

# ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

*A " Sarudi vízkivételi szivornya és tápcsatorna helyreállítása" című projekthez*



Készítette:



**BioAqua Pro Kft.**

Székhely: 4032 Debrecen, Soó Rezső u. 21.

Adószám: 13370406-2-09

Web: [www.bioaquapro.hu](http://www.bioaquapro.hu)

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

Tel.: +36 52 541 780

2024. november

## ALÁÍRÓ LAP

### FELELŐS SZAKÉRTŐK:

#### **Dr. Müller Zoltán**

biológia-földrajz szakos tanár,  
hidrobiológia-vízi ökológia PhD  
természetvédelmi szakértő (Élővilágvédelem,  
Földtani természeti értékek és barlangok védelme)  
Szakértői engedély száma:  
OKVF-SZ-034/2012, OKVF-SZ-048/2012.



#### **Dr. Kiss Béla**

Biológus és biológia szakos tanár, halászati szakmérnök  
Hidrobiológia-vízi ökológia PhD  
Természetvédelmi szakértő (Élővilágvédelem)  
Szakértői engedély száma: OKVF-SZ-050/2011.  
Tájvédelmi szakértő  
Szakértői engedély száma: NPTF/651/5/2018.



#### **Barna Sándor**

környezetgazdálkodási agrármérnök,  
környezettechnológiai szakmérnök  
Szakértői engedély száma: SZKV/09-1037  
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



#### **Dr. Gulyás Gergely**

biológus (ökológia szakirány)  
Biológiai tudományok PhD  
Természetvédelmi szakértő  
(Élővilágvédelem)  
Nyilvántartási szám: SZ-051/2011.

### KÖZREMŰKÖDŐ SZAKÉRTŐK:

**Hódör István** biológia szakos tanár, botanikai, hulló-kétéltű és madártani szakértő

**Lauth-Gorzsás Anikó** környezetmérnök, okleveles közgazdász regionális és környezeti gazdaságtan szakon

**Dr. Molnár Tibor** agrármérnök (AERMOD)

**Nagy-Olasz Anett** biomérnök, okleveles környezetmérnök

**Olajos Péter** biológus-ökológus; vízi makroszkopikus gerinctelen és haltani szakértő, természetvédelmi szakértő (élővilágvédelem), szakértői engedély száma: OKVF-SZ-014/2018.

**Tóth-Laboncz Nóra** környezetgazdálkodási agrármérnök

*Ez a jelentés a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény értelmében szerzői jogvédelem alatt áll. Teljes egészében, vagy részleteiben bármilyen felhasználása a szerző hozzájárulása nélkül tilos.*

## Tartalomjegyzék

<b>ENGEDÉLYKÖTELES ADATAI .....</b>	<b>9</b>
<b>1. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG CÉLJA, A VIZEKBE TÖRTÉNŐ BEAVATKOZÁSSAL JÁRÓ TEVÉKENYSÉG ESETÉBEN A KÖZÉRDEK BEMUTATÁSÁVAL EGYÜTT .....</b>	<b>9</b>
1.1. Előzmények, tevékenység célja, előzetes vizsgálat végzésének szükségessége .....	9
1.2. Az előzetes vizsgálat kidolgozásának menete.....	10
<b>2. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG, TOVÁBBÁ HA VANNAK MÁS ÉSSZERŰ TELEPÍTÉSI, TECHNOLÓGIAI VAGY EGYÉB VÁLTOZATAI (A TOVÁBBIAKBAN EGYÜTT: SZÁMÍTÁSBA VETT VÁLTOZATOK), AKKOR AZOK ALAPADATAI .....</b>	<b>11</b>
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
2.3.1. Ingatlan-nyilvántartási adatok .....	12
2.3.2. Településrendezési terv szerinti besorolás.....	13
2.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye .....	14
2.5. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igényessége .....	18
2.5.1. Létesítéshez kapcsolódó gépjárműforgalom.....	18
2.5.2. Üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom .....	18
2.6. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések .....	19
2.6.1. Környezetvédelmi intézkedések.....	19
2.6.2. Természetvédelmi intézkedések.....	20
2.6.2.1. Javasolt időbeli korlátozás .....	20
2.6.2.1.1. Fa- és cserjeirtás, valamint tuskózás, mocsári növényzet irtása .....	20
2.6.2.1.2. Egyéb építéshez kötődő munkálatok .....	21
2.6.2.2. Javasolt egyéb intézkedések .....	21
2.7. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek .....	21
2.7.1. Létesítés .....	21
2.7.2. Üzemeltetés.....	23
2.7.3. Felhagyás.....	23
2.8. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia .....	23
2.9. A korábbi fejezetekben bemutatott adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása, megadva azt, hogy a tervezés mely későbbi szakaszában és milyen információk ismeretében lehet azokat pontosítani .....	23

2.10.	A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő vagy – a településrendezési tervekben szereplő – tervezett terület-felhasználási módokat .....	23
2.11.	A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési tervek módosítását.....	28
2.12.	Összetartozó tevékenységek.....	28
2.13.	A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján .....	28
3.	A SZÁMÍTÁSBA VETT VÁLTOZATOK ÖSSZEFÜGGÉSE OLYAN KORÁBBI, KÜLÖNÖSEN TERÜLET- VAGY TELEPÜLÉSFEJLESZTÉSI, ILLETVE RENDEZÉSI TERVEKKEL, INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSI DÖNTÉSEKKEL ÉS TERMÉSZETI ERŐFORRÁS FELHASZNÁLÁSI VAGY VÉDELMI KONCEPCIÓKKAL, AMELYEK BEFOLYÁSOTÁK A TELEPÍTÉSI HELY ÉS A MEGVALÓSÍTÁSI MÓD KIVÁLASZTÁSÁT .....	29
4.	NYOMVONALAS LÉTESÍTMÉNYNÉL A TERVEZETT NYOMVONAL TOVÁBBVEZETÉSÉNEK ÉS TÁVLATI KIÉPÍTÉSÉNEK ISMERTETÉSE, ÉS A TOVÁBBVEZETÉS TERVEZÉSE SORÁN FIGYELEMBE VETT KÖRNYEZETI SZEMPONTOK, FELTÁRT KÖRNYEZETI HATÁSOK ÖSSZEGZÉSE.....	30
5.	A SZÁMÍTÁSBA VETT VÁLTOZATOK KÖRNYEZETTERHELÉSE ÉS KÖRNYEZET-IGÉNYBEVÉTELE (HATÓTÉNYEZŐK) VÁRHATÓ MÉRTÉKÉNEK ELŐZETES BECSLÉSE A TEVÉKENYSÉG SZAKASZAIKÉNT [6. § (2) BEKEZDÉS] ELKÜLÖNÍTVE.....	31
5.1.	Telepítés („létesítés”) szakaszában várható hatótényezők .....	31
5.2.	Megvalósítás („üzemelés”) szakaszában várható hatótényezők .....	33
5.3.	Felhagyás szakaszában várható hatótényezők.....	34
5.4.	Az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők.....	34
5.4.1.	Létesítés idején .....	34
5.4.2.	Üzemeltetés idején .....	39
5.4.3.	Felhagyás idején.....	40
6.	A TEVÉKENYSÉG TELEPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE, FELHAGYÁSA SORÁN AZ EGYES KÖRNYEZETI ELEMREK VÁRHATÓAN GYAKOROLT HATÁSOK ELŐZETES BECSLÉSE .....	40
6.1.	A hatásterületről rendelkezésre álló környezeti állapot, területhasználati és demográfiai adatok.....	40
6.1.1.	A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek .....	40
6.1.2.	Földrajzi adottságok, éghajlat .....	41
6.1.3.	Levegő (alap-légszennyezettség) .....	44
6.1.3.1.1.	Háttérszennyezettség .....	44
6.1.3.2.	Az terület megközelítésével érintett közút jelenlegi légszennyezettsége .....	45
6.1.4.	Környezeti zaj .....	48
6.1.4.1.	A jelenleg a terület környezetében folytatott tevékenység háttérzaja.....	48



6.1.4.2.	Közút jelenlegi zajszintje.....	51
<b>6.1.5.</b>	<b>Talaj adottságok.....</b>	<b>53</b>
<b>6.1.6.</b>	<b>A felszíni és felszín alatti víztestek.....</b>	<b>57</b>
6.1.6.1.	Vízföldtani viszonyok.....	57
6.1.6.2.	A porózus medencekitöltés vízföldtani viszonyai .....	58
6.1.6.3.	Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek alapadatai.....	61
6.1.6.3.1.	Felszíni vízfolyások.....	61
6.1.6.3.2.	Felszín alatti víztest .....	63
6.1.6.3.3.	Érintett felszín alatti víztest állapota .....	64
6.1.6.3.3.1.	Tisza völgyre jellemző mélységi víz adottságok .....	66
6.1.6.3.3.2.	A beruházási terület talajvizének minőségi jellemzőinek meghatározása .....	69
6.1.6.4.	Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása.....	70
<b>6.2.</b>	<b>A tevékenység egyes szakaszaiban várható környezeti hatások előzetes becslése mérnöki számításokkal .....</b>	<b>72</b>
<b>6.2.1.</b>	<b>A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a létesítés idején .....</b>	<b>72</b>
6.2.1.1.	Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése .....	72
6.2.1.1.1.	Módszertan .....	72
6.2.1.1.2.	Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások .....	72
6.2.1.1.3.	Munkafázisok és kibocsátások.....	73
6.2.1.1.4.	Hatásterület meghatározása.....	75
6.2.1.1.5.	A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai .....	79
6.2.1.2.	Zajvédelemi hatások becslése.....	80
6.2.1.2.1.	Építési zaj .....	80
6.2.1.2.1.1.	Határértékek bemutatása és a hatásterület határának definiálása.....	80
6.2.1.2.1.2.	A beruházás környezetében található ingatlanok.....	81
6.2.1.2.1.3.	Zajterhelés és hatásterület meghatározása .....	81
6.2.1.2.2.	A létesítés idején várható zajszint-emelkedés a beszállítási utak mentén.....	84
6.2.1.2.3.	Zajterhelés csökkenése érdekében megvalósuló egyéb intézkedések.....	85
6.2.1.3.	Földtani közeg és talajvédelem.....	86
6.2.1.4.	Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése a létesítés idején .....	88
6.2.1.4.1.	Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata.....	88
6.2.1.4.2.	Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata .....	88
6.2.1.4.2.1.	Lehetséges vízhasználatok.....	88
6.2.1.4.2.2.	Felszín alatti vizet érő hatások.....	89
<b>6.2.2.</b>	<b>A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint az üzemelés idején.....</b>	<b>90</b>
6.2.2.1.	Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése .....	90
6.2.2.2.	Zajvédelemi hatások vizsgálata .....	90
6.2.2.3.	Talaj- és földtani közegvédelemi hatások vizsgálata.....	90
6.2.2.4.	Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése üzemelés idején.....	91
6.2.2.4.1.	Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata.....	91
6.2.2.4.2.	Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata .....	92
6.2.2.4.3.	Vízgyűjtő-gazdálkodási tervnek való megfelelés .....	93
<b>6.2.3.</b>	<b>A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a felhagyás idején.....</b>	<b>94</b>
<b>6.3.</b>	<b>Hulladékgazdálkodás .....</b>	<b>95</b>

6.3.1.	<i>Létesítés</i>	95
6.3.2.	<i>Üzemeltetés</i>	99
6.3.3.	<i>Felhagyás</i>	99
6.3.4.	<i>Havária során képződő hulladékok</i>	99
6.4.	<b>A védett természeti területet, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése</b>	<b>100</b>
6.4.1.	<b><i>A beruházási terület élővilága</i></b>	<b>100</b>
6.4.1.1.	A magasabb rendű növényzet vizsgálatának eredményei	100
6.4.1.1.1.	<i>Általános florisztikai és vegetációs bemutatás</i>	100
6.4.1.1.2.	<i>A terepi felmérés módszere</i>	100
6.4.1.1.3.	<i>A terepi felmérés eredményei</i>	100
6.4.1.1.4.	<i>A területen kimutatott védett növényfajok</i>	103
6.4.1.1.5.	<i>A növényzet felmérésének összefoglalása</i>	106
6.4.1.2.	A makroszkopikus vízi gerinctelenek vizsgálatának eredményei	106
6.4.1.2.1.	<i>A vizsgálatok időpontja és módszere</i>	106
6.4.1.2.2.	<i>A beavatkozási terület makroszkopikus vízi gerinctelen fajgyűjtése a korábbi felmérések eredményei alapján</i>	108
6.4.1.3.	A kétéltű- és hüllőfauna vizsgálatának eredményei	109
6.4.1.3.1.	<i>A vizsgálatok időpontja és módszere</i>	111
6.4.1.3.2.	<i>A tervezett beavatkozási terület herpetológiai felmérésének eredménye</i>	111
6.4.1.4.	A madárfauna vizsgálatának eredményei	112
6.4.1.4.1.	<i>A vizsgálatok időpontja és módszere</i>	112
6.4.1.4.2.	<i>A terepi felmérés eredményei</i>	112
6.4.1.4.3.	<i>Közösségi jelentőségű madárfajok érintettsége</i>	113
6.4.1.4.4.	<i>Összefoglalás</i>	113
6.4.1.5.	A természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok vizsgálatának eredményei	114
6.4.1.5.1.	<i>A vizsgálatok időpontja és módszere</i>	114
6.4.1.5.2.	<i>A terepi felmérés eredményei</i>	114
6.4.2.	<b><i>A beruházási terület természetvédelmi érintettsége</i></b>	<b>114</b>
6.4.2.1.1.	<i>A tervezett beruházás által érintett Natura 2000 területek</i>	114
6.4.2.1.2.	<i>Országos jelentőségű védett természeti területek</i>	116
6.4.2.1.3.	<i>Helyi jelentőségű védett természeti területek</i>	116
6.4.2.1.4.	<i>Ökológiai Hálózat</i>	116
6.4.2.1.5.	<i>Fontos madárélőhelyek</i>	117
6.4.2.1.6.	<i>Ramsari-területek</i>	118
6.4.2.1.7.	<i>Bioszféra-rezervátum</i>	118
6.4.3.	<b><i>Élővilágra kifejtett hatások a létesítés idején</i></b>	<b>118</b>
6.4.3.1.	Magasabb rendű növényzet	118
6.4.3.2.	Makroszkopikus vízi gerinctelenek	118
6.4.3.3.	Kétéltű- és hüllőfauna	118
6.4.3.4.	Madárfauna	119
6.4.3.5.	Természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok	119
6.4.4.	<b><i>Élővilágra kifejtett hatások az üzemelés időszakában</i></b>	<b>120</b>
6.4.4.1.	Magasabb rendű növényzet	120
6.4.4.2.	Makroszkopikus vízi gerinctelenek	120

6.4.4.3.	Kételtű- és hullófauna.....	120
6.4.4.4.	Madárfauna .....	120
<b>6.5.</b>	<b>A tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatások ismertetése .....</b>	<b>121</b>
6.5.1.	<i>Tájtörténeti vizsgálat.....</i>	<i>121</i>
6.5.2.	<i>A meghatározó tájelemek vizsgálata és a tájképi adottságok .....</i>	<i>124</i>
6.5.3.	<i>A beruházás tájképi értékelése.....</i>	<i>126</i>
<b>6.6.</b>	<b>A hatásfolyamatok milyen területekre terjedhetnek ki – HATÁSTERÜLET .....</b>	<b>130</b>
6.6.1.	<i>Közvetlen hatások területei .....</i>	<i>130</i>
6.6.1.1.	Létesítés idején várható hatótényezők eredményeként kialakuló hatásterületek	130
6.6.1.2.	Üzemeltetés idején várható hatótényezők .....	133
6.6.1.3.	Felhagyás idején várható hatótényezők .....	133
6.6.2.	<i>Közvetett hatások területei .....</i>	<i>133</i>
<b>7.</b>	<b>AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ ELEMZÉSEK .....</b>	<b>134</b>
<b>7.1.</b>	<b>A tervezett tevékenység számba vett változatai milyen mértékben érzékenyek az éghajlatváltozással összefüggő hatásokra, jelentős érzékenység esetén részletes adatokkal alátámasztottan.....</b>	<b>134</b>
7.1.1.	<i>Az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása .....</i>	<i>134</i>
7.1.2.	<i>Projektek klímabiztossá tételének integrálása a hagyományos eszköz életciklusba – alapfogalmak.....</i>	<i>136</i>
7.1.2.1.	1. modul: A beruházás érzékenységeinek elemzése .....	136
7.1.2.2.	2. Modul: A projekthelyszin kitettségeinek értékelése .....	139
7.1.2.2.1.	<i>Hőmérséklet.....</i>	<i>141</i>
7.1.2.2.1.1.	Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése.....	142
7.1.2.2.1.2.	Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése .....	143
7.1.2.2.1.3.	Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése .....	144
7.1.2.2.1.4.	Éghajlati paraméter: Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása.....	146
7.1.2.2.2.	<i>Csapadék és aszály.....</i>	<i>147</i>
7.1.2.2.2.1.	Általános adatok .....	147
7.1.2.2.2.2.	Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése .....	148
7.1.2.2.2.3.	Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása .....	149
7.1.2.2.2.4.	Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése .....	150
7.1.2.2.2.5.	Éghajlati paraméter: 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése .....	152
7.1.2.2.2.6.	Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése .....	153
7.1.2.2.3.	<i>Időjárási szélsőségek.....</i>	<i>154</i>
7.1.2.2.3.1.	Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	154
7.1.2.2.3.2.	Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás .....	156
7.1.2.2.4.	<i>Párolgás.....</i>	<i>156</i>
7.1.2.2.4.1.	Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció .....	156
7.1.2.2.4.2.	Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg .....	158
7.1.2.2.5.	<i>Belvízgyakoriság alakulása .....</i>	<i>159</i>
7.1.2.2.6.	<i>Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése .....</i>	<i>160</i>
7.1.2.2.6.1.	Éghajlati paraméter: Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése .....	160
7.1.2.2.6.2.	Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése .....	160
7.1.2.2.7.	<i>Globálsugárzás.....</i>	<i>161</i>

7.1.2.2.8.	<i>Kitettségvizsgálat eredményeinek összefoglalása.....</i>	<i>163</i>
7.1.2.3.	3. Modul: Potenciális hatások elemzése .....	164
7.1.2.4.	4. Modul: Kockázatelemzés.....	167
7.1.2.5.	5-8. Modul: Adaptációs intézkedések.....	171
7.1.2.5.1.	<i>Lehetséges adaptációs intézkedések azonosítása és előzetes szűrése.....</i>	<i>171</i>
7.1.2.5.2.	<i>Adaptációs intézkedések .....</i>	<i>173</i>
7.2.	<b>Az alkalmazkodási intézkedések eredményességének nyomon követésére vonatkozó javaslatok .....</b>	<b>175</b>
7.3.	<b>A tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére .....</b>	<b>175</b>
7.4.	<b>A klímaváltozás ellen ható egyéb intézkedések .....</b>	<b>176</b>
7.5.	<b>Üvegházhatású gázok.....</b>	<b>176</b>
8.	<b>A MEGALAPOZÓ INFORMÁCIÓK BEMUTATÁSA.....</b>	<b>176</b>
9.	<b>EGYÉB NYILATKOZATOK .....</b>	<b>179</b>
10.	<b>ERDŐ IGÉNYBEVÉTEL .....</b>	<b>179</b>
	<b>MELLÉKLETEK .....</b>	<b>181</b>

## ENGEDÉLYKÖTELES ADATAI

Érdekelt neve: Agrárminisztérium  
Székhelye: 1055 Budapest, Kossuth tér 11.

A képviselőre jogosult adatai: Dr. Nagy István miniszter

A cég statisztikai számjele: 15305679-8411-311-01  
Törzskönyvi azonosító száma: 305679

### 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

A Nemzeti Földügyi Központ 2020. évben valósította meg a K + J TRIÓ Öntözési Közösség Kft.-t, illetve néhány, a közösségen kívüli gazdálkodó Sarud külterületén tervezett öntözésfejlesztéseinek vízellátását biztosító 0217 hrsz-ú csatorna rekonstrukcióját. Ez volt a harmadlagos mű fejlesztésének I. üteme. A tárgyi II. ütemben valósul meg a vízellátó rendszer szivornyás vízkivételi mű, a kiskörei tározó jobb parti 145+640 tkm szelvényében. Az itt lévő, de üzemképtelen szivornya mellett, a meglévő létesítmény elbontásával, új szivornyás vízkivétel megépítését tervezik. A meglévő szivornya felújítása nem gazdaságos, illetve nem biztosítja a hosszabb távú biztonságos üzemelést. A beruházás része a szivornya, a kiömlő oldali vb. akna utáni tápcsatorna és műtárgyának a felújítása.

A tervezett fejlesztés NATURA 2000 érintettségű területen valósul meg, illetve vízjogi létesítési engedély köteles tevékenység.

A környezethasználó előzetes vizsgálatot köteles kezdeményezni – tárgyi tervezési terület igénybevétele esetén – a Heves Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztályánál, ha olyan tevékenység megvalósítását tervezi, amely a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Kormányrendelet) 1. vagy a 3. számú mellékletben szerepel.

Tekintettel arra, hogy a tervezett fejlesztés Natura 2000 területen megvalósuló létesítmény, ezért a Kormányrendelet 3. számú mellékletének alábbi pontjai alapján a környezetvédelmi hatóság előzetes vizsgálatban hozott döntésétől függően környezeti hatásvizsgálatra kötelezett tevékenység.

A tárgyi tevékenységre vonatkozó pontok a Kormányrendelet 3. sz. melléklete szerint:

3. Mezőgazdasági és egyéb nem belterületi (a TEÁOR szerint nem e kategóriába tartozó) vízrendezés

c) védett természeti területen, Natura 2000 területen, barlang védőövezetén méretmegkötés nélkül

4. Öntözőtelep

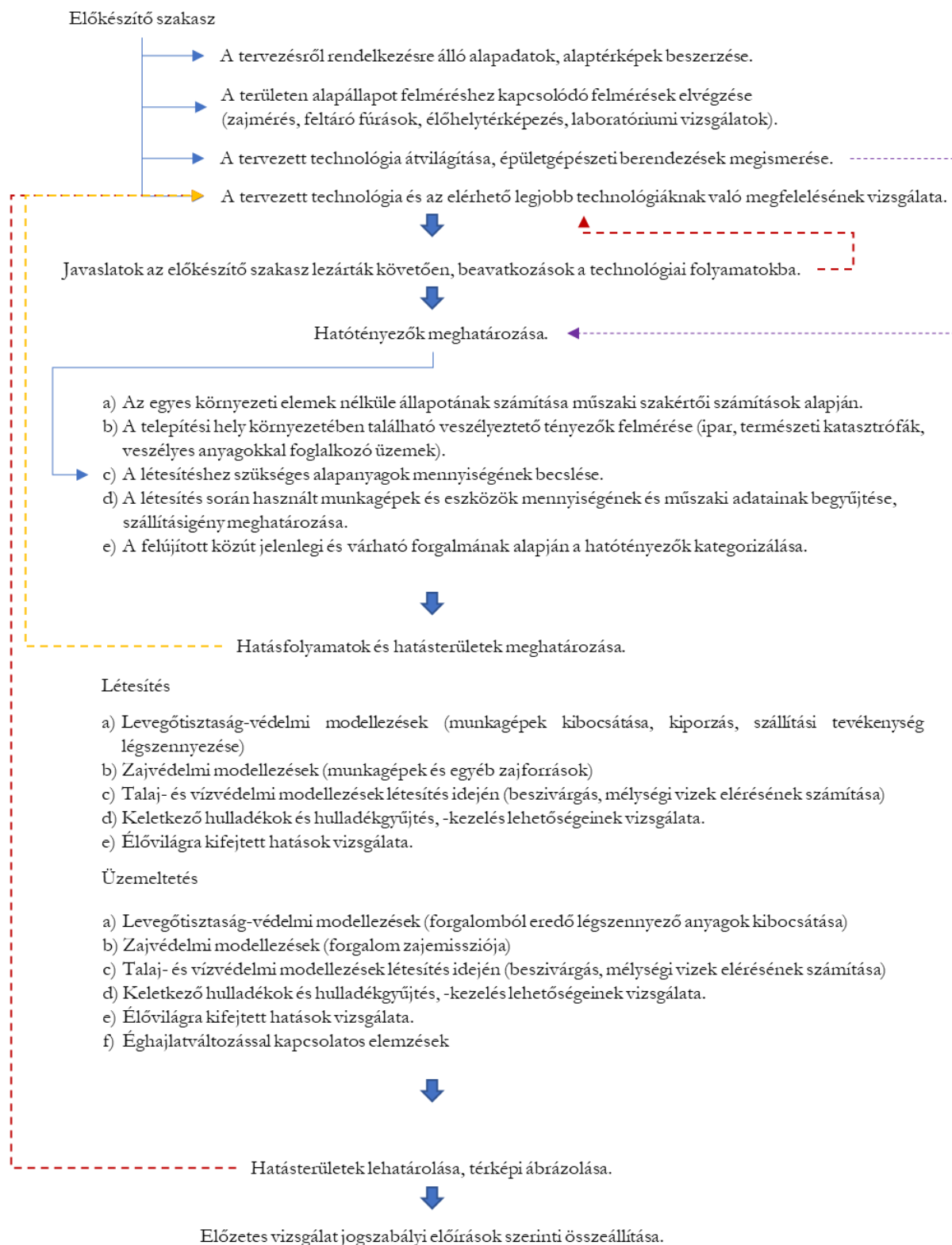
b) védett természeti területen, Natura 2000 területen, barlang védőövezetén méretmegkötés nélkül;

A tervezett tevékenységre a jogszabály ezen pontjai vonatkoznak, ezért előzetes vizsgálat lefolytatása válik szükségessé az építési engedély megszerzése előtt, a folytatandó tevékenység engedélyezése céljából.



## 1.2. AZ ELŐZETES VIZSGÁLAT KIDOLGOZÁSÁNAK MENETE

Az előzőekben ismertetettek alapján a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 4. sz. mellékletében megfogalmazott formai és tartalmi előírásokat szerint összeállított kérelmet állítottunk össze.



1. ábra A tanulmány összeállításának menete a tárgyi feladat vonatkozásában

A előzetes vizsgálat kiterjed a környezeti hatásvizsgálat-köteles tevékenységnek az élővilágra, a biológiai sokféleségre, különös figyelemmel a védett természeti területekre és értékekre, valamint a Natura 2000 területekre, a tájra, a földtani közegre, a levegőre, a felszíni és felszín alatti víztestekre, az éghajlatra, az épített környezetre, a környezeti elemek rendszereire, folyamataira, szerkezetére gyakorolt hatásainak az ügyek egyedi sajátosságainak figyelembevételével történő meghatározására, valamint a tevékenység ennek alapján történő engedélyezhetőségére.

A tanulmány első szakasza az alapadatokat, a telepítési helyszínt, a tervezett tevékenységet ismerteti, kitérve a létesítés és az üzemeltetés munkafolyamataira. Ezt követően a hatótényezőket ismertetjük megjelölve azok mértékét és tartamát, valamint elemezve, hogy milyen hatásfolyamatok várhatóak.

Ezt követően vizsgáljuk a jelenlegi terheléseket környezeti elemenként, számszerűsítjük a nélküle állapot paramétereit. A nélküle állapot meghatározása érdekében a területen felméréseket végzünk, mely eredményeit részletesen ismertetjük.

Az előzetes vizsgálat keretében nem mért alapadatokat mérnöki számításokkal becsüljük.

Az egyes környezeti elemekre várhatóan gyakorolt hatások előzetes becslése fejezetben számításokon, modellezéseken és méréseken keresztül mutatjuk be a vizsgált tevékenység környezeti hatásait, a hatások által indukált folyamatokat, megjelölve a kockázati tényezőket is. A számítások – melyeket már a hatástávolságok meghatározásánál is használtunk – szükség szerint szabványokon, másrészt egyéb tudományos módszereken alapulnak.

## **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 Sarud külterületén tervezett öntözésfejlesztéseinek vízellátását biztosító 0217 hrsz-ú csatorna rekonstrukcióját tervezi.

A tanulmány tárgyát képező az ütemben valósul meg a vízellátó rendszer szivornyás vízkivételi mű a Tisza folyó jobb parti töltés 145+500 tkm szelvényében, az üzemképtelen szivornya mellett, a meglévő létesítmény elbontása, új szivornyás vízkivétel megépítése.

A beruházás része a szivornya a kiömlő oldali vb. akna utáni tápcsatorna és műtárgyának a felújítása.

A tervezett szivornya hossza: 149 m, a felújítandó tápcsatorna hossza: 155 m. A szivornya 2 db egymással párhuzamosan futó D355 méretű KPE SDR17 PE100 csőből épül, az árvédelmi töltés rézsűiben munkaárokba fektetve.

A Kis-Tisza medrének a szivornya előtti szakaszt érintő kotrása 15 m x 50 m széles sávban a nagyfokú feliszapolódás miatt szükséges, mely akadályozza a víz beáramlását a szivornya nyílásába.

A tározó felőli oldalon a meglévő tolózárral ellátott vasbeton műtárgy helyén kerül megépítésre beépítésre egy 1,20 m (h) x 1,80 m (sz) x 1,40 m (m) tolózár akna, ahol 2 db DN 350 méretű tolózár, amiben a vákuumszivattyú csatlakozó csomópontja, illetve a szivornya üzem leállítására szolgáló légbeszívó szelep kerül beépítésre.

A mentett oldalon a töltéslábtól 15 méterre épül a mentett oldali tolózár akna. Az aknában 2 db DN300 tolózár kerül beépítésre. Az akna vasbeton akna, melynek belső mérete 1,75 m (m) x 3,20 m (h) x 2,50 m (sz). Az aknába ultrahangos mobil vízmérési lehetőség biztosított, illetve később fix vízmérési lehetőség kialakítható.

## 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 a létesítési engedélyek megszerzését követően 2025. évben tervezik.

A teljes engedélyeztetési folyamat legkedvezőbb forgatókönyvet feltételezve, hiánypótlási felhívások nélkül, kizárólag a tervezési és engedélyeztetési folyamatok szükséges időigényével kalkulálva 120 nap, így leghamarabb 2025 első félévében szerezhető meg az összes szükséges engedély. A tervezett fejlesztés leghamarabb csak ezután kezdhető.

A tevékenység időtartama a beruházás megvalósítása után a területen elkészült létesítmények használatbavétele – a megfelelő engedélyek beszerzése után – folyamatos lesz.

## 2.3. A TEVÉKENYSÉG HELYE ÉS TERÜLETIGÉNYE, AZ IGÉNYBE VEENDŐ TERÜLET HASZNÁLATÁNAK JELENLEGI ÉS A TELEPÜLÉSRENDEZÉSI TERVEKBEN RÖGZÍTETT MÓDJA

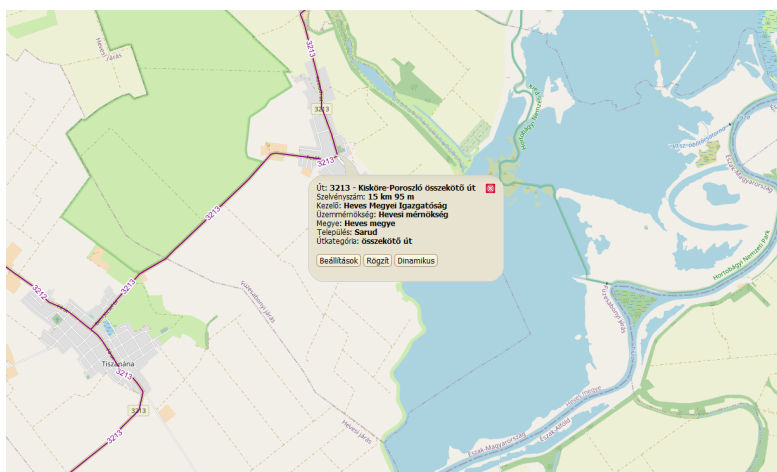
### 2.3.1. Ingatlan-nyilvántartási adatok

A tervezett fejlesztés által érintett település: Sarud

Település	Hrsz.	Területe (ha m <sup>2</sup> )	Művelési ág
Sarud	0188/13	2610	kivett árok
	0185	3,9240	kivett út
	0217	3,2231	kivett út
	026/3 „a”	122,0791	kivett töltés
	026/3 „b”	16,6638	erdő
	095/1	56,0119	kivett víztározó
	091/2	34,8609	Kivett Kis-Tisza

1. táblázat Érintett ingatlan alapadatai

A beruházással érintett terület Sarud külterületén, a településtől D-re helyezkedik el. K-i oldalán határos a Tisza-tó jobb parti töltésével. ÉNY-i határa a Tiszanána-Sarud közút.



2. ábra A tervezési terület megközelíthetősége

### 2.3.2. Településrendezési terv szerinti besorolás

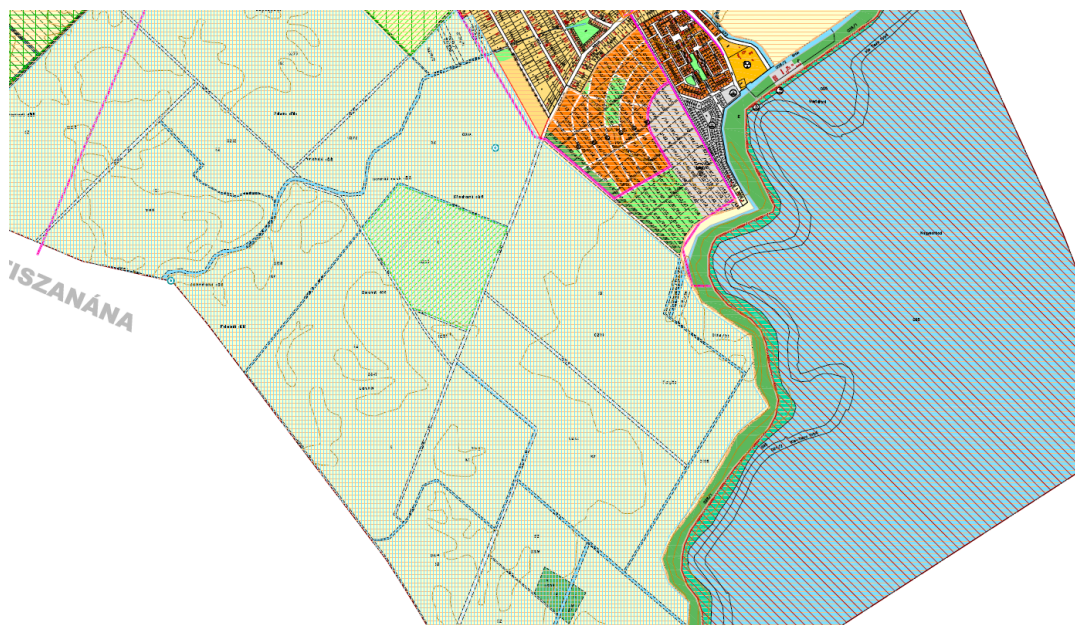
A Sarud Község Önkormányzata Képviselő-testületének *Helyi Építési Szabályzatról* szóló, többször módosított 26/2009. (XI. 02.) számú rendelet, valamint a 179/2009. (X. 30.) számú Képviselő-testületi határozattal elfogadott, többször módosított településrendezési terv szerint a tervezési terület mezőgazdasági terület besorolású, azon belül Mák jelű övezet: korlátozott általános.

1. A mezőgazdasági terület a növénytermesztés és az állattenyésztés, továbbá az ezekkel kapcsolatos termékfeldolgozás és tárolás építményei elhelyezése céljára szolgáló terület.
2. A mezőgazdasági rendeltetésű területen az alábbi nem mezőgazdasági jellegű építmények helyezhetők el: a köztárgyak, a terület-felhasználási egységhez tartozó közutak (kiszolgáló utak, kerékpár- és gyalogutak), közterek és gépjármű várakozóhelyek, a kutatás és az ismeretterjesztés építményei (az üzemi jellegűek kivételével), a fegyveres erők, a fegyveres testületek és a rendészeti szervek honvédelmet és belbiztonságot szolgáló építményei, a közművek és a közműpótlók (a szennyvíztisztító- és a komposztáló telepek kivételével), a nyomvonaljellegű vezetékek (a külön jogszabályok keretei között), a távközlés létesítményei, **vízgazdálkodási (különösen a vízkárelhárítás, a vízkivétel, vízhasznosítás) létesítményei**, nyilvános illemhelyek, hulladékgyűjtők, geodéziai jelek.
3. A mezőgazdasági rendeltetésű területen az alábbi, a mezőgazdasági termeléssel kapcsolatos üzemi építmények helyezhetők el: terményfeldolgozó, tároló, mezőgazdasági gépjavító, prэшáz, mezőgazdasági terményfeldolgozó, állattartó, szerszám-, vegyszer-, kisgép-, terménytároló (továbbiakban: gazdasági épület) és pince, biztonsági okokból szükséges őrház (gát-, mező-, őrház), termékvezetékek és műtárgyai, komposztáló telep építményei.
4. A mezőgazdasági rendeltetésű terület más célokra felhasználni nem lehet, azaz rendeltetésének megfelelő hasznosítást kell folytatni.
5. A mezőgazdasági rendeltetésű területek a következő övezetekre tagozódnak:
  - a) általános (Má)
  - b) korlátozott általános (Mák)
6. A korlátozott felhasználhatóságú területeken (természeti területek) építményt elhelyezni csak az illetékes szakhatóság hozzájárulásával szabad.
7. A korlátozott felhasználhatóságú területeken (árvíztározó területe) építmény nem helyezhető el.
8. A természeti területeken a művelési ág váltásához meg kell kérni az illetékes szakhatóság hozzájárulását is.
9. A területen elhelyezhető építményt az adott terület építési hagyományainak megfelelően kell kialakítani.

*Környező területek:*

- Mák: Mezőgazdasági terület – korlátozott általános
- Köu: közutak területe

Mák övezetre vonatkozó előírások 7. pontja az alábbiakat mondja ki: A korlátozott felhasználhatóságú területeken (természeti területek) építményt elhelyezni csak az illetékes szakhatóság hozzájárulásával szabad.



3. ábra Településrendezési terv részlete

## 2.4. A TEVÉKENYSÉG MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES LÉTESÍTMÉNYEK, VALAMINT AZ AZOKHOZ KAPCSOLÓDÓ LÉTESÍTMÉNYEK FELSOROLÁSA ÉS HELYE

Jelen tanulmány tárgyát képező szivornya telepítés és tápcsatorna felújítás egy komplex öntözésfejlesztési projekt része Sarud külterületén, Sarud külterületének déli, dél-keleti részén.

A meglévő szivornya műszaki felülvizsgálata szerint a csővezeték állaga olyan mértékben leromlott állapotú, hogy további, hosszabb távú üzemeltetése nem biztonságos, különös tekintettel az árvízvédelmi szempontokra is. Ezért egy új szivornya cső beépítését tervezik a meglévő acélszerkezetek bontásával, a meglévő vb. műtárgyak felhasználásával. A meglévő DN 400-as méretű szivornya helyett az öntözési vízhasználat előirányzott növekedése miatt a szivornya 2 x D355 méretben valósul meg.

A Kis-Tisza medre a beömlő akna környezetében az évek során feliszapolódott, ezért a szivornya előtt 15 m x 50 m széles sávban el kell végezni az iszapkotrás az eredeti állapot eléréséig. Becslések szerint az iszapréteg vastagsága 0,80 m-1,20 m vastagságban változik.

### A meglévő szivornya felmérési adatai:

Helye:	Tisza folyó jobb parti töltés 145+500 szelvénye (Tisza-tó)
Szivornyas vízki vétel vízellátása:	0,2000 m <sup>3</sup> /s
Tározó vízszintjei:	max. üv.: 88,57 mBf. min. nyári duzzasztási szint: 87,42 + 0,20 mBf. MÁSZ: 90,73 mBf. kifolyási vízszint (csatorna max. üv.): 86,55 mBf.
Szivornya cső mérete, anyaga:	149 m, DN 400 acélcső
Szivornya belépő oldali csőtengely magassága:	86,65 mBf.
Szivornya kilépő oldali csőtengely magasság:	84,00 mBf.
Szivárgó csatorna keresztezése:	10+490 cskm



Szivárgó csatorna fenékszintje:	84,19 mBf.
Szivornya cső mederfenék alatti mélysége:	0,50 m
Beömlő akna mérete:	1,40 x 1,40 x 6,10 m
Akna fenékszintje:	86,20 mBf.
Akna tetőszintje:	88,80 mBf.
Kiömlő akna mérete:	1,40 x 1,40 x 8,00 m
Akna fenékszintje:	83,10 / 84,54 mBf.
Akna tetőszintje:	86,37 mBf.
Szivornya légtelenítése:	robbanómotoros vákuumszivattyú
Védelmi tolózárr:	DN 400

A meglévő szivornya műszaki felülvizsgálata során nyomáspórba készült, amely alapján a meglévő szivornya acélcső nem felel meg a beépítés helyén való további üzemeltetésre.

#### A tervezett szivornya műszaki paraméterei:

Helye:	Tisza folyó jobb parti töltés 145+500 szelvénye (Tisza-tó)
Érintett ingatlanok:	Sarud külterület, 026/3, 095/1, 0188/13 hrsz.
Szivornya cső mérete, anyaga:	149 m, 2x DN 300 acélcső
Szivornya belépő oldali csőtengely magassága:	86,50 mBf.
Szivornya kilépő oldali csőtengely magassága:	83,85 mBf.
Felvízi vízszint:	87,42 mBf.
Alvízi vízszint:	86,56 mBf. ( $\Delta h = 0,86$ m) $h = 0,86$ m)
Tervezett vízszállítás:	0,250 m <sup>3</sup> /s

A tervezett szivornya csővezetéke a felvízi oldalon a meglévő beömlő aknától indulva merőlegesen keresztezi az árvédelmi töltést, majd a szivárgó csatorna fenékszintje alatt átvezetve köt be a 0188/13 hrsz-ú csatorna meglévő kiömlő vb. műtárgyába. A szivornya 2 db egymással párhuzamosan futó DN300 méretű acélcsőből épül.

Az árvédelmi töltés rézsűiben munkaárokba fektetve, a töltéskoronánál a cső tengely 2 %-os emelkedéssel épül.

A tározó felőli oldalon kerül beépítésre 2 db DN 300 méretű tolózárr, illetve a mentett oldalon a vákuumszivattyú csatlakozó csomakja, illetve a szivornya üzem leállítására szolgáló légbeszívó szelep. A mentett oldalon a töltéslábtól 15 méterre épül a mentett oldali tolózárr akna. Az aknában 2 db DN300 tolózárr kerül beépítésre. Az akna vasbeton akna, melynek belső mérete 1,60 m (m) x 1,50 m (h) x 2,50 m (sz).

A szivornya csővezetéke a meglévő csővezeték bontása után, annak nyomvonalába kerül beépítésre.

#### Tápcsatorna leírása

A meglévő, jelenleg magántulajdonban lévő tápcsatorna felújítása a vízszállító képesség helyreállításával valósul meg az ingatlanon belül végzett cserjeírtással a mederszelvény kotrásával, rézsűképzéssel, a szivornya kiömlési műtárgy és a meglévő 2 A műtárgy (áteresz) között.

- a csatorna hossza: 157 m
- a csatorna kivitele: földmedrű nyílt árok
- fenékszélesség: 1,80 m

- rézsúhajlás: 1:1,5
- dinamikus vízszint: 86,56 / 86,53 mBf.
- fenékszint 0+000 – 0+013,8 szelvények között (beton burkolat): 83,73 / 84,86 mBf.
- fenékszint a földmedrű szakaszon: 84,86 / 84,85 mBf.
- jobb – balparti terep szintek: 86,89 – 87,51 mBf.

#### A 0217 hrsz-ú csatorna vadvédelme

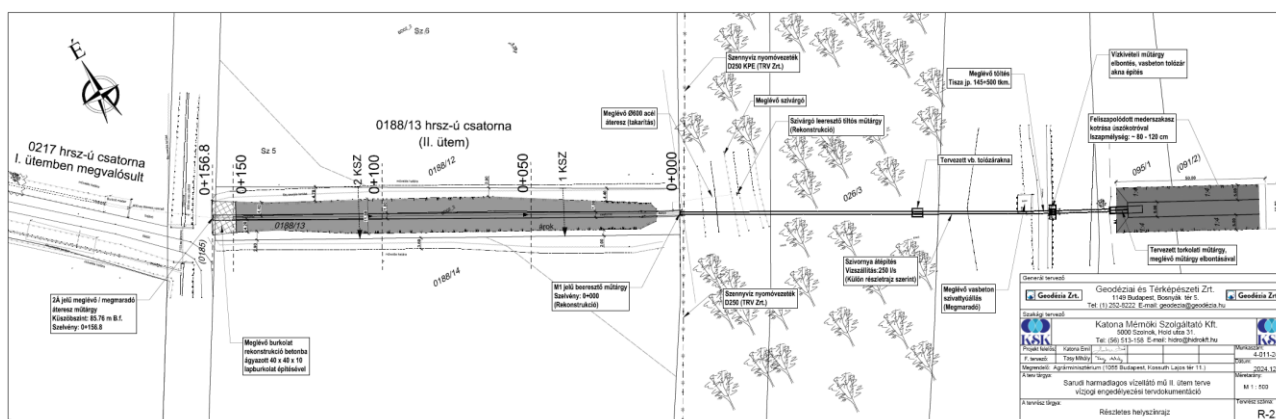
A beruházás I. ütemében megvalósult fóliaszigetelésű harmadlagos műhöz, a II. ütem megvalósítása során, a csatorna rendeltetésszerű használatát is biztosító, kétoldali villanypásztor épül. A villanypásztor előírányzott hossza: 2.920 m.

