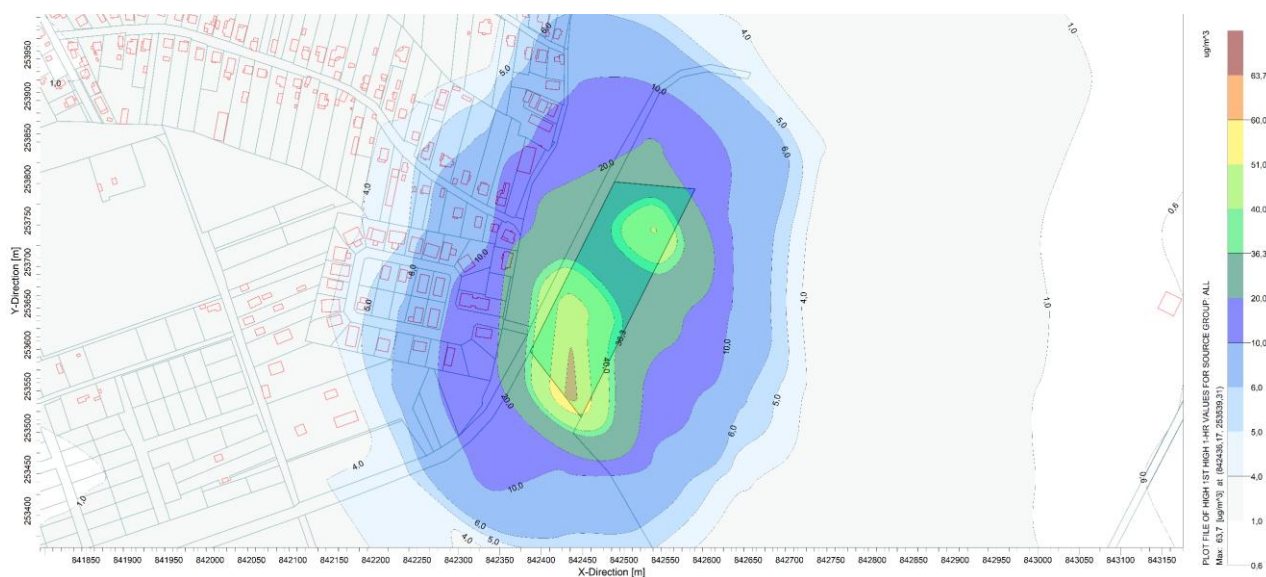
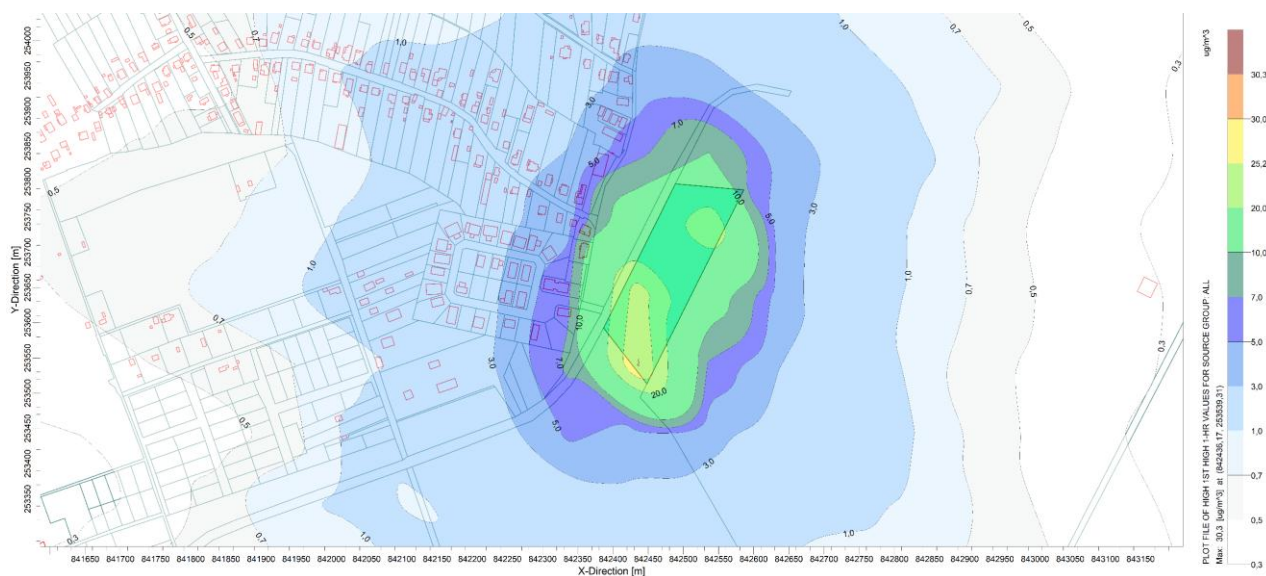
TSPM esetén AERMOD által számolt emissziós ráta: 1,16E-06 g/s/m<sup>2</sup>

### 6.2.1.1.4.2. AERMOD szoftverrel végzett számítások

#### A munkagépek által okozott légszennyezés hatásterületének meghatározása



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



Terjedési paraméterek	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	741,65	30,29	63,71	-
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció 24h – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	-	-	-	0,479
Határértékek (µg/m <sup>3</sup> )	10000	500	200	50
Háttér (µg/m <sup>3</sup> )	481	5	18,7	17
"C" feltétel (mg/m <sup>3</sup> )	593,3	24,232	50,97	0,38
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	66	66	66	45
"A" feltétel (mg/m <sup>3</sup> )	1000	50	20	5
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	176	-
"B" feltétel (mg/m <sup>3</sup> )	1903,8	99	36,26	6,6
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	140	-

65. táblázat Terjedési számítás – munkagépek kibocsátásai – additív kibocsátások hatásterülete

A szén-monoxid (CO), az el nem égett szénhidrogén (paraffin szénhidrogének - HC) és a szálló por (PM<sub>10</sub>) 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 66 m.

A nitrogén-oxid (NO<sub>x</sub>) esetében az „A” és „B” feltétel is értelmezhető.

**A hatásterületet az „A” feltétel határozza meg, vagyis 176 m.**

A legközelebbi lakóház távolsága a beruházás geometriai középpontjától: Debrecen-Józsa 28113/2 hrsz.: 115 m (beruházás középpontjától)

	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Háttérterhelés (µg/m <sup>3</sup> )	481	5	18,7	17
Legközelebbi lakóháznál kialakuló additív koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> ), PM <sub>10</sub> esetében 24 órás átlagolási időre	159,97	6,53	13,74	0,14
<b>Legközelebbi lakóháznál kialakuló koncentráció (additív + háttér) rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C<sub>G</sub> (µg/m<sup>3</sup>), PM<sub>10</sub> esetében 24 órás átlagolási időre</b>	<b>640,97</b>	<b>11,53</b>	<b>32,44</b>	<b>17,14</b>
Határérték (µg/m <sup>3</sup> )	10000	500	200	50

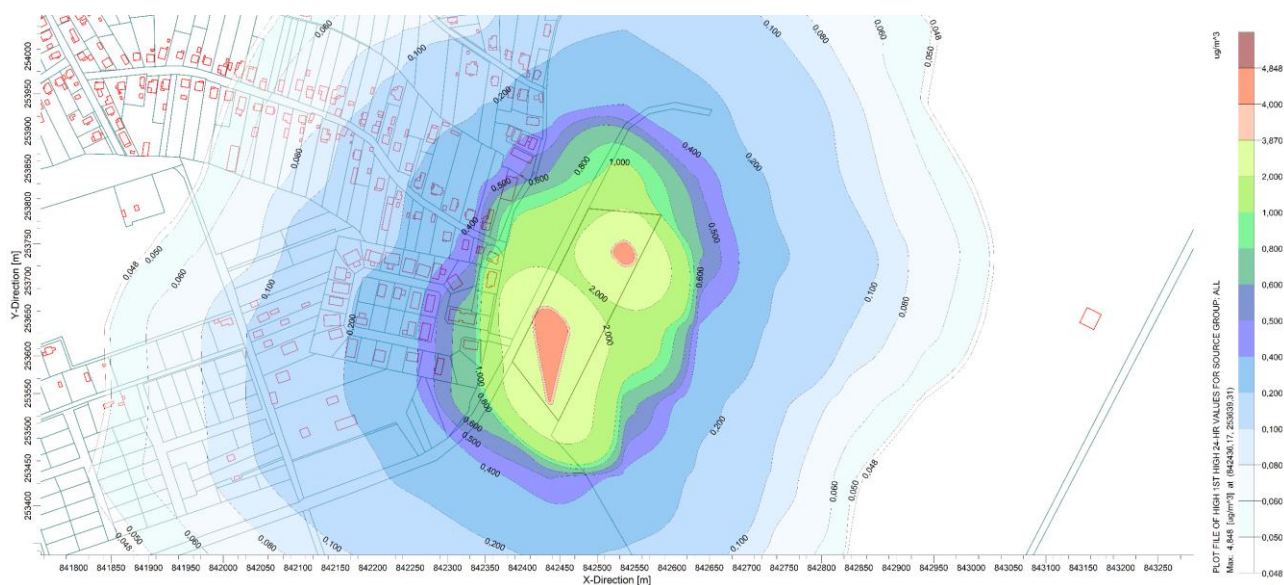
66. táblázat Legközelebbi lakóháznál várható légszennyező anyag koncentrációk (Tiszacsege)

A hatásterületén belül lakott ingatlan nem található, a legközelebbi lakóháznaknál a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket. A hatás időszakos és semlegesnek ítéltető.

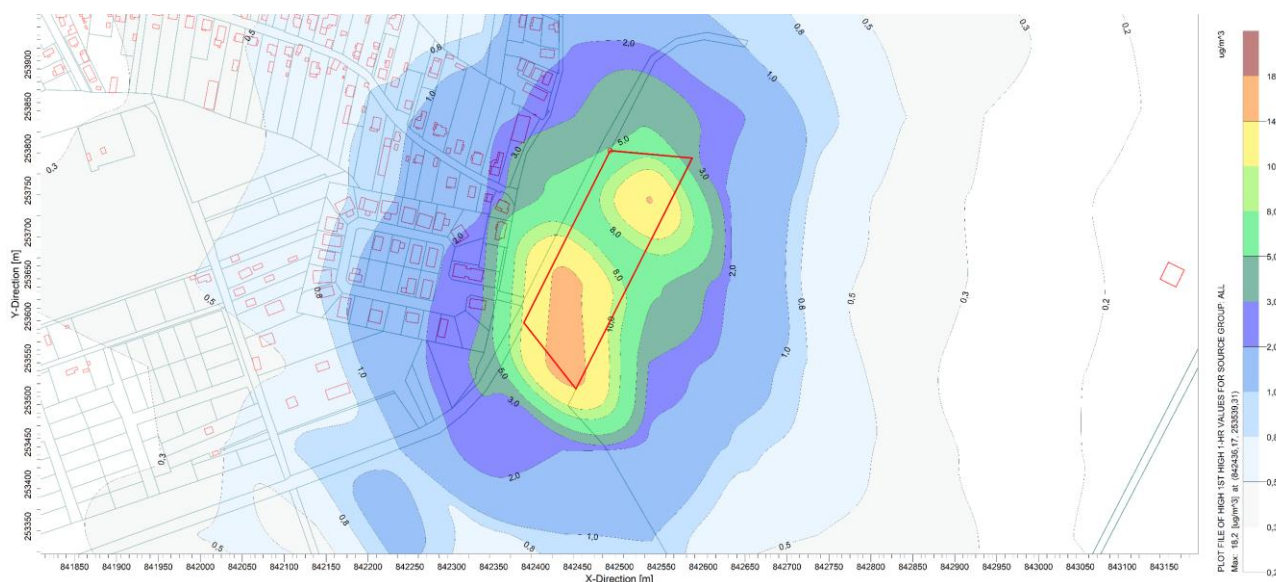
**A tervezett munkagépek dízelüzeműek, így működésükhöz kapcsolódik kipufogógáz-kibocsátás, amely elsősorban NO<sub>x</sub>, szén-monoxid (CO), szénhidrogének (HC) és szilárd részecskék (PM) formájában jelentkezik. Ezek a légszennyező anyagok azonban a beruházási területre koncentrálnak, és a számított értékek alapján nem okoznak határérték-túllépést a munkaterületen sem. Mivel a munkagépek korlátozott számban, szakaszosan és viszonylag kis területen belül üzemelnek, valamint a lakott területek több, mint száz méterre találhatók, a munkagép eredetű légszennyezés nem okoz jelentős környezeti terhelést, és nem veszélyezteti az érintett térség levegőminőségét. Ennek ellenére a jó műszaki állapotú, rendszeresen karbantartott géppark alkalmazása javasolt a kibocsátások minimalizálása érdekében.**



## A munkaterületek kiporzásából származó légszennyezés hatásterületének meghatározása



37. ábra Szálló por ( $PM_{10}$ ) koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (24 h)



38. ábra Összes szálló por (TSPM) koncentráció eloszlása a munkaterületek körül (1 h)

Terjedési paraméterek	$PM_{10}$	TSPM
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – $C_G$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	18,21
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció 24h – $C_G$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4,84	-
Határértékek ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	50	200
Háttér ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	17	31
"C" feltétel ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	3,87	14,57
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	37	63
"A" feltétel ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	5	20
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-
"B" feltétel ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	6,6	33,8
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-

67. táblázat Terjedési számítás – kiporzás

A hatástávolságot a „C” feltétel határozza meg: 63 m.



A legközelebbi lakóház távolsága a beruházás geometriai középpontjától: Debrecen-Józsa 28113/2 hrsz.: 115 m (beruházás középpontjától)

	PM <sub>10</sub>	TSPM
Háttérterhelés (µg/m <sup>3</sup> )	17	31
Legközelebbi lakóháznál kialakuló additív koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> ), PM <sub>10</sub> esetében 24 órás átlagolási időre	0,73	2,79
<b>Legközelebbi lakóháznál kialakuló koncentráció (additív + háttér) rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C<sub>G</sub> (µg/m<sup>3</sup>), PM<sub>10</sub> esetében 24 órás átlagolási időre</b>	<b>17,73</b>	<b>33,79</b>
Határérték (µg/m <sup>3</sup> )	50	200

68. táblázat Legközelebbi lakóháznál várható légszennyező anyag koncentrációk

A kiporzás hatásterületén belül lakott ingatlan nem található, a legközelebbi lakóháznak a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

A számítások alapján azonban a diffúz forrásokból származó szálló por (PM<sub>10</sub>) koncentráció-növekmény nem haladja meg a jelentős hatásküszöböt, a becsült levegőterhelés a határértékek alatt marad. A levegőminőséget érintő hatás mérsékelt mértékű, nem jelent egészségügyi vagy környezetvédelmi kockázatot.

A hatás időszakos és semlegesnek ítéltető.

#### 6.2.1.1.5. Hatásterület meghatározása – Magasépítés

##### 6.2.1.1.5.1. Kibocsátások meghatározása

###### Munkagépek kibocsátása

Az építés során azt feltételezzük, hogy egyszerre 5 különálló telken folytatnak építési tevékenységet.

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 (kW)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	
Forgórakodó	10	125	625	23,75	50,0	1,88	3
Betonmixer	5	294	1029	55,86	117,6	4,41	0,2
Autódaru	5	210	735	39,90	84,0	3,15	2
Tehergépkocsi	10	295	1033	56,05	118,0	4,43	0,1
Rakodógép	5	160	560	30,40	64,0	2,40	3

69. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Munkagépek	0,749	0,039	0,081	0,00304

70. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

###### Emisszió definiálása

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

Munkagépek kibocsátásai

Szén-monoxid (CO) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta:  $9,98\text{E-}05 \text{ g/s/m}^2$

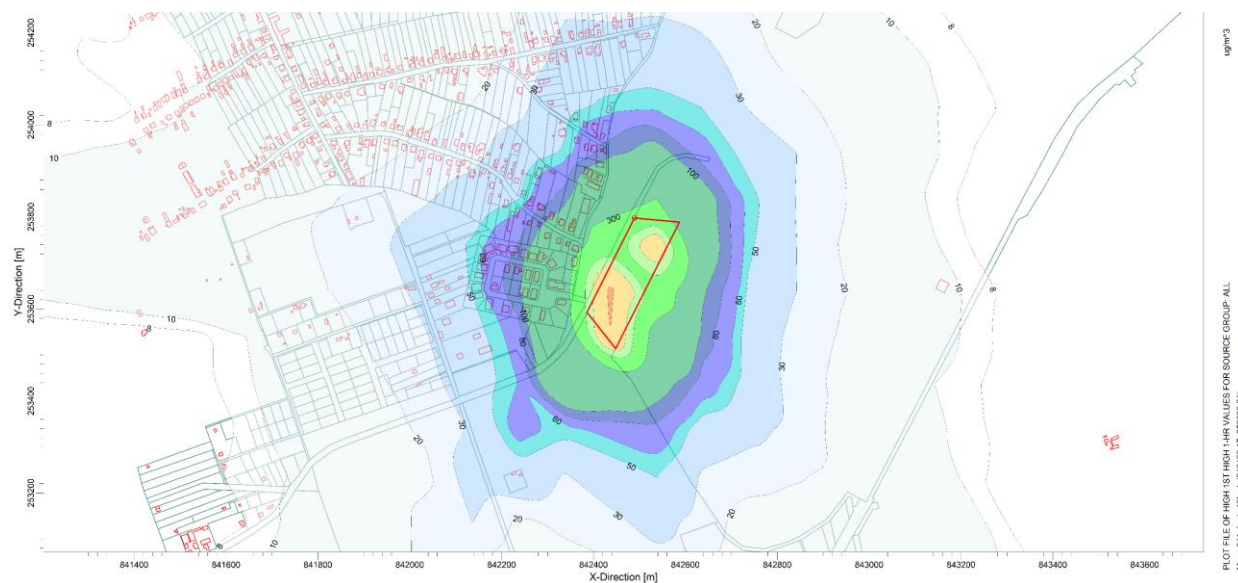
El nem égett szénhidrogének (HC) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta:  $5,14\text{E-}06 \text{ g/s/m}^2$

Nitrogén-oxidok (NOx) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta:  $1,08\text{E-}06 \text{ g/s/m}^2$

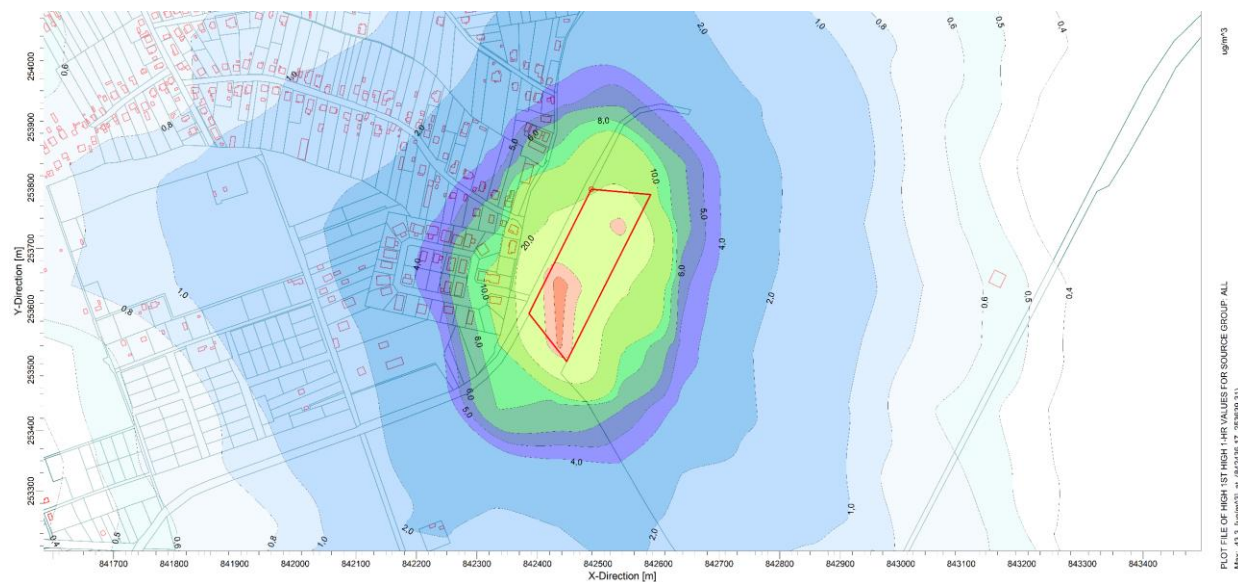
Szálló por ( $\text{PM}_{10}$ ) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta:  $4,05\text{E-}07 \text{ g/s/m}^2$

#### 6.2.1.1.5.2. AERMOD szoftverrel végzett számítások

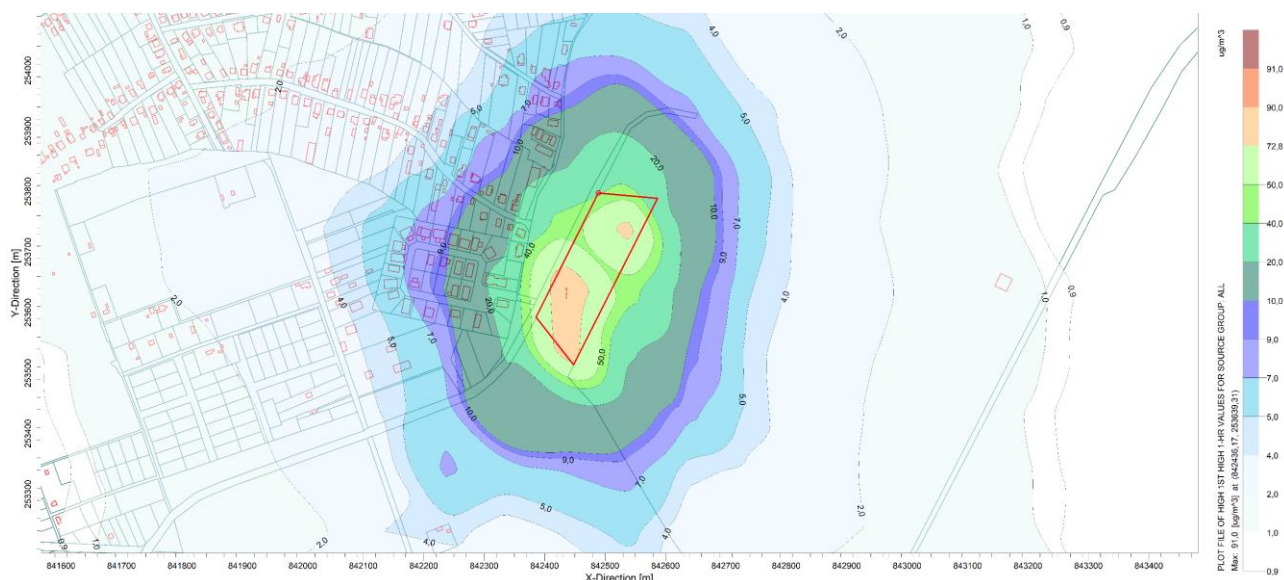
##### A munkagépek által okozott légszennyezés hatásterületének meghatározása



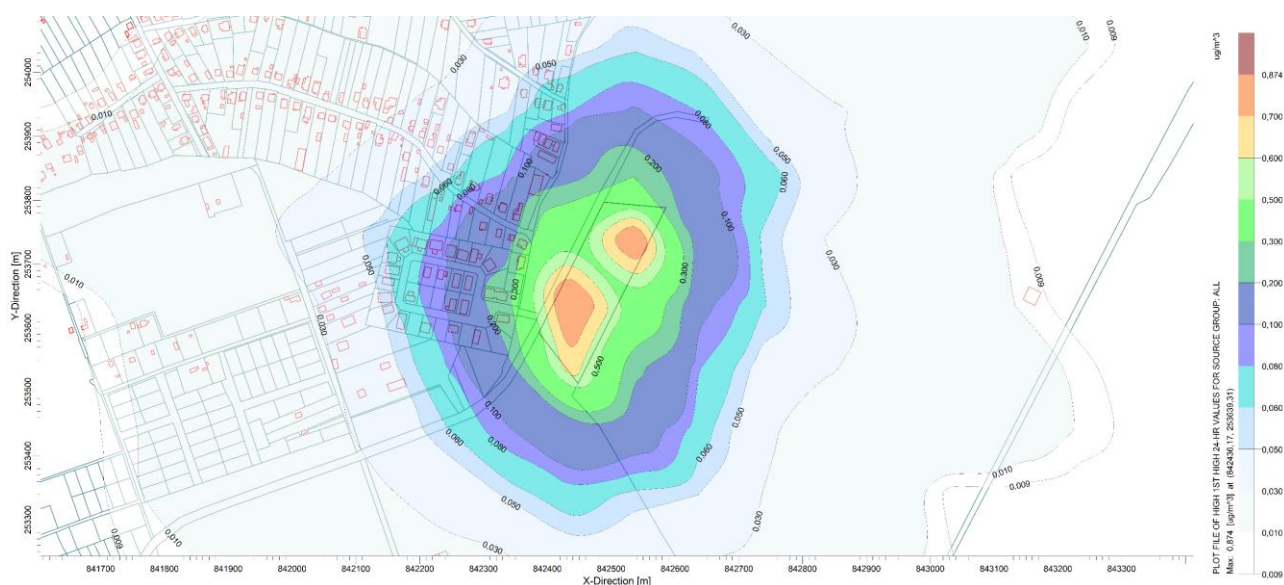
39. ábra Szén-monoxid (CO) koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (1 h)



40. ábra El nem égett szénhidrogének (HC) koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (1 h)



41. ábra Nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>) koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (1 h)



42. ábra Szálló por (PM<sub>10</sub>) koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (24 h)

Terjedési paraméterek	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	840,61	43,3	90,96	-
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció 24h – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	-	-	-	0,874
Határértékek (µg/m <sup>3</sup> )	10000	500	200	50
Háttér (µg/m <sup>3</sup> )	481	5	18,7	17
"C" feltétel (mg/m <sup>3</sup> )	672,5	34,64	72,77	0,70
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	66	66	66	45
"A" feltétel (mg/m <sup>3</sup> )	1000	50	20	5
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	195	-
"B" feltétel (mg/m <sup>3</sup> )	1903,8	99	36,26	6,6
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	142	-

71. táblázat Terjedési számítás – munkagépek kibocsátásai – additív kibocsátások hatásterülete

A szén-monoxid (CO), az el nem égett szénhidrogén (paraffin szénhidrogének - HC) és a szálló por (PM<sub>10</sub>) 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 66 m.

A nitrogén-oxid (NO<sub>x</sub>) esetében az „A” és „B” feltétel is értelmezhető.

**A hatásterületet az „A” feltétel határozza meg, vagyis 195 m.**

A legközelebbi lakóház távolsága a beruházás geometriai középpontjától: Debrecen-Józsa 28113/2 hrsz.: 115 m (beruházás középpontjától)

	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Háttérterhelés (µg/m <sup>3</sup> )	481	5	18,7	17
Legközelebbi lakóháznál kialakuló additív koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> ), PM <sub>10</sub> esetében 24 órás átlagolási időre	227,69	11,73	24,64	0,26
<b>Legközelebbi lakóháznál kialakuló koncentráció (additív + háttér) rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C<sub>G</sub> (µg/m<sup>3</sup>), PM<sub>10</sub> esetében 24 órás átlagolási időre</b>	<b>708,69</b>	<b>16,73</b>	<b>43,34</b>	<b>17,26</b>
Határérték (µg/m <sup>3</sup> )	10000	500	200	50

72. táblázat Legközelebbi lakóháznál várható légszennyező anyag koncentrációk (Tiszacsege)

**A hatásterületén belül határértéket meghaladó légszennyező anyag koncentráció nem alakul ki, a legközelebbi lakóházaknál a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket. A hatás időszakos és semlegesnek ítéltető.**

#### 6.2.1.1.6. A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai

Az alapanyagok, építőanyagok, munkagépek szállítása levegőterheléssel 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 légszennyezettségét és ezáltal az út menti levegőterhelést. Az alapállapot számítását elvégezve úgy, hogy a létesítés járulékos járműforgalmával növeljük az érintett út forgalmát, az alábbiakban ismertetett eredményeket kapjuk.

Számításaink során a legrosszabb állapotot feltételeztük, amikor a kialakítandó, 20 db építési telken egyszerre folyik építkezés. Ekkor 1 db építési telekhez az alábbi forgalmi adatok tartoznak:

- 1 db tehergépjármű,
- 2 db kisteherautó,
- 3 db személygépjármű.

A fenti feltételezést figyelembe véve a kétirányú forgalom a teljes lakóparkra vonatkozóan a következőképpen alakul:

- 40 db tehergépjármű,
- 80 db kisteherautó,
- 120 db személygépjármű.

Érintett út: 35 – Nyékládháza-Debrecen másodrendű főút

Járműkategória	Napi forgalom a létesítés forgalmával növelve	Órás forgalom a létesítés forgalmával növelve	Forgalomszámlálás alapján a közút órás forgalma
személygépkocsi	19458	1107	1095
tehergépjármű	363	21	18
busz	186	11	11

73. táblázat Járműforgalom (jelenleg és létesítés idején)



Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külső területen	személygépkocsi	1,2492	0,3362	0,5160	0,0019	0,0209
	busz	0,0096	0,0005	0,0033	0,0002	0,0005
	tehergépjármű	0,0230	0,0016	0,0108	0,0003	0,0025
	Ei	1,2818	0,3384	0,5301	0,0023	0,0239
belső területen	személygépkocsi	2,3341	0,3628	0,3282	0,0016	0,0184
	busz	0,0140	0,0019	0,0029	0,0002	0,0005
	tehergépjármű	0,0270	0,0019	0,0083	0,0002	0,0023
	Ei	2,3751	0,3666	0,3394	0,0020	0,0212

74. 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 <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külső területen	jelenleg	1,26641	0,33473	0,52357	0,00224	0,02342
	létesítés idején	1,28179	0,33837	0,53006	0,00229	0,02392
	Növekmény - $\Delta E_i$	0,01537	0,00363	0,00649	0,00005	0,00049
	%-os változás	1,21%	1,09%	1,24%	2,13%	2,10%
belső területen	jelenleg	2,37508	0,36660	0,33935	0,00203	0,02119
	létesítés idején	2,40267	0,37061	0,34379	0,00208	0,02167
	Növekmény - $\Delta E_i$	0,02759	0,00400	0,00444	0,00004	0,00047
	%-os változás	1,16%	1,09%	1,31%	2,21%	2,24%

75. táblázat A létesítés idején a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag növekmény az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m] ( $\Delta E_i$ )

A létesítés járműforgalma átlagosan külső területen 1,55%-os, belső területen 1,60%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz.

A tevékenység közvetlen közelében kialakuló maximális légszennyező anyag koncentrációja, valamint annak meghatározása, hogy a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet szerinti határértékre milyen távolságban csökken a légszennyező anyag koncentrációja.

	Meteorológiai állapot	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)
külső területen	Átlagos	CO	450,8	10000	-	-	-	2,4
		CH	119,0	500	-	8,9	2,0	2,4
		NO <sub>x</sub>	186,4	200	-	<b>54,3</b>	25,5	2,4
		SO <sub>2</sub>	0,8	250	-	-	-	2,4
		PM <sub>10</sub>	8,4	50	-	5,0	2,6	2,4
	Kedvezőtlen	CO	1501,1	10000	-	4,0	-	2,4
		CH	396,3	500	-	43,5	18,1	2,4
		NO <sub>x</sub>	620,7	200	13,0	<b>220,1</b>	110,9	2,4
		SO <sub>2</sub>	2,7	250	-	-	-	2,4
		PM <sub>10</sub>	28,0	50	-	28,1	19,8	2,4
belső területen	Átlagos	CO	845,0	10000	-	-	-	2,1
		CH	130,3	500	-	8,8	2,4	2,1
		NO <sub>x</sub>	120,9	200	-	<b>27,3</b>	12,5	2,1
		SO <sub>2</sub>	0,7	250	-	-	-	2,1
		PM <sub>10</sub>	7,6	50	-	3,5	1,5	2,1
	Kedvezőtlen	CO	2813,7	10000	-	9,9	3,4	2,1
		CH	434,0	500	-	42,5	17,8	2,1
		NO <sub>x</sub>	402,6	200	5,9	<b>117,5</b>	57,5	2,1
		SO <sub>2</sub>	2,4	250	-	-	-	2,1
		PM <sub>10</sub>	25,4	50	-	21,6	15,0	2,1

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

Az út hatástávolsága

külterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	54,3 m	növekmény: 0,8 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	220,1 m	növekmény: 3,0 m
belterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	27,3 m	növekmény: 0,5 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	117,5 m	növekmény: 1,8 m

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

A megnövekedett forgalomnak humán egészségügyi kockázata nincs. A megnövekedett forgalom hatására növekszik az út hatástávolsága, az út közvetlen környezetében kedvezőtlen meteorológiai körülmények között eléri a légszennyező anyagok maximális koncentrációja – a nitrogén-oxidok tekintetében – az immissziós határértéket, mely határérték-túllépés jelenleg is megfigyelhető. A várható létesítéskori járműforgalom nem okoz levegőminőség romlást, a hatás csak időszakos és csak a be- és elszállításának idejére korlátozódik.

A várható építéskori járműforgalom nem okoz levegőminőség romlást, a hatás csak időszakos és csak az alapanyagok beszállításának idejére korlátozódik. A légszennyező anyagok maximális koncentrációja számításaink szerint jelenleg is meghaladják az immissziós határértékeket az el nem égett szén-hidrogének, valamint a nitrogén-oxidok esetében.

#### 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.

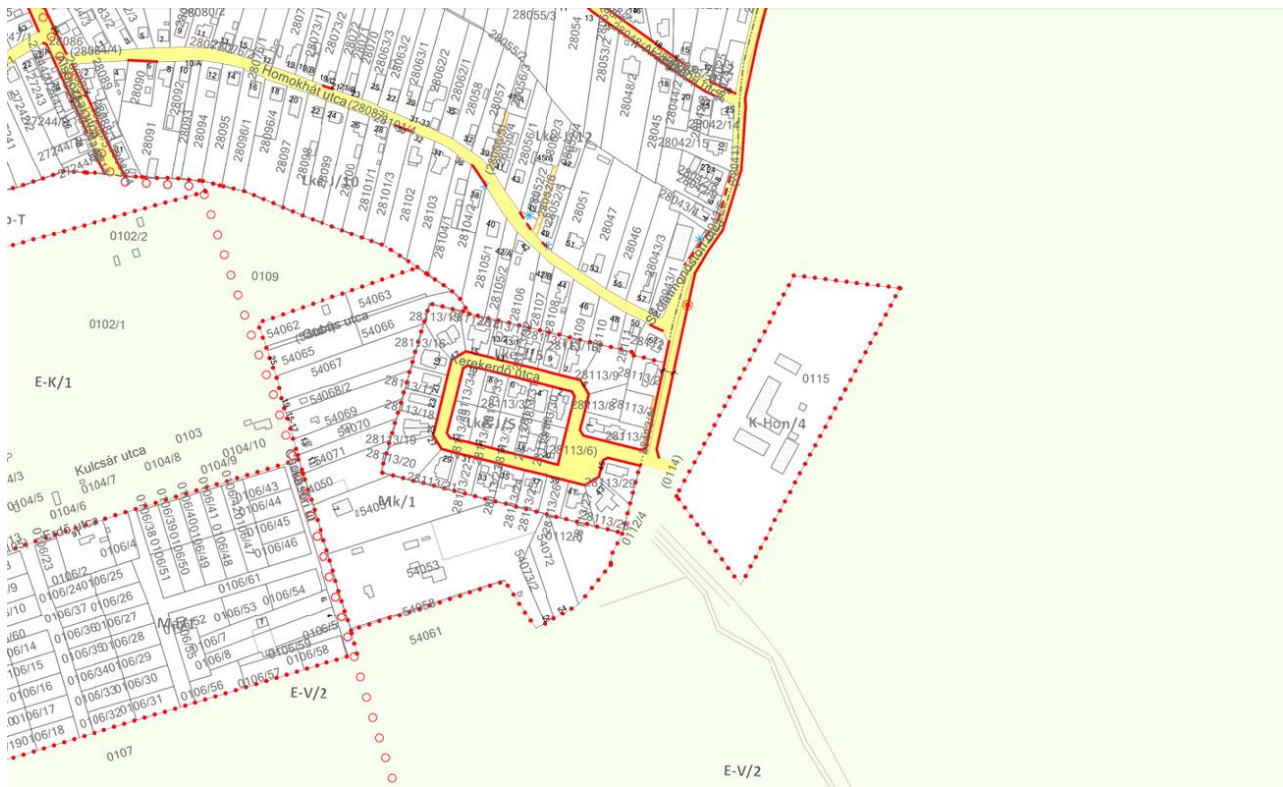
Sor-szám	Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM' megítélési szintre* (dB)					
		ha az építési munka időtartama					
		1 hónap vagy kevesebb		1 hónap felett 1 évig		1 évnél több	
		nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra
1.	Üdülőterület, 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	<b>60</b>	45	55	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	70	55	<b>65</b>	50	60	45
4.	Gazdasági terület	70	55	70	55	65	50

77. táblázat Zajterhelési határértékek

Időtartam: 1 hónap felett 1 évig

Zajterhelési határértékek a beruházás környezetében található településrendezési övezetekben:

- tervezett tevékenység területén átminősítés után (Józsai kertvárosias lakóterület) Lke-J/5:  
nappal: 60 dB, éjjel: 45 dB;
- lakó ingatlanok (Józsai kertvárosias lakóterület) Lke-J/5: nappal: 60 dB, éjjel: 45 dB.
- E-V Védelmi erdőterületek: a jogszabály határértéket nem határoz meg



43. ábra Településrendezési terv részlete

A határterületet meghatározó tényezők:

Háttérterhelés: mért érték A-hangnyomásszint (LAeq) nappal 39,43 dB.

Határérték: nappal 60 dB.

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése szerint: „A létesítmény zajvédelmi szempontú határterületének (a környezeti zajforrás határterületének) 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,
- b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- c) egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- d) zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével – egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,
- e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00–22:00) 55 dB, éjjel (6:00–22:00) 45 dB.

Esetünkben a rendelet 6§ a) pontját vettük a hatásterület határának, és a kisvárosias 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;

A legközelebbi és jó monitoringpontnak ítélt helyeken vettünk fel a SoundPlan modellben receptorokat.

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

Ingatlan helyrajzi szám	Ingatlan címe	Építményjegyzék szerinti besorolás	Településrendezési terv szerinti besorolás	Határérték (dB)	Megjegyzés
28043/1	4225 Debrecen Homokhát u. 59.	1110 Egylakásos épületek	Lke-J/12	60	védendő
28043/3	4225 Debrecen Homokhát u. 57.	1110 Egylakásos épületek	Lke-J/12	60	védendő
28112	4225 Debrecen Homokhát u. 52.	1110 Egylakásos épületek	Lke-J/10	60	védendő
28113/2	4225 Debrecen Homokhát u. 52b.	1110 Egylakásos épületek	Lke-J/5	60	védendő
28113/7	4225 Debrecen Kerekerdő u. 1.	1110 Egylakásos épületek	Lke-J/5	60	védendő
28113/29	4225 Debrecen Kerekerdő u. 45.	1110 Egylakásos épületek	Lke-J/5	60	védendő

78. táblázat Legközelebbi ingatlanok.

Jelmagyarázat: Lke-J/5, 10 ,12

Józsai kertvárosias lakóterület



### 6.2.1.2.1.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása – Terület előkészítése, tereprendezés

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)	$L_{AM,i}$	$L_{Aeq}$
Dózer	1	103,9	1	8	103,9	94,9
Forgórakodó	3	101,8	4	8	106,6	103,6
Tömörítő gép	2	87,5	2	8	90,5	84,5
Tehergépkocsi	3	93,2	0,1	8	98,0	78,9
Betontörő	1	108,0	2	8	108,0	102,0

79. táblázat Zajforrások, üzemidők

A megítélési idő a nappali időszakra vonatkozólag:  $T = 8$  óra.

Az egyenértékű zajsztint nappal: 106,22 dB(A).

Előzetes hatásterület becslése az MSZ15036 szabvány alapján:

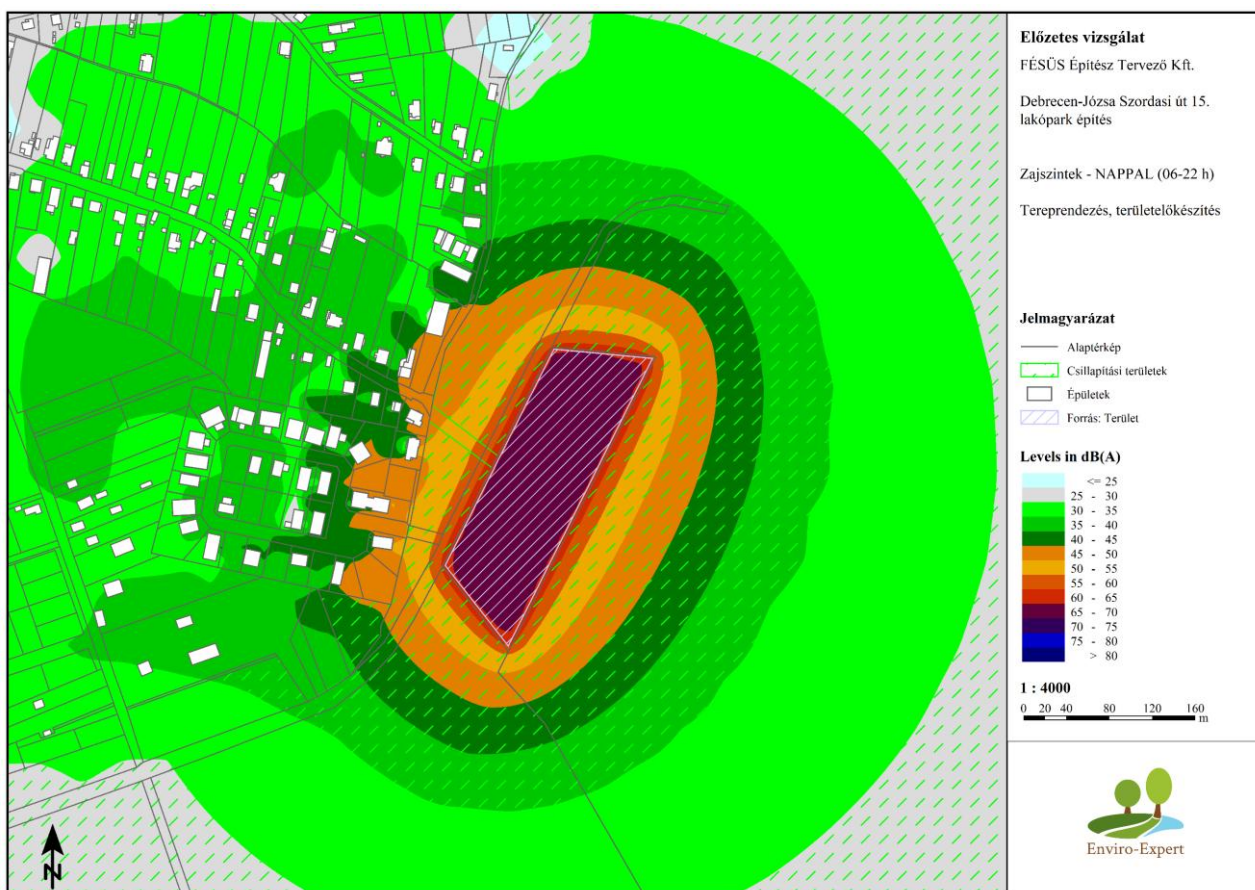
$s_i$	$L_W$	$K_{Ir}$	$K_\Omega$	$K_d$	$K_L$	$K_m$	$K_n$	$K_B$	$K_e$	$L_T$
101,7	106,2	0	0	51,15	0,285	4,80	0	0	0	50,0

80. táblázat Hatásterület nappali időszakban ( $L_{TH} = 60$ ) (MSZ15036 szabvány alapján)

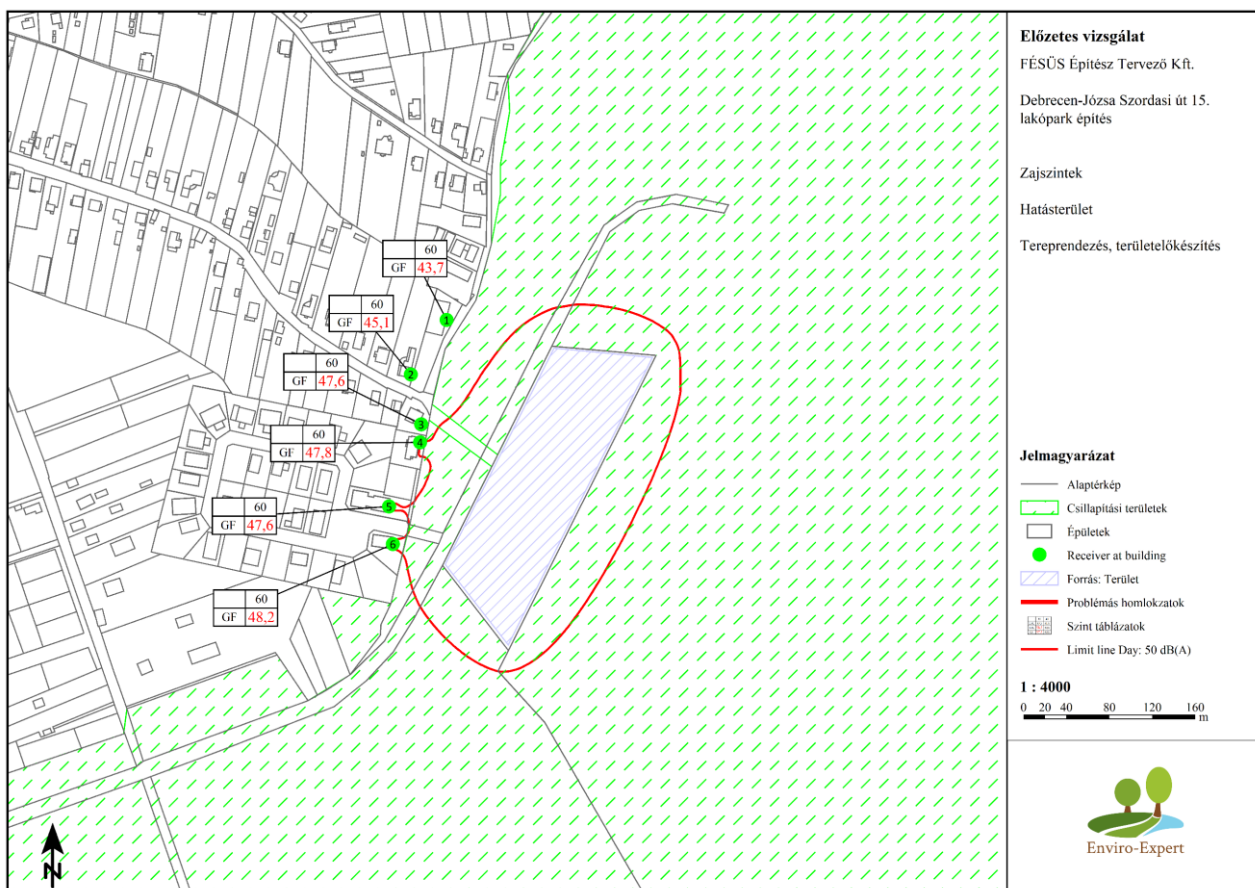
A fenti adatokkal számolva, figyelembe véve 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) a) pontjában foglaltakat, a létesítés zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a munkaterület szélétől számítva nappal 101,7 m-re helyezkedik el.

A fenti szabvány által végzett számítás csak tájékoztató jellegű, mely több zajterjedést befolyásoló tényezőt nem vesz figyelembe. A számítás csak a hatástávolságok előzetes becslésére szolgál, a tényleges hatásterület, ill. hatástávolság meghatározására a SoundPLAN szoftver alkalmasabb.

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



44. ábra Zajszintek a munkaterület körül – Tereprendezés



45. ábra Zajvédelmi hatásterület – Tereprendezés

A következő táblázatban láthatók a védendő objektumoknál kialakuló zajszintek.