#### Az üzemeltetés tervezett adatai

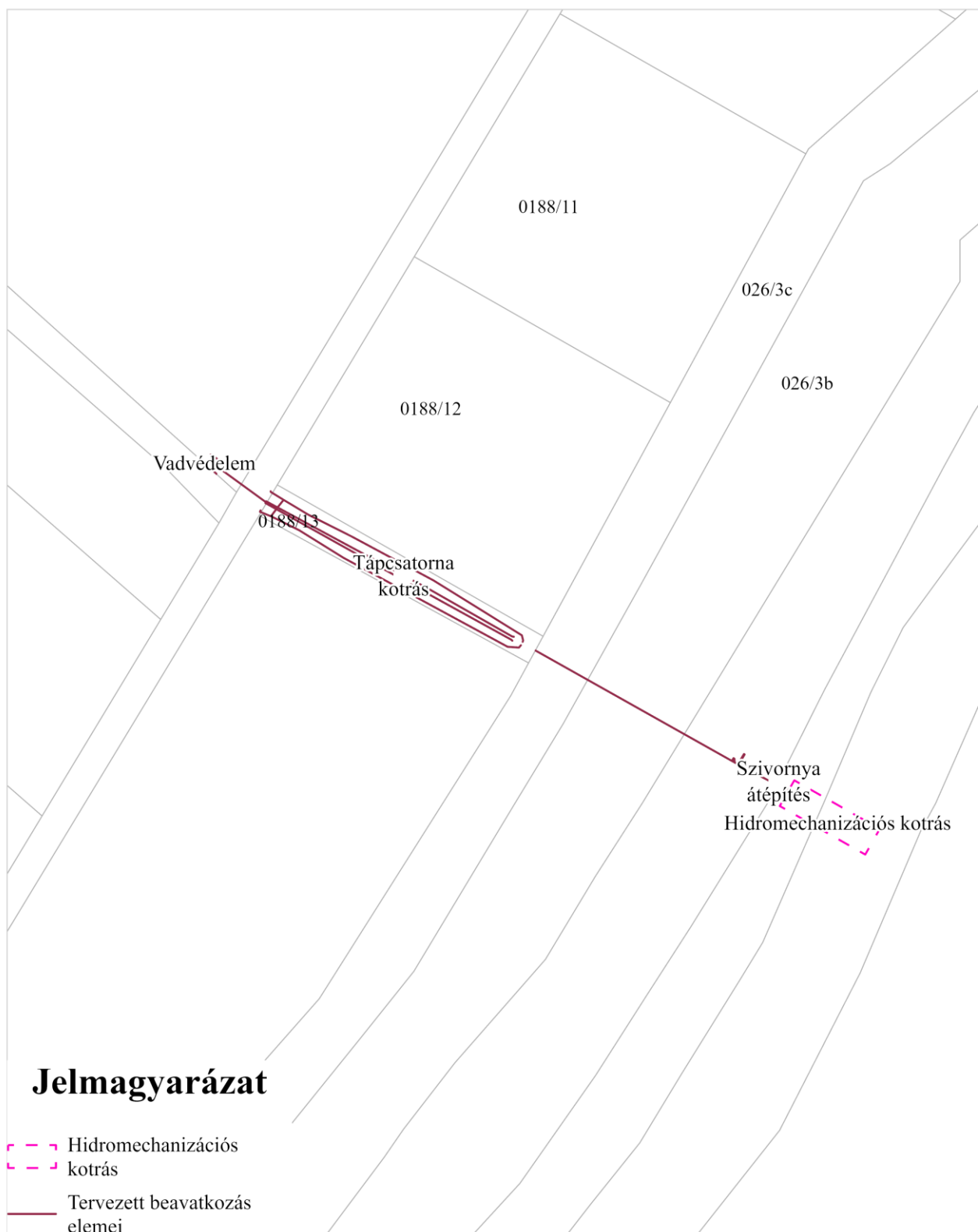
A vízszállító kapacitások meghatározásánál a K & J TRIO Öntözési Közösség Kft.-vel egyeztetett vízigényét és a közösségen kívüli gazdálkodók becsült vízigényeit vették figyelembe, az alábbiak szerint:

Tervezett öntözőtelepek területei: öntözési közösség: 215 ha  
további gazdálkodók: 75 ha  
összesen: 290 ha

Napi öntözési vízigény: max. 20.000 m<sup>3</sup>/nap  
Öntözési vízszugár igény: 0,250 m<sup>3</sup>/s  
Éves vízigény: 464.000 m<sup>3</sup>/év  
Vízhasználat időszaka: április 15. – szeptember 30.



4. ábra Helyszínrajz



Name: Előzetes vizsgálat - "Sarudi vízkivételi szivornya és tápcsatorna helyreállítása"



Scale: 1:3 000

Tervezett fejlesztés



5. ábra A tervezett fejlesztés helyszínrajza

## 2.5. A TEVÉKENYSÉGHEZ SZÜKSÉGES TEHER- ÉS SZEMÉLYSZÁLLÍTÁS NAGYSÁGRENDJE, SZÁLLÍTÁSIGÉNYESSÉGE

### 2.5.1. Létesítéshez kapcsolódó gépjárműforgalom

A szállítási igény csak a tervezett tevékenység kivitelezése során jelentkezik.

A fejlesztés során a beszállított anyagok közúton kerülnek a munkaterületre.

A kivitelezés során számolni kell az építési területen keletkező hulladékok, elszállításával, valamint a munkaerő beruházási helyre való szállításával. A kivitelezéshez a munkások szállítása (feltehetőleg) napi rendszerességgel fog történni. A kivitelezés során keletkező hulladékok elszállítására többször is szükség lehet.

A teljes fejlesztéshez felhasználásra kerülő összes alapanyag tekintetében pontos tervezői számítások egyelőre nincs. Az előzetesen becsült alapanyagok mennyiségével számolunk.

Beszállítás becsült járműigénye: 20 db közepesen nehéz tehergépkocsi.

Az alapanyag beszállítások idején (10 munkanap) várható napi járműszám 2, ez kétirányú forgalom esetén 4 db jármű naponta.

A számított forgalom maximális kapacitáskihasználás mellett várható.

Az építkezéshez kapcsolódik további napi 5 db személyforgalom.

Összes napi additív gépjármű forgalom:

közepes nehéz tehergépkocsi 2 db/nap

4 db/nap – kétirányú forgalom esetén

személygépkocsi forgalom: 5 db/nap

10 db/nap – kétirányú forgalom esetén

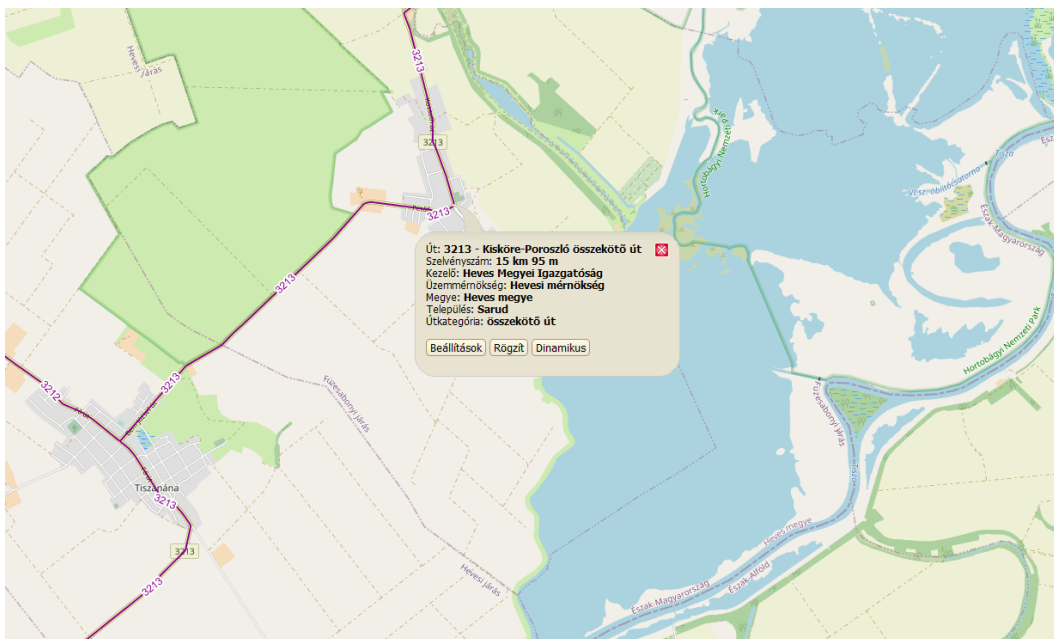
Érintett közút:

3213 - Kisköre-Poroszló összekötő út

A beruházással érintett terület Sarud külterületén, a településtől D-re helyezkedik el. K-i oldalán határos a Tisza-tó jobb parti töltésével. ÉNY-i határa a Tiszanána-Sarud közút.

### 2.5.2. Üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom

Az üzemelés során a terheltség a jelenlegi járműforgalmat tekintve nem változik.



6. ábra A tervezési terület megközelíthetősége

## 2.6. A MÁR TERVBE VETT KÖRNYEZETVÉDELMI LÉTESÍTMÉNYEK ÉS INTÉZKEDÉSEK

### 2.6.1. Környezetvédelmi intézkedések

#### Létesítés

A létesítés 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 intézkedéseket jelenteni kell a környezetvédelmi és természetvédelmi hatóság felé.

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.

A létesítés során a porképződést a munkaterületek locsolásával lehet csökkenteni, amennyiben lakossági panasz vagy a kibocsátás szükségessé teszi.

Az intézkedés eredményeként a poremisszió min. 70-90%-kal csökkenhet.

Zajterhelés csökkentése: a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében az építési kivitelezési tevékenységből zajterhelés gazdasági területen 1 hónap felett 1 évig terjedő építési időtartam esetén nappal nem lehet több 60-65 dB-nél.

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

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



A kockázatok kezelésére létrehozott biztonsági rendszer előírások:

- A szennyező anyagok kikerülését a munkavállalók folyamatosan figyelik.
- A tároló rendszerek, vagy a vízre veszélyes anyagokat tartalmazó tartályok kármentőinek időszakos ellenőrzése javasolt.
- 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 építető feljegyzést készít bármely a területen használatban lévő technológia, vagy berendezés működési zavaráról, meghibásodásáról, évi rendszeres leállásáról, illetve karbantartás miatti leállásáról a külön erre a célra rendszeresített naplóban.

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

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

## **Üzemelés**

Az üzemeltetés csak részben releváns, mely a szivornya és az egyes víz hálózati elemek fenntartásához kapcsolódó műveletekhez kapcsolódik.

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.

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

## **2.6.2. Természetvédelmi intézkedések**

### **2.6.2.1. Javasolt időbeli korlátozás**

#### **2.6.2.1.1. Fa- és cserjeirtás, valamint tuskózás, mocsári növényzet irtása**

Javasoljuk, hogy a fakivágási és cserjeirtási munkálatokat, illetőleg különösen a Tisza-tó vízoldali mocsári vegetációjának eltávolítására irányuló munkálatokat a madarak fészkelési időszakán kívül (általános fészkelési időszak: március 15. – július 31.) végezzék el, így minimalizálható a fészkelők sérülésének és közvetlen pusztulásnak a veszélye. A fészkelési és fiókanevelési időszak kivételével az érintett fajok vagy nem tartózkodnak a területen (pl. a telelő területükön tartózkodnak), vagy pedig vagilis (röpképes) egyedekként figyelhetők meg (pl. vonulás, telelés, vagy fészkelés előtti, vagy utáni kóborlás időszakában), melyek képesek a zavaró hatásokra elkerülő magatartással reagálni.

#### 2.6.2.1.2. Egyéb építéshez kötődő munkálatok

Javasoljuk, hogy területelőkészítést követően a tervezett építési munkálatok (mederkotrás, kitermelt föld elterítése, szivornya fektetése munkaárokba) a következő fészkelési időszak előtt és a hulló- és kétéltűfajok számára aktív időszakban fejeződjenek be (javasolt építési időszak július 31. és október 31. között), így a tervezett munkálatok zavaró vizuális és akusztikus hatásai a fészkelési időszakban már nem lesznek jellemzők, továbbá az észlelt kétéltű- és hullófajok mindegyike képes arra, hogy aktív, helyváltoztató mozgással elkerülje a különböző veszélyforrásokat.

A vizsgálati területen csupán táplálkozó madárfajok egyedei a munkálatok zavaró hatásaira elkerülő magatartással reagálnak majd, melynek nem lesz érzékelhető hatása az érintett fajok egyedeire. Az érintett egyedek az építés idejére elkerülnek majd az említett hatásoknak kitett területet.

Javasoljuk, hogy a Tisza-tó területén tervezett kotrási tevékenységet augusztus 1. és október 15. között végezzék el. A korlátozás a halegyüttesre gyakorolt – egyébként kis mértékű – kedvezőtlen hatások mértékét csökkenti, hiszen július végére már az érintett fajok többségének azévi zsege ivadéka is megerősödik annyira, hogy a fizikai zavarások, veszélyeztető tényezők elől hatékonyan menekülni tudjon.

#### 2.6.2.2. Javasolt egyéb intézkedések

- Javasoljuk, hogy amíg a csőárok nyitott állapotban van, az esetlegesen a csőárokba pottyant hulló és kétéltű egyedeket rendszeresen szedjék ki. Erre akár természetvédelmi szakfelügyelet is igénybe vehető.
- A **Tallós nőszőfű** (*Epipactis tallosii*) és a **fehér madársisak** (*Cephalanthera damasonium*) olyan egyedei, amelyek az előkészítő- vagy földmunkával érintett területen belül esnek, kikerítéssel nem óvhatók meg. Mivel ezek az egyedek a munkálatok áldozatává válhatnak, megmentésükre a legjobb esély az átültetésükkel van. Javasoljuk a **Tallós nőszőfű** (*Epipactis tallosii*) (várhatóan 4 egyed) és a **fehér madársisak** (*Cephalanthera damasonium*) (várhatóan 22 egyed) egyedeinek kiadását, és a kiásott egyedek biztonságos, szomszédos területen történő beültetését. A pontos egyedszámok a földmunka területének pontos lehatárolása és terepen történő kijelölése után határozhatók meg. Az áttelepítésre a hatósági engedélykészszerzése után van lehetőség

### 2.7. A TEVÉKENYSÉG TELEPÍTÉSÉHEZ, MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ ÉS FELHAGYÁSÁHOZ SZÜKSÉGES KAPCSOLÓDÓ MŰVELETEK

#### 2.7.1. Létesítés

A létesítés idején a területen folytatott építőipari munkákból adódóan számíthatunk nagy számú hatótényező megjelenésére. A létesítés nem a klasszikus értelemben vett építési beruházásnak minősül. A létesítéshez nincs szükség nagy számú munkagépek használatára.

A létesítés során az alábbi tevékenységekkel lehet számolni:

##### Szivornya kialakítása:

- Fák, cserjék irtása (új létesítmények területének előkészítése)
- Munkagödör kialakítása
- Fektető ágy kialakítása
- Csőfektetés
- Munkagödör zárása

Munkagépek teljesítményei és üzemidejük (munkaterületenként):

- |                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| - Árokásó (75 kW) – 1 db              | napi 6 óra üzemidő átlagos üzemidő |
| - Autódaru (210 kW) – 1 db            | napi 4 óra üzemidő átlagos üzemidő |
| - Forgórakodó (125 kW) – 1 db         | napi 4 óra üzemidő átlagos üzemidő |
| - 1 db szállító jármű (tgk.) (305 kW) | napi 0,5 óra átlagos üzemidő       |

#### Csatorna kotrás:

- kotró járóút kialakítása, ill. járhatóvá tétele,
- kotrás víz alól és szárazon, a földanyag elterítésével, elhelyezésével,
- felületek rendezése, rekultiváció,
- füvesítés.

#### Feliszapolódott mederszakasz kotrása

hidromechanizációs úszókotró  
uszály

A kotráshoz használt gépek

Egy helyszínen egyszerre max. 3 munkagép együttes munkavégzésével kell számolni. E mellett 1-2 teherautó szállításával számolhatunk. Egy brigád megfelelő munkaszervezés (organizáció) esetén akár 500 méter kotrásra képes is naponta. A gépkezelők és gépek a munkafolyamatban gépláncban dolgoznak. Egy brigád általában 4-8 dolgozóból (gépkezelő, szak és segédmunkás) áll, a munkaterületre 2-3 személygépjárművel lehet őket kiszállítani.

Munkagépek teljesítményei és üzemidejük (munkaterületenként):

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| - 1 db kotró (115 kW)                 | napi 6 óra átlagos üzemidő    |
| - 1 db dózer (186 kW)                 | napi 1 óra átlagos üzemidő    |
| - 1 db forgórakodó (125 kW)           | napi 4 óra átlagos üzemidő    |
| - 1 db szállító jármű (tgk.) (305 kW) | napi 0,5 óra átlagos üzemidő  |
| - 1 db úszókotró (230 kW)             | napi 0,5 óra átlagos üzemidő  |
| - 1 db uszály (175 kW)                | napi 0,25 óra átlagos üzemidő |

#### Műtárgyépítés

A műtárgyakkal kapcsolatos beavatkozások kivitelezése:

- Alapozási síkok kialakítása a munkatér biztosításával, párhuzamosan a víztelenítés megkezdésével.
- Zsaluzás.
- Vasszerelés.
- Betonozás.
- Egyéb szerelvények megépítése.
- Egyéb létesítmények megépítése: mederburkolatok, mechanikai stabilizáció véglegesítése.

A műtárgy építési munkafolyamatok nagy része élő munkát igényel, kézi szerszámok igénybevétele, de többnyire néhány munkagép is közreműködik az építésben. Az egyes munkafolyamatban többnyire egyszerre

A munkagépek mellett alkalmazott legfontosabb kézi szerszámok és egyéb munkaeszközök: betonkeverő, áramfejlesztő, kompresszor (bontás esetén). Jellemzően a műtárgyépítést végző brigádok is 6-8 dolgozóból (1 fő gépkezelő, 1 sofőr, 2-3 szakmunkás, 1-2 segédmunkás) állnak.

### 2.7.2. Üzemeltetés

Az üzemelés során a következő hatótényezőkkel/munkafolyamatokkal kell számolni:

A terület fenntartása: folyamatos, céltudatos, tervszerű és gazdaságos átfogó tevékenység, amelybe mindazok – az év és nap minden szakában folyamatosan végzendő – tevékenységek beletartoznak, amelyek az időjárástól függetlenül lehetővé teszik a biztonságos, zavartalan lefolyást és biztosítják.

Üzemeltetés feladatai:

- információszerzés
- üzemi feltételek biztosítása (vízgazdálkodási töltések, csatornák, műtárgyak karbantartása)
- növényzet fenntartása.

### 2.7.3. Felhagyás

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.

## 2.8. MAGYARORSZÁGON ÚJ, KÜLFÖLDÖN MÁR ALKALMAZOTT TECHNOLOGIA BEVEZETÉSE ESETÉBEN KÜLFÖLDI REFERENCIA

Nem releváns.

## 2.9. A KORÁBBI FEJEZETEKBE BEMUTATOTT ADATOK BIZONYTALANSÁGA, RENDELKEZÉSRE ÁLLÁSA, MEGADVA AZT, HOGY A TERVEZÉS MELY KÉSŐBBI SZAKASZÁBAN ÉS MILYEN INFORMÁCIÓK ISMERETÉBEN LEHET AZOKAT PONTOSÍTANI

A dokumentációban bemutatott alternatívák közül a megrendelő fog választani a tervező javaslatait is megfontolva, a várható környezetvédelmi, természetvédelmi hatásokra, valamint a pénzügyi rendelkezésreállás figyelembevételével.

## 2.10. A TELEPÍTÉSI HELY LEHATÁROLÁSA TÉRKÉPEN, MEGJELÖLVE A TELEPÍTÉSI HELY SZOMSZÉDSÁGÁBAN MEGLÉVŐ VAGY – A TELEPÜLÉSRRENDEZÉSI TERVEKBE SZEREPLŐ – TERVEZETT TERÜLET-FELHASZNÁLÁSI MÓDOKAT

A következő ábrákon látható a telepítési hely környezete.





Meters

0 175 350 700 1 050

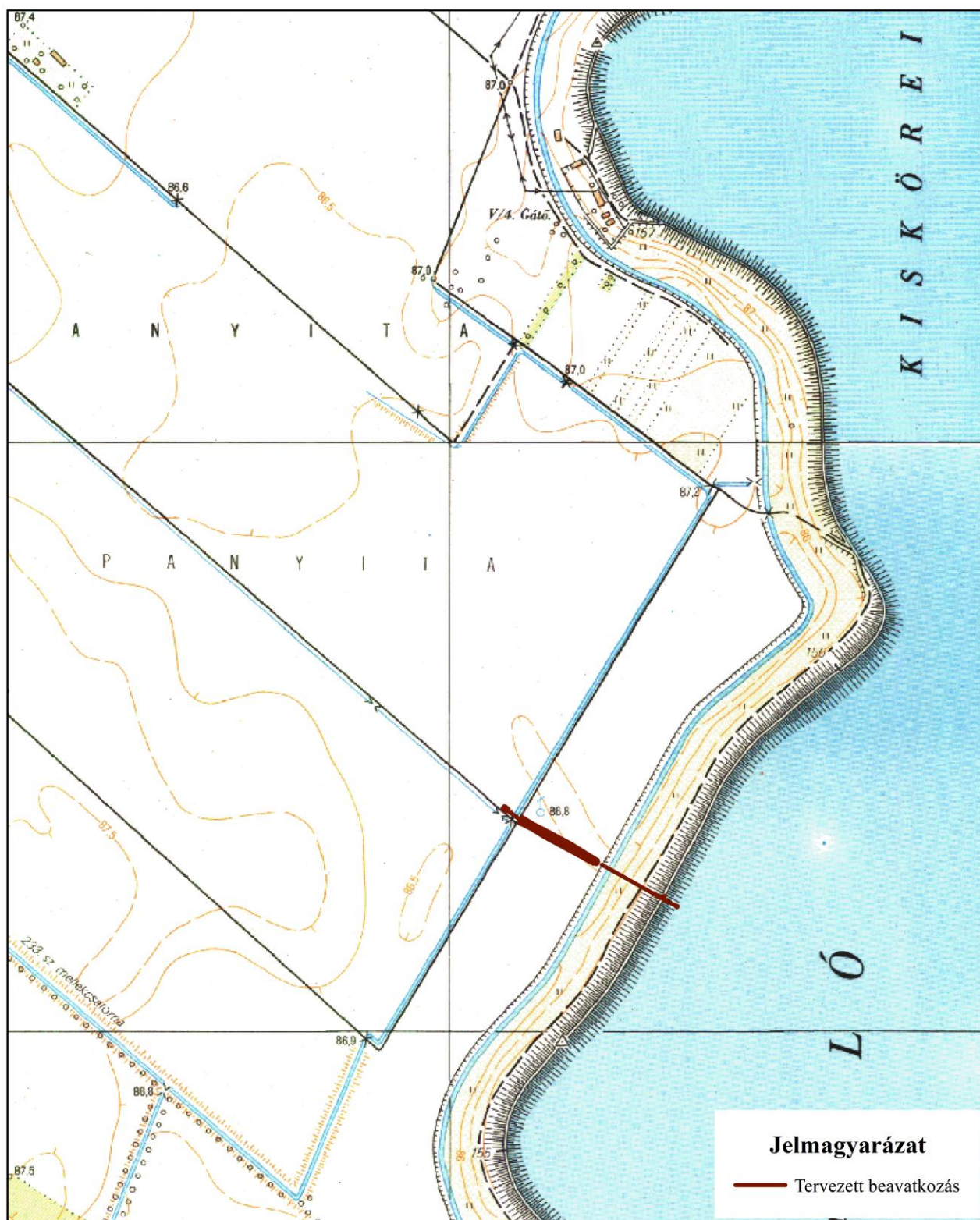
Előzetes vizsgálat

Terv megnevezése: Sarudi vízkivételi szivornya és tápcsatorna helyreállítása

Rajz megnevezése: Átnézetes térkép

7. ábra A beruházás 1:30000 méretarányú átnézetes térképe (topográfiai)





1:10 000

Meters

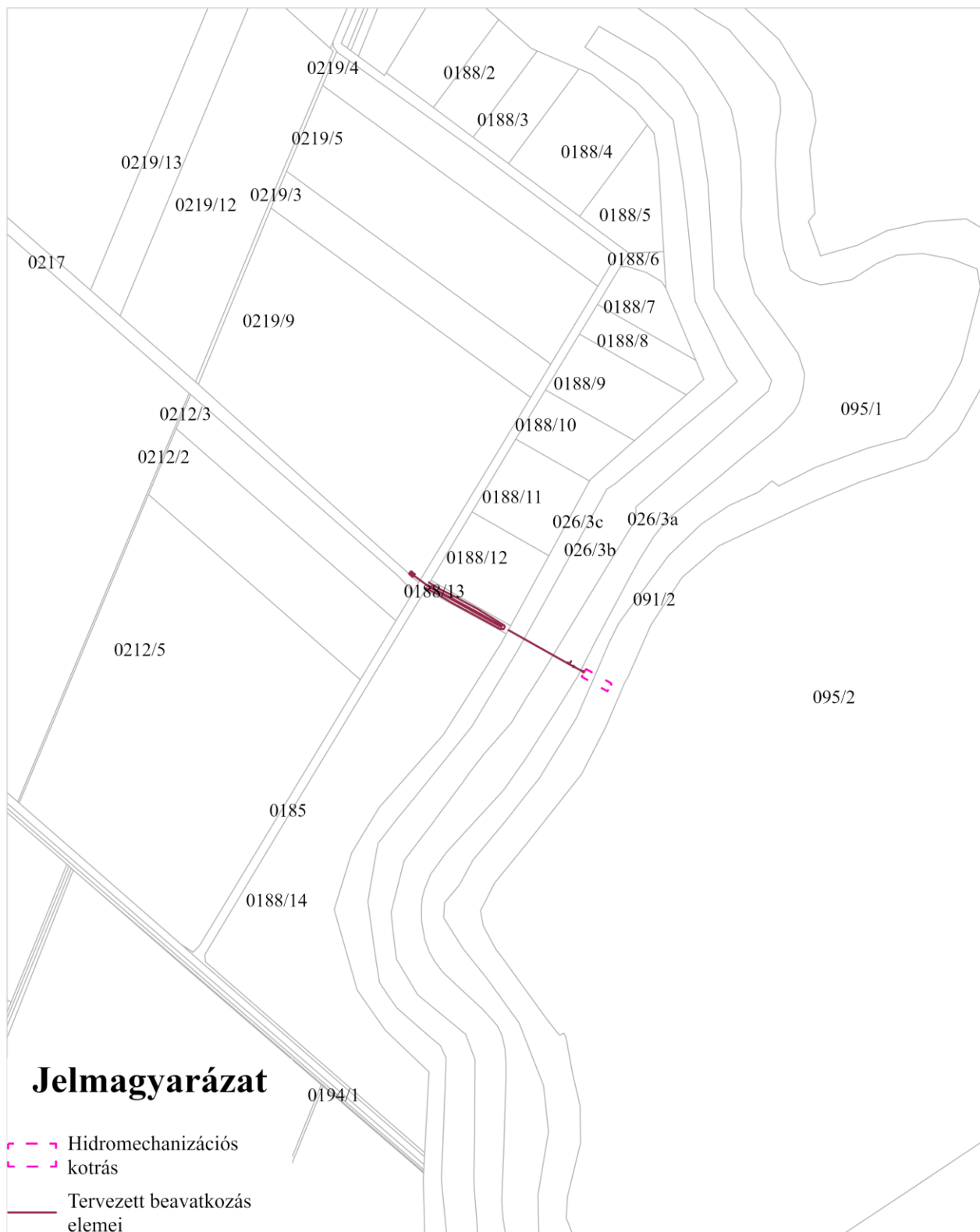
0 55 110 220 330

Előzetes vizsgálat

Terv megnevezése: Sarudi vízkivételi szivornya és tápcsatorna helyreállítása

Rajz megnevezése: Átnézetes térkép

8. ábra A beruházás 1:10000 méretarányú átnézetes térképe (topográfiai)



Name: Előzetes vizsgálat - "Sarudi vízkivételi szivornya és tápcsatorna helyreállítása"



Átnézetes térkép

Scale: 1:10 000



9. ábra A beruházás átnézetes térképe (helyrajzi számos)





Name: Előzetes vizsgálat - "Sarudi vízkivételi szivornya és tápcsatorna helyreállítása"



Scale: 1:15 000

Átnézetes térkép



10. ábra A beruházás átnézetes térképe (légifotó)

## 2.11.A TEVÉKENYSÉG MEGVALÓSÍTÁSA SZÜKSÉGESSÉ TESZI-E TERÜLETRENDEZÉSI TERVEK VAGY A TELEPÜLÉSRENDEZÉSI TERVEK MÓDOSÍTÁSÁT

A tervezett tevékenység nem teszi szükségessé a településrendezési terv módosítását.

## 2.12.ÖSSZETARTOZÓ TEVÉKENYSÉGEK

Jelen tanulmány tárgyát képező szivornya telepítés és tápcsatorna felújítás egy komplex öntözésfejlesztési projekt része Sarud külterületén. A KÖTIVIZIG hozzájáruló nyilatkozata szerint jelen terv egy 290,3 ha nagyságú öntözött területhez kapcsolódik.

A tervezett öntözőtelep megvalósításához szintén előzetes vizsgálati eljárás lefolytatására van szükség, mivel a tevékenység a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 3. számú mellékletben szerepel:

4. Öntözőtelep b) védett természeti területen, Natura 2000 területen, barlang védőövezetén méretmegkötés nélkül.

Jelenlegi tervezési szakaszban az öntözőtelepről nincs elegendő információ az esetleges hatások elemzése céljából, ezért jelen tanulmány a várható hatásokkal nem számol.

A vizsgált beruházás az öntözőteleptől függetlenül is értelmezhető, mivel a beruházás megteremti az infrastrukturális lehetőségét a környező területek öntözővízzel történő ellátásának. A kialakítandó öntözési infrastruktúrára történő rácsatlakozás előtt a későbbiekben tervezett öntözőtelepek engedélyeztetése során a környezeti hatásokat vizsgálni szükséges, előzetes vizsgálati eljárás keretében.

## 2.13.A VIZEKBE TÖRTÉNŐ BEAVATKOZÁSSAL JÁRÓ TEVÉKENYSÉG TÁRSADALMI-GAZDASÁGI ELŐNYEINEK BEMUTATÁSA, KÖLTSÉG-HASZON ELEMZÉS ALAPJÁN

A tevékenység során vizekben történő közvetlen beavatkozás nem történik.

A létesítés során a Tisza medrében kismértékű beavatkozás történik, a szivornya beömlő aknája várhatóan egy a korábbival megegyező 1,4 m szélességű 30 cm falvastagságú nyitott támfalú akna, mely jelentős hatást méretéből kifolyólag nem fejt ki a Tiszára.

A területen vízellátást biztosító mélyfúrású kút kialakítását, felszíni víztestbe szennyvíz, ill. használt víz bevezetését nem terveznek.

A tevékenység során zajló munkálatok ideje alatt ideiglenesen, kismértékben módosulhatnak a víztest kémiai vízminőségi jellemzői (pl. átlátszóság), de a parton végzett munkálatok befejezését követően az eredeti állapot igen rövid időn belül helyre áll.

A beavatkozások tervezése során figyelembe vették az Európai Unió Víz Keretirányelvének (VKI) azon alapelveit, miszerint közösségi érdekből a vizeket jó állapotba kell hozni, a jó állapotú vizeket jó állapotban kell tartani. A jó állapot az irányelv szerint a vizek ökológiai állapotára vonatkozik, ami azt jelenti, hogy az emberi igények mellett a vízben élő életközösségek életfeltételeit is figyelembe kell venni.

A Kormány a hazai vízgazdálkodás öntözési célt szolgáló fejlesztési javaslatáról szóló 1426/2018. (IX. 10.) Korm. határozat végrehajtásával összefüggő intézkedésekről szóló 1800/2018. (XII.21.) Korm. határozat 2. pontja értelmében az öntözési célra felhasználható vízgazdálkodási rendszerek fejlesztése előkészítésére és tervezésére forrást biztosított.

A klímaváltozás hatására az utóbbi években az aszályok gyakorisága jelentősen nőtt.

Az aszály által a mezőgazdaságban okozott károk mértéke jelentősen meghaladja a belvízkár mértékét, mégis míg a belvízi eseményekre – az évtizedek alatt - jól kidolgozott prevenciós és kárenyhítő kezelési rendszer épült ki, az aszály probléma kezelésére csak most kezdődik operatív stratégia kialakítása.

A változások pozitívan hatnak a mezőgazdasági termelés gazdaságos fenntartására, az élelmezésbiztonságra.

A fejlesztéseknek kiemelt szerepük van azon kisebb települések megmaradásának és fellendülésének elősegítésében, ahol a lakosság túlnyomó többsége mezőgazdaságból él.

### **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**

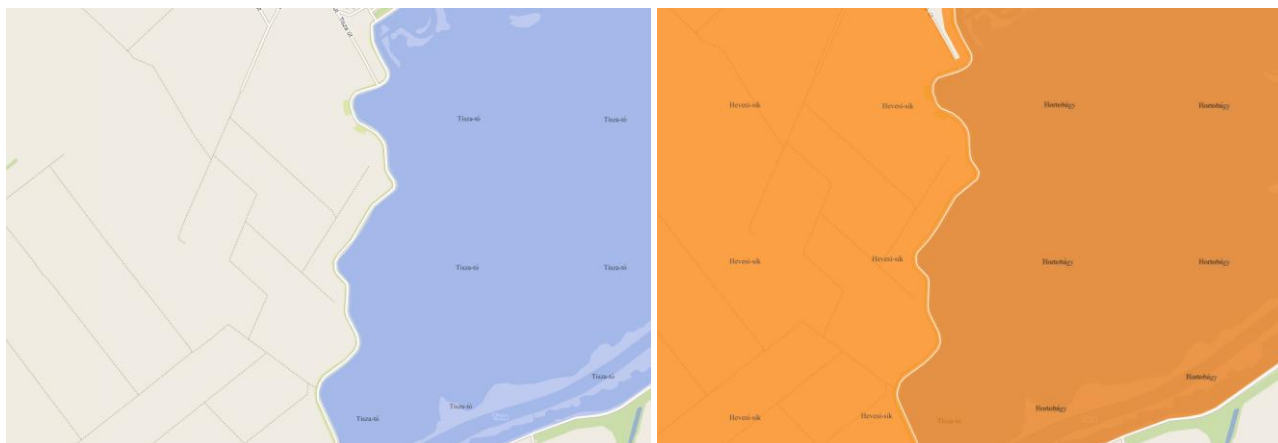
A beruházás Sarud településrendezési tervével összhangban van.

A beruházás az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel való kapcsolata

A beruházás részben Natura 2000 területet érint.

Érintett Natura 2000 besorolásba tartozó terület megnevezése:

- Hevesi-sík (HUBN10004) különleges madárvédelmi terület
- Hortobágy (HUHN10002) különleges madárvédelmi terület
- Tisza-tó (HUHN20003) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület



11. ábra Az érintett terület természetvédelmi besorolásai

A projekt célkitűzései a KEHOP 1. prioritás egyedi célkitűzésével összhangban kerültek meghatározásra. A fejlesztés elsődleges célja a KEHOP-1.3.0. Fenntartható vízgazdálkodás infrastrukturális feltételeinek javítása. Felhívás céljaival összhangban az éghajlatváltozás felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt káros hatásainak mérséklése, a vízhiányos időszakokban jelentkező vízigények kielégítésének elősegítése, valamint a természetes vízkészletek hasznosíthatóságának növelése. A tervezett fejlesztések elősegítik a Vízyűjtő-gazdálkodási Tervben is megfogalmazott célokat.

A fejlesztések a Vízyűjtő gazdálkodási Terv megvalósítását több intézkedés révén is támogatják:

- felkészülés az éghajlatváltozásra, a várható szélsőségek hatásainak kivédésére,
- a vízgazdálkodás feltételeinek javítása.

A projekt célja és várható eredménye egyértelműen kapcsolódik a legfontosabb Uniós irányelvekhez, mint a Víz Keretirányelv (2000/60/EK), az Árvízi Irányelv (2007/60/EK). Emellett kapcsolódik a hazai stratégiák célkitűzéseire, mint a Kvassay Jenő Terv, (Második) Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (2014-2025, kitekintés 2050-ig), Nemzeti Környezetvédelmi Program, Nemzeti Vidékstratégia, Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia, tekintettel arra, hogy a projekt megvalósítása javítja a szélsőséges hidrológiai és vízjárási helyzetekhez történő alkalmazkodást.

A vidékfejlesztés szempontjából kiemelkedő Darányi Ignác Terv a Természeti erőforrások egyik legfontosabb fejlesztési prioritásának nevezi a vízgazdálkodás témakörét. Jelen fejlesztés a Kvassay Jenő Terv célkitűzéseire is illeszkedik, mely a klímaváltozás káros hatásait ellensúlyozó aszálykezelést, belvízvédkezést, a vidékfejlesztést támogató területi vízgazdálkodást, beleértve az öntözésfejlesztést és a lakossági vízigényeket kielégítő települési vízgazdálkodást ötvözi.

Végeredményben az éghajlatváltozás felszíni vizekre gyakorolt kedvezőtlen hatását csökkenti a projekt.

Magyarország Kormányának felhívása a mezőgazdasági termelők mezőgazdasági üremeinek gazdasági teljesítmény növelésének, szerkezet átalakításának és modernizáció ösztönzésének, illetve a mezőgazdasági vízfelhasználás hatékonysága fokozásának megvalósítása érdekében.

A Felhívás keretében az tervezett tevékenység támogatható.

„IV. Meglévő öntözőberendezések vízfelhasználás hatékonyságának javítása, valamint öntözési infrastruktúra és kapcsolódó műtárgyainak fejlesztése, rekonstrukciója - a) vízi létesítmények és kapcsolódó műtárgyainak rekonstrukciója, fejlesztése.....”

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

Nem releváns, a tervezett fejlesztés során nem kerül létesítésre nyomvonalas létesítmény.



## 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 komponens – 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 létesítés során valamennyi munkafázisban éri terhelés a legfontosabb hatásviselőt, a levegőt.

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 néhány 100 m lehet maximálisan; vagyis a hatás elviselhető hatású.

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

A létesítés során légszennyező anyag kibocsátást eredményezhet a munkagépek működése.

A fejlesztési munkák során normál üzemi körülmények között sem a felszíni, sem a felszín alatti vizet nem érheti szennyezés.

A munkagépek tevékenységéből eredően a helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű tekintettel a mai alkalmazott technológiákra. A munkagépek rendszeres karbantartásával a környezetvédelmi megfeleléség biztosított.

Zajvédelmi szempontból a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében a beavatkozás során a tevékenységből eredő zajterhelés falusias lakóterület nappal nem lehet több 60 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 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: 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.

### Emberre kifejtett hatás

Időszakosan romló életkörülmények, az átlagosnál mérsékelten magasabb légszennyező anyag és porkoncentráció miatt.

A létesítés során az alábbi tevékenységekkel és emisszióval lehet számolni.

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
humusz leszedés, tereprendezés	légszennyező anyagok kibocsátása, porképződés zajkibocsátás	a telep területe	
műtárgyak beépítése	légszennyező anyagok kibocsátása, porképződés zajkibocsátás	a telep területe	
kotrás	zajkibocsátás, légszennyező anyagok kibocsátása	a telep területe	
építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	nincs (csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik)	nem releváns	
be- és kiszállítási tevékenységek	zajkibocsátás, közlekedési eredetű légszennyezőanyag kibocsátás	telephelyek és a munkaterület között	

2. táblázat Hatótényezők azonosítása

**Minősítő hatásmátrix – előzetes becslés**

A közvetlen és közvetett környezeti hatások módszeres felismeréséhez egyenként meg kell vizsgálnunk, hogy a tevékenységi alternatívák egyes résztevékenységei, mint hatótényezők okozhatnak-e változást az egyes környezeti tényezők különböző állapotjellemzőiben. A mátrixban függőlegesen a lehetséges hatótényezőket (projekt komponenseket) kell felsorolnunk projekt alternatíváinként és azok résztevékenységeikként. Vízszintesen az érintett környezeti elemek, rendszerek és azok állapotjellemzői (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
Alapanyagok (beszállítása)	C	B	B	B	B	B	C	A
Kotrás	C	B	B	B	B	B	C	A
Műtárgy építés, szivomnya fektetés	C	B	B	B	B	B	C	A
Építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	B	B	B	B	B	B	C	B

3. táblázat Minősítő hatásmátrix – létesítés

A minősítéseknel 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 feltételelesen reverzibilis folyamat.

## 5.2. MEGVALÓSÍTÁS („ÜZEMELÉS”) SZAKASZÁBAN VÁRHATÓ HATÓTÉNYEZŐK

Az üzemeltetés során jelentős hatótényezőkkel nem kell számolnunk.

A beavatkozás után (kvázi az üzemelés idején) a hatótényezők a kialakított állapot fenntartására irányuló munkafolyamatokból adódnak. Ez a tevékenység lényegében szakszerű töltés, műtárgyak és út karbantartására, fenntartására irányuló folyamatokból állnak. A beavatkozás után várható hatásfolyamatok megegyeznek a jelenlegi hatásfolyamatokkal, melyből következik, hogy a jelenlegi terhelés a beavatkozással érintett területek környezetében, levegőtisztaság- és zajvédelmi szempontból nem változik.

A beavatkozás eredményeként az érintett terület mikroklimatikus viszonyai módosulhatnak. A csatorna kotrás eredményeként a mederben történő öntözési célú víztározás pozitív hatással lesz a környező területek vízháztartására.

Az igényelt öntözővíz bázisa a Tisza-tó. A víztest VKJ szerinti mennyiségi állapota kiváló, a vízkivétel a felszíni víztest mennyiségi csökkenését eredményezi.

Hatótényező	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
Szivornya, műtárgy üzemelés	felszíni víz lefolyási viszonyainak megváltozása	tápcsatorna	öntözési időszakban
	öntözési lehetőség megjelenése	öntözőterület	
Víz kivétel felszíni vízből	A felszíni vízkészlet csökken.	Tisza	
Hibaelhárítás, hulladék keletkezése	zajkibocsátás közlekedésből eredő légszennyezőanyag kibocsátás	a hibaelhárítással érintett terület	
	csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik	nem releváns	
Normál üzem, karbantartás	légszennyező anyag kibocsátás, zajterhelés	az nyomvonal közvetlen környezete	

4. táblázat Minősítő hatásmátrix - ÜZEMELÉS

A fenntartási munkálatok nem járnak olyan mértékű környezetterheléssel, hogy az környezetállapot-romláshoz vezető hatásfolyamatokat indítana el.

### 5.3. FELHAGYÁS SZAKASZÁBAN VÁRHATÓ HATÓTÉNYEZŐK

Nem releváns.

### 5.4. AZ ESETLEGESEN KÖRNYEZETTERHELÉST OKOZÓ BALESETEK, MEGHIBÁSODÁSOK LEHETŐSÉGEI, AZ EBBŐL SZÁRMAZÓ HATÓTÉNYEZŐK

#### 5.4.1. Létesítés idején

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, munkagépek használata, anyagmozgatás, előkészítő terepi munkák, gépi földmunkák, kotrási műveletek, létesítés során képződő esetleges veszélyes hulladékok.

A legfontosabb következmények az alábbiak:

- munkagépek meghibásodása során várható szennyező anyag szabad felszínre vagy felszíni vízbe kerülése
- munkagépekben bekövetkező tüzesetek esetén légszennyező anyag környezeti levegőbe jutása
- építőanyagok mozgatása során azok felszíni vízbe vagy talajba jutása
- szállító járművek balesetek során történő sérülése miatt szennyező anyag szabad felszínre kerülése
- létesítés során képződő esetleges veszélyes hulladékok talajra vagy felszíni vízbe kerülése
- a földmunkák során eddig ismeretlen vezetékek átvágásából eredő robbanás
- az építés 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/felszíni vízbe kerülése, majd felszín alatti víztestbe szivárgása	a meghibásodással érintett terület
		töltésrézsű megsúszásából eredően művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	a meghibásodással érintett terület
	Munkagépek üzemanyaggal elfolyása	üzemanyagok talajfelszínre jutása és beszivárgás a felszín alatti víztestbe	mederkotrás, töltés területe
	Szállító járművek meghibásodása	üzemanyagok felszíni vízbe jutása	mederkotrás területe
	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	a meghibásodással érintett terület
Terepi munkák során fellépő egyéb hatótényezők	Idegen anyag (robbanószer, lőszer) által kiváltott hatás, (robbanás)	légszennyező anyag kibocsátás, zajemisszió, lökéshullám miatt a művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	esemény közvetlen környezete

5. táblázat Releváns havária helyzetek és emissziók

A kockázatok minőségi értékelése során 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	-	-

6. táblázat Értékelő mátrix

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

#### Megelőző intézkedések meghozatala

Biztonság:

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.

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

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 beruházás helyszínén kárelhárítás vezetésére alkalmas személy. Az építető feljegyzést készít bármely a területen használatban lévő technológia, vagy berendezés működési zavaráról, meghibásodásáról, évi rendszeres leállásáról, illetve karbantartás miatti leállásáról a külön erre a célra rendszeresített naplóban.

Az üzemszerű állapottól való bármely eltérés esetén a környezetterhelés elleni intézkedéseket azonnal meg kell tenni és haladéktalanul értesíteni kell az illetékes környezetvédelmi hatóságot. A Környezethasználó köteles feljegyzést készíteni bármely technológia vagy berendezés működési zavaráról.

Szennyezések megelőzése:

- A beavatkozás során keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából.
- A beavatkozás során keletkező veszélyes hulladékok gyűjtésére a területen csak ideiglenesen az elszállításig kerül sor.

### **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.

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,
- felszíni vízfolyások alvízi szakaszán.

Lokalizációs feladatok:

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

A talajfelszínekre 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.

- a felszíni víztestbe került esetleges olajszennyezést (összefüggő hab vagy olajfoltok) merülőfalas körbekerítéssel lokalizálni lehet. Ahhoz, hogy a felszínen úszó olajszennyezés teljes egészében lokalizálható legyen, több sorban telepített teljes elzárást biztosító merülőfal hosszt kell biztosítani (pl. METASORB hurkák egymáshoz rögzítésével).

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, felitását követően a szennyezett területek megtisztítása és a kiszóródott felitató anyagok összegyűjtését el kell végezni. A felitáshoz használt anyagokat veszélyes hulladékként kell kezelni, gyűjteni és elszállíttatni.

#### Kárelhárítási utasítások:

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.
	Egyéb, burkolatlan felületek	Üzemanyag	
Műszaki hiba, kisebb balesetből fakadó veszélyes szilárd anyag kiszóródás	Burkolt felületű útvonalak	Hajtómű olaj, hidraulika olaj, üzemanyag stb.	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
	Egyéb, burkolatlan felületek	Szilárd veszélyes hulladékok	
	Burkolt felületű útvonalak	Szilárd veszélyes anyagok, készítmények	Ugyanaz, mint az 1. pontban. Az oleofil textilkígyó használata, mely csak az olajszenyeződést szívja fel, a vizet nem. Kiválóan alkalmazható vízfelszínen az olajszenyezés körbekerítéséhez és a szennyezés felitálásához. Szárazföldön is használható az esetleges olajszenyezés lokalizálására, valamint az olaj elcsurgás felszívására. Az itatós kígyók összeillesztésével tetszőleges hossz alakítható ki.
	Egyéb, burkolatlan felületek	Szilárd veszélyes hulladékok Szilárd veszélyes anyagok, készítmények	
Felszíni víztestet érő szennyezés	Teljes beavatkozási terület	Szilárd veszélyes anyagok, készítmények	

7. táblázat Kárelhárítási utasítások

Javaslat olajszenyezés lokalizálására:

Az oleofil textilkígyó használata, mely csak az olajszenyeződést szívja fel, a vizet nem. Kiválóan alkalmazható vízfelszínen az olajszenyezés körbekerítéséhez és a szennyezés felításához. Szárazföldön is használható az esetleges olajszenyezés lokalizálására, valamint az olaj elcsurgás felszívására. Az itatós kígyók összeillesztésével tetszőleges hossz alakítható ki.

Az kármentesítési anyagok az építési területen elhelyezett konténerben tárolhatók.

Készleten tartandó anyagok, eszközök:

- méshidrát	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. Üzemeltetés idején

A tervezett tevékenység során igazán releváns havária helyzetre nem kell számítanunk, az egyedüli kockázatos tevékenység a műtárgyak, a szivornya üzemeltetéséhez, karbantartásához kapcsolódó műveleteket tekinthetjük. A tervezett tevékenységhez kapcsolódó járműforgalom kockázata nem nagyobb, mint egy átlagos munkába járás során tapasztalható kockázat.

### 5.4.3. Felhagyás idején

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.

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

**Hatásfolyamat:** A hatótényezőkől 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.

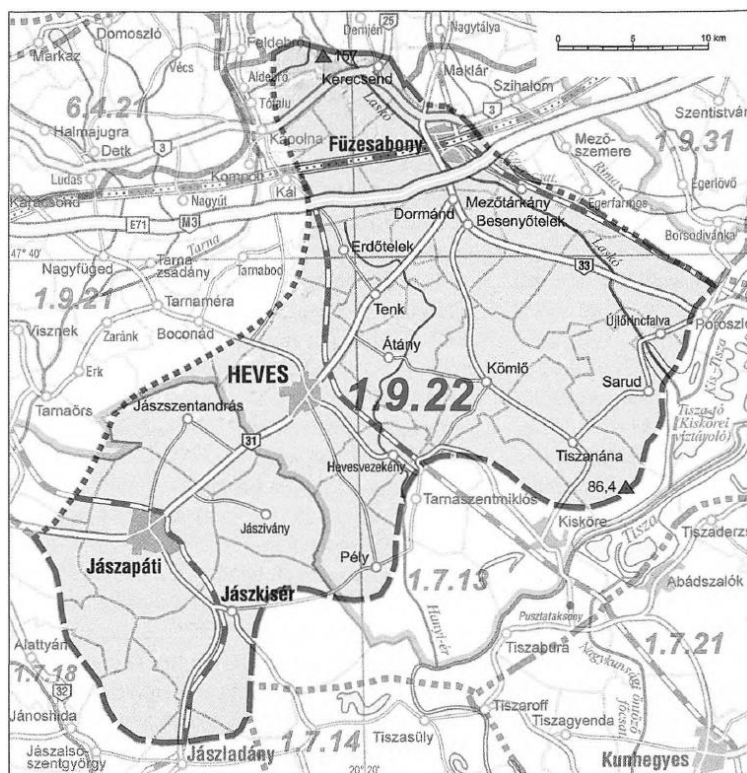
Az elmondottak alapján az alapállapot ismertetését követően bemutatjuk a várható hatásfolyamatok által kiváltott környezeti állapot változásokat, majd a tényleges hatásterületet lehatároljuk.

### 6.1. A HATÁSTERÜLETRŐL RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ KÖRNYEZETI ÁLLAPOT, TERÜLETHASZNÁLATI ÉS DEMOGRÁFIAI ADATOK

#### 6.1.1. A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek

Régió	Észak-Magyarországi régió
Megye	Heves vármegye
Település	Sarud
Érintett	Heves Vármegyei Kormányhivatal
Környezetvédelmi Hatóság	Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály
Kistáj	Hevesi sík

A kistáj Heves és Jász-Nagykun-Szolnok megyében helyezkedik el. Területe 1006 km<sup>2</sup> (a középtáj 24,9%-a, a nagytáj 2%-a).



12. ábra Kistáj

### 6.1.2. Földrajzi adottságok, éghajlat

#### Meteorológiai viszonyok

Mérsékelt meleg-száraz éghajlattal jellemezhető terület, különösen a D-i részei.

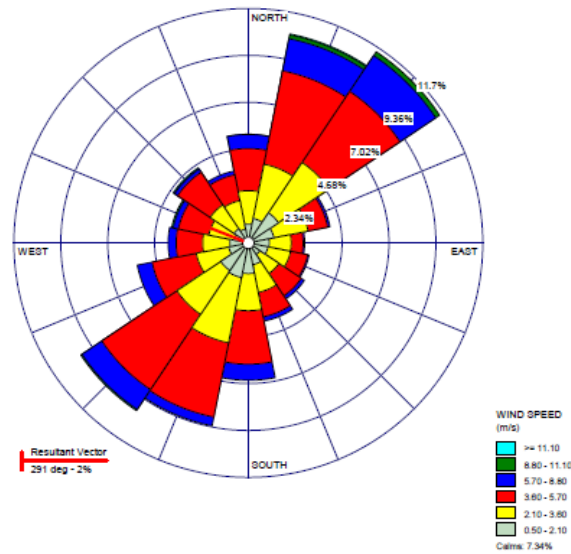
Az évi napfénytartam ÉK-en 1900-1950 óra, DNy-on 1950-1980 óra. A nyári évnegyedben 740-770, télen kb. 180 órát süt a Nap. Az évi középhőmérséklet 10,0-10,2 °C, ÉK-en ennél alacsonyabb, 9,8-9,9 °C; a vegetációs időszak átlaghőmérséklete 17,0-17,2 °C. 10 °C fölött alakul a napi közép: ápr. 2-5. és kb. okt. 16-20. között (195-200 nap).

Az utolsó tavaszi fagyok É-on ápr. 13., D-en ápr. 8. körül várhatók, s az első őszi fagyokra okt. 22. körül lehet számítani. A fagymentes időszak É-on így kb. 190 napig, D-en kb. 195 napig tart. Az évi abszolút hőmérsékleti maximumok átlaga kevéssel 34,0 °C fölötti, É-on valamivel alatta. Az abszolút minimumok átlaga -16,5 °C körül alakul.

A csapadék évi összege 530-560 mm, de D-en csak 520-540 mm. A vegetációs időszakban 310-320 mm eső hullik (É-on a több). Egy nap alatt 180 mm volt a legtöbb csapadék (Erdőtelek). A téli hótakarós napok száma É-on 36-38, máshol 32-35, az átlagos maximális hóvastagság 16-18 cm. Az ariditási index 1,26-1,30, D-en 1,30-1,35.

Hasonlóan a Gyöngyösi-síkhöz, itt is a Ny-i, a K-i és az ÉK-i szél a leggyakoribb. Az átlagos szélesség 2,5 m/s körüli. Főként a D-i vidékek kevés csapadéka miatt csak az öntözés növelheti a termelésbiztonságot.





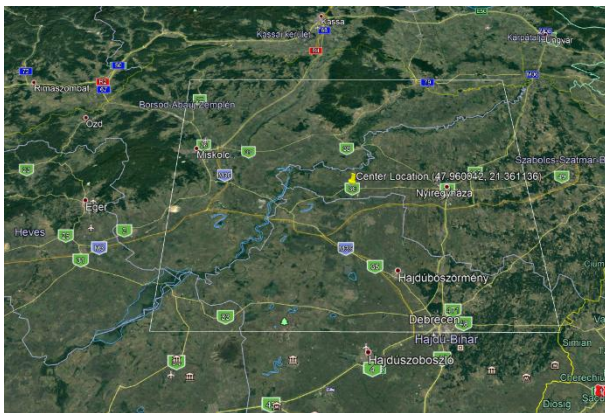
13. ábra Szélrózsa, csapadékintenzés

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
N	82	146	184	81	1	0	474	N	0.009361	0.016667	0.021005	0.006963	0.000114	0.000000	0.054110
NNE	109	241	415	143	17	4	929	NNE	0.012443	0.027511	0.047374	0.016324	0.001941	0.000457	0.106050
NE	158	264	373	188	20	0	1003	NE	0.018037	0.030137	0.042580	0.021461	0.002283	0.000000	0.114498
ENE	114	152	87	10	0	0	363	ENE	0.013014	0.017352	0.009932	0.001142	0.000000	0.000000	0.041438
E	92	95	52	7	0	0	246	E	0.010502	0.010845	0.005936	0.000799	0.000000	0.000000	0.028082
ESE	88	100	78	6	0	0	270	ESE	0.010046	0.011416	0.008676	0.000685	0.000000	0.000000	0.030822
SE	61	100	117	16	0	0	294	SE	0.006963	0.011416	0.013356	0.001826	0.000000	0.000000	0.033562
SSE	97	123	109	19	0	0	348	SSE	0.011073	0.014041	0.012443	0.002169	0.000000	0.000000	0.039726
S	134	162	233	70	0	0	599	S	0.015297	0.018493	0.026598	0.007991	0.000000	0.000000	0.068379
SSW	154	290	330	39	0	0	813	SSW	0.017580	0.033105	0.037671	0.004452	0.000000	0.000000	0.092808
SW	145	230	364	104	8	0	879	SW	0.016553	0.026256	0.044977	0.011072	0.000685	0.000000	0.100342
WSW	88	144	198	66	0	0	494	WSW	0.010046	0.016438	0.022374	0.007534	0.000000	0.000000	0.056393
W	81	118	116	35	0	0	350	W	0.009247	0.013470	0.013242	0.003995	0.000000	0.000000	0.038954
WNW	62	114	135	23	7	0	341	WNW	0.007078	0.013014	0.015411	0.002626	0.000799	0.000000	0.038927
NW	75	125	171	16	3	4	394	NW	0.008562	0.014269	0.019521	0.001826	0.000342	0.000457	0.044977
NNW	62	126	115	17	0	0	320	NNW	0.007078	0.014384	0.013128	0.001941	0.000000	0.000000	0.036530
Total	1602	2530	3103	820	54	8	8760	Total	0.182877	0.288813	0.354224	0.093607	0.006164	0.000913	0.926598

Frequency of Calm Winds: 043  
Average Wind Speed: 3.29 m/s

Frequency of Calm Winds: 7.34%  
Average Wind Speed: 3.29 m/s

14. ábra Szélgyakoriságok



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

2 Year(s) of MM5-Preprocessed Meteorological Data,  
AERMET-Ready  
Period: Jan 01, 2018 - Dec 31, 2019  
Latitude: 47.960042 N, Longitude: 21.361136 E, Time  
Zone: UTC + 1  
Closest City & Country: Tiszavasvári, Hungary  
Order #: MET2016247  
Contact: Sandor Barna  
Met Type: AERMET-Ready MM5  
Period: Jan 01, 2020 - Dec 31, 2020  
Latitude: 47.520653 N  
Longitude: 17.336397 E  
Time Zone: UTC + 1  
Closest City: Tiszavasvári  
Country: Hungary

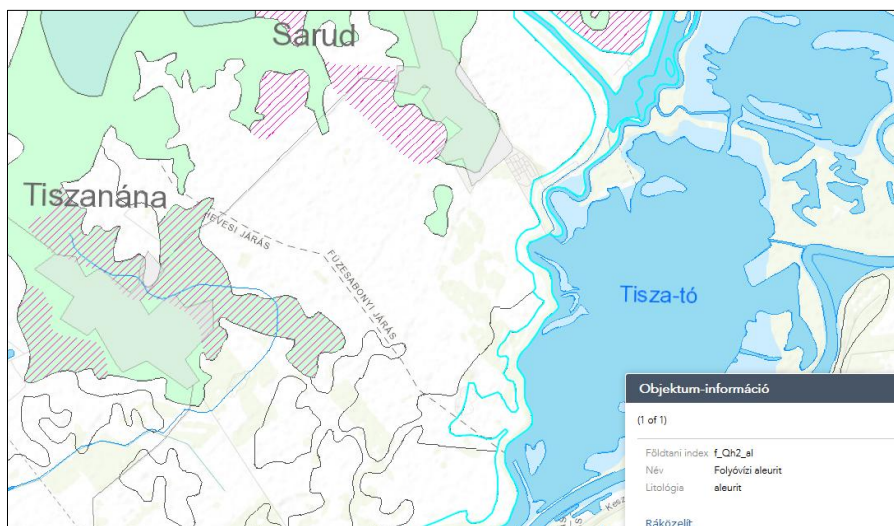


### Domborzati adatok

A kistáj 86,4 és 157 m közötti tszf-i magasságú, lényegében a Laskó- és az Eger-patak hordalékkúpsíksága. Az enyhén D felé lejtő felszín É-ről lépcsővel (együttal szerkezeti vonallal) határolódik le; orográfiai típusát tekintve 5 m/km<sup>2</sup>-es átlagos relatív relieffel jellemezhető hullámos síkság. A kistáj középső és D-i területei kis relatív reliefű (1-2 m/km<sup>2</sup>), alacsony ármentes síkságok, amelyeket enyhén hullámos síksági felszínek tarkítanak. K-en nehezen különíthető el a Borsodi-síktól.

### Földtan

A mélyszerkezeti viszonyokat alapvetően meghatározza, hogy D-i részen húzódik a Közép-magyarországi vonal. Ettől É-ra az alaphegység főleg újpaleozoos és mezozoos képződményekből, D-re pedig ultrametamorf és metamorf kőzetekből áll. A középső-miocéntől a holocénig szakaszosan süllyedő terület, amelynek mértéke D felé erősödött. Itt a 2000 m-t is meghaladó pannóniai üledékosszlet alakult ki. Erre ugyancsak nagy vastagságban pleisztocén üledéksor települt; legjellemzőbbek az iszapos, csillámos „kék homok”, a löszszerű anyagok, valamint a folyóvízi és mocsári agyag. É-on a hordalékkúpok fejénél több kavics szintben rendeződve (Füzesabony, Mezőtárkány, Heves) lokális jelentőségű kavics- ill. homokkészlet fordul elő. A felszín 90%-át különféle holocén anyagok, lösziszapok borítják. Füzesabonytól K-re, a felső-pannóniai rétegekben több lignittelep alakult ki.



16. ábra Földtani alapszelvény

Földtani index	f_Qh2_al
Név	Folyóvízi aleurit
Litológia	aleurit

### Közlekedés

Arteriális, É-i pereménél csomóponti (Füzesabony) közlekedési hálózati helyzetű terület. Füzesabonyt D-en az M3-as autópálya, É-on a 3. sz. főút érinti, és átszeli a Budapest-Hatvan-Miskolc villamosított vasúti fővonal. Füzesabonyba fut be D felől két főút (31. és 33. sz. főutak), valamint a Füzesabony-Eger villamosított vasútvonal és a Debrecen-Füzesabony mellékvonal. A kistajat középen szeli át a Kál-Kápolna-Kisújszállás, DNy-on a Vámosgyörk-Újszász mellékvonal. Állami közútjainak hossza 244 km, amelyből 94 km (38%) autópálya, ill. első- és másodrendű főút. Közútsűrűség 24 km/100 km<sup>2</sup>, főútsűrűség 9 km/100 km<sup>2</sup>. Főút menti településeinek aránya 37%. Jászivány közúthálózati végpont. Vasútvonalainak hossza 83 km, amelynek 13%-a villamosított. Vasútsűrűség: 8,3 km/100 km<sup>2</sup>. Településeinek 37%-a rendelkezik vasútállomással. Hevesnek mezőgazdasági repülőtere van.

### Népesség

Ritkasan benépesült kistáj, a népsűrűség alig haladja meg az országos értéket (2001: 60 fő/km<sup>2</sup>), egyes területeken pedig 20 fő/km<sup>2</sup> alatti a népsűrűség. Maximális népességszámát 1949-ben érte el, ettől kezdve évtizedeken keresztül folyamatos a csökkenés, majd az 1990-es években stabilizálódott a lakosság száma (2001: 60 728 fő). Ekkor a migrációs nyereség már ki tudta egyenlíteni a természetes fogyást. A korszerkezet kedvező, mivel a gyermekkor aránya jóval meghaladja a 65 év felettiekét (2001: 19,8, ill. 16,1%). Az átlag mögött azonban jelentős különbségek húzódnak meg: pl. az elöregedési index értéke alapján több falu népessége kimondottan fiatalos, másutt viszont jelentősen előrehaladt az elöregedés folyamata.

Ezzel szemben a népesség iskolázottsága lényegesen rosszabb képet mutat: közel 30% még az általános iskolát sem fejezte be, ugyanilyen arányban befejezte, de nem tanult tovább, az érettségizettek aránya a 15%-ot sem éri el, a diplomásoké pedig alatta marad az 5%-nak.

Vallási téren a római katolikusok dominálnak (2001: 71,4%), s említést érdemelnek még a reformátusok is (8,4%). Viszonylag magas, összességében közel 20% a felekezeten kívüliek és az ismeretlen vallásúak részesedése.

A lakosság több mint 90%-a magyar, de viszonylag magas a romák aránya is (2001: 6,8%). Legnagyobb, mintegy 1000 fős közösségük Jászapátiban él.

A munkaerőpiac kedvezőtlen jellemzői közé tartozik, hogy a nagyon alacsony gazdasági aktivitáshoz magas munkanélküliség társult (2001: 28,8, ill. 19,2%). A foglalkozási szerkezet sem szokványos: a terciér szektor aránya nem éri el az 50%-ot, ugyanakkor közel 40% az ipar részesedése, s az átlagosnál jóval magasabb a mezőgazdasági keresők aránya (2001: 12,5%). A munkát keresők aránya 2007 nyarán (10,2%) lényegesen meghaladta az országos átlagot a települések közötti jelentős különbségekkel.

## 6.1.3. Levegő (alap-légszennyezettség)

### 6.1.3.1.1. Háttérszennyezettség

A vizsgált térség a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet szerint a „10. Az ország többi területe, kivéve az alább kijelölt városokat” zónacsoportba tartozik, amelynek paraméterei az alábbi értékekkel jellemezhetők.

Kén-dioxid	Nitrogén-dioxid	Szén-monoxid	PM <sub>10</sub>	Benzol	Talajközeli ózon
F	F	F	E	F	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	

8. táblázat Zónacsoport tulajdonságai

A-tól F kategóriáig tartó, javuló minősítést jelző besorolás szerint a térség országos és nemzetközi (EU) viszonylatban a szennyezettek közé tartozik. Az F kategória olyan terület, ahol a légszennyezettség az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg, az E csoport esetében pedig a légszennyezettség egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van. A D csoportba tartozó területeken a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van. A C csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték és a túréshatár között van. A B csoport azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a túréshatárt meghaladja. Az O-I csoportba tartozó területeken a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a célértéket.

A vizsgálati mérések alapján megállapítható, hogy a vizsgálati területen és annak térségében a szilárd PM<sub>10</sub> vagyis a 10 µm méret alatti koncentrációja egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van. A talajközeli ózon koncentrációja a törvényben meghatározottnak megfelelően – az O-I kategóriába lett sorolva, azaz az egész ország területén meghaladja a célértéket. Az egyéb szennyező

anyagok közül a PM<sub>10</sub> - benz(a)-pirén koncentrációja a vizsgálati területen D kategóriába sorolható. A külön nem említett egyéb komponensek koncentrációja a levegőterheltségi szint alsó vizsgálati küszöbét nem haladja meg (F).

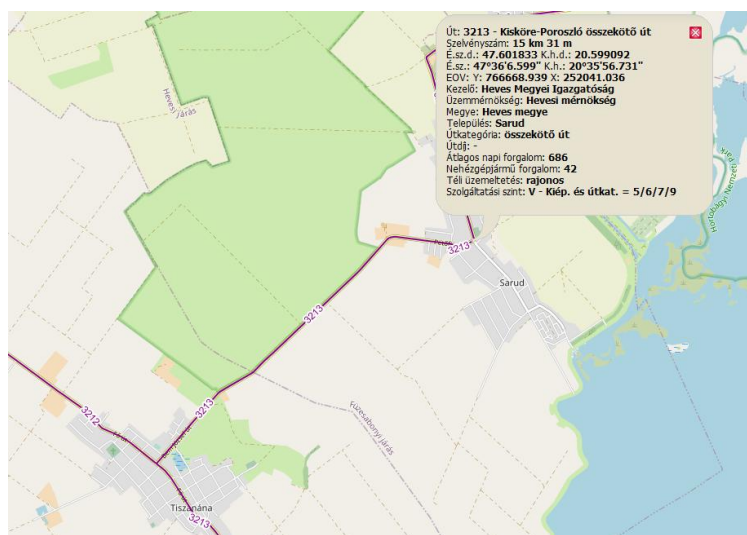
A háttérszennyezettséget a 2022. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján határozzuk meg. A figyelembe vett mérőállomás: Szolnok

Háttérszennyezettség (1 órás átlagok – éves átlag):

- kén-dioxid	5,0
- nitrogén-oxidok	36,5
- nitrogén-dioxid	19,6
- szén-monoxid	459
- szilárd (PM <sub>10</sub> )	19

### 6.1.3.2. Az terület megközelítésével érintett közút jelenlegi légszennyezettsége

Érintett út: 3213 – Kisköre-Poroszló összekötő út



17. ábra A beruházás megközelítése

### Számítási alapok

A forgalomszámlálási adatokat a Magyar Közút Nonprofit Zrt. *Az országos közutak 2022. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma* c. kiadványából vettük.

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

### 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	24	Járműkategória		
Emisszió csökkentő faktor (f)	-	személygépkocsi	busz	tehergépkocsi
	SO <sub>2</sub>	0,768	0,487	0,487
	CO	0,768	0,511	0,590
	NO <sub>2</sub>	0,768	0,191	0,287
	CH	0,768	0,681	0,590
	PM <sub>10</sub>	0,590	0,110	0,301

9. 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	12,364	1,557	1,021	0,006	0,084
	50	7,757	1,206	1,091	0,005	0,062
	60	5,944	1,198	1,244	0,005	0,060
	70	4,331	1,129	1,413	0,006	0,060
	80	3,817	1,091	1,582	0,006	0,064
	90	4,109	1,106	1,697	0,006	0,070
busz	30	6,128	1,110	1,080	0,066	0,203
	40	5,209	0,824	1,039	0,060	0,188
	50	4,882	0,649	1,042	0,059	0,179
	60	3,902	0,548	1,092	0,058	0,178
	70	3,348	0,175	1,193	0,057	0,177
teher- gépkocsi	30	7,632	0,666	1,794	0,051	0,530
	40	6,547	0,480	1,722	0,047	0,488
	50	5,414	0,380	1,720	0,045	0,470
	60	4,783	0,324	1,811	0,045	0,467
	70	4,099	0,289	1,975	0,047	0,461

10. táblázat Fajlagos légszennyező anyag emisszió (g/km) 2024. évre

Közút száma: 11	Gépjármű kategória	3213. sz. főút
Útkategória: összekötő út	Személygépkocsi	328
A számlálóállomás szelvénye: 15+000	Kis tehergépkocsi	136
A számlálóállomás érvényességi	Autóbusz - egyes	18
szakaszai: 8+513 – 16+000	Autóbusz - csuklós	5
Hossza (km): 7,487	Tehergépkocsi - közepesen nehéz	4
Fekvése: L	Tehergépkocsi - nehéz	8
Forgalom jellege: e 3	Tehergépkocsi - pótkocsis	1
Adat forrása: felszorozott	Tehergépkocsi - nyerges	10
Számlált napok száma: -	Tehergépkocsi - speciális	0
Pontosság: ±25%	Motorkerékpár	24
A számlálóállomás kódja: 9940	Lassú jármű	13

11. táblázat Forgalomszámlálási adatok

Járműkategória	Napi járműszám	Órás járműforgalom
személygépkocsi	488	28
tehergépjármű	36	2
busz	23	1

12. táblázat Napi és órás járműforgalom (db jármű)

Járműkategória	Megengedett sebesség (km/h) külterületen
személygépkocsi	90
tehergépjármű	70
busz	70

13. táblázat Számítások során figyelembe vett sebesség

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

Út elhelyezkedése	Járműkategória	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külterületen	személygépkocsi	4,247	1,143	1,754	0,006	0,074
	busz	3,641	0,184	1,468	0,063	0,233
	tehergépjármű	4,379	0,309	2,309	0,509	0,535

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

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

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külterületen	személygépkocsi	0,0327	0,0088	0,0135	0,00005	0,0006
	busz	0,0013	0,0001	0,0005	0,00002	0,0001
	tehergépjármű	0,0025	0,0002	0,0013	0,0003	0,0003
	Ei	0,0366	0,0091	0,0154	0,0004	0,0010

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

### Az érintett közút hatástávolságának meghatározása

A legkedvezőtlenebb meteorológiai feltételekre (szélcsend, inverzió – 1. stabilitási kategória) és átlagos meteorológiai helyzetre (szélsebesség: 3,29 m/s, 5. stabilitási kategória) vonatkoztatva mutatjuk be az út szennyezőanyag emissziójának hatástávolságát. Átlagos szélsebesség (3,29 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.

Modellezési paraméterek	távolság	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50
	$\alpha$ [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	$z_0$	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
	x	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50
	u	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29	3,29
	$u_p$	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
	$\sigma_{z0}$	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	$\sigma_z$	0,00	1,99	3,46	4,78	6,02	7,19	8,32	9,41	10,47	12,51
	$\sigma_{zv}$	1,50	2,49	3,77	5,01	6,20	7,35	8,45	9,53	10,58	12,60
Eredmény ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO	13,0	8,1	5,4	4,1	3,3	2,8	2,4	2,2	1,9	1,6
	CH	3,22	2,01	1,34	1,01	0,82	0,69	0,60	0,53	0,48	0,40
	NO <sub>x</sub>	5,47	3,41	2,28	1,72	1,39	1,17	1,02	0,91	0,82	0,68
	SO <sub>2</sub>	0,129	0,080	0,054	0,040	0,033	0,028	0,024	0,021	0,019	0,016
	PM <sub>10</sub>	0,343	0,214	0,143	0,108	0,087	0,074	0,064	0,057	0,051	0,043

16. 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	13,01	10000	-	-	-	2,7
CH	3,22	500	-	-	-	2,7
NO <sub>x</sub>	5,47	200	-	-	-	2,7
SO <sub>2</sub>	0,13	250	-	-	-	2,7
PM <sub>10</sub>	0,34	50	-	-	-	2,7

17. 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	5	10	15	20	25	30	35	40	50
	$\alpha$ [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	$z_0$	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
	x	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50
	u	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	$u_p$	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	$\sigma_{z0}$	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	$\sigma_z$	0,00	2,43	3,48	4,30	5,00	5,61	6,17	6,69	7,17	8,06
Eredmény ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$\sigma_{zv}$	1,50	2,85	3,79	4,56	5,22	5,81	6,35	6,86	7,33	8,19
	CO	73,8	40,3	30,4	25,3	22,0	19,7	18,0	16,6	15,5	13,7
	CH	18,29	9,97	7,52	6,26	5,45	4,88	4,45	4,11	3,83	3,40
	NO <sub>x</sub>	31,05	16,93	12,77	10,62	9,25	8,28	7,55	6,98	6,50	5,77
	SO <sub>2</sub>	0,730	0,398	0,300	0,250	0,217	0,195	0,178	0,164	0,153	0,136
	PM <sub>10</sub>	1,944	1,060	0,800	0,665	0,579	0,519	0,473	0,437	0,407	0,362

18. táblázat Kedvezőtlen szélesség (<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	73,71	10000	-	-	-	1,3
CH	18,26	500	-	-	-	1,3
NO <sub>x</sub>	31,00	200	-	3,1	-	1,3
SO <sub>2</sub>	0,73	250	-	-	-	1,3
PM <sub>10</sub>	1,94	50	-	-	-	1,3

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

Az út hatástávolságát jelenleg átlagos meteorológiai viszonyok mellett és inverziós állapot esetén is a „C” feltétel határozza meg.

Az út hatástávolsága

külterületen	átlagos meteorológiai körülmények mellett	2,7 m
	kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett	3,1 m

A számításaink szerint jelenleg átlagos meteorológiai körülmények között és kedvezőtlen állapot esetén sem haladja meg az út levegőterhelése a jogszabályban előírt koncentrációkat.

## 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 településszerkezet, ennek következtében a szükségszerű közlekedési rendszer, valamint a közlekedési rendszert használó magas zajszintű technikák (járművek, munkagépek) szinergikus hatása eredményezi. A területen folytatott mezőgazdasági tevékenységek szintén hozzájárulnak a terület háttérzaj szintjéhez.

Az üzemi tevékenységből származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. számú melléklete tartalmazza.

Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB)	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	<b>50</b>	<b>40</b>
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	55	45
Gazdasági terület	60	50

20. táblázat Zajterhelési határértékek

A tervezett fejlesztés közelében zajvédelmi szempontból védendőnek nem tekintett mezőgazdasági terület és védendő lakóövezet található. A védendő ingatlanok Falusias lakóterület besorolású övezetben helyezkednek el.

A védendő homlokzatokat más üzem, ill. tevékenység zaja nem terheli, közvetlen hatásterülete nem áll fedésben más üzemi zajforrás hatásterületével, ezért szomszédos üzemek miatti korrekcióra nincs szükség.

Figyelembe vett határérték:

- tervezett tevékenység területén (vízgazdálkodási terület): nincs határérték;
- lakó ingatlanok (falusias beépítettségű terület): nappal: 50 dB, éjjel: 40 dB (telepítési helytől >1 km távolságra)

Háttérterhelés – MSZ 18150-1:1998 szabvány alapján:

A környezeti zajforrás terhelési területén, a forrás működése nélkül, de a terhelési követelmény tekintetében vele azonos megítélés alá tartozó forrásokból származó zajterhelés.

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.”

A háttérzaj meghatározására mérést végeztünk az érintett terület 2 pontján.

Mérés ideje: 2021. augusztus 10. 10<sup>00</sup>-12<sup>30</sup> óra között.

Mérő műszer: Brüel & Kjaer 2250, Gyártási száma: 3029056, OMH Hitelesítési bélyeg száma: M12619

A méréseket a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet, valamint az abban hivatkozott szabványokban előírtak alapján végeztük.

Mérőfelület	A mérőfelület leírása	Magasság	Jelleg
M1	tervezett beruházás helyén	1,5 m	ZT
M2	legközelebbi lakóház – Sarud 1301 hrsz	1,5 m	ZT

21. táblázat A mérőfelületek elhelyezkedése

A beruházással érintett területen zajforrás nincs, a terület jelenlegi zajterheltségét a közeli 3213 sz. út zajemissziója határozza meg.

Mérési pont	M1	M2
Start idő	2021.08.10 10:02	2021.08.09 10:29
Eltelt idő	00:10:00	00:10:00
Folyamatos Overload	0	0
LAF <sub>Teq</sub>	48,03	53,13
LAF <sub>max</sub>	59,77	64,37
LAS <sub>max</sub>	<b>62,35</b>	<b>66,98</b>
LAI <sub>max</sub>	<b>64,11</b>	<b>69,75</b>
LCF <sub>max</sub>	64,64	72,35
LCS <sub>max</sub>	60,09	65,42
LCI <sub>max</sub>	66,78	76,21
LAF <sub>min</sub>	30,73	29,49
LAS <sub>min</sub>	33,6	30,67
LAI <sub>min</sub>	33,48	30,67
LCF <sub>min</sub>	48,15	40,39
LCS <sub>min</sub>	50,78	43,14
LCI <sub>min</sub>	52,49	44
LC <sub>csúcs</sub>	78,95	93,67
LAE <sub>q</sub>	47,22	52,73
LCI <sub>eq</sub>	58,04	59,6
<b>LAE<sub>q</sub></b>	<b>35,3</b>	<b>39,96</b>
Lep,d	39,02	39,68
Lep,d,v	39,02	39,68
LC <sub>eq</sub>	54,97	50,31
LAE	61,94	60,75
LCE	77,62	71,1
LAE <sub>q</sub> -LAE <sub>q</sub>	7,92	12,77
LC <sub>eq</sub> -LAE <sub>q</sub>	15,67	10,35
LAF <sub>Teq</sub> -LAE <sub>q</sub>	8,73	13,17
túlvezérlés	0	0
LAF <sub>1,0</sub>	52,3	48,67
LAF <sub>5,0</sub>	41,86	44,18
LAF <sub>10,0</sub>	38,63	41,58
LAF <sub>50,0</sub>	33,64	36,29
LAF <sub>90,0</sub>	31,47	33,92
LAF <sub>95,0</sub>	30,97	33,55
LAF <sub>99,0</sub>	30,03	32,7
StdDev	3,34	3,97
LavS5	38,5	37,88

22. táblázat Zajsint elemzés M1 és M2 ponton

A mérési pontokon más üzemi zajforrás hatása nem volt észlelhető, ekkor a háttérterhelés a mért a 95%-os A-hangnyomásszintek alapján határozzuk meg nappali időszakra.

Mérőfelület	A mérőfelület leírása	Nappal - L <sub>Aeq</sub> 95%
M1	tervezett beruházás helyén	30,97
M2	legközelebbi lakóház – Sarud 1301 hrsz	33,55

Háttérterhelés L<sub>A95</sub> alapján

#### 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. Útügyi Műszaki Előírás és a 25/2004. (XII.20.) 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.

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

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

(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 csak az alábbi útra kifejtett hatásokat vizsgáljuk:

3213. sz. másodrendű közút

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/FALUSIAS lakóterületek esetén, 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

- nappal LAM'kö = 60 dB (belterület), 65 dB (külterület),
- éjjel LAM'kö = 50 dB (belterület), 55 dB (külterület)

értéket nem lépheti túl.

93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelethez 5. számú melléklet alapján:

A dokumentációban a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelethez 5. számú melléklet számítási módszerét követtük.

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.

személy- és kisteher-gépkocsi	464
szóló autóbusz	18
csuklós autóbusz	5
könnyű tehergépkocsi	4
szóló nehéz tehergépkocsi	8
tehergépkocsi szerelvény	24
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	24

23. táblázat ÁNF

Forgalmi adatok képzése a mértékadó zajterhelés számításához

Út-/forgalomjelleg kategória: Jelleg2=3

		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.	31,01	16,12	3,42
	II.	3,06	1,59	0,36
	III.	2,45	1,26	0,32

24. táblázat Forgalmi adatok napszakonként

Forgalmi sáv: 2Mértékadó sebesség v, km/óra

Az egyes akusztikai járműkategóriáknak a számításhoz alapul vett forgalomnagyságához tartozó sebesség. Ha a számítás kiindulási adata az éves átlagos napi forgalomnagyság (ÁNF járműkategóriánként, napszakonként), akkor mértékadó sebességnek minden járműkategóriában az adott út- és időszakaszra érvényes, hatóságilag engedélyezett, illetve előírt  $v_{\text{megengedett}}$  legnagyobb haladási sebesség korrigált értéke alkalmazandó, és a forgalmat egyenletesen áramlóknak kell tekinteni.

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	18,26	9,48	2,05	89,31	89,64	89,92
II.	70	24,9				69,27	69,62	69,92
III.	70	24,9				69,27	69,62	69,92

25. táblázat A korrigált sebesség

Vonatkoztatási távolság  $d_{\text{ref}}$ , m

A közút, ill. a vágány akusztikai tengelyétől mért 7,5 m távolság, azaz  $d_{\text{ref}} = 7,5$  m.

Kopórétegek (ÚT 2-3.301 szerint)	[K] <sub>g,s,t,j,i</sub>
4 évesnél régebbi AB- és ŐA-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

26. 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



Az  $L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$  kiszámítása:  $L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i} = [K_t + K_D]_{g,s,t,j,i}$

A  $[K_t]_{g,s,t,j,i}$  számítása:

$$[K_t]_{g,s,t,j,i} = 10 \cdot \lg \left[ 10^{A_i + [k]_{g,s,t,j,i} + B_i \log(v)_{g,s,t,j,i}} + 10^{C_i + D_i \log(v)_{g,s,t,j,i}} + 10^{E_i + F_i \log(1 + p_{g,s,t,j,i})} \right]$$

ahol: az adott akusztikai járműkategóriához tartozó  $A_i$   $B_i$   $C_i$   $D_i$   $E_i$   $F_i$  – állandók,  $v_{g,s,t,j,i}$  az adott akusztikai járműkategóriához rendelt mértékadó sebesség, km/óra,  $p_{g,s,t,j,i}$  az adott akusztikai járműkategóriához tartozó terhelési paraméter,  $[k]_{g,s,t,j,i}$  útburkolat miatti korrekció értéke.

A  $[K_D]_{g,s,t,j,i}$  számítása:  $[K_D]_{g,s,t,j,i} = 10 \lg (Q_{g,s,t,j,i} / v_{g,s,t,j,i}) - 16,3$

ahol  $v_{g,s,t,j,i}$  az adott akusztikai járműkategóriához rendelt mértékadó sebesség, km/óra

$Q_{g,s,t,j,i}$  az adott akusztikai járműkategóriához tartozó forgalomnagyság, jármű/óra

	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.	82,35	-20,89	61,46
	II.	83,71	-29,84	53,87
	III.	86,98	-30,81	56,17
este	I.	82,40	-23,75	58,65
	II.	83,77	-32,72	51,04
	III.	87,03	-33,73	53,30
éjjel	I.	82,43	-30,50	51,94
	II.	83,81	-39,16	44,65
	III.	87,07	-39,71	47,36

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

Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban az alábbi képlettel számítható:

$$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i} = 10 \cdot \lg \left[ \sum_{l=1}^3 10^{0,1 L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}} + \sum_v^n 10^{0,1 L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}} \right]$$

	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	63,13	60	3,13
este	60,31	60	0,31
éjjel	53,80	50	3,80

28. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

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

## 6.1.5. Talaj adottságok

A talajtakaró változatosságát a tájban előforduló 9 különböző talajtípus jellemzi, amit 4,1%-nál kisebb kiterjedésű, - nem felsorolt – típus előfordulása tovább erősít. A talajok zöme (80%) löszös anyagokon képződött. A Jászszentandrás és Kál között húzódó kovárványos barna erdőtalajok (11%) azonban homoküledéken, a Füzesabonytól K-re lévő cser nozjom barna erdőtalajok (8%) pedig nyirokszerű agyagon alakultak ki. Előbbiek gyenge (int. <30), utóbbiak kedvezőbb (int. 45-60) termékenységi besorolásúak. Főként (70%) szántóként, erdőterületként (10%), a kovárványos barna erdőtalaj még szőlőként (10%) is hasznosítható. Jászapáti és Heves alföldi mészlepedékes (10%) és réti csernozjom (13%) talajainak termékenységi besorolása a felső kategóriák széles skáláján mozog (int. 70-120), azaz kedvező termékenységűek. A Heves környéki réti csernozjom talajok 60-70 (int.) földminőségi besorolását kilúgozottságuk okozza. Átány környékén a löszös anyagokon kialakult réti talajok szénsavas meszet nem tartalmaznak, a Füzesabony környéki réti talajok

azonban igen. A mész hiánya vagy megléte a növény-specifikus földminőségükben is megjelenik (int. 60-90). Szántóföldi hasznosításuk elérheti a 95%-ot, a fennmaradó rész kaszálórét lehet. A táj talajainak jelentős hányada (53%) szikes vagy sóhatás alatti. A mélyben szolonyeces réti csernozjomok 3%, a szolonyeces réti talajok pedig 35% területen fordulnak elő. A kismértékű és a mélyebb rétegekben megjelenő sóhatás és szikesség miatt akár 75-80%-ban szántóként hasznosulhatnak, amit termékenységi besorolásuk (int. 35-50) is mutat. A szántó mellett rét-legelő hasznosításuk is lehetséges. Az erősebben szikes réti szolonyec (8%) és a sztyepesedő réti szolonyec talajok (7%) termékenységi besorolása az int. 15-30 kategória. Hasznosításuk többnyire (80%) szikes rétként, kaszálóként, vagy legelőként történhet.

Az 1:100.000-es talajgenetikai térkép alapján a terület réti szolonyecек típusú talajfoltra esik.

E típusban a réti talajképző folyamatokhoz kismértékű szikesedés társul. Morfológiailag a talajok szelvénye réti karakterű, és az általános képtől csak tömöttebb, hasábos B-szintjük által térnek el, ami egyben a magasabb nátriumtartalom megjelenésének a helye is. A szolonyeces réti talajt tehát barnásfekete vagy fekete A-szint jellemzi, ehhez rövid átmenettel csatlakozik a B-szint, amelynek a szerkezete hasábos vagy gyengén oszlopos. E talajtípus vízgazdálkodása kedvezőtlen. Tápanyag-gazdálkodásukra - mint a réti talajokra általában - a nagy tápanyagtőke, de kis hasznosítható tápanyagkészlet jellemző. Talajjavítással a szelvényeknek mind vízgazdálkodása, mind tápanyag-gazdálkodása javítható.

#### Fúrások adatai

A térségben végzett fúrások alapján a talajvízadó homokos iszap réteg fölött jól fejlett közepes agyag rétegek helyezkednek el.

A vízadó feletti rétegekre irodalmi és tapasztalati adatok alapján a mértékadó talajfizikai paraméterek az alábbiak:

- térfogatsúly: 19 kN/m<sup>3</sup>
- surlódási szög: 16°
- kohézió: 307 kPa
- vízáteresztő-képesség: 8\*10<sup>-10</sup> m/s

A fúrások alkalmával a térség tipizált rétegrendje:

- 0-2,5 m-ig kövér agyag
- 2,5 m-től 4,0 m-ig közepes agyag
- 4,0 m-től iszap, iszapos homok réteg

A feltalaj néhány paraméter tekintetében bevizsgálásra került a HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratóriumban. A mintát a területen végzett 1 feltáró fúrásból vették.

A mintát vette: Mertcontrol-HL-LAB Kft. (4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.)

A NAH által NAH-1-1776/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

Mintavétel ideje: 2021.08.05.