Sorszám	Helyrajzi szám	X (m)	Y (m)	Tájolás	Szint	Magasság (mBf)	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	28043/1	842390,51	253821,31	kelet	Földszint	131,50	60	43,7	-
2	28043/3	842357,19	253770,50	kelet	Földszint	131,50	60	45,1	-
3	28112	842366,80	253724,03	dél-kelet	Földszint	131,50	60	47,6	-
4	28113/2	842365,72	253707,32	kelet	Földszint	131,50	60	47,8	-
5	28113/7	842336,89	253647,41	kelet	Földszint	131,50	60	47,6	-
6	28113/29	842340,40	253612,36	kelet	Földszint	131,50	60	48,2	-

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

Mért legnagyobb hatástávolság a munkaterület középpontjától:

- Erdőterület irányába (É): 203 m
- Erdőterület irányába (K): 72 m
- Erdőterület irányába (D): 160 m
- Lakóterület irányába (NY): 123 m

A hatásterületen belül ugyan lakóingatlanok is találhatóak, a legközelebbi ingatlanok lakóterületen helyezkednek el, azonban határérték-túllépésre nem kell számítani. Az adott munkafázis esetében beavatkozás, intézkedés nem szükséges.

#### 6.2.1.2.1.4. Zajterhelés és hatásterület meghatározása – Magasépítés

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	10	101,8	3	8	111,8	107,5
Betonmixer	5	100,5	0,2	8	107,5	91,5
Autódaru	5	98,8	2	8	105,8	99,8
Tehergépkocsi	10	93,2	0,1	8	103,2	84,2
Rakodógép	5	96,5	3	8	103,5	99,2

82. táblázat Zajforrások, üzemidők

A megítélési idő a nappali időszakra vonatkozólag:  $T = 8$  óra.

Az egyenértékű zajszint nappal: 108,82 dB(A).

Előzetes hatásterület becslése az MSZ15036 szabvány alapján:

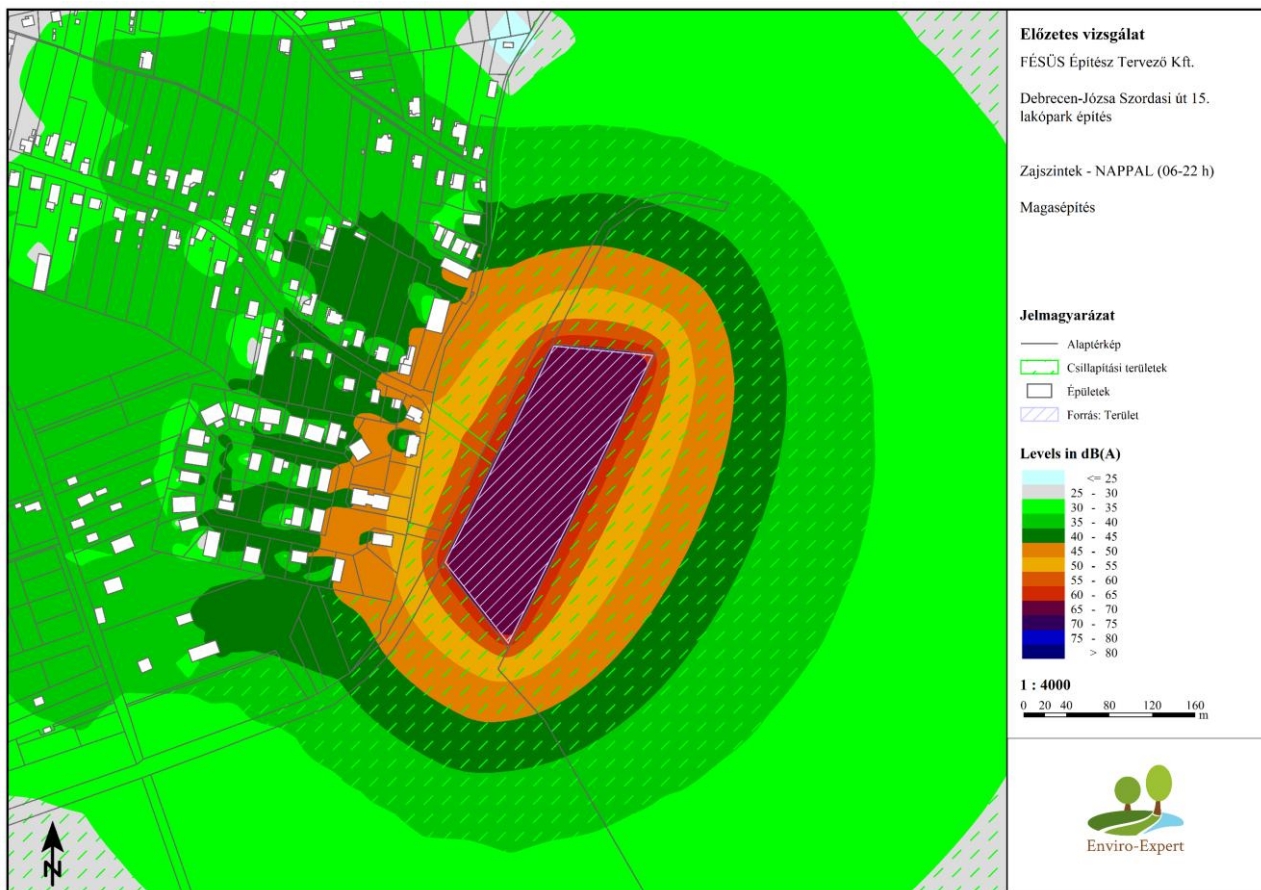
$s_i$	$L_W$	$K_{Ir}$	$K_{\Omega}$	$K_d$	$K_L$	$K_m$	$K_n$	$K_B$	$K_e$	$L_T$
135,6	108,8	0	0	53,65	0,380	4,80	0	0	0	50,0

83. táblázat Hatásterület nappali időszakban ( $L_{TH} = 60$ ) (MSZ15036 szabvány alapján)

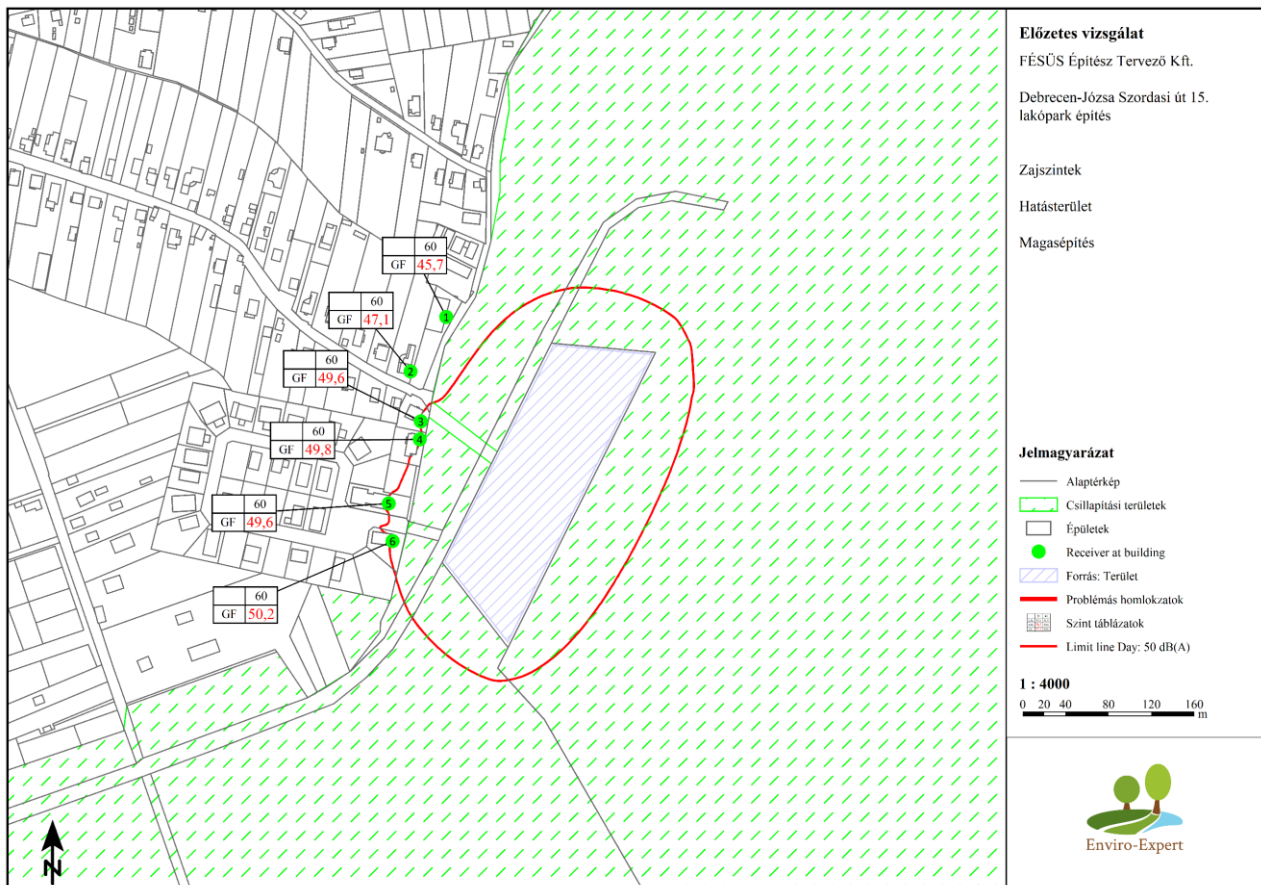
A fenti adatokkal számolva, figyelembe véve 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) a) pontjában foglaltakat, a létesítés zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a munkaterület szélétől számítva nappal 135,6 m-re helyezkedik el.

A SoundPLAN szoftver által generált zajtérkép a következő ábrán látható.





46. ábra Zajsztintek a munkaterület körül – Magasépítés



47. ábra Zajvédémi hatásterület – Magasépítés



Mért legnagyobb hatástávolság a munkaterület középpontjától:

- Erdőterület irányába (É): 210 m
- Erdőterület irányába (K): 87 m
- Erdőterület irányába (D): 182 m
- Lakóterület irányába (NY): 145 m

A következő táblázatban láthatók a védendő objektumoknál kialakuló zajszintek (SOUNDPLAN alapján).

Sorszám	Helyrajzi szám	X (m)	Y (m)	Tájolás	Szint	Magasság (mBf)	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	28043/1	842390,51	253821,31	kelet	Földszint	131,50	60	45,7	-
2	28043/3	842357,19	253770,50	kelet	Földszint	131,50	60	47,1	-
3	28112	842366,80	253724,03	dél-kelet	Földszint	131,50	60	49,6	-
4	28113/2	842365,72	253707,32	kelet	Földszint	131,50	60	49,8	-
5	28113/7	842336,89	253647,41	kelet	Földszint	131,50	60	49,6	-
6	28113/29	842340,40	253612,36	kelet	Földszint	131,50	60	50,2	-

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

A lakóingatlanoknál határérték-túllépésre nem kell számítani.

Az adott munkafázis esetében beavatkozás, intézkedés nem szükséges.

#### 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, az alábbi fejezetben ismertetett eredményeket kapjuk.

Számításaink során a legrosszabb állapotot feltételeztük, amikor a kialakítandó, 20 db építési telken egyszerre folyik építkezés. Ekkor 1 db építési telekhez az alábbi forgalmi adatok tartoznak:

- 1 db tehergépjármű,
- 2 db kisteherautó,
- 3 db személygépjármű.

A fenti feltételezést figyelembe véve a kétirányú forgalom a teljes lakóparkra vonatkozóan a következőképpen alakul:

- 40 db tehergépjármű,
- 80 db kisteherautó,
- 120 db személygépjármű.

Érintett út: 35 – Nyékládháza-Debrecen másodrendű főút

Járműkategória	Várható	Növekmény
személy- és kisteher-gépkocsi	19349	200
szóló autóbusz	130	0
csuklós autóbusz	56	0
könnyű tehergépkocsi	215	0
szóló nehéz tehergépkocsi	14	0
tehergépkocsi szerelvény	134	40
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	109	0

85. táblázat ÁNF (létesítés forgalmával növelt)

Két esetet vizsgálunk, vagyis a bel- és külterületen különböző sebességgel mozgó járműveket, figyelembe véve a beépítettséget (érdességet) és az útburkolati korrekciókat is.

#### Külterületi szakasz

Akusztikai járműkategória	$Q_{\text{napköz}}$ Napközben 06-18 óra	$V_{\text{megengedett}}$	A	$Q_{\text{napköz}}$ (sáv)	$V_{\text{x-napköz}}$	$V_{\text{x-napköz}}$ (változás)
I.	1261,35	90	26,3	652,29	70,56	-0,23
II.	15,48	70	24,9		50,94	-0,21
III.	27,75	70	24,9		50,94	-0,21

86. táblázat Járműforgalom és mértékadó sebesség  $v$ , km/óra

Vonatkoztatási távolság  $d_{\text{ref}}$ : 7,5 m;  $[K]_{g,s,t,j,i}$  útburkolat miatti korrekció: 0,49;  $c$  értéke: 0,1;  $P_{g,s,t,j,i}$  értéke: 0,1

Időszak	Akusztikai járműkategória	$[K_t]_{g,s,t,j,i}$	$[K_D]_{g,s,t,j,i}$	$L_{\text{Aeq}(7,5)g,s,t,j,i}$
napközben	I.	79,35	-3,78	75,57
	II.	79,26	-21,47	57,79
	III.	82,65	-18,94	63,71

87. táblázat  $L_{\text{Aeq}(7,5)g,s,t,j,i}$  számításának táblázatos megjelenítése

Időszak	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hangnyomásszint ( $L_{\text{Aeq}(7,5)g,s,t,j,i}$ )	Határérték (LTH) az $L_{\text{AM}'k\ddot{o}}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
jelenleg	75,85	65,00	10,85
létesítés idején	75,91	65,00	10,91

88. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

#### Belterületi szakasz

Akusztikai járműkategória	$Q_{\text{napköz}}$ Napközben 06-18 óra	$V_{\text{megengedett}}$	A	$Q_{\text{napköz}}$ (sáv)	$V_{\text{x-napköz}}$	$V_{\text{x-napköz}}$ (változás)
I.	1261,35	50	23,5	652,29	32,15	-0,18
II.	15,48	50	23,5		32,15	-0,18
III.	27,75	50	23,5		32,15	-0,18

89. táblázat Járműforgalom és mértékadó sebesség  $v$ , km/óra

Vonatkoztatási távolság  $d_{\text{ref}}$ : 7,5 m;  $[K]_{g,s,t,j,i}$  útburkolat miatti korrekció: 0,49;  $c$  értéke: 0,1;  $P_{g,s,t,j,i}$  értéke: 0,1

Időszak	Akusztikai járműkategória	$[K_t]_{g,s,t,j,i}$	$[K_D]_{g,s,t,j,i}$	$L_{\text{Aeq}(7,5)g,s,t,j,i}$
napközben	I.	70,92	-0,36	70,56
	II.	74,06	-19,48	54,58
	III.	78,24	-16,94	61,30

90. táblázat  $L_{\text{Aeq}(7,5)g,s,t,j,i}$  számításának táblázatos megjelenítése

Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban

Időszak	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ( $L_{Aeq(7,5)g,s,t,i}$ )	Határérték (LTH) az $L_{AM'k\delta}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
jelenleg	71,06	60,00	11,06
létesítés idején	71,14	60,00	11,14

91. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Látható, hogy a létesítéshez kapcsolódó szállítási tevékenység okozta additív terhelés külterületen 0,06 dB és belterületen 0,08 dB (<3 dB), vagyis a forgalomból származó zaj növekménnyel nem kell számolni. Az út zajterhelésére vonatkozó határérték-túllépések jelenleg is megfigyelhetők.

**A létesítéshez kapcsolódó forgalomváltozás miatt a megközelítési út mentén minimális zajszint emelkedés várható. A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 7§-a kimondja, hogy 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 szállítási tevékenység okozta additív terhelés nem éri el a 3 dB-es határt, vagyis az additív forgalomból származó zajnövekmény nem jelentős, hatásterület kijelölésére nincs szükség.**

#### 6.2.1.3. Rezgésvédelem

A kivitelezés idején rezgésvédelmi szempontból a beruházás hatásait számszerűsítjük.

A kivitelezés időszakában rezgésterhelés kialakulása várható az alábbi tevékenységek kapcsán:

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

Az építési terület szélének és az épületek átlagos távolsága >60 m.

A beruházás a meglévő épületek rezgésterhelése szempontjából azok távolságából eredően nem jelent lényeges változást. A lakóházak és a tervezett létesítmények közötti távolságok miatt megállapítható, hogy a tervezett vízműtelepek hatására a meglévő épületekben nem kell rezgésterhelés növekedésre számítani, feltételezhetően a rezgés súlyozott egyenértékű gyorsulása továbbra sem haladja meg a 27/2008. (XII. 3.) KVM-EüM együttes rendelet szerinti határértéket, azaz nappal  $A_M = 10 \text{ mm/s}^2$ , ill. a maximális  $A_{\max} = 200 \text{ mm/s}^2$  értéket.

### Tereprendezés

A beruházás távolsága ~60 méter, ezek alapján meghatározhatjuk a rezgési sebességet és összevethetjük azt a megengedett határértékekkel.

Kiindulási adatok:

Távolság az épülettől: 60 méter

Talaj típusa: Homokos talaj, csillapítási tényező ( $\alpha$ ) =  $0.1 \text{ m}^{-1}$

Az óránkénti munkavégzés alapján számítsuk ki az egy órában keletkező összes rezgési sebességet.



Munkagép	Rezgési sebesség becslése 60 méteres távolságban ( $v_{\text{munkagép}}$ ) (mm/s)	Összesített rezgési sebesség (mm/s)
Dózer	0,019176114	0,01917611
Forgórakodó	0,013697224	0,04109167
Tömörítő gép	0,068486120	0,13697224
Tehergépkocsi	0,001239782	0,00371935
Betontörő	0,027394448	0,02739445

92. táblázat Összesített rezgési sebesség - magasépítés

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

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

$$v_{\text{összesített}} = 0,1469 \text{ mm/s}$$

A beruházási területek mellett található épületekre ható rezgések vizsgálata során megállapítottuk, hogy egy óras időszakban a tervezett üzemidők mellett a becsült rezgési sebesség körülbelül 0,146 mm/s az épületek 60 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.

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.

### Magasépítés

A beruházás távolsága ~60 méter, ezek alapján meghatározhatjuk a rezgési sebességet és összevethetjük azt a megengedett határértékekkel.

Kiindulási adatok:

Távolság az épülettől: 60 méter

Talaj típusa: Homokos talaj, csillapítási tényező ( $\alpha$ ) =  $0.1 \text{ m}^{-1}$

Az óránkénti munkavégzés alapján számítsuk ki az egy órában keletkező összes rezgési sebességet.

Munkagép	Rezgési sebesség becslése 60 méteres távolságban ( $v_{\text{munkagép}}$ ) (mm/s)	Összesített rezgési sebesség (mm/s)
Dózer	0,0136972	0,1369722
Forgórakodó	0,0191761	0,0958806
Tömörítő gép	0,0082183	0,0410917
Tehergépkocsi	0,0136972	0,0684861
Betontörő	0,0136972	0,1369722

93. táblázat Összesített rezgési sebesség - magasépítés

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

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

$$v_{\text{összesített}} = 0,185 \text{ mm/s}$$

A beruházási területek mellett található épületekre ható rezgések vizsgálata során megállapítottuk, hogy egy óras időszakban a tervezett üzemidők mellett a becsült rezgési sebesség körülbelül 0,185 mm/s az épületek 60 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.

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.

Lakossági panasz esetén környezeti, illetve épület rezgés ellenőrző mérés végrehajtása szükséges.

#### 6.2.1.4. Talajvédelem, földtani közeg védelme

##### **Várható hatások**

A munkavégzés során különös figyelmet kell fordítani a munkaterület rendezettségi állapotának fenntartására, a szennyezés elkerülésére, építési tevékenység esetében a terület helyreállítására. Ennek betartatásáért az illetékes műszaki vezető a felelős.

Az építési munkálatok során használt munkagépek jelentős tömegűek, az építésnél használatos lánctalpas vagy gumikerekes gépek rendszeres, huzamos idejű mozgása a területen talajok tömörödését, a talajszerkezet megváltozását, ezzel a talaj hő- és vízgazdálkodási tulajdonságainak módosulását (romlását) okozhatja.

Földmunkák során a nehezebb gépek munkaterületen történő mozgása következtében a talaj tömörödik, aminek következményeként negatív hatások léphetnek fel, pl. csökken a talaj pórustérfogata, kevesebb levegő jut be a talajszemcsék közé, ezáltal romlik a levegőháztartás, így megváltozik a talaj hőháztartása (nehezebben melegszik fel, lassabban hűl le).

A helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű, tekintettel a mai alkalmazott technológiákra. A munkagépek rendszeres karbantartásával és forgalmi engedélyével a környezetvédelmi megfelelés biztosított. A munkagépek esetleges szervizelése a munkaterületen nem történik, 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 vízbázis érintettség miatt.

A talajra 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 terjedést.

A talaj tekintetében normál létesítési üzemben releváns hatásként egyedül a légszennyező anyagok kiülepedését kell megemlíteni. Tekintve a korábbi „Levegőtisztaság-védelmi” fejezetben bemutatott hatásokat, a kiülepedésből eredő terhelés csekély. A használni tervezett munkagépek által kibocsátott szennyező anyag és annak kiülepedő hányadának negatív hatása elenyésző. A kibocsátott szerves szennyezők (NOx, CO, SO<sub>2</sub> stb.) nem jelennek meg olyan koncentrációban a levegőben, hogy ott káros folyamatokat indítsanak el.

##### **Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása**

Havária esetén szükséges teendők

- A szétfolyást meg kell gátolni kárelhárítási homokból készült védőtöltéssel. Lehetőleg azonnal, de minél hamarabb meg kell akadályozni, hogy a talajra kifolyt, környezetet szennyező anyag a földbe, esetleg élővízfolyásba kerüljön. Amennyiben a kifolyt anyag szilárd burkolatra folyt, úgy annak eltávolításáról nedvszívó anyaggal (homok, föld) gondoskodni kell. A szennyezett anyagot megfelelő, biztonságos tároló edényekbe kell szedni, ideiglenesen tárolni addig, amíg az a megsemmisítő helyre nem kerül beszállításra. Amennyiben a környezetet szennyező anyag burkolatlan felületre folyt ki, akkor azt azonnal nedvszívó anyaggal (pl. homok) felitatva, veszélyes hulladékként kezelve szükséges eltávolítani úgy, hogy a talajból kimetszenek egy akkora darabot, melynek peremterülete szemrevételezéses vizsgálat alapján már nem szennyeződött. A talajt megfelelően biztonságos

edényben szükséges tárolni addig, amíg az a megsemmisítő telephelyre nem kerül beszállításra. A kiemelt földet szennyeződésmentes földdel szükséges pótolni.

- Az esetleges szóródó, illetve folyékony anyagok talajra-talajba kerülésének megakadályozására az érintett területet lokalizálni szükséges.

#### A talaj védelmével kapcsolatos feladatok

- A felvonulást, tárolóterületek, konténerek, hulladékgyűjtők kijelölését körültekintően végezzék úgy, hogy a természeti környezetet csak a szükséges mértékben vegyék igénybe.
- A föld felszínén vagy a földben olyan tevékenységek folytathatók, ott csak olyan anyagok helyezhetők el, amelyek a föld mennyiségét, minőségét és folyamatait, a környezeti elemeket nem szennyezik, nem károsítják.
- Az építési munkák, valamint a mindennapi tevékenység során óvni kell a termőföldet a fizikai rongálástól, káros szennyezéstől, hulladékoktól, illetve a veszélyes hulladéktól.
- Folyamatosan gondoskodni szükséges a terület tisztántartásáról, szükség esetén takarításáról.
- A beruházási területek környezetében zöldfelületek, parkok, erdők találhatóak, a beruházás idején kismértékben azok igénybevételére is sor kerülhet (felvezető út, munkagépek mozgása), a tevékenység során minimalizálni kell a szomszédos területek igénybevételét.
- A szomszédos területeken folytatott tevékenységet a lehető legkisebb mértékben lehet csak zavarni.
- A beruházással érintett földrészekre a beavatkozás után az eredeti termőképesség visszaállítása a cél, ezért a korábban esetlegesen mentett humuszréteget vissza kell teríteni.
- A kivitelezés helyszínén mobil WC-k alkalmazásával elvezetendő kommunális szennyvíz nem keletkezik.
- A felvonulást, tárolóterületek, konténerek, hulladékgyűjtők kijelölését körültekintően kell végezni a környezeti terhelések minimalizálása érdekében.

#### Az igénybe vett építési és felvonulási terület minimalizálása

A létesítmények építése – még ha rövidebb ideig is – jelentős mértékben megterhelhetik a környezetet. Ezért a kivitelezés során érdemes helytakarékosságra törekedni és célszerű végig gondolni az építés során alkalmazandó környezetkímélő építéstechnikai folyamatokat, eljárásokat.

A helyigény csökkentése egyszerre gazdaságossági és környezeti fenntarthatósági érdek.

Az ideiglenes területfoglalás és anyagszállítási útvonal pontos tervezése segít az építési munkák (a munkagépek és közlekedési eszközök megnövekedett száma) okozta környezetterhelés (zaj, por, pollen, elhagyott hulladék stb.) lehető legteljesebb megelőzésében. Fontos az igénybevett munkaterület korlátozása és szükséges az igénybe vett munkaterület megfelelő helyreállítása.

Az építési területen csak a minimálisan szükséges mértékben tárolnak alapanyagot (csak az építési ütemezésnek megfelelő mennyiségben), azonban a humuszmentes folyamatos biztosítása érdekében földdepóniát kell kialakítani.

A felvonulási területek nagyságát minimalizálni kell, így a területen egy viszonylag kis területű építési területet alakítunk ki.

#### 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

---

###### 6.2.1.5.2.1. Lehetséges vízhasználatok

---

A tevékenységhez kapcsolódóan csak a gépkezelők 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.

A tevékenység során a poremisszió csökkentése érdekében a területen időszakosan nedvesítést végezhetnek, melynek vízfelhasználása beruházási szinten 5-10 m<sup>3</sup>.

###### 6.2.1.5.2.2. Felszín alatti vizet érő hatások

---

Normál üzemmenet esetén a tevékenység semmilyen hatással nincs a felszín alatti vizekre.

Technológiai szennyvíz nem keletkezik.

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

A keletkező hulladékok normál üzemi körülmények között nem szennyezik 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.



## 6.2.2. A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a megvalósulás („üzemelés”) idején

### 6.2.2.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése

#### 6.2.2.1.1. Lakópark területén várható légszennyező anyag emissziók

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.<sup>1</sup>

Az esetünkben tervezett lakópark üzemelése során közvetlenül a lakóházak üzemeltetéséből jelentős légszennyezésre nem számítunk. A lakópark fűtése/hűtése megújuló energiaformákra alapozott, így jelentésköteles pontforrás nem létesül. Legrosszabb esetben a lakóparkban mégis földgáz felhasználással történne az épületek fűtése, ezt a légszennyező anyag kibocsátást becsüljük jelen fejezetben.

#### Fűtés

1 családi ház becsült gázfogyasztása 700 m<sup>3</sup>/hó.

A teljes lakópark fogyasztása éves szinten 84.000 m<sup>3</sup>.

Alapadatok, fajlagos értékek	Használt fűtőanyag		Földgáz
	Felhasznált fűtőanyag mennyisége (m <sup>3</sup> /h)		23,3
	Füstgáz hőmérséklete (°C)		120
	Fűtőérték (MJ/kg)		34
	λ - légfelesleg tényező		1,217
	Fajlagos légszennyező anyag emissziók (g/MJ)	kén-dioxid (SO <sub>2</sub> )	0,000
		nitrogén-oxidok (NO <sub>x</sub> )	0,040
		el nem égett szénhidrogének (C <sub>n</sub> H <sub>n</sub> )	0,005
		szén-monoxid (CO)	0,050
		szén-dioxid (CO <sub>2</sub> )	52,000
		szilárd szennyezők (PM)	0,000
Számított értékek	V <sub>0</sub> - elméleti fajlagos száraz füstgáz mennyiség		10,12
	L <sub>0</sub> - elméleti levegő szükséglet		9,09
	1 m <sup>3</sup> tüzelőanyagból emittáló füstgáz (m <sup>3</sup> )		12,09
	Tényleges füstgáz (m <sup>3</sup> ) - korrigált a hőmérséklet függvényében		17,41
	1 egység tüzelőanyag elégítéséből adódó emissziók (g/m <sup>3</sup> )	kén-dioxid (SO <sub>2</sub> )	0,00
		nitrogén-oxidok (NO <sub>x</sub> )	1,36
		el nem égett szénhidrogének (C <sub>n</sub> H <sub>n</sub> )	0,17
		szén-monoxid (CO)	1,70
		szén-dioxid (CO <sub>2</sub> )	1768
		szilárd szennyezők (PM)	0,00
	A füstgázban várható légszennyező anyag koncentrációk (mg/m <sup>3</sup> )	kén-dioxid (SO <sub>2</sub> )	0,0
		nitrogén-oxidok (NO <sub>x</sub> )	0,0781
		el nem égett szénhidrogének (C <sub>n</sub> H <sub>n</sub> )	0,0098
		szén-monoxid (CO)	0,0977
		szén-dioxid (CO <sub>2</sub> )	101,58
		szilárd szennyezők (PM)	0,0

94. táblázat Számított kibocsátások a felhasznált tüzelőanyag típusa és mennyisége alapján

Légszennyezők	g/h	g/s
szén-monoxid (CO)	39,67	0,0110185
nitrogén-oxidok (NO <sub>x</sub> )	31,73	0,0088148

95. táblázat A kibocsátás (tömegáram) és modell bemenet

Az AERMOD modell input adatait:

Szén-monoxid (CO) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 4,53E-07 g/s/m<sup>2</sup>

Nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 3,62E-07 g/s/m<sup>2</sup>

(A 4,53E-07 egy szám tudományos (exponenciális) jelöléssel, a „E-07” azt jelenti: szorozva 10<sup>-7</sup>-tel.)

A tevékenységhez kapcsolódó gépjárműforgalom a megközelítési utak terheltségét növeli.

A lakópark területén belül található parkolók másodlagos légszennyező forrást jelentenek a tevékenység során.

A lakópark megépülését követően a lakókhoz, a látogatókhoz köthető személygépjárműforgalmat vettük figyelembe. Becsléseink szerint az 100 db személygépkocsi az átlagos gépjármű forgalom naponta.

A lakópark légszennyező anyag kibocsátását a HBEFA szoftver segítségével határoztuk meg.

1 személyautó által átlagosan megtett út a lakóparkban 300 m.

Maximálisan 30 km/h sebességet feltételezve 2025. évre vonatkoztatva a fajlagos emisszió (g/km/jármű):

- Nitrogén-dioxid (NO<sub>2</sub>): 0,061 g/km/jármű
- Szén-monoxid (CO): 0,21 g/km/jármű
- El nem égett szénhidrogén (HC): 0,008 g/km/jármű
- Szálló por (PM<sub>10</sub>): 0,002 g/km/jármű

	CO	HC	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
Lakópark	0,0001094	0,0000042	0,0000318	0,0000010

96. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

Az AERMOD modell input adatait:

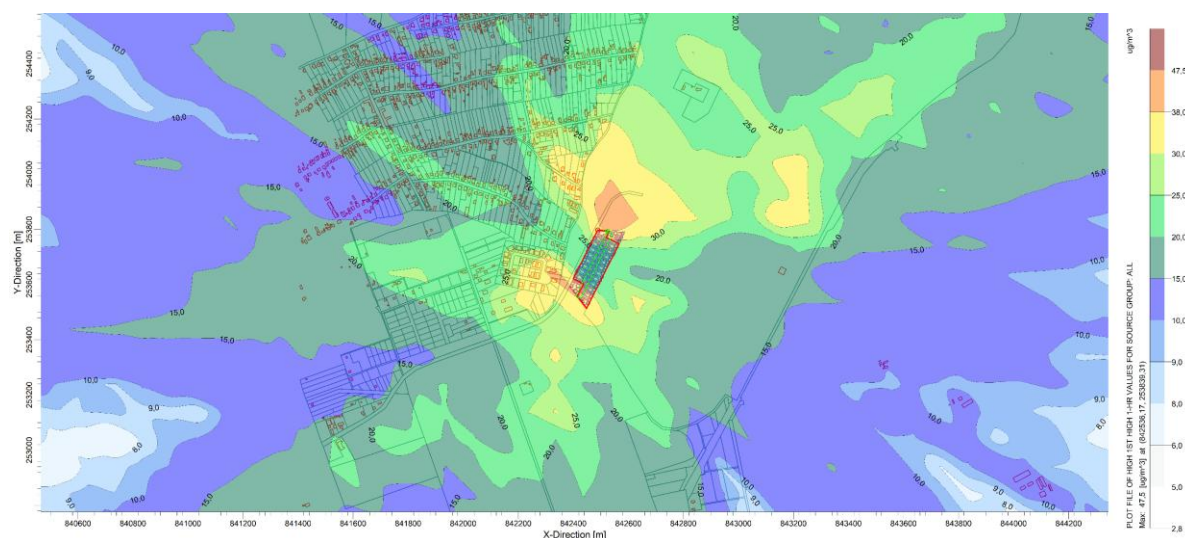
Szén-monoxid (CO) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 3,646E-08 g/s/m<sup>2</sup>

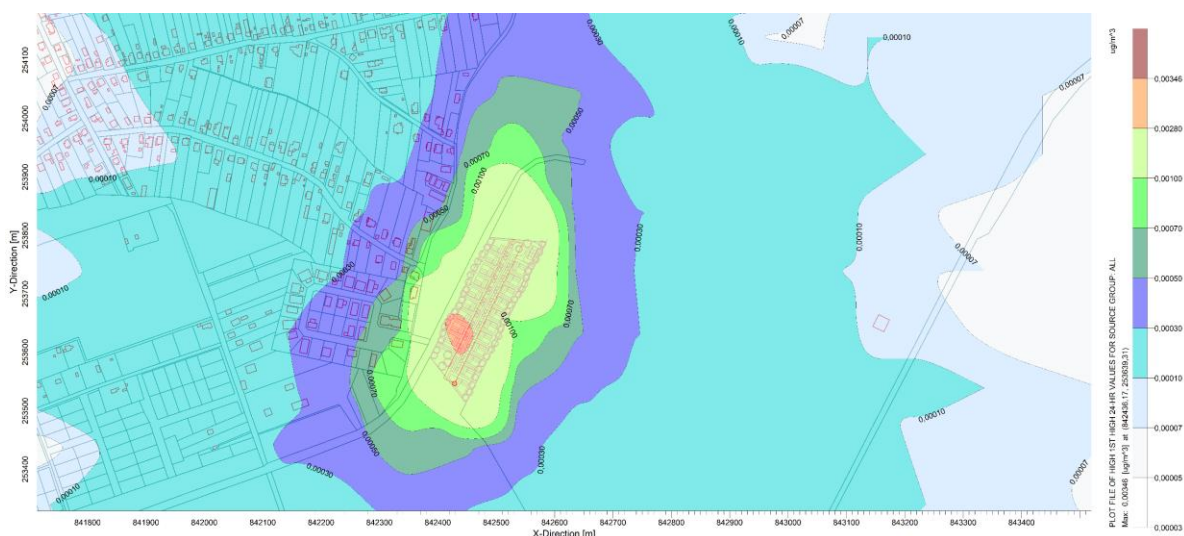
El nem égett szénhidrogének (HC) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 1,389E-09 g/s/m<sup>2</sup>

Nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 1,059E-08 g/s/m<sup>2</sup>

Szálló por (PM<sub>10</sub>) esetén: AERMOD által számolt emissziós ráta: 3,472E-10 g/s/m<sup>2</sup>

## AERMOD szoftverrel végzett számítások





51. ábra Szálló por (PM<sub>10</sub>) koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (24 h) – fűtés és utak

Terjedési paraméterek	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	47,5	0,103	11,2	-
Füstfáklya tengelye alatti koncentráció 24h – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	-	-	-	0,0035
Határértékek (µg/m <sup>3</sup> )	10000	500	200	50
Háttér (µg/m <sup>3</sup> )	481	5	18,7	17
"C" feltétel (mg/m <sup>3</sup> )	38,0	0,0824	8,96	0,0028
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	194	51	194	51
"A" feltétel (mg/m <sup>3</sup> )	1000	50	20	5
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	-	-
"B" feltétel (mg/m <sup>3</sup> )	1903,8	99	36,26	6,6
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	-	-

97. táblázat Terjedési számítás – munkagépek kibocsátásai – additív kibocsátások hatásterülete

A szén-monoxid (CO), az el nem égett szénhidrogén (paraffin szénhidrogének - HC) és a szálló por (PM<sub>10</sub>) 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 51-194 m.

A legközelebbi lakóház távolsága a beruházás geometriai középpontjától: Debrecen-Józsa 28113/2 hrsz.: 115 m (beruházás középpontjától)

	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Háttérterhelés (µg/m <sup>3</sup> )	481	5	18,7	17
Legközelebbi lakóháznál kialakuló additív koncentráció rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C <sub>G</sub> (µg/m <sup>3</sup> ), PM <sub>10</sub> esetében 24 órás átlagolási időre	40,99	0,04	8,91	0,0007
<b>Legközelebbi lakóháznál kialakuló koncentráció (additív + háttér) rövid átlagolási időtartamra (1 h) – C<sub>G</sub> (µg/m<sup>3</sup>), PM<sub>10</sub> esetében 24 órás átlagolási időre</b>	<b>521,99</b>	<b>5,04</b>	<b>27,61</b>	<b>17,0007</b>
Határérték (µg/m <sup>3</sup> )	10000	500	200	50

98. táblázat Legközelebbi lakóháznál várható légszennyező anyag koncentrációk (Tiszacsege)

A hatásterületén belül határértéket meghaladó légszennyező anyag koncentráció nem alakul ki az additív légszennyező anyag emisszió eredményeként, a legközelebbi lakóháznak a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.



### 6.2.2.1.2. Az üzemelés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai

Ha az alapállapot vizsgálatánál bemutatott számításokat elvégezzük úgy, hogy az érintett út forgalmát növeljük a tevékenységhez kapcsolódó additív járműszámmal, a fejlesztés eredményeképpen felmerülő additív forgalom légszennyezését kapjuk, melyet az alábbi fejezetben mutatunk be.

Az üzemeléshez kapcsolódó járműforgalom meghatározásához a kialakított lakótelkek számából indultunk ki. Az üzemeléshez kapcsolódó várható additív forgalomnövekedés kétirányú forgalom esetén naponta az alábbiak szerint alakul:

- 50 db személygépkocsi és kisteherautó, kétirányú forgalom esetén 100 db,
- 1 db tehergépkocsi, kétirányú forgalom esetén 2 db.

A teljes üzemelési járműforgalom a 35. sz. főutat érinti.

Járműkategória	Napi forgalom az üzemelés forgalmával növelve	Órás forgalom az üzemelés forgalmával növelve	Forgalomszámlálás alapján a közút óras forgalma
személygépkocsi	19358	1101	1095
tehergépjármű	325	18	18
busz	186	11	11

99. táblázat Járműforgalom (jelenleg és üzemelés idején)

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külső területen	személygépkocsi	1,2428	0,3345	0,5134	0,0019	0,0208
	busz	0,0096	0,0005	0,0033	0,0002	0,0005
	tehergépjármű	0,0206	0,0015	0,0096	0,0002	0,0023
	Ei	1,2730	0,3365	0,5263	0,0022	0,0235
belső területen	személygépkocsi	2,3462	0,3647	0,3299	0,0016	0,0185
	busz	0,0140	0,0019	0,0029	0,0002	0,0005
	tehergépjármű	0,0272	0,0019	0,0084	0,0002	0,0023
	Ei	2,3874	0,3685	0,3411	0,0020	0,0213

100. táblázat E<sub>i</sub> – a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag kibocsátása az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m]

A jelenlegi és az üzemelési légszennyező anyag emisszió különbsége az üzemelés hatásait adja.

Út elhelyezkedése		CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külső területen	jelenleg	1,2664	0,3347	0,5236	0,0022	0,0234
	üzemelés idején	1,2730	0,3365	0,5263	0,0022	0,0235
	Növekmény - ΔE <sub>i</sub>	0,0065	0,0017	0,0027	0,00001	0,0001
	%-os változás	0,52%	0,52%	0,52%	0,49%	0,52%
belső területen	jelenleg	2,3751	0,3666	0,3394	0,0020	0,0212
	üzemelés idején	2,3874	0,3685	0,3411	0,0020	0,0213
	Növekmény - ΔE <sub>i</sub>	0,01229	0,00190	0,00176	0,000010	0,00011
	%-os változás	0,52%	0,52%	0,52%	0,49%	0,52%

101. táblázat Az üzemelés idején a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag növekmény az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m] (ΔE<sub>i</sub>)

A tevékenység közvetlen közelében kialakuló maximális légszennyező anyag koncentrációja, valamint annak meghatározása, hogy a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet szerinti határértékre milyen távolságban csökken a légszennyező anyag koncentrációja.

	Meteorológiai állapot	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)
külsőterületen	Átlagos	CO	447,7	10000	-	-	-	2,4
		CH	118,3	500	-	8,8	2,0	2,4
		NOx	185,1	200	-	53,8	25,3	2,4
		SO <sub>2</sub>	0,8	250	-	-	-	2,4
		PM <sub>10</sub>	8,3	50	-	4,8	2,4	2,4
	Kedvezőtlen	CO	1490,7	10000	-	3,9	-	2,4
		CH	394,0	500	-	43,3	17,9	2,4
		NOx	616,3	200	12,9	218,4	109,9	2,4
		SO <sub>2</sub>	2,6	250	-	-	-	2,4
		PM <sub>10</sub>	27,6	50	-	27,6	19,4	2,4
belterületen	Átlagos	CO	839,6	10000	-	-	-	2,1
		CH	129,6	500	-	8,8	2,4	2,1
		NOx	120,0	200	-	27,0	12,4	2,1
		SO <sub>2</sub>	0,7	250	-	-	-	2,1
		PM <sub>10</sub>	7,5	50	-	3,4	1,4	2,1
	Kedvezőtlen	CO	2795,8	10000	-	9,8	3,3	2,1
		CH	431,5	500	-	42,1	17,6	2,1
		NOx	399,5	200	5,9	116,4	56,9	2,1
		SO <sub>2</sub>	2,4	250	-	-	-	2,1
		PM <sub>10</sub>	24,9	50	-	21,1	14,8	2,1

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

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

Az út hatástávolsága

külsőterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	53,8 m	növekmény: 0,3 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	218,4 m	növekmény: 1,3 m
belterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	27,0 m	növekmény: 0,2 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	116,4 m	növekmény: 0,6 m

Az üzemelés járműforgalma átlagosan külsőterületen és belterületen is 0,51%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz.

A megnövekedett forgalomnak humán egészségügyi kockázata nincs. A megnövekedett forgalom hatására növekszik az út hatástávolsága 0,1-0,8 méterrel. Az út közvetlen környezetében kedvezőtlen meteorológiai körülmények között eléri a légszennyező anyagok maximális koncentrációja – a nitrogén-oxidok tekintetében – az immissziós határértéket, mely határérték-túllépés jelenleg is megfigyelhető, nem a megnövekedett forgalom hatása. A várható üzemelési járműforgalom nem okoz levegőminőség romlást.

### 6.2.2.2. Zajvédelemi hatások vizsgálata

#### 6.2.2.2.1. Üzemelés hatásterületének meghatározása

##### 6.2.2.2.1.1. Határértékek, zajvédelmi hatásterület határa

Az üzemi és szabadidős 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)	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB)
	nappal 06–22 óra	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

103. táblázat Zajterhelési határértékek

A tervezett életvitelszerű tevékenységre, mivel ez se nem üzemi, se nem szabadidős tevékenység, a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet határértéket nem határoz meg.

A 2025. július 1-én hatályba lépő TÉKA (280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet a településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról) 76. § (3) egyértelműen tartalmazza, hogy a gépészeti berendezések kültéri egységét úgy kell elhelyezni, hogy a működésből származó zaj- és rezgés kibocsátása megfeleljen a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló miniszteri rendelet üzemi létesítményekre meghatározott határértékeinek.

A TÉKA előírásait figyelembe véve a zajterhelési határértékek a beruházás környezetében található településrendezési övezetekben:

- tervezett tevékenység területén átminősítés után (Józsai kertvárosias lakóterület) Lke-J/5:  
nappal: 50 dB, éjjel: 40 dB;
- lakó ingatlanok (Józsai kertvárosias lakóterület) Lke-J/5: nappal: 50 dB, éjjel: 40 dB.
- E-V Védelmi erdőterületek: 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:

- 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,**
- egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,**
- egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,

d) zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével – egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,

e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00–22:00) 55 dB, éjjel (6:00–22:00) 45 dB.

Esetünkben nappal a b) pontot, éjszaka az a) pontot vettük a hatásterület határának vettük, tehát nappal 43,8 dB, éjszaka 30 dB.

A védendő ingatlanok jellemzőit lásd az előző fejezetben.

Zajterjedés - A számítást a német SoundPLAN Essential 4.1 számítógépes programmal készítettük.

#### 6.2.2.2.1.2. A lakópark egyedi zajforrásai

A tervezett lakóházak esetében a zajforrások számát csak becsülni tudjuk.

Feltételezzük, hogy a lakóparkban minden egyes épületnél 1 db gépészeti egység létesül, mely a fűtési-hűtési rendszerekhez kapcsolódik.

1 db gépészeti egység zajkibocsátása a berendezések típusától függ, melyekről információnk jelenleg nincs.

Természetesen a szakértői gyakorlatunkban már számos ilyen gépészeti berendezés zajszintjét meghatároztuk, de tekintve, hogy a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet hatálya az adott berendezésekre nem terjed ki az együttes hatást meghatározni elég erőltetett.

„1. § (2) Nem terjed ki a rendelet hatálya: c) a magánszemélyek háztartási igényeit kielégítő tevékenységre,”

A környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet sem tartalmaz határértékeket ezen háztartási igényeket ellátó berendezésekre.

A lakóházak geometriai adatai, a gépészeti berendezések elrendezése (pinceszinten?, tetőn?, kültéren?) sem ismertek, így a várható hatást megítélni egy lakóparki ingatlan kiosztásból lehetetlen.

Ha a legrosszabb állapotot feltételezzük, mely szerint valamennyi lakóház tetején helyezik el a gépészeti berendezéseket és azok feltételezett legnagyobb zajkibocsátása egy tipizált hőszivattyú alapján határoztuk meg.

A zajforrás megnevezése:

IMMERGAS Model: AE160AXEDGH/OM

Száma: 2 db

Mért egyenértékű hangnyomásszint: 61,78 dB

Mérés helye: Hajdúszoboszló Bocskai u. 32.

Mérési ideje és hossza: 2025.02.24 16:43, hossza: 05:16:00

A SOUNDPLAN modellben a lakóparki utak zajemisszióját is modellben építettük, úgy mintha a lakópark útja egy nagy parkoló lenne, valamint a sportpálya és a játszótér is megjelenik, mint zajforrás; így a következő ábrán egy feltételezett legrosszabb állapotot tudunk szemléltetni, együttes hatás.

Kültéri zajforrások

A lakóparkban az alábbi felületi zajforrásokat azonosítottunk:

- kültéri sportpályák
- játszótér

A lakóparki útra a SOUNDPLAN beépített algoritmusai segítségével határoztuk meg.