Mintavételi pont: EOY X: 247290, EOY Y: 767250

	S1a	S1b
szint mélysége	0-50	50-100
pH (KCl 1:2,5) [-]	7,28	6,54
Arany-féle kötöttségi szám [KA]	70	75
Vízben oldható összes só [m/m%]	0,10	0,16
Szénsavas mész [m/m%]	<0,1	<0,1
Humusz [m/m%]	2,6	1,1
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	3,0	1,1
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	458	236
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	108	87

29. táblázat A talajminőség meghatározására irányuló laborvizsgálati eredmények

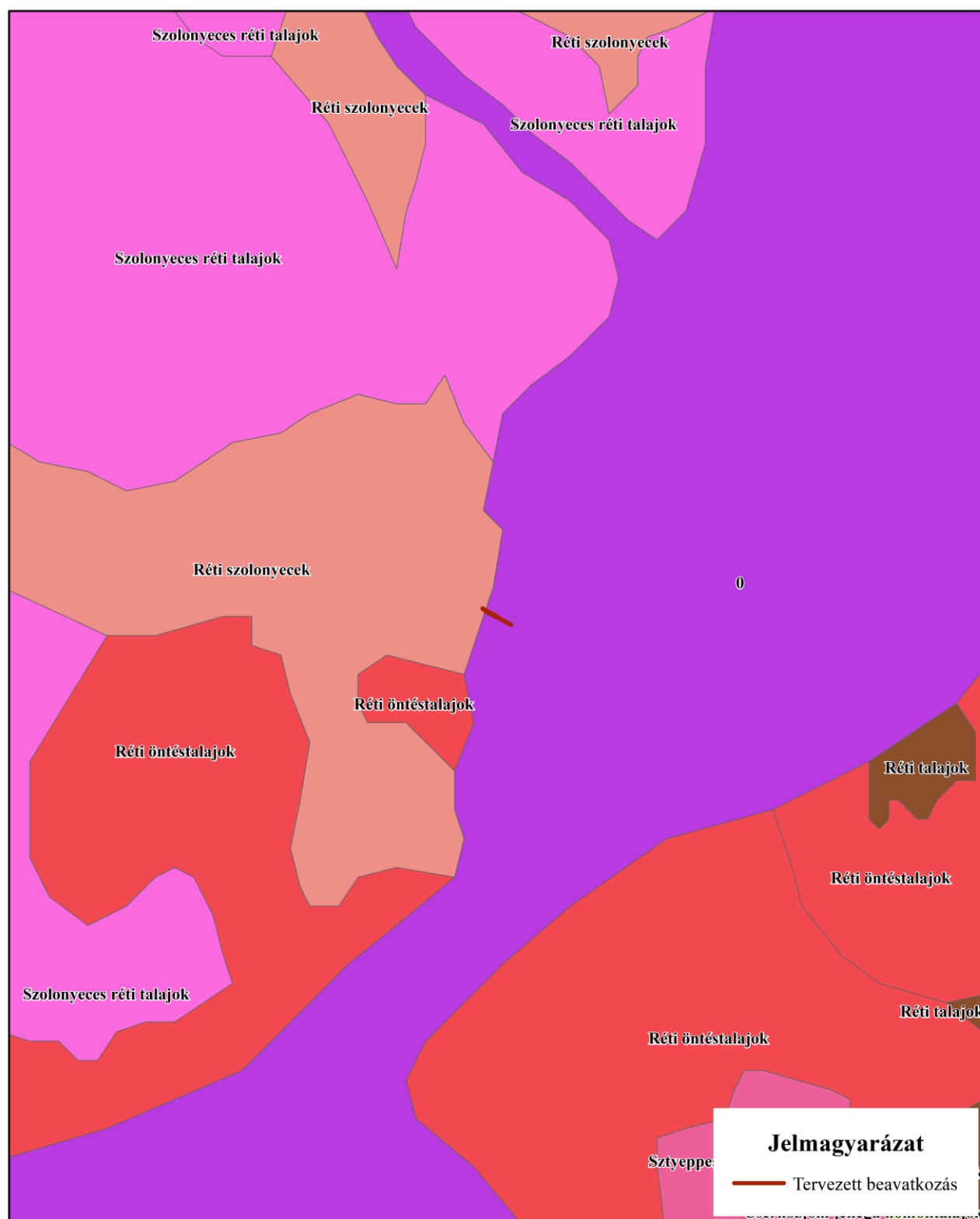
Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények	„B” szennyezettségi határérték
	S1a	
Szint mélysége [cm]	0-50	
Arzén [mg/kg szárazanyag]	1,7	15
Kadmium [mg/kg szárazanyag]	0,07	1
Kobalt [mg/kg szárazanyag]	2,71	30
Króm [mg/kg szárazanyag]	47,6	75
Réz [mg/kg szárazanyag]	17,9	75
Molibdén [mg/kg szárazanyag]	<1	7
Nikkel [mg/kg szárazanyag]	9,8	40
Ólom [mg/kg szárazanyag]	4,9	100
Szelén [µg/kg szárazanyag]	<5	1
Cink [mg/kg szárazanyag]	12,3	200
Higany [µg/kg szárazanyag]	<1	0,5

30. táblázat A terület talajának nehézfém tartalma

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények
Vevő azonosítója	S1a
Összes alifás szénhidrogén (TPH C <sub>5</sub> -C <sub>40</sub> )	<20

31. táblázat A terület talajának szénhidrogén tartalma

A területen vett talajminták a 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM együttes rendelet 1. mellékletében szereplő földtani közegre vonatkozó határértéket nem érik el.



1:60 886

Meters

0 350 700 1 400 2 100



Előzetes vizsgálat

Terv megnevezése: Sarudi vízkivételi szivornya és tápcsatorna helyreállítása

Rajz megnevezése: Talajfésülés (AGROTOPO)

18. ábra 1:100 000-es talajgenetikai térkép

## 6.1.6. A felszíni és felszín alatti víztestek

### 6.1.6.1. Vízföldtani viszonyok

A terület földtani-vízföldtani adottságai eltérő ösvízrajzi viszonyok között alakultak ki a felsőpannonban és a pleisztocénben is, melyben meghatározó a Paleogén-medence Jászságialmedencéjének szerepe. A fejlődéstörténet során a Pannon beltő fokozatos feltöltődése során a mélyvíztől a sekélyvízin át a part menti környezetig, majd a termál porózus víztest felső részén, valamint a porózus víztestekben folyóvízi környezetben folyt az üledékképződés. A folyóvízi környezetben keletkező képződmények változó vastagságú övzátany fáciesű és ártéri agyagoshomokos sorozatok váltakozásából épülnek fel. Ennek megfelelően a képződmények gyakran kiékelődnek, egymásba fogazódnak, vagy átmenetet képeznek egymásba.

A pliocénben itt levő ősfolyók jelentős vastagságú, kiváló vízáadó képességű homokrégeket raktak le a körzet nyugati szegélyén (pl. Heves-Jászkisér-Jászládány vonala), ezeket az 1000 l/p körüli max. hozamokat nem csak a strandfürdők, hanem a lakossági vízművek is kihasználják ott, ahol a fiatalabb üledékek agyagos jellegűek. A közeli hegyláb felőli utánpótlódás miatt a 450-720 m alól kitermelt termálvizek oldott anyag tartalma viszonylag csekély, 750-1250 mg/l közötti, a felhasználást ugyanakkor nehezíti a magas metántartalom, a víz hőfok, az ammónia és a huminsav mennyisége. Üledék-kőzettanilag eltérő adottságú a K-DK-i terület rész, ahol kizárólag afelső papnnon alsó-tagozatában alakultak ki termeltetésre alkalmas homokok, a középső rész agyagos, finomhomok betelepülésekkel.

Néhány tíz vagy százméternyi tarkaagyagos levantei összletet követően a hideg ivóvizet tároló pleisztocénbe jutunk, melynek kőzettani felépítése szintén változó ösvízrajzi viszonyokra utal. A közeli hegyláb ellenére az alsó és középső-pleisztocénben alig alakult ki vastagabb homokrég az egész területen, az is inkább az ős-Sajó-Hernád által feltöltött részkörzetekben (Kisköre, Pély, Jászládány). A kinyerhető hozamok 4-500 l/p-en belüliek, a víz pedig vasas, ammóniás, metános, széndioxidosan agresszív. A helyzet a felső-pleisztocén elején változott meg viszonylag jelentősen, mikor az Északi-középhegység gyors kiemelkedése miatt a folyók már onnan, a korábbinál jóval közelebből érkezve árasztották el ezt a területet. Durvahomokos, kavicsos üledékek ennek ellenére csak az Erdőtelek-Tenk-Hevesvezekény-Jászszentandrás vonalon tárhatók fel, és bár a kinyerhető vízhozamok csak közepesek (500-800 l/p max.), a kitermelt vízvásra, öntözésre egyaránt alkalmas. D-DK felé haladva a vízáadó képződmények gyorsan finomodnak (apró és középszemcsések, 2,5-4 m vastagok), vízáadó képességük és vízminőségük is gyengül. A kitermelt vizek nátriumossá válnak, vas és mangántartalmuk jelentős, akár csak széndioxidos agresszivitásuk.

Jelentősebb vízáadó képességgel csak a Tisza vonala mentén (Kiskörétől Csataszögig) rendelkeznek a rétegek, ahol már ős-Sajó-Hernád homokok rakódtak le jó kifejlődéssel és megfelelő utánpótlási képességgel. A víz minősége itt sem megfelelő, az említett gondok mellett még az arzén is megjelenik (pl. Nagykőrű vidékén).

A vizsgálati terület HAAS et al. (2010) térképe alapján a Tiszai nagyszerkezeti egység területén helyezkedik el, azon belül is D-i medencerésze a Mecseki-egység területére, míg É-i része a Nyírség medencealjzatát képviselő ismeretlen medencealjzat területére esik, ahol aljzatot ért fűrés még nem mélyült.

A terület nagyszerkezeti szempontból legfontosabb jellegzetessége a vizsgálati terület középső részét metsző Közép-magyarországi-vonal és az ezt kísérő, bonyolult belső felépítésű, oldaleltolódásokkal, normálvetőkkel és feltolódásokkal kísért zóna (CSONTOS, NAGYMAROSY 1998). Ezen szerkezeti zóna mentén érintkezik a Tiszai- és az Alcapafőegység. A vizsgálati terület másik jellegzetes nagyszerkezeti elemei a terület É-i részén a közel É-D-i, illetve K-Ny-i lefutású másodrendű kainozoos normálvetők, amelyek a Jászságimedence mély süllyedékét határolják le.

A medencealjzat felszíne a szeizmikus mérések alapján a vizsgálati területen közel kiegyenlített kb. 3000 m mélységben helyezkedik el. Az ÉNy-i részén (Mezőcsát térsége és attól D-re) a fent említett normálvetők mentén a medencealjzat hirtelen mélyül 4000–4500 m mélységbe.



### 6.1.6.2. A porózus medencekitöltés vízföldtani viszonyai

#### Talajvíztartó

A talajvíztartó képződmények a terület nagy részén holocén és késő-pleisztocén, elsősorban eolikus képződményekben: löszben, homokos löszben, lejtőlöszben, illetve futóhomokokban, valamint ártéri finomszemcsés (iszap, agyag, infúziós lösz, homok) képződményekben alakultak ki. A vízfolyások mentén durvább szemcsés folyóvízi képződmények (homok, kavics) alkotja a talajvíztartót. A fenti képződmények általános elterjedésük a területen; holocén korú folyóvízi homokos, kavicsos képződmények elsősorban a felszíni vízfolyások mentén jellemzőek — legnagyobb vastagságban a Tisza mentén. A talajvíztartó vastagságát néhány méterre, estenként néhány tíz méterre tehetjük. A talajvízdomborzat alakulása követi a felszíni domborzatot, mélysége a völgyekben 2–5 méterrel a felszín alatt jellemző, a dombhátak alatt a több tíz métert is elérheti. A vízfolyások völgyeiben maga az alluvium jelenti a talajvízadó képződményt, ahol a talajvízszint felszínhez közeli.

#### Regionális elterjedésű hideg és termális rétegvizek

A talajvíztartó alatti első jelentősebb víztartó összlet a pleisztocén folyóvízi–ártéri üledékek alkotta regionális víztartó, melynek vastagsága a vizsgálati területen mintegy 200–400 m-re tehető. Ugyanakkor meg kell jegyeznünk, hogy sok esetben nehéz elkülöníteni az alatta települő, hasonló kifejlődésű és hidrodinamikailag kapcsolódó Nagyalföldi Tarkaagyag és Zagyvai Formációktól. Az összlet komoly jelentőséggel bír, hiszen a települések vízműkútjainak nagy része elsősorban a felső 100–400 m vastag homokosabb, relatíve sekély kutakkal könnyen elérhető, megfelelő vízminőségű vízadó rétegeken települ.

Ez viszonylag szoros hidraulikai kapcsolatban áll az alatta települő, folyóvízi–ártéri, tavi, mocsári környezetekben képződött felső-pannóniai üledékekkel (Nagyalföldi Tarkaagyag, Zagyvai, Újfalu Formációk – Dunántúli Formációcsoport); a képződmények egymástól nehezen, szinte csak a színükben különíthetők el. Az egymásra települő és egymásba fogazódó–kiékelődő homokos–agyagos rétegek alkotta víztartó összlet együttes vastagsága rendszerint meghaladja az 600–800 m-t, a medenceterületek irányában elérheti akár az 1000–1200 m-es vastagságot is.

Az összlet rétegeinek térbeli alakulását fontos ismerni, hiszen a területen a medencefeltöltéssel egyidejű és azt követő szerkezet alakulási és eróziós folyamatok a felszín közeli rétegekhez való kapcsolódásokra jelentős hatással vannak. Ezek a deformált rétegmenti földtani kényszerpályák alapvetően meghatározzák az utánpótlódási útvonalakat, a jelenlévő vizek összetételét, korát, esetenként a mélyebb régiók sós vizének sekélyebb szintekbe jutását. A kvarter és felső-pannóniai összlet határának környékén határolhatjuk el a medence porózus üledékeiben kialakult köztes, (intermedier) áramlási rendszert. 350–400 m-es mélység alatt már 30 °C-nál magasabb hőmérséklettel rendelkező vizet, azaz hévizet tárolnak a homokos vízadók.

A Zagyvai Formáció alatt elhelyezkedő Újfalu Formáció homokos vízadója az alföldi előfordulásokhoz képest kisebb vastagságban jelenik meg a vizsgálati területen. Legnagyobb (kb. 600 m-es) vastagságát a terület K-i, DK-i részén éri el, egyéb részein vastagsága általában ennél kisebb, mintegy 200–300 m.

A felső-pannóniai összletben tárolt vizek összes oldottanyag-tartalma (TDS) a területen és 5 km-es környezetében széles tartományban változik. Többnyire alacsony (kb. 400–1500 mg/l) TDS-ű, a mélységgel változó összetétel a jellemző, így a kezdetben  $\text{CaMgHCO}_3$ -os,  $\text{CaMgNaHCO}_3$ -os vizek a mélységgel növekedve  $\text{NaCaMgHCO}_3$ -os, illetve  $\text{NaHCO}_3$ -os kémiai jellegűvé válnak. A kb. 500 méteres mélységnél sekélyebb vízadókban többnyire 400–800 mg/l-es TDS,  $\text{CaMgHCO}_3$ -os,  $\text{CaMgNaHCO}_3$ -os és  $\text{NaCaMgHCO}_3$ -os kémiai jelleg, míg ennél mélyebben általában 600–1500 mg/l-es TDS és jellemzően  $\text{NaHCO}_3$ -os kémiai jelleg az uralkodó. A vizsgálati terület határain belül ugyanakkor leginkább a  $\text{NaHCO}_3$ -os kémiai jelleg fordul elő. Az alacsony TDS-ek és a kémiai jelleg intenzív áramlások meglétére utalnak a felső-pannóniai összletben.

Megvizsgálva a terület áramlási viszonyait, elmondható, hogy a késő-pannóniai összletben (Dunántúli Formációcsoport) a vizsgálati területen ÉNy-i irányból DK felé történő regionális áramlással számolhatunk.

Az Újfalu Formáció fektüje egyúttal a medence porózus, regionális áramlási rendszerének fekvését is jelenti.

A Dunántúli Formációcsoport (régi felső-pannóniai) rétegek nyomásviszonyai a területen 400–800 méteres mélységtől túlnyomásosnak tekinthetők.

Lokális, a késő-pannóniai képződményeknél idősebb rétegvízartók

A Kisköre vizsgálati területen a felső-pannóniai rétegek alatt lokális vízádókkal kell számolni elsősorban az alsó-pannóniai képződmények turbidithomokjaiban.

A területen a Peremartoni Formációcsoporthoz (régibb alsó-pannóniai) képződményei (Endrődi, Szolnoki és Algyői Formációk), illetve a Száki Agyagmárga és Kisbéri Kavics Formációk képviselik az alsó-pannóniai képződményeket. Vastagságuk erősen változó, 800–2300 méter, de többnyire 1000–1700 méter között alakul a vizsgálati területen belül. Az alsó-pannóniai rétegek közül a Szolnoki Formáció összlete többnyire 300–600 méter közötti vastagsággal jellemezhető, ennél nagyobb vastagságok a mélymedencék irányában figyelhetők meg. A területre jellemző, hogy az Algyői Formációban gravitációs áttelepítéssel közbetelepülő homokos aleurit-, homok(kő)-testek jelennek meg. Az Endrődi Formáció bázisán található kavicsbetelepülésekben, illetve a fekvő Békési Formációban szintén találhatunk víztartókat, amennyiben azok (legalább néhány tíz méteres vastagságban) megjelennek a területen. A báziskonglomerátumról a területen pontosabb információik nem állnak rendelkezésre. A báziskonglomerátumnak vízföldtani jelentősége csak ott van, ahol más víztartó képződményekkel kapcsolatosan jelenik meg.

Összefoglalva, az összleten belül a jelentősebb vastagságú turbidites összletben (Szolnoki Formáció), valamint a finomszemcsés üledékekbe (Algyői Formáció) települő turbidithomokrétegekben, illetve a báziskonglomerátumban lehet lokális vízádókkal, rezervoárokkal számolni.

A vizsgált területen és környezetében mindeztől kezdve a víztermelés szempontjából a képződményeket nem vették számításba a kvarter és a felső-pannóniai vízádók jóval kedvezőbb adottságai, valamint ezen alsó-pannóniai képződmények nagyobb települési mélysége, kisebb vastagsága és esetenként alacsony vízvezető-képessége miatt. Mivel a területen az alsó-pannóniai rétegsorból a rendelkezésünkre álló vízelemzések esetében még nem került sor a származási hely részletesebb földtani beosztására, ezért a vízádók és vízzárók jellemzése itt együttesen kerül leírásra. Az itt található vizek rendszerint NaCl-os, NaClHCO<sub>3</sub>-os, illetve NaHCO<sub>3</sub>Cl-os kémiai jellegűek; a rendelkezésre álló adatok alapján az összes oldottanyag-tartalmuk rendszerint 5500–17 000 mg/l közötti, de egyes esetekben ennél alacsonyabb vagy magasabb, oldottanyag-tartalmú vizek is előfordulhatnak. A vízelemzések ugyanakkor két területről, Fegyvernek és Kisújszállás térségéből állnak csak rendelkezésre. Kisújszállás térségében inkább NaCl-os, míg Fegyvernek környezetében NaCl-os, NaHCO<sub>3</sub>Cl-os és NaClHCO<sub>3</sub>-os vizek egyaránt előfordulnak, itt esetenként a kalcium mennyiségének növekedése is megfigyelhető; az oldottanyag-tartalom döntő részben az előbbi területen általában 5500–17 000 mg/l között, míg utóbbi területen döntően 2830–16 300 mg/l között alakul.

Az alacsonyabb értékek az összlet vastagabb, homokosabb, míg a magasabb koncentrációk a vékonyabb és/vagy finomabb szemcséjű alsó-pannóniai összlethez köthetők. Ennek magyarázata, hogy a vastagabb összletben nagyobb kiterjedésű és összefüggőbb homokosabb üledékek fordulnak elő, melyek intenzívebb áramlást tesznek lehetővé. Az alacsonyabb oldottanyag-tartalom intenzívebb áramlási rendszer meglétére utal, míg a magasabb sótartalmú és kalciumban gazdagabb vizek aljzatból származó hozzákeveredésére is utalhatnak.

Lokális rétegvízartók fordulhatnak elő még a vizsgálati területen található, kora-pannóniaiánál idősebb miocén, elsősorban kárpáti–badeni üledékekben, amennyiben a törmelékes összlet durvább törmelékes konglomerátum-, vagy homokkő-, mészkőrétegekkel is rendelkezik (Hajdúszoboszlói Formáció). Fontos megemlíteni a területre jellemző kifejezetten nagy vastagságban megjelenő prepannóniai miocén vulkáni összletet (Gyulakeszi Riolituffa, Tari Dácituffa, Harsányi Riolituffa Formációk, Mátrai Vulkanit Formációcsoporthoz), mely repedezettsége, illetve porozitása miatt lehet tároló képződmény. A pannóniaiánál idősebb, miocén képződmények vastagsága erősen változik: néhány száz métertől, akár az 1500–1700 méteres vastagságú vulkáni rétegekig. A miocén üledékek a területen szénhidrogén-tárolóként is szolgálnak abban az esetben, ha viszonylagos térbeli helyzetük, vastagságuk és a rétegtani, vagy tektonikai feltételek adottak hozzá.

E miocén korú rétegek vizei jellemzően NaCl-os, ritkábban NaClHCO<sub>3</sub>-os, NaHCO<sub>3</sub>Cl-os kémiai jellegűek, és néhány kivételtől eltekintve rendszerint kb. 11 000–15 700 mg/l összes oldottanyag-tartalommal rendelkeznek. A magasabb sótartalom és a kloridos jelleg a víztartók elzártabb jellegére utal.

Mint szénhidrogén-tároló kőzetek, a fentebb említett képződmények a területen számításba veendőek. A keletkezett szénhidrogének több helyen csapdázódhatnak a területen:

- a prepannóniai miocén korú képződményekben, tufás homokkőekben, tufákban,
- a pannóniai bázisos vulkanitokban (Keceli Bazalt Formáció),

- az alsó-pannóniai homokkövekben (Szolnoki Formáció, valamint az Algyői Formáció homokköves betelepüléseiben).

A felső-pannóniai rétegek alatti idősebb képződmények enyhén, vagy a mély medencék irányában (pl. Jászsági-süllyedék felé) jelentősebben túlnyomásosak lehetnek. Erre fokozott figyelemmel kell lenni, a szükséges óvintézkedéseket meg kell tenni.

#### Lokális porózus, kettős porozitású rendszerek

A lokális, porózus, kettős porozitású rendszerek közé sorolhatjuk a vizsgálati területen előforduló prepannóniai miocén képződmények karbonátos kifejlődéseit, közbetelepüléseit (Hajdúszoboszlói Formáció). Vízföldtani jelentősége csak akkor van, ha közvetlenül települ az aljzaton és egy hidraulikai rendszert képez a repedezett alaphegységi zónákkal.

Vízkémiái elemzés egyértelműen nem származik fentebbi képződményből, összefoglaló értékelést az előző fejezetben adtunk.

A prepannóniai miocén képződmények szénhidrogén szempontjából tároló képződmények lehetnek másodlagos porozitásuk révén. A képződmények nyomásviszonyai túlnyomásosak lehetnek. A létesítmények telepítésekor erre fokozott figyelemmel kell lenni.

#### Regionális és lokális vízzáró egységek

Az Újfalui Formáció és a prekainozoos aljzat között az alsó-pannóniai rétegsor leginkább kifejtettebb képződményei, az Endrődi és Algyői Formációk sorolhatók ide, melyek döntően finomszemcsés, agyagos, aleuritós kifejlődésűek, és bennük a homokkölencsék, - betelepülések részaránya alacsony. A képződmények az aljzat kiemelkedései felett elvékonyodnak és egymáson települnek, míg a Jászsági-süllyedék irányában kivastagodnak — akár 1500 méteres összvastagságot is elérve — köztük a Szolnoki Formáció turbidites üledékei települnek. Az Endrődi Formáció átlagosan 100–600 m, az Algyői Formáció 400–800 m-es vastagsággal jellemezhető a területen. Mivel az Endrődi Formáció az aljzat kiemelkedései felett csak erősen redukált vastagságban (néhány 10 m) jelenik meg, ezeken a részekén nem feltétlenül tekinthető regionális vízzárónak. Inkább lokális vízzárónak tekinthetők a Száki Agyagmárga Formáció finomszemcsés képződményei, melyek ismert vastagsága kb. 120 métert tesz ki.

A vízkémiái jellemzést lásd a „Lokális, a késő-pannóniainál idősebb rétegvízartók” alfejezetnél.

Itt kell megemlíteni, hogy a prepannóniai miocén korú, ritkábban az alsó-pannóniai finomszemcsés, márgás képződmények akár szénhidrogén anyagokzetek is lehetnek.

#### 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 a felszínen megismert képződmények alapján az évi csapadék kb. 5–10%-ára becsülhetjük a beszivárgás mértékét. A területen előforduló homokos, aleuritós, finomabb szemcsés felszíni képződmények esetében ez 4–5%-ot tesz ki, a löszös, homokos felszíni képződmények esetében ez 10% lehet is, 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 és azon kívül találhatóak a pannóniai, prepannóniai miocén korú, az alaphegységi és más hidrosztratigráfiai egységek beszivárgási területei, ezen szűkebb területünkön „oldalirányú” utánpótlásként jelentkeznek, melyet a nagyobb régióra készített hidrogeológiai értékelések alapján célszerű megadni. A felső-pannóniai képződmények esetében oldalirányú utánpótlásra elsősorban ÉNy-i irányból számíthatunk, mely mellett a köztes áramlási rendszer felső 50–100 m-es zónájában lehetségesek a talajvíz irányából származó

komponensek is. Az áramlás mértéke és pontosabb útvonalai csak részletesebb kutatási fázis során szerzett ismeretek alapján határozhatók meg.

A térségben húzódó kiemelkedések szárnyzónái, valamint az aljzattól a fedősorozatig felnyúló szerkezeti vonalak a terület áramlási rendszerére hatással bírnak: az itt kiékelődő felső- és alsó-pannóniai, valamint miocén üledékekben, illetve a tektonikai elemek mentén a vizek — kényszerpályára — kerülve a mélyebb medence irányából a sekélyebb régiók felé áramlanak.

#### 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 intermediér áramlási útvonalai végén jelentenek megcsapolásokat. Tengerszinthez viszonyított magasságukhoz lehet viszonyítani az adott körzetben megismert hidraulikus potenciálszinteket és talajvízszinteket.

A lokális feláramlási útvonalak végén számos felszín alatti víztől függő ökoszisztéma (FAVÖKO) található, melyek természetvédelmi szempontból is védettnek tekinthetők. A mélyebb porózus regionális vízáadó rendszerek regionális áramlásait oldalirányú elfolyásként lehet számba venni. Itt a peremek felől ÉNy felől DK-i irányba tartó regionális áramlás rajzolódik ki.

##### *A terület mesterséges megcsapolásai*

A területen, vagy annak közvetlen, néhány kilométeres körzetében elsősorban a kvarter– felső-pannóniai és alaphegységi rezervoárokat érintő ivóvíz-, ásványvíz- (Kál), gyógyászati- (Jászapáti, Kunhegyes), fürdő-, ipari-, mezőgazdasági célú víztermelések jellemzőek.

Fontos megemlíteni, hogy a terület geotermikus hasznosítás szempontjából is perspektivikus lehet, így a szénhidrogén-kutatási, -termelési létesítmények elhelyezésekor a terület földtani, vízföldtani, szénhidrogén-földtani adottságai mellett figyelembe kell venni a környező meglévő — és lehetséges — geotermikus hasznosításokat is.

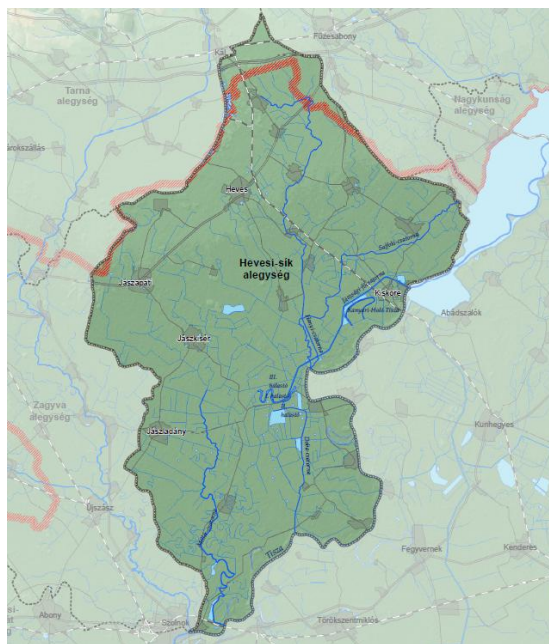
### 6.1.6.3. Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek alapadatai

---

#### 6.1.6.3.1. Felszíni vízfolyások

---

Sarud és környéke a 2-9 Hevesi-sík vízgyűjtő alegység területére esik. Az ország középső részén, a Tisza jobb partján elhelyezkedő alegységet nyugatról a Zagyva, északról a Laskó és a Tarna patakok természetes vízgyűjtői, délről és délkeletről a Tisza folyó határolják. A tervezési alegység a Tisza részvízgyűjtő középső részén helyezkedik el. Az alegység 1389,6 km<sup>2</sup> kiterjedésű.



19. ábra 2-9 Hevesi-sík vízgyűjtő alegység

A terület É-i részén a nagyobb, míg a D-i részén a kisebb terepesés a jellemző.

Az alegység lejtésvizonyai jelentősen meghatározzák a térség vízrajzi és hidromorfológiai viszonyait. Az ármentesítések után megindult a terület vízrendezése. A belvízelvezető főcsatornák természetes torkolati bevezetései megszűntek, oda stabil szivattyútelepeket építettek.

Ezzel jelentősen megváltoztak a természetes lefolyási és vízjárási viszonyok. A csatornában tartott (üzemviteli) vízszint mindenkor meghatározza a térség befogadó képességét és az öblözetek lefolyási viszonyait. Kiépült a mellécsatornák rendszere is.

A vízgyűjtő jellegéből adódóan a terület É-i részét a nagyobb csatornasűrűség jellemzi. Ezek a nagyobb természetes eséssel rendelkező csatornák rövidek és a Hanyi völgyeletének irányában gravitálnak.

A terület közepesen belvízveszélyes, különös terhelést jelent az árvízi időszakban a fakadóvizek levezetésének igénye.

A Közép-Tisza melletti tetemes kiterjedésű tájnak alig van vízfolyása. A K-i tájhatáron a Laskó halad (69 km, 367 km<sup>2</sup>). Egyetlen jobb oldali mellékvize a Tepely-Hidvégi-csatorna (22,5 km, 71 km<sup>2</sup>). DNY-i részét a Tiszába folyó Sarud- Sajfoki-főcsatorna (33 km, 249 km<sup>2</sup>) és a Hanyi-főcsatorna (22 km, 237 km<sup>2</sup>) ágazza be. Száraz, gyér lefolyású, vízhiányos terület.

Vízjárási adatok a Laskóról vannak.

Az árvizek főleg nyár elején, a kisvizek az év második felében jellemzők. A vízminőség III. osztályú. A belvízi csatornahálózat hossza mintegy 400 km, aminek vizeit a főcsatornák vezetik a Tiszába.

Azonosító	Név	Közvetlen vízgyűjtő (km <sup>2</sup> )	Teljes vízgyűjtő (km <sup>2</sup> )	KÖVIZIG által nyilvántartott víztesthossz (km)	Kezdőszelvény (km)	Végyszelvény (km)
AEQ060	Tisza Kiskörétől Hármas-Köröségig	556,557	24455,419	159,600	243,600	403,200

32. táblázat A természetes vízfolyás víztest jellemző adatai

A Tisza Kiskörétől Hármas-Köröség víztest a Tisza folyó 243,6-403,2 fkm közötti szakasza. A közvetlen vízgyűjtő É-D-i irányba elnyúlt keskeny sáv. A terület síkvidéki jellegű. A víztest befogadója a Tisza folyó



Hármas-Köröstől - Déli országhatárig terjedő szakasza (Tisza 243,6 fkm). Közvetlenül a víztesthez tartozó vízgyűjtő kiterjedése 556,557 km<sup>2</sup>.

Azonosító	Víztest neve	Erősen módosított	Típus leírása	Vízfolyás hossza[km] Állóvíz felülete (km <sup>2</sup> )
ANS560	Tisza-tó	igen	síkvidéki - meszes vagy szerves - kis, közepes vagy nagy felületű - sekély vagy nagyon sekély - állandó vízborítottságú	120,83
AEQ060	Tisza Kiskörétől Hármas-Körösíig	igen	síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – nagyon nagy vízgyűjtőjű	159,91

33. táblázat Az érintett víztest



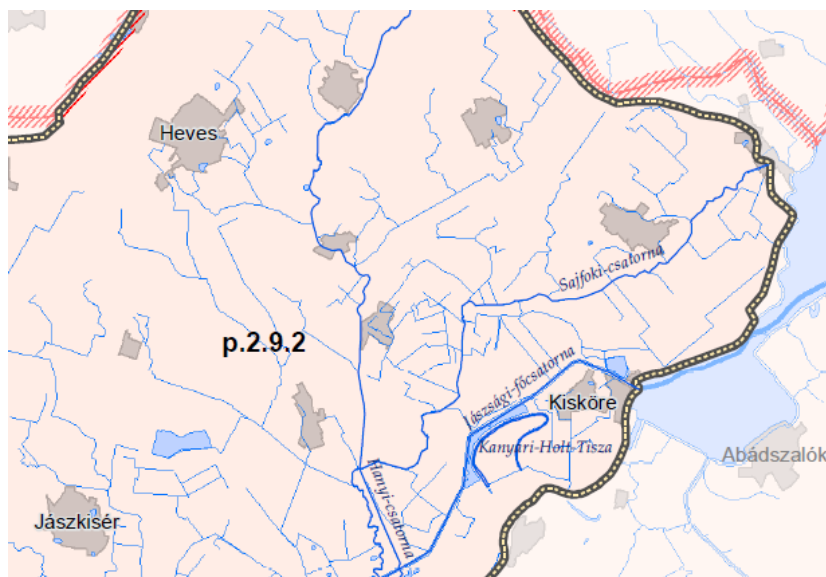
20. ábra Érintett felszíni vízfolyások

#### 6.1.6.3.2. Felszín alatti víztest

Az alegység területének teljes egészén megtalálható alsó helyzetű víztest a pt.2.2. jelű Észak Alföld nevű porózus termál víztest. A tervezési alegység ennek a víztestnek a központi részén helyezkedik el, annak 14,13%-át lefedve.

Az Észak-Alföld nevű porózus termál víztestnek mind a szomszédos (szintén feláramlási zónába tartozó) termálvíztestekkel, mind pedig a fedőjében elhelyezkedő porózus víztestekkel (p.2.10.2. Duna– Tisza köze – Közép-Tisza-völgy; p.2.9.2. Jászság-Nagykunság; p.2.9.1. Északi-középhegység peremvidék) való hidrodinamikai kapcsolata fontos.

A területet érintő víztestek sp. 2.9.2 és p 2.9.2 alegységre eső területe 926,88 km<sup>2</sup>, ami a területből elfoglalt arány 66,7%-a.



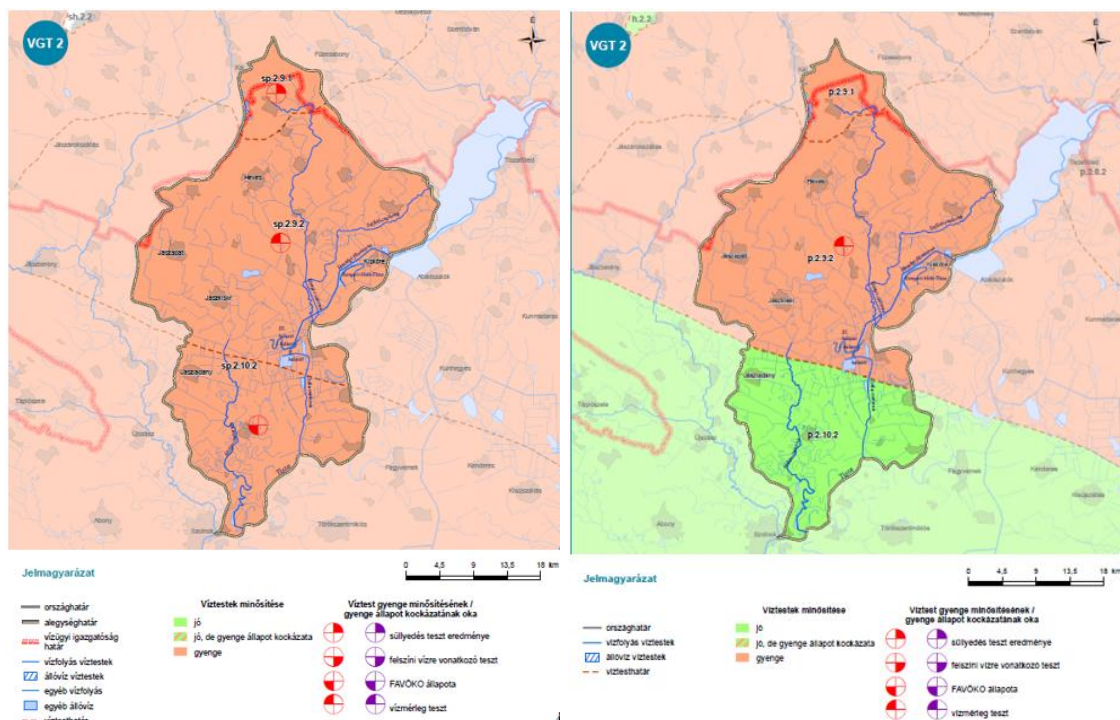
21. ábra Porókus felszín alatti víztestek

	Porókus termál felszín alatti víztestek: Észak-Alföld	Sekély felszín alatti víztestek: Jászság, Nagykunság-	Porókus és hegyvidéki felszín alatti víztestek: Jászság, Nagykunság
EU_CD	HU_pt.2.2	HU_sp. 2.9.2	HU_p. 2.9.2
MS_CD	pt.2.2	sp. 2.9.2	p. 2.9.2
VOR	AIQ563	AIQ585	AIQ584

34. táblázat Víztestek

#### 6.1.6.3.3. Érintett felszín alatti víztest állapota

#### Felszín alatti víztestek mennyiségi állapota



22. ábra Sekélyporókus és porókus víztestek mennyiség állapota (Forrás: VGT2)

Víztest kód	sp.2.9.2	p. 2.9.2
Süllyedés teszt	gyenge	jó
Vízmérleg teszt	gyenge	gyenge
Felszíni vízre vonatkozó teszt	jó, medersüllyedés	-
Vizes és szárazföldi ökoszisztémák állapota	jó	-
Intrúziós teszt	-	jó
Összesített minősítés	gyenge	gyenge

35. táblázat A mennyiségi tesztek eredményei a VGT3 szerint az érintett víztest esetében

### Felszín alatti víztestek kémiai állapota

VOR kód	AIQ585	AIQ584
Víztest kódja	sp.2.9.2	p. 2.9.2
Víztest neve	Jászság, Nagykunság	Jászság, Nagykunság
Diffúz szennyeződés (nitrát, ammónium) a víztesten (>20%)	jó	-
Szennyezett ivóvízbázis védőterület	jó	jó
Összesített trend szerinti víztest minősítés (jó, gyenge, kockázatos)	romló	jó
Felszíni vizek állapota	gyenge	-
Felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota	jó	-
Intrúziós teszt	-	jó
Összesített kémiai minősítés	gyenge (FEV)	jó

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

Az érintett sekély porózus víztest állapota összességében gyenge, hiszen az összesített trend szerint és a felszíni vizek állapota szerint is gyenge minősítést kapott. A porózus víztest összességében jó állapotú. Az eredmények azt mutatják, hogy a felszínhez közeli sekély porózus víztesteink vannak a legrosszabb állapotban mind mennyiségi, mind minőségi szempontból.

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

Víztest kód	Víztest neve	VGT3 állapot m <sup>3</sup> /nap,			
		ivóvíz (m <sup>3</sup> /nap)	ipari (m <sup>3</sup> /nap)	mezőgazdasági öntözés (m <sup>3</sup> /nap)	egyéb mezőgazdaság (m <sup>3</sup> /nap)
sp.2.9.2	Jászság,	67	111	792	64
p. 2.9.2	Nagykunság	20549	-	532	2405
pt.2.2	Észak-Alföld	8030	116	-	550

37. táblázat Vízhasználatok az érintett felszín alatti víztestek esetén m<sup>3</sup>/nap a VGT3-ban

Az alegység területén nincsenek partiszűrűsű kutak. Az alegységen a legnagyobb arányban az ivóvíz biztosítása igényli a legtöbb felszín alatti vizet. A felszín alatti objektumokból kitermelt vízmennyiség, mintegy 60 %-a hasznosul erre a célra. A 3 db felszín alatti víztest közül az ivóvízkivételek miatt p.2.9.2 jelű Jászság-Nagykunság víztest terhelése minősült jelentősnek (85%), de néhány település vízellátását tekintve (pl. Besenyszög, Jászkisér, Jászládány, Hevesvezekény) pt.2.2 jelű Észak Alföld nevű porózus termál víztesté minősül fontosnak.

#### 6.1.6.3.3.1. Tisza völgyre jellemző mélységi víz adottságok

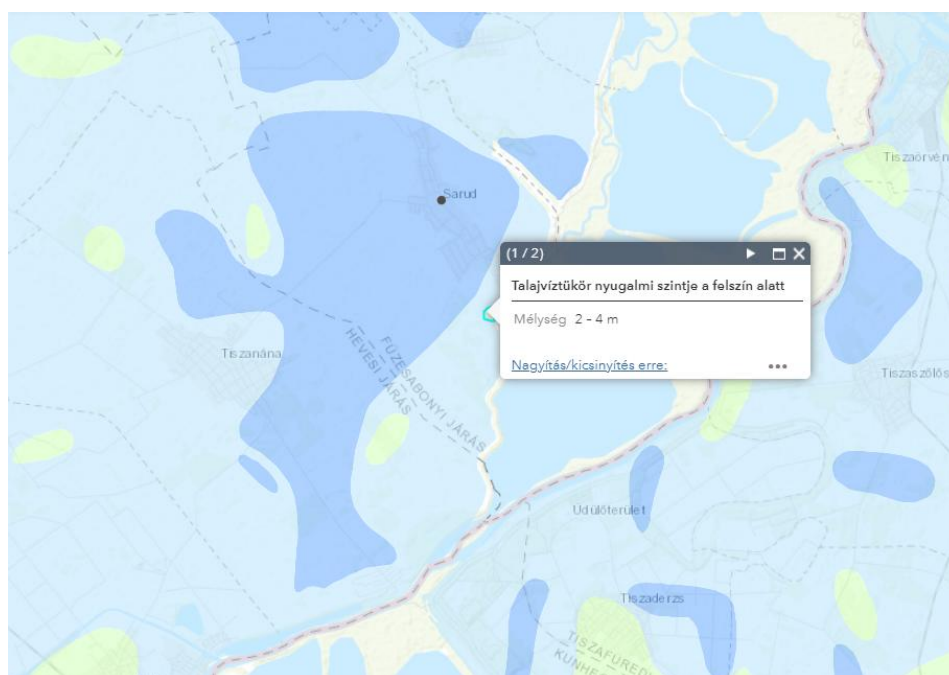
A területen egyre nagyobb (max. néhány száz méteres) vastagságban jelenik meg a talajvíztartó alatt a kvarter összlet, melynek homokos képződményeiben elsősorban alacsony sótartalmú (400–700 mg/l közötti összes oldottanyag-tartalommal (TDS) rendelkező) vizeket találunk. A víztartóban térbeli helyzetének és településének következtében intenzív áramlások zajlanak.

A „talajvíz” mélysége a Hanyi-ér mellett 2 m felett, máshol 2-4 m között van. Tehát átlagos talajvíz mélység: 2-4 m között. (A következő ábrán látható a MFGI által készített talajvíz térkép beruházás által érintett része.)

Kémiai típusa általában kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, amit kisebb nátriumos foltok tarkáznak.

Keménysége 15-25 nk° között van, de a települések körzetében és Kömlőtől D-re 35 nk° fölé emelkedik. A szulfáttartalom is a települések környékén emelkedik 60 mg/l fölé.

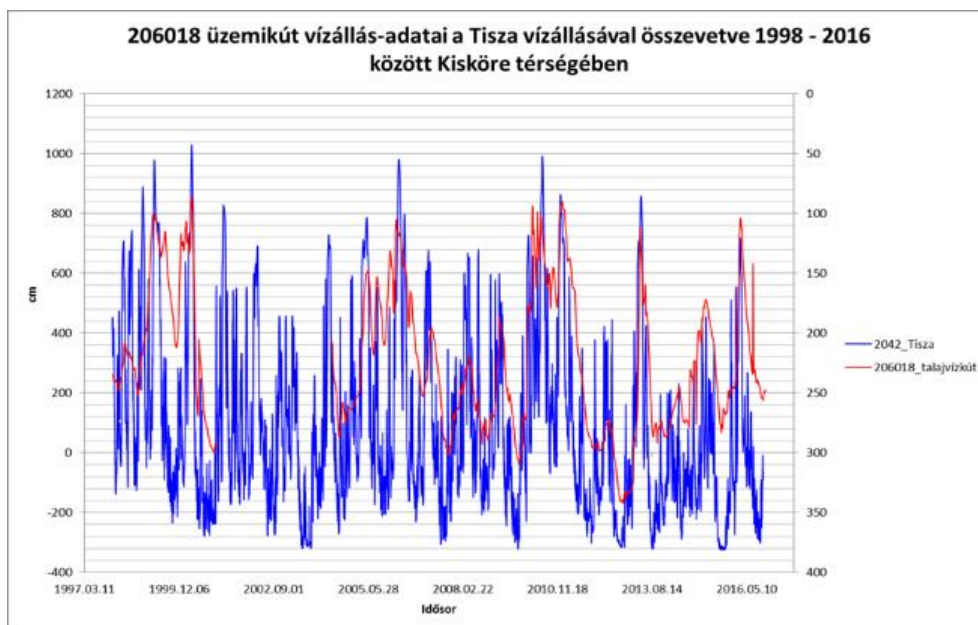
A rétegvizek mennyisége csekély. Az artézi kutak száma nagy, de a mélységük nemigen haladja meg a 200 m-t. Vízhőzámuk általában mérsékelt. Gyakran még a nagyobb mélységbe lehatoló fúrások is kevés vizet adnak. Heves fürdőkútja 47 °C-os, Jászszentandrásé 42 °C-os, Tiszanánáé 54 °C-os vizet ad.



23. ábra Talajvíztükör nyugalmi szintje a felszín alatt

Kiskörén, a Tiszától 1km-re található a 206018 számú üzemi kút, illetve a 206009 számú kút 0,4km-re helyezkedik el. Mindkét kút vízmozgásán látszik a folyó közelsége. A kisebb és nagyobb árhullámokat is nagyon jól követik a kutak vízmozgása.





24. ábra A Tisza, kisköre-alsó vízmércéje és a 206018 sz. kiskörei talajvízkút vízszintjének együtt járéása

Ugyanakkor a talajvíztartó alatti első igazán jelentősebb víztartó összlet a felső-pannóniai, alluviális síksági folyóvízi-ártéri összlet egymásra települő és egymásba fogazódó–kiékelődő homokos–agyagos rétegei (Nagyalföldi+Zagyvai és Ujfalui Formációk–Peremartoni Formációcsoport; ±Bükkaljai Lignit Formáció) által alkotott regionális víztartó. A formációk egymástól sok esetben nehezen különíthetők el, így vastagságuk is csak nehezen adható meg. Az egymásra települő és egymásba fogazódó–kiékelődő homokos–agyagos rétegek alkotta víztartó összlet vastagsága a területen 50–500 méter között alakul, mely a mélymedence (Zagyvai-árok) irányában elérheti akár az 1500 méteres vastagságot is.

A terület löszszerű üledékekkel fedett hordalékkúp-síkság. Az átlagos relatív relief értéke kicsi ( $<2\text{m/km}^2$ ). Az Északi-középhegységből lefutó patakok hordalékkúpja (főleg az Eger és a Tarna) a pleisztocénban befedte a kistájat, s összességében 150-170 m vastag, többnyire finomszemű üledék akkumulálódott. A felszínen a pleisztocén végétől 8-10 m vastag, egészen finom folyóvízi üledék rakódott le, amely löszösödött. A terület nagy részét holocén réti agyag borítja.