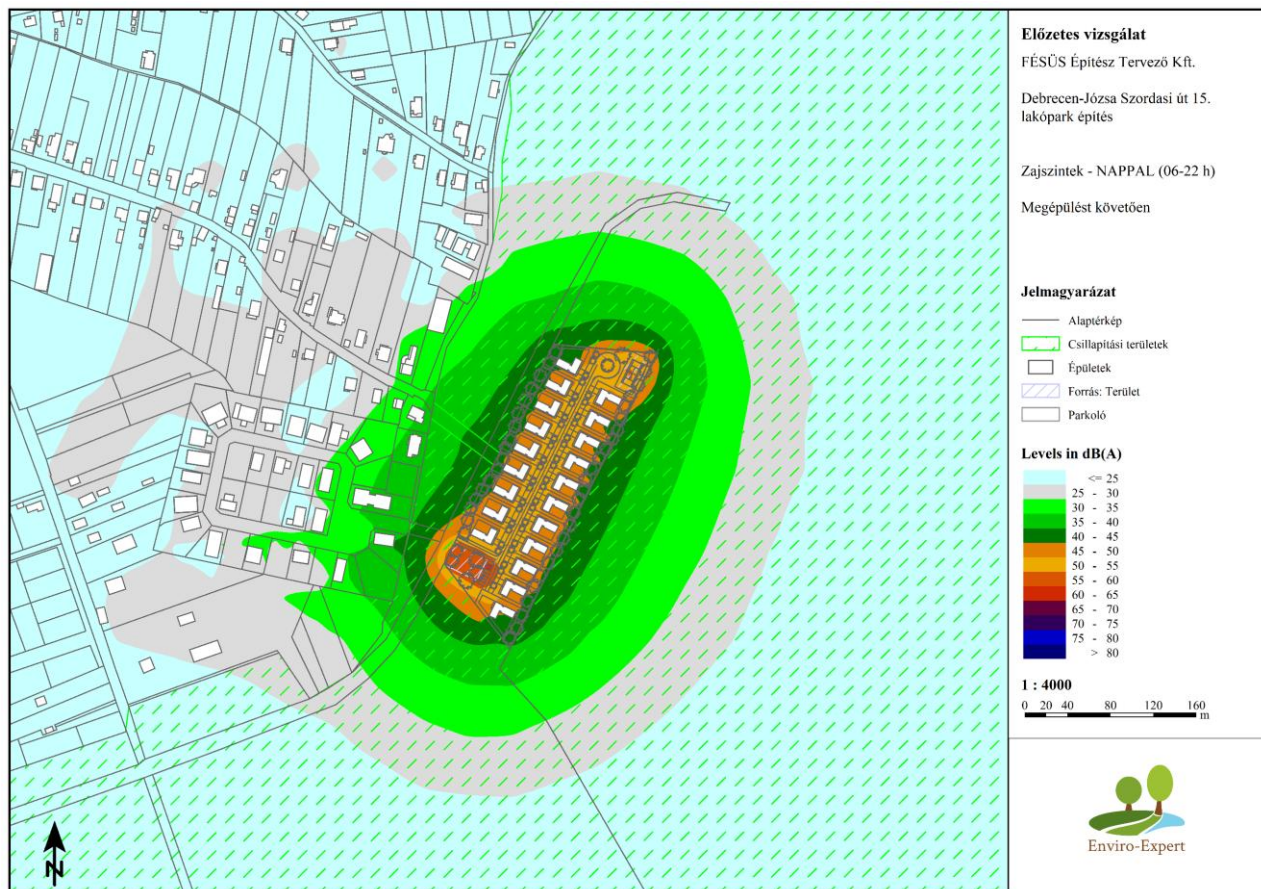
Megnevezés	Méret	Órás mozgások száma		Felszín	L <sub>w,ref</sub> dB(A))
		Nappal	Éjszaka		
Lakóparki út („parkoló”)	100 parkolóhely	0,4	0,15	Aszfalt/beton	87,9
Személygépkocsi parkoló (játszótér)	6 parkolóhely	6	0	Aszfalt/beton	70,8

104. táblázat Kültéri zajforrások - parkolók

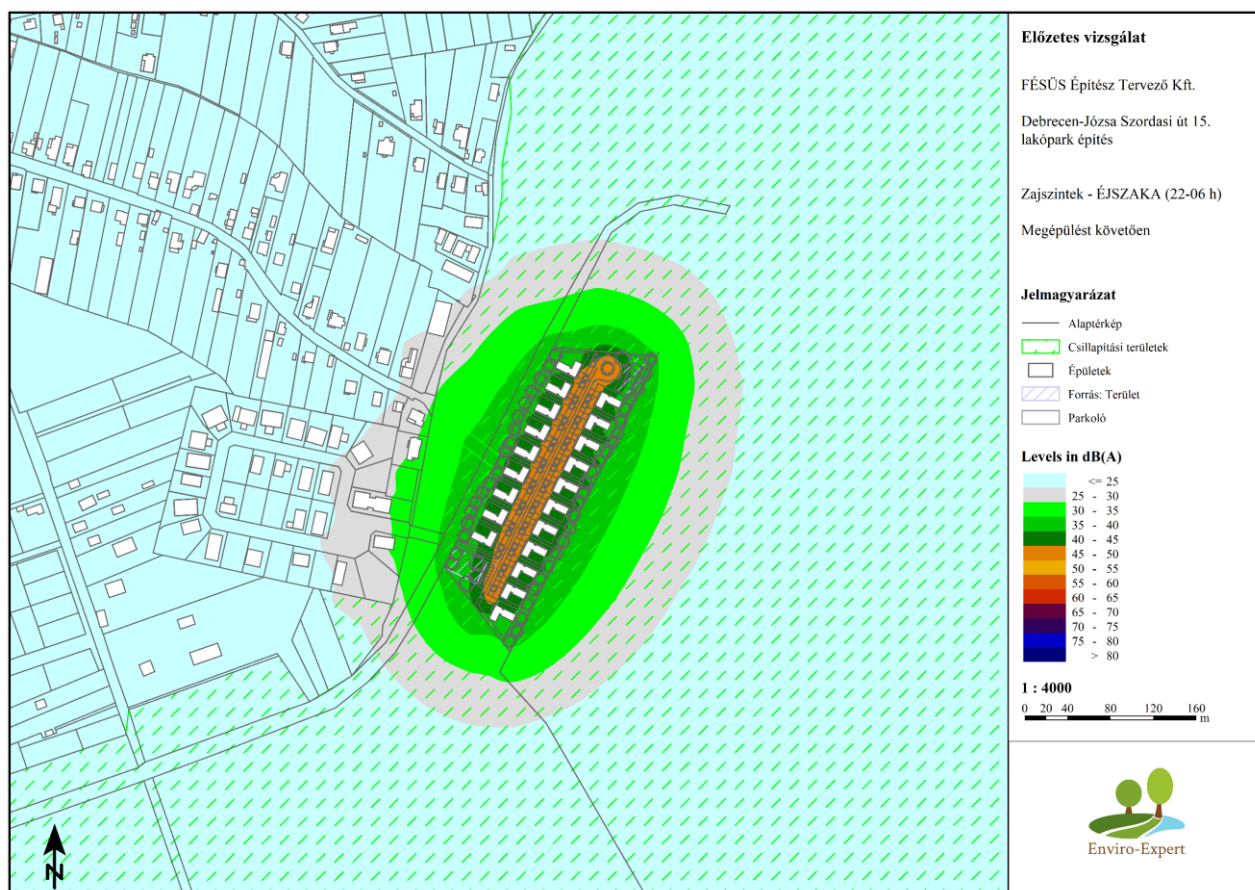
A kültéri sportpályán és a játszótéren a várható zajszint tájékoztató mérés alapján 85 dB.

#### 6.2.2.2.1.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása – SoundPlan szoftverrel

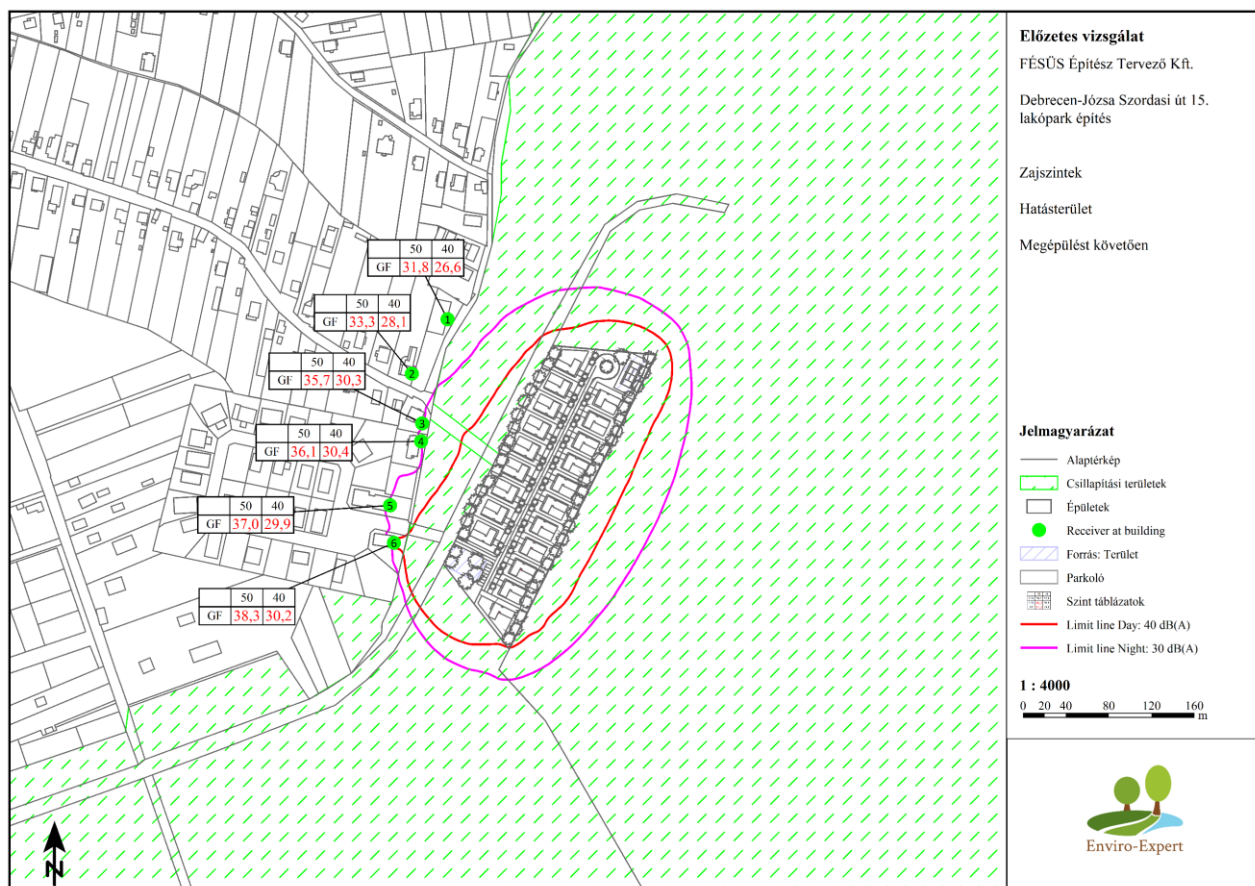
A SoundPLAN szoftver által generált zajtérkép a következő ábrán látható, majd láthatók a védendő objektumoknál kialakuló zajszintek.



52. ábra Zajszintek a telephely körül – üzemelés (normál működés) - nappal



53. ábra Zajszintek a telephely körül – üzemelés (normál működés) - éjszaka



54. ábra Zajvédelmi hatásterület – üzemelés (normál működés)

Sorszám	Helyrajzi szám	X (m)	Y (m)	Tájolás	Szint	Magasság (mBf)	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	28043/1	842390,51	253821,31	kelet	Földszint	131,50	50	31,8	-
2	28043/3	842357,19	253770,50	kelet	Földszint	131,50	50	33,3	-
3	28112	842366,80	253724,03	dél-kelet	Földszint	131,50	50	35,7	-
4	28113/2	842365,72	253707,32	kelet	Földszint	131,50	50	36,1	-
5	28113/7	842336,89	253647,41	kelet	Földszint	131,50	50	37	-
6	28113/29	842340,40	253612,36	kelet	Földszint	131,50	50	38,3	-

105. táblázat Zajszintek a védendő objektumoknál és a határérték-túllépés mértéke – nappal

Sorszám	Helyrajzi szám	X (m)	Y (m)	Tájolás	Szint	Magasság (mBf)	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	28043/1	842390,51	253821,31	kelet	Földszint	131,50	40	26,6	-
2	28043/3	842357,19	253770,50	kelet	Földszint	131,50	40	28,1	-
3	28112	842366,80	253724,03	dél-kelet	Földszint	131,50	40	30,3	-
4	28113/2	842365,72	253707,32	kelet	Földszint	131,50	40	30,4	-
5	28113/7	842336,89	253647,41	kelet	Földszint	131,50	40	29,9	-
6	28113/29	842340,40	253612,36	kelet	Földszint	131,50	40	30,2	-

106. táblázat Zajszintek a védendő objektumoknál és a határérték-túllépés mértéke – éjszaka

Sem nappali, sem éjszakai időszakban a legközelebbi ingatlanoknál nem várható határérték-túllépés. Az adott tevékenység esetében beavatkozás, intézkedés nem szükséges.

Mért legnagyobb hatástávolság a munkaterület középpontjától:

Nappal:

- Erdőterület irányába (É): 28 m
- Erdőterület irányába (K): 30 m
- Erdőterület irányába (D): 39 m
- Lakóterület irányába (NY): 45 m

Éjszaka:

- Erdőterület irányába (É): 58 m
- Erdőterület irányába (K): 70 m
- Erdőterület irányába (D): 55 m
- Lakóterület irányába (NY): 73 m

A védendő ingatlanoknál határérték-túllépésre nem kell számítani.



#### 6.2.2.2.2. Az üzemelés idején várható zajszint-emelkedés a megközelítési utak mentén

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 kötelező, vagy egységes környezethasználati engedély kötelező.

(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.

Számításaink során figyelembe vettük a 35. sz. főút belterületi és külterületi zajszintjét is.

Ha az alapállapot vizsgálatánál bemutatott számításokat elvégezzük úgy, hogy az érintett utak forgalmát növeljük a lakópark üzemelése során várható additív járműszámmal, a fejlesztés eredményeképpen felmerülő additív forgalom légszennyezését kapjuk, melyet az alábbi fejezetben mutatunk be.

Az üzemeléshez kapcsolódó járműforgalom meghatározásához a kialakított lakótelkek számából indultunk ki. Az üzemeléshez kapcsolódó várható additív forgalomnövekedés kétirányú forgalom esetén naponta az alábbiak szerint alakul:

- 50 db személygépkocsi és kisteherautó, kétirányú forgalom esetén 100 db,
- 1 db tehergépkocsi, kétirányú forgalom esetén 2 db.

Járműkategória	Várható	Növekmény
személy- és kisteher-gépkocsi	19249	100
szóló autóbusz	130	0
csuklós autóbusz	56	0
könnyű tehergépkocsi	215	0
szóló nehéz tehergépkocsi	14	0
tehergépkocsi szerelvény	96	2
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	109	0

107. táblázat ÁNF (üzemelés forgalmával növelt)

#### Külterület

		Q <sub>napköz</sub> Napközben 06-18 óra	Q <sub>este</sub> Este 18-22 óra	Q <sub>éjjel</sub> Éjszaka 22-06 óra
Akusztikai járműkategória	I.	1253,02	743,09	167,55
	II.	15,48	8,84	2,24
	III.	24,58	73,74	3,88

108. táblázat Forgalmi adatok napszakonként



		Q <sub>napköz</sub> Napközben 06-18 óra	Q <sub>este</sub> Este 18-22 óra	Q <sub>éjjel</sub> Éjszaka 22-06 óra
Akusztikai járműkategória	I.	8,33	25,00	0,00
	II.	0,00	0,00	0,00
	III.	0,17	60,00	0,00

109. táblázat Forgalmi adatok napszakonként (növekmény)

Akusztikai járműkategória	V <sub>megengedett</sub>	A	Q <sub>sáv, x</sub>			V <sub>x</sub>		
			Q <sub>napköz</sub>	Q <sub>este</sub>	Q <sub>éjjel</sub>	Q <sub>napköz</sub>	Q <sub>este</sub>	Q <sub>éjjel</sub>
I.	90	26,3	646,54	412,84	86,84	70,69	76,63	86,81
II.	70	24,9				51,06	56,60	66,68
III.	70	24,9				51,06	56,60	66,68

110. táblázat A korrigált sebesség

Akusztikai járműkategória	V <sub>x</sub>		
	Q <sub>napköz</sub>	Q <sub>este</sub>	Q <sub>éjjel</sub>
I.	-0,10	-1,19	0,00
II.	-0,09	-1,14	0,00
III.	-0,09	-1,14	0,00

111. táblázat Sebességváltozás

Időszak	Akusztikai járműkategória	[K <sub>t</sub> ] <sub>g, s, t, j, i</sub>	[K <sub>D</sub> ] <sub>g, s, t, j, i</sub>	L <sub>Aeq(7,5)</sub> <sub>g,s,t,j,i</sub>
napközben	I.	79,37	-3,81	75,55
	II.	79,29	-21,48	57,80
	III.	82,67	-19,47	63,20
este	I.	80,34	-6,43	73,90
	II.	80,52	-24,36	56,16
	III.	83,81	-15,15	68,66
éjszaka	I.	81,85	-13,44	68,40
	II.	82,51	-31,04	51,47
	III.	85,69	-28,65	57,04

112. táblázat L<sub>Aeq(7,5)</sub><sub>g, s, t, j, i</sub> számításának táblázatos megjelenítése

Napszak	Időszak	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint (L <sub>Aeq(7,5)</sub> <sub>g,s,t,j</sub> )	Növekmény (dB)
napközben	jelenleg	75,85	0,02
	üzemelés idején	75,87	
este	jelenleg	74,19	0,91
	üzemelés idején	75,09	
éjjel	jelenleg	68,79	-
	üzemelés idején	68,79	

113. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint változása a vonatkoztatási távolságban napszakonként

### Belterület

Akusztikai járműkategória	V <sub>megengedett</sub>	A	Q <sub>sáv, x</sub>			V <sub>x</sub>		
			Q <sub>napköz</sub>	Q <sub>este</sub>	Q <sub>éjjel</sub>	Q <sub>napköz</sub>	Q <sub>este</sub>	Q <sub>éjjel</sub>
I.	50	23,5	646,54	383,08	86,84	32,25	37,71	46,56
II.	50	23,5				32,25	37,71	46,56
III.	50	23,5				32,25	37,71	46,56

114. táblázat A korrigált sebesség

Akusztikai járműkategória	$v_x$		
	$Q_{\text{napköz}}$	$Q_{\text{este}}$	$Q_{\text{éjjel}}$
I.	-0,08	-0,31	0,00
II.	-0,08	-0,31	0,00
III.	-0,08	-0,31	0,00

115. táblázat Sebességváltozás

Időszak	Akusztikai járműkategória	$[K_t]_{g, s, t, j, i}$	$[K_D]_{g, s, t, j, i}$	$L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$
napközben	I.	70,95	-0,41	70,54
	II.	74,09	-19,49	54,60
	III.	78,27	-17,48	60,79
este	I.	72,40	-3,35	69,05
	II.	75,79	-22,60	53,19
	III.	79,62	-20,53	59,09
éjszaka	I.	74,58	-10,74	63,84
	II.	78,20	-29,48	48,72
	III.	81,69	-27,09	54,61

116. táblázat  $L_{Aeq(7,5)g, s, t, j, i}$  számításának táblázatos megjelenítése

Napszak	Időszak	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ( $L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$ )	Növekmény (dB)
napközben	jelenleg	71,06	0,02
	üzemelés idején	71,08	
este	jelenleg	69,47	0,10
	üzemelés idején	69,57	
éjjel	jelenleg	64,45	-
	üzemelés idején	64,45	

117. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint változása a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Látható, hogy az üzemeléshez kapcsolódó járműforgalom okozta additív terhelés külterületen 0,02-0,91 dB, belterületen 0,02-0,10 dB (<3 dB) minden napszakban. A forgalomból származó kisebb zajszint növekménnyel kell számolni, azonban a jelenlegi forgalomból származó határérték-túllépéshez képest (9,57-14,45 dB) a változás minimális.

A hatás számszerűsíthető, de elviselhető mértékű.

### 6.2.2.3. Rezgésvédelem

Az üzemelés rezgésvédelme olyan intézkedések összessége, amelyek célja a vibrációs hatások csökkentése vagy megszüntetése a környező lakosság és a berendezések védelme érdekében.

A tevékenység során rezgést néhány forrás okozhat, a külső környezeti tényezőket (pl. közúti forgalom), a gépészeti rendszereket (pl. hőszivattyúk).

Lehetséges rezgésvédelmi intézkedések

- Izolációs megoldások: Speciális rezgéscsillapító anyagok és szerkezetek alkalmazása az épület alapszerkezetén, padlón, falakon és mennyezeten.
- Gépek és berendezések izolálása: Légkondicionáló rendszerek, ventilátorok és egyéb berendezések rezgéscsillapítása speciális párnákkal vagy rezgéscsillapító anyagokkal.

Összességében a rezgésvédelem kiemelten fontos mivel közvetlen hatással van az épület és a berendezések élettartamára, valamint a dolgozók és a környező lakosság egészségére és jólétére. A megfelelő tervezés és karbantartás segít minimalizálni a rezgések negatív hatásait.

A gépészeti berendezés telepítési módja szintén jelentős szerepet játszik a rezgés kibocsátásban. A helytelenül telepített egységek fokozott rezgés kibocsátást eredményezhetnek, mivel a rezgés elvezetése és csillapítása nem optimális. Ezért fontos a megfelelő telepítés, beleértve a rezgéscsillapító alátétek használatát és a szerkezet megfelelő rögzítését.

A lakópark területén mozgó járművek által kiváltott rezgés és a gépészeti egységek a lakóházak távolsága miatt elhanyagolható.

Várhatóan rezgésterhelés nem éri a környezetet. Jelenlegi beruházás, mint jelentős rezgésforrás nem értelmezhető.

A tervezett létesítmény megépítése a meglévő épületek rezgésterhelése szempontjából nem jelent lényeges változást. A lakóházak és a tervezett létesítmények közötti távolságok miatt megállapítható, hogy a tervezett létesítmény, parkolók, megközelítő út 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  $A_M = 10 \text{ mm/s}^2$ , ill. a maximális  $A_{\max} = 200 \text{ mm/s}^2$  értéket.

#### 6.2.2.4. Talaj-, ill. földtani közegvédelemi hatások vizsgálata

A beruházás következtében az érintett földrészlet beépítésre kerül, így a terület eredeti talajfunkcióját elveszíti. Ez a hatás helyi szinten végleges, a teljes telekmérethez képest azonban arányosan elviselhetőnek tekinthető, mivel a terület több mint 50%-a továbbra is zöldfelületként funkcionál, amely hozzájárul a talaj természetes állapotának részbeni megőrzéséhez.

A lakópark üzemelése során a talajt érő közvetlen terhelés elsősorban az épületekhez és a közlekedési felületekhez kapcsolódik. A burkolt felületek (belső utak, parkolók, járdák) részben vízzáróvá teszik a talajfelszínt, ami csökkenti a beszivárgási lehetőséget, ugyanakkor a csapadékvíz szabályozott elvezetésére és zöldfelületek kialakítása történik, ezáltal mérsékelve a negatív hatásokat.

A talajszennyezés kockázata elsősorban a közlekedéshez és a lakók mindennapi tevékenységéhez kapcsolódhat. Ilyen lehet például:

- Gépjárművek hibája: személyautókból származó kisebb üzemanyag- vagy olajszivárgás a belső úthálózat és parkolók területén.
- Kertfenntartási tevékenységek: esetleges műtrágya- vagy növényvédőszer-használatból eredő bemosódás.
- Épületgépészeti rendszerek meghibásodása: hőszivattyúk, klímaberendezések hűtőközeg- vagy olajszivárgása.

Ezen hatások volumene várhatóan csekély, és megfelelő műszaki intézkedésekkel kezelhető. A parkolófelületekhez kapcsolódó olajfogó műtárgyak, az esőkertek szűrő funkciója, valamint a rendszeres karbantartás hozzájárulnak ahhoz, hogy a szennyező anyagok ne juthassanak a talajba, illetve a felszín alatti víztestekbe.

#### 6.2.2.5. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése

---

##### 6.2.2.5.1. Vízhasznaátok

---

###### Vízellátás

A tárgyi ingatlannal határos ingatlanon rendezetlen tulajdonú/üzemeltetési viszonyok között működő Ø110 PE ivóvízvezeték húzódik, amely a Homokháti Lakóparkot látja el.

A tárgyi ingatlan (hrsz 0115) vízellátásának kialakításához csak abban az esetben tud a Vízű hozzájárulni, ha az ingatlan előtt húzódó ivóvíz gerincvezeték Debrecen Város Önkormányzatának tulajdonába kerül, valamint rendelkezni fog a Debreceni Vízű Zrt nevére szóló vízjogi fennmaradási/üzemeltetési engedéllyel és szolgalmi jog bejegyzéssel a DMJV nevére az érintett, nem közterületi ingatlanokon húzódó víziközművekre vonatkozóan.

Ivóvíz igények

- Lakosszám: 80 fő, 20 lakás.
- Fajlagos vízmennyiség:  $125 \text{ dm}^3/\text{fő}, \text{d}$
- Évszakos egyenetlenségi tényező:  $\beta = 2$  a nyári nagy növekmény miatt

Napi átlagos vízmennyiség:

$$Q_{\text{dát}} = 80 \text{ fő} \times 125 \text{ dm}^3/\text{fő}, \text{d} = 10 \text{ m}^3/\text{d}$$

Napi legnagyobb vízmennyiség:

$$Q_{\text{dmax}} = \beta \times Q_{\text{dát}} = 2 \times 10 \text{ m}^3/\text{d} = 20 \text{ m}^3/\text{d}$$

Legnagyobb órai vízigény:

$$Q_{\text{hmax}} = 0,08 \times Q_{\text{dmax}} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}, 27 \text{ l}/\text{min}$$

A meglévő ivóvíz vezeték tulajdonviszonyának rendezésével a tervezett lakások ivóvízellátása biztosítható. A tervezett utcán ivóvíz nyomóvezetékkel kell kiépíteni a meglévő vezetékre csatlakozással. A tűzoltáshoz szükséges víz biztosítására föld feletti tűzcsapot kell kiépíteni.

###### Szennyvízelvezetés

A tárgyi ingatlannal határos ingatlanon rendezetlen tulajdonú/üzemeltetési viszonyok között működő Ø200 KG-PVC gravitációs szennyvízcsatorna húzódik, amely a Homokháti Lakóparkot látja el.

A tárgyi ingatlan (hrsz 0115) szennyvíz elvezetésének kialakításához csak abban az esetben tud a Vízű hozzájárulni, ha az ingatlan előtt húzódó Ø200 KG-PVC gravitációs szennyvíz gyűjtő csatorna Debrecen Város Önkormányzatának tulajdonába kerül, valamint rendelkezni fog a Debreceni Vízű Zrt nevére szóló vízjogi fennmaradási/üzemeltetési engedéllyel és szolgalmi jog bejegyzéssel a DMJV nevére az érintett, nem közterületi ingatlanokon húzódó víziközművekre vonatkozóan.

A tervezett utcán gravitációs szennyvíz csatornát kell kiépíteni a meglévő gravitációs csatornára csatlakozva, amely a közeli szennyvíz átemelőbe továbbítja a szennyvizet.

##### 6.2.2.5.2. Csapadékvíz-elvezető hálózat

---

A csapadékvíz elvezetés fő elve a helyben tartás kell legyen.

A telken belüli burkolt felületekre lehulló csapadékvizet a telken belül kell elszikkasztani. A közterületekre lehulló csapadékvizet is helyben tartva el kell szikkasztani. Ennek érdekében nyílt, esetleg hézagosan burkolt árkokat kell kiépíteni.



### Összegyűjtésre kerülő csapadékvíz mennyiségének becslése

A tárgyi terület nagysága 24.295 m<sup>2</sup>.

Csapadékvíz intenzitás szempontjából háromféle felületet különböztetünk meg: tetőfelület, burkolt felület, zöldfelület.

Az építészeti tervdokumentáció alapján az alábbi felületnagyságok találhatók az ingatlanon a tervezett létesítményekkel együtt:

- a tetőfelület (lakóházak területe) nagysága:  $20 \times 240 \text{ m}^2 = 4.800 \text{ m}^2$
- a burkolt felület nagysága (szilárd burkolat):  $6.538 \text{ m}^2$
- a zöldfelület nagysága (telkek és közösségi):  $4.390 + 8.567 \text{ m}^2 = 12.957 \text{ m}^2$

A magyar előírásoknak megfelelően általában az adott területre 10 perc alatt 1-, 2- vagy 4-éves visszatérési periódusonként lehullott maximális csapadékösszegek értékeit kell figyelembe venni. A mértékadó csapadékontenzitás számításánál Budapesten általában a kétéves, vidéken az egyéves gyakoriságot kell figyelembe venni.

A következő táblázatban látható a számításnál figyelembe vehető tízperces maximális csapadékösszegek visszatérési periódusonként.

Város	Intenzitás, i [l/s ha]		
	10-perces zápor		
visszatérési periódus	1-éves	2-éves	4-éves
Nyíregyháza	197	245	288

118. táblázat Tízperces maximális csapadékösszegek visszatérési periódusonként

10 perces zápor 1 éves visszatérési periódussal (l/sec/ha): 174					
	Vízgyűjtő terület (m <sup>2</sup> )	Csapadék-intenzitás Q (m <sup>3</sup> /10 perc)	Lefolyási tényező (Ψ)	Mértékadó csapadékterhelés (m <sup>3</sup> /s)	Mértékadó csapadékterhelés (l/s)
Épületek	4800	0,197	0,95	0,0898	89,83
Szilárd burkolat	6538	0,197	0,85	0,109	109,48
Zöld felület	12957	0,197	0,05	0,013	12,76
Mértékadó csapadékterhelés (l/s)					212,07
Zápor idején lehulló csapadék mennyisége (m <sup>3</sup> )					127,24

119. táblázat Mértékadó csapadékontenzitás (l/s) különböző tízperces maximális csapadékösszegek visszatérési periódusonként

10 perces zápor: 165,42 m<sup>3</sup> egy zápor mennyisége. Ezt a mennyiséget a jelen időjárás szeszélyfaktorával módosítjuk (1,3-as biztonsági tényező), mely szerint a mértékadó zápor mennyisége: 165,42 m<sup>3</sup>, tehát elvezetésre kerül  $\approx 16,54 \text{ m}^3/\text{perc}$ .

A csapadékvíz elvezetés és vízkezelés vízi létesítményeinek megvalósítása jogerős vízjogi létesítési engedély, majd azt követő használatba vétele csak jogerős vízjogi üzemeltetési engedély birtokában kezdhető meg.

#### 6.2.2.5.3. Csapadékvíz előkezelés

A parkolók és belső utak csapadék vizének tisztítására előtisztító műtárgyat kell létesíteni. Amennyiben a beépíteni kívánt iszap-olajleválasztó berendezés rendelkezik EME engedéllyel, vagy CE megfelelőségi jelöléssel, úgy a létesítés és üzemeltetés nem vízjogi engedélyköteles tevékenység a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 3. § (12) bekezdése alapján. Ellenkező esetben az előtisztító berendezés beépítése vízjogi engedély köteles tevékenység.

Az olajfogók általános műszaki leírásai TPH tekintetében nem tartalmaznak adatok, általában csak 2 mg/l SZOE tisztítási hatásfokot tartalmazhatnak. A SZOE tartalmaz valamennyi szerves anyagot, melynek része a

TPH is. A szakértői gyakorlatban alkalmazott becslés alapján a 2 mg/l SZOE koncentráció 1560 µg/l TPH tartalomnak feleltethető meg. (Indiana Department of Environmental Management (IDEM):. Remediation Closure Guide, 2012)

A javasolható előkezelők hengeres típusú acél tartályos berendezések, beépített koaleszcens szűrővel ellátottak.

#### 6.2.2.5.4. Vízbázis érintettség miatti javaslatok

A Debrecen I. II. és IV sz. vízműtelepek vízbázisa védőterületeinek és védőidomainak kijelölő határozata (35900/3782-14/2023.ált.) alapján a védőterületekre és védőidomokra vonatkozó területhasználati előírások alkalmazhatóak.

A védőterületen, védőidomokban folytatható tevékenységek tekintetében a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási művek védelméről szóló 123/1997. (VII.18.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 123/1997. (VII.18.) Korm. rendelet) 1-13 §-ainak, 5. számú mellékletének, valamint a hatóság előírásai az irányadóak.

A beruházással érintett terület B védőidom területére esik.

#### **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 m<sup>3</sup>-t,

b) a hidrogeológiai védőidomra vagy védőövezetre vonatkozóan, ha a tervezett, illetőleg engedélyezett vízkivétel legnagyobb havi termelése a 30 000 m<sup>3</sup>-t (forrásoknál a 3000 m<sup>3</sup>-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 szennyeződhesen (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				
5	Lakótelep, új parcellázás üdülőterület kialakítása	–	–	–	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

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

A 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet nem ír elő a tervezett tevékenység tekintetében korlátozásokat.

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 csapadékvíz elvezetés és vízkezelés vízi létesítményeinek megvalósítása jogerős vízjogi létesítési engedély, majd azt követő használatba vétele csak jogerős vízjogi üzemeltetési engedély birtokában végzik.

Fontos kiemelni vízvédelmi szempontból az esetleges veszélyes folyadékok tárolására vonatkozó előírásokat is. A veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről a 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet intézkedik. A rendelet 19. § (1) bekezdés értelmében: „Tárolótartályt, tároló-létesítményt úgy kell megtervezni, létesíteni, telepíteni, üzembe helyezni, üzemeltetni és rendszeresen karbantartani, hogy az megfeleljen műszaki biztonságra vonatkozó követelményeknek, valamint a jogszabályokban előírtaknak. A tervezésre, létesítésre, telepítésre, üzembe helyezésre és karbantartásra vonatkozó követelményeket a Műszaki Biztonsági Szabályzat tartalmazza.”

A veszélyes hulladék gyűjtésére szolgáló munkahelyi gyűjtőhelyet vízzáró, valamint ez esetleges szennyezéseknek ellenálló padozattal kell kialakítani, valamint kármentő telepítése is kötelező.

**A vízbázis védőterület közelében tervezett tevékenység miatt fokozottan figyelni kell az üzemelés során a technológiai folyamatok szakszerű, az utasításoknak megfelelő elvégzésére, szennyezésmentes technológia használatára.**

##### 6.2.2.5.5.1. Általános hatások

---

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.

A kivitelezésnél és 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.

A vízbe történő kibocsátások és azok alapvető potenciális forrásai a következők lehetnek:

- a kommunális szennyvíz,
- az utakról és egyéb felületekről elvezetett esetlegesen szennyeződő csapadékvíz.

Az esetleges szennyezés megelőzése érdekében a felszín alatti műtárgyakat vízzáró kivitelben szükséges elkészíteni.

A felszín alatti vizek érintettségét vizsgálva megállapítottuk, hogy a tervezett tevékenység olyan technológiai elemet nem tartalmaz, amely szennyezést eredményezne a felszín alatti víztestek tekintetében, a felszín alatti víztestek káros hatás nem érheti.

A vízbázis védőterületén elhelyezésre kerülő tevékenység miatt fokozottan figyelni kell az üzemelés során a technológiai folyamatok szakszerű, az utasításoknak megfelelő elvégzésére, szennyezésmentes technológia használatára.

A tervezett tevékenység alábbi elemei lehetnek hatással a földtani közegre és a felszín alatti víztestre:

- a) csapadékvíz gyűjtés, tárolás, járművekből származó olaj elfolyások.
- b) csapadékvíz szikkasztás.

Műszaki védelmek a káros hatások ellen:

A lakópark burkolt felületein, parkolóiban összegyűlő csapadékvíz szennyeződhet olajszármazékokkal a területen mozgó járművekből eredően, ezért a csapadékvíz előkezelése válhat szükségessé.

A tetőről összegyűjtött vizeket zárt vezetéken vezetik az esőkertbe, így az nem szennyeződhet olajszármazékokkal.

**A tervezett műszaki védelem eredményeként a felszín alatti víztestekbe normál üzemi körülmények között szennyező anyag nem kerülhet.**



#### 6.2.2.5.5.2. Csapadékvíz szikkasztás

A tervezett burkolt felületeken keletkező csapadékvizek a vizek helyben tartására való törekvés (Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási Terve) figyelembevételével földmedrű szikkasztó/párologtató árkokban kerülnek elhelyezésre. Az útépítéssel összhangban biztosításra kerül az útról lefolyó, valamint a terepről az út felé gravitáló csapadékvizek összegyűjtése és biztonságos elhelyezése. A tervezett útról lefolyó ill. a környező területekről ide gyűlő csapadékvizek a jelenleg meglévő állapottal megegyezően földmedrű (vagy hézagosan burkolt) árkokkal kerülnek összegyűjtésre, szikkasztásra, valamint párologtatásra.

Vízgyűjtő terület nagysága: 24500 m<sup>2</sup>

A területen végzett geotechnikai fúrások alapján a tipizált rétegrend adatok az alábbiak voltak.

Rétegrend:

- 0,00 – 0,20 m humuszos homok
- 0,20 – 1,70 m sárga finom szemcsés homok
- 1,71 – 3,50 m szürkés barna homok
- 3,50 – 4,60 m fehéres sárga homok
- 4,60 – 6,00 m sárga homok
- 6,00 – 8,10 m iszapolódott szürke homok kovárvánnyal

Megütött vízszint a terep felszínétől: 8,10 m      Nyugalmi vízszint a terep felszínétől: 7,8 m

##### 6.2.2.5.5.2.1. Beszivárgási ráta becslése

Az elmúlt években átlagosan 500 mm csapadék hullott a területen, 1 hektárra vetítve 1080 mm volt az evapotranspiráció mértéke.

A meteorológiai adatokból kiindulva meghatározhatjuk az átlagos beszivárgási rátát.

Átlagos csapadékmennyiség (mm/év): 500

Vízgyűjtő területe (ha) 2,5

Korrigált lefolyási tényező 0,67

Összegyűjtött csapadék (m<sup>3</sup>/év) : 8710

Beszivárgás: 5%

Átlagosan beszivárogtatásra összegyűjtött csapadék mennyisége (m<sup>3</sup>/d): 2,90

**Átlagos beszivárgási ráta a csapadékvíz szikkasztásából (discharge rate): 2,90 m<sup>3</sup>/d.**

##### 6.2.2.5.5.2.2. Szikkasztott csapadékvíz szennyező anyag tartalmának becslése

Az útra kerülő olaj mennyisége a járműforgalomból számos tényezőtől függ, például a járműtípusoktól, a forgalom sűrűségétől, az út minőségétől és az időjárási viszonyoktól. A járművekből származó olaj- és üzemanyag-szivárgások főként kétféle forrásból eredhetnek:

- motorolaj és egyéb folyadékok szivárgása: idővel a járművek motorjából és egyéb rendszereiből (pl. sebességváltó, fékfolyadék) kisebb mennyiségű olaj és egyéb kenőanyagok szivároghatnak.
- üzemanyagszivárgás: az üzemanyag-rendszer meghibásodása vagy tankolás közben történő szivárgás szintén hozzájárulhat az olajszennyezéshez.

Az ilyen olajszivárgások mértéke járművenként eltérő, de becslések szerint egy átlagos személygépkocsi napi szinten kb. 5-10 mg olajat veszít TPH-ban kifejezve.

Ezt a becsült tartományt használva a napi TPH veszteség 100 jármű esetén így alakul:

Olajveszteség (10 mg/jármű/nap):  $100 \text{ jármű} \times 10 \text{ mg} = 500 \text{ mg} = 1 \text{ g/nap}$

Ez éves szinten (365 nappal számolva) 0,365 kg között lehet, 100 jármű napi áthaladását feltételezve.

Az aszfaltra kerülő olajoknak csak egy része mosódik le a csapadékvízzel, mivel az olaj egy része a felületen maradhat, párologhat vagy lebomolhat. Általános becslések szerint a csapadékvíz akár 50-70%-át is elvezetheti a felszínen található olajnak.

A szikkasztott csapadékvíz mennyisége  $8710 \text{ m}^3$ , ebben gyűlik össze a TPH veszteség ~70%-a, vagyis 255,5 g. **Ezen feltételek teljesülése esetén a csapadékvízben várható TPH koncentráció  $29,3 \text{ } \mu\text{g/l}$ .**

#### 6.2.2.5.5.2.3. A szikkasztás eredményekén várható szennyező anyag növekmény a telítetlen zónában

A számításaink az alábbi jellemző szennyező anyagokra végezzük el: **TPH**

Modell paraméterek	Drainage Layer – Szivárgó réteg	Unsaturated Zone – Telítetlen zóna	Saturated Zone – Telített zóna
	finomhomok	k. homok	iszapos homok
Bulk density – Talaj térfogatsűrűsége	1,6	1,7	1,7
Water filled porosity – vízzel telített pórustér	0,3	0,25	0,3
Egyes zónák vastagsága	3,5	4,5	
Length of drainage field in direction of groundwater flow – Távolság a szivárgó rétegtől a talajvízig	8		
Saturated aquifer thickness – Telített vízréteg vastagsága	10		
Hydraulic Conductivity of aquifer in which dilution occurs – Szivárgási tényező a telített vízrétegben	20	400	0,05
Hydraulic gradient of water table – Talajvízszint esése	0,001		
Effective porosity of aquifer - A telítetlen zóna effektív porozitása	0,25	0,3	0,2

121. táblázat Modell input alapadatok

K <sub>d</sub> számítása	kővér agyag	sovány agyag	durva homok	közép homok	finom homok	homokos agyag	iszap	iszapos agyag	iszapos homok	agyagos homok
TPH	10,00	6,00	0,05	0,15	0,24	2,00	2,00	4,00	0,60	1,60

122. táblázat Soil water partition coefficient – Talaj adszorpciós együttható szennyező anyagoként a terület adottságainak figyelembevételével

A következő táblázatban láthatók az öntözővízben található szennyező anyag koncentrációk és további modell paraméterek.

Szennyező anyagok	Environmental Standard Határérték a talajvízre (mg/l)	Concentration of substance in discharge (entering infiltration system) A kibocsátott anyag koncentrációja (mg/l) (a beszivárgó anyag koncentrációja talaj felszínén)	Background concentration of substance in groundwater up-gradient of site – háttérkoncentráció a talajvízben (mg/l)	Half life for degradation of substance – felezési idő
TPH	0,1	0,029	0,01	58

123. táblázat Kiindulási adatok – valamennyi szennyvízben található szennyező anyagra

#### 6.2.2.5.5.2.4. Modellszámítások

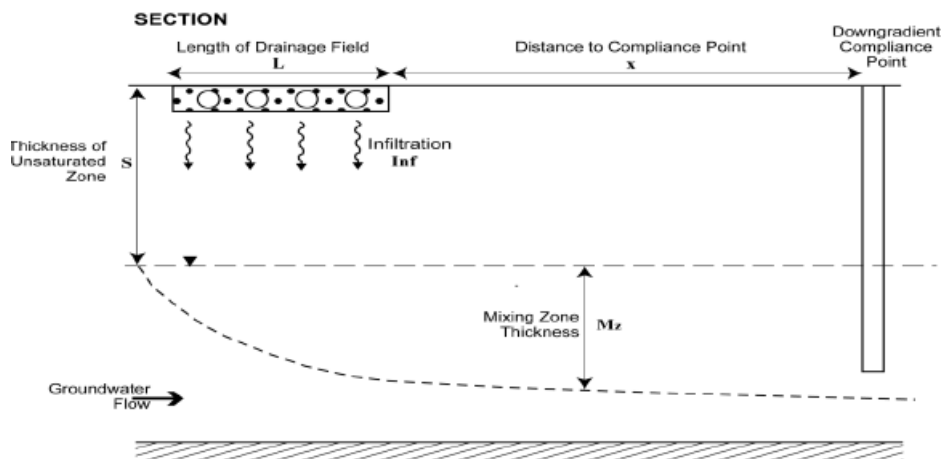
A beszivárgásból származó kockázatok meghatározása érdekében az Egyesült Királyság Környezetvédelmi Ügynöksége által készített „Infiltration Worksheet (InfWS)” programot használtuk.

Infiltration Worksheet, Release v3.0

Groundwater risk assessment for treated effluent discharges to infiltration systems

Date of Workbook Issue: March 2022

A következő ábra egy olyan tipikus környezetet mutat be, amelyben az InfWS alkalmazható.



55. ábra Beszivárgás

Hígítási tényező: A hígítási tényező a kibocsátásnak a felszín alatti vízáramlás általi hígulásának mértékét írja le, és a vízáradó rétegben található felszín alatti víz és a vízelvezető rétegbe történő kibocsátás arányából számítjuk ki. Csökkenési tényező (telítetlen zóna): A csillapítási tényező a telítetlen zónában az anyagnak a beszivárgásból származó koncentrációja és a telítetlen zóna alján várható koncentráció közötti arányként számítható ki.

### Összes alifás szénhidrogén (TPH)

1. lépés: Infiltration System (Szivárgó rendszer input adatai)

Input Parameters – Input paraméterek		Érték	M.e.
Concentration of substance in discharge (entering infiltration system) A kibocsátott anyag koncentrációja (a beszivárgó anyag koncentrációja talaj felszínén)	Ce	0,0293	mg/l
Discharge rate – Kibocsátás, ami az átlagosan az adott területre kijutó szennyező anyag térfogatáramát jelenti	Q1	2,9	m³/d
Calculated infiltration rate – Számított beszivárgási sebesség	Inf	1,16E-04	m/d

124. táblázat 1. lépés számítási eredményei

2. lépés: Attenuation unsaturated zone – Csillapítás számítása a telítetlen zónában

Contaminant – Szennyező anyag		TPH	
Concentration of substance in substance in discharge (entering infiltration system) - A kibocsátott anyag koncentrációja (a beszivárgó anyag koncentrációja talaj felszínén)	Ce	2,93E-02	mg/l
Drainage Layer – Szivárgó réteg			
Infiltration rate - beszivárgási sebesség	Inf	1,16E-04	m/d
Thickness of drainage layer – Szivárgó réteg vastagsága	S <sub>1</sub>	3,50E+00	m
Water filled porosity – vízzel telített pórustér	θ <sub>1</sub>	3,00E-01	fraction - arány
Bulk density – Talaj térfogatsűrűsége	ρ <sub>1</sub>	1,60E+00	g/cm³
Calculated dispersivity – Számított diszperzivitás	D <sub>1</sub>	3,50E-01	m

<i>Option to select degradation – degradáció számítása</i>		Degradáció a szorbeált és oldott fázisban is lejátszódik.	
Half life for degradation of substance – felezési idő	$t_{1/2}$	5,80E+01	nap
Calculated decay rate – számított bomlási arány	$\lambda_1$	1,20E-02	nap <sup>-1</sup>
<i>Soil water partition coefficient – Talaj adszorpció együttható</i>			
	Kd <sub>1</sub>	2,40E-01	l/kg
Retardation factor - A retardációs tényező (R) a talaj azon képességét méri, hogy mennyire képes lassítani az egyes szennyező anyagok terjedését.	Rfu <sub>1</sub>	2,28E+00	-
Unretarded travel time (no dispersion) – Késleltetés nélküli utazási idő diszperzió nélkül	tu <sub>1</sub>	9,04E+03	d
Unretarded travel time (with dispersion) - Késleltetés nélküli utazási idő diszperzióval	tu <sub>1</sub>	8,14E+03	d
Retarded travel time (with dispersion) – Késleltetett utazási idő diszperzióval	tr <sub>1</sub>	1,86E+04	d
Attenuation factor – csökkentési tényező	AFu <sub>1</sub>	3,12E+19	-
<i>Unsaturated Zone – Telítetlen zóna</i>			
Thickness of unsaturated zone below drainage field – Telítetlen zóna vastagsága	S <sub>2</sub>	4,50E+00	m
Water filled porosity – vízzel telített pórustér	$\theta_2$	2,50E-01	fraction - arány
Bulk density of unsaturated zone – A telítetlen zóna térfogatsűrűsége	$\rho_2$	1,70E+00	g/cm <sup>3</sup>
Calculated dispersivity – Számított diszperzivitás	D <sub>2</sub>	4,50E-01	m
<i>Option to select degradation</i>		Degradáció a szorbeált és oldott fázisban is lejátszódik.	
Half life for degradation of substance – felezési idő	$t_{1/2}$	5,80E+01	nap
Calculated decay rate – számított bomlási arány	$\lambda_2$	1,20E-02	nap <sup>-1</sup>
Fraction of rapid flow through unsaturated zone – a telítetlen zónán degradáció nélkül áthaladó anyag aránya	B	1,00E-01	fraction - arány
<i>Soil water partition coefficient – Talaj adszorpció együttható</i>			
	Kd <sub>2</sub>	1,50E-01	l/kg
Retardation factor - A retardációs tényező (R) a talaj azon képességét méri, hogy mennyire képes lassítani az egyes szennyező anyagok terjedését.	Rfu <sub>2</sub>	2,02E+00	-
Unretarded travel time (no dispersion) – Késleltetés nélküli utazási idő diszperzió nélkül	tu <sub>2</sub>	9,69E+03	d
Unretarded travel time (with dispersion) - Késleltetés nélküli utazási idő diszperzióval	tu <sub>2</sub>	8,72E+03	d
Retarded travel time (with dispersion) – Késleltetett utazási idő diszperzióval	tr <sub>2</sub>	1,76E+04	d
Attenuation factor – csökkentési tényező	AFu <sub>2</sub>	8,76E+18	
Total unretarded travel time – teljes késleltetés nélküli utazási idő	tu <sub>1</sub> + tu <sub>2</sub>	1,87E+04	d
Total retarded travel time – teljes késleltetett utazási idő	tr <sub>1</sub> + tr <sub>2</sub>	4,02E+04	d
<i>Attenuation factor – Csökkentési tényező</i>			
Drainage layer attenuation factor – Szivárgó réteg csökkentő faktor	AFu <sub>1</sub>	3,12E+19	
Unsaturated zone attenuation factor - Telítetlen réteg csökkentő faktor	AFu <sub>2</sub>	8,76E+18	
Concentration at base of drainage layer – Szennyező anyag koncentrációja a szivárgó réteg alján	C <sub>dl</sub>	9,42E-22	mg/l
Concentration at base of unsaturated zone – Szennyező anyag koncentrációja a telítetlen réteg alján	C <sub>wt</sub>	9,42E-23	mg/l

125. táblázat 2. lépés számítási eredményei

### 3. lépés: Dilution – Hígulási tényező számítása

Paraméter		Érték	M.e.
Infiltration rate - beszivárgási sebesség	Inf	1,16E-04	m/d
Area of drainage field – Beszivárgás területe	A	2,50E+04	m <sup>2</sup>

<i>Entry for groundwater flow below site – a talajvízbe kerülő anyag térfogatárama</i>			
Length of drainage field in direction of groundwater flow – Távolság a szivárgó rétegtől a talajvízig	L	8,00E+00	m
Saturated aquifer thickness – Telített vízréteg vastagsága	da	1,00E+01	m
Hydraulic Conductivity of aquifer in which dilution occurs – Szivárgási tényező a telített vízrétegben	K	5,00E-02	m/d
Hydraulic gradient of water table – Talajvízszint esése	i	1,00E-03	fraction - arány
Width of drainage field perpendicular to groundwater flow – talajvíztükrő szélessége a modellben az áramlási iránnyal merőlegesen	w	1,00E+01	m
Background concentration of substance in groundwater up-gradient of site – háttérkoncentráció a talajvízben	Cu	1,00E-02	mg/l
Calculated mixing zone thickness – Keveredési zóna vastagsága	Mz	9,29E+00	m
Groundwater flow (mixing zone) below drainage field – Keveredési zónában a vízhozam	Gw	0,03	m <sup>3</sup> /d
Dilution Factor - Hígulási tényező	DF	1,001599369	-
Headroom Factor - Szabadságtényező	HF	1,001439433	-
Unsaturated zone attenuation factor – Telítetlen zóna csökkentési tényező	AFu	8,76E+18	mg/l
Concentration in groundwater below drainage field – Koncentráció a talajvízben	C <sub>gw</sub>	1,60E-05	mg/l

126. táblázat 3. lépés számítási eredményei

Az eredményeket a következő táblázatban foglaljuk össze.

Concentration of substance in discharge (entering infiltration system) A kibocsátott anyag koncentrációja (a beszivárgó anyag koncentrációja talaj felszínén)	29,3	µg/l
Concentration at base of unsaturated zone – Szennyező anyag koncentrációja a telítetlen réteg alján	9,42E-20	µg/l
Concentration in groundwater below drainage field – Koncentráció a talajvízben	0,0160	µg/l
Határérték	100	µg/l

127. táblázat A számítások eredményei – NH4

A telített zónában (talajvíz) kialakuló additív szennyező anyag koncentráció 0,006 µg/l, ami elhanyagolható érték. (Egyensúlyi állapotra vonatkozik)

**A csapadékvíz szikkasztásából származó additív terhelés alacsony, a talajvízben „B” szennyezettségi határértéket meghaladó koncentráció nem jelenik meg. A szikkasztásnak a mederben környezeti kockázata nincs.**

Kritérium	Megfelelőség
<b>A tevékenység besorolása</b> közvetett bevezetés felszín alatti vízbe: szennyező anyag bejutása tevékenység következtében a felszín alatti vízbe a földtani közegből, azon átszivárogva	A tervezett tevékenység közvetett bevezetés
<b>Környezeti célkitűzéshez való viszony</b> Alapvető célkitűzésként legkésőbb a Kvt.-ben meghatározott időpontig el kell érni, hogy a felszín alatti víztestek állapota feleljen meg a jó állapot, azaz a jó mennyiségi és minőségi állapot követelményeinek.	A számításaink bebizonyították, hogy a tervezett tevékenységből eredő beszivárgás tartós állapotromlást nem okoz.
Felszín alatti víztest vagy víztest csoport jó mennyiségi állapotú, ha: c) a kapcsolódó felszíni vizek ökológiai vagy kémiai állapotában nem következik be olyan, a felszín alatti vizekkel összefüggésbe hozható jelentős romlás, amely akadályozza a felszíni vizekre külön jogszabályban megállapított környezeti célkitűzések teljesítését, és d) nem következik be a vízmozgás irányának olyan megváltozása, amely a felszín alatti víztest kémiai és fizikai állapotában jelentős és tartós tendenciózus változást eredményez veszélyeztetve a környezeti célkitűzések teljesítését.	A beszivárgás nem okozhatja a felszín alatti víztest fizikai állapotának változását. A tevékenység kisebb vízszint emelkedéssel is járhat.  A felszín alatti víztest kémiai állapota nem romlik, az additív terhelés nem haladja



	meg a B szennyezettségi határértéket.
<p>8. § A felszín alatti vizek jó állapotának biztosítása érdekében tevékenység csak</p> <p>a) környezetvédelmi megelőző intézkedésekkel végezhető a külön jogszabály szerinti legjobb elérhető technika, illetve a leghatékonyabb megoldás alkalmazásával;</p> <p>b) ellenőrzött körülmények között történhet, beleértve monitoring kialakítását, működtetését és az adatszolgáltatást;</p> <p>c) úgy végezhető, hogy hosszú távon se veszélyeztesse a felszín alatti vizek jó állapotát, a környezeti célkitűzések teljesülését.</p>	<p>Csapadékvíz tisztító rendszer kiépítése a területen nem javasolt.</p> <p>Monitoring nem javasolt.</p>
<p>10. § (1) Szennyező anyagok felszín alatti vízbe történő bevezetésének megelőzésére vagy korlátozására, a felszín alatti vizek jó minőségi állapotának biztosítása érdekében tevékenység</p> <p>a) végzése során szennyező anyag, illetve lebomlása esetén ilyen anyagok keletkezéséhez vezető anyagok használata, illetve elhelyezése csak környezetvédelmi megelőző intézkedéssel, és – az engedélyezhető közvetlen bevezetések kivételével – műszaki védelemmel folytatható;</p> <p>b) a felszín alatti víz, földtani közeg (B) szennyezettségi határértéknél kedvezőbb állapotának lehetőség szerinti megőrzésével végezhető;</p> <p>c) nem eredményezhet kedvezőtlenebb állapotot, mint amit a felszín alatti víz, a földtani közeg (B) szennyezettségi határértéke vagy az annál magasabb (Ab) bizonyított háttér-koncentráció, továbbá az (E) egyedi szennyezettségi határérték, illetve kármentesítés esetében a (D) kármentesítési célállapot határérték jellemez, kivéve a (3) és (4) bekezdésekben foglalt esetet;</p> <p>d) nem eredményezheti a víztest jó kémiai állapotának romlását, valamint a szennyezőanyag koncentrációk jelentős és tartós emelkedését.</p>	<p>Számításaink szerint a tevékenység járulékos hatása nem káros a felszín alatti víz tekintetében.</p> <p>A víztest kémiai állapotának tartós romlása nem várható.</p>

128. táblázat A szikkasztási tevékenység megfelelőségének vizsgálata

#### 6.2.2.6. 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.**

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

---

A lakópark esetleges jövőbeni felszámolása során teljes körű bontási és rekultivációs munkálatok elvégzésére lesz szükség. Ez magában foglalja mind az épületek, utak, közműhálózatok, mind pedig a kapcsolódó létesítmények teljes körű elbontását és a terület rendezését.

#### Épületek és technológiai elemek bontása, elszállítása a területről

A lakóépületeket és a hozzájuk kapcsolódó építményeket (garázsok, közösségi épületek, játszóterek, sportpályák műtárgyai) szakszerűen vissza kell bontani. A bontás során keletkező építési-bontási hulladékot – a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően – anyagokként külön kell gyűjteni, és a megfelelő engedéllyel rendelkező hulladékkezelő telepre kell elszállítani.

#### Alapok kibontása, infrastruktúra visszabontása, tereprendezés

Az elbontott épületek és létesítmények alatt lévő alaptesteket teljes egészében el kell bontani. Az alaptestek bontásához szükséges munkaárkokat megfelelő dúcolással vagy rézsűzéssel kell biztosítani. A lakóépületek mellett a belső úthálózat (utak, parkolók burkolata, szegélyek) és a közösségi terek burkolatai is visszabontásra kerülnek. A tereprendezés célja a terület eredeti, beépítetlen állapothoz hasonló állapot helyreállítása.

#### Közművek bontása

A lakópark területén kiépített valamennyi közműhálózatot meg kell szüntetni. Ez vonatkozik az elektromos betáp kábelre, a földkábelekre, valamint a közvilágítási hálózatra is. Az ivóvízvezetékek, csapadékvíz-elvezető és szennyvízelvezető rendszerek, valamint a telepített hőszivattyús és napelemes rendszerek szintén elbontandók. A kábelek és vezetékek pontos nyomvonalát kábelkeresővel kell feltárni, és szakszerűen el kell távolítani.

#### Hulladékok elszállítása és kezelése

A bontásból származó törmelékek és hulladékok elszállításáról a bontást végző kivitelező köteles gondoskodni. Az egyes anyagokat (beton, téglá, fém, fa, műanyag, veszélyes hulladék) külön-külön kell gyűjteni, és a kijelölt hulladékudvarba vagy engedéllyel rendelkező kezelőhelyre kell szállítani. A bontás során keletkező veszélyes hulladékokat (pl. olaj, festék, szigetelőanyag) külön kell kezelni és ártalmatlanítani.

A fenti bontási és rekultivációs munkák elvégzésével biztosítható, hogy a lakópark felszámolását követően a terület környezetkárosítás nélkül, rendezett, újrahasznosításra alkalmas állapotban kerüljön vissza a környezeti és települési struktúrába.

#### 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 fordul 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.

A beavatkozások során jelentős légszennyező anyag kibocsátással jár a munkaterületeken mozgó munkagépek működése, a munkagépek kipufogógázuk számottevő koncentrációban tartalmaz nitrogén-oxidokat, kén-dioxidot, szénmonoxidot, 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 létesítésnél leírt hatásokkal.

A létesítés hatástávolsága a munkagépek légszennyező anyag kibocsátásaiból kiindulva 195 m (NOx), a kiporzás hatásterülete 63 m.

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 a gépkezelők 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 1. építési fázishoz hasonló kibocsátás várható.

A számított legnagyobb hatástávolság a munkaterületek szélétől:

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| - Erdőterület irányába (É):  | 210 m |
| - Erdőterület irányába (K):  | 87 m  |
| - Erdőterület irányába (D):  | 182 m |
| - Lakóterület irányába (NY): | 145 m |

A hatásterületen belül lakóingatlanon nem találhatóak, a legközelebbi ingatlanok kertvárosias lakóterületen helyezkednek el.

## 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

##### Általános hatások, előírások

Az építőipari törmelék arra jogosult vállalkozásnak adják át vagy közvetlenül hasznosítják.

Jelenleg a területen 6 különböző funkciójú és nagyságú épület található, melyeket teljes mértékben el kell bontani az új lakópark megépítése előtt.

Az utak, épületek visszabontásból származó beton- és kötőrmelék (EWC 17 01 01, EWC 01 04 08) és vashulladék (EWC 17 04 05) 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 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 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.

Az építés során 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 beruházó 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, törülközők 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 szakkégnak 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 20 ember egyidejű munkavégzésére számíthatunk. Az építési tevékenység során keletkező szilárd hulladék mennyiségét napi 3 l/fő-vel számolva, naponta kb. 60 l hulladék keletkezik. (Összesen a 6 hónapos építési munkaszakaszt figyelembe véve ez kb. 40 m<sup>3</sup> 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 bérelnek, melynek a rendszeres ürítéséről és tisztításáról a bérbeadó gondoskodik.

#### Építési hulladék elhelyezése

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 következő táblázat tartalmazza a felszámolás során várható bontási mennyiségeket.

Bontási munka megnevezése	Munkák megnevezése	Mennyiség
Burkolat bontása	Betonburkolatok bontása szállítással	200 m <sup>3</sup>
Épületek bontása	Inert (beton+ tégl)	~2200 t
	fém hulladék	~350 t
	fa	~150t
	egyéb (üveg, szigetelések, műanyag)	~250 t

129. táblázat Burkolat és épületek bontási munkái, bontási mennyiségek

A hulladék anyagi minősége szerinti csoportosítás <sup>1</sup> (mennyiségi küszöb)	HAK	Tömeg (t)	Átadás
Kitermelt talaj (20 t)	17 05 04	320	feltöltés, tereprendezés a helyszínen
Betontörmelék (20 t)	17 01 01	2520	hulladék lerakóba
Hullámpala (azbeszt)	17 06 05	24	hulladék lerakóba
Fahulladék (5 t)	17 02 01	150	hulladék lerakóba
Fémhulladék (2 t)	17 04 07	350	hulladék lerakóba
Műanyag hulladék (2 t)	17 02 03	50	hulladék lerakóba
Vegyes építési és bontási hulladék (10 t)	17 09 04	200	hulladék lerakóba
Ásványi eredetű építőanyag-hulladék (40 t)	17 01 02	50	hulladék lerakóba
	17 01 03		
	17 02 02		
Összesen		3664	-

130. táblázat Tervezett - bontási hulladékok mennyisége



Hulladékfajta	HAK	Mennyiség (becsült)	Kezelés
veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	20 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
szerves oldószereket vagy más veszélyes anyagokat tartalmazó festék- és lakk-hulladék	080111*	20 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
papír és karton csomagolási hulladék	150101	500 kg	elszállítás hulladéklerakóba
műanyag csomagolási hulladék	150102	250 kg	elszállítás hulladéklerakóba
egyéb, kevert csomagolási hulladék	150106	50 kg	elszállítás hulladéklerakóba
biológiai lebomló hulladékok	200201	500 m <sup>3</sup> fa és cserjeirtás	A letermelésre kerülő növényzetről, hulladékról vállalkozónak kell gondoskodnia a vonatkozó előírásoknak, jogszabályoknak megfelelően.
műanyag	170203	50 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	200301	40 m <sup>3</sup>	elszállítás hulladéklerakóba

131. táblázat Egyé építkezés-bontás során becsült hulladékok mennyisége

#### 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 szeletáltan 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 szeletáltan 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 humuszos termőréteg megmentéséről és hasznosításáról. A talaj humuszos termőrétegének mentését megalapozó talajvédelmi terv a beruházással érintett teljes területen meghatározza a humuszos termőréteg vastagságát, valamint a mentésre érdemes humuszos talajréteg mélységét, minőségét és javaslatot annak felhasználására. A humuszos termőréteg 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 az engedéllyel rendelkező hasznosítónak vagy ártalmatlanítónak. A keletkező hulladékokat szivárgásmentes edényzetben szükséges gyűjteni, a környezeti kockázat csökkentése érdekében.
Beton, téglá, vakolat bontása – inert törmelék, por (170101)	Magas porterhelés, munkavállalók légúti ártalma, környezeti porszennyezés
Tetőszerkezet, hőszigetelés bontása – azbeszt, üveggyapot, kőzetgyapot (170605)	Azbesztrostok belégzése (rákkeltő), irritáció, veszélyes hulladék keletkezése
Fém szerkezetek és vasalat bontása – vas, acél, alumínium hulladék (17 04 07)	Vágási-sérülési veszély, oxidációból eredő talajszennyezés

132. táblázat A kivitelezési folyamatban előzetesen várható hulladékokból eredő veszélyek

### A kockázatok értékelése

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

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)  Beton, téglá, vakolat bontása – inert törmelék, por (HAK170101)	Munkagépek meghibásodása során képződő veszélyes hulladék. (HAK 150202)  Az építés során keletkező veszélyes anyagokat tartalmazó göngyölegek is keletkezhetnek. (HAK 080111*)  Tetőszerkezet, hőszigetelés bontása (HAK170605)
valószínű	-	-	-
elkerülhetetlen	-	-	-

133. táblázat Értékelő mátrix – lehetséges kockázatok

### Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása

A létesítés során keletkező hulladékokat úgy kell gyűjteni, hogy azok ne okozzanak környezetszennyezést. A hulladékokat lehetőség szerint a legnagyobb arányban hasznosítani, vagy – ha ez nem megoldható – szakszerűen ártalmatlanítani kell.

A munkagépek üzemeltetése során keletkező veszélyes hulladékok mennyisége várhatóan csekély lesz. Ezeket kizárólag az erre kijelölt, megfelelő tárolóeszközökben lehet gyűjteni. A munkaterületen veszélyes hulladékot nem szabad tárolni, ezért azokat mielőbb el kell szállítani a kivitelező telephelyére, majd engedéllyel rendelkező kezelőnek vagy hasznosítónak kell átadni.

A munkagépek tárolását és karbantartását oly módon kell végezni, hogy az ne jelentsen kockázatot a környezetre. A tárolóhelyeken biztosítani kell a megfelelő kárelhárító eszközöket, valamint kijelölt személynek kell felelnie a gyors beavatkozásért szükség esetén. Üzemanyag-feltöltés a munkaterületen nem végezhető.

A kivitelező kötelessége gondoskodni az építés során keletkező veszélyes hulladékok biztonságos gyűjtéséről egészen azok átadásáig az arra jogosult kezelőnek.

Minden körülmények között meg kell akadályozni, hogy a veszélyes hulladék a talajba, a felszíni vagy felszín alatti vizekbe, illetve a levegőbe jutva környezeti károkat okozzon.

A kivitelezés során törekedni kell a hulladékok mennyiségének csökkentésére, valamint azok szelektív gyűjtésére és újrahasznosítására.

Veszélyes hulladék csak olyan hulladékkezelőnek adható át, aki rendelkezik a szükséges környezetvédelmi hatósági engedéllyel.

Ártalmatlanításra kizárólag azok a hulladékok kerülhetnek, amelyek anyagában történő hasznosítása vagy energiahordozóként való felhasználása műszaki, gazdasági okokból nem megvalósítható, vagy az ilyen hasznosítás költsége aránytalanul magas lenne az ártalmatlanításhoz képest.

A munkaterület rendezettségét és tisztaságát folyamatosan biztosítani kell. Az építési területen a hulladékokat anyaguk és halmazállapotuk szerint szelektálva kell összegyűjteni. A hulladékkezelés fő lépései: gyűjtés, ideiglenes tárolás, elszállítás, feldolgozás és végleges elhelyezés.

A munkavégzés során rendszeresen ellenőrizni kell a hulladékgyűjtő edények és tárolóeszközök állapotát, továbbá naprakész nyilvántartást kell vezetni a keletkező hulladék típusáról, mennyiségéről és további kezeléséről.

Veszélyes anyagokkal (pl. olajos rongy) történő munkavégzés során szivárgás megelőzésére abszorbens anyagokat és csepptgyűjtő tálcákat kell alkalmazni, különösen karbantartási munkák és tárolás esetén.

A beruházás befejeztével, illetve az építési terület elhagyásakor a teljes munkaterületet – beleértve az ideiglenes depóniákat, szerelési helyszíneket, parkolókat és anyagmozgatási útvonalakat – hulladékmentes állapotban kell átadni.

A kivitelező köteles biztosítani, hogy az alvállalkozók és partnerek megismerjék és betartsák a környezetvédelmi és hulladékgazdálkodási előírásokat. Ennek érdekében szükség szerint munkavédelmi és környezetvédelmi oktatásban kell őket részesíteni.

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

---

Települési szilárd hulladék keletkezése: A lakók mindennapi életvitele során kommunális hulladék keletkezik, amelynek megfelelő gyűjtése, szállítása és ártalmatlanítása szükséges.

Szelektív hulladékgyűjtés és újrahasznosítás: A papír, műanyag, fém és üveg hulladék elkülönített gyűjtésének hiánya esetén a hasznosítható anyagok lerakóba kerülhetnek, növelve a környezetterhelést.

Zöldhulladék keletkezése: A közös zöldterületek fenntartása során keletkezhet nyesedék, fűkaszálék, lombhulladék, melynek kezelésére (komposztálás, elszállítás) megoldást kell találni.

Hulladékszállításból adódó hatások: A rendszeres hulladékgyűjtés és -szállítás közlekedési terhelést, zaj- és légszennyezést okozhat.

Illegális hulladékelhelyezés kockázata: Ha a gyűjtési rendszer nem megfelelő, előfordulhat, hogy a lakók szabálytalan módon szabadulnak meg hulladékaiktól, ami környezeti és esztétikai problémát jelent.

A lakóházak „üzemelése” során normál körülmények között kommunális hulladékok képződnek.

A lakóparki beépítettség és lakosságszám egyelőre nem ismert, így a hulladékok mennyiségének becslése sem lehetséges.

Általános elvként követendő, hogy az egyes háztartásoknak a közszolgáltatóval egyedi szerződést kell kötniük a kommunális hulladékaik elszállításáról.

**A helyes hulladékkezelési gyakorlat alkalmazása mellett a hatás semleges.**

### **6.3.3. Felhagyás**

---

Nem releváns.

Azonban amennyiben a tevékenységet megszüntetik, az állapotfelmérést el kell végezni. Meg kell határozni a keletkezett károk és károsodások mértékét.

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.

(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.

A bontási munkákat csak érvényes, jogerős bontási engedély birtokában lehet megkezdeni. A bontási munkálatok vezetésével, felügyeletével felelős vezetőt kell megbízni. A munka- és egészségvédelmi előírásokat be kell tartani. A bontáson résztvevő dolgozókkal ismertetni kell a bontási technológiát, az elvégzendő munkák balesetveszélyeit, azok megelőzési módját. Az alkalmazottakat az előírásoknak megfelelő védőruházattal (sisak, kesztyű, maszk, védőszemüveg stb.) védőeszközökkel és munkaeszközökkel kell ellátni.

A bontási terület idegenek előli elzárását biztosítani kell, biztonsági sáv figyelembevételével, állandó 2 m magas kerítéssel. A bontási területen gondoskodni kell mind az újrahasznosítható, mind a hulladék anyagok ideiglenes, vagy hosszú távú tárolásáról, illetve a folyamatos elszállításáról.

A terület közműellátottsággal bír, így a munkák megkezdése előtt az illetékes szolgáltatókkal együttműködve a bontandó létesítményeket le kell kapcsolni a víz-, villamos- és egyéb közműhálózatokról. A vezetékeket, csatornákat fel kell tártani, lekötésükről gondoskodni kell.

A bontásból származó törmelékek, hulladékok elszállításáról a bontást végző kivitelező gondoskodik. Az egyes törmelékeket külön-külön anyagonként kell a kijelölt hulladékudvarba szállítani.

A felhagyás hatásai megegyeznek a létesítés hatásaival.

### Épületek bontása, infrastruktúra visszabontása, tereprendezés

Az elbontott épületek alatt lévő alaptesteket teljesen el kell bontani. Az alaptest bontásokhoz munkaárkot kell kialakítani, melyet dúcolással, rézsűvel kell biztosítani. A földpartok szélén anyagot tárolni tilos. A munkaszintre történő lejutáshoz szabályosan kiépített feljárót kell készíteni.

Az elbontott épületek helyén kialakuló mélyebb gödröket vissza kell tölteni.

### Közművek bontása

Az ingatlanon az elektromos betáp kábelt ki kell bontani, a földkábel bekötést is meg kell szüntetni kábeleltávolítással oly módon, hogy kábelkeresővel a valós nyomvonalat fel kell tártani. Az ingatlanon belüli csapadék vízelvezető és egyéb közmű jellegű aknákat és csatornákat is el kell bontani.

### A hulladékok elszállítása

A bontásból származó törmelékek, hulladékok elszállításáról a bontást végző kivitelező gondoskodik. Az egyes törmelékeket külön-külön anyagonként kell a kijelölt hulladékudvarba szállítani.

A felhagyás hatásai megegyeznek a létesítés hatásaival.

### Építési hulladék elhelyezése

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 burkolatok 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 következő táblázat tartalmazza a felszámolás során becsült bontási mennyiségeket.

Hulladék azonosító kód	Megnevezés	Mennyiség (t)
17 01 01	Beton alapok bontása, burkolatok bontása 17 01 01 beton	50-100
17 03 02	Aszfalt réteg bontása Bitumen keverékek, amelyek különböznek a 17 03 01-től	1-10
17 05 04	Föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól	20-50
17 06 04	Szigetelő anyag, amely különbözik a 17 06 01 és a 17 06 03-tól	10-20
17 08 02	Gipsz-alapú építőanyag, amely különbözik a 17 08 01-től	10-20
17 09 04	Kevert építkezési és bontási hulladékok, amelyek különböznek a 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03-tól	20-50

56. ábra Bontási munkák megnevezése és mennyisége – 1 provizórikus telekre vonatkoztatva

Az építőipari törmelék, bontási hulladékokat arra jogosult vállalkozásnak adják át.

Az utak, épületek visszabontásból származó beton- és kötőanyag (HAK 17 01 01, HAK 01 04 08) és vashulladék (HAK 17 04 05) 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 bontás során a képződő inert aszfalt törmelék keletkezhet az infrastruktúra bontása során.

A tervezett felszámolás során a hulladékok elszállításáról azonnal gondoskodni kell.

Hulladék forrása	Hulladékfajta	HAK	Mennyiség (becsült)	Kezelés
Munkagépekből	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajszűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	50 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
	klórozott szerves vegyületeket tartalmazó, ásványolaj alapú hidraulikaolaj	130109*	20 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
	ásványolaj alapú, klórvegyületet tartalmazó motor-, hajtómű- és kenőolaj	130204*	20 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
Felhagyás szociális tevékenysége	papír és karton csomagolási hulladék	150101	100 kg	elszállítás hulladéklerakóba
	műanyag csomagolási hulladék	150102	150 kg	elszállítás hulladéklerakóba
	egyéb, kevert csomagolási hulladék	150106	50 kg	elszállítás hulladéklerakóba

134. táblázat A felhagyás során képződő egyéb hulladékok



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 az ott dolgozók számából becsülhető. A munka- és szállítójárművek számából becsülhetően a területen 15 ember egyidejű munkavégzésére számíthatunk. Az építési tevékenység során keletkező szilárd hulladék mennyiségét napi 3 l/fő-vel számolva, naponta kb. 45 l hulladék keletkezik. (Összesen a 1 hónapos bontási munkaszakaszt figyelembe véve ez kb. 1,3 m<sup>3</sup> hulladékot jelent.)

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

A tervezett telkek a kialakítást követően értékesítésre kerülnek, így a felszámoláshoz kapcsolódó feladatok már a majdani tulajdonosok feladata lesz.

#### 6.3.4. Havária során képződő hulladékok

A létesítés/felszámolás és az üzemeltetés során fellépő havária helyzetek lehetnek az alábbiak:

- az építési vagy fenntartási műveletek során használt munkagépek meghibásodása,
- berendezésekből, fenntartást végző munkagépekből olaj szivárgás,
- építési terület környezetében kialakuló problémák (fakidőlés), balesetek,
- járművek meghibásodása.

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	EWC	Mennyiség (becsült)	Kezelés
Munkagépek meghibásodása, balesetek	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	10 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
	veszélyes anyagokat tartalmazó föld és kövek	170503*	10 m <sup>3</sup>	átadás arra jogosult szervezetnek
Fakidőlés	hulladékká vált növényi szövetek	020103	5 m <sup>3</sup>	átadás arra jogosult szervezetnek
Hőszivattyúk, kazánok meghibásodás	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	100 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
Tűzeset hegesztési munka, elektromos zárlat miatt, vagy lakásokban keletkező tűz (elektromos hiba, emberi mulasztás)	égési maradék, szennyezett építőanyag, hamu	200399	2-5 t	átadás arra jogosult szervezetnek
	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, oltóvíz-iszap	150202*	100-200 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
Közmű vezeték sérülése, csőtörés, szennyvíz vagy csapadékelvezető rendszer hibája	bontási törmelék, csere- és szerelési hulladék	170904	5-10 t	átadás arra jogosult szervezetnek
	szennyezett iszap, üledék	200303	2-5 m <sup>3</sup>	átadás arra jogosult szervezetnek

135. 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 beruházási terület élővilága

#### 6.4.1.1. A magasabb rendű növényzet vizsgálatának eredményei

##### 6.4.1.1.1. Általános florisztikai és vegetációs vonatkozások

A tervezési terület a Dél-Hajdúság kistájban helyezkedik el. A terület alapvetően agrársivatag, északi és déli peremlein nagyobb szikes legelőkkel, utóbbinál sztyeptál eredetű szikes tavakkal. A Hajdúságnak a Hajdúhátnál egyhangúbb felszínén a deráziós völgyek lankásabbak, és szinte mind elszikesedett (kis részben ez szódás-szoloncsákos szikest jelent), a Kösely völgyrendszerében mély vízű 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 *Lepidium crassifolium*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Suaeda pannonica*, *Taraxacum bessarabicum*; sziki erdősztyep maradványokon: *Iris spuria*; úszólápokon: *Carex pseudocyperus*, *Thelypteris palustris*; üde réteken: *Carex divisa*; száraz gyepekben: *Adonis vernalis*, *Anchusa barrelieri*, *Chamaecytisus albus*, *Inula germanica*, *Isatis tinctoria*, *Linaria biebersteinii* subsp. *strictissima*, *Phlomis tuberosa*, *Amygdalus nana*, *Rapistrum perenne*, *Silene bupleuroides*, *Sisymbrium polymorphum*. Kipusztult az *Ajuga laxmannii*, *Cirsium furiens*, *Crambe tataria*, *Taraxacum serotinum*.

##### 6.4.1.1.2. A vizsgálatok időpontja és módszere

A beavatkozás által érintett terület bejárására két alkalommal, 2025. március 26-án és május 17-én került sor. Az alábbiakban a vizsgálati területen megfigyelt élőhelyeket az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer röviden „Á-NÉR” (BÖLÖNI et al. 2011) kategóriái és leírásai (fajösszetétel, társulások) mentén tárgyaljuk. A nevezéktan a növényfajok esetében az Új magyar fűvészkönyvben (KIRÁLY szerk. 2009) szereplő tudományos neveket követi. A vizsgálat tárgyát a tervezett lakópark területe, a Debrecen 0115 helyrajzi számú terület és közvetlen, Józsa településrész felé eső része (Szordasi út és a lakóterület felé eső zöld élőhelysáv) képezte. A beavatkozási terület túlnyomó része volt honvédségi telephely, amely romos épületegyüttest és jellegtelen, különböző mértékben degradált élőhelyeket foglal magába, ezért élőhelytérképet nem készítettünk. A beruházási területtel érintkező területek élőhelyei tekintetében a HUN20033 kódszámú Natura 2000 terület elfogadott fenntartási tervének megalapozó dokumentációjában szereplő ÁNÉR alapú élőhelytérképet tekintettük irányadónak, valamint az erdőtervezett területek vonatkozásában a NÉBIH oldalán elérhető interaktív erdészeti térkép adatait vettük alapul.

Az alábbiakban a beavatkozási terület és közvetlen környezetének összefoglaló jellemzését adjuk.

##### 6.4.1.1.3. A vizsgálati terület növényzetének jellemzése

A beruházási terület egy akácosban lévő elhagyatott épületegyüttes. A bekerített épület udvara a szomszédos ültetvények miatt spontán elakácosodott. A bekerített területen belül – az U4 Telephelyek, roncssterületek és hulladéklerakók az ÁNÉR rendszerben egyéb élőhelyekhez sorolt kategórián túl – két további ÁNÉR élőhelytípust tudunk elkülöníteni:

### S6 (idegenhonos fajok spontán állományai)

A bekerített terület vegetációját döntően ez az élőhely jellemzi. A lombkorona felső szintjét idős akácfák alkotják, míg a 2. szintben madárcseresznye, kései meggy viszonylag alacsony borítást ér el. Az élőhely cserjeszintje fejletlen, néhány bodzabokor alkotja. Gyepszint tavaszi aszpektusa viszonylag fejlett, de azt üde gyomok, nitrofil növények alkotják (*Stellaria media*, *Veronica hederifolia*, *Anthriscus cerefolium*, *Chelidonium majus*, *Ornithogalum umbellatum*)



57. ábra Fehér akác spontán állománya fejletlen cserjeszinttel

### OB (jellegtelen üde gyepek)

Az épületek közti füves terület jellemző élőhelye. A gyepek parlag eredetű, korábban rendszeresen kaszálták vagy nyírták, jelenleg kezeletlen, magaskórósodó. Az itt lévő viszonylag magas (kb. 1 m) növekedésű növényzet fajtái a környező árkokban, gyepekben megtalálható tágtűrő mezofil réti növények (*Poa pratensis*, *Ranunculus polyanthemus*, *R. repens*, *Galium mollugo*, *Trifolium pratense*) és az üde gyomok (*Stellaria media*, *Echinochloa crus-galli*, *Lamium purpureum*, *Erodium cicutarium*, *Urtica dioica*, *Rumex crispus*) közül kerülnek ki. A betonszegélyekben már több szárazságtűrő faj is betelepült (*Potentilla argentea*, *Petrorhagia saxifraga*, *Centaurea stoebe*). A gyepeken több helyen fák jelentek meg.



58. ábra Az épületek közti, parlag eredetű gyepek

A beruházási területtel közvetlenül érintkező terület élőhelye:

### S1 (akácültetvények)

A beruházási területet különböző korú akácültetvények veszik körül. Az akácosok ültetése különösen azért problematikus a térségben, mert a nyílt természetközeli gyepekben az elmúlt tíz évben az akác spontán terjedése lassan kezelhetetlen problémává válik. Az akácosok több más inváziós faj számára kedvező feltételeket nyújtanak, gyakori bennük a *Solidago gigantea*, *Erigeron annuus*.

A legtöbb helyen erőteljes sarjadzással a szomszédos állományokba is benyomul, terjedése várható. Egyes extrém száraz helyeken kiszáradtak a gyepekre települt példányok, visszaszorulóban van.



Az itteni homoktalajra ültetett akácok sorközeit gyakran művelik, így azokban szántóföldi gyomok (*Stellaria media*, *Lamium purpureum*, *Capsella bursa pastoris*) települtek be.

Lombkoronaszint: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Quercus cerris*, *Robinia pseudo-acacia*, *Ulmus minor*

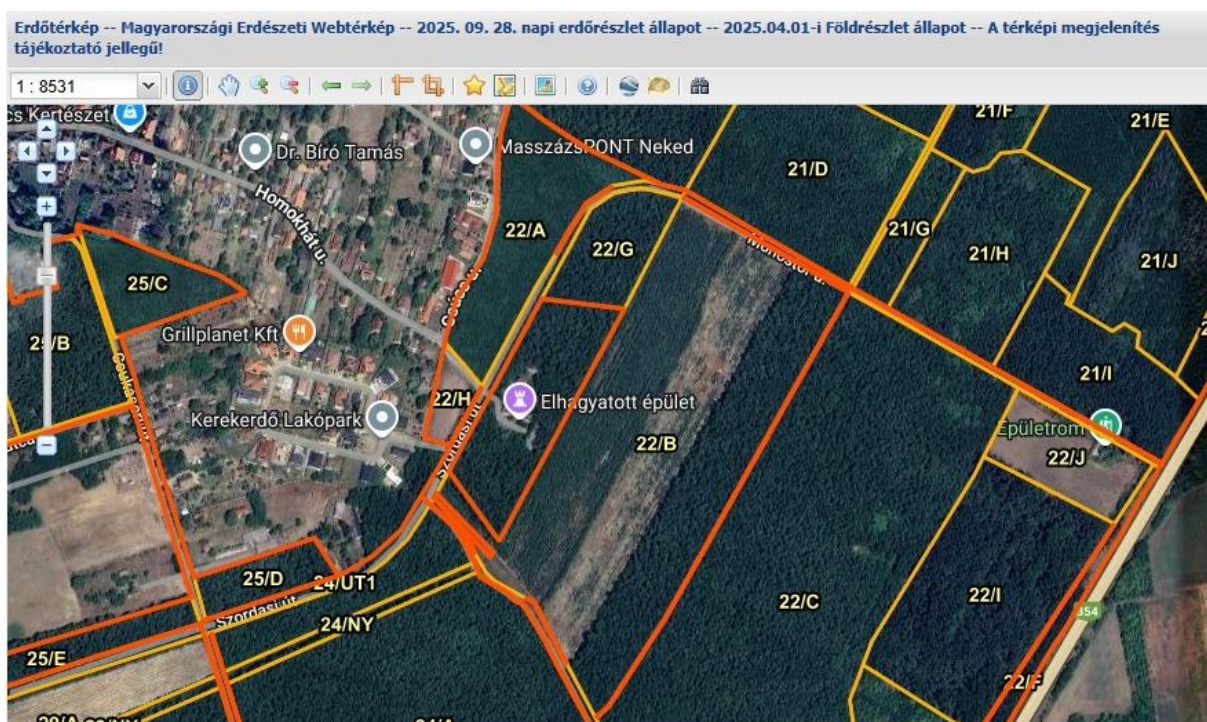
Cserjeszint: *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*

Gyepszint: *Agropyron repens*, *Anthriscus cerefolium*, *Anthriscus sylvestris*, *Bromus sterilis*, *Calamagrostis epigeios*, *Chelidonium majus*, *Erigeron annuus*, *Dactylis glomerata*, *Erigeron annuus*, *Geum urbanum*, *Lamium purpureum*, *Poa pratensis*, *Solidago gigantea*, *Urtica dioica*, *Viola odorata*

A beruházási terület egy nagyobb, összefüggő erdőtömbbe ékelődik és a HUHN20033 kódszámú Natura 2000 terület gyakorlatilag körbeveszi. A Natura érintettség miatt kiemelten vizsgáltuk a környező területek élőhelyeit, valamint a Natura 2000 terület jelölő élőhelyeinek előfordulását a Natura 2000 területen és potenciálisan a beruházási területen is.

A HUHN20033 kódszámú Natura 2000 terület ÁNÉR alapú élőhelytérképe a beruházási terület környezetében S1 Ültetett akácok élőhelytípust jelöl.

A beruházási terület földrészlete kivett udvar, így az nem erdőtervezett terület, de a környező területek már erdőtervezettek. A beruházási területtel érintkező 22/A, 22/G, 22/B és 22/H erdőrészletekre vonatkozóan az alábbi adatok szerepelnek a NÉBIH oldalán üzemelő interaktív erdőtérképen. A 22/A és 22/G erdőrészlet faállomány típusa akácos, a természetessége kultúrerdő, a természetességi alapelvárás is kultúrerdő. A 22/B erdőrészlet faállomány típusa akácos és hazai nyaras, természetessége átmeneti erdő, természetességi alapelvárása kultúrerdő. A 22/H erdőrészlet faállomány típusa elegyes-juharos, természetessége származék erdő, természetességi alapelvárása kultúrerdő. Ez az erdőrészlet jelenleg véghasznált és újra nem telepített. Valamennyi erdőrészlet kocsánytalan-tölgyes, illetve cseres klímába sorolt.



59. ábra A beruházási területtel érintkező erdőrészletek áttekintő térképe (forrás: <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>)

A HUHN20033 kódszámú Natura 2000 terület fenntartási terve a beruházási területtel érintkező földrészleteken nem jelzi a jelölő erdőszytepp tölgyes (91I0) és keményfaligetek (91F0) előfordulását.

#### 6.4.1.1.4. A vizsgálati területen kimutatott védett növényfajok

---

A beruházási területen védett természeti értéknek minősülő növényfajt nem találtunk, ott főleg tágtűrűsű, kozmopolita fajok az uralkodók. A Natura 2000 területtel való érintkezés miatt külön figyelmet fordítottunk az érintkező HUHN20033 kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területen jelölő magyar nőszirom (*Iris aphylla* subsp. *hungarica*) esetleges előfordulására. Bár a faj előfordul akácosokban is, a beruházási terület környékén nem találtuk meg, továbbá a HUHN20033 kódszámú Natura 2000 terület fenntartási tervében közölt előfordulási térkép nem jelzi a faj előfordulását a beruházási területtel szomszédos földrészekeken. A faj a teljes Natura 2000 területen ritkának mondható.

#### 6.4.1.1.5. A növényzeti felmérés eredményeinek összefoglalása

---

Általánosságban elmondható, hogy a vizsgált területen túlnyomó részben alacsony természetességű és nagyrészt jellegtelen élőhelyeket (spontán kialakult akácosok, akácültetvények) találtunk. A potenciális vegetáció (homoki tölgyes), már régen megsemmisült, természetközeli élőhelyek a beruházási terület közelében nem fordulnak elő. A tágabb területen, a beruházással érintett földrészetet is magába foglaló jelenleg nagyobb összefüggő erdőtömb egy részén, a korábbi térképek szerint mindig is erdő volt (Monostori-erdő), abban a hazai fafajok még az 1960-as években is jelentős szerepet játszottak. Az akác térhódítása az 1970-es évektől kezdődött, napjainkra már a beruházási terület környékét teljes mértékben akácültetvények borítják. Az erdők felújítása során a talaj felső rétegét rendszeresen eltávolítják, így nem volt esély az eredeti erdőtakarások fajkészletének fennmaradására.

#### 6.4.1.2. A tervezett beavatkozási terület zoológiai felmérésének eredménye

---

A vizsgálatok a terepbejárások során a terület jellegére tekintettel, csak a szabad szemmel is könnyen észlelhető csoportokra (madarak, hüllők, kételtűek) terjedtek ki. A Natura 2000 területtel való érintkezés miatt külön figyelmet fordítottunk az érintkező HUHN20033 kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területen jelölő fajok esetleges előfordulására.

A terület bejárása 2025. március 26-án és május 17-én is kedvező időjárási körülmények között a délelőtti és kora délutáni órákban történt. A beruházási területet, valamint az azt keletről határoló Szordasi út melletti élőhelysávot jártuk be.

Az állatfajok tudományos és magyar nevét a védett és fokozottan védett fajokról szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet alapján adjuk meg.

##### **Madárfajok**

A bejáráson 8x40-es keresőtávcsövet használtunk. A területen mozgó és éneklő fajok azonosítására a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) módszertani leírása (BÁLDI és mtsai 1997) alapján a relatív módszerek közé tartozó ún. vonaltranszekt módszert alkalmaztuk.

A bejárások során a beruházási területen és a Szordasi út melletti élőhelysávban 7 fajt azonosítottuk vizuális megfigyeléssel és hang alapján. A megfigyelt fajok az alábbiak voltak: erdei pinta (*Fringilla coelebs*), nagy fakopáncs (*Dendrocopos major*), vörösbegy (*Erithacus rubecola*), csilcsalpfüzike (*Phylloscopus collybita*), széncinege (*Parus major*), sárgarigó (*Oriolus oriolus*), énekes rigó (*Turdus philomelos*). Ezek fészkelése is valószínűsíthető a tervezési területen.

##### **Hüllők és kételtűek**

A hüllőfajok közül a hazánkban leggyakoribb ürge gyík (*Lacerta agilis*) néhány példányát észleltük a beruházási területen. Az épületek közelében a fali gyík (*Podarcis muralis*) is megfigyelhető volt. Hang alapján a zöld levelibékát (*Hyla arborea*) tudtuk azonosítani. A terület jellege alapján a barna ásóbéka (*Pelobates*



*fuscus*) és a zöld varangy (*Bufo viridis*) előfordulása is valószínűsíthető, de jelenlétüket a bejárások során nem sikerült bizonyítani.

### Az érintkező Natura 2000 terület jelölő állatfajai

A beruházási területen az azzal közvetlenül érintkező HUHN20033 kódú Natura 2000 terület jelölő fajai közül egyik előfordulását se tudtuk igazolni. Az élőhelyi alkalmasságot illetően az alábbiak mondhatók el.

A nagy höscincér (*Cerambyx cerdo*), mivel fejlődése élő, de idős és sérült tölgyekhez kötődik, olyan élőhelyeken fordul elő, ahol őshonos fafajok találhatók. A területen őshonos tölgyek nem fordulnak elő.

A skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*) az erdei és fás élőhelyek széles spektrumában előfordul, lárvája tűlevelű és lombos fák elhalt, de még nem levált kérge alatt fejlődik. Akár még fehér akácban is előfordulhat. A területen idős fákat ugyan találtunk, de korhadó, a faj számára megfelelő bomlási stádiumban lévőket nem. Ez alapján, valamit azt figyelembe véve, hogy az érintkező területeken gyakorlatilag intenzív erdőgazdálkodás folyik, már több erdőtervezési ciklusban is fehér akác volt a célállomány, a skarlátbogár előfordulása nagy valószínűséggel kizárható.

A díszes tarkalepke (*Hypodryas maturna*) élőhelye síkvidéken keményfa ligeterdő, homoki tölgyes, lösztölgyes. Sem élőhelye, sem tápnövényei (kőris fajok, fagyal) nem találhatók meg a területen. Előfordulása egyértelműen kizárható.

A nyugati piszedenevér (*Barbastella barbastellus*) erdőlakó fajként az idős, természetes erdőkhez kötődő faj, jelenléte a területen kizárható.

#### 6.4.1.3. A zoológiai felmérések összefoglalása

A területről kimutatott fészkelő madárfajok többsége gyakori, változatos élőhelyeken előforduló faj, amelyek az ember által átalakított élőhelyekhez is jól alkalmazkodnak. Lakott területek közelében is megtalálják életfeltételeiket. Odúlakó fajok (széncinege, nagy fakopáncs), fás, bokros vegetációhoz kötődő, a sűrűbb aljnövényzetet kedvelő fajok (csilpcsalpfűzike, énekes rigó) egyaránt előfordulnak. A kimutatott fajok az élőhelyükkel szemben nem igényesek, de az elmondható, hogy természetes élőhelyeken nagyobb egyedszámban fordulnak elő. A beruházási területen azonban kizárólag alacsony természetességű, jellegtelen, degradált élőhelyek fordulnak elő.

A kételtű- és hullőfaunára is az jellemző, hogy gyakori, urbánus környezethez jól alkalmazkodott fajok alkotják. A fali gyík például terjedőben lévő faj, városi környezetben is egyre gyakoribb.

Ugyanakkor az érintkező Natura 2000 terület jelölő állatfajai nem fordulnak elő, azok élőhelyi igényei miatt, az összes jelölő faj előfordulása kizárható.

### 6.4.2. A beruházási terület természetvédelmi érintettsége

#### 6.4.2.1. A tervezett beruházás által érintett Natura 2000 területek

A tervezett beruházás közvetlenül érintkezik a HUHN20033 Debrecen-Hajdúböszörményi tölgyesek kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési területtel, ami gyakorlatilag – a tervezési területet K-ÉK felől határoló, a Natura területbe beékelődő és annak részét nem képező Szordasi út kivételével – azt körbeveszi.

A Natura 2000 terület jelölő értékei a 2024-es állapot szerint az alábbiak.

Jelölő élőhelytípusok:

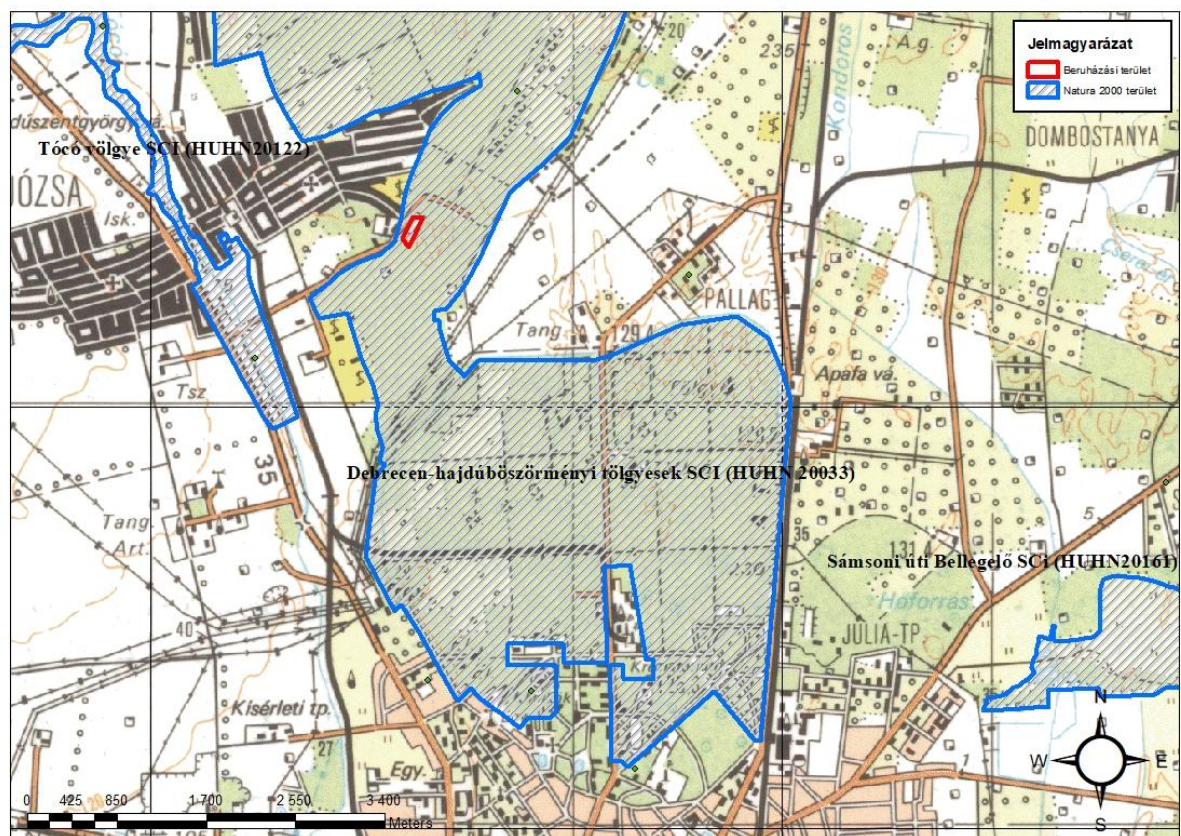
- 91F0 Keményfás ligeterdők nagy folyók mentén *Quercus robur*, *Ulmus laevis* és *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* vagy *Fraxinus angustifolia* fajokkal (*Ulmion minoris*)

- 9110\* Euro-szibériai erdőssztyepptölgyesek tölgyfajokkal (*Quercus* spp.)