A vizsgált térségre jellemző rétegsorok három fő részre oszthatók:

- 1) 0-90 m között helyezkedik el az első üledékszakas, mely nagyjából a felső és a középpleisztocén üledékeket tartalmazza. Termelésbe állítása a térségben ritkán fordult elő, mivel igen gyengén kifejlődött rétegről van szó. Agyag, homokos agyag és agyagos homok rétegek váltakozása figyelhető meg benne. Vízádóképessége gyenge.
- 2) 90-320 méter között alsópleisztocén képződmények települtek, ezekre a nem túl jó vízádó-képességű és viszonylag vékony homokrétegek a jellemzők. A homokrétegek aprószemcséssek, sok iszap vagy kőzetliszt-tartalommal.
- 3) 320-430 m között a pleisztocén-pliocén átmeneti szintek helyezkednek el. A térségben eddig ezek a rétegek bizonyultak a legjobb vízádó-képességűeknek. A különböző vizsgálatok ős-Duna eredetűnek mutatták őket. Valószínűleg ez a kiemelkedő vízhozam háttér. Ezek a rétegek apró és valamennyi közepszemű homokból állnak.

A terület vízföldtanának megismerése érdekében a térség 10 mélyfúrású kútjának adatait a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet bocsátotta a rendelkezésünkre, a kutak rétegrendjei alapján a térségre jellemző tipizált rétegrendet hoztunk létre, melyet a következő táblázatban ismertetjük.



Réteg			Leírás
0,00	1,00	feltalaj	szürkésbarna agyag, lazán összeálló, humuszos, kevés recens növényi maradvánnyal, közepesen meszes
1,00	5,00	finomhomok	sárga, laza, jól osztályozott, közepesen koptatott, aprószemcsés 0,1-0,2 mm, főleg kvarcanyagú, sok muszkovittal és más színes elegyrésszel, kevés héjtöredékkal, közepesen meszes
5,00	30,00	durvahomok	sárgásszürke, laza, jól osztályozott, alig koptatott, durvaszemcsés 0,5-2,0 mm, főleg kvarcanyagú, sok muszkovittal, kevés héjtöredékkal, közepesen meszes
30,00	40,00	agyag	sárgásszürke, képlékeny, kis homoktartalommal, erősen meszes
40,00	45,00	középhomok	sárgásszürke, laza, jól osztályozott, közepesen koptatott, középszemcsés 0,2-0,5 mm, főleg kvarcanyagú, sok muszkovittal és más színes elegyrésszel, gyengén meszes
45,00	50,00	durvahomok	sárga, laza, jól osztályozott, közepesen koptatott, durvaszemcsés 0,5-2,0 mm, főleg kvarcanyagú, kevés apró héjtöredékkal mészkonkrécióval, közepesen meszes
60,00	65,00	agyag	erősen kötött, sok mészkonkrécióval, erősen meszes
65,00	68,00	iszapos homok	karotázs szelvény alapján
68,00	75,00	agyag	barnásszürke, közepesen kötött, kis homoktartalommal, sok mészkonkrécióval, erősen meszes
75,00	85,00	középhomok	karotázs szelvény alapján
85,00	88,00	agyag	sárgásszürke, erősen kötött, sok mészkonkrécióval, erősen meszes
88,00	90,00	középhomok	karotázs szelvény alapján
90,00	92,50	agyag	sárgásszürke, erősen kötött, sok mészkonkrécióval, erősen meszes
92,50	95,50	középhomok	karotázs szelvény alapján
95,50	120,00	agyag	sárgásszürke, közepesen kötött, sok mész és limonitkonkrécióval, vörösbarna agyagsík betelepüléssel, kevés héjtöredékkal, erősen meszes
120,00	126,50	iszapos homok	karotázs szelvény alapján
126,50	130,00	agyag	sárgásszürke, közepesen kötött, sok mész és limonitkonkrécióval, erősen meszes
130,00	135,00	középhomok	karotázs szelvény alapján
135,00	165,00	iszapos agyag	sárgásszürke, erősen kötött, sok mész és limonitkonkrécióval, erősen meszes, vékonyhjú faunaváztörmelékes, magas iszaptartalmú, 138,6-139,0; 146,4-147,0 m-ben iszapos homok betelepülés
165,00	170,00	iszapos homok	karotázs szelvény alapján
170,00	173,00	iszapos agyag	szürke, képlékeny, kevés mészkonkrécióval, erősen meszes
173,00	175,00	iszapos homok	karotázs szelvény alapján
175,00	177,50	agyag	szürke, képlékeny, kis homoktartalommal, kevés mész és limonitkonkrécióval, erősen meszes
177,50	195,00	finomhomok	szürke, laza, jól osztályozott, alig koptatott, aprószemcsés 0,1-0,2 mm, főleg kvarcanyagú, sok muszkovittal, erősen meszes
195,00	198,00	iszapos homok	karotázs szelvény alapján
198,00	210,00	iszapos agyag	szürke, erősen kötött, erősen meszes, vékonyhjú faunaváztörmelékes, magas iszaptartalmú
210,00	220,00	durvahomok	szürke, laza, erősen meszes, közép és durvaszemcsés azonos arányban 0,2-2,0 mm, kvarc és színes elegyrész tartalmú, csillámmentes, közepesen görgetett

38. táblázat A térségre jellemző tipizált rétegrend

A rétegrendekből látható, hogy a térségben középhomok és iszapos agyag rétegek váltogatják egymást.

A talajvíz kémiai jellege elég változatos. Fő tendenciaként megállapítható, hogy a település belterületétől a Hortobágy felé a sókoncentráció növekszik. A jelenlévő pozitív ionok közül általános a nátrium túlsúlya, ennek mennyisége a K-i részekben több helyen is jóval meghaladja az 1000 mg/l értéket. Az anionok közül a hidrokarbonát ( $\text{HCO}_3$ ) és a klorid ( $\text{Cl}$ ) a legfontosabb. Nyugaton inkább a hidrokarbonát, K-en pedig gyakran a klorid van túlsúlyban (szódás, ill. konyhasós vizek). Ezek koncentrációja néha a nátriumét is meghaladja. A szulfát ( $\text{SO}_4$ ) részesedése általában kisebb, de ez a talajvíz agresszivitását okozó ion éppen a település belterületén ér el helyi maximumot (600 mg/l), ami építkezési szempontból egyáltalán nem közömbös.

Tiszafüred belterületén azonban több helyen a kalcium ( $\text{Ca}^{++}$ ) van túlsúlyban. Ezzel magyarázható az itteni vizek keménysége (egy kisebb folton a 100 német keménységi fokot is eléri, ami a környéken kiugró maximumot jelent).

## 6.1.6.3.3.2. A beruházási terület talajvizének minőségi jellemzőinek meghatározása

Laboratórium: Mertcontrol-HL-LAB Kft. (4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.)

Akkreditáció száma: A NAT által NAT-1-1776/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

Mintavétel ideje: 2021.08.05.

Mintavételi pont: EOY X: 247290, EOY Y: 767250

A területen a terepszint alatti a megütött talajvízszint 3,2 m-en, míg a nyugalmi talajvízmélység 1,8 m-en volt mérhető a 2021. évi 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 0,3-0,5 m lehetséges.

Vizsgált paraméterek	M.e.	Határérték	S1.
pH	[-]	6-9	8,07
Fajlagos elektromos vezetőképesség 25°C-on	μS/cm	2500	310
Ammónium	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	<0,02
Nitrát	mg/dm <sup>3</sup>	50	3,8
Nitrit	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	0,06
Ortofoszfát	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	<0,05
Szulfát	mg/dm <sup>3</sup>	250	47

39. táblázat Általános vízkémiai vizsgálatok

Vizsgálati paraméterek	Határérték	S1.
Arzén [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,010	0,007
Kadmium [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,005	<0,001
Kobalt [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,020	<0,002
Króm [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,050	<0,01
Réz [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,200	0,022
Molibdén [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,020	0,013
Nikkel [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,020	0,024
Ólom [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,010	0,004
Szelén [μg/dm <sup>3</sup> ]	10	5
Cink [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,200	0,078
Higany [μg/dm <sup>3</sup> ]	1	<0,2

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

Vizsgálati paraméterek	M.e.	1.
VPH (C5-C12)	μg/dm <sup>3</sup>	<10
EPH (C10-C40)	μg/dm <sup>3</sup>	<10
Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)	μg/dm <sup>3</sup>	<20

41. táblázat Alifás szénhidrogének vizsgálata a talajvízben

A beruházás környezetében található talajvízre a semleges és 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.).

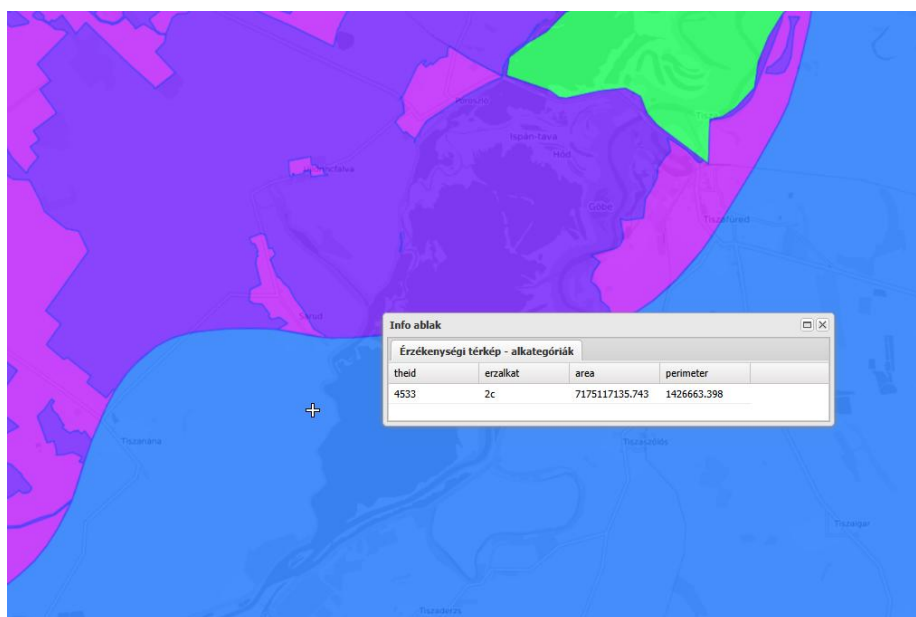
A talajvíz sótartalma alacsonynak mondható.

A biológiai nitrogénciklus a nitrogén megkötéséből a nitrogénfixálásból (a szervesen 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 ( $\text{NO}_2^-$ ) és nitráttá ( $\text{NO}_3^-$ ). 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.

A nitrogénformák tekintetében szennyezettség nem volt kimutatható. A szulfát-ion főleg üledékes kőzetek oldódás útján kerül a vízbe. A szulfát-ionok a fém-szulfidok és a természetes kén oxidációjának eredményeképpen keletkezhetnek a vízben, de belekerülhetnek ipari és háztartási szennyvizek útján is. A szulfátion tekintetében a területen szennyezettség nem volt tapasztalható. A nehézfémek esetén túllépés nem tapasztalható. Az alifás szénhidrogének tekintetében határérték-túllépés nem volt megfigyelhető.

#### 6.1.6.4. Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása

Sarud közigazgatási területe – a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint, - **Érzékeny**. 219/2004. (VIII.21.) Kormányrendelet 2. sz. melléklete alapján készített térkép szerint a vizsgált telep területe a 2c érzékenységi kategóriában helyezkedik el (Azok a területek, ahol a porózus fő vízadó képződmény teteje a felszín alatt 100 m-en belül található).

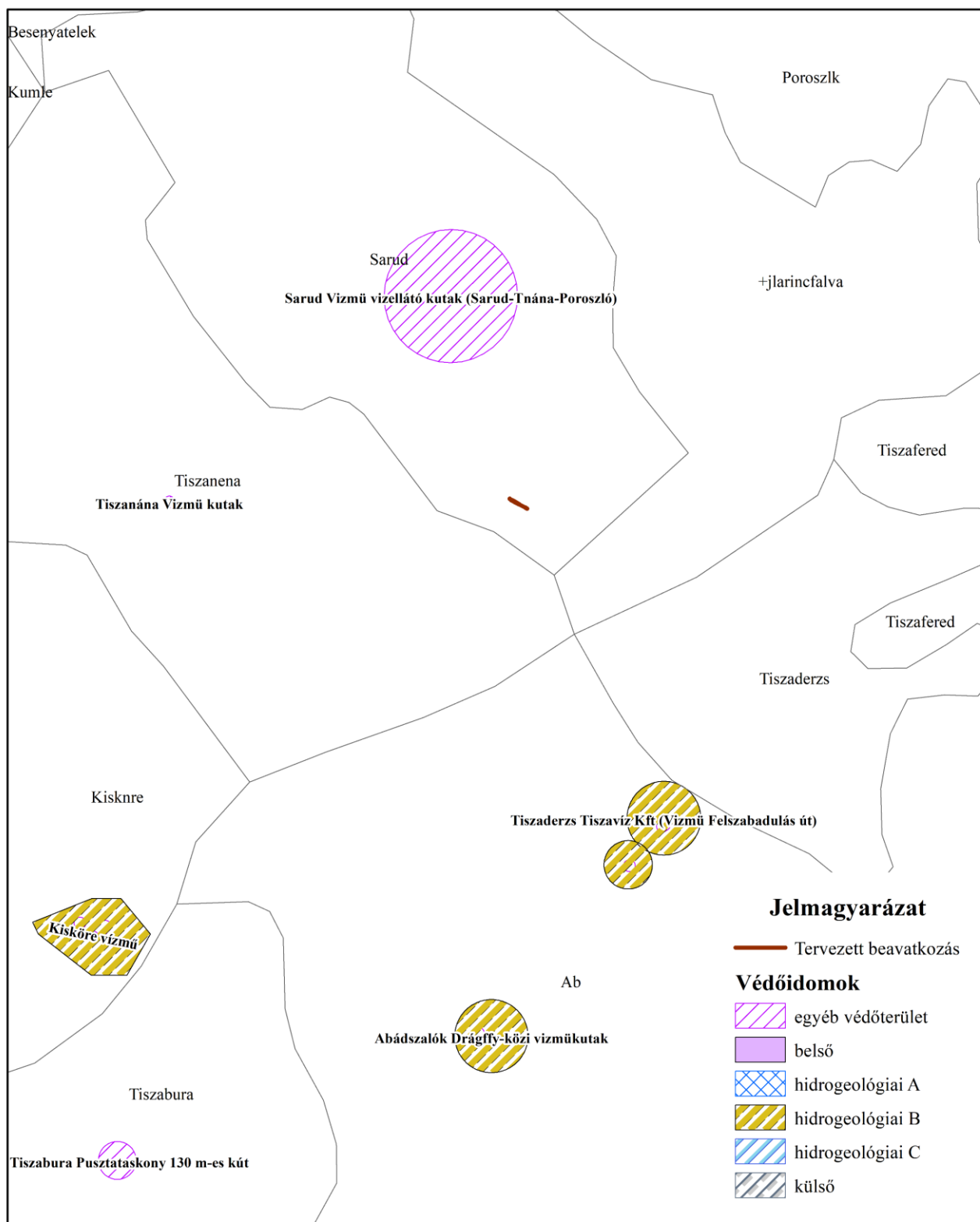


25. ábra A terület érzékenységi besorolása

A beavatkozási terület nem vízbázis védőterületen helyezkedik el.

Vízbázis VOR kódja	Vízbázis kódja	Víztest kód	Vízbázis sérülékeny-e?	Település	Vízbázis név	Vízbázis típuskódja
ALG741	9113-10	p.2.9.2	igen	Tiszanána	Tiszanána Vízű kutak	R Q1 Iv6
ALG581	9107-10	p.2.9.2	nem	Sarud	Sarud Vízű vízellátó kutak (Sarud-Tnána-Poroszló)	R Q3 Iv7

42. táblázat Legközelebbi vízbázis védőterület



1:100 000

Meters

0 500 1000 2000 3000

Előzetes vizsgálat

Terv megnevezése: Sarudi vízkivételi szivornya és tápcsatorna helyreállítása

Rajz megnevezése: Védőidomok

26. ábra Védőidomok

## 6.2. A TEVÉKENYSÉG EGYES SZAKASZAIBAN VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK ELŐZETES BECSLÉSE MÉRNÖKI SZÁMÍTÁSOKKAL

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

#### 6.2.1.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése

##### 6.2.1.1.1. Módszertan

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

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

##### 6.2.1.1.2. Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások

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

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

- a) az egyórás ( $PM_{10}$  esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy
- c) az egyórás ( $PM_{10}$  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 órás feltételek			
	Határérték	"A"	Háttér	"B"
NO <sub>x</sub>	200	20	36,5	32,7
SO <sub>2</sub>	250	25	5	49,0
CO	10000	1000	459	1908,2
PM <sub>10</sub> (24h)	50	5	19	6,2
HC	500	50	5	99,0
TSPM	200	20	22,4	35,5

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

#### 6.2.1.1.3. Munkafázisok és kibocsátások

A levegőtisztaság-védelmi modellezés megkezdése előtt a tervezett beavatkozások alapján az alábbi forrásokat azonosítottunk, melyek alapján az alábbi felületi forrásokat vizsgáltuk:

A felületi források az alábbiak voltak:

1. forrás: Szivornya építés
2. forrás: Kotrás és mederrendezés (szárazon)
3. forrás: Hidromechanizációs kotrás (szivornya tiszai oldala)

Kibocsátások csoportosítása:

- 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>)
- Anyagmozgatás során várható kiporzás  
Légszennyező anyagok: szálló por (PM<sub>10</sub>), összes lebegő por (TSPM)

#### Munkagépek kibocsátása

A fajlagos kibocsátásokat a nem közúti mozgó gépek belső égésű motorjainak a gáz- és szilárd halmazállapotú szennyezőanyag-kibocsátási határértékeire és típusjövahagyására vonatkozó követelményekről, az 1024/2012/EU és a 167/2013/EU rendelet módosításáról, valamint a 97/68/EK irányelv módosításáról és hatályon kívül helyezéséről szóló Európai parlament és a Tanács (EU) 2016/1628 rendelete (2016. szeptember 14.) alapján határoztuk meg. A kibocsátás effektív magasságának meghatározásánál a 21459/5-85 számú szabvány 3.3 és 3.4. pontjaiban foglalt előírásokat értelmezve a munkagépek átlagos 3 m kibocsátási magasságát vettük kiindulási adatnak (a legnagyobb effektív kibocsátási magasság).

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>	
Árokásó	1	75	375	14,25	30,0	1,13	6
Csőfektető	1	210	735	39,90	84,0	3,15	4
Forgórakodó	1	125	625	23,75	50,0	1,88	4
Tehergépkocsi	1	305	1068	57,95	122,0	4,58	0,5

44. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra – szivornya építés

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	
Kotró	1	115	575	21,85	46,0	1,73	6
Forgórakodó	1	125	625	23,75	50,0	1,88	4
Dózer	1	186	651	35,34	74,4	2,79	1

45. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra – csatornakotrás

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	
Hidromechanizációs kotróberendezés	1	250	875	47,50	100,0	3,75	4
Uszály	1	430	1505	81,70	172,0	6,45	2
Lánc talpas kotró (mederrendezéshez)	1	175	613	33,25	70,0	2,63	2

46. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra – hidromechanizációs kotrás

	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Kotrás	0,229	0,009	0,019	0,0007
Szivornya építés	0,286	0,013	0,027	0,0010
Hidromechanizációs kotrás	0,171	0,009	0,020	0,00073

47. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

## Kiporzás

### Kotrás

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~1000 m<sup>3</sup>.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m<sup>3</sup> (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg a víztest közelségéből eredő magas víztartalom miatt).

120 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00023 g/s.

A kibocsátott por 60%-a várhatóan a szálló por (<50 µm), 40%-a a TSPM (50-150 µm).

A frakciók szerinti megoszlás alapján a várható emissziós értékek:

- PM<sub>10</sub>: 0,00014 g/s
- TSPM: 0,00009 g/s

### Szivornya építés

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~240 m<sup>3</sup>.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m<sup>3</sup> (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg a víztest közelségéből eredő magas víztartalom miatt).

60 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00011 g/s.

A kibocsátott por 60%-a várhatóan a szálló por (<50 µm), 40%-a a TSPM (50-150 µm).

A frakciók szerinti megoszlás alapján a várható emissziós értékek:

- PM<sub>10</sub>: 0,000067 g/s
- TSPM: 0,000044 g/s

## 6.2.1.1.4. Hatásterület meghatározása

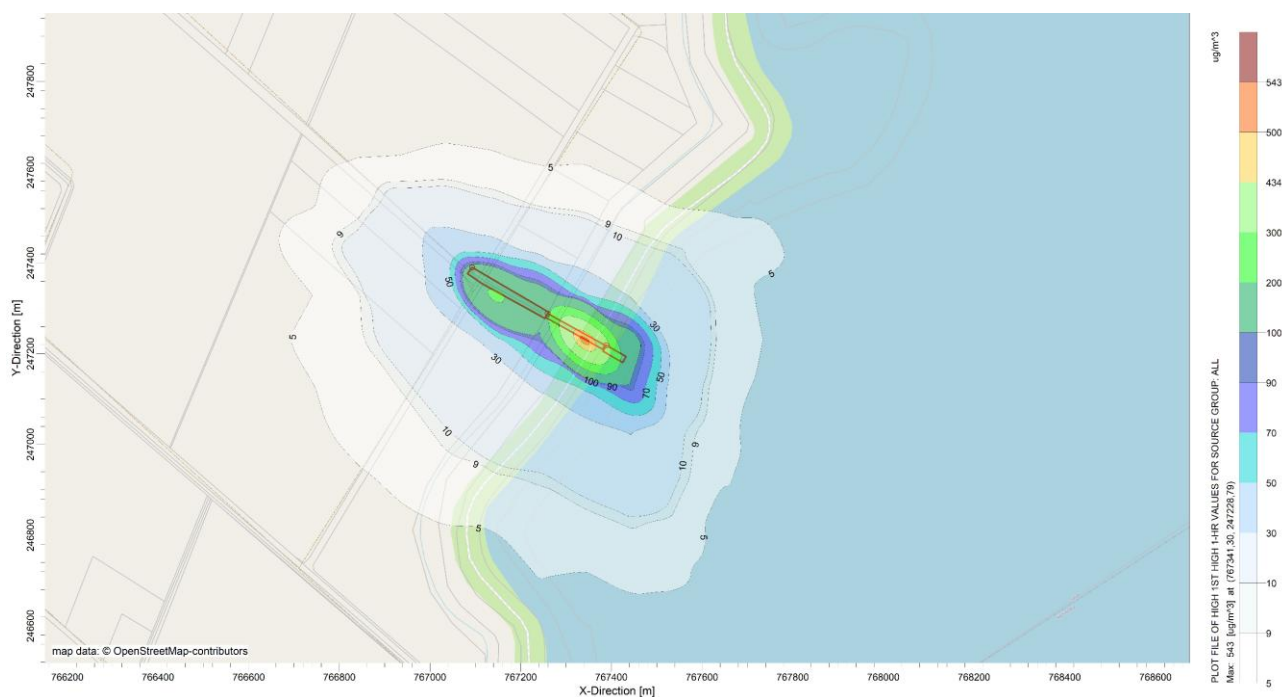
A következő táblázatokban láthatók az AERMOD szoftverrel számolt maximális légszennyező anyag koncentrációk a munkaterületek környezetében. A táblázatban feltüntetésre kerül az „A” és a „B” feltétel is, amennyiben az adott feltétel értelmezhető volt, vagyis a légszennyező anyag koncentrációja meghaladta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

Hatástávolságnak a munkaterületektől mért legnagyobb távolságot vettük.

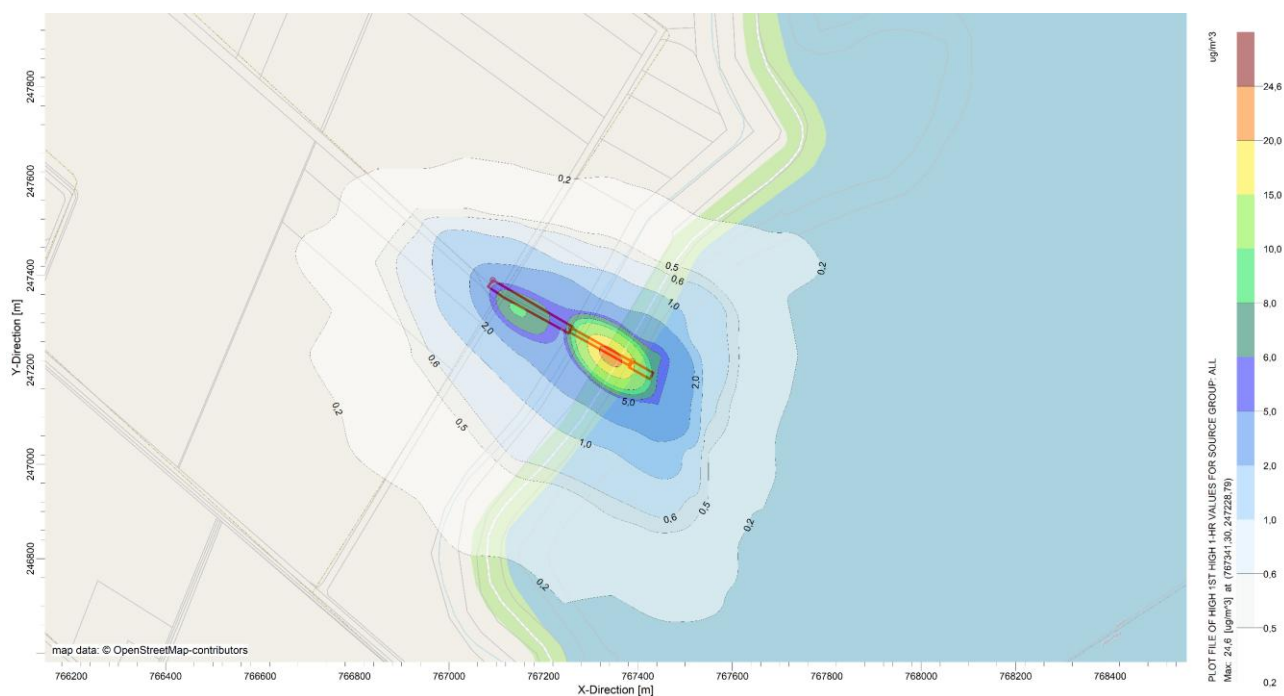
A modellben az egyes munkaterületeken végzett munkákat egyidejűleg vettük.

Modell paraméterek	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
A szoftver által számított maximális légszennyező anyag koncentráció a munkaterületek körül (µg/m <sup>3</sup> )	543,0	24,60	63,82	0,396
"C" feltétel (µg/m <sup>3</sup> )	434,40	19,680	51,056	0,317
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	24,5	21,6	31,7	25,8
"A" feltétel (µg/m <sup>3</sup> )	1000	50	20	5
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	74,3	-
"B" feltétel (µg/m <sup>3</sup> )	1908,2	99,0	32,7	6,2
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-	56,5	-

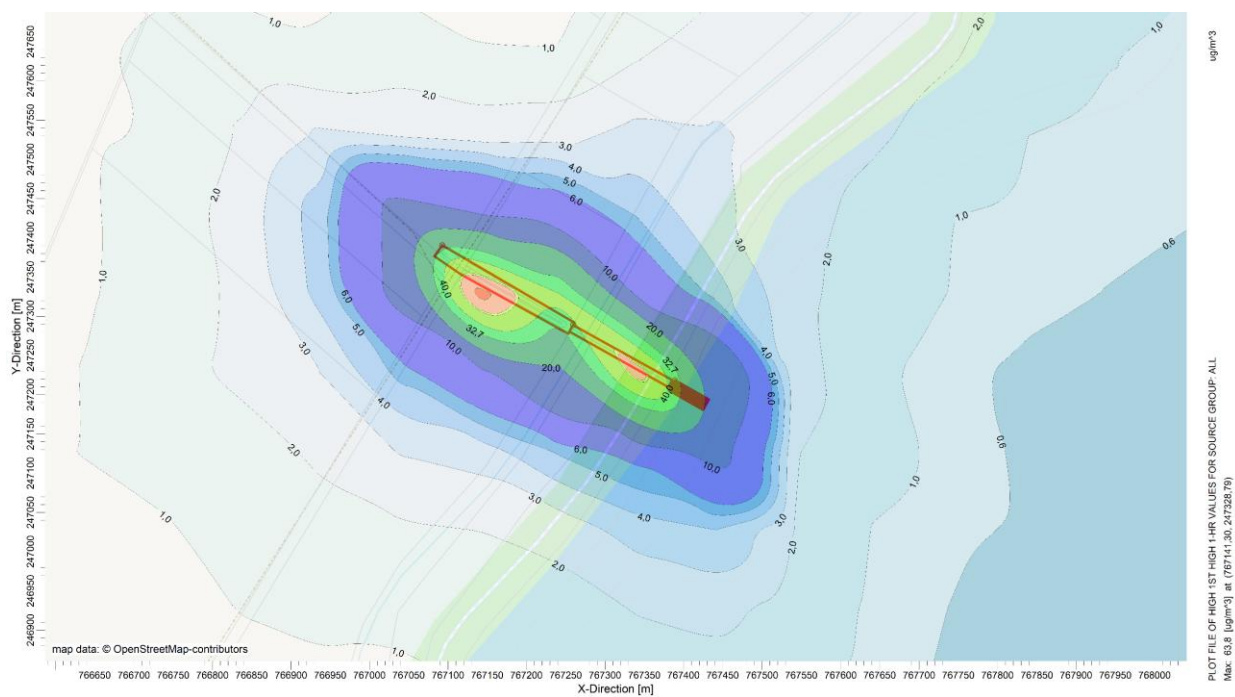
48. táblázat Jogszabályi feltételek, maximális kibocsátás és hatástávolságok – munkagépek



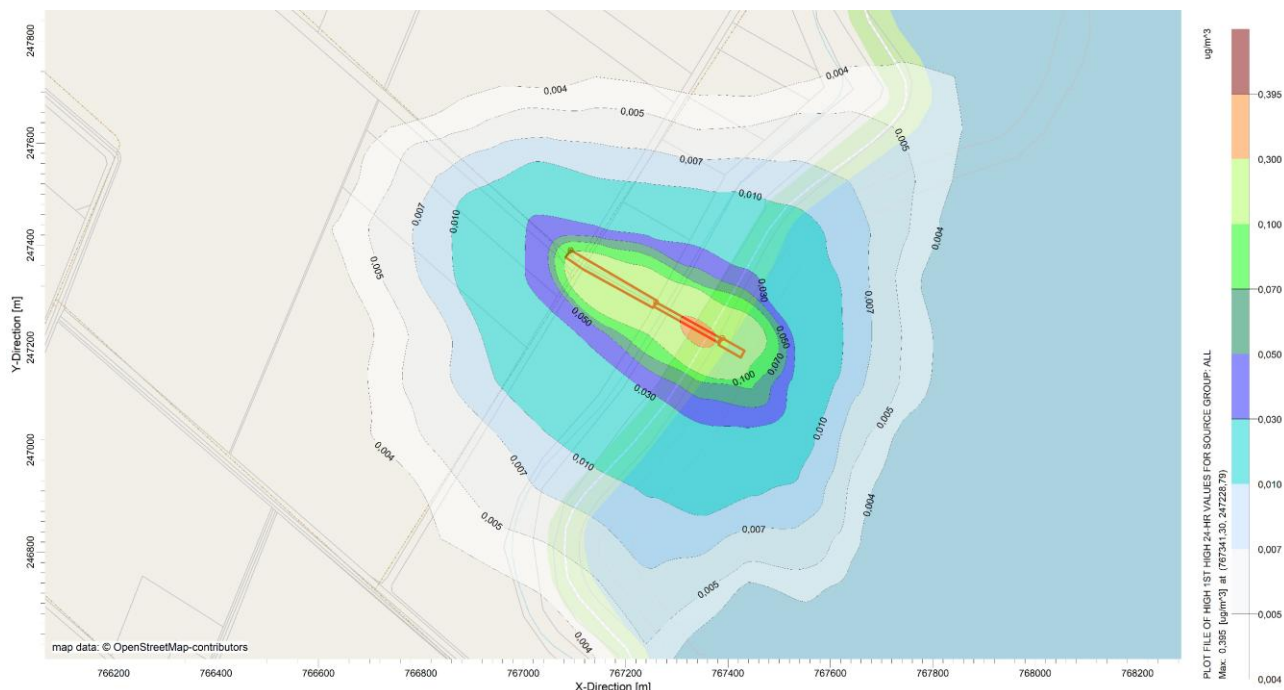
27. ábra Szén-monoxid koncentráció eloszlása a munkaterületek körül (1h)



28. ábra El nem égett szénhidrogén koncentráció eloszlása a munkaterületek körül (1 h)



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



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

A munkagépekből eredő szén-monoxid (CO), el nem égett szénhidrogén (paraffin szénhidrogének - HC), és szálló por ( $PM_{10}$ ) esetében a maximális légszennyező anyag koncentráció nem éri el a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendeletben meghatározott hatástávolsághoz tartozó koncentrációkat, ezért ezen légszennyező anyagok esetében a hatástávolságot a jogszabály „C” feltétele (az egyórás ( $PM_{10}$  esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb) határozza meg, a munkaterület középpontjától mérve a hatásterület:

- szén-monoxid (CO): 24,5 m
- el nem égett szénhidrogének (HC): 21,6 m
- nitrogén oxidok ( $NO_x$ ): 31,7 m
- szálló por ( $PM_{10}$ ): 25,8 m

A nitrogén-oxid ( $NO_x$ ) esetén a hatástávolságot az „A” feltétel határozza meg, a hatástávolság 74,3 m.

A lakott ingatlanoknál határértéket meghaladó koncentráció nem jelenik meg.

A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket, sőt annak 10%-át sem.

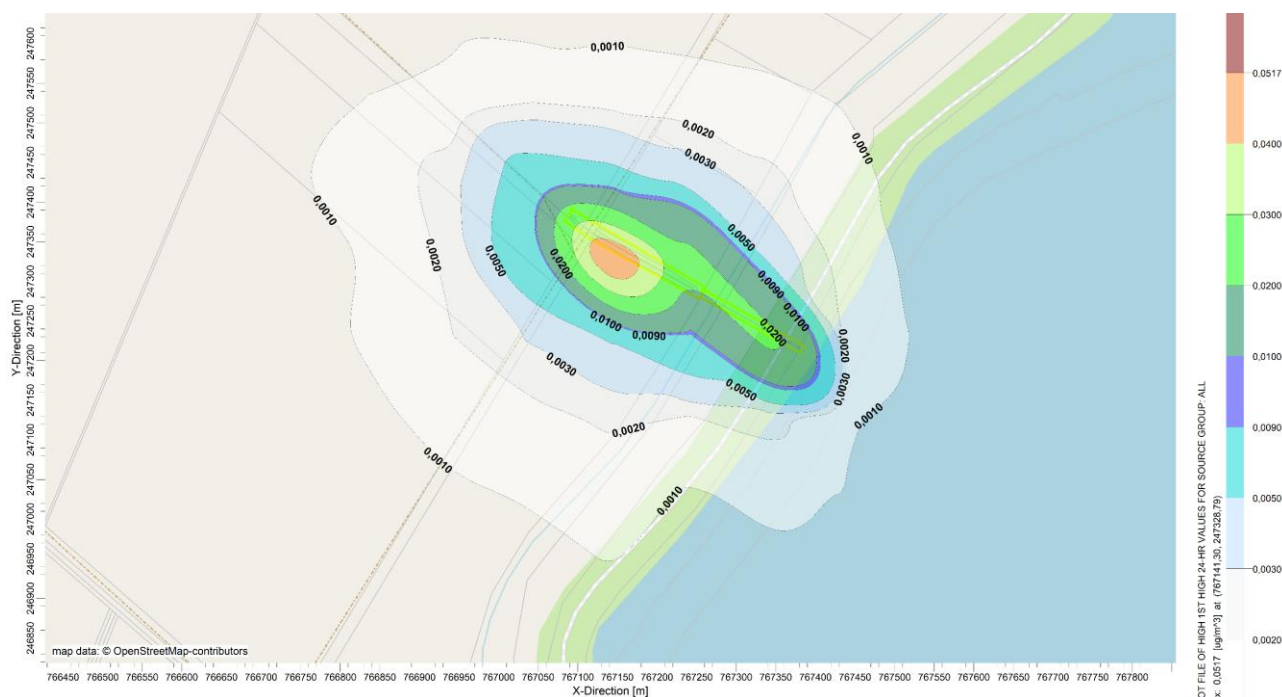
### Kiporzás

Modell paraméterek	$PM_{10}$	TSPM
A szoftver által számított maximális légszennyező anyag koncentráció a munkaterületek körül ( $\mu g/m^3$ )	0,052	0,117
"C" feltétel ( $\mu g/m^3$ )	0,041	0,093
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	<b>38,8</b>	<b>34,1</b>
"A" feltétel ( $\mu g/m^3$ )	5	20
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-
"B" feltétel ( $\mu g/m^3$ )	6,2	35,5
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-

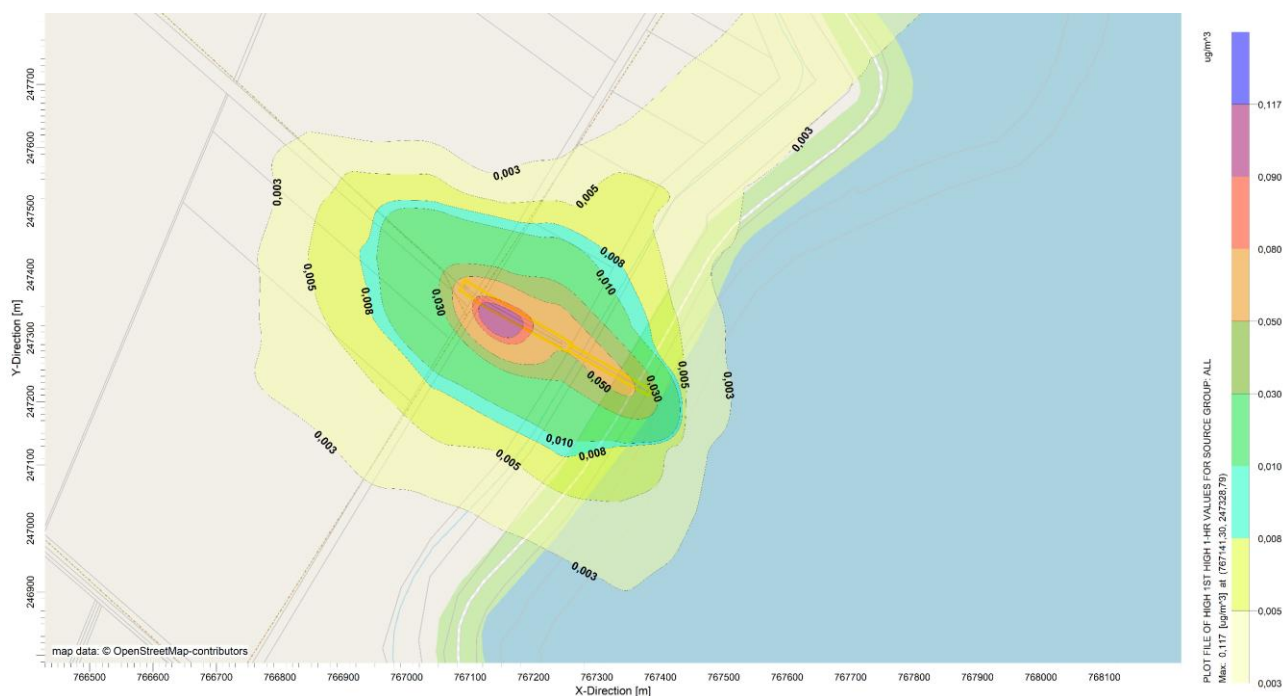
49. táblázat Jogszabályi feltételek, maximális kibocsátás és hatástávolságok – kiporzás



A következő ábrákon láthatók a kiporzásból származó szennyező anyag eloszlások a beruházás környezetében.



31. ábra Szálló por ( $PM_{10}$ ) eloszlása a munkaterület körül (24 h)



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

A kiporzásból eredő összes lebegő por és szálló por koncentráció nem éri el a jogszabályban meghatározott „A” és „B” feltételekhez tartozó értéket, ezért a hatásterület „A” és „B” feltétele nem értelmezhető. A hatástávolságot a „C” feltétel határozza meg, tehát **38,8 m**. A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

## 6.2.1.1.5. 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.

A beruházás idején várható napi kétirányú járműszám: 4 db tehergépkocsi és 10 db személygépkocsi és kistehergépkocsi.

Járműkategória	Napi forgalom a létesítés forgalmával növelve	Órás forgalom a létesítés forgalmával növelve	Forgalomszámlálás alapján a közút óras forgalma
személygépkocsi	498	28,3	27,8
tehergépjármű	40	2,3	2,0
busz	23	1,3	1,3

50. táblázat Járműforgalom (jelenleg és létesítés idején)

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külterületen	személygépkocsi	0,03341	0,00899	0,01380	0,00005	0,00058
	busz	0,00132	0,00007	0,00053	0,00002	0,00008
	tehergépjármű	0,00277	0,00020	0,00146	0,00032	0,00034
	Ei	0,03750	0,00925	0,01579	0,00039	0,00101

51. 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>
külterületen	jelenleg	0,0366	0,00905	0,0154	0,0004	0,00096
	létesítés idején	0,0375	0,00925	0,0158	0,0004	0,00101
	Növekmény - $\Delta E_i$	0,0009	0,0002	0,0004	0,00003	0,00005
	%-os változás	2,6%	2,2%	2,8%	9,2%	4,7%

52. 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 4,3%-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)
külterületen	Átlagos	CO	13,35	10000	-	-	-	2,7
		CH	3,29	500	-	-	-	2,7
		NOx	5,62	200	-	-	-	2,7
		SO <sub>2</sub>	0,14	250	-	-	-	2,7
		PM <sub>10</sub>	0,36	50	-	-	-	2,7
	Kedvezőtlen	CO	75,62	10000	-	-	-	1,3
		CH	18,66	500	-	-	-	1,3
		NOx	31,85	200	-	3,4	-	1,3
		SO <sub>2</sub>	0,80	250	-	-	-	1,3
		PM <sub>10</sub>	2,03	50	-	-	-	1,3

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

Az út hatástávolságát szintén az „A” feltétel határozza meg a létesítés idején.

Az út létesítéskori hatástávolsága külterületen: átlagos meteorológiai körülmények mellett. 2,7 m (változás: 0 m), kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett. 3,4 m (változás: +0,3 m).

A megnövekedett forgalomnak humán egészségügyi kockázata nincs. A megnövekedett forgalom hatására az út közvetlen környezetében átlagos meteorológiai körülmények között nem éri el a légszennyező anyagok maximális koncentrációja az immissziós határértékeket.

A hatás csak időszakos és elviselhető.

#### 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 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	60	45	55	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	70	55	65	50	60	45
4.	Gazdasági terület	70	55	70	55	65	50

54. táblázat Zajterhelési határértékek

Zajterhelési határértékek a beruházás környezetében található településrendezési övezetekben:

- Falusias terület esetén: 65 dB
- Vízgazdálkodási terület esetén: 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 a rendelet 6§ d) pontját vettük a hatásterület határának, és üdülőterületet véve alapul; tehát a hatásterület határa: 55 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 HÉSZ szerinti besorolását.

	Ingatlan helyrajzi szám	Építményjegyzék szerinti besorolás	Településrendezési terv szerinti besorolás	Vonatkozó határérték dB
1	Sarud 026/3	1110 Egylakásos épületek (gátőr)	Vízgazdálkodási terület - töltés	65, ill. nincs határérték
2	Sarud 146/3	1110 Egylakásos épületek	Má – mezőgazdasági terület	65

55. táblázat Legközelebbi védendő ingatlanok

#### 6.2.1.2.1.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása

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 a modell elemek egyes zajemisszióit.

Zajforrások	Darabszám	Hangnyomásszint ( $L_W$ ) dB	Üzemidő $t_i$ (h/nappal)	T (h)	$L_{AM,i}$	$L_{Aeq}$
Kotró	1	102,7	6	8	102,7	101,5
Forgórakodó	1	103,4	4	8	103,4	100,4
Dózer	1	109,0	1	8	109,0	100,0

56. táblázat Zajforrások, üzemidők - Kotrás

Az egyenértékű zajszint nappal: 105,42 dB(A).

$S_t$	$L_W$	$K_{Ir}$	$K_\Omega$	$K_d$	$K_L$	$K_m$	$K_n$	$K_B$	$K_e$	$L_T$
60	105,4	0	0	46,56	0,168	3,70	0	0	0	55,0

57. táblázat MSZ15036 szabvány alapján meghatározott hatástávolság

Zajforrások	Darabszám	Hangnyomásszint ( $L_W$ ) dB	Üzemidő $t_i$ (h/nappal)	T (h)	$L_{AM,i}$	$L_{Aeq}$
Árokásó	1	102,6	7	8	102,6	102,0
Csőfektető	1	105,5	7	8	105,5	104,9
Forgórakodó	1	103,4	6	8	103,4	102,2
Tehergépkocsi	1	95	1	8	95,0	86,0

58. táblázat Zajforrások, üzemidők – Szivornya építés

Az egyenértékű zajszint nappal: 108,05 dB(A).