(\* kiemelt jelentőségű élőhelytípus)

Jelölő fajok:

- magyar nőszirm (*Iris aphylla* subsp. *hungarica*)
- nagy hőscincér (*Cerambyx cerdo*)
- skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*)
- díszes tarkalepke (*Hypodryas maturna*)
- nyugati piszedenevér (*Barbastella barbastellus*)



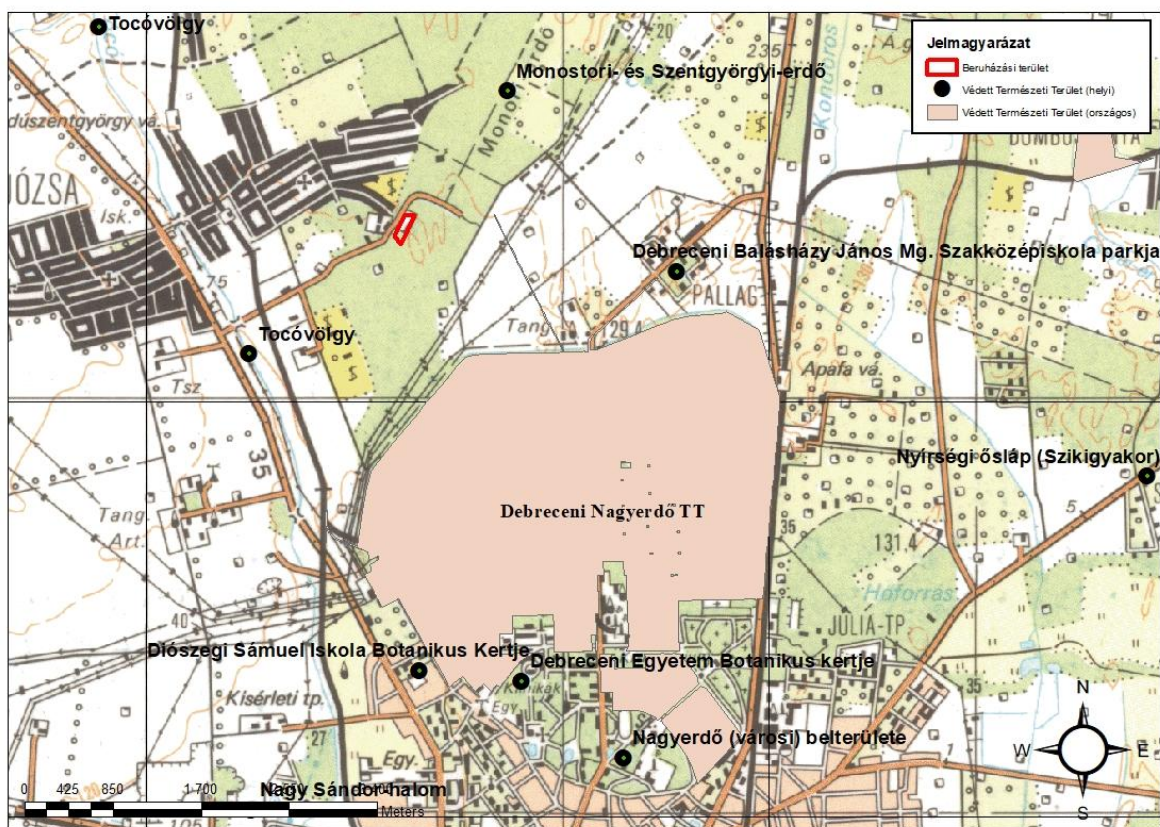
60. ábra A beruházási terület viszonya a Különleges Természetmegőrzési Területtel

#### 6.4.2.2. Védett Természeti Területek

A beruházási terület nem része védett természeti területnek. A legközelebbi országos jelentőségű védett természeti terület, a Debreceni Nagyerdő Természetvédelmi Terület a beruházási terület déli sarkától több mint egy kilométer távolságban helyezkedik el.

A beruházási terület a Debrecen Monostori-erdő és Szentgyörgyi-erdő helyi jelentőségű védett természeti területtel határos. A Monostori-erdő Józsa és Bocskaikert, a Szentgyörgyi-erdő Józsa és Bodaszőlő között helyezkednek el.





61. ábra A beruházási terület viszonya védett természeti területekkel

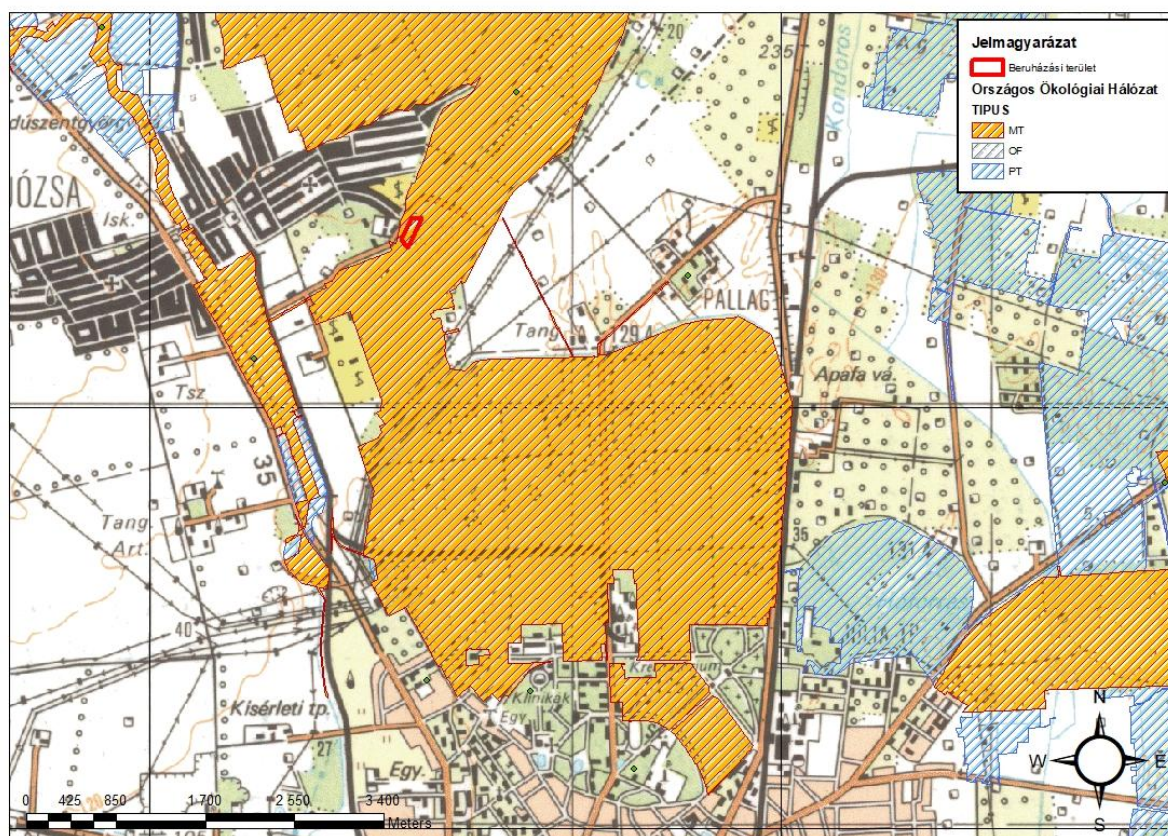
#### 6.4.2.3. Nemzeti Ökológiai Hálózat

A tervezett beruházással érintett Debrecen 0115 helyrajzi szám teljes egészében az országos ökológiai hálózat övezet magterület övezetének része. A magterület övezet szinte teljesen lefedi a HUN20033 kódszámú Natura 2000 területet, a déli rész kivételével, ahol határvonala a Debreceni Nagyerdő védett természeti terület határát követi.

Tekintettel arra, hogy a beruházási terület része a magterület övezetének, amelyre a Magyarország területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXCV. törvény 25. §-a a beépítésre vonatkozóan külön szabályokat állapít meg, a beruházó előzetesen kikérte a működési terület szerinti érintett Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság (a továbbiakban: Igazgatóság), mint természetvédelmi kezelő szakmai véleményét. Az Igazgatóság HNPI-00163-44/2025 iktatószámú levelében a fejlesztést a természetvédelmi szempontokkal nem találta ellentétesnek, a tájba illesztésre vonatkozóan fogalmazott meg elvárást a lakópark ki- és megvilágítása, valamint a zöldfelület kialakítása tekintetében. A környező területekre gyakorolt negatív hatások csökkentése, valamint a minél természetesebb zöldfelületek kialakítása érdekében az őshonos fa- és cserjefajok ültetését szorgalmazták, amelyhez mellékelték az ültethető őshonos fajok listáját. A fényszennyezés csökkentése érdekében az Igazgatóság által kidolgozott világítási segédletet alkalmazását kérték. Az Igazgatóság javaslatainak megfelelően az engedélyes és beruházó a megvalósítás során vállalja a világítás, valamint a növényzet javasolt irányelvek szerinti telepítését.

A beruházási terület (Debrecen 0115 hrsz.-ú ingatlan) Debrecen hatályos szabályozási tervében beépítésre szánt Különleges honvédelmi, katonai belbiztonsági és nemzetbiztonsági célra szolgáló területek (K-Hon/4) övezetben szerepel. A tervezett lakópark kialakításához szükséges övezet módosítását (Lke-J5 övezetbe történő átsorolás) és az ezzel együtt járó szabályozási terv módosítását a beruházó kezdeményezte, és a jegyző által előírt (TERV-249917-7/2025. iktatószámú levél) telepítési tanulmánytervet is elkészítette. Jelenleg ennek közgyűlésre történő beterjesztése van folyamatban.





62. ábra A beruházási terület viszonya az Országos Ökológiai Hálózat övezeteivel

#### 6.4.2.4. Egyéb védettség

A tervezési területet a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény által meghatározott természeti terület része.

#### 6.4.3. Élővilágra kifejtett hatások a létesítés során

A beruházási területre tervezett 20 lakásos lakópark létesítése a területen meglévő épületek elbontását és a növényzet teljes eltávolítását igényli az érintett helyrajzi szám teljes területén, ami egyben a beruházás közvetlen hatásterületének tekinthető. Az érintett helyrajzi szám minimálisan 10 méteres körzete, valamint a megközelítést biztosító utak és azok 10 méteres sávja tekinthető a közvetett hatásterületnek. A létesítés időszakában az érintett helyrajzi szám teljes területe munkaterületnek számít.

A kivitelezés során fellépő, az élővilág szempontjából is releváns átmeneti hatások a következők:

- zaj- és porszenyezés: ez egyrészt a munkaterület előkészítéséből – növényzet eltávolítása, épületek bontása –, az építkezésből, az anyagok oda- és elszállításából eredő zajterhelést, az eddigiektől eltérő plusz zajforrást, másrészt jellemzően a terepelőkészítés és a szállítás során jelentkező porszenyezést jelent. Mindkét hatás a közvetlen és közvetett hatásterületen is jelentkezik. A zajszennyezés jellemzően a kivitelezés időszakában időszakosan, akkor is jellemzően munkaidőben (általában 8 és 17 óra közt) fog jelentkezni, a munkálatok jellegéből adódóan eltérő mértékkel, és az építés befejezése után megszűnik. A porszenyezés a munkaterületen és jelentősebb mértékben a közvetett hatásterületen fog jelentkezni. A növényzetre kiülepedő por zavarhatja a növények légzését. A hatás mértéke és tartóssága a kivitelezés időtartamától függ. A tapasztalatok szerint, tartós, a fák egészségi állapotát veszélyeztető hatás több évre elhúzódó építkezés esetén várható.
- a munkaterület megvilágításából adódó fényszennyezés: ez a munkaterületet biztonsági és munkavédelmi célú megvilágításából adódhat az építés ideje alatt, amelynek hatása lokális. A

munkaterület már beépített területek közvetlen közelében van, ami emiatt minimális plusz fényterhelést jelenthet. A munkaterület megvilágítása az éjjel aktív állatokra jelenthet zavaró hatást, és a fényforrások rovarokat vonzhatnak a területre.

- megnövekedett személy- és gépjárműforgalom: ez a munkagépek, kivitelezést végző személyek közlekedéséből/szállításából adódik. A megnövekedett személy- és gépjárműforgalom hatása az emberi jelenlétből már alkalmazkodott élővilágra nézve kismértékű, az érintett faj életmenetétől függően akár semleges vagy indifferens lehet.
- anyagdeponálás: ez a kitermelt talaj deponálását, a kivitelezést szolgáló eszközök/munkagépek átmeneti elhelyezését jelentheti. Az anyagdeponálás és a munkagépek elhelyezése elsősorban azért lehet gond, mert elősegítheti a taposástűrő és ruderális növények terjedését, illetve a vegetáció ideiglenesen megszűnését eredményezi.

#### 6.4.3.1. Magasabb rendű növényzet

A közvetlen és közvetett hatásterület is jellegtelen, alacsony természetességű és degradált élőhelyeket – U4, S6, OB – érint. A közvetlen hatásterületen, ami a beruházási és egyben munkaterületet jelenti, a létesítés során az ott lévő növényzet teljes mértékben eltávolításra kerül, összesen 2,4295 hektáron. Helyére az épületek felépítését követően, a beépítési helyszínrajz alapján, minimum a terület 50%-át kitevő, őshonos fa- és cserjefajokból álló zöldfelület kerül kialakításra, az építési telkeken, illetve közösségi terek formájában. Természetes vagy természetközeli élőhelyek igénybevételére sem a közvetlen, sem a közvetett hatásterületen nem kerül sor.

A létesítéssel kapcsolatban fentebb ismertetett hatások alapvetően a közvetett hatásterületen értelmezhetők. A tervezett 2 éves létesítési időszak alatt a közvetett hatásterület alacsony természetességű növényzetére a porszenyezés nem gyakorol jelentős hatást. A szállítás meglévő utakon történik, új terület igénybevételével nem jár. A deponálás, tekintettel a tervezett maximum 20%-os beépítettségre, a beruházási területen belül megoldható, így további, növényzettel borított területet nem fog érinteni.



63. ábra A beruházási terület beépítési terve



#### 6.4.3.2. Állatvilág

---

A beruházással érintett közvetlen hatásterületen, az előző fejezetben ismertetettek szerint, a növényzet eltávolítása miatt a fészkelő madárfajok és az észlelt kételtű- és hüllőfajok élőhelye megszűnik. A beruházási területen kimutatott, gyakori, általánosan elterjedt, az emberi környezethez jól alkalmazkodott fajok a környező települési területeken is megtalálják életfeltételeiket. A fajok érintett állományai a beruházási területen kis egyedszámúak.

A közvetett hatásterületen a létesítéssel járó zavaró hatások az emberi környezethez és zavaráshoz szokott **fajokat nem érintik jelentősen**. A madárfajok költésére gyakorolt hatás függ a munkavégzés időbeliségétől. Amennyiben az nem a fészkelési időszakra koncentrálódik, a zavaró hatás elenyésző.

Tekintettel arra, hogy az érintkező Natura 2000 területen jelölő állatfajok sem a közvetlen, sem a közvetett hatásterületen, sem pedig az érintkező földrészleteken nem fordulnak elő, így a közösségi jelentőségű jelölő állatfajokra **negatív hatást nem gyakorol** a beruházás.

#### 6.4.4. Élővilágra kifejtett hatások az üzemelési időszakban

---

Az üzemelési időszakban a létesítéssel kapcsolatban fentebb részletezett hatások közül a beruházási területen felépült lakópark megközelítéséből eredő zajszennyezéssel és a lakóparkban üzemelő berendezésekből eredő zajterheléssel kell számolni. Ezek azonban a létesítési időszakban várható plusz terheléshez viszonyítva elenyészőek.

A fényszennyezés az üzemelési időszakban minimális lesz, mivel a terület és az épületek megvilágításának tervezése és telepítése során az Igazgatóság útmutatójában foglaltakat veszi figyelembe a beruházó.

##### 6.4.4.1. Magasabb rendű növényzet

---

A beruházási területen a létesítési időszakban eltávolított növényzet helyén, a korábbi alacsony természetességű, inváziós fajok előfordulásával jellemezhető jellegtelen élőhelyek helyett őshonos fa- és cserjefajokból álló zöldfelület lesz kialakítva, minimálisan a terület 50%-án. Ez megfelelő kezelés esetén az eredetinel jobb természetességű, diverzebb növényzeti borítást eredményez. A terület természetessége növekedni fog. A terület megközelítéséből adódó porszennyezés nem várható, mivel a megközelítő utak burkolattal lesznek ellátva. Az üzemelési időszakban a növényzetre ható káros hatás nem feltételezhető. Öntözés esetén az eredetinel feltehetően üdebb növényzet alakul ki. Az üzemelés során ezáltal a magasabb rendű növényzetre gyakorolt hatás **semlegesnek** vagy **pozitívnak** tekinthető.

##### 6.4.4.2. Állatvilág

---

A létesítés részeként a beruházási területen kialakított, őshonos fa- és cserjefajokból álló zöldfelület az állatvilágra nézve pozitív hatású lesz, új fajok megjelenése várható. Például az épületekhez kötődő emlős és madárfajok faunisztikai színezőelemekként várhatóan meg fognak jelenni a területen. A zöldfelület öntözése az üdebb növényzet révén számos állatfaj életfeltételeit javítja, táplálékbázisát növeli, ami hosszabb távon szaporodóképesebb és népesebb populációk fennmaradását segítheti elő. Ennek megfelelően az üzemelés állatvilágra gyakorolt hatása összességében – a területen kimutatott, általánosan elterjedt fajok tekintetében is javító.

## 6.5. A tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatások ismertetése

### 6.5.1. Táj történeti vizsgálat

A Debrecentől északra található területek ősi erdőterületek. A Hortobágy-Berettyó vízgyűjtő területéhez tartoznak, alapvetően száraz, gyér lefolyású, vízhiányos területek. A katonai felmérések térképei jelentős, összefüggő erdőterületeket ábrázolnak itt. Az erdőborítás többé-kevésbé folytonos volt. Alapvetően nyírségi savanyú homoktalajon kialakult homoki tölgyesek (gyöngyvirágos tölgyesek, pusztai tölgyesek, üde tölgyesek), kisebb arányban pedig egyéb élőhelyek (láperdők, láprétek, mocsarak, homoki gyepek) jellemezték a tájat. Jelentős átalakulást a vízháztartás megváltozása, a szárazodás (talajvízszint csökkenése, klimatikus változások) és az őshonos erdőállományok helyett a tájidegen ültetvények létesítése, az idegenhonos inváziós fajok jelentős térnyerése okozott. A hazai fafajok még az 1960-as években is jelentős szerepet játszottak. A fehér akác térhódítása az 1970-es évektől kezdődött, napjainkra már a beruházási terület környékét teljes mértékben akácültetvények borítják. Ezt a változást jól alátámasztja, hogy a kistájban található HUN20033 kódszámú Natura 2000 terület legnagyobb kiterjedésű élőhelyei az alföldi zárt tölgyesek mellett (24%) az akácültetvények (38%). A faállomány típus tekintetében legnagyobb területi aránnyal az akácosok, illetve a különböző akác elegyes állományok vannak képviselve.

A mezőgazdasági tevékenység a területen korábban és napjainkban is minimális. Az erdőtömb belsejében kis kiterjedésű szántómozaikok vannak. Gyepek, illetve gyümölcsösök, szőlő és kiskert érdemi kiterjedésben nincs jelen a területen.

### 6.5.2. Táj képi hatás

A tervezett beruházással érintett terület a földrajzi tájbeosztás szerint a Tiszai-Alföld nagytáj, Hajdúság középtáj, Dél-Hajdúság kistájához tartozik.

Az egyedi tájértékek tekintetében a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság tájérték adatbázisát vettük alapul. Nyilvántartásuk szerint a beruházási terület közvetlen közelében egyedi tájérték nem található. Attól 600 m-re északra lévő „Monostori istálló” egykori állattartó épületek maradványai egyedi tájértéknek minősülnek. A terepi bejárás során rögzítettük a tervezett beruházás 200 m-es környezetében lévő tájelemeket. A tervezési területen tájelemként értékelhetjük az út menti fákat, fasorokat, utakat. Karakteres természetes tájelem a tervezési területen nem fordul elő, ott az összefüggő erdőterület közvetlenül érintkezik a településsel. A beruházás szűkebb környezete a természetes tájelemeket az akácosok létesítésével teljesen elvesztette, míg a tágabb környezetben az urbánus jelleg az uralkodó (Józsa-településrész).

Építési fázisban a tájban a legjelentősebb változást a munkagépek látványa okozza, azonban ez a hatás csak időszakos és könnyen elviselhető.

A tervezett beruházás közvetlen tájvédelmi hatásterülete a Debrecen 0115 helyrajzi számú ingatlan és annak az építés során igénybe vett környezete, mivel ezek a tájat közvetlenül érintik.

A közvetett hatásterület az érintett földrésztől való távolság, ahonnan az épületek a megépülésük után láthatóak lesznek. Mivel sík tájban erdők között fog megépülni a lakópark, így a közvetett tájvédelmi hatásterület szintén a munkaterület lesz. A fákkal körbevett telken lévő épület nem fog a fák fölé jelentősen felemelkedni, így távolról (az erdőn kívül) már nem lesz látható.

A tervezett beruházás az országos tájképvédelmi terület övezetét érinti. A beruházási területet körülvevő fák magassága fölé az épületek jelentősen nem emelkednek, így azok tájképi hatása csekély, az üzemelés időszakában *elviselhető* lesz.

## 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.

### 6.6.1. Közvetlen hatások területei

#### 6.6.1.1. Telepítés („létesítés”) várható hatótényezők eredményeként kialakuló hatásterületek

##### Környezeti elem: Levegő

A tervezett beruházás az alábbi nagy levegőtisztaság-védelmi szempontból jelentős fejlesztési elemeket tartalmazza:

- 1) munkafázis: Terület előkészítése, tereprendezés
- 2) munkafázis: Magasépítés

Hatásterületek:

- Tereprendezés, terület előkészítése
  - munkagépek: 176 m (NO<sub>x</sub>)
  - kiporzás: 63 m (TSPM)
- Magasépítés
  - munkagépek: 195 m (NO<sub>x</sub>)

A létesítés levegővédelmi hatásterületét az 1. munkafázis határozza meg.

A szállító járművek kipufogó gázaival terhelik a szállításokkal érintett útvonalak környezetének levegőjét. A megközelítési utak vizsgálata során a 35. sz. főutat vettük figyelembe.

Létesítés során a 35. sz. főút hatástávolságát az „A” feltétel és a nitrogén-oxidok határozzák meg.

Az út hatástávolsága

külterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	54,3 m	növekmény: 0,8 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	220,1 m	növekmény: 3,0 m
belterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	27,3 m	növekmény: 0,5 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	117,5 m	növekmény: 1,8 m

##### Környezeti elem: Levegő – Zajvédelem

Zajvédelmi szempontból a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében zajterhelési határértékek a beruházás környezetében található településrendezési övezetekben 60 dB.

A tervezett tevékenységeket csak nappali időszakban végzik.

- Tereprendezés, terület előkészítése:
  - Erdőterület irányába (É): 203 m
  - Erdőterület irányába (K): 72 m
  - Erdőterület irányba (D): 160 m
  - Lakóterület irányába (NY): 123 m
- Magasépítés:
  - Erdőterület irányába (É): 210 m
  - Erdőterület irányába (K): 87 m
  - Erdőterület irányba (D): 182 m
  - Lakóterület irányába (NY): 145 m

A létesítéshez kapcsolódó szállítási tevékenység okozta additív terhelés külterületen 0,06 dB és belterületen 0,08 dB (<3 dB), vagyis a forgalomból származó zaj növekménnyel nem kell számolni. Az út zajterhelésére vonatkozó határérték-túllépések jelenleg is megfigyelhetők.

#### Környezeti elem: Talaj, földtani közeg

A talaj tekintetében normál létesítési üzemben releváns hatásként egyedül a légszennyező anyagok kiülepedését kell megemlíteni, mely csekély mértékű.

A hatásterület megegyezik a beruházás területével.

#### Környezeti elem: Felszíni és felszín alatti víz

Normál létesítési üzemenet esetén a tevékenység semmilyen hatással nincs a felszíni és felszín alatti vizekre.

A hatásterület megegyezik a beruházás területével.

#### Környezeti elem: Élővilág

A beruházási területre tervezett 20 lakásos lakópark létesítése a területen meglévő épületek elbontását és a növényzet teljes eltávolítását igényli az érintett helyrajzi szám teljes területén, ami egyben a beruházás közvetlen hatásterületének tekinthető.

#### Tájvédelem:

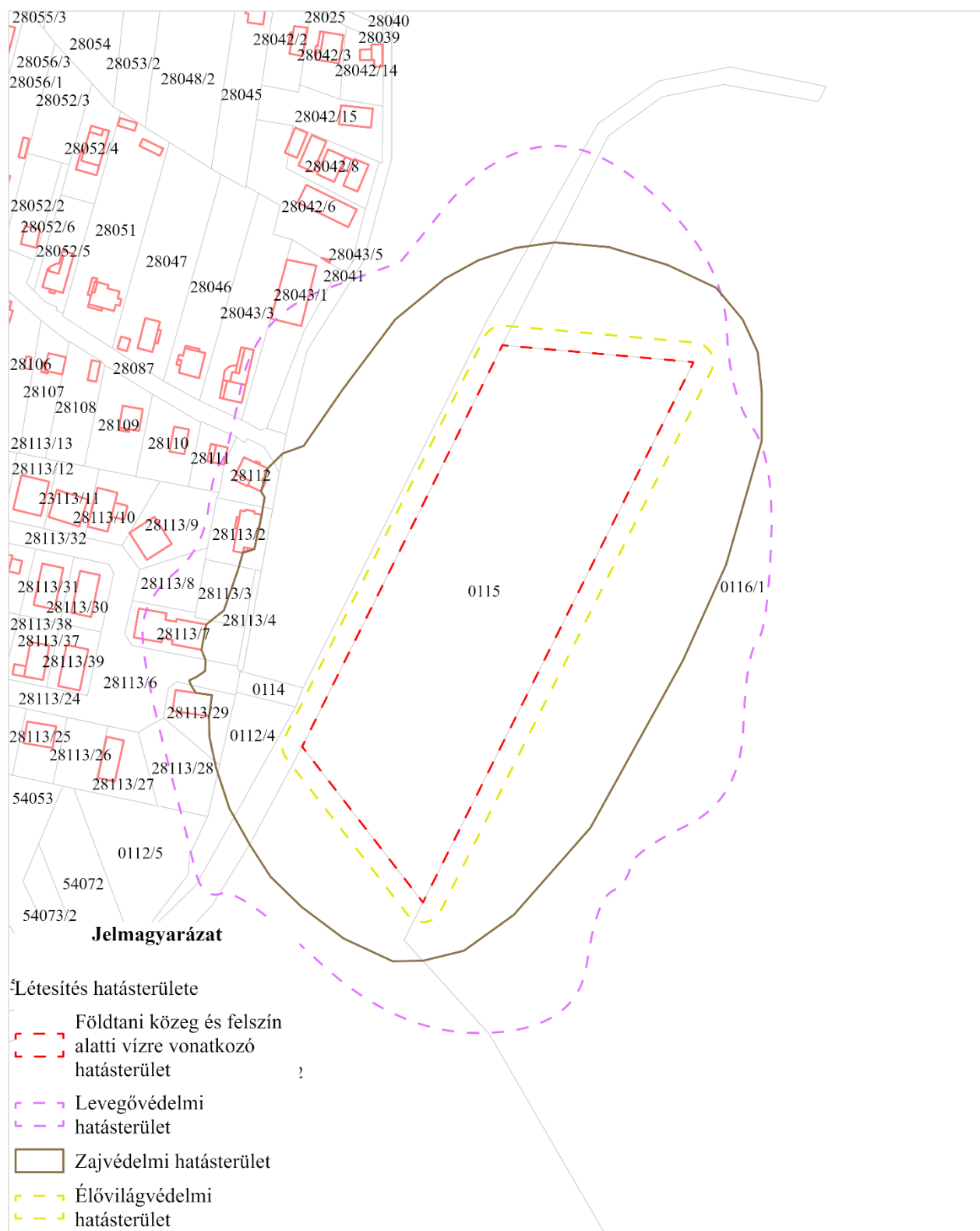
Tájvédelmi szempontból a közvetlen hatásterület megegyezik a tervezett építmények által igénybevett területtel.

#### A létesítés hatásterületén található ingatlanok:

Debrecen

0112/5, 082/2, 28113/28, 0112/4, 28113/29, 0114, 28113/7, 28113/4, 28113/3, 28113/8, 28113/6, 28113/2, 28113/9, 28112, 28111, 0115, 28043/1, 28043/3, 095, 28041, 28087, 0116/1





Projekt: FÉSÜS Építész Tervező Kft. - Debrecen-Józsa Szordasi út 15. lakópark építés



Létesítés hatásterülete

Méretarány: 1:3 000



64. ábra Hatásterületek környezet elemenként – telepítés („létesítés“)

### 6.6.1.2. Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hatótényezők

#### Környezeti elem: Levegő

A tervezett lakópark üzemelése során közvetlenül a lakóházak üzemeltetéséből jelentős légszennyezésre nem számítunk. A lakópark fűtése/hűtése megújuló energiaformákra alapozott, így jelentésköteles pontforrás nem létesül. Legrosszabb esetben a lakóparkban földgáz felhasználással történne az épületek fűtése, ezt a légszennyező anyag kibocsátást becsültük meg.

Normál működés esetén 100 db személygépkocsi a becsült napi forgalom a lakóparkon belül.

A szén-monoxid (CO), az el nem égett szénhidrogén (paraffin szénhidrogének - HC) és a szálló por (PM<sub>10</sub>) 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 51-194 m.

Az üzemelés járműforgalma átlagosan külterületen és belterületen is 0,51%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz.

Az út hatástávolsága

külterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	53,8 m	növekmény: 0,3 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	218,4 m	növekmény: 1,3 m
belterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	27,0 m	növekmény: 0,2 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	116,4 m	növekmény: 0,6 m

Az üzemelés járműforgalma átlagosan külterületen és belterületen is 0,51%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz.

A megnövekedett forgalomnak humán egészségügyi kockázata nincs. A megnövekedett forgalom hatására növekszik az út hatástávolsága 0,1-0,8 méterrel. Az út közvetlen környezetében kedvezőtlen meteorológiai körülmények között eléri a légszennyező anyagok maximális koncentrációja – a nitrogén-oxidok tekintetében – az immissziós határértéket, mely határérték-túllépés jelenleg is megfigyelhető, nem a megnövekedett forgalom hatása. A várható üzemelési járműforgalom nem okoz levegőminőség romlást.

#### Környezeti elem: Talaj, földtani közeg

A talajra vonatkozó közvetlen hatásterület a lakóházak, a burkolt felületek területével egyezik meg.

A dokumentációban bemutatott műszaki védelem (olajfogók) mellett a földtani közeg nem szennyeződik.

#### Környezeti elem: Felszíni és felszín alatti víz

A vízbe történő kibocsátások és azok alapvető potenciális forrásai a következők lehetnek:

- a kommunális szennyvíz,
- az utakról és egyéb felületekről elvezetett csapadékvíz.

Vízhasználatok: szociális víz

Vízi létesítmények

- Ivóvízvezeték.
- Kommunális szennyvízvezeték,
- Csapadékvíz elvezetés és -elhelyezés.

A felszín alatti vizek érintettségét vizsgálva megállapítottuk, hogy – tervezett tevékenység következtében a felszín alatti vizeket jelentős káros hatás nem érheti.

Normál üzemmenet esetén a tevékenység semmilyen hatással nincs a felszíni és felszín alatti vizekre.

Az üzemelés hatásterülete a parkolók, burkolt felületek és a lakóházak területével egyezik meg.

### Maradékanyagok, hulladékok keletkezése

A helyes hulladékkezelési gyakorlat alkalmazása mellett a hatás semleges.

### Környezeti elem: Levegő – Zajvédelem

A 2025. július 1-én hatályba lépő TÉKA (280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet a településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról) 76. § (3) egyértelműen tartalmazza, hogy a gépészeti berendezések kültéri egységét úgy kell elhelyezni, hogy a működésből származó zaj- és rezgés kibocsátása megfeleljen a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló miniszteri rendelet üzemi létesítményekre meghatározott határértékeinek.

Mért legnagyobb hatástávolság a lakópark zajforrásainak szélétől:

Nappal:

- Erdőterület irányába (É): 28 m
- Erdőterület irányába (K): 30 m
- Erdőterület irányába (D): 39 m
- Lakóterület irányába (NY): 45 m

Éjszaka:

- Erdőterület irányába (É): 58 m
- Erdőterület irányába (K): 70 m
- Erdőterület irányába (D): 55 m
- Lakóterület irányába (NY): 73 m

Nappali és éjszakai időszakban a tervezett üzemidők mellett a legközelebbi ingatlanoknál nem várható határérték-túllépés. Számításaink szerint a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendeletben meghatározott határértékek tarthatók.

Az üzemeléshez kapcsolódó járműforgalom okozta additív terhelés külterületen 0,02-0,91 dB, belterületen 0,02-0,10 dB (<3 dB) minden napszakban. A forgalomból származó kisebb zajszint növekménnyel kell számolni, azonban a jelenlegi forgalomból származó határérték-túllépéshez képest (9,57-14,45 dB) a változás minimális.

### Környezeti elem: Élővilág

Üzemelési hatásterületnek jelen beruházás esetében az építési határvonaltól minden irányba számított 10–10 m-es zónát fogadjuk el.

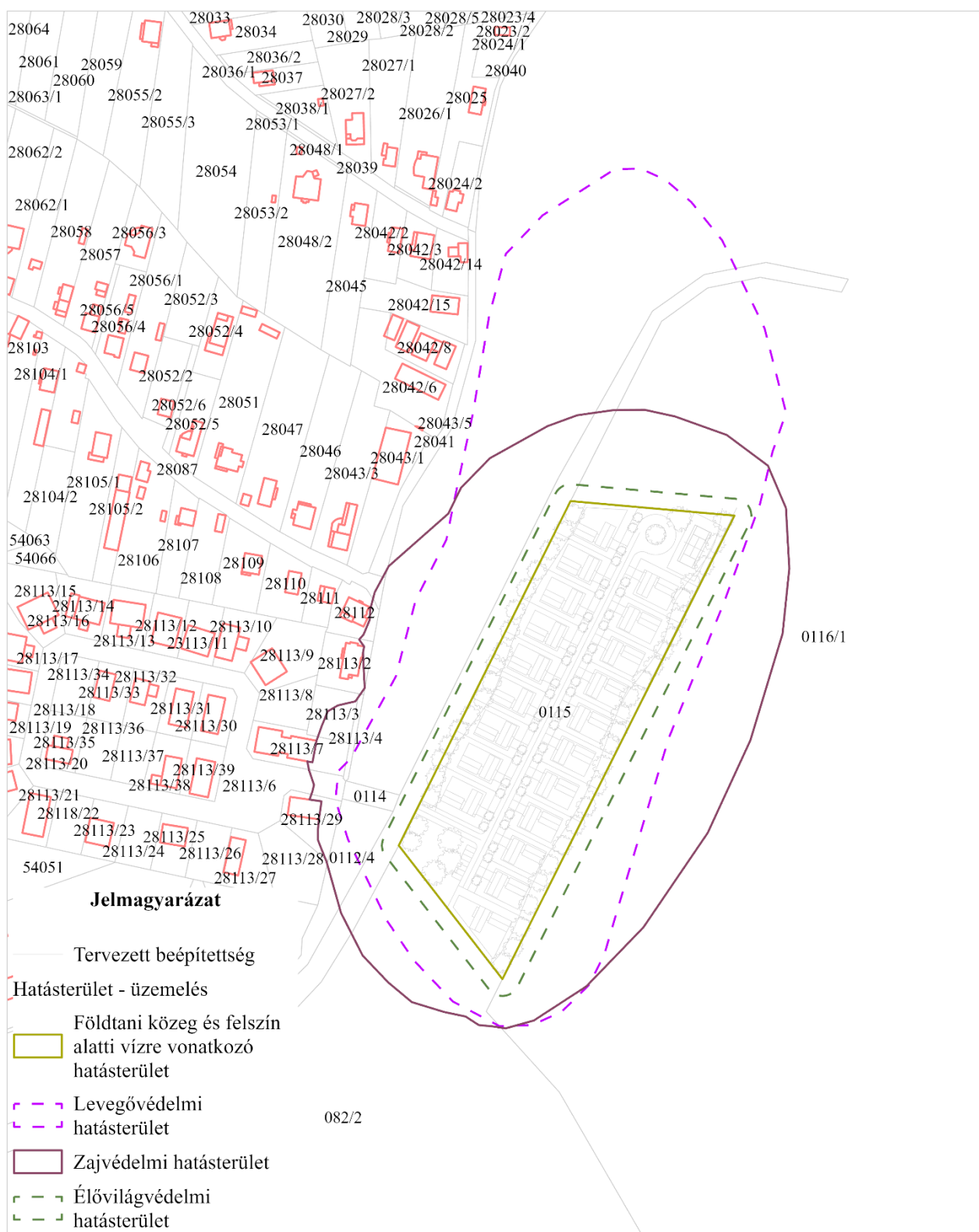
### Tájvédelem:

Tájvédelmi szempontból a közvetlen hatásterület megegyezik a tervezett építmények által igénybevett területtel, valamint azon tájrészletekkel, melyekről nyíló látvány, tájkép előterében (nézőponttól mért kb. 500 méter távolságban) szemmel jól érzékelhető minőségi változás várható (pl. látvány eltakarása vagy feltárása). Utóbbi kiterjedését elsősorban az erdő jelenléte befolyásolja.

### Az üzemelés hatásterületén található ingatlanok:

Debrecen

082/2, 28113/28, 0112/4, 28113/29, 0114, 28113/7, 28113/4, 28113/3, 28113/6, 28113/2, 28112, 0115, 095, 28041, 28087, 0116/1



Projekt: FÉSÜS Építész Tervező Kft. - Debrecen-Józsa Szordasi út 15. lakópark építés



A lakóparkban folytatott tevékenység hatásterülete

Méretarány: 1:3 500



65. ábra Hatásterületek környezet elemeként



### 6.6.1.3. Felhagyás idején várható hatótényezők

---

A hatásterület megegyezik a létesítési fázis során meghatározott hatásterülettel.

### 6.6.2. Közvetett hatások területei

---

A rendelet 7. számú melléklete szerint a közvetett hatások olyan hatások, amelyek nem közvetlenül a tevékenység következtében jelentkeznek, hanem annak közvetlen hatásai által indukált folyamatok révén, később vagy egy közvetítő elem (pl. levegő, víz) segítségével. Ezek gyakran másodlagos hatások, amelyek a közvetlen hatásokat követően, időbeli késleltetéssel jelennek meg.

A tervezett tevékenység levegővédelmi hatásterületén belül nem okoz jelentős légszennyezést.

A levegő, mint környezet elem háttérterhelése alacsony, az additív terhelés nem jelentős, kis területre terjed csak ki. A légszennyező anyagok továbbterjedésének esélye ugyan megvan, azonban a kibocsátástól távolodva a légszennyező anyagok koncentrációja már olyan kicsi, hogy az nem okoz változást a levegő állapotában, ezért a közvetlenként meghatározott hatásterületet fogadhatjuk el közvetett hatásterületnek is.

A tevékenység során tervezett műszaki megoldások eredményeként sem a felszíni, sem a felszín alatti víztestek nem szennyeződhetnek, szennyező anyag a lakópark területéről nem kerülhet ki. Ez kizárja a közvetett hatások kialakulását, tehát nincs lehetőség arra, hogy a szennyező anyagok közvetetten hatással legyenek távolabbi víztestekre vagy vízbázisokra.

Bár a talajra kiülepedő légszennyező anyagok közvetett hatást gyakorolhatnak, a kibocsátás mértéke olyan alacsony, hogy ez nem vezet talajszennyezéshez. A közvetett hatásterület a levegővédelmi közvetlen hatásterülettel egyezik meg.

A tervezett tevékenység élővilágvédelmi szempontból nem fejt ki jelentős hatást. Az érintett helyrajzi szám minimálisan 10 méteres körzete, valamint a megközelítést biztosító utak és azok 10 méteres sávja tekinthető a közvetett hatásterületnek. A létesítés időszakában az érintett helyrajzi szám teljes területe munkaterületnek számít.

Tájvédelmi szempontból közvetett hatásterületnek tekinthető mindaz a terület, ahonnan a tervezett beruházás kapcsolódó létesítményeivel együtt még látható lesz, így hatással van a tájképre. A láthatóság érvényesülése a tengerszint feletti magasságtól, a lejtők hajlásától, hosszától, a hegy-völgy formációk jellegétől, ill. a létesítmények műszaki paramétereitől függ. A láthatóságot a geomorfológiai adottságok mellett a felszínborítottság, a területhasználati mód és a beépítettség mértéke határozza meg, melyek időben változóak.

Az elmondottak alapján a teljes hatásterület megegyezik a közvetlen hatásterülettel.

A fentiek alapján a közvetett hatásterületet indokoltan lehet egyenlőnek tekinteni a közvetlen hatásterülettel, mivel a kibocsátott szennyező anyagok számított értéke a közvetlen hatásterületen kívül már nem éri el azt a szintet, amely érzékelhető környezeti változásokat okozhatna. A megfelelő műszaki intézkedések és az alacsony kibocsátás miatt a közvetett hatások kialakulásának kockázata minimális.

## 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 tényezőkből 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. 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.

1. A projekt megvalósításának célja az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás? A projekt nem az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazást segíti elő, a beruházás célja egy lakópark létesítése az érintett területen.	igen/ <u>nem</u>
1. Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év? A hagyományos módon épített épületek várható műszaki élettartama 50–100 év, de az épületek több száz évig is megmaradhatnak.	<u>igen</u> /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 jelentkezhethet az épület szerkezetének, állékonyságának romlásához, a berendezések hatékonyságának csökkenésében. Az éghajlatváltozás hatásainak következményei a fizikai beruházásokra és infrastruktúrák tekintetében az alábbi kategóriákra bontható: <ul style="list-style-type: none"> <li>- az éghajlatváltozás miatt a beruházásban keletkező károk és rövidebb élettartam, pl. berendezéseket károsító belvíz, szélvihar stb. melyek a projekt megvalósítása után vagy megvalósítás közben jelentkezhetnek.</li> <li>- 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,</li> <li>- a beruházás által biztosított szolgáltatásban történő negatív változások az éghajlatváltozás hatására, pl. beruházás megítélésének romlása, hírnévvesztés.</li> <li>- az éghajlatváltozás hatásai elleni védekezés miatt megnövekedett működési, illetve pótlólagos beruházási költségek,</li> <li>- az éghajlatváltozás közvetett hatása a beszállítók, illetve fogyasztókra kifejtett hatáson keresztül,</li> <li>- megnövekedett biztosítási költségek,</li> <li>- egyéb társadalmi költségek.</li> </ul> Ezen elsődleges következmények miatt másodlagos következmények is megjelennek a társadalom, gazdaság és környezet körében, pl. munkahelyek számának csökkenése, vállalkozások csődje stb.	<u>igen</u> /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? Az épületek, létesítmények különösen ki vannak téve az éghajlati elemeknek, mint pl. a hőhullámos időszakoknak, az intenzív csapadékoknak, extrém időjárási eseményeknek, viharoknak, tömegmozgásnak, melyek kedvezőtlen változása a létesítmények állapotromlásához, élettartamuk csökkenéséhez, a szolgáltatás minőségének romlásához vezetnek.	<u>igen</u> /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/ <u>nem</u>
5. A projekt energiaellátását megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassa vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében stb.)	igen/ <u>nem</u>
6. A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függenek-e más közbeső termékektől vagy szolgáltatásoktól, amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatja éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus stb.)	igen/ <u>nem</u>
7. A projekt szállítási útvonalai különösképpen ki vannak téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások stb.)?	igen/ <u>nem</u>
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)? A tervezett infrastruktúra fenntartását a munkavédelmi előírások betartásával kell végezni, mert a karbantartást végző munkaerő ki van téve az extrém időjárási viszonyoknak. Az üzemelés során a dolgozók légkondicionált helyiségekben dolgoznak, a külső részek karbantartóit kivéve.	<u>igen</u> /nem
9. A projekt termékei és szolgáltatásai iránti keresletet befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése stb.)	igen/ <u>nem</u>

136. táblázat Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására

Mivel a tervezett beruházás nem adaptációs projekt, valamint 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 klímabiztossági tétele a Klímakockázati Útmutatóban foglaltak szerint javasolt.

## 7.2. 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

137. 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.

## 7.3. 1. modul: A beruházás érzékenységének elemzése

Az érzékenység vizsgálat 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:

4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum  $\geq 30$  °C)
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum  $\geq 20$  °C)
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet  $> 25$  °C)
10. Átlagos napi csapadékosság növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg  $\geq 1$  mm, nap)
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg  $\geq 20$  mm, nap)
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés
17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése
23. 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 infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
4. Hősejtnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	magas	nem releváns	alacsony
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns	alacsony
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %)	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
10. Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns	alacsony
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	közepes
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns	közepes
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns	közepes
17. Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	magas	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns	közepes
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns	közepes
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	közepes
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribb válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
22. Aszály gyakoribb előfordulása	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	közepes	nem releváns	nem releváns	közepes	nem releváns	alacsony
24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony
25. Szélerózió	alacsony	nem releváns	nem releváns	alacsony	nem releváns	alacsony

138. táblázat Mátrix a projekt érzékenységeinek előzetes vizsgálatához

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 kísérlik 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 scenárió-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 scenáriókat vesszük figyelembe, melyek Közép- és Kelet-Európát lefedő 10 km-es felbontású szimulációk.

Az RCP4.5-ös scenárió 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.

A vizsgált területen várható éghajlatváltozás jellemzésére az alábbi változók kerülnek bemutatásra.