$S_t$	$L_W$	$K_{Ir}$	$K_\Omega$	$K_d$	$K_L$	$K_m$	$K_n$	$K_B$	$K_e$	$L_T$
78,0	108,0	0	0	48,84	0,218	4,00	0	0	0	55,0

59. táblázat MSZ15036 szabvány alapján meghatározott hatástávolság

Zajforrások	Darabszám	Hangnyomásszint ( $L_W$ ) dB	Üzemidő $t_i$ (h/nappal)	T (h)	$L_{AM,i}$	$L_{Aeq}$
Hidromechanizációs kotróberendezés	1	104,6	4	8	104,6	101,6
Uszály	1	98,6	2	8	98,6	92,6
Láncfalpas kotró (mederrendezéshez)	1	102,1	2	8	102,1	96,1

60. táblázat Zajforrások, üzemidők – Hidromechanizációs kotrás

Az egyenértékű zajszint nappal: 103,07 dB(A).

$S_t$	$L_W$	$K_{Ir}$	$K_\Omega$	$K_d$	$K_L$	$K_m$	$K_n$	$K_B$	$K_e$	$L_T$
40,6	103,1	0	0	43,17	0,114	4,80	0	0	0	55,0

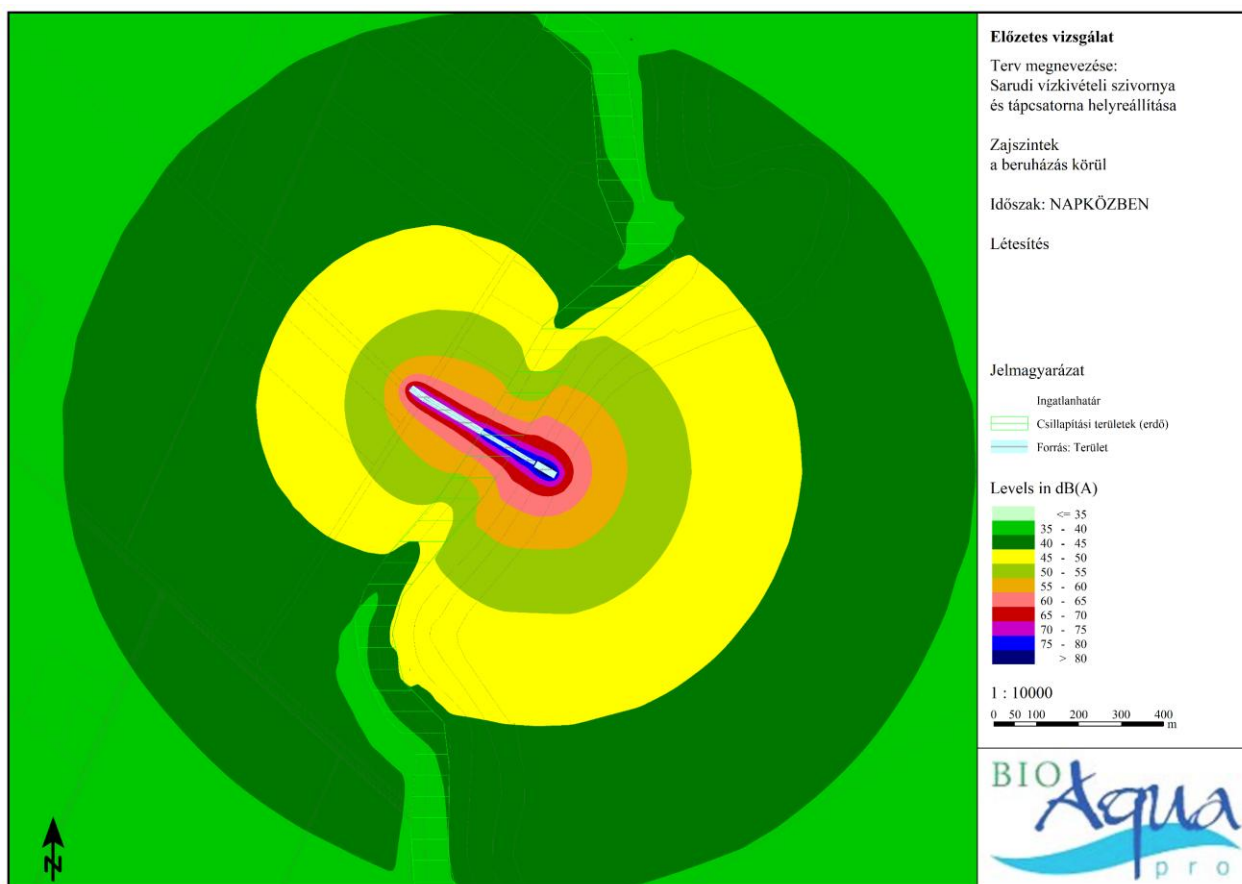
61. táblázat MSZ15036 szabvány alapján meghatározott hatástávolság

A fenti adatokkal számolva, figyelembe véve 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) a) pontjában foglaltakat, a kotrás zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a munkaterület mértani középpontjától számítva nappal a 60 m-re, a szivornyaépítés esetén 78 m-re, míg a hidromechanizációs kotrás esetén 406 m-re helyezkedik el.

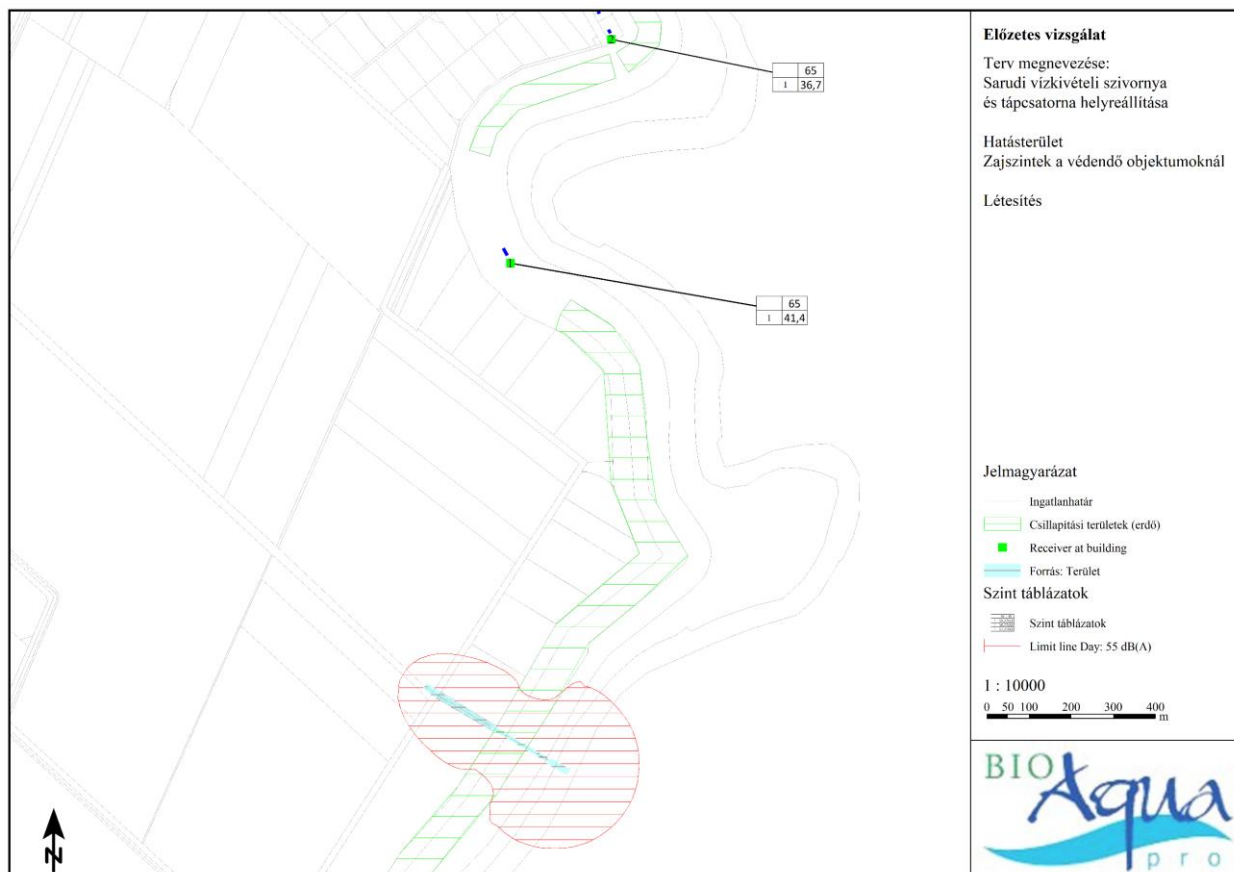
A hatásterületen belül védendő objektum nincs.

A következő ábrákon láthatók a hatásterületek és a zajszintek a beruházás környezetében SoundPlan szoftver segítségével készített zajtérképeken.





33. ábra Zajszintek a munkaterület körül



34. ábra Zajvédelmi hatásterület

A következő táblázatban láthatók a védendő objektumoknál kialakuló zajszintek.

Sorszám	Helyrajzi szám	X (m – UTM)	Y (m – UTM)	Épület iránya	Szint	Receptor magassága (m)	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	026/3	34470365	5268462	South east	Földszint	89,5	65	41,4	-
2	146/3	34470604	5268992	South west	Földszint	90,5	65	36,7	-

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

A hatásterületen belül lakóingatlan nem található.

Nappali időszakban a tervezett üzemidők mellett a legközelebbi ingatlanoknál nem várható határérték-túllépés.

Az adott munkaterület esetében beavatkozás, intézkedés nem szükséges.

Zajvédelmi hatásterület:

- északi irányba: 201 m
- keleti irányba: 168 m
- déli irányba: 194 m
- nyugati irányba: 59 m

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

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

Az átlagos napi forgalom az alábbi táblázat szerint változik.

Járműkategória	Várható
személy- és kisteher-gépkocsi	474
szóló autóbusz	18
csuklós autóbusz	5
könnyű tehergépkocsi	4
szóló nehéz tehergépkocsi	12
tehergépkocsi szerelvény	24
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	24

63. 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.

Akusztikai járműkategória	Q <sub>napköz</sub> Napközben 06-18 óra	V <sub>megengedett</sub>	A	Q <sub>napköz</sub> (sáv)	V <sub>x-napköz</sub>	V <sub>x-napköz</sub> (változás)
I.	31,84	90	26,3	18,85	89,29	-0,02
II.	3,06	70	24,9		69,25	-0,02
III.	2,78	70	24,9		69,25	-0,02

64. táblázat Járműforgalom és mértékadó sebesség v, km/óra

Vonatkoztatási távolság  $d_{ref}$ : 7,5 m;  $[K]_{g,s,t,j,i}$  útburkolat miatti korrekció: 0,67;  $c$  értéke: 0,1;  $P_{g,s,t,j,i}$  értéke: 0,1

Időszak	Akustikai járműkategória	$[K]_{g,s,t,j,i}$	$[K_D]_{g,s,t,j,i}$	$L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$
napközben	I.	82,35	-20,78	61,57
	II.	83,71	-29,84	53,87
	III.	86,98	-30,26	56,72

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

Időszak	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hangnyomásszint ( $L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$ )	Határérték (LTH) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
jelenleg	63,13	60	3,13
létesítés idején	63,32	60	3,32

66. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Látható, hogy a létesítéshez kapcsolódó szállítási tevékenység okozta additív terhelés külterületen 0,19 dB, vagyis a forgalomból származó zaj növekménnyel nem kell számolni.

**A létesítéshez kapcsolódó forgalomváltozás miatt a megközelítési utak 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.**

#### 6.2.1.2.3. Zajterhelés csökkenése érdekében megvalósuló egyéb intézkedések

##### Javaslat 1.

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 végezhetők.

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

##### Javaslat 2.

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;
- zajfogó berendezések elhelyezése;
- megelőző karbantartás végrehajtása: az alkatrészek elhasználódásával párhuzamosan a zajszint is változhat.

##### Javaslat 3.

Az építési tevékenység során az alábbi intézkedéseket feltétlenül be kell tartani:

- 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.
- 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 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.

#### 6.2.1.3. Földtani közeg és talajvédelem

##### 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.

Mederkotrás esetén talaj szennyezése csak abban az esetben fordulhat elő, ha tervezett munkálatokat a szárazföld felől végzik el, ez csak tartós alacsony vízállás esetén lehetséges. Tervek alapján elsősorban a vízfelőli munkavégzés lehetőségét részesítik előnybe.

A kotrási munkálatok során használt munkagépek jelentős tömegűek, a kotrásnál használatos lánc talpas vagy gumikerekes gépek rendszeres, huzamos idejű mozgása a megközelítési területen talajok tömörödését, a talajszerkezet megváltozását, ezzel a talaj hő- és vízgazdálkodási tulajdonságainak módosulását (romlását) okozhatja.

Munkák 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 tankolása és esetleges szervízélése a munkaterületen a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő telephelyen történik.

A munkagépek üzemanyaggal történő feltöltése a helyszínen nem történhet.

A talajra esetlegesen szintetikus és/vagy ásványolaj kerülhet, mely az ott dolgozó erő- és munkagépek, valamint szállítójárművek hibás hidraulikus munkahengereiből, és tömítés hibáiból származhat. Ennek előfordulása csak kis volumenű lehet. Ebben az esetben azonnali kárelhárítással meg kell akadályozni a terjedést.

### Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása

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

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

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

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

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

A föld felszínén vagy a földtani közegben olyan tevékenységek folytathatók, 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.

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

- Szakképzett szakemberek bevonása a kotráskor.
- 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.
- A műtárgyépítések során rosszul visszatömörített vagy nem megfelelően stabilizált talaj esetén földszüllyedések alakulhatnak ki, amelyek később a vezetékeket is károsíthatják, a talajtömörítés szakszerű elvégzése csökkenti a szennyezések kockázatát.
- A tervezési folyamatban a talaj szerkezeti és hidrogeológiai adottságainak elemzését el kell végezni, hogy minimalizálni tudják a földtani közeg mikromozgásából eredő károkat.
- A vezetékek esetén a pontos csatlakozások és illesztések kialakítása fontos, hogy elkerüljék a későbbi szivárgásokat.
- A csőfektető árok mélységének és szélességének megfelelő kialakítása a vezetékek stabil fektetése érdekében. A vezetékek megfelelő mélységbe történő telepítése, hogy elkerüljék a fagyás miatti repedéseket, szivárgásokat.



- Megfelelő ágyazat kialakítása a vezetékek alátámasztásához. Opcionálisan történhet szigetelő rétegek (pl. bentonit, agyag) alkalmazása a csövek körül az esetleges szivárgás megakadályozására.
- A vezetékek körül mechanikai védőrétegek alkalmazása, különösen nagy terhelésnek kitett területeken, például utak alatt, iparterületek környezetében.
- Az igénybe vett építési és felvonulási terület minimalizálása

A kotrás során – 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 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 igénybe vett munkaterület korlátozása és szükséges az igénybe vett munkaterület megfelelő helyreállítása.

Szárazföldön történő havária esetén szükséges teendők

- A szennyező anyagok szétfolyását 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 kimetsszünk 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 járművek üzemanyaggal való feltöltése vagy üzemanyagfeltöltő állomáson, vagy a kivitelező telephelyén történik.

#### 6.2.1.4. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése a létesítés idején

##### 6.2.1.4.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata

A beavatkozások során a felszíni víztest közvetlen igénybevétele nem történik. A beavatkozások természetesen a víztest közelében történnek, azonban annak kémiai állapotában nem következhet be változás.

A tevékenység során zajló munkálatok ideje alatt ideiglenesen, kismértékben módosulhatnak a víztest kémiai vízminőségi jellemzői (pl. átlátszóság), de a kotrási és mederanyag kihelyezési munkálatok befejezését követően az eredeti állapot igen rövid időn belül helyre áll.

##### 6.2.1.4.2. Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata

###### 6.2.1.4.2.1. Lehetséges vízhasználatok

A tevékenységhez kapcsolódóan csak a gépkelők 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.

#### *6.2.1.4.2.2. Felszín alatti vizet érő hatások*

---

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

Technológiai szennyvíz nem keletkezik.

A keletkező kommunális szennyvizet 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 fedő réteg részben módosul a beavatkozás során.

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

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.

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

A talajvízre kerülő olajat felitató paplanokkal azonnal el kell távolítani.

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

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

### **6.2.2.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése**

Az üzemelés során nem várható káros légszennyezés.

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

### **6.2.2.2. Zajvédelemi hatások vizsgálata**

Az üzemeltetés során megnövekedett zajhatásra nem kell számítani.

### **6.2.2.3. Talaj- és földtani közegvédelemi hatások vizsgálata**

Az üzemelés talajvédelmi szempontból hatást nem vált ki.

A létesítmények üzemeltetése során kizárólag havária esetében léphet fel talaj- és talajvíz szennyezés az karbantartást végző gépek vagy területre érkező járművek esetleges meghibásodása, borulása esetén fordulhat el, amikor üzemanyag, kenőanyag folyhat el. Ennek káros hatásai felitató anyag alkalmazásával minimálisra mérsékelhető.

A hatás semleges.

A továbbiakban is „gondos gazda” szemléletével végzett karbantartási munkálatok nem okozhatnak szennyezést, illetve nem eredményezhetik a földtani közeg károsodását.

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

A tápcsatorna és a szivornya üzemelése földtani közeg védelmi szempontból normál üzemi körülmények között jelentős hatást nem vált ki, csak kisebb részben havária eseményekre visszavezethető hatással számolhatunk.

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

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

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

- Szivárgás elkerülése érdekében a vezetékhálózat folyamatos felügyelete modern érzékelőkkel vagy manuális ellenőrzésekkel.
- Fontos a rendszer maximális kapacitásának betartása, hogy elkerüljék a vezetékek deformációját vagy repedését, ezáltal az esetleges szivárgásokat.

A beruházás során olyan gépek alkalmazása célszerű, amelyek csepegésmentes kialakításúak és minimális karbantartást igényelnek. Az karbantartáshoz esetleg szükséges anyagokat zárt, szivárgásmentes tartályokban kell tárolni az üzemeltető telephelyén.

Ezek az intézkedések biztosítják, hogy a szennyvízhálózat megfelelően működjön, minimalizálva a szivárgások és az azokból eredő környezeti károk kockázatát. A rendszeres ellenőrzés és karbantartás különösen fontos, hogy hosszú távon is megőrizze a hálózat integritását.

#### 6.2.2.4. Vízvédellel összefüggő hatások becslése üzemelés idején

##### 6.2.2.4.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata

A Kvassay Jenő Terv – Nemzeti Vízzstratégiaiban megfogalmazott lényeges cél a vizek mennyiségi és minőségi védelmének, a vízhasználatok igényeinek (beleértve öntözési célú vízkivételeket is), a vizek többletéből vagy hiányából eredő káros hatások csökkentésének, megelőzésének biztosítása.

A vízkivétel és az öntözés, mint hatótényezők jelentősen befolyásolják a felszín alatti és felszíni vizek mennyiségi állapotát. A befolyás értéke függ a kivétel mennyiségétől, az éghajlati tényezőktől (csapadék, párolgás), felszín alatti vizek tekintetében a talaj adottságoktól (beszivárgás).

A megfelelő vízkivételi technológiák közvetlenül hatnak a vízkivételekre. A vízkivétel miatt bekövetkező vízkészlet csökkenés közvetetten jelentős mértékben befolyásolja a tervezett beruházás környezetében a mezőgazdasági termelést, gazdasági társadalmi helyzetet, területhasználatot, és a térség klimatikus viszonyai.

A vízkészletek megfelelő módon történő felhasználásával a mezőgazdaságban a klímaváltozással ellentétesen ható folyamatként a termésátlag növekedését érhetjük el, ami gazdasági és népesség megtartó szerepe miatt kiemelten fontos.

A vízkivétel nagyságát úgy kell meghatározni, hogy a vízelvonással érintett rendszer ökológiai vízigénye is biztosított maradjon. Az ökológiai vízigény megfelelő szinten tartása a természetvédelmi célok megvalósulása miatt is kiemelten fontos az érintett területen.

Magyarország területén a felszíni víz csak korlátozottan áll rendelkezésre, ezért az öntözőtelepek vízbázisát döntően a felszín alatti víz jelenti. Mezőgazdasági célú vízkivétel miatt a sekély porózus és a porózus felszín alatti víztesteket jelenleg jelentősen terheltek, az engedélyezett vízkivételeknél valószínűleg jóval nagyobb számúak az engedély nélküliek.

Általánosságban a vízhasználataink pazarlóak, a rendelkezésre álló technikától elmaradnak. A berendezések, létesítmények jellemzően leromlott állapotúak. A tervezett beruházás ezt az állapotot tervezi korrigálni.

A Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Tervek felülvizsgálata során – a jelentős új igény és a készlethiányos állapot kezelése érdekében – meghatározásra kerültek a mennyiségi igénybevételi határértékek, illetve ezeknek egy speciális változata, a jövőben igényelt vízkivételek számára rendelkezésre álló kontingensek. Az öntözési célra fordítható kontingenst a területi heterogenitás figyelembe vétele érdekében felszín alatti vízkészlet-gazdálkodási egységekre, illetve ezen belüli zónákra adták meg. Azokon a területeken, ahol felszíni víztestek rendelkezésre állnak a felszín alatti vízkivétellel szemben előnyben kell részesíteni a felszíni vízből történő öntözés megvalósítását. A felszín alatti vízkészletek védelme érdekében a tervezett beruházás mindenképpen előnyösnek ítéltető.

Az aszály és a növekvő vízkivétel eredményeként az eddig nem öntözött területek esetében is szükségessé válhat az öntözés a talajvíz szintjének süllyedése miatt, mely a már most is feszült vízkészlet-gazdálkodást tovább nehezíti.

A tervezett felszíni vízkivétel célja jellemzően mezőgazdasági, ezen belül öntözési célokat szolgál.

Az öntözéses gazdálkodás esetén is azokat a műszaki megoldásokat kell előtérbe helyezni, amelyek figyelembe veszik a felszíni és felszín alatti vízkészletek szükségességét, és ennek megfelelően maximális víztakarékossággal járnak.

A Közép-Tisza-Vidéki Vízügyi Igazgatóság KP-06535-002/2020 ügyiratszámú állásfoglalásában a tervezett vízkivétel kapcsolatos megállapított, hogy az éves igényelt vízmennyiség (464.000 m<sup>3</sup>) a Tisza-tóból biztosítható.

Az ökológiai vízigény és a vízszállító rendszer veszteségének figyelembe vételével a tervezett beruházás eredményeként a felszíni víztestekből kivenni szándékozott vízmennyiségek az nem csökkentik oly mértékben a felszíni vizek mennyiségét, hogy az jelentősen befolyásolná azok állapotát.

## 6.2.2.4.2. Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata

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

Technológiai szennyvíz nem keletkezik.

A keletkező karbantartási hulladékok normál üzemi körülmények között nem szennyezik a környezetet.

A tervezett létesítmények üzemeltetése, a felszín alatti víz állapotát sem mennyiségi, sem minőségi szempontból nem befolyásolja.

A felszín alatti víz minősége normál üzemi körülmények között nem romolhat.

A létesítmények üzemeltetése a felszín alatti vizek igénybevételével nem jár, a felszín alatti vízbe szennyezőanyag közvetlen vagy közvetett bevezetése nem történik.

A vizsgált területen az alábbi tipizált talajrétegek a térségben:

- 0-0,5 m-ig kövér agyag
- 0,5 m-től 2,5 m-ig közepes agyag
- 2,5 m-től iszap, iszapos homok réteg

Talajvíz: ~3,7 m mélységben

#### Vertikális terjedés a talajvízig

A folytatott tevékenység során alapvető követelmény, hogy szennyezőanyag ne kerüljön be a felszín alatti vizekbe. A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VI. 21.) Korm. rendelet 8. §-a kimondja, hogy a felszín alatti vizek jó állapotának biztosítása érdekében bizonyos tevékenységek csak úgy végezhető, hogy az hosszú távon se veszélyeztesse a felszín alatti vizek jó állapotát, a környezeti célkitűzések teljesülését.

A területre vonatkozóan a vizsgálataink alapján az alábbi fontosabb megállapításokat tehetjük: a felszíni vékony feltalaj réteg alatt a fúráspontokig (4,0 m-ig) agyag és iszap rétegek kerültek feltárássra.

A vizsgált területen a nyugalmi vízszint 3,7 m. A megfigyelt normál, nyomás alatti talajvíztípus vízjátéka a fedőösszlet tulajdonságait figyelembe véve tapasztalati értékek alapján 0,2-0,3 m között várható. A vízáadó fedőrétegének szivárgási tényezője  $1 \cdot 10^{-7}$  -  $5 \cdot 10^{-10}$  m/s.

Az öntözési céllal a felújítandó tápcsatornába vezetett felszíni víz beszivárgásból eredő vesztesége a terület vízföldtani viszonyai miatt nem jelentős. A beszivárgást vizsgálva egy elméleti vertikális terjedés számítást is elvégeztünk. A számítások egy vízmolekulára vonatkoznak, azt feltételezzük, hogy a vízmolekula tekintetében késleltetés nincs ( $R=1$ ).

Beszivárgás	M.e.	1. réteg	2. réteg- talajvíz	3. réteg
szivárgási tényező ( $k_1$ )	m/s	1,0E-08	5,0E-10	5,0E-04
effektív porozitás ( $n_e^*$ )		0,05	0,04	0,23
effektív sebesség ( $v_{eff}$ )	m/d	1,62E-02	1,22E-03	1,86E+02
Retardáció (R)	ml/g	1	1	1
tényleges sebesség ( $v_{tény}$ )	m/d	8,12E-03	6,11E-04	9,28E+01
Réteg vastagsága (L)	m	0,50	1,70	1,50
dinamikus diszperzivitás ( $a_L$ )	m	6,36E-03	4,81E-02	3,16E-02
eltelt idő (t)	d	30,79	1637,21	0,01
diffúziós koefficiens (D)	m <sup>2</sup> /s	7,15,E-10	7,15,E-10	7,15,E-10
effektív diffúziós koefficiens (D*)	m <sup>2</sup> /s	7,6,E-11	1,3,E-11	1,1,E-10
longitudinális diszperziós koefficiens ( $D_L$ )	m <sup>2</sup> /s	1,0,E-04	5,9,E-05	5,9,E+00
T <sub>elérés</sub>	nap	30,79	1637,21	0,01
	Σnap	30,8	1668,0	1668,0
	Σév	0,08	4,57	4,57

67. táblázat Beszivárgás számítása Ogata modell segítségével



A talajvíz elérési ideje 4,57 év.

A tervezett tápcsatornában a szivárgási veszteség kicsi, mivel a csatorna rossz vízvezető képességű, agyag fizikai féleségű altalajban halad, ebből kifolyólag a csatorna környezetében nem várható jelentős talajvízszint emelkedés.

A tervezett beruházás felszín alatti vizek szempontjából nem fejt ki káros hatást.

A tervezett fejlesztés megfelel a mezőgazdasági célú vízhasználat fenntarthatósági kritériumának, miszerint az a víz- és energiatakarékos, a szivárgási vízveszteségek alacsonyak, az optimális vízadagolás megvalósítására korszerű műtárgyak kerülnek kialakításra.

#### 6.2.2.4.3. Vízüjtő-gazdálkodási tervnek való megfelelés

A vízüjtő-gazdálkodási terv „Emberi tevékenységből eredő terhelések és hatások, jelentős vízgazdálkodási problémák azonosítása” fejezetében a mezőgazdasági területeket, mint szennyező forrást azonosítja.

A vízüjtő alegységen lévő sp.2.9.2, p.2.9.2 víztestek mennyiségi állapota bizonytalan a nagy mennyiségű közvetlen vízkivételek miatt.

Probléma okai:

- diffúz tápanyagterhelésből származó terhelés
- mezőgazdasági területekről származó erózió, szennyezett lefolyás vagy beszivárgás
- mezőgazdasági célú vízkivételek vagy átvezetések
- vízfolyások hosszirányú szabályozása, trapézformájú meder, medermélyítés drénezési céllal, átalakított növényzónák
- mederelzárás tározás vagy vízszint emelés vízkivezetés céljából
- természetesnél nagyobb vízhozamok öntözési vagy belvíz elvezetési céllal
- diffúz telephelyi források (mezőgazdaság, hulladéklerakók stb.).

A minőségi és a mennyiségi állapotot javító intézkedések és célkitűzések tervezésénél figyelembe kell venni, hogy a sekély porózus és porózus víztestek esetében az intézkedések hatása a felszín alatti áramlások emberi léptékben vett „lassúsága” miatt előfordulhat, hogy csak évtizedek múlva jelentkezik. A mennyiségi állapotot javító intézkedések hatását a kedvezőtlen éghajlati változások, a csökkenő csapadékmennyiség is befolyásolhatja, vagy semlegesítheti.

Az ún. hatásmérséklő intézkedések, amelyek a hidromorfológiai szabályozottságot fokozó, de társadalmi-gazdasági szempontból fontos beavatkozás (pl. árvízvédelmi töltés, kanyarulat átvágás, medererősítés) víztestre gyakorolt kedvezőtlen hatását hivatottak mérsékelni.

Az intézkedési csomag célja az öntözéshez és/vagy belvízelvezetéshez kapcsolódó vízkormányzás módosítása (7.1, illetve 7.2 intézkedés, amely valamennyi erősen módosított vízfolyás víztestet érint), illetve azok a hatásmérséklő intézkedések, amelyek a fennmaradó létesítmények, tevékenységek esetén mérsékelik a vízjárásra gyakorolt hatást (7.3.1 – 7.3.4 intézkedések) – a csökkentés lehet teljes megszüntetés vagy olyan mértékű, hogy a jó állapot elérhető.

7.2 Az öntözőrendszer módosítása, a természetes vízfolyások és állóvizek vízjárását módosító hatások csökkentése

Célja az öntözőrendszer felülvizsgálata, módosítása a feltárt igényeknek, illetve vízkivételi lehetőségeknek (főműveknek) megfelelően, melynek eredményeként csökken az öntözővíz szolgáltatás vízjárás módosító hatása a természetes eredetű vízfolyásokon (összekötő tápcsatornák építése, vízkormányzás módosításával).

6.3 Mederrehabilitáció kategóriától és típustól (nagy folyó, kis és közepes vízfolyás, mesterséges vízfolyás, állóvíz) függő módszerekkel

Célja a meder és a part morfológiai állapotának javítása, amelyen mértékben ezt az elismert emberi igények és elfogadható költségek lehetővé teszik. Az indokolt árvízi és belvívelőntési biztonsághoz vagy öntözővíz igényhez tartozó levezetési kapacitást, a hajózóútra vonatkozó követelményeket, az települési, üdülőtérületi és rekreációs igényeket, valamint a feliszapolódás várható mértékét részletes adatgyűjtés, társadalmi-gazdasági elemzés és az alapozó intézkedések figyelembevételével kell meghatározni. Az intézkedés többféle állapotjavító elemből áll (a megvalósítás az alkalmazás helyétől, sajátosságaitól, a megalapozó intézkedések hatásosságától, költség-haszon arányoktól függően változik):

- a.) A felhalmozódott iszap és mederbeli növényzet egyszeri eltávolítása.
- b.) A mederforma és a meder vonalvezetésének a természetest megközelítő átalakítása, az elismert emberi igények egyidejű kielégítésével.

(Kapcsolódó intézkedés: 6.5 A meder állapotának fokozatos javítása, fenntartása).

6.5 Vízfolyások és állóvizek jó ökológiai állapotának, potenciáljának fokozatos elérése és megtartása fenntartási munkák keretében

A víztesteink jelentős hányadán jellemző folyamat a feliszapolódás és a növényzet burjánzása. Ezért az ökológiai állapot és a meder vízszállító kapacitásának fenntartása érdekében szükség lehet

- a) rendszeres iszapolásra és
- b) a növényzet gondozására.

A fenntartási feladatok és az alkalmazható módszerek, eszközök jelentősen változnak a víztest típusa, illetve kategóriája szerint, általános követelmény azonban az ökológiai szempontok figyelembevétele. A cél a fentieknek megfelelő rugalmas, rendszeres a spontán folyamatokat elősegítő, a minimálisan szükséges beavatkozásra törekvő fenntartási gyakorlat kialakítása.

Olyan beavatkozások, amelyek a Tisza morfológiai tulajdonságainak módosításához, a vízjárás módosításához vezetnek, nem történnek.

A Tisza közvetlen partjának és a parti növényzónának a módosítása kotrás útján nem történik.

A beavatkozások eredményeként a víztől függő élettér változatosságának csökkenése nem várható.

A meglévő szivornya és a kapcsolódó öntözőrendszer korszerűsítéséhez kapcsolódik a tárgyi projekt, az öntözőrendszer módosítása, a természetes vízfolyások és állóvizek vízjárását módosító hatások csökkentése a 7.2 Intézkedés célkitűzése.

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

Nem releváns.

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

## 6.3. HULLADÉKGAZDÁLKODÁS

### 6.3.1. Létesítés

A létesítésénél különböző típusú hulladékok keletkeznek, melyek gyűjtéséről és ártalmatlanításáról az alábbi jogszabályokkal szabályozottan kell gondoskodni:

- a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény,
- az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól szóló 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet,
- a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól szóló 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet
- a hulladékjegyzékről szóló 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet.

Az építőipari törmelék arra jogosult vállalkozásnak adják át vagy közvetlenül hasznosítják.

A meglévő műtárgy visszabontásból származó beton- és kőtörmelék (HAK 17 01 01) elkülönített gyűjtéséről és további kezeléséről a 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM együttes rendelet értelmében kell gondoskodni.

Javasolt a beton helyszínen történő újrahasznosítása.

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

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

Ezen kívül az építési anyagok csomagoló anyagai (HAK 150101, 150102, 150106), a vágásból származó csődarabok és idomok (HAK 170203), valamint festékek, felületkezelők göngyölegei (HAK 080111\*) teszik ki a keletkező hulladék kisebb tömegét. 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.

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

További veszélyes hulladék képződésére a tevékenység során csak esetleges munkagép kisebb javítási munkái során számíthatunk. Az építő gépekkel kapcsolatosan olajos rongy, törlőkendők 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.

Hulladékfajta	HAK	Mennyiség (becsült)	Kezelés
veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	10 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
szerves oldószereket vagy más veszélyes anyagokat tartalmazó festék- és lakk-hulladék	080111*	5 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
papír és karton csomagolási hulladék	150101	25 kg	elszállítás hulladéklerakóba
műanyag csomagolási hulladék	150102	25 kg	elszállítás hulladéklerakóba
egyéb, kevert csomagolási hulladék	150106	10 kg	elszállítás hulladéklerakóba
biológiailag lebomló hulladékok	200201	10 m <sup>3</sup> fa és cserjeirtás	A letermelésre kerülő növényzetről, hulladékról vállalkozónak kell gondoskodnia a vonatkozó előírásoknak, jogszabályoknak megfelelően.
beton	170101	2 m <sup>3</sup>	újrahasznosítás a helyszínen
műanyag	170203	5 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól	170504	5 m <sup>3</sup>	újrahasznosítás a helyszínen
egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	200301	1,5 m <sup>3</sup>	elszállítás hulladéklerakóba

68. táblázat Becsült hulladékok mennyisége

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 5 ember egyidejű munkavégzésére számíthatunk. Az építési tevékenység során keletkező szilárd hulladék mennyiségét napi 3 l/fő-vel számolva, naponta kb. 15 l hulladék keletkezik. (Összesen a 1 hónapos építési munkaszakaszt figyelembe véve ez kb. 1,5 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.

#### Kotrás iszap elhelyezése

20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről szóló rendelet hatálya nem terjed ki a nem veszélyes kotrás iszap vízparti elhelyezésére, amennyiben az iszapot abból a mederből emelték ki, amelynek parti sávjában elhelyezik, továbbá nem veszélyes iszap felszíni vízbe történő elhelyezésére. A tápcsatornából kitermelt iszap így nem minősül hulladéknak, nem sorolható be a 170506 HAK kód (kotrás meddő, amely különbözik a 17 05 05-től) alá. Valószínűsíthetően a kotrás anyag nem rendelkezik a 2012. évi CLXXXV. tv. 1. mellékletében meghatározott veszélyességi jellemzővel tehát a 2012. évi CLXXXV. tv. 1.§ (3) g pontja értelmében a kijelölt módon elhelyezhető. A kitermelt iszapot a kitermelés során rendszeresen vizsgálatni szükséges, az esetleges minőségbeli eltérések (toxikus elemek megjelenése) monitoringozása céljából. A kotrásból kikerülő iszapot a szükséges kezelési módok (hasznosítás, illetve az ideiglenes és végleges elhelyezés) meghatározása céljából legalább 500-1000 m<sup>3</sup>-enként célszerű mintázni, és a vizsgálati eredmények alapján szükséges dönteni a mederüledék további kezeléséről.

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 keletkezett mentett humuszos termőréteg teljes mennyiségét elsősorban a beruházás kivitelezése során igénybe vett földrészleteken kell felhasználni úgy, hogy a kialakított felső humuszos termőréteg vastagsága az eredeti humuszos termőréteggel együtt az 1 métert ne haladja meg. A fejlesztési munkák során keletkező többlet földanyag (humusz), – ha az egyéb hulladékot nem tartalmaz – a területen hasznosításra kerül. A későbbiekben a humuszgazdálkodási tervbe foglaltak szerint kell eljárni.
Az építési munkálatok során keletkezhet beton hulladék (170101) is.	Javasolt a beton helyszínen történő újrahasznosítása.  A létesítés során keletkező beton helyszínen történő újrahasznosítása hulladékgazdálkodási szempontból előnyös lehet. A betont burkolt, vagy stabilizált alappal ellátott területen szükséges az újrahasznosításig tárolni. A betonból a csapadék hatására nem várható veszélyes anyag kioldódás, így a tárolóterület földtani közege, vagy felszín alatti vízteste nem szennyeződik. Az elővigyázatosság elvét szem előtt tartva javasolt a betonhulladék alá HDPE fólia terítése. Az építés során képződő beton törmelék hasznosításáról a helyszínen engedéllyel rendelkező alvállalkozó gondoskodhat. A beton újrahasznosítására olyan területet kell kijelölni, mely nem lakóterület. A betontörés során várható poremisszió és zajkibocsátás a védendő ingatlanok hiányában nem jelentenek kockázatot.
Valamennyi munkagépekkel végzett műveletek során bekövetkezhet a gépek meghibásodása, mely során egyes alkatrészek helyszínen történő cseréje válik szükségessé. (HAK: 150202*)	A munkagépek kisebb javítása során keletkező hulladékok egy része veszélyes besorolású, ezért ezek jogszabályoknak megfelelő gyűjtése, kezelése kiemelten fontos. A keletkező veszélyes hulladékokat a kivitelezést végző üzemi vagy munkahelyi gyűjtőhelyére kell szállítani, majd át kell adni engedéllyel rendelkező hasznosítónak vagy ártalmatlanítónak. A keletkező hulladékokat szivárgásmentes edényzetben szükséges gyűjteni, a környezeti kockázat csökkentése érdekében.

69. táblázat A kivitelezési folyamatban előzetesen várható hulladékokból eredő veszélyek

#### A kockázatok értékelése

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

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



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 (170101) újrahasznosítása.	Munkagépek meghibásodása során képződő veszélyes hulladék. (HAK 150202)  Az építés során keletkező veszélyes anyagokat tartalmazó göngyölegek is keletkezhetnek. (HAK 080111*)
valószínű	-	-	-
elkerülhetetlen	-	-	-

70. táblázat Értékelő mátrix – lehetséges kockázatok

Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása

- Építési hulladék megfelelő módon történő gyűjtése, tárolása, elszállítása a cél.
- Maradék építőanyag megfelelő módon történő gyűjtése, tárolása, elszállítása fontos feladat.
- Összes keletkezett hulladék mennyiségének csökkentése érdekében szorgalmazták a forgalmazó/gyártó cégekkel való megállapodást az esetlegesen megmaradó anyagok visszavételére.
- A munkaterület rendje, tisztántartása:  
Az építési helyszínt nem lehet rendezetlen állapotban hagyni, össze kell gyűjteni a szemetet, hulladékokat anyaguk és halmazállapotuk szerint szelektálva. A hulladék kezelésének menete: a hulladékok összegyűjtése, átmeneti tárolása, elszállítása, feldolgozása, végleges elhelyezése.
- A csomagolási hulladékok gyűjtése szelektíven történik.
- A munkagépek működtetése során keletkező veszélyes hulladékok várhatóan csak kis mennyiségben keletkeznek. Tárolása külön erre a célra rendszeresített hulladékgyűjtőben történik, a munkaterületeken veszélyes hulladékot nem tárolhatnak, ezért azok elszállításáról a kivitelező telephelyére gondoskodni kell, majd engedéllyel rendelkező hulladékkezelőnek vagy hasznosítónak át kell adni.
- A kivitelező köteles az építés során keletkező veszélyes hulladék biztonságos gyűjtéséről gondoskodni mindaddig, amíg a veszélyes hulladékot a kezelőnek át nem adja.
- A kivitelező köteles megakadályozni, hogy az építés során a veszélyes hulladék a talajba, felszíni-, és felszín alatti vizekbe, illetve a levegőbe jutva szennyezze, vagy károsítsa a környezetet.
- Másodlagos alapanyag felhasználás arányának növelése a teljes alapanyag felhasználásán belül:  
A kivitelezés során keletkező hulladék más termék alapanyagául szolgálhat, ezzel csökkentve a lerakásra/megsemmisítésre kerülő hulladék mennyiségét. Nemcsak a saját termelésben vagy építés-bontás során keletkező hulladékok használhatók fel, hanem a másodnyersanyag-piacon vásárolható alapanyagok is (pl. betonadalekként vagy töltőanyagként a bevizsgált bontási hulladék). A másodnyersanyagok eredményesen hasznosíthatók eltergetés, visszatöltés, illetve a burkolatkészítés során.
- A kitermelt anyagok felhasználása: a kitermelt föld felhasználásra kerülhet geotechnikai szakvélemény alapján (földvisszatöltéshez).
- A környezet fenntartható fejlesztésének kiemelkedő területe a helyes energiagazdálkodás, a pazarló energiafogyasztás visszaszorítása, a megújuló energiák használatának növelése.

- A kivitelezés során törekedni kell a keletkező hulladékok mennyiségének csökkentésére, minél nagyobb arányú szelektív kezelésére és újrahasznosítására.
- A munkagépek tárolását, karbantartását úgy kell elvégezni, hogy azok környezeti károkat ne okozzanak. A tárolóhelyeket fel kell szerelni kárelhárítási eszközökkel, és meg kell bízni egy felelős személyt, aki szükség esetén azonnal megkezdheti a kárelhárítást. A munkagépek üzemanyaggal történő feltöltése a munkaterületeken nem történhet.
- A felszíni vizet meg kell óvni a szennyező anyagoktól.
- A kivitelező csak olyan kezelőnek adhatja át a veszélyes hulladékot, aki a környezetvédelmi hatóság engedélyével rendelkezik.

Ártalmatlanításra csak az a hulladék kerülhet, amelynek anyagában történő hasznosítására vagy energiahordozóként való felhasználására a műszaki, illetve gazdasági lehetőségek még nem adottak, vagy a hasznosítás költségei az ártalmatlanítás költségeihez viszonyítva aránytalanul magasak.

### 6.3.2. Üzemeltetés

---

Az üzemeltetés során hulladék normál körülmények között nem keletkezik, esetleg a karbantartás során keletkezhet minimális mennyiségű hulladék.

A fenntartási, ill. karbantartási műveletek során létesítés során bemutatott hulladékok keletkezhetnek.

A helyes hulladékkezelési gyakorlat alkalmazása mellett a hatás semleges.

### 6.3.3. Felhagyás

---

Nem releváns.

Amennyiben a műtárgyak a későbbiekben valamilyen indokból elbontásra kerülnek a létesítési fázisnál leírtak érvényesek rá.

### 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
- létesítmények rongálódásból származó hulladékok (időjárási viszonyok miatt)
- szállító 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 közelebről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	150202*	50 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

71. 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 bemutatás

A területet florisztikai alapon a Közép-Európai flóratertület Pannóniai flóratartományának Eupannonicum flóraidékében elhelyezkedő Crisicum (Tiszántúl) flórajárásba sorolják (PÓCS 1981). Az elsősorban a növényzet sajátosságai alapján kialakított vegetációs kistájak rendszere (MOLNÁR et al. 2009) alapján a tervezett beavatkozás a Tápió-Sajó-hordalékkúp-síkság és a Tisza-völgy vegetációs kistájakban helyezkedik el. Az ország klímazóna térképe alapján a terület klimatikusan az erdőssztyepek övébe esik (BORHIDI 1960). Potenciális vegetációját ártéri ligeterdők és mocsarak alkotják (ZÓLYOMI 1981).

##### 6.4.1.1.2. A terepi felmérés módszere

A beavatkozás által érintett területet teljes hosszában gyalogosan bejártuk 2020. szeptember 15-én és 2021. július 23-án. A felmérés a Sarud 0188/13 hrsz-ú meglévő tápcsatornára és a tervezett új szivornya építési nyomvonalára terjedt ki. A felmérés időpontjai ideálisnak tekinthetők, a projekt helyszínén a növényzet nyári-késő nyári állapotban volt. A beavatkozási területről nem készítettünk élőhelytérképet, mert a terület jellege, illetőleg a beavatkozással várhatóan érintett terület kiterjedése és alakja ezt nem indokolta. A nevezéktan KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság munkáit követi.

##### 6.4.1.1.3. A terepi felmérés eredményei

#### A Sarud 0188/13 hrsz-ú meglévő tápcsatorna növényzete a Tisza tavi szivárgóig

A tápcsatorna mély árok. Teljesen becserjésedett-erdősödött terület, maga a meder belseje is sűrű cserjés. Jellemző fajok a *Populus alba*, *Salix alba*, *Salix cinerea*, *Elaeagnus angustifolia*, *Vitis sp.*, *Rubus caesius*, *Amorpha fruticosa*, *Phragmites australis*, *Ailanthus altissima*, *Sambucus nigra*.



Az árkot a D-i oldalról szántó határolja, míg az É-i oldalon ugaroltatott föld található, rajta a felmérés időszakában mezei aszatos, gyomos, főleg egyéves fajokból (*Setaria glauca*) álló gyepek találhatók.

Az árok a D-i végén eléri a Tisza-tó szivárgóját. A Tisza-tavi szivárgó mentén (annak Ny-i oldalán) már fiatalabb, ültetett fehér nyáras erdősáv található, ebben fut a vizsgált árok utolsó mintegy 15-20 m-es szakasza. Ahol az vizsgált árok eléri az erdősávot, egy nagyobb méretű, kb. 70 cm törzsátmérőjű *Populus × euramericana* található. A fehér nyáras erdősáv érintett része fajszegény, az aljnövényzetben *Rubus caesius* és *Amorpha fruticosa* jellemző.

Az árok D-i végpontjából folytatódó szivornya és a szivárgó keresztezésében a Tisza-tavi szivárgóban némi *Phragmites australis* mellett a *Lemna minor* sűrű állománya található.



35. ábra A Sarud 0188/13 hrsz-ú meglévő tápcsatorna növényzetének jellemző képe



36. ábra A kiömlési vb. akna töltésére szolgáló csővezeték műtárgya a szivárgó részsíkjában

**Az új szivornya létesítési sávjának növényzete a Tisza tavi csonktól (0+000) a szivárgóig (kb. 0+120)**

A tervezett szivornyacsonk a Tisza-tó medrébe esik, a meglévőtől 10m-re É-ra.



A Tisza tó mederszegélyében *Phragmites australis* keskeny állománya található, néhány *Amorpha fruticosa* is van a szélén, a vízben *Lemna minor* a hínár.

A parton néhány méter széles cserjés sáv található, ez erős *Amorphás*, sok a *Humulus lupulus*. A bekötési ponton csak egy-két *Fraxinus pennsylvanica* fa jellemző, fűzek nincsenek. Jellemző fajok ebben a zónában még a *Rubus caesius*, *Aristolochia clematitis*, *Urtica dioica*.



37. ábra A Tisza-tó partján lévő gyalogakácos sáv jellemző képe

A hullámtéri töltésrészűn és koronaélen kaszált nedves gyepek találhatók, kissé terjed rá az *Amorpha fruticosa*. Jellemző fajok: *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Convolvulus arvensis*, *Aristolochia clematitis*, *Melandrium album*, *Humulus lupulus*, *Crepis setosa*, *Cynodon dactylon*, *Tragopogon dubius*, *Setaria viridis*, *Carex melanostachya*, *Acer negundo*, *Iris pseudacorus*, *Glycyrrhiza echinata*, *Carex hirta*, *Lythrum virgatum*, *Phalaroides arundinacea*, *Prunella vulgaris*, *Euuphorbia esula*, *Rumex confertus*, *Thalictrum lucidum*.

A mentett oldali padkán és a rézsűkön is mocsárrétszerű nedves gyepek találhatók. Tömeges a felméréskori állapotban a *Daucus carota* és a *Glycyrrhiza echinata*. Megfigyelt további fajok: *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Carex hirta*, *Galium mollugo*, *Picris hieracioides*), *Crepis setosa*, *Viola arvensis*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium arvense*, *Calamagrostis epigeios*, *Plantago lanceolata*, *Convolvulus arvensis*, *Linaria vulgaris*, *Rumex acetosa*, *Galium rubioides*, *Rumex confertus*, *Centaurea pannonica*, *Achillea millefolium*, *Melandrium album*, *Clinopodium vulgare*, *Festuca cf. rupicola*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Pastinaca sativa*. A gyepek nem változnak meg a töltés alsó részén sem, a töltésalj gyengén eljárt. A felmérési sávától kissé D-ebbre előfordul a *Clematis integrifolia*.



38. ábra A mentett oldali rézsű jellemző képe



A szivárgót kísérő erdősáv töltés felőli szegélye *Populus alba*-magoncokkal és *Amorpha fruticosa*-val sűrűn benőtt.

Az erdősáv hazai nyáras (*Populus alba*, *P. nigra*) elegyes állomány, a fehér nyárok között idősebbek is vannak. A nyárok mellett *Alnus glutinosa* (főleg a szivárgóhoz közelebb), *Morus alba*, *Salix triandra*, *Celtis occidentalis*, *Quercus cerris* is előfordul kisebb mennyiségben elegyfajként. A cserjeszint sűrű, jellemző a *Padus avium*, *Elaeagnus angustifolia*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Vitis sp.*, *Ligustrum vulgare*, *Fraxinus pennsylvanica*. Gyakori az *Amorpha fruticosa*. A terület nedvességgel átitatott, jellemző az aljnövényzetben a *Carex acutiformis*, *Rubus caesius*, *Aristolochia clematitis*, *Lythrum salicaria*, *Sonchus arvensis*, *Prunella vulgaris*, *Stenactis annua*, *Solanum dulcamara*. Kevés *Quercus cerris* magonc is előfordul.

Előfordulnak az *Epipactis tallosii* és a *Cephalanthera damasonium* orchideafajok, főképp az erdősáv K-i felében.



39. ábra Elegyes hazai nyáras jellemző növényzeti képe

#### 6.4.1.1.4. A területen kimutatott védett növényfajok

A munkálatokkal várhatóan érintett területen két védett növényfajt mutattunk ki:

##### **Fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*)**

A faj Magyarországon jogszabályi oltalom alatt áll, védett, eszmei értéke 10.000 HUF. Alföldi másodlagos élőhelyeken, ültetvény nyarasokban, tölgyesekben szórványos előfordulású orchidea.

Néhány 10 töves állományát mutattuk ki a vizsgált mentett oldali erdősávban. A provizórikus munkaterülettel fedett részen felmért egyedszáma 22 tö.



40. ábra A védett *fehér madársisak* (*Cephalanthera damasonium*) terméseket viselő töve a vizsgálati területen



41. ábra A fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*) előfordulásai a vizsgálati területen. Átnézeti kép.



**Tallós-nőszőfű (*Epipactis tallosii*)**



42. ábra A vizsgálati területen található **Tallós-nőszőfű (*Epipactis tallosii*)** egyik példánya

A faj Magyarországon jogszabályi oltalom alatt áll, védett, eszmei értéke 10.000 HUF. A faj az Alföldön szórványos előfordulású, puhafaligetek, nemes nyárasok növénye. Virágzási ideje július-augusztus.

A vizsgálati területen a szivornya fektetésével érintett erdősávban találtuk néhány példányát. A provizórikus munkaterülettel fedett részen felmért egyedszáma 1 tő, további 3 tő a munkaterület széle közelében található.



43. ábra A Tallós-nőszőfű bemért állományai a területen

#### 6.4.1.1.5. A növényzet felmérésének összefoglalása

---

A felmért területeken elsősorban másodlagos növényzetet találni. Kiemelkedő védendő élőhelyek a területen nem fordulnak elő. Azonban a beavatkozásokkal várhatóan érintett területen két védett növényfaj [fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*), Tallós-nőszőfű (*Epipactis tallosii*)] állománya is előfordul.

#### 6.4.1.2. A makroszkopikus vízi gerinctelenek vizsgálatának eredményei

---

##### 6.4.1.2.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

---

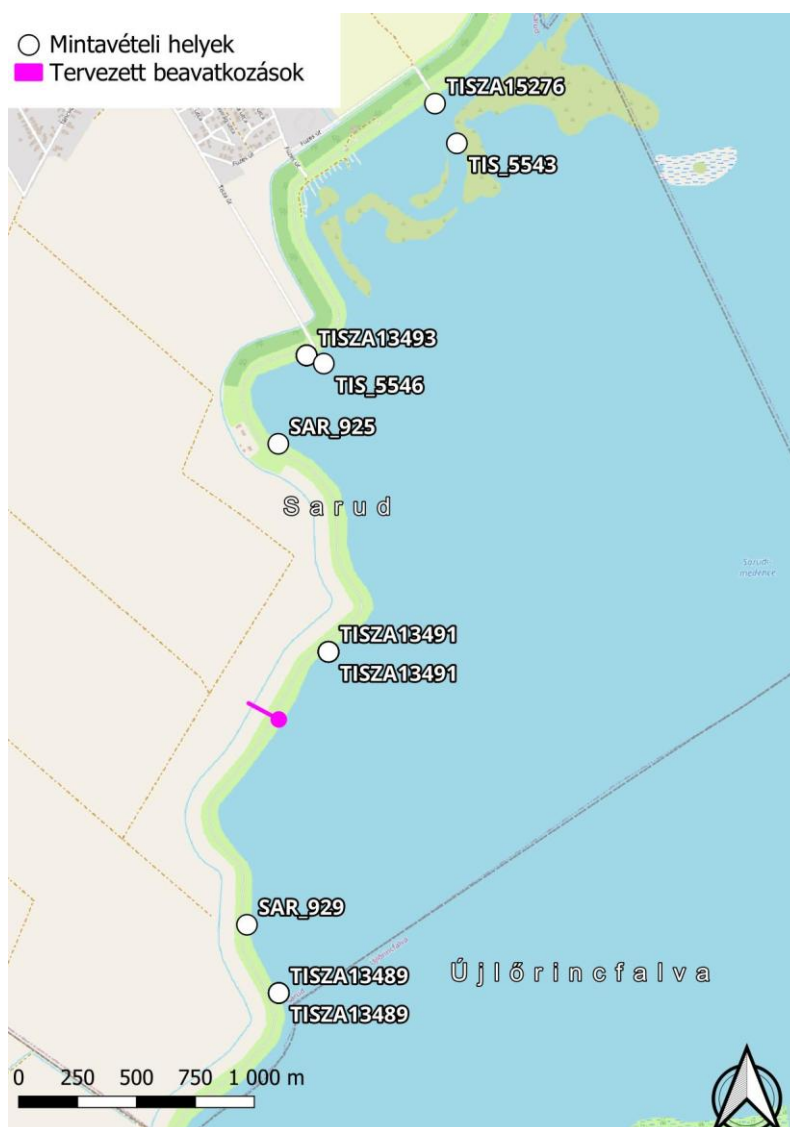
A projekthez kapcsolódóan aktuális felmérést nem végeztünk. Korábbi projektekhez kapcsolódó mintavételek eredményei állnak rendelkezésünkre, melyek 1993-ból, 1994-ből, 1998-ból, 1999-ből, 2000-ből, 2008-ból, 2013-ból, 2017-ből és 2022-ből származnak.

A makroszkopikus vízi gerinctelenek (MZB) mintavétele a KvVM Természetvédelmi Hivatala által jóváhagyott új NBmR makroszkopikus vízi gerinctelen protokoll szerint történt.

A mintavétel több Európai Unió tagország részvételével zajlott STAR projekt kapcsán kifejlesztett AQEM módszeren alapul, annak egy hazai viszonyokra átdolgozott változata. Az AQEM protokollban leírt módon vett minták alkalmasak a VKI által támasztott elvárások teljesítésére. Ennek megfelelően ez egy „kick and sweep” technikán alapuló multihabitat-típusú, az egyes habitat-típusok mennyiségi eloszlási viszonyait arányaiban figyelembe vevő mintavételi eljárás.

A használt mintavételi eszköz egy 950 µm lyukátmérőjű hálósövettel ellátott kotróháló, melynek kerete 25×25 cm-es (standard pond net). A mintavétel során mintavételi helyenként 3-3 egymástól függetlennek tekinthető minta megvételére került sor, amelyek egyenként 5-5 replikátumot (1 replikátum = 25×25 cm-es terület kigyűjtése) foglaltak magukban. Ennek megfelelően egy mintavételi helyen összesen 15 replikátum került átvizsgálásra, amely 0.9375 m<sup>2</sup> területet fedett le mintázott szakaszonként. Az NBmR protokoll szerint az egyes replikátumokat az egyes habitat-típusok között, azok százalékos borításának aránya szerint kell megosztani.

A terepen történő válogatás után a begyűjtött makroszkopikus vízi gerincteleneket rendszertani csoportonként elkülönítve 70%-os alkoholban tartósítottuk.



44. ábra A makroszkopikus vízi gerinctelen közösség felmérésére irányuló korábbi mintavételek helyei

Mintavételi hely kódja	Mintavételi ideje	Víznév	Alterület	Település	Mintavételező
TISZA15276	2017-10-13	Tisza-tó	Tölgyes-hát	Sarud	Szabó Tamás
TIS_5543	2022-05-24	Tisza-tó	Kis-Tisza	Sarud	Kovács Zoltán
TISZA13493	1993-06-02	Tisza-tó		Sarud	Krupinszki László
TISZA13493	1993-08-17	Tisza-tó		Sarud	Egyed Mónika
TISZA13493	1994-07-14	Tisza-tó		Sarud	Egyed Mónika
TISZA13493	1998-07-21	Tisza-tó		Sarud	Jakab Tibor, Müller Zoltán
TISZA13493	2000-07-02	Tisza-tó		Sarud	Jakab Tibor
TISZA13493	2000-08-11	Tisza-tó		Sarud	Jakab Tibor
TISZA13493	2017-10-13	Tisza-tó		Sarud	Szabó Tamás
TIS_5546	2022-05-25	Tisza-tó	Kis-Tisza	Sarud	Kovács Zoltán, Polyák László
SAR_925	2008-10-09	Tisza-tó	Sarudi-medence	Sarud	Málnás Kristóf
TISZA13491	1993-06-02	Tisza-tó		Sarud	Krupinszki László
TISZA13491	1993-08-17	Tisza-tó		Sarud	Egyed Mónika
TISZA13491	1993-10-29	Tisza-tó		Sarud	Egyed Mónika, Krupinszki László



Mintavételi hely kódja	Mintavételi ideje	Víznév	Alterület	Település	Mintavételező
TISZA13491	1994-07-14	Tisza-tó		Sarud	Egyed Mónika
TISZA13491	1998-07-20	Tisza-tó		Sarud	Jakab Tibor, Müller Zoltán
TISZA13491	1999-05-28	Tisza-tó		Sarud	Jakab Tibor
TISZA13491	1999-07-19	Tisza-tó		Sarud	Jakab Tibor
TISZA13491	1999-08-25	Tisza-tó		Sarud	Jakab Tibor
TISZA13491	2013-09-11	Tisza-tó		Sarud	Polyák László
SAR_929	2008-10-09	Tisza-tó	Sarudi-medence	Sarud	Málnás Kristóf
TISZA13489	1993-05-27	Tisza-tó		Sarud	Krupinszki László
TISZA13489	1993-06-02	Tisza-tó		Sarud	Egyed Mónika
TISZA13489	1993-08-17	Tisza-tó		Sarud	Egyed Mónika
TISZA13489	1993-10-29	Tisza-tó		Sarud	Krupinszki László
TISZA13489	1994-07-14	Tisza-tó		Sarud	Krupinszki László
TISZA13489	1998-07-16	Tisza-tó		Sarud	Jakab Tibor

72. táblázat A makroszkopikus vízi gerinctelen mintavételi helyek adatai

#### 6.4.1.2.2. A beavatkozási terület makroszkopikus vízi gerinctelen fajegyűtése a korábbi felmérések eredményei alapján

**Bivalvia:** (4) *Anodonta anatina*, *Dreissena polymorpha*, *Pisidium henslowanum*, *Sinanodonta woodiana*

**Coleoptera:** (1) *Noterus clavicornis*

**Ephemeroptera:** (2) *Caenis horaria*, *Caenis robusta*

**Gastropoda:** (12) *Bithynia tentaculata*, *Bithynia trosschellii*, *Ferrissia clessiniana*, *Gyraulus albus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Lymnaea stagnalis*, *Physella acuta*, *Planorbarius corneus*, *Radix balthica*, *Theodoxus fluviatilis*, *Valvata piscinalis*, *Viviparus acerosus*

**Heteroptera:** (6) *Aquarius paludum paludum*, *Ilyocoris cimicoides*, *Mesovelia*, *Mesovelia furcata*, *Micronecta*, *Plea minutissima*

**Hirudinea:** (1) *Piscicola geometra*

**Malacostraca:** (7) *Asellus aquaticus*, *Corophium curvispinum*, *Dikerogammarus*, *Dikerogammarus villosus*, *Limnopsis benedeni*, *Orconectes limosus*, *Paramysis lacustris*

**Odonata:** (19) *Aeshna affinis*, *Aeshna isocetes*, *Anax imperator*, *Anax parthenope*, *Calopteryx splendens*, *Coenagrion puella*, *Coenagrion pulchellum*, *Crocothemis erythraea*, *Erythromma najas*, *Erythromma viridulum*, *Gomphus flavipes*, *Ischnura elegans*, *Ischnura pumilio*, *Orthetrum albistylum*, *Orthetrum cancellatum*, *Platycnemis pennipes*, *Sympetrum depressiusculum*, *Sympetrum sanguineum*, *Sympetrum vulgatum*

**Trichoptera:** (1) *Ecnomus tenellus*

A sarudi Tisza-tó és Kis-Tisza szakaszról a korábbi projektekhez kapcsolódóan 1993 és 2022 között végzett mintavételek során 9 nagyobb rendszertani csoportba tartozó, 53 vízi makrogerinctelen taxon jelenlétét igazoltuk. A felmérések eredményei szerint a vizsgálati egységekből 4 kagyló (Bivalvia), 12 csiga (Gastropoda), 1 pióca (Hirudinea), 7 magasabbrendű rák (Malacostraca), 2 kérész (Ephemeroptera), 19 szitakötő (Odonata), 6 poloska (Heteroptera), 1 tegzes (Trichoptera) és 1 bogár (Coleoptera) taxont mutattunk ki.

Természetvédelmi szempontból értékes fajok a szitakötők közül kerültek ki. A védett, de nem ritka *Aeshna isocles* imágóját és a védett és közösségi jelentőségű *Gomphus flavipes* exuviumait 1999-ben, a védett *Sympetrum depressiusculum* imágóját 2000-ben találtuk.

Kagylók közül a beavatkozási terület környezetében a tavikagylók közül az őshonos *Anodonta anatina* mellett az idegenhonos *Sinanodonta woodiana* egyedei is megtalálhatóak, és a szintén idegenhonos *Dreissena polymorpha* vándorkagylófaj is megtelepedett. A kisméretű kagylók közül a *Pisidium henslowanum* borsókagylófaj egyedeit találtuk.

A csigák közül a gazdag makrovegetációval jellemezhető mederszakaszokon a *Bithynia tentaculata*, a *Bithynia troschelii*, a *Gyraulus albus*, a *Lymnaea stagnalis*, a *Planorbarius corneus*, a *Radix balthica*, a *Valvata piscinalis* és a *Viviparus acerosus* egyedei voltak jelen. Az iszapfelszínen az idegenhonos *Lithoglyphus naticoides*, a szilárd mederanyagon pedig a szintén idegenhonos *Theodoxus fluviatilis* egyedeit találtuk, de további idegenhonos csigafajok (*Ferrissia clessiniana* és *Physella acuta*) is előfordulnak a sarudi szakaszon.

A szakasz egyetlen piócafaja a halakon élősködő *Piscicola geometra* volt.

A magasabb rendű rákok közül az őshonos *Asellus aquaticus* egyedein kívül csak idegenhonos fajokat találtunk, mint a *Dikerogammarus villosus* bolharák, a *Corophium curvispinum* tegzes bolharák, mely a szilárd mederanyagon telepeket alkot, a *Limnomysis benedeni* és *Paramysis lacustris* hasadt lábú rákfajok, valamint az egyik idegenhonos tízlábú rák, a cifrarák (*Orconectes limosus*).

Kérészek közül csak két, állóvízi körülményekhez alkalmazkodó faj, a *Caenis horaria* és a *C. robusta* lárvái számára alkalmas a sarudi Tisza-tó és Kis-Tisza szakasz.

Ezzel szemben a szitakötő-fajegyüttes nagyon gazdag, bár ez volt a leginkább kutatott csoport, ugyanis a 2008 előtti mintavételek csak a szitakötőközösség felmérésére irányultak. A 19 fajból értékesebb a 3 védett faj, az *Aeshna isocles*, a *Gomphus flavipes* és a *Sympetrum depressiusculum*.

Poloskák közül csak gyakori, állóvízi körülményeket preferáló fajok egyedei voltak jelen, melyek kötődnek a gazdag mocsári és hínárnövényzethez, mint pl. az *Aquarius paludum paludum*, az *Ilyocoris cimicoides* és a *Plea minutissima*.

A tegzesek és a bogarak csoportját mindössze egy-egy gyakori faj képviselte. Előző csoportba az *Ecnomus tenellus*, utóbbiba a *Noterus clavicornis* tartozott.

#### 6.4.1.3. A halközösségek vizsgálata

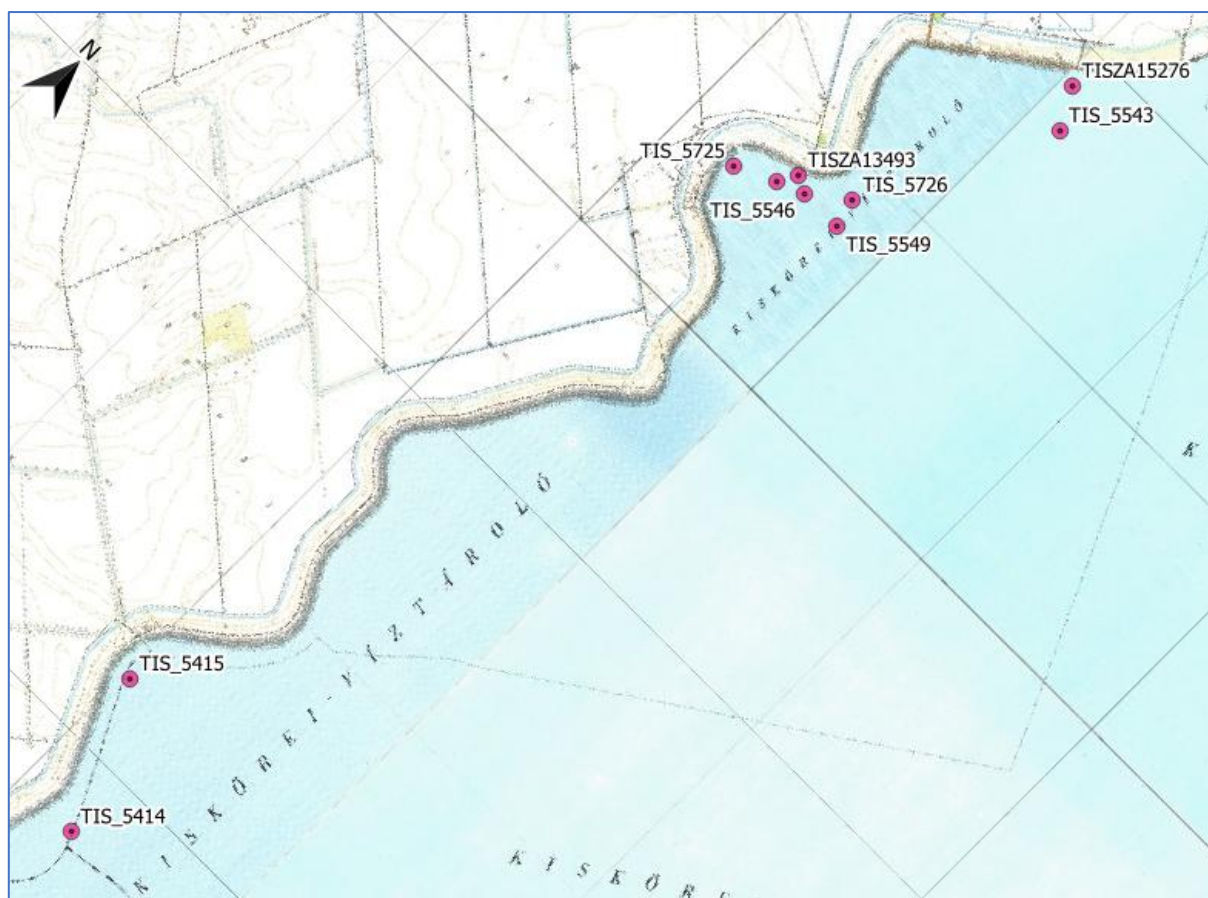
##### 6.4.1.3.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

A halközösségre gyakorolt hatások megítéléséhez aktuális felméréseket nem végeztünk, mert a korábbi évekből (2017–2022) elegendő mennyiségű és minőségű saját adat áll rendelkezésre. A korábbi mintavételi helyek kódjai, földrajzi koordinátái (EOVR vetületi rendszer), a gyűjtőhelyek elnevezése, közigazgatási hovatartozásuk, a gyűjtési időpontok és a gyűjtők nevei az alábbi táblázatban találhatók. A mintavételi helyek áttekintő térképe a táblázat alatti ábrán látható.

Mintavételi hely kódja	EOVR (X, Y)	Víztér neve	Terület neve	Település	Mintavétel időpontja	Mintavevő személyek
<b>TISZA13493</b>	767507, 248770	Tisza-tó	–	Sarud	2017.10.13	Polyák László, Hentes Szabolcs
<b>TIS_5543</b>	768145, 249671	Tisza-tó	Kis-Tisza	Sarud	2022.05.24	Kovács Zoltán, Polyák László
<b>TIS_5546</b>	767580, 248735	Tisza-tó	Kis-Tisza	Sarud	2022.05.25	Kovács Zoltán, Polyák László
<b>TIS_5549</b>	767774, 248733	Tisza-tó	Kis-Tisza	Sarud	2022.05.25	Kovács Zoltán, Polyák László
<b>TISZA15276</b>	768052, 249840	Tisza-tó	Tölgyes-hát	Sarud	2017.10.13	Polyák László, Hentes Szabolcs

<b>TIS_5415</b>	767026, 245332	Tisza-tó	Sarudi-medence	Újlőrincfalva	2021.08.18	Kovács Zoltán, Olajos Péter
<b>TIS_5414</b>	767300, 244708	Tisza-tó	Vése	Tiszanána	2021.08.18	Kovács Zoltán, Olajos Péter
<b>TIS_5725</b>	767296, 248608	Tisza-tó	Kis-Tisza	Sarud	2022.05.25	Kovács Zoltán, Polyák László
<b>TIS_5724</b>	767466, 248689	Tisza-tó	Kis-Tisza	Sarud	2022.05.25	Kovács Zoltán, Polyák László
<b>TIS_5726</b>	767742, 248859	Tisza-tó	Kis-Tisza	Sarud	2022.05.25	Kovács Zoltán, Polyák László

73. táblázat. A halközösség mintavételi események azonosító adatai



45. ábra. A halközösség mintavételi helyek térképi ábrázolása

#### 6.4.1.3.2. A halközösségre vonatkozó adatok és értékelésük

A felmérések során az alábbi táblázatban szereplő halfajok egyedeinek/állományainak jelenlétét mutattuk ki a Tisza-tó beruházással érintett részének tágabb környezetében. Az adatok értelmezéséhez figyelembe kell venni, hogy a listázott fajok adatai a tározótér többféle élőhelytípusában kijelölt mintavételi pontokról származnak, vagyis az adatsor egy jóval nagyobb élőhelyi diverzitást tükröz, mint ami a beruházással érintett területrészenen megfigyelhető.

Halfaj	Hazai védettség	EU védettség
<i>Blicca bjoerkna</i>	—	—
<i>Abramis brama</i>	—	—
<i>Alburnus alburnus</i>	—	—

Halfaj	Hazai védettség	EU védettség
<i>Ameiurus melas</i> *	—	—
<i>Leuciscus aspius</i>	—	<b>HD/II, HD/V</b>
<i>Carassius gibelio</i> *	—	—
<i>Cobitis elongatoides</i>	<b>v</b>	<b>HD/II, HD/IV</b>
<i>Cyprinus carpio</i>	—	—
<i>Esox lucius</i>	—	—
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	—	—
<i>Knipowitschia caucasica</i> *	—	—
<i>Lepomis gibbosus</i> *	—	—
<i>Leuciscus idus</i>	—	—
<i>Neogobius fluviatilis</i> *	—	—
<i>Perca fluviatilis</i>	—	—
<i>Perccottus glenii</i> *	—	—
<i>Proterorhinus semilunaris</i> *	—	—
<i>Rutilus rutilus</i>	—	—
<i>Sander lucioperca</i>	—	—
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	—	—
<i>Silurus glanis</i>	—	—
<i>Tinca tinca</i>	—	—

74. táblázat. A halközösség korábbi felmérései során, a tervezett beruházás tágabb környezetében előkerült halfajok listája; a védett és/vagy közösségi jelentőségű fajok nevét félkövérrel szedjük, feltüntetve a védettség jellegét is (v=védett, HD/II=Habitat Directive, Annex II, HD/IV= Habitat Directive, Annex IV, HD/V= Habitat Directive, Annex V); az idegenhonos fajok neve mellé '\*' jelet teszünk

A Tisza-tónak a beruházással érintett területre a Kis-Tisza egykori mederrészlete, mely azonban jelenleg már nem működik vízfolyásként, csupán egy feltöltődött, a nyílt tározótér részét képező terület. Hal élőhelyként meglehetősen egyveretű (nyílt vízfelület, mocsári és hínárnövényzet nélkül), ezért bizonyos, hogy a fenti táblázatban szereplő halfajok közül az év nagy részében csupán a szélesebb tűrőképességű fajok vannak jelen. A terület kiemelt jelentőségű halélőhelyként (pl. jelentős táplálkozóterület, ívóterület, vermelőhely) biztosan nem funkcionál. Az élőhelyi jelleg alapján az érintett terület rész halközössége alacsony ökológiai-természetvédelmi értékességű, védett és/vagy közösségi jelentőségű halfajok előfordulása kis valószínűségű és alkalmi lehet.

#### 6.4.1.4. A kételtű- és hullófauna vizsgálatának eredményei

##### 6.4.1.4.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

A kételtű- és hullófajok vizsgálatát 2020. szeptember 15-én és 2021 július 23-án végeztük. A felmérés herpetológiai szempontból aktív időszakban történt, kedvező időjárási körülmények között, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokoll (KORSÓS, 1997) szerint. Sávban történő mintavételezést alkalmaztunk, a vizsgálati terület részét képező árok mentén, továbbá az új szivornya fektetési sávjában.

##### 6.4.1.4.2. A tervezett beavatkozási terület herpetológiai felmérésének eredménye

##### A Sarud 0188/13 hrsz-ú meglévő tápcsatorna felmérési eredményei

A felmért terület lágyszárú fajokkal borított, ez az élőhelytípus az észlelt fajok közül kifejezetten a fürge gyíknak (*Lacerta agilis*) kedvező.

Nem láttunk átmozgó békafajokat, és a terepi bejárás alapján valószínűsítjük, hogy az árok még tavasszal sem alkalmasak kétéltű fajok szaporodására.

A fürge gyík (*Lacerta agilis*) több példányát is észleltük, a terület jellegéből adódóan a fajnak jelentős szaporodóállománya van a területen, mivel a faj élőhelyi preferenciája egybefed a terület jellegével.

#### **Az új szivornya létesítési sávjának felmérési eredményei a Tisza tavi csontól (0+000) a szivárgóig (kb. 0+120)**

Az aktuális felmérés során nem mutattunk ki fajokat. A korábbi felmérések tapasztalatai alapján az új csont építési területe (Tisza-tó meder) megfelelő élőhely több kétéltű- és hüllőfaj számára, így elsősorban kecskebéka (*Rana kl. esculenta*), vízisikló (*Natrix natrix*), kockás sikló (*Natrix tessellata*), esetleg a **mocsári teknős (*Emys orbicularis*)** fajok előfordulása feltételezhető.

A töltéstest kiváló élőhely a fürge gyík (*Lacerta agilis*) számára, előfordulása bizonyos, annak ellenére, hogy nem mutattuk ki. A mentett oldali erdősáv nyári időszakban a fajok számára nem optimális élőhely, de a szivárgó esetében feltételezhető, hogy ott a kecskebéka (*Rana kl. esculenta*), vízisikló (*Natrix natrix*), esetleg a **mocsári teknős (*Emys orbicularis*)** is előfordul.

A Tisza-tó kotrás által érintett terület a tómeder nyílt vízi élőhelye (Kis-Tisza 50 m-es szakasza) a kétéltű fajok és a vizes élőhelyekhez kötődő hüllőfajok élőhelyét képezi ugyan, de azok tartós előfordulása az érintett szakaszon nem jellemző.

#### **6.4.1.5. A madárfauna vizsgálatának eredményei**

##### **6.4.1.5.1. A vizsgálatok időpontja és módszere**

A madártani vizsgálatokat 2020. szeptember 15-én és 2021. július 23-án végeztük. A 2021. július 23-i időpont a madárfajok fészkelési időszakának legvégére, míg a 2020. szeptember 15. a vonulási időszakra esett. Erre való tekintettel a kapott adatok csak tájékoztató jelleggel szolgálhatnak a beavatkozáshoz, vagyis csak a korábbi élőhelyi tapasztalatokra (egyes madárfajok fészkelő és táplálkozóhely preferenciájára) hagyatkozva bocsátkozhatunk fészkelő fajokat érintő predikciókba. A vizsgálat során a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer módszertani leírásának megfelelően, a relatív felmérési módszerek közül a fészkelési időszakban és azon kívül is jól használható vonaltranszekt módszert (BÁLDI et al., 1997) alkalmaztuk. A vizsgálati terület 400-600 m-es körzetben (PONGRÁCZ & HORVÁTH, 2010) fokozottan védett, zavarásra különösen érzékeny madárfaj (**parlagi sas (*Aquila heliaca*)**, **kerecsensólyom (*Falco cherrug*)**) fészkeléséről nincs információnk, így a vizsgálati terület említett 4-600 m-es körzetének bejárásától (fészektérképezés) eltekintettünk. Szintén nem valószínűsítjük a beavatkozási terület 1 km-es körzetében a zavarásra szintén rendkívül érzékeny **túzok (*Otis tarda*)** előfordulását. A madárfajok elnevezése az MME Nomenclator Bizottság (2008) évi munkáját, valamint a "birding.hu" weboldalon szereplő, az International Ornithological Committee (IOC) által alkalmazott elnevezéseket (magyar és latin név) veszi alapul ("http://www.birding.hu/magyarorszag\_madarai.html").

A hatásbecslésben szereplő, az EU madárvédelmi irányelve (79/409/EGK) I. mellékletében szereplő fajok (a továbbiakban, mint közösségi jelentőségű fajok) neveit vastag szedéssel jelöltük.

##### **6.4.1.5.2. A terepi felmérés eredményei**

#### **A Sarud 0188/13 hrsz-ú meglévő tápcsatorna potenciális fészkelő madárfaunája**

Az átalakítandó árok mentén hibrid fekete nyarak, illetőleg őshonos füzek és gyalogakác képezte cserjés foltok voltak jellemzőek. Az itt megjelenő élőhelyek jelenléte alapján olyan fajok fészkelése feltételezhető, mint például az örvös galamb (*Columba palumbus*), a vadgerle (*Streptopelia turtur*), a sárgarigó (*Oriolus oriolus*), a széncinege (*Parus major*), a függőcinege (*Remiz pendulinus*), a barátposzáta (*Sylvia atricapilla*), a seregély (*Sturnus vulgaris*), a feketerigó (*Turdus merula*), a fülemüle (*Luscinia megarhynchos*), az erdei pinty



(*Fringilla coelebs*), a zöldike (*Carduelis chloris*), illetőleg a tengelic (*Carduelis carduelis*). A nyíltabb, gyalogakác és egyéb cserjék mentén jellemző fészkelő lehet még például a **tőviszúró gébics** (*Lanius collurio*) (1-2 pár), vagy a mezei poszáta (*Curruca communis*).

#### Az új szivornya létesítési sávjának felmérési eredményei a Tisza tavi csonktól (0+000) a szivárgóig (kb. 0+120)

A mentett oldali töltésláb és a 0188/13 hrsz között megjelenő erdei jellegű élőhelyen olyan fajok fészkelése feltételezhető, mint például az örvös galamb (*Columba palumbus*), a vadgerle (*Streptopelia turtur*), a nagy fakopáncs (*Dendrocopos major*), a zöld küllő (*Picus viridis*), a sárgarigó (*Oriolus oriolus*), a széncinege (*Parus major*), a függőcinege (*Remiz pendulinus*), a barátposzáta (*Sylvia atricapilla*), a seregély (*Sturnus vulgaris*), a feketerigó (*Turdus merula*), a fülemüle (*Luscinia megarhynchos*), vagy az erdei pinty (*Fringilla coelebs*).

A mentett oldali és a hullámtéri rézsű nedves gyepe elsősorban táplálkozóhelyként funkcionálhat, ott madárfajok fészkelését nem valószínűsítjük. A vizsgált szakasz Tisza-tóval érintkező keskeny mederrészen 1-1 szegélynádásokhoz kötődő madárfaj (pl. foltos nádiposzáta (*Acrocephalus schoenobaenus*), nádírigó (*Acrocephalus arundinaceus*)) fészkelése valószínűsíthető, míg a mellette található gyalogakác képezte sáv például az énekes nádiposzáta (*Acrocephalus palustris*), vagy a barátposzáta (*Sylvia atricapilla*) számára nyújthat fészkelőhelyet. A Tisza-tó nyílt vízfelülete elsősorban a vizes élőhelyekhez kötődő madárfajok táplálkozóhelyeként tartható számon, az érintett hínárnövényzettől mentes vízfelületen madárfajok nem fészkelnek. Jellemző táplálkozó taxonok: récefélék (Anatidae), búvárfélék (Gaviidae), vöcsökfélék (Podicipedidae), kárókatonafélék (Phalacrocoracidae), gémfélék (Ardeidae), gólyafélék (Ciconiidae), valamint egyes vizes élőhelyeken is táplálkozó vágómadárfélék (Accipitridae), és sólyomfélék (Falconidae), ritkán a **halászsas** (*Pandion haliaetus*), emellett gyakran egyes guvatfélék (Rallidae), sirályfélék (Laridae), csérfélék (Sternidae), ritkán pedig egyes halfarkasfélék (Stercorariidae). A nyári és a téli vízszintek nem kedveznek a partimadarak (Charadriiformes) számára így a térségben ritkáknak tekinthetők. Egyéb gyakori táplálkozók közül a **jégmadár** (*Alcedo atthis*) és egyes billegetőfélék (Motacillidae) említhetők meg.

#### 6.4.1.5.3. Közösségi jelentőségű madárfajok érintettsége

A tervezett munkálatok által érintett Hevesi-sík (HUBN10004) különleges madárvédelmi terület, valamint a Hortobágy (HUHN10002) különleges madárvédelmi terület jelölő fajai közül a beavatkozás által érintett szakaszon (Hevesi-sík (HUBN10004 KMT területe) csupán a cserjések gyakori jellemző fészkelője, a **tőviszúró gébics** (*Lanius collurio*) érintettségét vizionáljuk (1-2 pár). Egyéb, közösségi jelentőségű, az érintett madárvédelmi területeken jelölő madárfajok, elsősorban mint gyakori vagy szórványos előfordulású táplálkozók érdemelnek említést. Az említett kategóriába tartozó fajok lehetnek például a következők: cigányréce (*Aythya nyroca*), kis bukó (*Mergellus albellus*), kis vízicsibe (*Zapornia parva*), réti cankó (*Tringa glareola*), küszvágó csér (*Sterna hirundo*), fattyúszerkő (*Chlidonias hybrida*), kormos szerkő (*Chlidonias niger*), fekete gólya (*Ciconia nigra*), fehér gólya (*Ciconia ciconia*), kis kárókaton (Microcarbo pygmaeus), kanalasgém (*Platalea leucorodia*), bölömbika (*Botaurus stellaris*), törpegém (*Ixobrychus minutus*), bakesó (*Nycticorax nycticorax*), üstökösgém (*Ardeola ralloides*), vörös gém (*Ardea purpurea*), nagy kócsag (*Ardea alba*), kis kócsag (*Egretta garzetta*), parlagi sas (*Aquila heliaca*), barna rétihéja (*Circus aeruginosus*), kékes rétihéja (*Circus cyaneus*), rétisas (*Haliaeetus albicilla*), szalakóta (*Coracias garrulus*), jégmadár (*Alcedo atthis*), balkáni fakopáncs (*Dendrocopos syriacus*), fekete harkály (*Dryocopus martius*), kék vércse (*Falco vespertinus*), vándorsólyom (*Falco peregrinus*), karvalyposzáta (*Curruca nisoria*). Egyéb, ritkán előforduló közösségi jelentőségű és az érintett Natura 2000 területeken jelölő madárfajok: vörösnakú lúd (*Branta ruficollis*), kis lilik (*Anser erythropus*), batla (*Plegadis falcinellus*), halászsas (*Pandion haliaetus*), kígyászölyv (*Circaetus gallicus*), békászó sas (*Clanga pomarina*), szirti sas (*Aquila chrysaetos*), fakó rétihéja (*Circus macrourus*), hamvas rétihéja (*Circus pygargus*), barna kánya (*Milvus migrans*), pusztai ölyv (*Buteo rufinus*), kerecsensólyom (*Falco cherrug*), réti fülesbagoly (*Asio flammeus*).

#### 6.4.1.5.4. Összefoglalás

Összességében a beavatkozás által érintett területek madártani értelemben nem hordoznak jelentős természeti értéket, fokozottan védett madárfaj fészkelőhelyének érintettségéről nincs információnk. A vizsgált élőhelyek,

akárcsak az azok mentén fészkelő madárfajok tájegységi szinten is gyakorinak, elterjedtnek tekinthetők. Kiemelhető természeti értéket az érintett területen potenciálisan fészkelő **tőviszúró gébics (*Lanius collurio*)** (1-2 pár) fészkelése jelenthet.

#### 6.4.1.6. A természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok vizsgálatának eredményei

---

##### 6.4.1.6.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

---

A természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok kiválasztásának alapját a tervezett beavatkozás által kis mértékben érintett kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület, a Tisza-tó (HUHN20003) közösségi jelentőségű emlősfajai képezték. Ezek alapján a beavatkozás érintettsége szempontjából a denevérek (Chiroptera) közül a tavi denevér (*Myotis dasycneme*), a csonkafülű denevér (*Myotis emarginatus*) és a hegyesorru denevér (*Myotis blythii*), illetve a ragadozók (Carnivora) közül a vidra (*Lutra lutra*) került kiválasztásra, melyeket a továbbiakban kiemelt hatásviselő emlősfajoknak tekintünk. Az érintett közösségi jelentőségű fajok közül a terület nappali bejárása során könnyen azonosítható vidra (*Lutra lutra*) életnyomait (pl: kotorék, „csúszda”, rágásnyom, táplálékmaradvány, hulladék, szőr) kerestük, míg a rejtett életmódú denevérfajok esetében a nyári és/vagy téli pihenőhelyeknek, illetve kölykezőszállásoknak potenciálisan otthont adó idős, odvas fák és szálláshelyként alkalmas épületek jelenlétét vizsgáltuk.

Ilyen céllal egy bejárás történt, 2021. július 23-án.

##### 6.4.1.6.2. A terepi felmérés eredményei

---

#### Vidra (*Lutra lutra*)

A tervezett beavatkozás által érintett terület (Tisza-tó jp 145+500 tkm) megtekintése során a faj jelenlétére utaló életnyomokat nem észleltünk. Ez alapján megállapítható, hogy kotorék a tervezett beavatkozási helyszíneken és azok közvetlen közelében nem található, tehát a tervezett beavatkozási területeket a vidra nem használja szaporodóhelyként. A faj előfordul a területen, de a Tisza-tó vidrapopulációjára vonatkozó ismeretek alapján alig valószínű, hogy a tervezett beavatkozás által érintett területet a vidra látogatja, hiszen a beavatkozási terület egy többé-kevésbé sűrű nádas part felőli (külső) oldala.

#### Denevérfajok

A mentett oldalon a tervezett fejlesztés a Sarud 3A erdőrészletet érinti, mely egy elegyes hazai nyáras állomány. Az elegyben lévő fafajok (csertölg, ostorfa, enyves éger) viszonylag vékony törzsűek (20-25 cm mellmagassági törzsátmérő), ezekben nem valószínűsíthető denevérek számára alkalmas odúk előfordulása. Ugyanakkor a fehér nyárad (*Populus alba*) vastagabb törzsűek, fafajukból és korukból adódóan odvasodhatnak és potenciálisan denevérodúknak adhatnak helyet. Ezek az idősebb faegyedeken a terepi bejárás során nem sikerült odúkat észlelni. Ugyanakkor nem lehet kizárni, hogy potenciálisan denevéres odvakat tartalmazhatnak. Ezek az odvak főként *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus nathusii* és *Pipistrellus pygmaeus* számára szolgálhatnak potenciális szálláshelyül, illetve ezen fajok táplálkozása során lehet jelentőségük.