- 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 ( $10^{\circ}C$  3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása a 2071-2100 időszakra (napok száma)

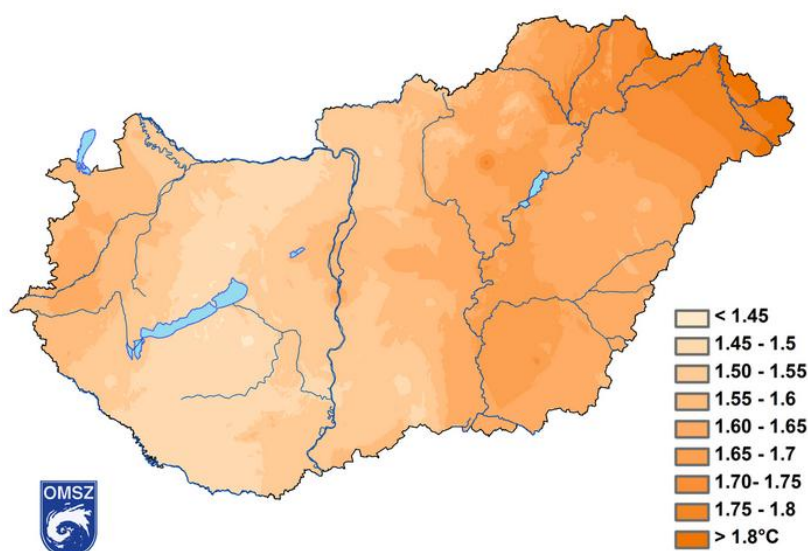
- Csapadék és aszály:
  5. Az évszakos csapadékkintenzitás várható változása Magyarországon a 2071-2100 időszakra (mm/nap)
  6. 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése a 2071-2100 időszakra (napok száma)
  7. Az éves csapadékmennyiség várható változása Magyarországon a 2071-2100 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<sup>2</sup>)

#### 7.4.1. 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 °C-kal emelkedett.

[http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt\\_valtozasok/Magyarorszag/](http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/)



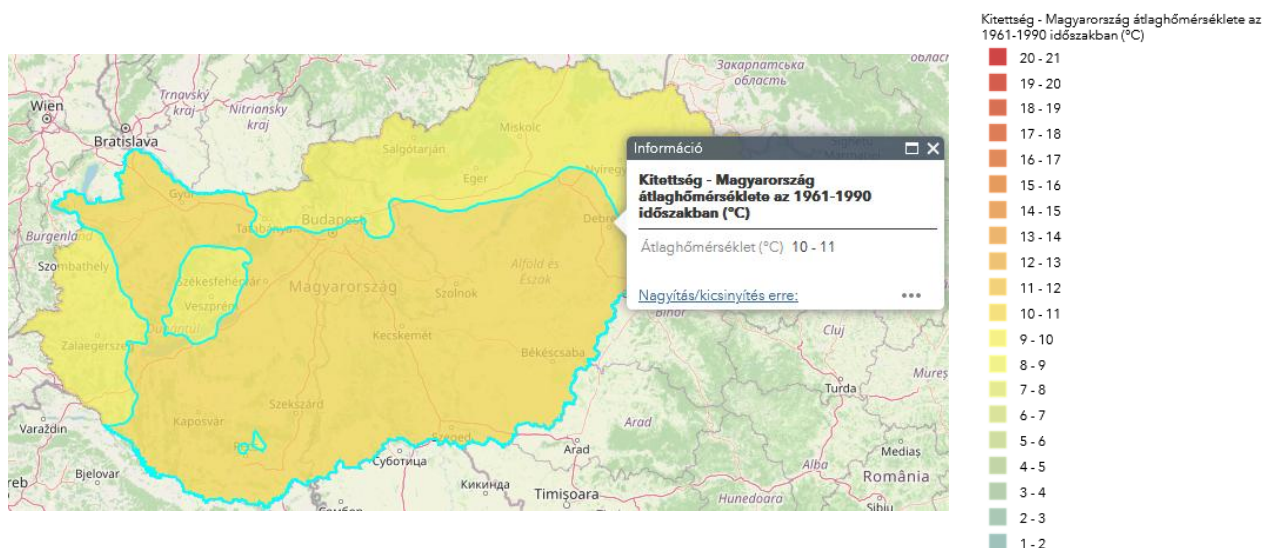
66. ábra Az éves középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1981-2016 időszakban

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).

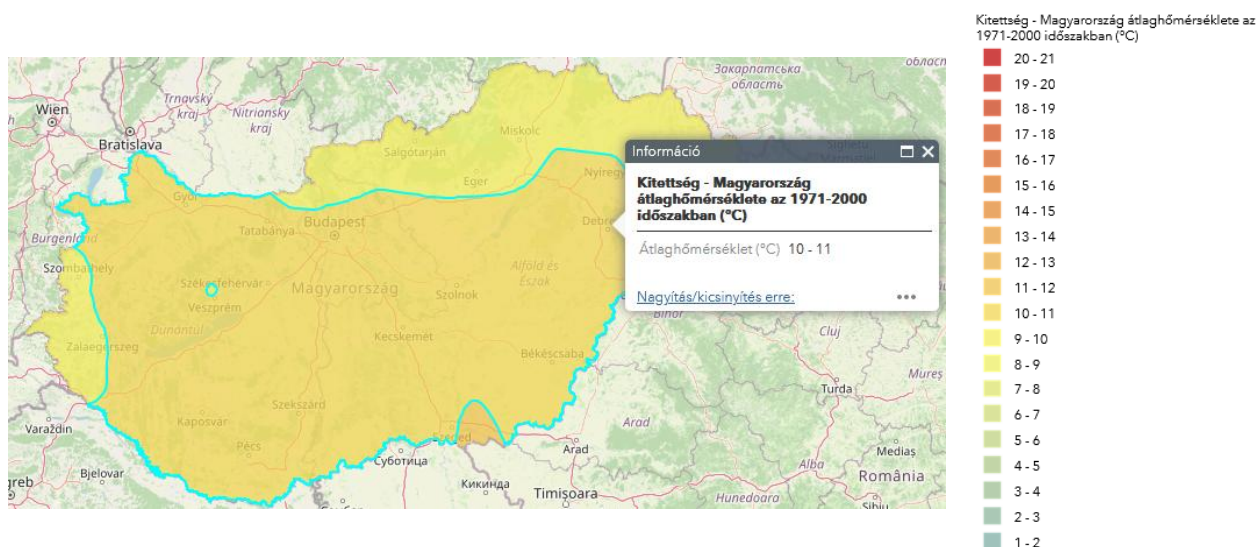
#### 7.4.1.1. Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése

Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése Magyarország teljes területén várható, fokozottan az Alföldön és a Dunántúli-dombságban, valamint a nagyvárosokban.



67. ábra Kitettség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1961-1990 időszakban (°C)





68. ábra Kitettség – 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

139. táblázat Várható átlaghőmérséklet változás a 2071–2100 időszakra (°C) a projekthelyszínén

A modellek különböző adatokat jósolnak, de a tendencia az összes klímamodell esetében megegyező: a várható átlaghőmérséklet változás a projekt területén emelkedni fog.

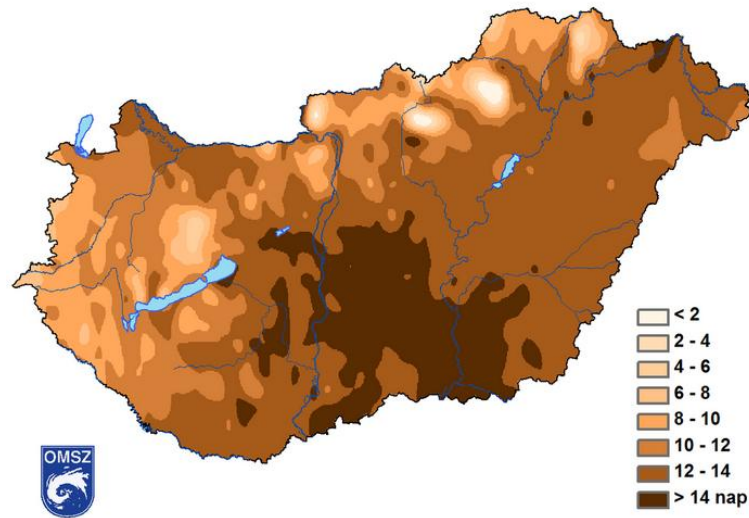
A kitettség minősítése: MAGAS

#### 7.4.1.2. 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.

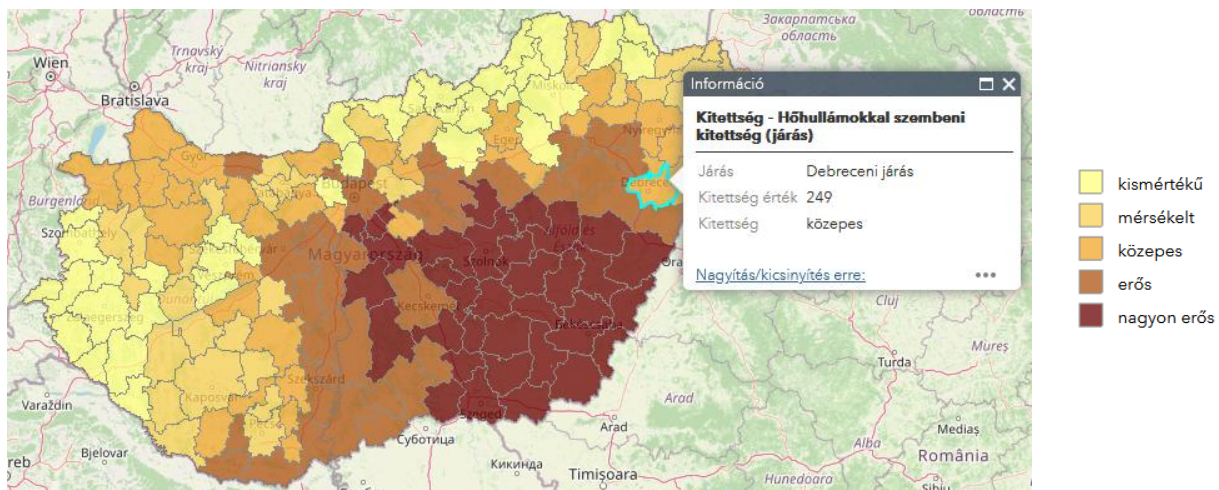


69. ábra Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet > 25°C) az 1981-2016-os időszakban, rácsponi trendbecslés alapján

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.

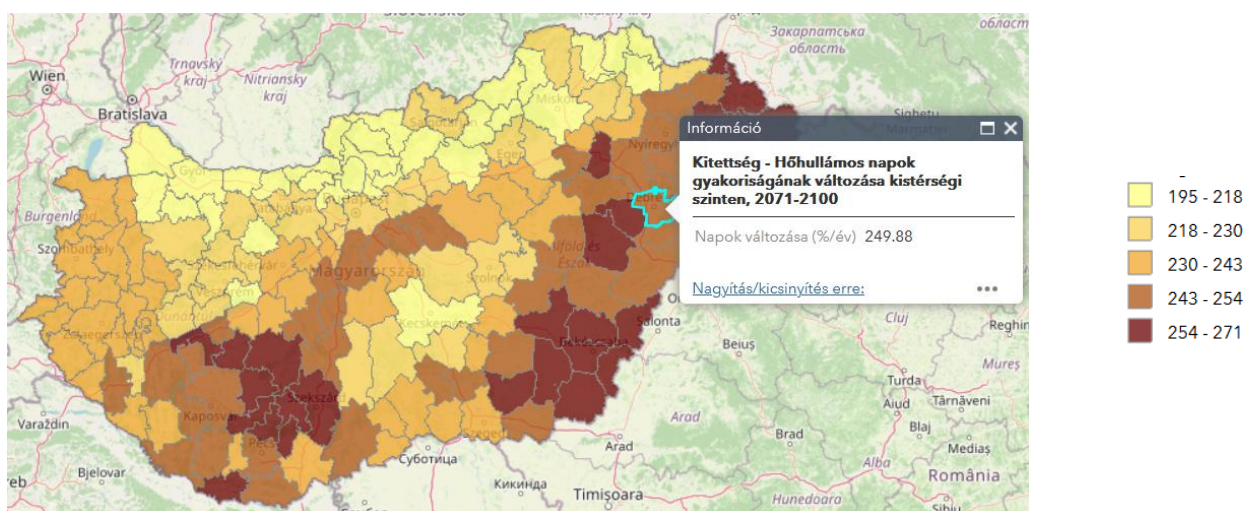


70. ábra Kitétség – Hőhullámokkal szembeni kitétség járási szinten, 1970-2010

A térkép alapján látható, hogy a tervezett beruházás helyszíne hőhullámokkal szembeni kitétség alapján *közepes* kitétségű.

Az alábbi térkép a 2071-2100 időszakában a hőhullámos napok számának változását (%) szemlélteti a klímamoddell 1991-2020 időszakához képest kistérségi szinten.





71. ábra Kitettség – Hőhullámos napok gyakoriságának változása kistérségi szinten, 2071-2100

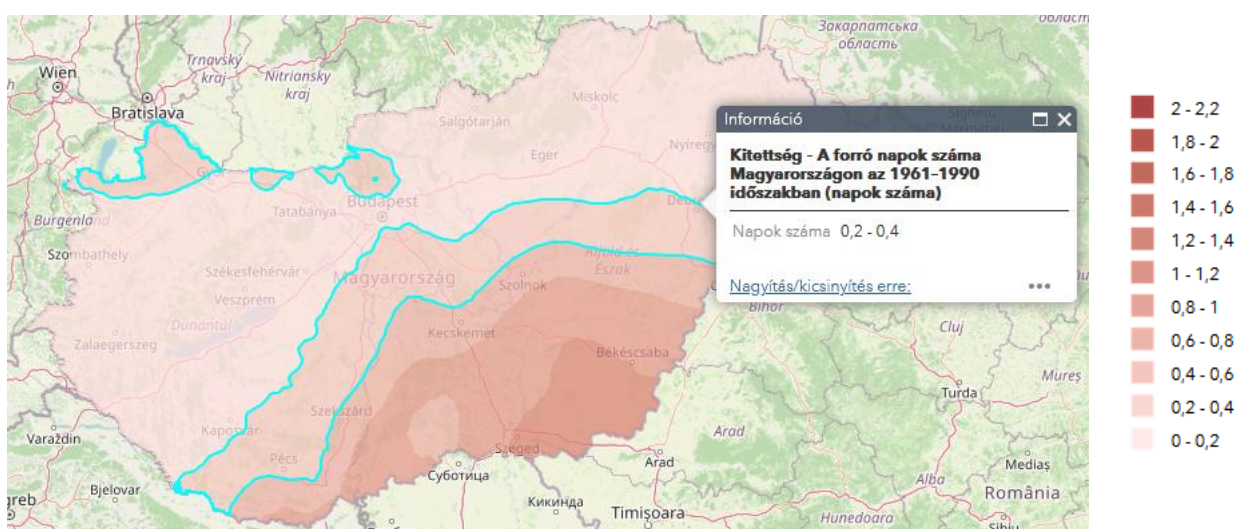
A tervezési területen a hőhullámos napok gyakoriság változása a 2071-2100 időszakban 249,88%/év.

A kitettség minősítése: MAGAS

#### 7.4.1.3. Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése

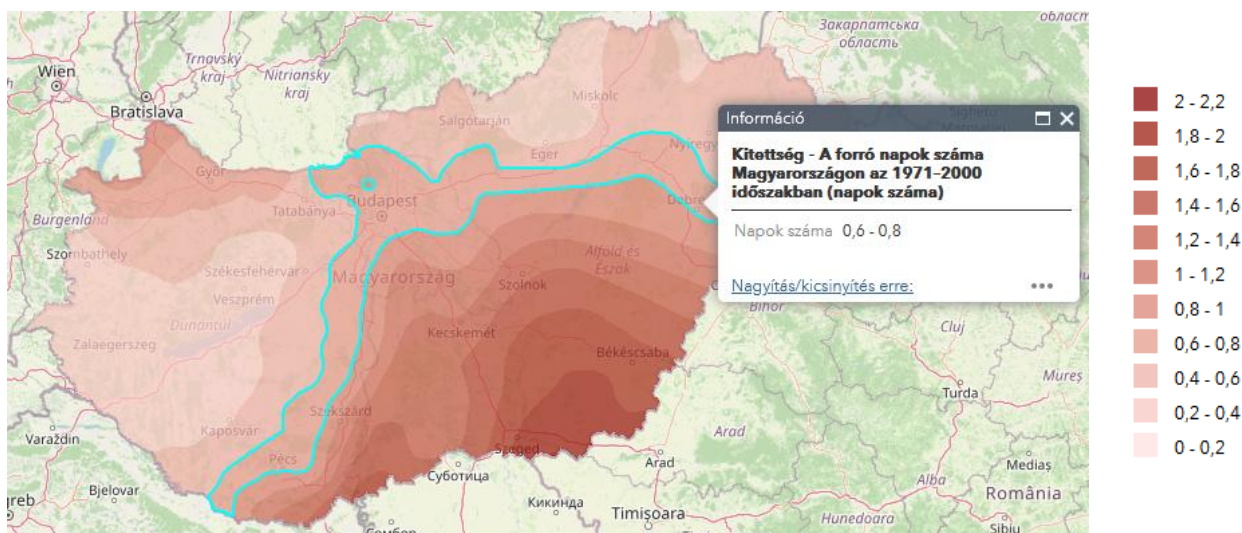
A következő térkép a forró napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja a beruházás területére, az 1961-1990 időszakra és az 1971-2000 időszakra. Forró napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t. A megjelenített értékek a forró napok 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.



72. 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.



73. ábra Kitejttség – 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

140. táblázat A forró napok számának várható változása a 2071–2100 időszakra (napok száma) a projekthelyszínen

A klímamodellek a fent ismertetett előrejelzések alapján megközelítőleg egységesen jósolnak a forró napok számának változása tekintetében a 2071–2100 időszakra.

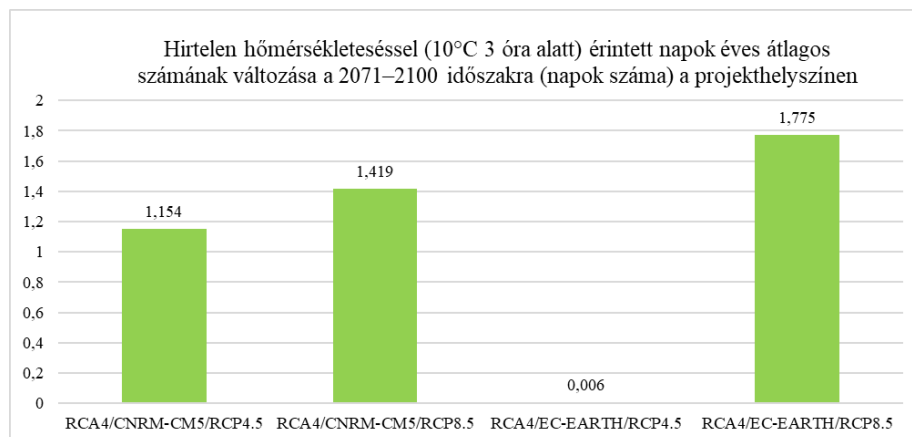
A változás jelentősnek ítéltető, legfőképp az ALADIN-Climate és az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell alapján.

A kitejttség minősítése: MAGAS

#### 7.4.1.4. 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 kitejttségét 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.



74. 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

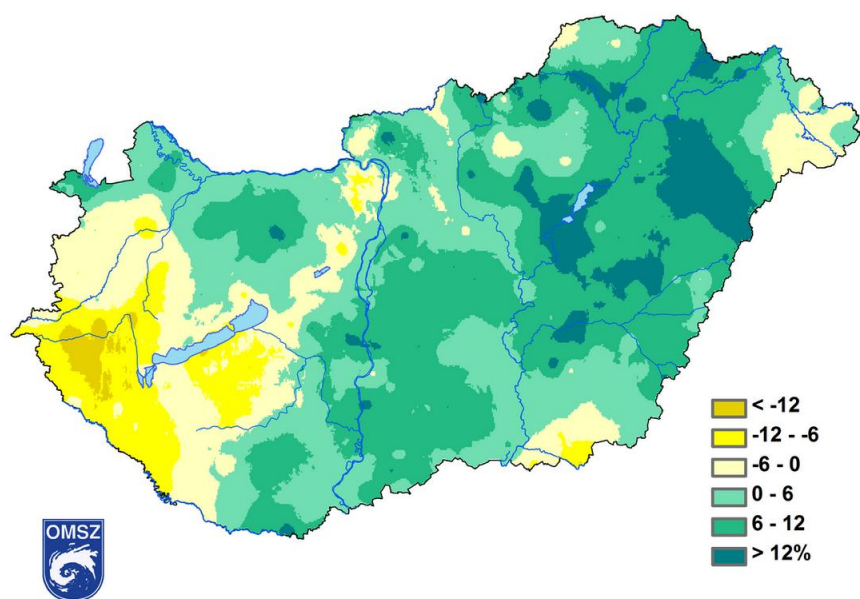
## 7.4.2. Csapadék és aszály

### 7.4.2.1. 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/](http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/))

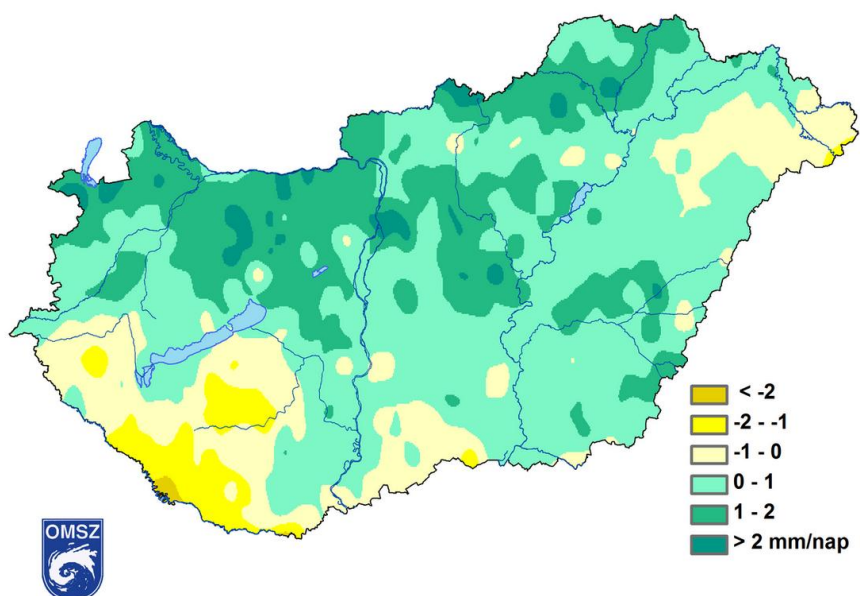




75. ábra Az éves csapadékösszeg %-os változása 1961 és 2016 között

A 20 mm-t meghaladó csapadéku 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.



76. ábra A nyári átlagos napi csapadékintenzitás (átlagos csapadékoság) változása az 1961–2016 időszakban

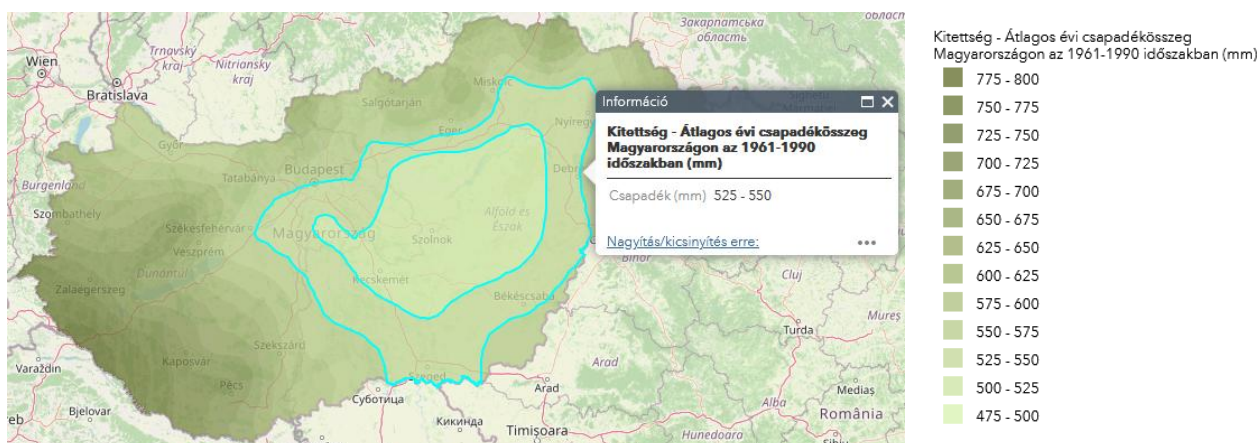
A csapadék a hőmérséklethez képest nehezebben modellezhető meteorológiai elem, ebből adódóan jövőbeli megváltozása gyakran nagy bizonytalansággal terhelt – a különböző modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de annak előjelében sem mindig mutatnak egyezést.

#### 7.4.2.2. Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése

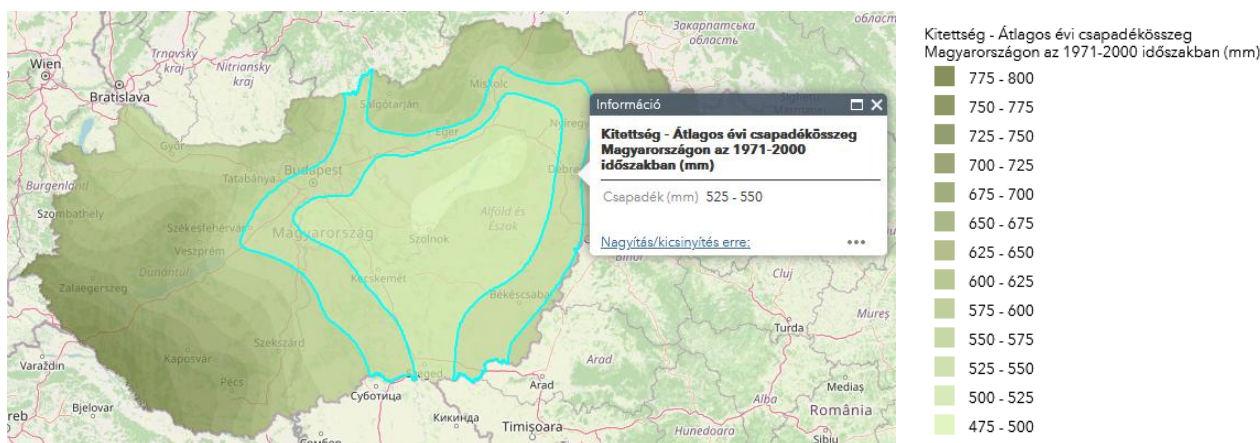
Érintett: Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld

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 csapadékának 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.



77. ábra Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm)



78. 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

141. táblázat Kitétség – A csapadék várható változása a beruházás területén a 2071-2100 időszakra a klímamodellek alapján (mm)

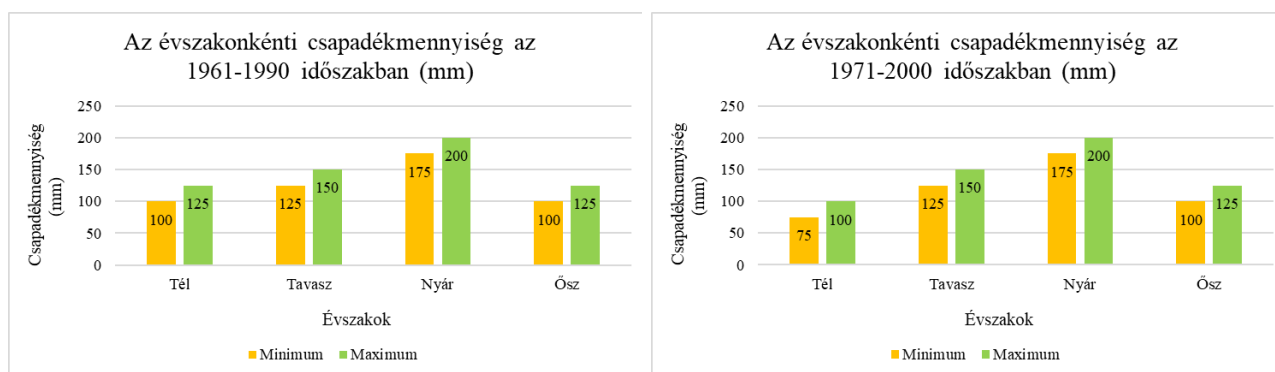
A klímamodellek az éves csapadékmennyiség csökkenésére vonatkozóan eltérő adatokat prognosztizálnak. Az ALADIN-Climate klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2071-2100 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, illetve 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A másik öt vizsgált klímamodell az éves csapadékmennyiségekre vonatkozóan növekedést jelez elő.

A kitétség minősítése: KÖZEPES

#### 7.4.2.3. 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 időszakra 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.



142. 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
tavas	125 – 150	-25 – 0	-25 – 0
nyár	175 – 200	-75 – -50	-25 – 0
ősz	100 – 125	0 – 25	0 – 25

143. 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
tavas	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

144. táblázat Az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változása 2071-2100 között a projekthelyszínen 2.

A klímamodellek előrejelzései változó tendenciát mutatnak a csapadékmennyiségek évszaki 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.

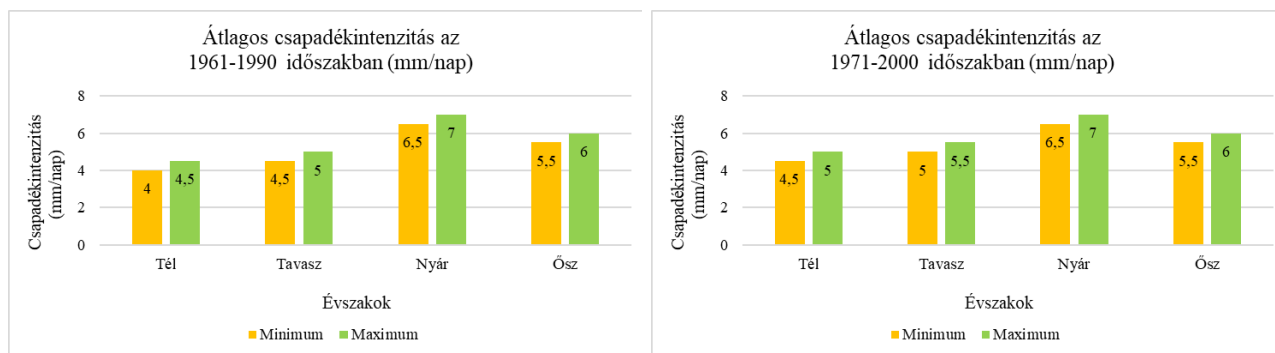
A kitettség minősítése a várható csapadékmennyiség-változásra vonatkozóan: KÖZEPES

#### 7.4.2.4. 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 csapadékintenzitás területi eloszlását mutatják be. A csapadékintenzitás 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 évszaki csapadékintenzitásainak a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.

Az évszakonkénti csapadékintenzitás 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 modell, a CNRM-CM5 globális modell 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 modell, EC-EARTH globális modell adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján prognosztizál – az előbbi az RCP 4.5 forgatókönyvre, míg az utóbbi az RCP 8.5 forgatókönyvre alapoz. Mindkét modell az 1971-2000 referencia időszakhoz viszonyít. Az alábbi ábrákon a referenciaidőszakokra vonatkozó adatokat láthatjuk, feltüntetve a csapadékintenzitás intervallumának minimum és maximum értékét.



145. táblázat Átlagos csapadékintenzitás értéke (mm/nap) az 1961-1990 és 1971-2000 időszakban



A vizsgált klímamodellek alapján a csapadékként várható évszakos változására a következő adatok állnak elő.

Évszak	Referencia érték (1961-1990)	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell
tél	4 – 4,5	0-1	0-1
tavas	4,5 – 5	0-1	0-1
nyár	6,5 – 7	0-1	1-2
ősz	5,5 – 6	0-1	0-1

146. táblázat Az évszakonkénti csapadékként várható változása 2071-2100 között a projekthelyszenen 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
tavas	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

147. táblázat Az évszakonkénti csapadékként várható változása 2071-2100 között a projekthelyszenen 2.

A vizsgált klímamodellek eltérő eredményeket jeleznek elő a csapadékként várható évszakos változására vonatkozóan. Az ALADIN-Climate, RegCM és az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell egész évre vonatkozóan a csapadékként várható növekedését jelzi.

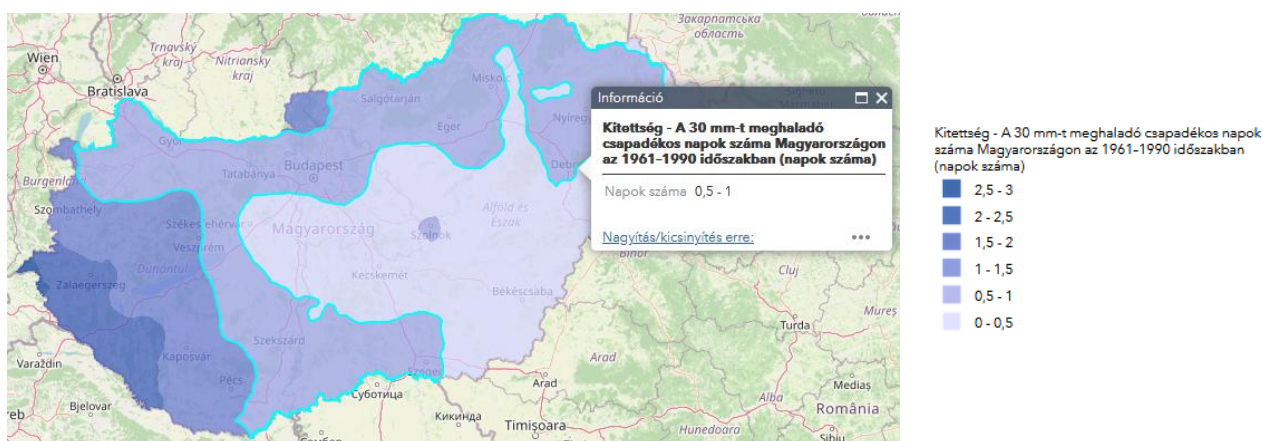
A kitettség minősítése a változás mértékétől függően: KÖZEPES

#### 7.4.2.5. Éghajlati paraméter: 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése

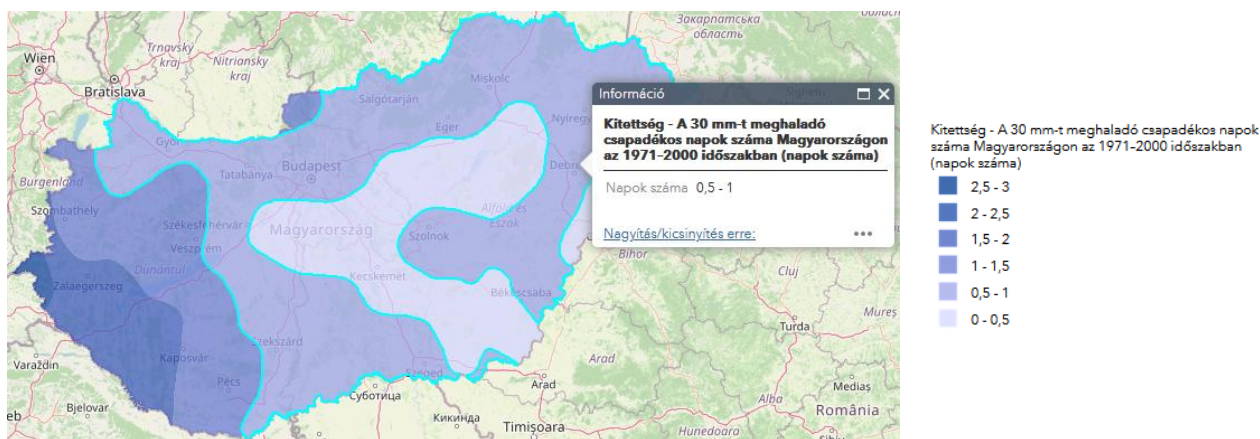
A következőkben bemutatjuk azt a mutatót – a szerkezetek sérülékenységevel kapcsolatos vizsgálatok szempontjából jelentős változót –, mely a 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett napok éves átlagos számának változását jeleníti meg települési szinten a modellezett 1961-1990 és az 1971-2000 referenciaidőszak viszonylatában, a vizsgált klímamodell alapján.

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.

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.



79. ábra Kitettség – A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma a beruházás területén az 1961-1990 időszakban (mm)



80. 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

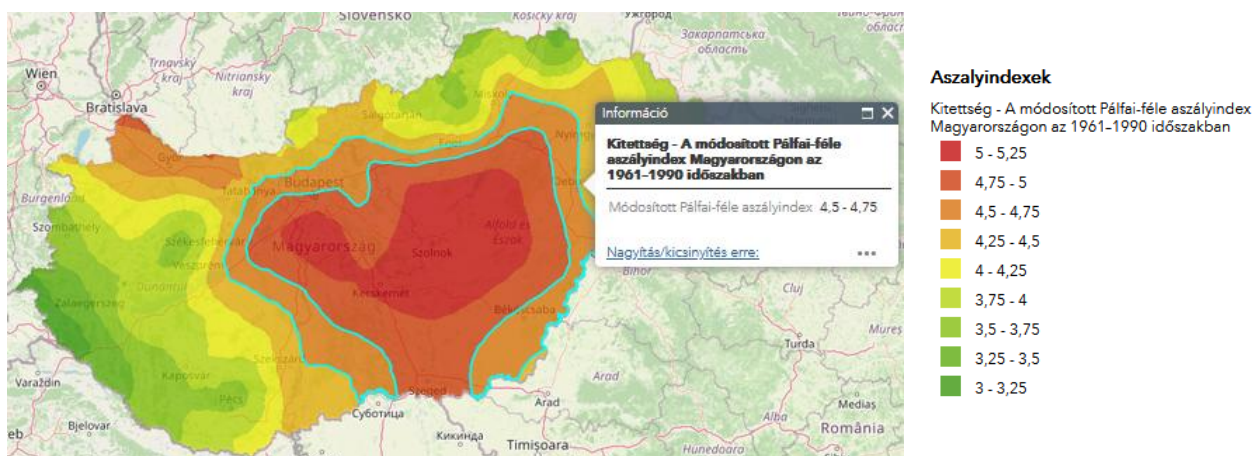
148. táblázat A 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett napok éves átlagos számának változása 2071-2100 időszakra a vizsgált klímamodellek alapján (napok száma)

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, zivartárból 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

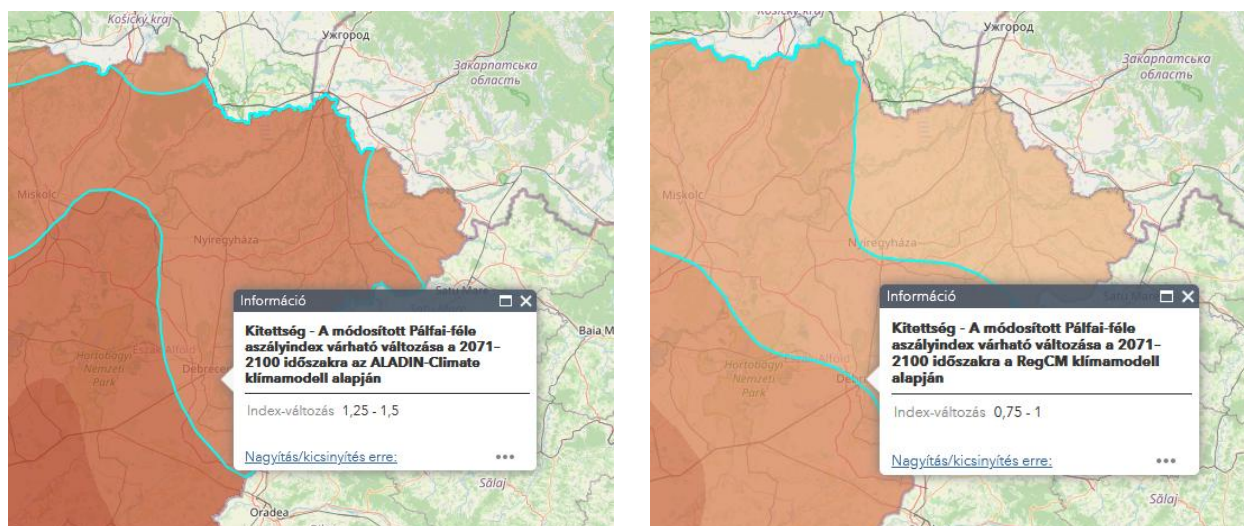
#### 7.4.2.6. Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése

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.



81. ábra Kitettség – A módosított Pálfi-féle aszályindex a projektterületen az 1961-1990 közötti időszakban

A területre jelenleg jellemző módosított Pálfai-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 Pálfai-féle index értéke 4,5-4,75 közötti, ami a PaDI szerinti aszálykategória szerint enyhe aszályos területnek minősül. A Pálfai-féle index az aszályviszonyok időbeli (évenkénti) és térbeli változásának kimutatására, (adott) térség aszályosságának meghatározására szolgál. A következő ábrák a módosított Pálfai-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.



82. ábra Kitettség – A módosított Pálfai-féle 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

### 7.4.3. Időjárási szélsőségek

#### 7.4.3.1. Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában

Érintett: Magyarország teljes területe

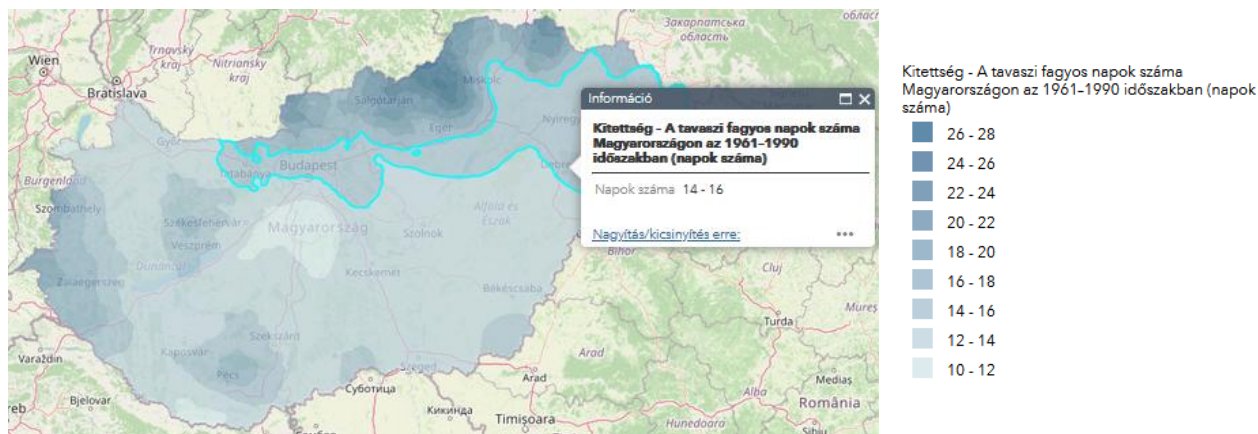
A fagyos napok (napi minimumhőmérséklet  $<0^{\circ}\text{C}$ ) számának csökkenése és a hőség napok (napi maximumhőmérséklet  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ) számának növekedése egyaránt a melegedő tendenciát jelzi (OMSZ).

A hűvösebb és a melegebb periódusok az indexek értékeiben is megnyilvánulnak, de a nyolcvanas évektől szembevetve 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.

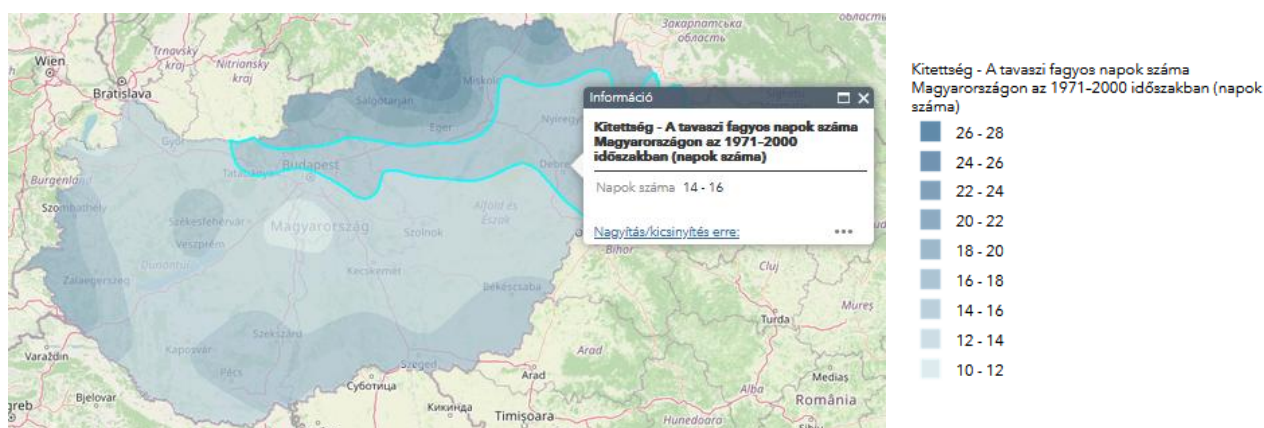


A XX. század végén a téli hónapokban a +4 °C-ot meghaladó pozitív anomáliák a teljes időszak 5-10%-ában fordultak csupán elő, nyáron pedig egyáltalán nem. A szimulációk alapján mind télen, mind nyáron egyértelmű a pozitív hőmérsékleti anomáliák XXI. század végére várható gyakoriságnövekedése mindkét modell esetén. Kisebb növekedés várható a RegCM-szimuláció szerint: télen 20-35%, nyáron 25-45% az 1961-1990 időszak átlagát +4 °C-kal meghaladó anomáliák valószínűsíthető gyakorisága. A PRECIS modell szerint a század végére jelentősebb lesz a múltbeli átlagos hőmérsékletnél legalább +4 °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.



83. ábra Kitettség – A tavaszi fagyos napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban



84. 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

149. 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

#### 7.4.3.2. Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás

A földtani veszélyforrás aktivitást a hivatkozott éghajlati foratókönyvek 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.

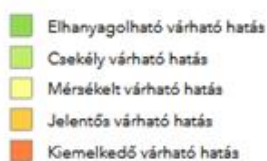
A 2014-ben készített országos katasztrófa kockázatértékelési jelentés a sekély földtani veszélyforrásokat két fő csoportra osztotta, nevezetesen tömegmozgásokra és üregbeszakadások. E jelenségek különösen akkor okoznak jelentős károkat, ha építményeket vagy valamilyen – jellemzően vonalas – infrastrukturális 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

150. 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)



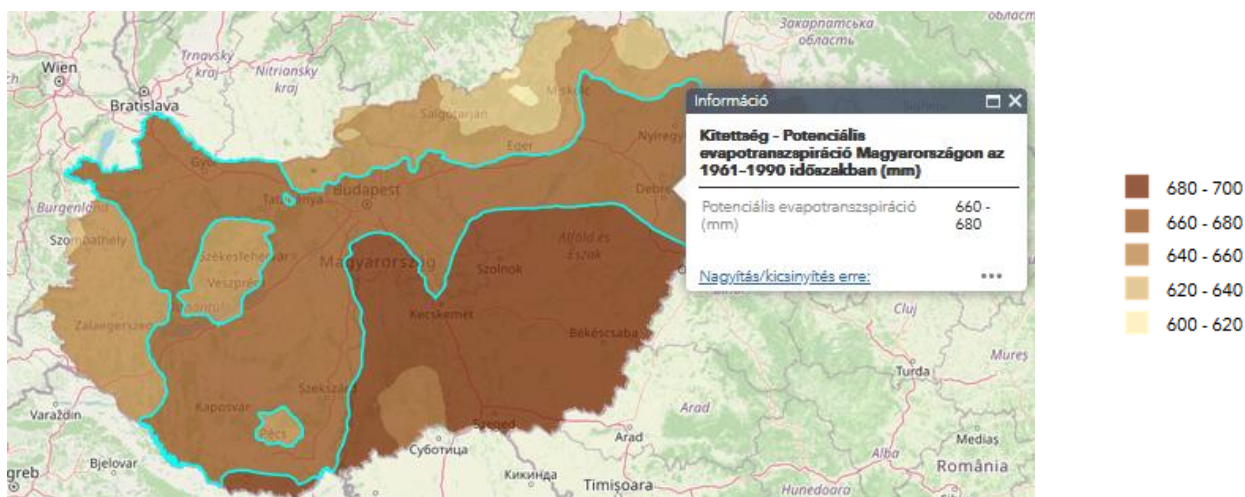
A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságát tekintve az 1971-2000 referencia időszakhoz képest a modellek *mérsékelt* és *csekély* hatást jósolnak a településre vonatkozóan.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

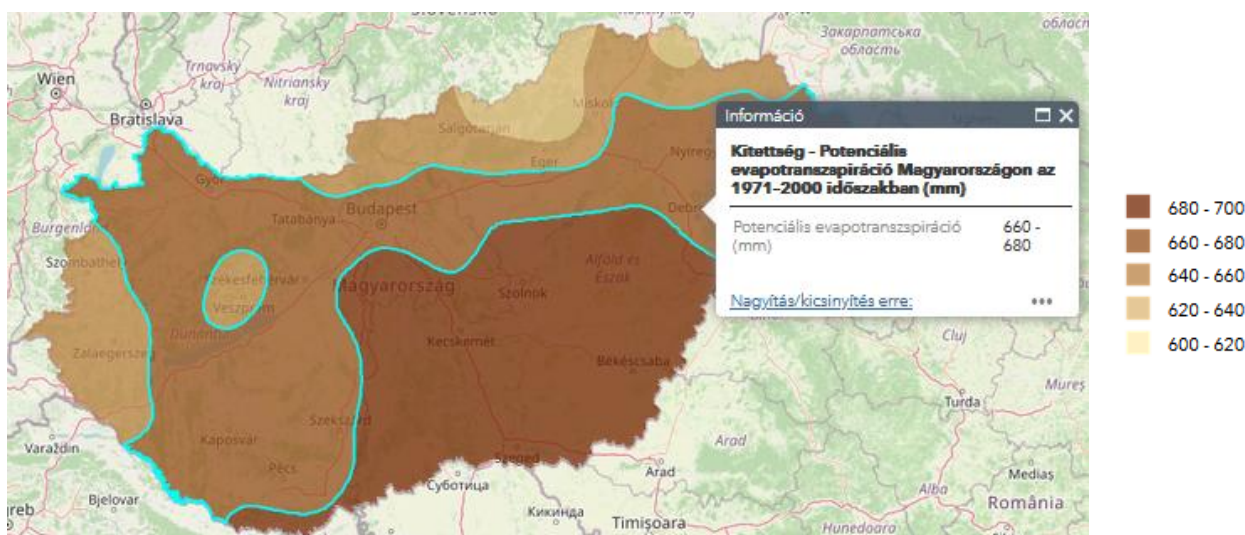
#### 7.4.4. Párolgás

##### 7.4.4.1. Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció

A potenciális evapotranspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra.



85. ábra Kitettség – Potenciális evapotranspiráció a projektterületen az 1961-1990 időszakban (mm)



86. ábra Kitettség – Potenciális evapotranspiráció a projektterületen az 1971-2000 időszakban (mm)

A projekt helyszínén a potenciális evapotranspiráció mértéke az 1961-1990 időszakban és az 1971-2000 időszak adatai alapján 660-680 mm volt. Az alábbi táblázat a különböző modellek alapján becsült várható potenciális evapotranspiráció 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 evapotranspiráció várható változása a 2071–2100 időszakra (mm)	140 – 160	100 – 120	60 – 70	120 – 130	70 – 80	150 – 160

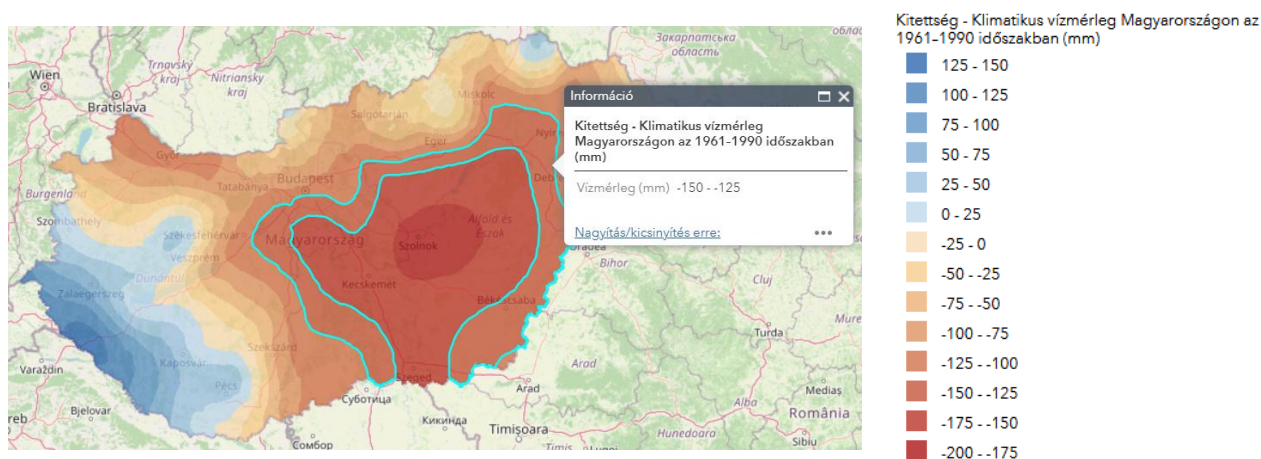
151. táblázat Kitettség – A potenciális evapotranspiráció várható változása a 2071–2100 időszakra a projekthelyszínen

Az összes vizsgált klímamodell alapján a potenciális evapotranspiráció növekedése várható. Az ALADIN-Climat (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.

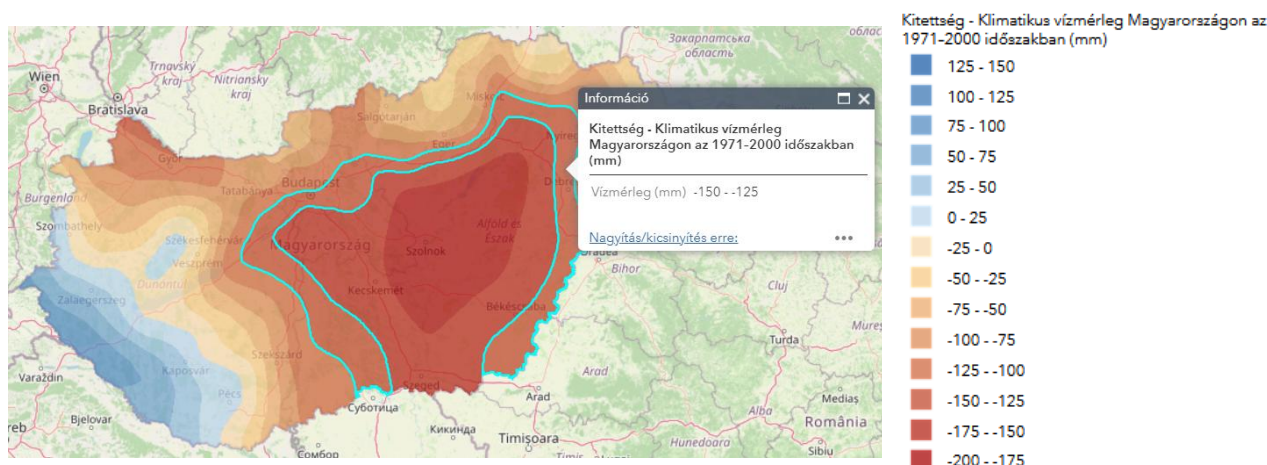
A kitettség minősítése: KÖZEPES

#### 7.4.4.2. 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.



87. ábra Kitettség – Klimatikus vízmérleg s beruházás területén az 1961-1990 közötti időszakban



88. 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

152. 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.

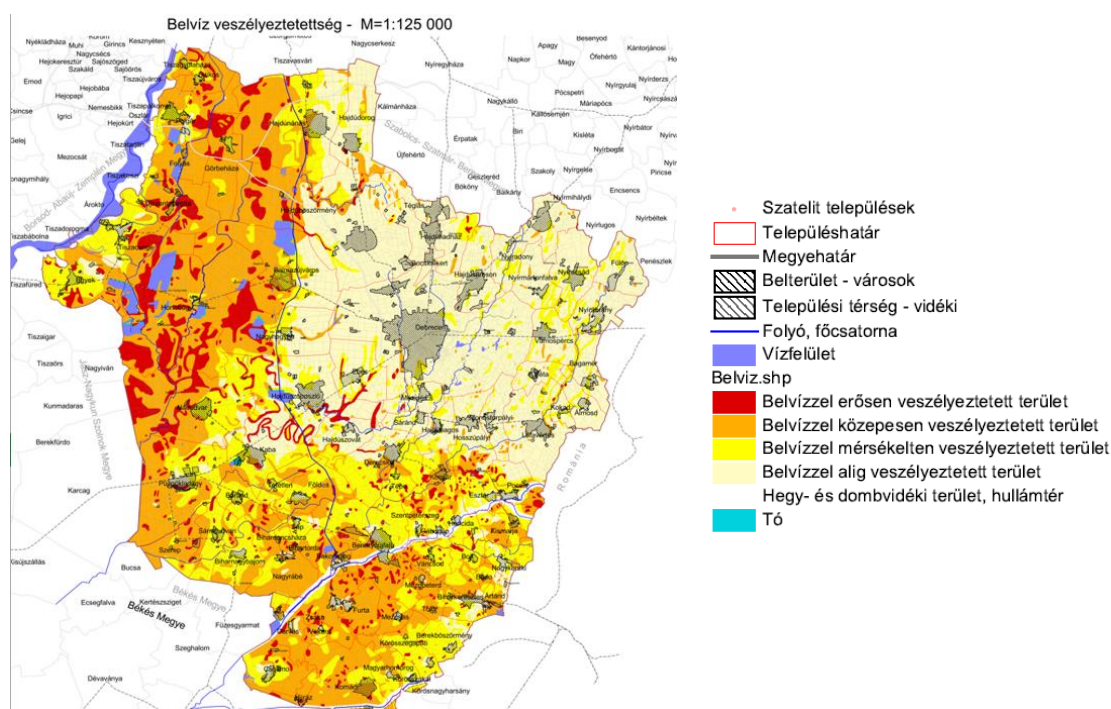
A kitettség minősítése: MAGAS

### 7.4.5. 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.



89. 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 apon történő besorolásáról* szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet alapján Debrecen *nem* veszélyeztetett ár- és belvízzel.

A kitettség minősítése: ALACSONY



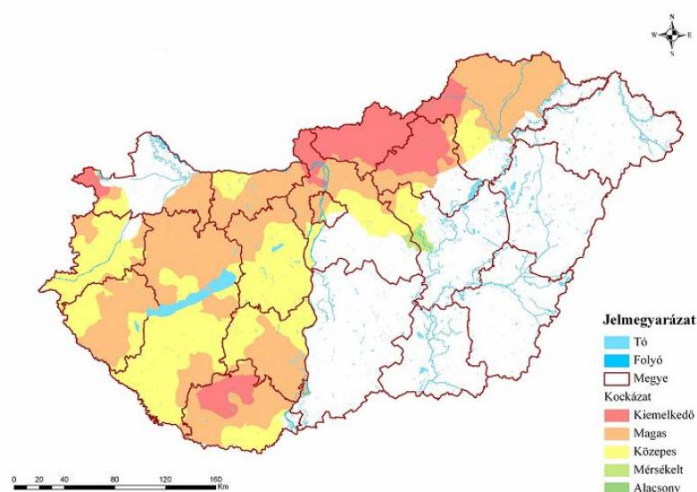
## 7.4.6. Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése

### 7.4.6.1. 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.

Magyarország villámárvízi veszélytérképe



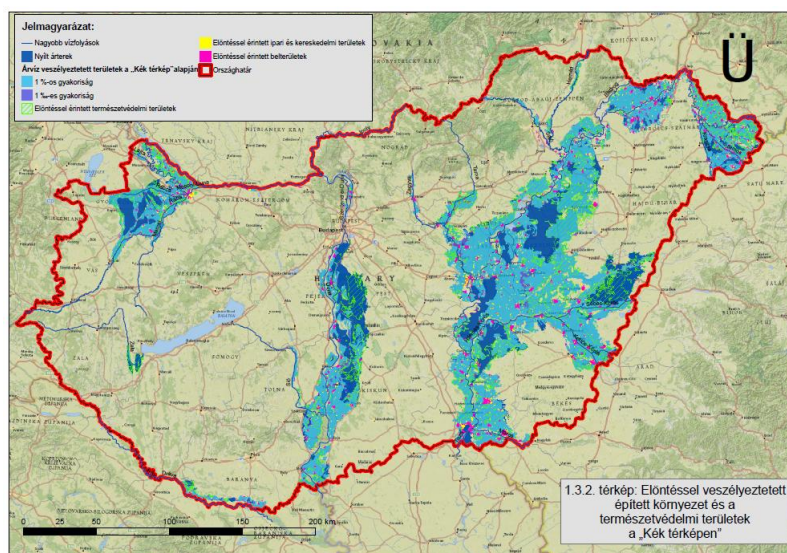
90. ábra Magyarország villámárvízi veszélytérképe

Az adatok alapján a térség ALACSONY kitettségű.

### 7.4.6.2. 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 keresztmetszélyében a vízállások (vízhozamok) völgyelést követő emelkedésének, tetőzésének, ez utáni újabb völgyeléséig tartó süllyedésének együttese.



91. 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

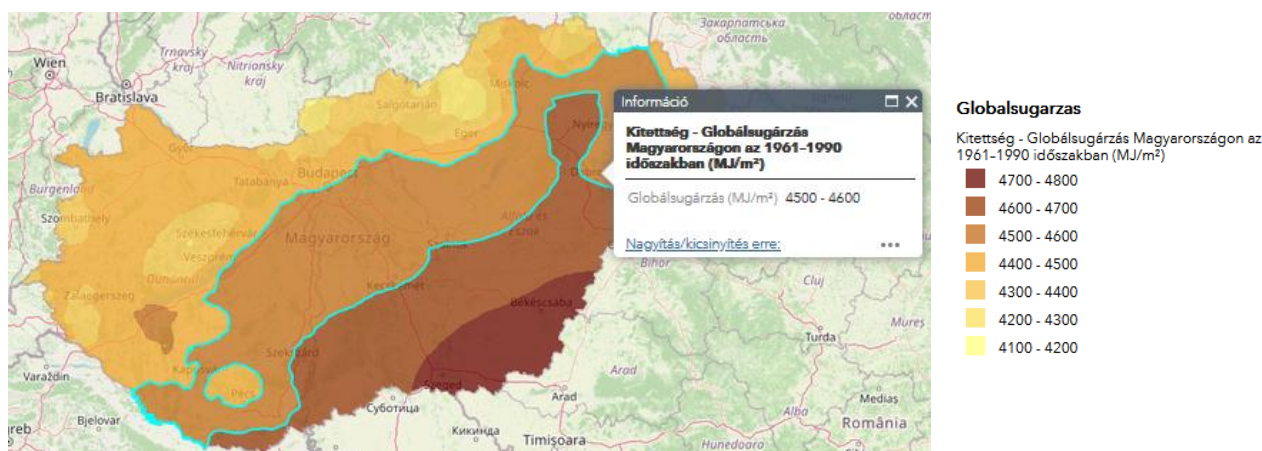
#### 7.4.7. Globálsugárzás

Érintett: Magyarország teljes területe

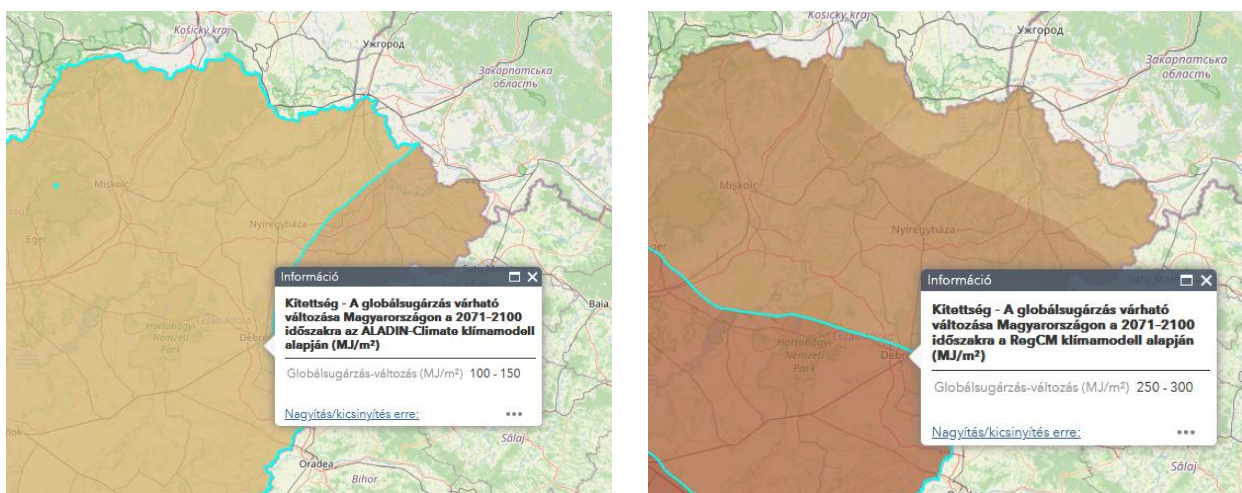
A globálsugárzás alatt a Napból érkező közvetlen sugárzás, valamint az égbolt minden részéről érkező szórt sugárzás összegét értjük.

A globálsugárzás növekedésével nőhet az átlaghőmérséklet, a párolgás mértéke, így hosszabb távon a kisvizek időtartama hosszabbodik.

A következő térkép az évi teljes globálsugárzás átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. A megjelenített értékek a globálsugárzás éves összegeinek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. A térkép alapján a tervezési területen a globálsugárzás értéke 4500-4600 MJ/m<sup>2</sup>.



92. ábra Kitétség – Globálsugárzás Magyarországon az 1961-1990 közötti időszakban (MJ/m<sup>2</sup>)



93. ábra Kitettség – A globálisugárzás várható változása Magyarországon a 2071–2100 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell alapján (MJ/m<sup>2</sup>)

A klímamodellek általi előrejelzések szerint a globálisugárzás mértéke a projekt helyszínén csak kis mértékben változik (2-3%), az ALADIN-Climate klímamodell 100-150 MJ/m<sup>2</sup>, a RegCM klímamodell 250-300 MJ/m<sup>2</sup> növekedést jósol a globálisugárzás változására.

A kitettség minősítése: ALACSONY

#### 7.4.8. Kitettség és épületsérülékenység vizsgálat eredményeinek összefoglalása

Éghajlati paraméter változása	Kitettség
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. Felhőszakadási (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 gyakoribb válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	közepes
22. Aszály gyakoribb előfordulása	közepes
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	közepes
24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	alacsony
25. Szélerózió	alacsony

153. táblázat Kitettségvizsgálat 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 hóhullámos 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 hóhullámokkal szembeni kitettség alapján *közepes* kitettségű. A hóhullámos napok gyakoriságára 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 melegedő 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 szélsőséggé 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 evapotranszpiráció 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.



## 7.5. 3. Modul: Potenciális hatások elemzése

Éghajlati paraméter változása	Várható hatás		
	A beruházás helyszínén található eszközök	Közlekedési kapcsolatok, munkaerő, inputok és szolgáltatások	Projekt helyszín környezetének adaptációs képessége
Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	Csökkenő fagy emelő képesség miatti burkolat és alap károk.	Közlekedésbiztonság javul. Kint dolgozó munkaerő produktivitása csökken.	nem releváns.
Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C)	Az épület, létesítmények, eszközök élettartama megrövidül. Energiaszükséglet növekszik. Berendezések túlmelegedhetnek, károsodhatnak. Biofilm alakulhat ki a hűtő- és fűtőberendezéseken, bakteriális fertőzések száma növekedhet, ezáltal az alkalmazottak, szállóvendégek megbetegedhetnek.	Az útkárosodás miatt a közlekedés akadályoztatása, baleseti kockázat növekedése. Orvosmeteorológiai hatások a közlekedőkre. Járművek túlmelegedése, fokozott gumikopás.	A szilárd burkolatok hőcsapdaként működnek. Zöld felületek enyhítik a hőmérséklet okozta károkat. A szigetelés hatására az épületek és létesítmények jobb adaptációs képességgel bírnak.
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése			
Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)			
Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)			
Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	Károsodik a létesítmények szerkezete: kimosódik az alap, beszakadás, süllyedés következik be. Az üzemeltetéshez szükséges nyersanyagok mennyiségének csökkenése, árának növekedése.	Alacsonyan fekvő elemek ideiglenes víz alá kerülése.	A művi létesítmények akadályozzák a vizek lefolyását. A kialakítandó csapadékvíz-elvezetés az elöntéseket mérsékli. A csapadék helyben tartása tározással megoldódik.
20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 20$ mm, nap)			
Csapadék évszakos eloszlásának változása			
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	A tetőszerkezet vagy kültéri elemek, létesítmények öregedése felgyorsul, felületi repedések jelennek meg. A bitumen öregedése felgyorsul, felületi repedések jelennek meg.	Orvosmeteorológiai hatások	A beruházás területén lévő erdő árnyékoló hatása kedvező.
Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	Épületalapok, térburkolatok és kiegészítő infrastruktúrák károsodása	Alacsonyan fekvő elemek ideiglenes víz alá kerülése.	Méretezett csapadékvíz elvezetés javító hatása.
Aszály gyakoribb előfordulása	nem releváns.	nem releváns.	A csapadékvíz elvezető-gyűjtő rendszer révén a csapadék helyben tartása az aszály hatásait csökkenti.
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	Épületek és létesítmények szerkezeti károsodása. Az épületek, egyéb eszközök használhatatlanná válása a szerkezeti károsodások miatt.	Közlekedés akadályoztatása szerkezeti károsodások miatt.	nem releváns.
Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	Tűzkár	Közlekedésbiztonság romlása. Eszközök károsodása.	nem releváns.

154. 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 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 épületekben, a tartószerkezetekben magasabb szilárdságú anyagok felhasználása szükséges, az épülethatároló szerkezetekben pedig megnő a hőszigetelés szerepe. Ajánlatos számolni a talajok

csapadékkiszáradás következtében előálló mozgásának rongáló hatásával. Továbbá az eseti viharokkal, a szélnyomással, a szél szívó hatásával és az örvény-leválással. Általános szabályként szükséges mérlegelni a klímaváltozás anyagfáradásra gyakorolt hatását, valamint azt, hogy az épületek hamarabb tönkremehetnek.

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 érzékenységi és a kitéttiségi együttesen jelentkezik az adott projekt területén, tehát minimum közepes kitéttiség és minimum közepes érzékenység (mátrix 2. – 3. oszlop és 2. és 3. sor).

		Kitéttiség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C) 14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése 19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése 24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése 25. Szélerózió	2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C) 8. Éves csapadékmennyiség csökkenése 9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %) 11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap) 15. Csapadék évszakos eloszlásának változása 21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése) 22. Aszály gyakoribb előfordulása	1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése 3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)
	Közepes	5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C) 12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap) 16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés 18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése 20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	10. Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap) 13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap) 23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)
	Magas	-	17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)

155. táblázat 1 és 2 modulok eredményeinek elemzése

### A potenciális hatások értékelése

Az éghajlatváltozás eredményeképpen az alábbi éghajlati tényezők lehetnek legnagyobb hatással a beruházásra:

- Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése
- Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)
- Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)

Az átlaghőmérséklet emelkedése, az aszályos és hőhullámos napok számának növekedése a fokozódó párolgás miatt vízállás kisebb lesz, növekszik a vízigény, valamint a tervezett lakóparkot is negatívan befolyásolja.

A felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése miatt továbbá a tetőszerkezet, létesítmények és az útburkolatok élettartama is rövidülhet (repedések, deformálódó útburkolatok), a hőségnapok és hőhullámok számának növekedése szintén a létesítendő megközelítési utak, parkolók deformálódáshoz, nyomvályúsodáshoz járul hozzá szélsőséges esetben egyes szakaszok lezárását, az ezeken zajló közlekedés korlátozását is szükségessé teheti.

A tartós aszály ronthatja a terület zöldfelületi nyári vegetációjának állapotát. A zöldfelületeken a nem megfelelő fenntartás esetén elszaporodhatnak az invazív, illetve allergén gyomok. Ezek az emberi egészség szempontjából nézve nem kívánatosak.

A megnövekedett UV sugárzás a tetőszerkezet, létesítmények öregedésének felgyorsulásához vezethet, valamint hozzájárulhat a felületi repedések kialakulásához. Emellett a használok komfortérzetét is csökkenti.

A várható felmelegedés hatásainak ellensúlyozása, a védekezés, megelőzés megnöveli a költségeket a hűtésre szolgáló berendezések üzemidejének, valamint az általuk felhasznált energiaforrások és energia mennyiségének növekedése által.

A csapadék intenzitásának növekedése az épületek és utak szerkezeti károsodásához vezethetnek (alap kimosódása, beszakadás, süllyedés, töltés stabilitásának csökkenése), valamint hozzájárul a tömegmozgás okozta károk kockázatának növeléséhez. A nagy mennyiségű csapadék következtében műtárgyak, burkolatok károsodnak. Az intenzív havazás, a fagy nehezíti a téli közlekedést és fokozza az üzemeltetési beavatkozások volumenét (hóeltakarítás, síkosság megszüntetése, téli burkolatkárok javítása, hófúvás elleni védekezés).

A viharos időjárási események számának növekedése, a hevesebb, erősebb széllekedésekkel járó viharok a kiegészítő infrastruktúra károsodásához vezethet, valamint a közlekedési kapcsolatok akadályoztatása léphet fel a balesetek kockázatának növekedésével, utak járhatatlanná válásával pl. fák, lámpák, oszlopok kidőlése miatt.

A nagyintenzitású csapadékok gyakoribbá válásának következményeként a talaj vízbefogadó-képességét meghaladó mennyiségű csapadék esik, a nem hasznosítható vízmennyiség pedig egyszerűen elfolyik, nem tározódik.

A fagyos napok számának és hideg szélsőségek csökkenése ellenére télen is előfordulhatnak szélsőséges időjárási körülmények. A fagypont körüli hőmérséklet és a változó halmazállapotú csapadékok is kedvezőtlenül érintik a burkolatok állagát: a térburkolatba szivárgó nedvesség kátyúsodást okoz, mely jelenség szintén gyakoribbá válhat. Szélsőséges időjárás esetén hóakadályok kialakulására is fel kell készülni. A létesítmények és épületek, valamint a parkolók alapjaira a fagyos napok jelentős károkat okoznak. Az alapok megemelkedését pl. az idézi elő, hogy a fagyott talaj térfogata megnő, aminek következtében megemelkedik a talaj, az útburkolatokon jéggel tömött fagydombok, kidudorodások alakulnak ki, olvadáskor pedig megsüllyednek.

Az épületszerkezeteket esetén pedig főként a megnövekedett hőteher, valamint a hevesebb viharokkal járó szélteher és jégeső érintheti negatívan. Különösen veszélyeztetettek a tetőszerkezetek és a homlokzati felületek rögzítő elemei. A hőhullámok, a korai és kései fagyok, az özvízyszerű esőzések, zivatarok is jelentősen befolyásolhatják az épületek, építmények állapotát; nem beszélve a másodlagos hatásokról, mint az árvíz, a belvíz, a tovább terjedő erdőtűzek, az esetleges tömegmozgásos jelenségek, melyek akár katasztrofális következményekkel is járhatnak.

Másodlagos hatásként jelentkezhet a fizikai infrastruktúrát érintő negatív hatások magasabb fenntartási költségeket eredményeznek, illetve eleve magasabb beruházási költséget tehetnek szükségessé. A személyi és teherforgalom akadályoztatásának társadalmi költségei közé tartozik pl. az áruk megromlása, termelési inputok késése, utazási idő meghosszabbodásával járó jóléti veszteség stb.

Baleseti kockázat változása (kockázat csökkenése a hideg szélsőségek csökkenése miatt, kockázat növekedése a szélsőséges időjárási események gyakoriságának és intenzitásának növekedése eredményeképpen) és az ebből következő változások a személyi sérülések és halálozások számában való növekedést eredményezheti.

A szolgáltatásokra nemcsak a közvetlen klímaparaméterek (hőhullámok, változó vízjárás, gyakoribb viharok) gyakorolnak hatást, hanem a klímaváltozás okozta természeti hatások (biodegradáció, idegenhonos inváziós fajok elterjedése) és azok társadalmi-gazdasági következményei (fertőző betegségek elterjedése, energia és ivóvíz árának alakulása) is.

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 károk (műszaki, üzemeltetési szempontból)**

- Épületek és infrastruktúrák károsodása a szélsőséges időjárási események hatására:
  - Gyakoribb és intenzívebb hóingadozás, hőhullámok miatt az épületek burkolatainak repedése, anyagfáradás.
  - Szélsőséges csapadékesemények miatt az épületalapok körüli talaj kimosódása, térburkolatok alámosódása vagy deformációja.
  - Burkolt felületeken fagykárok és repedések téli fagy–olvadás ciklusok következtében.
  - Útburkolatok élettartamának csökkenése, kátyúk és nyomvályúk gyakoribb megjelenése.
- Üzemeltetési költségek növekedése:
  - Gyakoribb karbantartási és javítási munkák szükségessége (pl. utak, járdák, zöldfelületek, játszóterek).
  - A karbantartási tevékenységekhez kapcsolódó munkagépek üvegházhatású gázkibocsátásának növekedése.

##### **BE. Biztonság és egészség**

- Lakók egészségügyi kockázatai a szélsőséges hőmérséklet következtében:
  - Hőhullámok idején a hőterhelés különösen az idősek és krónikus betegek számára jelenthet fokozott egészségügyi kockázatot (pl. rosszullét, hőség, szív- és érrendszeri események).
  - A közösségi terek (pl. játszótér, sportpálya) használata során megnövekedhet a rosszullétek, balesetek valószínűsége.
- Lakók biztonsága szélsőséges időjárási események során:
  - Viharok, jégesők okozta károk veszélye a közterületeken és járművekben.
  - Árvízjellegű csapadék esetén csúszásos balesetek, közlekedési nehézségek.

##### **K. Környezeti hatások**

- Levegőszennyezés: Normál üzemeltetés mellett nem várható, de a közlekedés növekedése hőhullámok idején fokozott szmogképződéshez vezethet.
- Felszíni víz kezelése: Heves esőzések során a csapadékvíz-elvezető rendszer túlterhelődhet, ami lokális elöntésekhez, talajerózióhoz vezethet.
- Zöldfelületek állapota: Tartós szárazság, hőhullámok vagy aszályos időszakok esetén az öntözési igény növekedése várható, a növényzet pusztulásának veszélyével.



## **T. Társadalmi hatások**

- Életminőség romlása szélsőséges időjárási események idején:
  - Hőhullámok, hirtelen lehűlések vagy gyakori viharok miatt csökkenhet a közösségi terek használhatósága és komfortja.
  - Helyi elégedetlenség alakulhat ki, ha az infrastruktúra (pl. utak, csapadékvíz-elvezetés) nem képes megfelelően kezelni a klímahatásokat.

## **G. Gazdasági/pénzügyi következmények**

- Fenntartási költségek növekedése:
  - Az éghajlatváltozásból fakadó gyakori károsodások miatt nőhetnek az üzemeltetés és karbantartás költségei.
  - Extra költségek jelentkezhetnek zöldfelületek öntözésére, játszóterek és utak felújítására, csapadékvíz-elvezető rendszer fejlesztésére.

## **H. Hírnév**

- Reputációs kockázatok:
  - Ha az üzemeltető nem reagál időben és hatékonyan a klímaváltozás okozta problémákra (pl. rendszeres elöntések, rosszul karbantartott közterületek), az csökkentheti a lakópark vonzerejét, lakók elégedetlenségéhez és ügyfélvesztéshez vezethet.

**Kockázatok értékelése a következmény és bekövetkezési valószínűség együttes meghatározásán keresztül**

	Hatás/következmény nagyságrendje				
	1 Jelentéktelen	2 Kicsi	3 Közepes	4 Nagy	5 Katasztrofális
<b>Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)</b>	A hatás a normális üzemmeneten belül 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
<b>Biztonság és egészség</b>	Elsősegélynyújtást igényel	Kisebb 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
<b>Környezet</b>	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.
<b>Társadalom</b>	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.
<b>Gazdasági/pénzügyi</b>	x % IRR <2% Bevétel	x % IRR 2 – 10% Bevétel	x % IRR 10 – 25% Bevétel	x % IRR 25 – 50% Bevétel	x % IRR >50% Bevétel
<b>Hírnév</b>	Lokális, átmeneti hatás	Lokális, rövidtávú hatás	Lokális, hosszú távú hatás, médiában megjelenik	Országos, rövid távú hatás, negatív országos média hírek	Országos, hosszú távú hatás, potenciálisan kihat a kormány stabilitására

156. táblázat Hatás/következmény nagyságrendjének megítélésére szolgáló kategóriák

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

157. táblázat A valószínűség értékelésének szempontjai

Jel	Következmény	Hatás/következmény értékelése	Valószínűség	Súlyosság
E1	Épületek, burkolatok élettartamának csökkenése	A szélsőséges hőmérséklet-ingadozások, hőhullámok és fagyás–olvadás ciklusok következtében az épületek és burkolatok anyaga károsodhat. A burkolatok hibái balesetveszélyt okozhatnak, és fokozzák a karbantartási igényt.	Valószínű	Kicsi
E2	Térburkolat deformálódása	A szélsőséges csapadék és hőmérséklet hatására a térburkolatok elmozdulhatnak vagy megsüllyedhetnek, rontva az esztétikai és funkcionális állapotot.	Valószínű	Kicsi
E3	Burkolt felületeken fagykárak és kátyúk	A téli fagyás–olvadás ciklusok károsíthatják a burkolatokat, ami balesetveszélyt és javítási költségeket eredményezhet.	Valószínű	Kicsi
E4	Burkolt felületek alámosódása	Heves csapadék esetén a víz alámoshatja a burkolatokat, ami szerkezeti károkat és közlekedésbiztonsági kockázatokat okozhat.	Nem valószínű	Kicsi
E5	Épületalapok kimosódása	Szélsőséges csapadékesemények az alapok körüli talaj kimosódását okozhatják, ami szerkezeti károkat, extrém esetben dőlést eredményezhet.	Közepes valószínűség	Közepes
E6	Karbantartási feladatok növekedése	A gyakoribb karbantartás fokozott üvegházhatású gázkibocsátással járhat, de ez normál üzemmenetben kezelhető.	Nem valószínű	Jelentéktelen
BE1	Lakók egészségügyi kockázatai hőhullám idején	Tartós hőség hatására nőhet a rosszullétek, hóguta és szív-érrendszeri események kockázata, különösen az érzékeny csoportoknál.	Közepes valószínűség	Közepes
BE2	Extrém időjárás okozta balesetek	Heves esőzések, viharok vagy csúszós felületek miatt nőhet a balesetek kockázata a közösségi terekben.	Ritka	Nagy
K1	Csapadékvíz-elvezetés túlterhelése	Heves esőzések idején a csapadékvíz-elvezető rendszer túlterhelődhet, ami lokális elöntéseket okozhat.	Valószínű	Kicsi
K2	Zöldfelületek állapotromlása	Hosszabb aszály vagy extrém hőség miatt a növényzet pusztulhat, növelve az öntözési igényt.	Közepes valószínűség	Közepes
T1	Életminőség romlása	Szélsőséges időjárási események csökkenthetik a közösségi terek használhatóságát és komfortját.	Közepes valószínűség	Kicsi
G1	Fenntartási költségek növekedése	Az infrastruktúra gyakori károsodása és zöldfelületek fenntartása miatt nőhetnek az üzemeltetési költségek.	Ritka	Nagy
H1	Reputációs kockázatok	A klímaváltozás hatásaira adott nem megfelelő válasz reputációvesztéshez és ügyfélbizalom csökkenéséhez vezethet.	Nem valószínű	Nagy

158. táblázat A valószínűségek és következmény nagyságrendjének értékelése

## Kockázati mátrix kitöltése

A kockázatelemzés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságán alapszik, ahol meg kell határozni a kockázat mértékét és előfordulásának gyakoriságát.

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

159. táblázat Mátrix értékelés szempontjai

	Jel	Következmények	Kockázati érték	Kockázat mértéke
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	E1	Épületek, burkolatok élettartamának csökkenése	8	Magas
	E2	Térburkolat deformálódása	8	Magas
	E3	Burkolt felületeken fagykárak és kátyúk	8	Magas
	E4	Burkolt felületek alámosódása	4	Alacsony
	E5	Épületalapok kimosódása	9	Magas
	E6	Karbantartási feladatok növekedése	2	Alacsony
Biztonság és egészség	BE1	Lakók egészségügyi kockázatai hőhullám idején	9	Magas
	BE2	Extrém időjárás okozta balesetek	4	Közepes
Környezet	K1	Csapadékvíz-elvezetés túlterhelése	8	Magas
	K2	Zöldfelületek állapotromlása	9	Magas
Társadalom	T1	Életminőség romlása	6	Közepes
Gazdasági/pénzügyi	G1	Fenntartási költségek növekedése	4	Közepes
Hírnév	H1	Reputációs kockázatok	8	Magas

160. táblázat Kockázati érték és kockázat mértékének meghatározása



A beruházás tekintetében a következő következmények lehetnek kockázatosak:

- épület, burkolatok élettartamának rövidülése, öregedés felgyorsulása,
- térburkolat deformálódása,
- burkolt felületeken jelentkező fagykárak; kátyúk kialakulása,
- épületek alapjának vagy a létesítmény alapok kimosódása, kidőlés,
- levegőszennyezés,
- élővilág zavarása,
- gépészeti berendezések meghibásodásából eredő balesetek,
- szállító járművek meghibásodásából eredő balesetek,

## 7.7. Adaptációs intézkedések

### 7.7.1.1. Lehetséges adaptációs intézkedések azonosítása és előzetes szűrése

Az utóbbi években a mitigáció (a klímaváltozást okozó tevékenységek korlátozása) mellett egyre fontosabb szerepet kap az adaptáció (klímaváltozáshoz való alkalmazkodás) is.

Miután megvizsgáltuk, hogy egy adott projekt, objektum, élőhely, élőlénycsoport stb., mennyire érzékeny, sérülékeny egy adott kockázati tényezőre nézve, meg kell vizsgálnunk azt is, hogy milyen mértékben képesek alkalmazkodni a változásokhoz. Ezzel tulajdonképpen az adaptációs képességüket becsüljük. Ez a klímakockázati elemzés egyik utolsó, ugyanakkor egyik legfontosabb, ám legtöbb bizonytalanságot hordozó lépése is. A bizonytalanság abból fakad, hogy az érintett rendszerek alkalmazkodóképessége sok különböző, és még eddig nem vizsgált tényezőtől függhet; eltérő mértékű lehet. A fontossága ennek a lépésnek pedig abban rejlik, hogy tulajdonképpen itt történik meg a lehetséges adaptációs intézkedések keresése, az érintett rendszerekben bekövetkező változások emberi társadalomra gyakorolt negatív hatásainak a mérséklésére való törekvés.

Az egyes beruházási elemek esetében a beruházás kölcsönhatása annak fizikai környezetével rendkívül fontos tényező lehet adaptációs szempontból.

Adaptációs eszköztár:

1. Fizikai beruházás:
  - Természetközeli megoldások, zöld és kék infrastruktúra
  - Szürke infrastruktúra (pl. árvízvédelmi infrastruktúra)
  - Gépészeti és egyéb technikai, műszaki megoldások
  - Jelzőrendszerek kiépítése
  - Egyéb fizikai beruházás
2. Szervezeti/szervezési intézkedések:
  - Szervezetépítés és szervezetfejlesztés
  - Közösségi szervezés, közösségfejlesztés
  - Életmód, viselkedési és magatartásminták
3. Szabályozási eszközök (földhasználat szabályozása, építési előírások, ingatlanregisztráció, szabványok stb.)
4. Gazdasági eszközök (adók, támogatások stb.)
5. Információs eszközök, ismeretterjesztés, kapacitásépítés

6. Érdekképviselő, kooperáció és partnerség
7. Stratégiai eszközök (tervek, mint pl. vészhelyzeti készülségi tervek és várostervezés, szakpolitikák, programok, stratégiák, technológiai változások ösztönzését szolgáló stratégiai eszközök stb.)
8. A kockázat szétterítését célzó intézkedések (biztosítás, kockázatközösség)

Az adaptációs megoldások kidolgozása során fontos az is, hogy az egyes megoldások kivitelezése milyen földrajzi szinten lehetséges, és hogy egy adott beruházási projektnek ebből kifolyólag milyen földrajzi térségre van hatása. Egy teljes körzetet felölelő komplex beruházás során sokkal több adaptációs megoldás áll a beruházó rendelkezésére, mint egy épület/egyetlen infrastruktúra elemet felölelő beruházás esetében. Ugyanakkor a körzeti szinten alkalmazott megoldások sokkal hosszabb távon meghatározzák a további adaptációs lehetőségeket, mivel körzet szintű felújításra, beavatkozásra ritkán kerül sor.

Az adaptációs megoldások alapvetően három beavatkozási ponton hatnak:

- a káresemény bekövetkezési valószínűségének befolyásolása
- az okozott kár nagyságának befolyásolása
- az okozott kárra való sérülékenységek befolyásolása

A három beavatkozási pont egyben egyfajta hierarchiát is tükröz. A Koppenhágai Adaptációs Terv ennek megfelelően a káresemények bekövetkezésének megelőzését (ez a valószínűség nullára csökkentésével egyenértékű) tűzi ki célul első körben. Amennyiben a káresemény bekövetkezésének valószínűségét nem lehet megszüntetni technikai vagy gazdasági okoknál fogva, úgy a bekövetkezett kár csökkentése a következő cél. Végül amennyiben ez sem lehetséges teljes mértékben, úgy a kár helyrehozását kell megkönnyíteni.

Az eszközök és infrastruktúrák klímabiztossá tétele során számos szempont van, amelyet figyelembe kell venni, hogy az egyes új infrastruktúrák vagy egyéb fizikai beruházások egyéb, a beruházási helyszínen, illetve annak közelében lévő meglévő infrastruktúrákkal és eszközökkel kölcsönhatásba kerülnek. Az adaptációs megoldások kiválasztása során szükséges figyelembe venni, hogy azok a megoldások hogyan hatnak a beruházás környezetében található fizikai környezetre.

#### 7.7.1.2. Adaptációs intézkedések

Az adaptációs intézkedések projektbe történő integrálása során a potenciális intézkedések meghatározását követően döntést kell hozni arról, hogy a projekt tervében és üzemeltetésében, menedzsmentjében milyen változtatások szükségesek.

Ennek megfelelően az adaptációs intézkedéseket integrálni kell a projektterv és a beszerzési és építési fázisokba.

##### 1. Fizikai beruházások

Természetközeli megoldások, zöld és kék infrastruktúra

- Zöldfelületek klímazöldítés kialakítása: A közösségi parkban és a magántelkeken őshonos, szárazságtűrő növényzet telepítése, amely jobban ellenáll az extrém hőmérsékletnek és csökkenti az öntözési igényt.
- Fásítás és árnyékolás: Lombhullató fák telepítése a gyalogos felületek és játszóterek mellé, amelyek nyáron árnyékot adnak, télen viszont engedik a napsugárzást.
- Zöldtetők és zöldfalak ösztönzése: Ezek hozzájárulhatnak az épületek hőhártásának javításához, csökkentik a városi hőszigetelést és növelik a biodiverzitást.
- Esőkertek, vízáteresztő burkolatok és tározók kialakítása: A csapadékvíz helyben tartásával és szikkasztásával csökkenthető a vízelvezető rendszer túlterhelése és az elöntés kockázata.

## Szürke infrastruktúra

- Fejlett csapadékvíz-elvezető és tározó rendszer: A terület domborzatához igazodó, túlterhelésre méretezett elvezető rendszer megakadályozhatja a lokális elöntéseket.
- Talajstabilizálás és vízelvezető alapmegerősítés: Az épületalapok körül alkalmazott vízelvezető rétegek és szivárgórendszerek csökkentik a kimosódás kockázatát.

## Gépészeti és technikai megoldások

- Energiahatékony hűtési-fűtési rendszerek: Segítenek kezelni a hőhullámokat és csökkenteni az energiafogyasztást.
- Okos öntözőrendszerek: Talajnedvesség-érzékelőkkel vezérelt, időjárásfüggő öntözés a zöldfelületek fenntartásához.

## Jelzőrendszerek kiépítése

- Időjárás- és vízszintfigyelő szenzorhálózat: Korai figyelmeztetést adhat extrém csapadék vagy hőhullám esetén, növelve a lakók biztonságát.

## 2. Szervezeti / szervezési intézkedések

- Lakóközösségi felkészítő programok: Tájékoztatás a hőhullámok, heves esőzések alatti teendőkről, biztonsági útmutatók terjesztése.
- Közösségi terek adaptív használata: Árnyékos pihenőhelyek, ivókutak, hőségriadó idején „hűsítő pontok” kialakítása.
- Fenntartási ütemterv: Rendszeres infrastrukturális ellenőrzések (pl. burkolatok, vízelvezető árkok) a károk korai felismerése érdekében.

## 3. Szabályozási eszközök

- Helyi építési előírásokban alkalmazkodási szempontok: Például minimális zöldfelületi arány fenntartása, vízáteresztő burkolatok előírása.
- Telekhasználati szabályozás: Zöld- és kék infrastruktúra elemek fenntartásának kötelező előírása a lakóközösségek számára.

## 4. Gazdasági eszközök

- Fenntartható technológiák ösztönzése: Önkormányzati vagy uniós támogatások igénybevétele például zöldtető, esővízgyűjtő rendszer vagy napelem telepítésére.
- Kedvezmények energiahatékony berendezések használatára: Pályázatok vagy adókedvezmények révén.

## 5. Információs eszközök, ismeretterjesztés

- Lakossági tájékoztatás: Brosúrák, workshopok és online anyagok a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásról, víztakarékosságról, hőhullámok elleni védekezésről.
- Digitális kommunikáció: Lakóközösségi applikáció vagy hírlevél extrém időjárási figyelmeztetésekkel és cselekvési útmutatóval.

## 6. Érdekképviselés, kooperáció és partnerség

- Önkormányzati és civil partnerségek: Együttműködés klímaadaptációs programokban, zöld infrastruktúra fenntartásában.

- Szakmai szervezetek bevonása: Tervezési és üzemeltetési szakaszban környezetvédelmi, vízgazdálkodási szakértők bevonása.

## 7. Stratégiai eszközök

- Vészhelyzeti készenléti terv: Hőségriadó, villámárvíz vagy áramkimaradás esetére előre kidolgozott eljárásrend.
- Klímaadaptációs üzemeltetési stratégia: Éves monitoring és beavatkozási terv az infrastruktúra és zöldfelületek állapotának nyomon követésére.

## 8. Kockázat szétterítése

- Biztosítási konstrukciók: Épületek, közterületek és infrastruktúra biztosítása szélsőséges időjárási események (pl. vihar, árvíz, jégverés) esetére.
- Lakóközösségi kockázatközösség: Közös alap létrehozása váratlan javítási, helyreállítási költségek fedezésére.

### 7.7.2. A klímaváltozásra ható egyéb intézkedések

A tervezett fejlesztés nem csupán az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra törekszik, hanem számos olyan, közvetetten érvényesülő intézkedést is magában foglal, amelyek hosszú távon hozzájárulnak az éghajlatváltozás mérsékléséhez, illetve a környezetterhelés csökkentéséhez. Ezek az intézkedések nem elsősorban a klímaváltozás hatásainak elhárítását célozzák, hanem a lakóterület üzemeltetése, fenntartása és használata során olyan folyamatokat indítanak el, amelyek csökkentik az üvegházhatású gázok kibocsátását, elősegítik az erőforrások hatékony felhasználását, valamint erősítik a fenntarthatósági szempontokat.

A projekt megvalósítása során kiemelt figyelmet kapott az épületek energiahatékonyságának javítása és az energiafogyasztás csökkentése. Az építészeti tervezés során a korszerű hőszigetelési technológiák, a megfelelő tájolás és a passzív épületfizikai megoldások alkalmazása együttesen járulnak hozzá ahhoz, hogy az ingatlanok üzemeltetése során minimálisra csökkenjen a fűtési és hűtési energiaigény. A természetes szellőzés és a napenergia passzív hasznosítása révén csökkenthető a mesterséges légkondicionáló és fűtőrendszerek használata, ami közvetlenül mérsékli a szén-dioxid-kibocsátást. Emellett a tervezés során lehetőséget biztosítanak megújuló energiaforrások – például napelemek – telepítésére, amelyekkel a közösségi terek, világítási rendszerek vagy akár egyes lakóépületek villamosenergia-igénye részben fedezhető. A megújuló források bevonása nemcsak a fosszilis energiahordozóktól való függőséget csökkenti, hanem hosszú távon hozzájárul az energiaellátás stabilitásához és a szénlábnyom mérsékléséhez is.

Fontos szerepet kap a vízgazdálkodás optimalizálása és az erőforrások körforgásának elősegítése. A csapadékvíz helyben tartása és hasznosítása, például öntözésre vagy nem ivóvíz minőségű célokra történő felhasználása, nemcsak az elvezetőrendszerek terhelését csökkenti, hanem az ivóvízfogyasztást is mérsékli. Az ilyen típusú megoldások hozzájárulnak a vízkészletek fenntartható kezeléséhez, amely a jövőben várható aszályos időszakok miatt kiemelt jelentőségűvé válik. A vízáteresztő burkolatok és zöldfelületek növelik a beszivárgást és csökkentik a felszíni lefolyást, ami szintén hozzájárul a terület mikroklimájának javításához és a hőszigetelés enyhítéséhez.

A közlekedésből származó kibocsátások mérséklése érdekében a terület kialakítása során törekedtek arra, hogy a gyalogos és kerékpáros közlekedés számára kedvező környezet alakuljon ki. A közösségi terek gyalogosan és kerékpárral is könnyen megközelíthetők, ami ösztönzi a környezetkímélő közlekedési módok használatát. A lakóparkon belüli úthálózat forgalomcsillapított kialakítása és az elektromos járművek töltőinfrastruktúrájának előkészítése szintén hozzájárul a közlekedésből eredő üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez. Hosszabb távon a fenntartható mobilitás elősegítése nemcsak a helyi levegőminőség javulását eredményezi, hanem a klímaváltozás mérséklésében is fontos szerepet játszik.

A zöldfelületek arányának jelentős növelése, valamint a fásítás és a biodiverzitás megőrzése szintén a projekt egyik lényeges klímavédelmi eleme. A telepített növényzet nemcsak esztétikai és ökológiai szempontból fontos, hanem szén-dioxid-megkötő képességének köszönhetően közvetlenül is hozzájárul az üvegházhatás



mérsékléséhez. A zöldfelületek és a fásítás javítják a terület mikroklímáját, csökkentik a hőmérsékleti szélsőségek hatását, és hosszú távon stabilabb, egészségesebb városi környezetet eredményeznek.

### 7.8. Az alkalmazkodási intézkedések eredményességének nyomon követésére vonatkozó javaslatok

Az éghajlatváltozáshoz való sikeres alkalmazkodás nem zárul le a fejlesztés megvalósításával, hanem egy folyamatosan ismétlődő, hosszú távú feladat, amelynek fontos eleme az intézkedések hatékonyságának és eredményességének rendszeres nyomon követése. A Szordasi Villapark esetében ez különösen indokolt, mivel az alkalmazkodási intézkedések egy része csak évekkel a megvalósítás után fejt ki teljes hatását, valamint az éghajlati feltételek változása miatt idővel módosításra vagy kiegészítésre is szükség lehet. Ennek érdekében szükséges egy olyan monitoringrendszer kialakítása, amely átfogó képet ad a terület alkalmazkodóképességének alakulásáról, és lehetővé teszi az esetleges problémák korai felismerését.

A nyomon követés alapját a projekt során bevezetett fizikai, szervezési, környezeti és társadalmi adaptációs intézkedésekhez kapcsolódó indikátorok rendszeres értékelése képezi. Az egyik legfontosabb elem az infrastrukturális elemek állapotának folyamatos megfigyelése, beleértve az úthálózat, a csapadékvíz-elvezető rendszer, az épületek alapozása és a közterületi burkolatok vizsgálatát. A szélsőséges időjárási események – például hőhullámok, intenzív csapadék vagy fagyás-olvadás ciklusok – gyakoriságának és hatásainak dokumentálása segíthet megállapítani, hogy az alkalmazott műszaki és mérnöki megoldások mennyire bizonyultak hatékonyak a károk megelőzésében vagy mérséklésében. Amennyiben egyes infrastruktúra-elemek károsodása az előre jelzettnél gyakrabban jelentkezik, úgy felül kell vizsgálni az alkalmazott anyagok, technológiák és méretezési elvek megfelelőségét.

Kiemelt figyelmet kell fordítani a zöld- és kék infrastruktúra elemek teljesítményére is. A zöldfelületek állapotának, növényborítottságának és biodiverzitásának éves felmérése, valamint az öntözési és fenntartási igények alakulásának vizsgálata fontos visszajelzést ad arról, hogy az alkalmazott növényfajok és a tervezett ökoszisztéma-szolgáltatások valóban megfelelnek-e a klímaváltozás által támasztott kihívásoknak. A csapadékvíz helyben tartására és hasznosítására szolgáló rendszerek működésének, valamint a vízáteresztő burkolatok beszívargási hatékonyságának ellenőrzése szintén kulcsfontosságú a helyi vízháztartás egyensúlyának fenntartása érdekében. Ha például a vízelvezető hálózat túlterhelődése vagy elöntések ismétlődő előfordulása tapasztalható, akkor szükség lehet a kapacitások bővítésére vagy új műszaki megoldások bevezetésére.

A monitoringrendszer fontos eleme a lakosság és a felhasználók visszajelzéseinek gyűjtése és értékelése. A lakók komfortérzetének, a közösségi terek használhatóságának, valamint a hőhullámok vagy extrém időjárási események egészségügyi hatásainak felmérése kiegészíti a műszaki és környezeti adatokból származó információkat. Az ilyen típusú társadalmi indikátorok segítenek megérteni, hogy az alkalmazkodási intézkedések mennyire járultak hozzá az életminőség javításához és a közösség klímarezilienciájának növeléséhez. Ezen adatok elemzése lehetővé teszi, hogy a lakók igényeihez és tapasztalataihoz jobban illeszkedő beavatkozások szülessenek a jövőben.

Az alkalmazkodási intézkedések eredményességének értékeléséhez elengedhetetlen a hosszú távú adatgyűjtés és az időbeli változások nyomon követése. Érdemes legalább évente átfogó felülvizsgálatot készíteni, amely összeveti a tervezett célokat és az elért eredményeket, és amelynek alapján javaslatokat lehet tenni az intézkedések módosítására vagy bővítésére. Az értékelés során figyelembe kell venni az aktuális éghajlati tendenciákat, az extrém események gyakoriságának és intenzitásának alakulását, valamint az ezekhez való alkalmazkodás sikerességét.

## 7.9. A tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére

A Szordasi Villapark fejlesztése alapvetően barnamezős terület rehabilitációjára irányul, amelynek eredményeként a jelenleg alulhasznosított, környezeti szempontból degradált ingatlan átalakul egy funkcionálisan és ökológiailag is kedvezőbb hasznosítás irányába. A fejlesztés éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási szempontból összességében pozitív hatásúnak tekinthető, mivel több, egymást erősítő tényező járul hozzá a hatásterület rezilienciájának növekedéséhez.

### Zöldfelületi arány és mikroklíma javítása

A teljes ingatlan területének legalább 54%-a zöldfelületként kerül fenntartásra, amely meghaladja a szabályozásban előírt 50%-os minimumot. A nagyméretű központi park, a közösségi terekhez kapcsolódó zöldfelületek, valamint a telkeken előírt minimum 50%-os zöldfelületi arány hozzájárulnak a helyi hősziget-hatás mérsékléséhez, a levegőminőség javításához, valamint az élőhelyi érték növeléséhez. Az árnyékot adó fasorok és zöldfelületek egyben védelmet nyújtanak a hőhullámok idején, csökkentve a lakosság hőterhelését.

### Csapadékvíz-gazdálkodás és vízháztartás

A burkolt felületek arányának mérsékelt volta (beépítettség: 19,75%) elősegíti, hogy a csapadékvíz nagyobb része helyben elszikkadhasson. A közösségi zöldfelületek, a kiterjedt magánkertek, valamint a vízáteresztő burkolatok és esőkertek alkalmazásának lehetősége mérséklik a szélsőséges csapadékeseményekből adódó elöntési kockázatot. Ezzel támogatják a települési vízháztartás fenntarthatóságát és a talajvíz-utánpótlódást.

### Közösségi ellenállóképesség erősítése

A fejlesztés részeként kialakítandó közösségi park, játszótér és sportpálya nem csupán rekreációs és egészségmegőrző funkcióval bírnak, hanem a társadalmi kohézió erősítésével hozzájárulnak a közösség alkalmazkodóképességéhez is. A közösségi terek megfelelő árnyékolással, pihenőfelületekkel és zöld infrastruktúrával ellátva fontos szerepet játszhatnak a lakosság komfortérzetének és egészségvédelmének biztosításában a klímaváltozásból eredő hőhullámok idején.

### Fenntartható területhasználat és barnamező-rehabilitáció

A fejlesztés során nem új zöldmezős beépítés valósul meg, hanem egy korábban elhanyagolt, barnamezős terület kerül újrahasznosításra. Ezáltal elkerülhető a környező ökológiailag értékesebb területek beépítése, valamint csökken a település szétterüléséből (urban sprawl) fakadó éghajlati és környezeti kockázat.

## 7.10. Az üvegházhatású gázok várható éves változása

A tervezett Szordasi Villapark fejlesztés során 20 darab, korszerű technológiával megvalósuló lakóépület létesül. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása szempontjából a projekt kedvező tendenciákat mutat, mivel a lakóházak energiaellátása várhatóan a jelenlegi építési gyakorlatnál korszerűbb, klímabarátabb megoldásokra épül. A lakóépületek fűtését és hűtését elsődlegesen hőszivattyús rendszerek biztosítják majd, amelyek működésük során lényegesen alacsonyabb közvetlen szén-dioxid-kibocsátással járnak, mint a hagyományos földgázüzemű kazánok. A hőszivattyúk energiaigénye döntően villamos energia formájában jelentkezik, amelynek részbeni fedezésére a beruházás során napelemteljesítmény-rendszerek telepítésére is sor kerül. Ez azt eredményezi, hogy az épületek energiaellátásának egy része helyben megtermelt, megújuló forrásból származik, csökkentve ezzel a hálózati villamosenergia-felhasználást és az ahhoz kapcsolódó közvetett üvegházhatású gáz-kibocsátást.

Ugyanakkor a fejlesztés során lehetőség nyílik a földgázhálózatra való csatlakozás kiépítésére is, így a lakók dönthetnek úgy, hogy a fűtést és a melegvíz-ellátást részben vagy egészben földgáz alapú rendszerekkel oldják

meg. Ez az üvegházhatású gázok kibocsátása szempontjából kevésbé kedvező alternatíva, hiszen a földgáz elégetése közvetlen szén-dioxid-kibocsátással jár. A várható éves kibocsátások nagysága tehát nagymértékben függ attól, hogy a lakók milyen arányban választják a megújuló energiát előnyben részesítő megoldásokat, illetve mennyiben maradnak a hagyományos fosszilis alapú technológiák mellett.

Általánosságban azonban megállapítható, hogy a fejlesztés hosszú távon a fenntarthatóbb energiafelhasználási gyakorlatot támogatja. A megújuló alapú energiaellátásra való tervezés, a korszerű hőszigetelési és épületgépészeti megoldások alkalmazása, valamint a napelemes rendszerek révén az üvegházhatású gázok kibocsátása várhatóan alacsonyabb szintet ér el, mintha a terület a hagyományos energiafelhasználási modell alapján épülne be. Az esetlegesen bekapcsolódó földgázfűtés ugyan növelheti az éves kibocsátás mértékét, de a beépített napelemek és hőszivattyúk révén összességében a projekt a jövőbeni üvegházhatású gáz-kibocsátási pálya szempontjából mérsékelt hatásúnak és részben kedvezőnek tekinthető.

## 8. A MEGALAPOZÓ INFORMÁCIÓK BEMUTATÁSA

### *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 típusjóváhagyására 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
- Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének 47/2020. (XII. 28.) önkormányzati rendelete Debrecen Megyei Jogú Város helyi építési szabályzatáról

#### 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. Útügyi műszaki előírás

#### Egyéb:

- Dövényi (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 2010
- FÉSÜS Építész Kft. (2025): Telekalakítási koncepcióterv, Debrecen, 2025
- Klímapolitika Kft. (2017): Részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz, Budapest, 2017
- KőszeghyArt Bt. (2025): Telepítési tanulmányterv a 419/2021.(VII.15.) Korm. rendelet 7. melléklet szerinti tartalommal a 0115 helyrajzi számú ingatlanon tervezett fejlesztés megvalósíthatóságával összefüggésben – A Debrecen Józsa meglévő belterületi határ – 0112/4 hrsz-ú erdőterület – 095 hrsz-ú magánút – Csukáséri út – 086/1 hrsz-ú magánút – 082/2 hrsz-ú erdőterület – 0116/1 hrsz-ú erdőterület – 0114 hrsz-ú közlekedési terület által határolt területrészen belül, Debrecen, 2025. szeptember
- Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR): <https://map.hugeo.hu/nater/>
- Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH) térképek: <https://map.hugeo.hu/>



## Természetvédelem

- Báldi A., Moskát Cs., Szép T. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-Monitorozó Rendszerek IX. Madarak. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. 81 oldal
- Bölöni J., Molnár Zs., Kun A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011. MTA ÖBKI, 441 oldal
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. [New Hungarian Herbal. The Vascular Plants of Hungary. Identification key.] – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő. 616 oldal

## **9. EGYÉB NYILATKOZATOK**

A dokumentáció minősített adatot vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatot nem tartalmaz.

Országhatáron áterjedő környezeti hatás nem várható.

A tárgyi beruházás a *kulturális örökség védelméről* szóló 2001. évi LXIV. törvény 7. § 23. pontja alapján nagyberuházásnak minősül, mivel a beruházás teljes bekerülési költsége meghaladja a bruttó 800 millió forintot értékhátart.

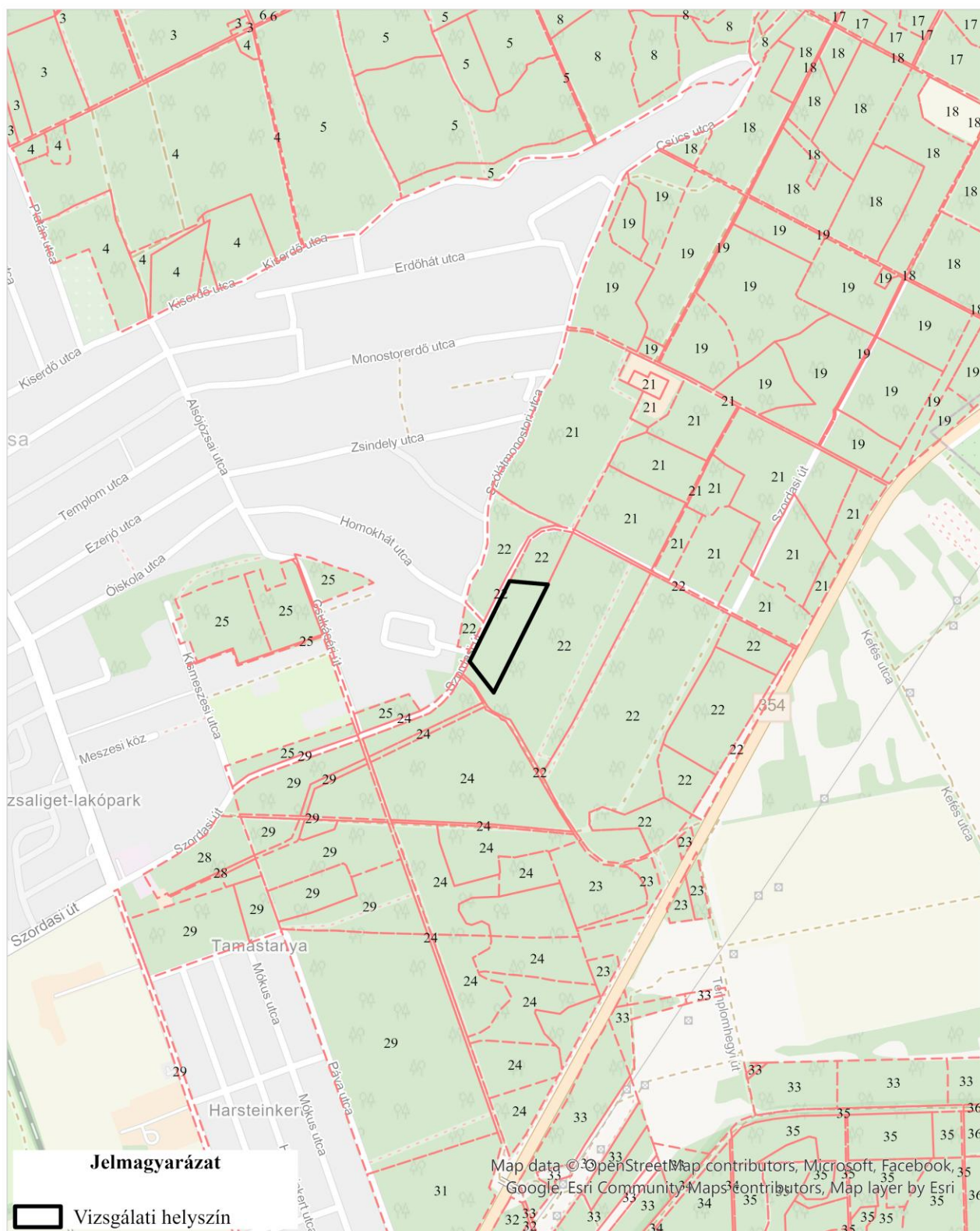
## **10. ERDŐ IGÉNYBEVÉTEL**

Erdő igénybevételének minősül az erdő mezőgazdasági művelésbe vonása, termelésből való kivonása, időleges igénybevétele és rendeltetésszerű használatát akadályozó létesítmény elhelyezése, illetve tevékenység gyakorlása.

A beruházási terület egy nagyobb, összefüggő erdőtömbbe ékelődik és a HUN20033 kódszámú Natura 2000 terület gyakorlatilag körbeveszi. A Natura érintettség miatt kiemelten vizsgáltuk a környező területek élőhelyeit, valamint a Natura 2000 terület jelölő élőhelyeinek előfordulását a Natura 2000 területen és potenciálisan a beruházási területen is.

A beruházási terület földrészlete kivett udvar, így az nem erdőtervezett terület, de a környező területek már erdőtervezettek. Az érintendő erdőrészeket az alábbi ábra mutatja. A beruházási területtel érintkező 22/A, 22/G, 22/B és 22/H erdőrészekre vonatkozóan az alábbi adatok szerepelnek a NÉBIH oldalán üzemelő interaktív erdőtérképen. A 22/A és 22/G erdőrészt faállomány típusa akácos, a természetessége kultúrerdő, a természetességi alapelvárás is kultúrerdő. A 22/B erdőrészt faállomány típusa akácos és hazai nyaras, természetessége átmeneti erdő, természetességi alapelvárása kultúrerdő. A 22/H erdőrészt faállomány típusa elegyes-juharos, természetessége származék erdő, természetességi alapelvárása kultúrerdő. Ez az erdőrészt jelenleg véghasznált és újra nem telepített. Valamennyi erdőrészt kocsánytalan-tölgyes, illetve cseres klímába sorolt.

A HUN20033 kódszámú Natura 2000 terület fenntartási terve a beruházási területtel érintkező földrészeket nem jelzi a jelölő erdőszyepp tölgyes (91I0) és keményfaligetek (91F0) előfordulását.



## ***MELLÉKLETEK***

1. Szakértői engedélyek
2. Laborvizsgálati jegyzőkönyvek
3. Helyszínrajz

# **1. SZ. MELLÉKLET**





## Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (52) 435-794 Fax: (52) 435-794

Cím: 4025 Debrecen, Arany János utca 45.

Honlap: [www.hbmmk.hu](http://www.hbmmk.hu)

Ügyszám: 29-4-I.4/09-1037/2015.

Ügyintéző neve: Molnár Andrea

Tárgy: szakértői tevékenység engedélyezése

### HATÁROZAT

Név: [REDACTED]

Születési hely, idő: [REDACTED]

Anyja neve: [REDACTED]

Lakcím: [REDACTED]

Kamarai regisztrációs szám: [REDACTED]

Oklevél megnevezése: **Okleveles környezetgazdálkodási agrármérnök**

Oklevél száma, kelte: [REDACTED]

Oklevél szak, szakirány: **Környezetgazdálkodási agrármérnök szak**

Oklevél kibocsátója: **Debreceni Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar**

számára az alábbi tevékenységek folytatását engedélyezem, ezzel egyidejűleg a jogosultságokat a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett szakértői névjegyzékbe bejegyeztem:

**SZKV- 1.1 Hulladékgazdálkodás szakterület** [REDACTED]

**SZKV- 1.2 Levegőtisztaság-védelem szakterület** [REDACTED]

**SZKV- 1.3 Víz- és földtani közeg védelem szakterület** [REDACTED]

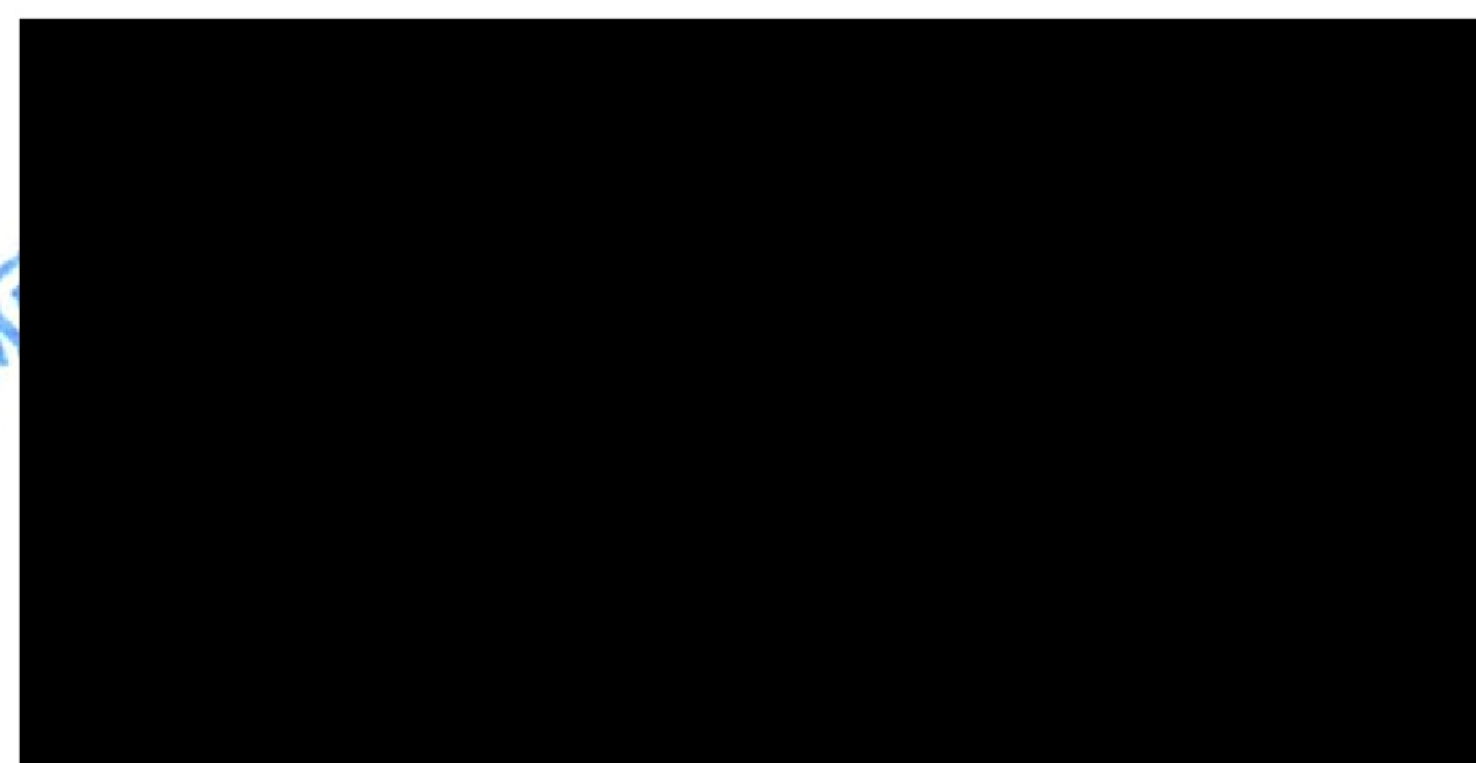
**SZKV- 1.4 Zaj- és rezgésvédelem szakterület** [REDACTED]

**Az engedély határozatlan ideig érvényes.**

Az egyszerűsített határozat – a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény (továbbiakban: Kamarai törvény) 42. § (1) bekezdés a) pontja és (2) bekezdés szerinti közigazgatási hatósági jogkörben eljárva – a Kamarai törvény 3. § (1) bekezdés a) pontja értelmében a 297/2009. (XII.21.) Korm. rendelet 1. § (3) bekezdés a) pont aa) alpontja alapján került kiadásra.

Az indokolást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 72. § (4) bekezdése alapján került mellőzésre.

Debrecen, 2015. január 27.



#### Tájékoztatató:

A szakértői jogosultság gyakorlásának feltétele az adategyeztetési kötelezettség teljesítése és a kamarai tagdíj határidőben történő befizetése is!



## **2. SZ. MELLÉKLET**

## VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

A vizsgálatot végző laboratórium neve:

**Mertcontrol HL-LAB Kft**

**Agrár és Környezetvédelmi Laboratórium**

**A NAH által NAH-1-1776/2024 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.**

Címe: 4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.  
Telefon: +3652/505-005; +3670/770-9574  
E-mail: [info@talajvizsgalo.hu](mailto:info@talajvizsgalo.hu)

Vevő neve: **Enviro Expert Kft**  
Vevő címe: **4028 Debrecen, Hadházi út 7.**

A mintavételt végezte: Mertcontrol HL-LAB Kft.  
A mintavétel módja: akkreditált

A vizsgált minta (minták) átvételének időpontja: 2025. 09.09.  
A vizsgálat elvégzésének időpontja: 2025. 09.10.-09.17.

**A vizsgálati jegyzőkönyv tartalma: 1 előlap 11 táblázat 4 módszer**

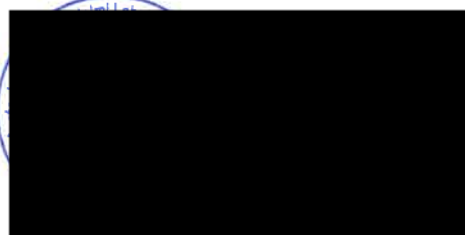
A vizsgálati eredmények csak a beküldött mintára (mintákra) vonatkoznak!

A vizsgálati jegyzőkönyv a vizsgálólaboratórium engedélye nélkül csak teljes terjedelmében másolható!

A vizsgálati mintákat a jegyzőkönyv kiadása után egy hónapig őrizzük.

Debrecen, 2025.09.17.

Jegyzőkönyv azonosító: K25-70189



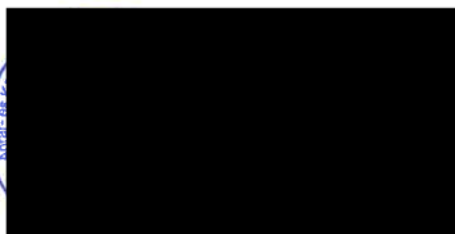
Előlap

## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye: Debrecen-Józsa  
Minta típusa: talaj  
Mintavétel ideje: 2025.09.08  
Blokkazonosító:  
Hrsz:  
Terület (ha):  
GPS koordináta (x): 47.599054  
GPS koordináta (y): 21.607256  
Művelési ág:

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	
Vevő azonosítója	1/1	1/2
Szint mélysége [cm]	0-50	víz előtti 800
Laborazonosító	K25/70189	K25/70190
pH (KCl 1:2,5) [-]	4,60	7,32
Arany-féle kötöttségi szám [K <sub>A</sub> ]	25	25
Vízben oldható összes só [m/m%]	<0,02	<0,02
Szénsavas mész [m/m%]	<0,1	4,1
Humusz [m/m%]	0,4	0,2
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	2	2
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	79	59
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	65	40
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]		

Debrecen, 2025.09.17.





## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye: Debrecen-Józsa  
Minta típusa: talaj  
Mintavétel ideje: 2025.09.08  
Blokkazonosító:  
Hrsz:  
Terület (ha):  
GPS koordináta (x): 47.598045  
GPS koordináta (y): 21.607496  
Művelési ág:

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	
Vevő azonosítója	2/1	2/2
Szint mélysége [cm]	0-50	víz előtti 760
Laborazonosító	K25/70191	K25/70192
pH (KCl 1:2,5) [-]	6,49	7,25
Arany-féle kötöttségi szám [K <sub>A</sub> ]	25	25
Vízben oldható összes só [m/m%]	<0,02	<0,02
Szénsavas mész [m/m%]	0,2	2,5
Humusz [m/m%]	0,5	0,8
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	3	2
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	64	62
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	34	50
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]		
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]		

Debrecen, 2025.09.17.

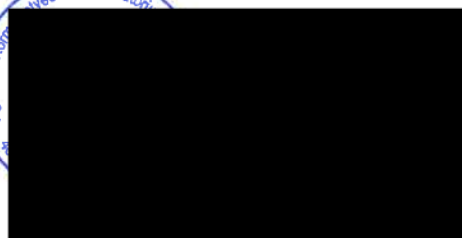


## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye: Debrecen-Józsa  
Minta típusa: talaj  
Mintavétel ideje: 2025.09.08  
Blokkazonosító:  
Hrsz:  
Terület (ha):  
GPS koordináta (x): 47.599054  
GPS koordináta (y): 21.607256  
Művelési ág:

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	
	1/1	1/2
Vevő azonosítója	1/1	1/2
Szint mélysége [cm]	0-50	víz előtti 800
Laborazonosító	K25/70189	K25/70190
Ezüst [mg/kg szárazanyag]	<1	<1
Arzén [mg/kg szárazanyag]	<2,5	4,5
Bór [mg/kg szárazanyag]	<5	6,2
Bárium [mg/kg szárazanyag]	18,8	68,0
Kadmium [mg/kg szárazanyag]	<0,25	0,34
Kobalt [mg/kg szárazanyag]	1,8	5,9
Króm [mg/kg szárazanyag]	6,9	20,8
Réz [mg/kg szárazanyag]	2,8	9,2
Molibdén [mg/kg szárazanyag]	<1	<1
Nikkel [mg/kg szárazanyag]	5,3	17,8
Ólom [mg/kg szárazanyag]	3,5	7,1
Ón [mg/kg szárazanyag]	<2,5	<2,5
Cink [mg/kg szárazanyag]	14,8	34,5
Higany [mg/kg szárazanyag]	<0,1	<0,1
Szelén [mg/kg szárazanyag]	<0,2	<0,2

Debrecen, 2025.09.17.



## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye: Debrecen-Józsa  
Minta típusa: talaj  
Mintavétel ideje: 2025.09.08  
Blokkazonosító:  
Hrsz:  
Terület (ha):  
GPS koordináta (x): 47.598045  
GPS koordináta (y): 21.607496  
Művelési ág:

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	
Vevő azonosítója	2/1	2/2
Szint mélysége [cm]	0-50	víz előtti 760
Laborazonosító	K25/70191	K25/70192
Ezüst [mg/kg szárazanyag]	<1	<1
Arzén [mg/kg szárazanyag]	<2,5	<2,5
Bór [mg/kg szárazanyag]	<5	5,2
Bárium [mg/kg szárazanyag]	23,6	41,9
Kadmium [mg/kg szárazanyag]	<0,25	0,26
Kobalt [mg/kg szárazanyag]	2,8	5,1
Króm [mg/kg szárazanyag]	8,3	17,7
Réz [mg/kg szárazanyag]	3,6	7,9
Molibdén [mg/kg szárazanyag]	<1	<1
Nikkel [mg/kg szárazanyag]	7,4	15,6
Ólom [mg/kg szárazanyag]	5,1	8,1
Ón [mg/kg szárazanyag]	<2,5	<2,5
Cink [mg/kg szárazanyag]	15,7	31,4
Higany [mg/kg szárazanyag]	<0,1	<0,1
Szelén [mg/kg szárazanyag]	<0,2	<0,2

Debrecen, 2025.09.17.



## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye: Debrecen-Józsa  
Minta típusa: talaj  
Mintavétel időpontja: 2025.09.08  
Blokkazonosító:  
Hrsz:  
Terület (ha):  
GPS koordináta (x): 47.599054  
GPS koordináta (y): 21.607256  
Művelési ág:

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	Mértékegység	Vizsgálati módszer
Vevő azonosítója	1/1		
Szint mélysége [cm]	0-50		
Laborazonosító	K25/70189		
VPH (C5-C12)	<10	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-105:2009
EPH (C10-C40)	<10	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-94:2009
Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)	<20	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-105:2009 MSZ 21470-94:2009

A vizsgálatok során használt  
készülékek: Agilent 7890B GC-FID

Debrecen, 2025.09.17.





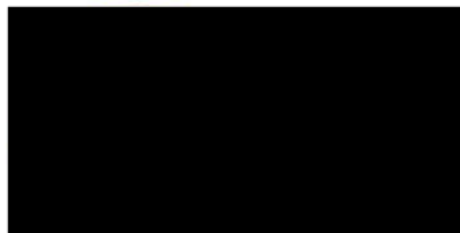
## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye: Debrecen-Józsa  
Minta típusa: talaj  
Mintavétel időpontja: 2025.09.08  
Blokkazonosító:  
Hrsz:  
Terület (ha):  
GPS koordináta (x): 47.599054  
GPS koordináta (y): 21.607256  
Művelési ág:

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	Mértékegység	Vizsgálati módszer
Vevő azonosítója	1/2		
Szint mélysége [cm]	víz előtti 800		
Laborazonosító	K25/70190		
VPH (C5-C12)	<10	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-105:2009
EPH (C10-C40)	<10	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-94:2009
Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)	<20	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-105:2009 MSZ 21470-94:2009

A vizsgálatok során használt  
készülékek: Agilent 7890B GC-FID

Debrecen, 2025.09.17.



## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye: Debrecen-Józsa  
Minta típusa: talaj  
Mintavétel időpontja: 2025.09.08  
Blokkazonosító:  
Hrsz:  
Terület (ha):  
GPS koordináta (x): 47.598045  
GPS koordináta (y): 21.607496  
Művelési ág:

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	Mértékegység	Vizsgálati módszer
Vevő azonosítója	21		
Szint mélysége [cm]	0-50		
Laborazonosító	K25/70191		
VPH (C5-C12)	<10	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-105:2009
EPH (C10-C40)	<10	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-94:2009
Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)	<20	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-105:2009 MSZ 21470-94:2009

A vizsgálatok során használt  
készülékek: Agilent 7890B GC-FID

Debrecen, 2025.09.17.



## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye: Debrecen-Józsa  
Minta típusa: talaj  
Mintavétel időpontja: 2025.09.08  
Blokkazonosító:  
Hrsz:  
Terület (ha):  
GPS koordináta (x): 47.598045  
GPS koordináta (y): 21.607496  
Művelési ág:

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	Mértékegység	Vizsgálati módszer
Vevő azonosítója	2/2		
Szint mélysége [cm]	víz előtti 760		
Laborazonosító	K25/70192		
VPH (C5-C12)	<10	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-105:2009
EPH (C10-C40)	<10	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-94:2009
Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)	<20	mg/kg sz.a.	MSZ 21470-105:2009 MSZ 21470-94:2009

A vizsgálatok során használt  
készülékek: Agilent 7890B GC-FID

Debrecen, 2025.09.17.



## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye:

Minta típusa:

felszín alatti víz

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	
Vevő azonosítója	1.	2.
Laborazonosító	K25/70193	K25/70194
pH [-]	7,95	7,78
Fajlagos elektromos vezetőképesség [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	669	787
Ammónium [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	0,26	0,04
Klorid [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	34	45
Nitrát [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	7,2	5,7
Ortofoszfát [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	<0,05	<0,05
Szulfát [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	18,8	56,2

Debrecen, 2025.09.17.





## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

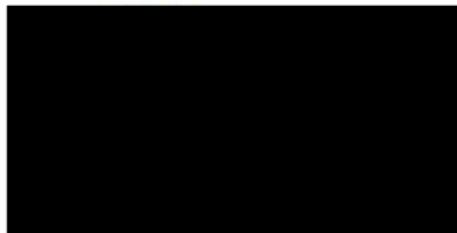
Minta származási helye:

Minta típusa:

felszín alatti víz

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	
Vevő azonosítója	1.	2.
Laborazonosító	K25/70193	K25/70194
Ezüst [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	<0,002
Bárium [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,017	0,024
Bór [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,05	<0,05
Kadmium [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,001	<0,001
Kobalt [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	<0,002
Króm [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,01	<0,01
Réz [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,005	<0,005
Molibdén [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	<0,002
Nikkel [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	<0,002
Ólom [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,002	0,004
Ón [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,007	0,003
Cink [mg/dm <sup>3</sup> ]	<0,005	<0,005
Arzén [µg/dm <sup>3</sup> ]	<1	<1
Higany [µg/dm <sup>3</sup> ]	<0,2	<0,2
Szelén [µg/dm <sup>3</sup> ]	<1	<1

Debrecen, 2025.09.17.



## VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Minta származási helye:

Minta típusa:

felszín alatti víz

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények		Mértékegység	Vizsgálati módszer
Vevő azonosítója	1.	2.		
Laborazonosító	K25/70193	K25/70194		
VPH (C5-C12)	<10	<10	µg/dm <sup>3</sup>	EPA 8015C:2000 MSZ 21470-105:2009 10.2. szakasz MSZ 1484-7:2009
EPH (C10-C40)	<10	95	µg/dm <sup>3</sup>	
Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)*	<20	95	µg/dm <sup>3</sup>	

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7890B GC-FID

\*Egyedi komponensek számszaki  
összege

Debrecen, 2025.09.17.



## VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Vizsgálat neve	Módszer	Készülék
pH (KCl 1:2,5)	MSZ-08-0206-2:1978 2.1. szakasz	WTW inolab pH7310 pH-mérő
Arany-féle kötöttségi szám [ $K_A$ ]	MSZ-08-0205:1978 5. fejezet	VOS PB S40 Keverőmotor
Vízben oldható összes só [m/m%]	MSZ-08-0206-2:1978 2.4. szakasz	WTW Cond 7110 konduktométer TetraCon 325/S elektróda
Szénsavas mész [m/m%]	MSZ-08-0206-2:1978 2.2. szakasz	K-10 kalciméter
Humusz [m/m%]	MSZ 08-0210:1977 MSZ-08-0452: 1980	Thermo Scientific Evolution 60s UV-Visible spektrofotométer
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	MSZ 20135:1999. 4.2.2. szakasz EPA 353.1:1978	Thermo Scientific Gallery diszkrét analizátor
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	MSZ 20135:1999 4.2.2., 5.1. szakasz	Thermo Scientific iCAP 6300 Radial View ICP-OES spektrométer
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	MSZ 20135:1999 4.2.2., 5.1. szakasz	
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	MSZ 20135:1999 4.2.1., 5.1. szakasz	
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	MSZ 20135:1999. 4.2.1., 5.1. szakasz	
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	MSZ 20135:1999. 4.2.1., 5.1. szakasz	
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	MSZ 20135:1999 4.2.3., 5.1. szakasz	
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	MSZ 20135:1999 4.2.3., 5.1. szakasz	
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	MSZ 20135:1999 4.2.3., 5.1. szakasz	
Mintaelőkészítés (szárítás, őrlés)	MSZ-08-0206-1:1978	Traceable digitális páratartalom- és hőmérő Kalapácsos daráló

## VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Vizsgálat neve	Módszer	Készülék
Ezüst [mg/kg szárazanyag]	EPA Method 6010C:2007	Agilent 5800 VDV ICP-OES spektrométer
Arzén [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Bór [mg/kg szárazanyag]	EPA Method 6010C:2007	
Bárium [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Kadmium [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Kobalt [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Króm [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Réz [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Molibdén [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Nikkel [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Ólom [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Ón [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Cink [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 4.1. szakasz	
Szelén [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 3.1., 4.2.4.5. szakasz	
Higany [mg/kg szárazanyag]	MSZ 21470-50:2006 3.1., 4.2.4.4. szakasz	
Roncsolatkészítés salétromsav-hidrogén- peroxid eleggyel [HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ]	MSZ 21470-50:2006 3.1. szakasz	CEM Mars-6 mikrohullámú feltáró



## VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Vizsgálat neve	Módszer	Készülék
Mintaelőkészítés, membránszűrés	MSZ 1484-3:2006 MSZ EN ISO 5667-3:2013	Membránszűrő 0,45 µm Whatman WCN típus
pH	MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz	WTW inoLab pH7310 digitális pH-mérő SinTex 41 elektróda
Fajlagos elektromos vezetőképesség [µS/cm]	MSZ EN 27888:1998	WTW inoLab Cond7310 konduktométer TetraCon 325 elektróda
Kalcium [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	Agilent 5800 VDV ICP-OES spektrométer
Magnézium [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Nátrium [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Kálium [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Vas [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Mangán [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Ammónium [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ ISO 7150-1:1992	Thermo Scientific Gallery diszkrét analízátor
Karbonát, hidrogénkarbonát [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ 448-11:1986 6.2. szakasz	számítás
Klorid [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ 1484-15:2009	titrimetria (argentometria)
Nitrát [mg/dm <sup>3</sup> ]	EPA 353.1:1978 EPA 354.1:1971	Thermo Scientific Gallery diszkrét analízátor
Ortofoszfát [mg/dm <sup>3</sup> ]	EPA 365.1:1993	Thermo Scientific Gallery diszkrét analízátor
Szulfát [mg/dm <sup>3</sup> ]	EPA 375.4:1978	Thermo Scientific Gallery diszkrét analízátor
Szóda [mg/dm <sup>3</sup> ]	Talajtani vizsgálatok 9.4. szakasz	számítás
Szódaegyenérték [mmol/dm <sup>3</sup> ]	Talajtani vizsgálatok 9.4. szakasz	számítás
Összes oldott só, összes kation és anion	MI-08-1780-1988 műszaki irányelv 2.2. szakasz	számítás
SAR	MI-08-1780-1988 műszaki irányelv 2.2.2. szakasz	számítás
Mg százalék	MI-08-1780-1988 műszaki irányelv 2.2.3. szakasz	számítás
Na százalék	27/2005. (XII.6.) KvVM rendelet, 2. melléklet	számítás

### VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Vizsgálat neve	Módszer	Készülék
Ezüst [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	Agilent 5800 VDV ICP-OES spektrométer
Arzén [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Bárium [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Bór [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Kadmium [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Kobalt [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Króm [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Réz [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Molibdén [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Nikkel [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Ólom [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Ón [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Cink [mg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	
Higany [µg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ 1484-3:2016 5., 9. fejezet	
Szelén [µg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ 1484-3:2006 10. fejezet	
Antimon [µg/dm <sup>3</sup> ]	MSZ EN ISO 11885:2009	

A "Vizsgálati jegyzőkönyv" vége



Mertcontrol HL-LAB Kft.  
Agrár és Környezetvédelmi Laboratórium  
4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.  
Telefon: +3652/505-005; +3670/770-6987  
E-mail: [info@talajvizsgalo.hu](mailto:info@talajvizsgalo.hu)  
A NAH által NAH-1-1776/2024 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

### Talaj mintavételi jegyzőkönyv MSZ 21470-1:1998 szerint

Mintavételi terv azonosítója: MT\_20250908\_Józsa  
Mintavételi jegyzőkönyv száma: MJ\_20250908\_Józsa/1

**Megrendelő neve:** Enviro Expert Kft  
**Címe:** 4028 Debrecen Hadházi út 7 1/5

**Mintavétel helye:** Debrecen – Józsa Szordasi út 15  
**Mintavétel ideje:** 2025 év 09 hónap 08 nap

**Mintavétel:** ☒ akkreditált ☐ nem akkreditált

Fúrás/nyíltfeltárás száma: 1

**Mintavételhez használt eszközök/berendezések:** vödör, lapát, Eijkelkamp talajfúró

**Használt térkép adatai vagy koordináták:** 47,599054 ; 21,607256

**Megütött vízszint a terep felszínétől (m):** 8,1 **Nyugalmi vízszint a terep felszínétől (m):** 7,8

#### Rétegsor leírás:

	Jellemzés (szín, szemcseméret, esetleges szennyezés)	Mintára vonatkozó adatok				Bolygatott/ bolygatatlan	EOV	
		Mélység (cm)	Mintajele	Átlag	Pont		x	y
1	humuszos homok	0-20	0-	X		X		
2	sárga finom szemcsés homok	20-170	100					
3	szürkés barna homok	170-350						
4	fehéres sárga homok	350-460						
5	sárga homok	460-600						
6	iszapolódott szürke homok kovárvánnyal	600-810	viz 2024/1 800	X		X		

**Vizsgálendő komponensek:** Talaj: Szűkített vizsgálat

**Toxikus elemek (Ag, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Zn)**

**Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)**

**Talajvíz:** pH, vezetőképesség, összes oldott anyag, Cl-, SO42-, NO3-, PO43-, NH4+, Ag, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Zn, **Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)**

**Megjegyzések:** -

**Időjárási körülmények:** ☒ napsütés ☐ pára ☐ eső  
☐ felhő ☐ köd ☐ hó  
**hőmérséklet:** 31 °C

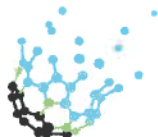
**Szállítási körülmények:**

Aláírással igazolom, hogy a mintavételi utasítást maradéktalanul az MSZ 21470-1:1998 szerint teljesítettem.

**Mintavevő szervezet:** Mertcontrol HL-LAB Kft.  
Agrár és Környezetvédelmi Laboratórium  
4031 Debrecen, Köntösgát

Mintavevő:

Mintavételi jegyzőkönyv azonosító: ME 7.3. FJ-03-01.



Mertcontrol HL-LAB Kft.  
Agrár és Környezetvédelmi Laboratórium  
4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.  
Telefon: +3652/505-005; +3670/770-6987  
E-mail: [info@talajvizsgalo.hu](mailto:info@talajvizsgalo.hu)

NAH által NAH-1-1776/2024 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.



Szervezet

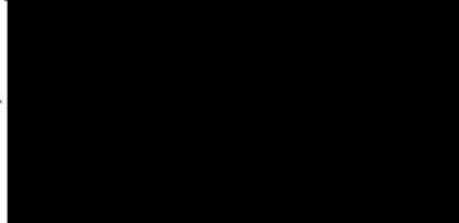
Aláírás

.....

A mintavételt jóváhagyó



A mintát a Laboratóriumban átvette:



Dátum: 2025. év 03. hónap 03. nap  
Időpont: 10 óra 37 perc

Minták laboratóriumi sorszáma: K25/70189 - 70190  
K25/70193

A "Mintavételi jegyzőkönyv" vége





Mertcontrol HL-LAB Kft.  
Agrár és Környezetvédelmi Laboratórium  
4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.  
Telefon: +3652/505-005; +3670/770-6987  
E-mail: [info@talajvizsgalo.hu](mailto:info@talajvizsgalo.hu)  
A NAH által NAH-1-1776/2024 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

### Talaj mintavételi jegyzőkönyv MSZ 21470-1:1998 szerint

Mintavételi terv azonosítója: MT\_20250908\_Józsa

Mintavételi jegyzőkönyv száma: MJ\_20250908\_Józsa/2

**Megrendelő neve:** Enviro Expert Kft  
**Címe:** 4028 Debrecen Hadházi út 7 1/5

**Mintavétel helye:** Debrecen – Józsa Szordasi út 15  
**Mintavétel ideje:** 2025 év 09 hónap 08 nap

**Mintavétel:** ☒ akkreditált ☐ nem akkreditált

Fúrás/nyíltfeltárás száma: 2

**Mintavételhez használt eszközök/berendezések:** vödör, lapát, Eijkelkamp talajfúró  
**Használt térkép adatai vagy koordináták:** 47,598045 ; 21,607496

**Megütött vízszint a terep felszínétől (m):** 7,8 **Nyugalmi vízszint a terep felszínétől (m):** 7,7

#### Rétegsor leírás:

	Jellemzés (szín, szemcseméret, esetleges szennyezés)	Mintára vonatkozó adatok				Bolygatott/ bolygatatlan	EOV	
		Mélység (cm)	Mintajele	Átlag	Pont		x	y
1	humuszos homok	0-30	10-15	X		X		
2	sárga finom szemcsés homok	30-200	100	X		X		
3	világos sárga koványos homok	200-230						
4	világos sárgás barna homok	230-300						
5	világosbarna barna homok	300-350						
6	sárga iszapolódott koványos homok	350-470						
7	sárgás barna szürke iszapos	470-780	112 g/dm <sup>3</sup> 216	X		X		

**Vizsgálendő komponensek:** Talaj: Szűkített vizsgálat

**Toxikus elemek (Ag, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Zn)**

**Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)**

**Talajvíz:** pH, vezetőképesség, összes oldott anyag, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Ag, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Zn, Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)

**Megjegyzések:** -

**Időjárási körülmények:** ☒ napsütés ☐ pára ☐ eső  
☐ felhő ☐ köd ☐ hó  
**hőmérséklet:** 31 °C

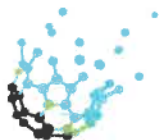
**Szállítási körülmények:**

Aláírással igazolom, hogy a mintavételi utasítást maradéktalanul az MSZ 21470-1:1998 szerint teljesítettem.

**Mintavevő szervezet:** Mertcontrol HL-LAB Kft.  
Agrár és Környezetvédelmi Laboratórium  
4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.

**Mintavevő:**

Mintavételi jegyzőkönyv azonosító: ME 7.3. FJ-03-01.



Mertcontrol HL-LAB Kft.  
Agrár és Környezetvédelmi Laboratórium  
4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.  
Telefon: +3652/505-005; +3670/770-6987  
E-mail: [info@talajvizsgalo.hu](mailto:info@talajvizsgalo.hu)

NAH-1-1776/2024 szá

Mintavétel-megnevezés:

Név

Szervezet

Aláírás

A mintavételt jóváhagyó

A

Dátum: 2023 év 03 hónap 03 nap

Időpont: 10 óra 37 perc

Minták laboratóriumi sorszáma: K25/70191 - 70192  
K25/70194

A "Mintavételi jegyzőkönyv" vége

### **3. SZ. MELLÉKLET**



TELEKALAKÍTÁSI KONCEPCIÓ TERV

TERVEZETT BEÉPÍTÉSI PARAMÉTEREK  
(KEREKERDŐ LAKÓPARK)

- A kialakítható telek legkisebb területe: 720 m<sup>2</sup>
- Beépítési mód: szabadonálló
- Beépítettség legnagyobb mértéke: 30 %
- Épületmagasság legnagyobb mértéke: 4,50 m
- Zöldfelület legkisebb mértéke: 50 %
- Bruttó szintterületi szorzó: 0,5 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Előkert: 5,00 m - Hátsóker: 10,0 m