#### 6.4.2. A beruházási terület természetvédelmi érintettsége

---

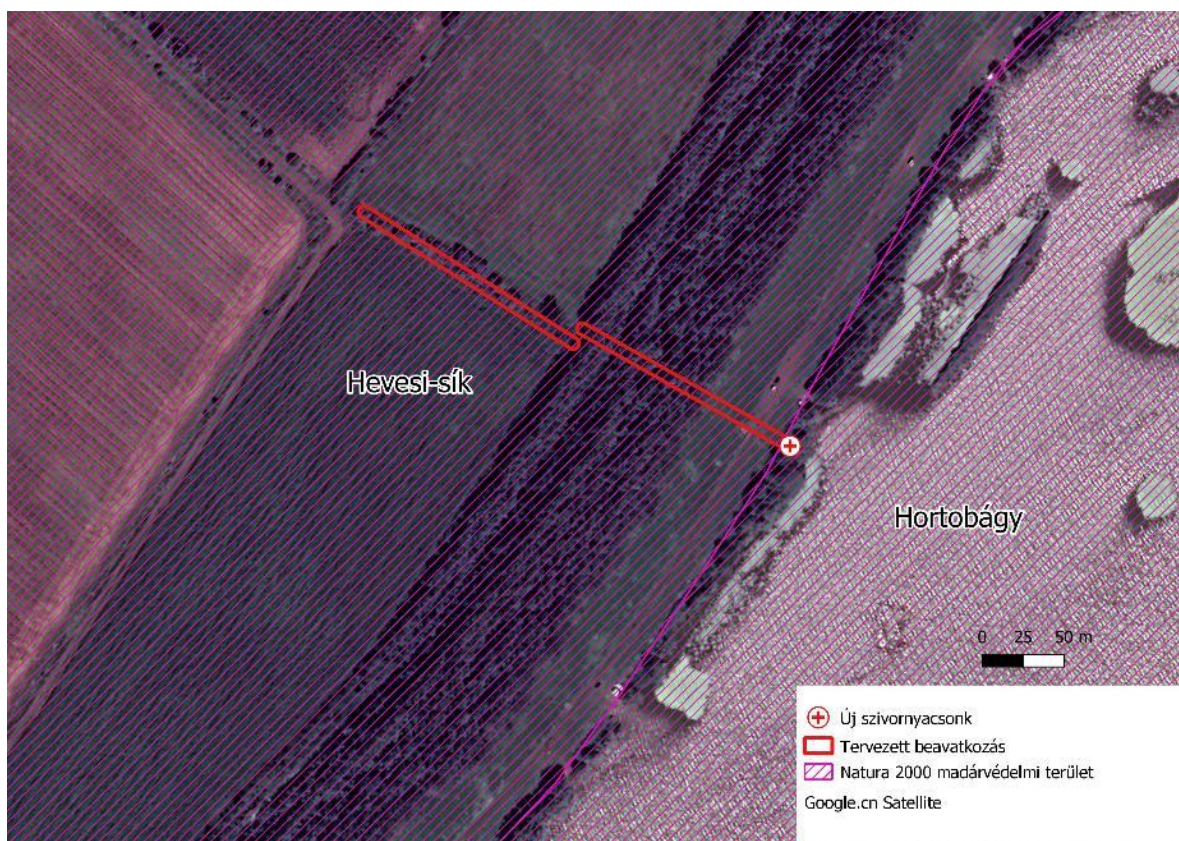
##### 6.4.2.1.1. A tervezett beruházás által érintett Natura 2000 területek

---

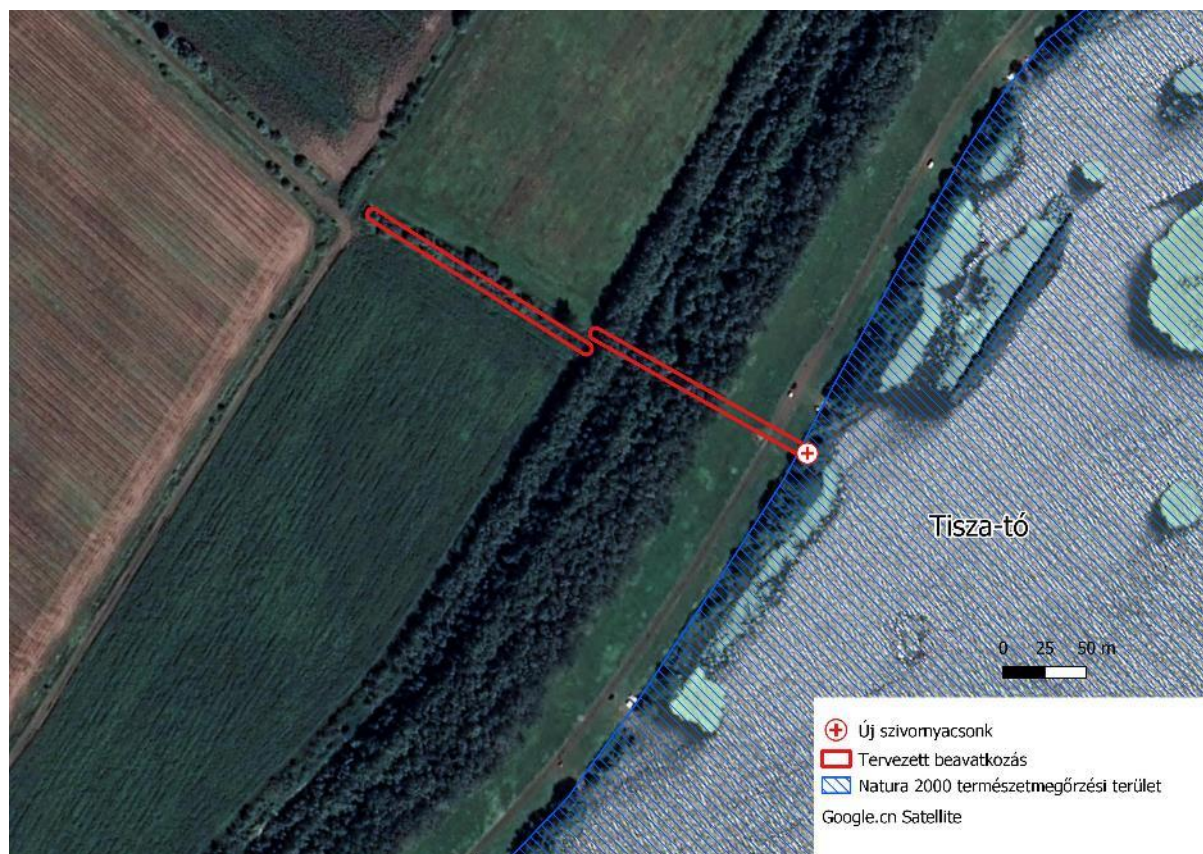
A tervezett beavatkozások az alábbi Natura 2000 területeket érintik:

- Hevesi-sík (HUBN10004) különleges madárvédelmi terület
- Hortobágy (HUHN10002) különleges madárvédelmi terület
- Tisza-tó (HUHN20003) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület





46. ábra A tervezett beavatkozás által érintett különleges madárvédelmi területek



47. ábra A tervezett beavatkozás által érintett természetmegőrzési terület



Az Európai Unió által létrehozott Natura 2000 területek egy olyan európai ökológiai hálózatot alkotnak, amely a közösségi jelentőségű természetes élőhelytípusok, vadon élő állat- és növényfajok védelmén keresztül biztosítja a biológiai sokféleség megővését és hozzájárul kedvező természetvédelmi helyzetük fenntartásához, illetve helyreállításához. Olyan zöld infrastruktúra, mely biztosítja Európa természetes élőhelyeinek ökoszisztéma szolgáltatásait, valamint jó állapotban történő megőrzöttségét. A Natura 2000 hálózat alapja az 1979-es madárvédelmi irányelv (Birds Directive, 79/409/EEC), illetve az azt 2009-ben felváltó kodifikált változat, valamint az 1992-es élőhelyvédelmi irányelv (Habitat Directive, 92/43/EEC). A teljes hálózat Európa szárazföldi területeinek mintegy 17%-át fedi le, ez körülbelül teljes Németország területével egyenlő (<http://www.wikipedia.org>).

#### 6.4.2.1.2. Országos jelentőségű védett természeti területek

A tervezett beavatkozás nem érint országos jelentőségű védett természeti területet.

#### 6.4.2.1.3. Helyi jelentőségű védett természeti területek

A vizsgálati terület nem érint helyi jelentőségű védett természeti területet.

#### 6.4.2.1.4. Ökológiai Hálózat

A tervezett beavatkozás legnagyobb része az Ökológiai Hálózat (ÖH) puffterület és magterület funkciót betöltő részeit érinti.



48. ábra A tervezett beavatkozás által érintett Ökológiai Hálózat

Először 1993-ban, a maastrichti konferencián merült fel egy európai szintű ökológiai hálózat létrehozásának igénye Európai Ökológiai Hálózat (EECONET) néven. Komolyabb, állami szintű támogatást ez a kezdeményezés akkor kapott, amikor az Európa Tanács által kezdeményezett Páneurópai Biológiai és Tájdiverzitási Stratégiát a környezetvédelmi miniszterek szófiai találkozóján a csatlakozó országok -köztük Magyarország- aláírták (1995. Szófia). A konferencián jóváhagyták, hogy a Páneurópai Ökológiai Hálózatot

(PEEN) 2005-ig kell a résztvevő országoknak kijelölniük (melyet Magyarország időben teljesített). 1999 áprilisában Genfben elfogadták a Páneurópai Ökológiai Hálózat kialakítására vonatkozó irányelveket. A PEEN lényegében az egyes országok ökológiai hálózatából tevődik össze. Magyarországon az Országos Ökológiai Hálózat tervezése 1993-ban kezdődött meg az IUCN szervezésében (<http://www.termeszetvedelem.hu>).

A Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény I. fejezet 3. szakasz (Értelmező rendelkezések) 4. § 34-36. pontja definiálja az Ökológiai Hálózat övezeteit.

Az Országos Területrendezési Tervről szóló 2003. évi XXVI. törvény térképi mellékletei közül a 3/1. melléklet tartalmazza az Ökológiai Hálózat egyes övezeteinek térképi lehatárolását.

#### 6.4.2.1.5. Fontos madárelőhelyek

A tervezett töltésfejlesztés a 49.000 hektár kiterjedésű, HU36 kódú Hevesi-sík Fontos madárelőhelyet (IBA), és a 136 300 ha kiterjedésű, HU32 kódú Hortobágy Fontos madárelőhelyet (IBA) érinti.



49. ábra A tervezett beavatkozások által érintett IBA-területek

A fontos madárelőhelyek, angol rövidítéssel az „IBA” (Important Bird Areas) rendszere olyan, a Föld madárvilága szempontjából kulcsfontosságú területek hálózata, amelyek, ha megfelelő védelmet kapnak, hosszú távon biztosíthatják a vadonélő madárfajok, rajtuk keresztül pedig az őket magába foglaló életközösség fennmaradását (<http://www.wikipedia.org>).

A fontos madárelőhelyek (IBA site) kijelölését a BirdLife International nemzetközi szövetség végzi. Az IBA site hálózatba olyan élőhelyek kerülhetnek bele melyek globális viszonylatban is fontos szerepet játszanak a madárfaj állományok megővésében. A hálózat kiterjed minden madarak lakta kontinensre, több mint száz országra. A 12.126 fontos madárvédelmi élőhely összesen 12.446,195 km<sup>2</sup>-t foglal magába (2015. április 7.) (<http://www.birdlife.org>).



#### 6.4.2.1.6. Ramsari-területek

---

A vizsgálati terület nem érint Ramsari-területet.

#### 6.4.2.1.7. Bioszféra-rezervátum

---

A tervezett beavatkozás nem érinti bioszféra-rezervátum területét.

### 6.4.3. Élővilágra kifejtett hatások a létesítés idején

---

#### 6.4.3.1. Magasabb rendű növényzet

---

Az egyes munkafolyamatok a következők:

- fa- és cserjeirtás tuskózással
- mederkotrás
- kitermelt föld elterítése
- szivornya fektetése munkaárokba

A tervezett műveletek alapvetően destruktív jellegűek a növényzetre nézve. Egyértelmű, hogy a növényzet **károsodik** a kivitelezési munkák során. A rekonstruált árokban, a szivornya tervezett vonalán a mentett oldali erdősávokban, illetve a hullámtéri oldalon a csonk építési területe közelében a munkaterületről a fák és cserjék kivágása szükséges. Szükséges a töltésen lévő gyep megbontása, a gyökérzettel átszőtt réteg eltávolítása a munkaárok kiásása miatt. A felmérések során megállapítottuk, hogy a növényzet a teljes területen másodlagosnak tekinthető, védendő élőhelyek nincsenek, az élőhelyeket károsító hatásnak önmagában nincs botanikai-természetvédelmi relevanciája.

A szivornya létesítési munkálatai, a munkaárok kialakítása 2 jogszabályi oltalom alatt álló (védett) növényfaj [**fehér madársisak** (*Cephalanthera damasonium*), **Tallós-nőszőfű** (*Epipactis tallosii*)] összesen 23 egyedet fogja elpusztítani, további néhány egyed jelenleg bizonytalan érintettségű.

#### 6.4.3.2. Makroszkopikus vízi gerinctelenek

---

A makroszkopikus vízi gerinctelenekre a feliszapolódott mederszakasz kotrása gyakorolhat negatív hatást. A kotrás során a kevésbé mobilis, az aljzaton vagy a növényzeten tartózkodó fajok (pl. kagylók, vízicsigák) egyedei sérülhetnek vagy pusztulhatnak el. A kotrás kiterjedése azonban olyan kicsi a teljes Tisza-tóhoz, de a Kis-Tisza hasonló jellegű szakaszaihoz viszonyítva is, hogy a kivitelezés hatását **semleges/elviselhetőnek** ítéljük.

#### 6.4.3.3. Halközösség

---

A létesítés időszakában a halközösségre csak a tározótérben, a vízkivétel helyszínén végzett kotrás fog hatást gyakorolni. Mivel ez a területrész halélőhelyként meglehetősen egyveretű (nyílt vízfelület, mocsári és hínárnövényzet nélkül), bizonyos, hogy az év nagy részében csupán a széles tűrőképességű fajok vannak jelen. Védett és/vagy közösségi jelentőségű fajok előfordulása kis valószínűségű és legfeljebb alkalmi lehet. Figyelembe véve a fentieket, illetve azt, hogy az érintett élőhelyrészlet a Tisza-tavon igen nagy kiterjedésben van jelen, a várható hatást elhanyagolhatóan kis mértékűnek, **semleges–elviselhető** minősítésűnek tartjuk.

#### 6.4.3.4. Kétéltű- és hüllőfauna

Bár az érintett területek között herpetológiai szempontból kiemelhetőek is vannak (Tisza-tó), az érintettség még a Kis-Tisza rövid szakaszának kotrásterületén is olyan kis mértékű, hogy a populációk károsodására nem számítunk, az esetleges károsodás legfeljebb néhány egyedre vonatkozatható.

A többi élőhelyen (szivornya nyomvonala, árok nyomvonala) nem számítunk károsodásra, de ehhez szükséges a fajokra javasolt időbeli korlátozások betartása és a munkaárok rendszeres mentesítése. Így a létesítés hatása **elviselhető**.

#### 6.4.3.5. Madárfauna

A tervezett munkálatok során fa- és cserjeirtási munkálatokat végeznek tuskózással, emellett a munkafolyamatok részét képezi majd a mederkotrás, a kitermelt föld elterítése, valamint a szivornya munkaárokba fektetése is.

##### ***Fa- és cserjeirtás tuskózással***

A tervezett területelőkészítő munkálatok során mind a Sarud 0188/13 hrsz által érintett árok, mind pedig a szivornya fektetése által érintett mentett oldali és töltéslábi területeken végeznek majd fa- és cserjeirtási munkálatokat. Abban az esetben, ha a tervezett munkálatokat a fészkelési időszakra időzítik, akkor az akár tojásos vagy fiókás fészkek elpusztulásával is járhat. A munkálatok a 2.6.2.1.1. fejezetben jelzett időszakra időzítése esetén a hatás **elviselhetőnek** értékelhető.

##### ***Mederkotrás, kitermelt föld elterítése, szivornya fektetése munkaárokba***

A területelőkészítő munkálatokat követő tevékenység már konkrét fészkeléseket nem érint, de zavaró hatást gyakorolhat a fa- és cserjeirtás által nem érintett fás-cserjés élőhelyi környezetben zajló fészkelésekre, ha a tervezett munkálatok ütemezése az említett időszakra esik. A szükségtelen zavarások elkerülése érdekében a 2.6.2.1.2. fejezetben jelzett kíméleti időszak figyelembevételével végzett munkálatok hatását összességében **elviselhetőnek** ítéljük.

##### ***Mederkotrás a Tisza-tó medrében (Kis-Tisza rövid szakasza)***

A kotrás által érintett terület madárfajok fészkelőhelyét nem érinti, a vizsgált helyszín vízimadarak táplálkozóhelyeként funkcionál. Bármilyen időszakban végezzék is a tervezett munkálatokat azok csak elkerülő magatartást válthatnak ki a közelben táplálkozó egyedek körében. A hatás **semleges** lesz.

#### 6.4.3.6. Természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok

##### **Denevérek**

A rekonstruálandó csatorna területén, továbbá az új szivornyacsonk létesítési területén csak táplálkozó egyedek átrepülését valószínűsítjük.

A szivornya fektetésével érintett Sarud 3A erdőrészletben a tervezett nyomvonalon denevérek számára lakóhelyként szolgáló odút nem detektáltunk, de 3-4 idős fehérszár-egyed található a fejlesztési területen, melyek esetében nem lehet kizárni a denevérodúk jelenlétét. Amennyiben ezekben az átvizsgálás ellenére lenne odú, úgy három denevérfaj előfordulása feltételezhető.

A létesítés hatásai abban az esetben **semlegesek**, amennyiben a fák letermelését akkor végzik, mikor az egyedek nem tartózkodnak a területen (lásd természetvédelmi javaslatok). Amennyiben a javasolt időbeli korlátozást nem tartják be, úgy az esetlegesen ott tartózkodó teletű, vagy kölykökkel a szálláson lévő egyedekre a fakitermelés megszüntető hatású lehet.

##### **Vidra (*Lutra lutra*)**

Az érintett területen, ahol a szivornyacsonk létesítését tervezik, a helyszíni felmérés során vidra életnyomokat nem találtunk, de a Tisza-tavi vidra előfordulások ismeretében nem lehet kizárni, hogy a faj egyedei megjelenjenek. A beavatkozás által érintett területeket az elsősorban éjszakai életmódú állat valószínűleg

csupán közlekedési célból és a vízfelületek esetében táplálkozási célból használhatja és várhatóan a beavatkozás bármilyen zavaró hatására elkerülő magatartással válaszol majd. Mivel a vizsgált területen a faj jelenlétét nem tudtuk igazolni, de jelenléte valószínűsíthető, az építések fajra gyakorolt hatását *elviselhetőnek* ítéljük.

#### 6.4.4. Élővilágra kifejtett hatások az üzemelés időszakában

---

##### 6.4.4.1. Magasabb rendű növényzet

---

A szivornya fektetése után a betemetett munkaárok a töltés területén újra tud füvesedni, míg a mentett oldali erdősáv esetében spontán cserjésedés-erdősödés várható. Olyan fenntartási munkák, amelyek zavarnák a felszíni növényzetet, nem szükségesek.

Hasonlóan, a Sarud 0188/13 csatorna esetében a kivitelezési munkák után megindulhat a növényzet betelepülése újra, a fenntartási munkák azonban az alapállapot fenntartását szolgálják, időről időre várható kaszálás, cserjeirtás.

A hatások *semlegesek*.

##### 6.4.4.2. Makroszkopikus vízi gerinctelenek

---

A jelenlegi száraz árokban (Sarud 0188/13 csatorna) tartósabb vízborítás várható, ami a makroszkopikus vízi gerinctelen közösség elemei számára új élőhelyet jelent. A feliszapolódott Kis-Tisza szakasz vízellátottsága is javul, ami szintén kedvező folyamat. Ezek kiterjedése viszont olyan kis mértékű, hogy a kivitelezés utáni hatás a makroszkopikus vízi gerinctelenek szempontjából *nagyon kis mértékben javító / semleges*.

##### 6.4.4.3. Halközösség

---

A működés időszakában a beruházás a halközösségre várhatóan érdemi hatást nem gyakorol, így *semleges* minősítésű.

##### 6.4.4.4. Kételtű- és hullófauna

---

Az üzemelés során várható a jelenleg cserjésedett-erdősödött és száraz árokban (Sarud 0188/13 csatorna) a tartósabb vízborítás megjelenése, amely kedvezőnek is mondható a kételtűfajok szempontjából.

Összességében az itt élő hulló és kételtűfaunára nem várunk jelentősebb új hatásokat, így az üzemelés hatása *elviselhető*.

##### 6.4.4.5. Madárfauna

---

Az üzemelés idején a Sarud 0188/13 hrsz területén a rendszeres kaszálásnak köszönhetően fás-cserjés vegetáció nem képződik az átalakított árok területén, de a mocsári vegetáció megerősödhet, mely 1-1 szegélynádaskhoz kötődő fészkelő faj megtelepedését valószínűsíti.

A szivornya által érintett erdős területen kialakuló vegetáció minőségét csak valószínűsíteni lehet, de valamilyen fás-cserjés vegetáció kifejlődése a legvalószínűbb. Mivel az érintett szakaszon a zárt erdő jellegű élőhely egy rövid szakaszon megszűnik – még ha mindössze 80 m szélességű volt is – elsősorban az erdőszegélyekhez és a cserjés élőhelyekhez kötődő 1-1 faj megtelepedése valószínűsíthető, tehát az üzemelés elején vizsgált szakaszon az ún. szegélyhatásnak köszönhetően 1-1 faj megtelepedését feltételezzük.

A Tisza-tó területét érintő új szivornyacsonk mellett a mocsári vegetáció regenerálódását követően a korábbi szegélynádas fészkelői ismét megjelenhetnek a beruházási területen, illetve annak közelében. A Kis-Tisza kotrási területén a jelenlegi nyílt vízfelület, mely vízimadarak táplálkozóhelyét szolgálja változatlanul lesz jelen.

Az üzemelés során jelentős antropogén jellegű beavatkozás már nem várható, így az üzemelés fészkelő madárfaunára gyakorolt hatását összességében *semlegesnek* ítéljük.

## 6.5. A TÁJRA (A TÁJ SZERKEZETÉRE, HASZNÁLATÁRA, JELLEGÉRE ÉS A TÁJKÉPRE) GYAKOROLT HATÁSOK ISMERTETÉSE

„A tájbaillesztés az építményeknek (épületek, utak, közművezetékek stb.) a táji adottságokhoz igazodó kialakítása és elhelyezése, amely magában foglalja az építmény elhelyezésére alkalmas terület meghatározását, az esztétikai megjelenést kedvezően befolyásoló kialakítást, illetve az építmény környezetének rendezését” (Tájvédelmi Kézikönyv)

Valamennyi, a tájat, a tájképet befolyásoló tevékenységet lehet tájba-illesztési feladatnak tekinteni. Mindenféle új épületet/létesítményt a területen a tájba illesztési szempontok szerint kellene kialakítani, az épületek elhelyezésétől a szérűskert helyének kiválasztásáig. Tájba illesztésnek a létesítményeknek, az építményeknek a táji adottságok messzemenő figyelembevételével történő, funkcionális és esztétikai szempontok szerinti, azaz tájértéknövelő célú elhelyezését és környezetalakítását értjük.

### 6.5.1. Táj történeti vizsgálat

Sarud környezetének természetföldrajzi helyzete, a városok és környezetének domborzata, az éghajlat, a környező talajok termőképessége, a felszíni vizek mennyisége alapvetően meghatározza a táj szerkezetét, a tájhasználat alakulását.

A középkorban az északkelet felől érkező, széles ártérben kanyargó Tiszát holtágak és mellékágak kísérték. Maga Sarud is a Tisza árterében helyezkedett el, lakosai főként halászattal foglalkozhattak.

A tatárjárás alatt a település elnéptelenedhetett.



50. ábra Első katonai felmérés

A tiszai árvizek nem csak a külső határ nagy részét, hanem gyakran a falu belső részének biztonságát is veszélyeztették. A megélhetést továbbra is a földművelés biztosította, igaz a falu határának jelentős része rét,



legelő és ártér volt, ám a művelésre alkalmas földek elegendőek lettek volna a lakosság szükségleteinek megtermelésére, ha a hídvégi majorság földjeinek művelését nem robotban végeztette volna el az egri püspökség. A túlzott robotterhek következménye az lett, hogy 1751-ben a falu lakossága az elköltözést fontolgatta.

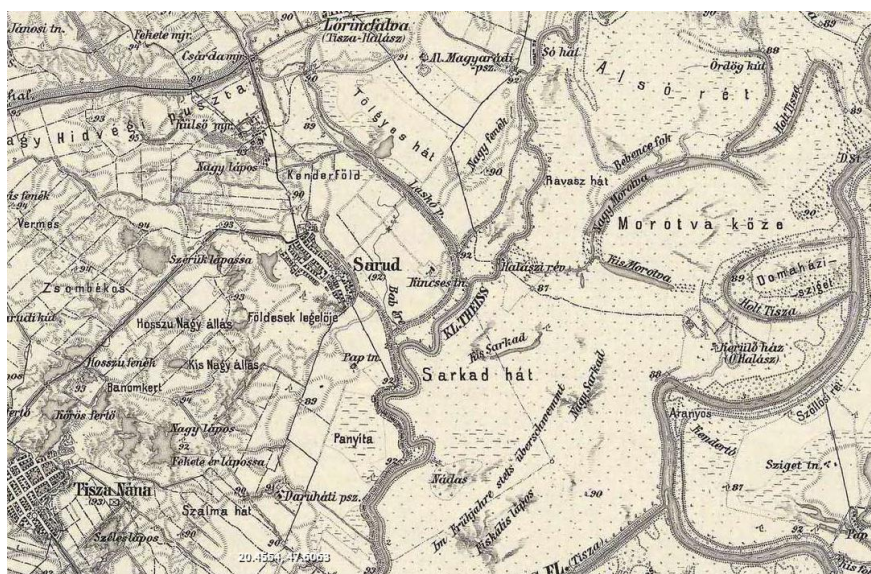
A szabályozás Sarud térségében 1863-ban folyt, s ennek eredményeképpen több száz hold föld vált megművelhetővé, az árvíz által elérhetetlenné.

Sarud történelmének azonban még hátra volt legnagyobb tragédiája, az 1888-as árvíz. 1888. márciusában a tavaszi áradás újabb rekordárvízet hozott. A víz addig nem tapasztalt magasságot ért el, így a védekezést vezető társulat vezetői a minisztériumtól kértek segítséget. Az állami mérnökök ideiglenes gát építését rendelték el, de ezzel sem tudták megakadályozni a töltésszakadást. A lakosság elhagyta a falut, menekültek a munkások is, akiket a katonaságnak sem sikerült visszatartani.



51. ábra Második katonai felmérés

A Tisza-völgyében a 19. század derekán vette kezdetét a folyamszabályozás, ami jelentős változást okozott a térségben.



52. ábra Harmadik katonai felmérés





53. ábra Magyarország Katonai Felmérése (1941)

A település életét érintő utolsó komoly változás 1978-ban a Tisza-tó kialakítása volt. A 127 négyzetkilométeres, eredetileg öntézési célokkal létrehozott mesterséges vízfelület új perspektívát kínált Sarud számára. A vízparthoz közel, a sarudi öblözet természeti szépségeit kihasználva egy új üdülőfalvó jött létre, amely alakul, formálódik napjainkban is. Sarud turisztikai élete ténylegesen csak az elmúlt évtizedben teljesedett ki.



54. ábra 1979. évi légifotó



55. ábra 1984. évi légifotó



56. ábra Jelenlegi területhasználatok (2021. évi Google légifotó)

## 6.5.2. A meghatározó tájelemek vizsgálata és a tájképi adottságok

Tájelem: A táj alapvető alkotórészei, illetve azok kapcsolata („tájalkotó elem”, amelyek lehetnek természeti és társadalmi keletkezésűek. A táj természeti alkotóeleme gyakorlatilag a környezet elemeivel egyeznek meg, miként azonban a táj és környezet fogalmából következik, a környezeti elemek állandósult karaktervonásaikkal válnak tájalkotó elemmé. A táj társadalmi alkotó elemei a társadalmi tevékenységek eredményeképpen megjelenő objektumok.

A tájalkotó elemek természetessége alapján az alábbi csoportokba sorolhatók a tájak:

I. természetes, v. érintetlen

**II. természetközeli**

III. félig befolyásolt

IV. erősen befolyásolt

V. urbánus

A telepítési hely félig erősen befolyásolt és urbanus tájként értelmezhető.

A jelen beruházás kapcsán az épített környezet értékeinek, rendszereinek veszélyeztetéséről vagy károsításáról nem beszélhetünk. A tájjelleget meghatározó tájelemek ritkasága, pótolhatósága tekintetében elmondható, hogy az ország egyik tájvédelmi értelemben legérzékenyebb térségben épül, a tájvédelmi funkciói pótolhatatlanok.

A Hevesi-sík szinte teljes egészén mezőgazdasági hasznosítás folyik. A talajok zöme löszös agyagon képződött csernozjom barna erdőtalaj, kovárványos barna erdőtalaj, réti csernozjom, szolonyeces réti talaj, valamint nagy százalékban szikes, vagy sóhatás alatti.

A termesztett kultúrák között jellemző az alacsony anyag-és energiaigényű növények dominanciája, legnagyobb vetésterülettel a gabonafélék, ezen belül is az őszi búza és a tavaszi árpa, valamint a kukorica rendelkezik.

A település közigazgatási területén található országos jelentőségű védett természeti övezetek, Natura 2000 területek, ex-lege védett területek, valamint az országos ökológiai hálózat övezetei településképi szempontból meghatározó területek kategóriába sorolandók.

A térségben a természetvédelmi területeken, az erdő és gyepterületeken és a vizes élőhelyeken teljes mértékben megbonthatatlan, beépítetlen táj a meghatározó arculati jellemző.

Tájalkotók:

- Erdőterületek: erdősítésnél, mezővédő erdősávoknál és takarófásításnál minden esetben honos fajokból álló, elegyes állományok.
- Vízfolyások: A térségben található forrásokat, felszíni vízfolyásokat, azok természetes partvonalát, természetes vagy természetközeli állapotban találhatók.
- Közlekedési, közmű területek
- A mezőgazdasági övezetekben csak tájba illő épület létesíthető. Az anyag- és színhasználat tekintetében itt is a tájra jellemző, természetes anyagok használata javasolt, a rikító, bántó színek kerülendők. Kerítés építése kerülendő, amennyiben mégis létesül, csak nagymértékben áttört, vagy növényzettel kísért vadhálósával, vékony tartóoszlopokkal, tájvizsgálat függvényében létesíthető.
- Ipari és mezőgazdasági üzemi területek

A vizsgált területen fellelhető tájelemek:

- *erdős foltok*

Út menti és vízfolyásmenti erdősávok, melyek Tisza-tó töltés környezetében települtek. Az erdős foltok között természetközeli gyepterületek helyezkednek el.

- *ártéri rét, legelő, ligetes jelleg*

A mesterséges és természetes rétek, amelyek fátlanok vagy csak gyéren, szétszórtan álló fák, cserjék találhatóak rajtuk; uralkodó elemeik a fűvek és más lágy szárú növények.

Felszíni víztestek védőterülete, amely a medret követő és azt kétoldalt közrefogó töltések között terül el.

- *közlekedési utak – erdős, mezőgazdasági területek között*

Az út menti folyosók magukba foglalják a járművek által használt utakat kísérő bármilyen vegetációs sávot. Az utak mentén általában nyílt és erősen zavarott folyosók alakulnak ki.

Füves, bokros és fás vegetáció is kíséri a meglévő utat, amelyek a környező tájrésztől függően környezetüknél alacsonyabbak és magasabbak is lehetnek, gyakran árkok, kerítések és falak is részei ennek a folyosónak.

- *utak és csatornák menti korridorok*

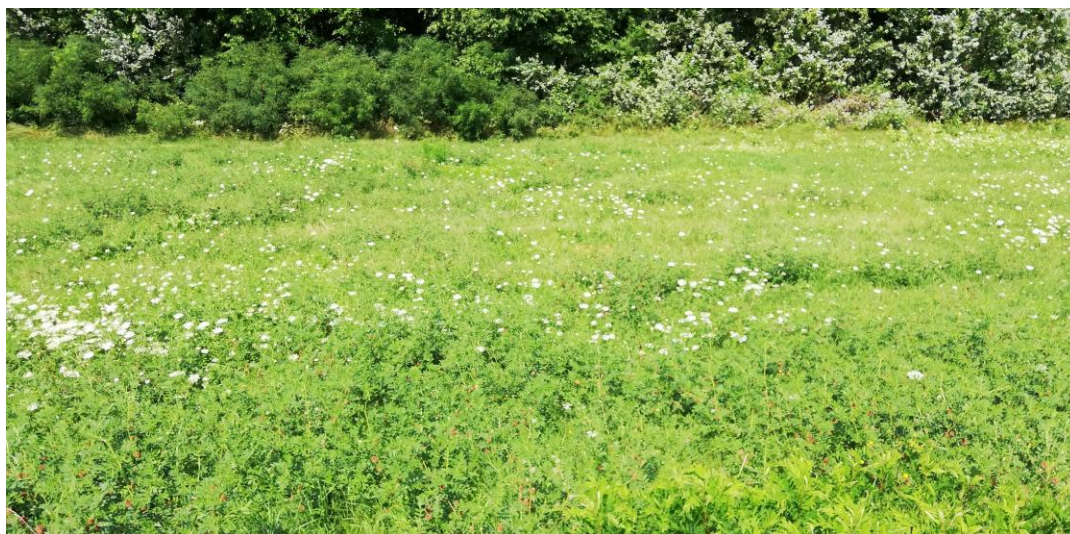
Az csatorna menti folyosók magukba foglalják a csatornákat kísérő bármilyen vegetációs sávot. A csatornák mentén általában nyílt és erősen zavarott folyosók alakulnak ki.

Füves, bokros és fás vegetáció is kíséri a meglévő utakat és csatornákat, amelyek a környező tájrésztől függően környezetüknél alacsonyabbak és magasabbak is lehetnek, gyakran árkok, kerítések és falak is részei ennek a folyosónak.

A területen az út menti folyosó többféle funkciót tölthetnek be; számos faj számára szűrőként, gátként vagy „fajnyelőhelyként”, mások, elsősorban a zavarástűrő fajok számára élőhelyként, illetve terjedési útvonalként szolgálnak. (CSORBA P. 2005)

- *Mezőgazdasági táj*

Az a jellegadó hasznosítás alapján elkülöníthető tájtípus, amelynek karakterét a mezőgazdasági művelés határozza meg. Jellemző felszínborítás típusok a szántók és gyepek, emellett az erdők és a művi elemek, építmények alacsony arányban vannak jelen. A mezőgazdasági tájak jellemzően vidéki (rurális) tájak.



57. ábra Természetközeli élőhely – ártéri rét





58. ábra Természetközeli élőhely – erdős foltok



59. ábra Urbánus tájelemek, vízgazdálkodási létesítmények

### 6.5.3. A beruházás tájképi értékelése

A tájképi értékelés célja, az általános terület-értékelésen, optimalizáláson túl a vizuális-esztétikai érték meghatározása, az alkalmasság megállapítása. Az értékelés feladata, hogy meghatározzuk és értékeljük a tervezett kerékpárútra gyakorolt hatásait, valamint a jelenlegi állapot és a tervezett beruházás utáni állapot számszerű minősítésével alátámaszunk a területhasználatban történő változás mikéntjét.

A tájnak pszichológiai és esztétikai hatások révén érvényesülő hatását, „teljesítőképességét”, az ilyen értelmű tájképi potenciált közvetett módszerekkel lehet érzékelhetővé tenni.

Tehát röviden: a tájjal kapcsolatos szubjektív értékítéletek objektívebb formába öntése.

#### **Tájképi potenciálértékelés meghatározásának módszere**

A vizsgált terület tájképi potenciáljának meghatározására a tájjelleg értelmezését térrendszerek szerinti láthatóság vizsgálatával végeztük el.

Két meghatározó értékelési nézőpontot jelöltünk ki, melyek összevetésével komplex értékelést kaphatunk, mivel az egyes nézőpontokról különböző látványok tárulnak fel. Tekintettel a lehetséges nézőpontok óriási számára, csak a közhasználatú, azaz a mindenki számára hozzáférhető adottságokkal foglalkozunk.

Vizsgáltuk a tájképet a Tisza-tó töltése, illetve a nyugati mezőgazdasági területek irányából. Gyakorlatilag ez a két nézőpont az, ami könnyűszerrel gyalogosan megközelíthető, és a beruházásra rálátást biztosít.

Az egyes tájrészletek látványa a nézőpont megválasztása szerint eltérő. Vannak felületek, építmények, amelyek több helyről, majdnem mindenholnan láthatók, míg mások csak egyes pontokról vagy egyáltalán nem. Az egyes felületek látványának jelentősége attól függ, hogy több vagy kevesebb, illetve csak egy-egy helyről láthatók. A sok helyről feltáruló felületek az összbenyomás, a vizuális hatások kialakulásában meghatározóak.

Befolyásoló tényező az is, hogy előtérben, középtérben, vagy háttérben feltáruló tájképet vizsgáljuk.

#### Előtér

A közvetlen környezet állapota mindenütt érzékelhető. Az előtér adottságai változtathatók (kilátásnyitás nyiladéokban, eltakarás fásítással, beépítéssel).

#### Középtér

A tájjelleg elsősorban a tágabb környezetben érzékelhető. Az a 2-3 km-ig terjedő távolság, amelyen belül a nagyság, szín, forma és az egyes mozgásformák egyértelműen elkülöníthetőek.

#### Háttér

A kontúrok, sziluettek, tömeghatások a látóhatárig érzékelhetőek. Akár 50-80 km-re lévő domborzati jellegzetességek vagy objektumok is láthatók.

A láthatóságot, azaz az át-, a ki- és a rálátást a geomorfológiai adottságok mellett a borítottság, a használati mód és a beépítettség határozza meg. Másként tárul fel a térrendszerek jellege az egyes kilátóhelyekről és másképpen haladás közben. A nézőpont és a látottak kapcsolata igen szoros. A nézőpont helyzete meghatározta a látótér távolságát, a kilátás szögét és a térméretet.

A tájképi értékelést végezve külön vizsgáltuk a jelenlegi állapotot, és a kerékpárút megépítése után bekövetkező tájképi hatásokat különböző értékelési szempontok alapján.

#### Fogalmak, magyarázó értelmezések

**Láthatóság:** A tájképi potenciál meghatározásánál a térrendszerek szerinti láthatóság vizsgálata és értékelése az állapot rögzítéshez nélkülözhetetlen. A láthatóságot, azaz az át-, a ki- és a rálátást a geomorfológiai adottságok mellett a borítottság, a használati mód és a beépítettség határozza meg.

**Rálátás:** A környezetből az objektumot értékeljük.

**Kilátás:** Az objektumból a környezetet értékeljük.

**Szegélyhatás:** Egyrészt biológiai, másrészt pszichológiai értelemben érvényesülő jelenség. A táj sokoldalúsága a földfelszíni adottságokon túlmenően, a tájhasznosítási módok és a művelési ágak változatosságán, azaz határoló vonalaik, szegélyeik hosszán és milyenségén keresztül jut kifejezésre. A szegélyek a táj karakterét, ezen belül az eltérő területhasználati módok egymásmellettiességét is kifejezésre juttatják. Fény-árnyék hatások, zártság-nyitottság érzete, valamint szín- és formakontrasztok fordulnak elő a szegélyek menti keskeny sávban.

**Tájelem:** A táj alapvető alkotórészei, illetve azok kapcsolata „tájalkotó elemek”, amelyek lehetnek természeti és társadalmi keletkezésűek. A táj természeti alkotóeleme gyakorlatilag a környezet elemeivel egyeznek meg, miként azonban a táj és környezet fogalmából következik, a környezeti elemek állandósult karaktersámaikkal válnak tájalkotó elemmé. A táj társadalmi alkotó elemei a társadalmi tevékenységek eredményeképpen megjelenő objektumok.



### Az értékelés pontrendszere

A fenti fejezetben ismertetett különböző nézőpontokból feltáruló látványt az alábbi értékelési szempontok szerint vizsgáltuk. Az az értékelési szempont jelenti a magasabb pontot, amely legkevésbé befolyásolja negatív irányban a tájképet.

#### Láthatóság

- |                             |        |
|-----------------------------|--------|
| a.) kiváló kilátás/rálátás  | 6 pont |
| b.) közepes kilátás/rálátás | 4 pont |
| c.) gyenge kilátás/rálátás  | 2 pont |

#### Átlátás

- |   |        |
|---|--------|
| a.) teljes átlátás biztosított                      | 6 pont |
| b.) részleges átlátás biztosított                   | 4 pont |
| c.) átlátás kevésbé vagy egyáltalán nem biztosított | 2 pont |

#### A kilátás mekkora részét érinti

- |                           |        |
|---------------------------|--------|
| a.) a kilátás 20-30% - át | 6 pont |
| b.) a kilátás 40-60% - át | 4 pont |
| c.) a kilátás 60 % fölött | 2 pont |

#### Ember alkotta művi és természeti elemek aránya a tájképben

- |  |        |
|--|--------|
| a.) ember alkotta, de dominálnak benne a természeti elemek | 6 pont |
| b.) ember alkotta, dominánsan művi megjelenésű elemek      | 4 pont |
| c.) kizárólag művi megjelenésű elemek                      | 2 pont |

#### Tájképben megjelenő karakteres tájelemek jellege

- |   |        |
|---|--------|
| a.) tájalkotó elem, mely tájképileg pozitív vizuális karaktert jelent | 6 pont |
| b.) jelentős, de nem uralja a tájat                                   | 4 pont |
| c.) tájképi konfliktust jelent  | 2 pont |

#### Látványt károsító vizuális ártalmak száma

- |  |        |
|--|--------|
| a.) látványt károsító vizuális ártalom nincs | 6 pont |
| b.) egy, vagy néhány látványt roncsoló elem  | 4 pont |
| c.) több látványt károsító ártalom           | 2 pont |

#### Szegélyek

- |  |        |
|--|--------|
| a.) kiváló látvány (szegélyekkel gazdagon határolt tájkép) | 6 pont |
| b.) kedvező látvány  | 4 pont |
| c.) előnytelen látvány (homogén, egyhangú tájkép)          | 2 pont |

#### Feltáruló látkép

- |  |        |
|--|--------|
| a.) különösen szép kilátás                                   | 6 pont |
| b.) szép látkép, de a környéken több helyről látható hasonló | 4 pont |
| c.) a feltáruló látkép nem igazán esztétikus                 | 2 pont |

#### Tájképben megjelenő növényállapot, növényalkalmazás

- |   |        |
|---|--------|
| a.) kiváló a növényállomány állapota, tájbailló,<br>honos növényalkalmazás, optimális térérzet jellemzi | 6 pont |
|---|--------|

- b.) közepes a növényállomány állapota, több a tájbaillő növények száma, mint az egzótáké, torzul az optimális térérzet 4 pont
- c.) rossz, gyenge minőségű növényállomány állapota, tájidegen vegetáció, nem lehet rálátni a szép tájrészletekre 2 pont

Egyedülállósága

- a.) a feltároló tájkép kiemelkedően jelentős 6 pont
- b.) szép tájkép, de máshol is előfordul 4 pont
- c.) nem egyedülálló 2 pont

T á j k é p i é r t é k e l é s				
Sarud				
Szempontok	Jelenlegi állapot		Tevékenység megkezdése után	
	Értékelési nézőpont		Értékelési nézőpont	
	Tisza felől	Szántók felől	Tisza felől	Szántók felől
1. Láthatóság	6	6	6	6
2. Átlátás	2	2	2	2
3. A kilátás mekkora részét érinti	6	6	6	6
4. Ember alkotta művi és természeti elemek aránya	6	6	4	4
5. Tájképben megjelenő karakteres tájelemek jellege	4	6	4	4
6. Látványt károsító vizuális ártalmak száma	4	6	4	6
7. Szegélyek	6	6	6	6
8. Feltároló látkép	6	6	6	6
9. Tájképben megjelenő növényállapot, növényalkalmazás	6	6	6	4
10. Egyedülállóság	4	4	4	4
ÖSSZESEN:	50	54	48	48
SZUMMA:	104		96	

75. táblázat Tájképi értékelés

Értékelés, összegzés

A vizsgált területről feltároló tájképet több kiválasztott nézőpontból, a tájképi hatásokat jól tükröző értékelési szempontok szerinti pontoztuk. Ez után összevethetjük a jelenlegi tájképi potenciált, valamint a tervezett bővítés megépülése utáni tájképi hatásokat. Az összehasonlításnál érdemes a jelenlegi és a tervezett állapot azonos nézőpontra vonatkozó pontértékeit vizsgálni.

Az elérhető maximális pontszám az egyes nézőpontokból 60 pont, így a két nézőpont alapján összesen 120 pont a maximum. Láthatjuk, hogy az ideális tájképi megjelenéshez képest a tervezett állapot 104.

A tervezett beruházást tekintve fontos tény, hogy az új elemek a tájképben nem egy új tájelemként fog megjelenni, hisz ott már jelenleg is található egy szivornya és annak létesítményei. Ez alapján a különböző nézőpontokból vizsgálva a tájképet meghatározó értékelési szempontok tekintetében nem fog jelentős módosulást fog okozni.

## 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. Létesítés idején várható hatótényezők eredményeként kialakuló hatásterületek

##### Környezeti elem: Levegő

A levegőtisztaság-védelmi modellezés megkezdése előtt a tervezett beavatkozások alapján az alábbi forrásokat azonosítottunk, melyek alapján az alábbi felületi forrásokat vizsgáltuk:

A felületi források az alábbiak voltak:

1. forrás: Szivornya építés
2. forrás: Kotrás és mederrendezés (szárazon)
3. forrás: Hidromechanizációs kotrás

A szoftver által meghatározott hatásterületek az alábbiak szerint alakultak.

Modell megnevezése	Kibocsátások		
	Munkagép	Kiporzás	
	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	TSPM
Beruházás (együttes munkavégzés)	<b>74,3 m</b>	<b>38,8 m</b>	<b>34,1 m</b>

76. táblázat Hatásterületek

A tervezett beruházás levegővédelmi hatástávolsága 74,3 m.

A szállító járművek kipufogó gázaival terhelik a szállításokkal érintett útvonalak környezetének levegőjét. Az út hatástávolságát átlagos és inverziós meteorológiai viszonyok mellett is a „C” feltétel határozza meg. Az út hatástávolságát az „A” feltétel határozza meg a létesítés idején. Az út létesítéskori hatástávolsága külterületen: átlagos meteorológiai körülmények mellett. 2,7 m (változás: 0 m), kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett. 3,4 m (változás: +0,3 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 65 dB. A tervezett tevékenységeket csak nappali időszakban végzik. A létesítés hatástávolsága 116 m MSZ szabvány szerint, a térképi leolvasás alapján maximum 201 m (északi irányba).

A létesítéshez kapcsolódó szállítási tevékenység okozta additív terhelés külterületen 0,19 dB, vagyis a forgalomból származó zaj növekménnyel nem kell számolni.

Környezeti elem: Talaj

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

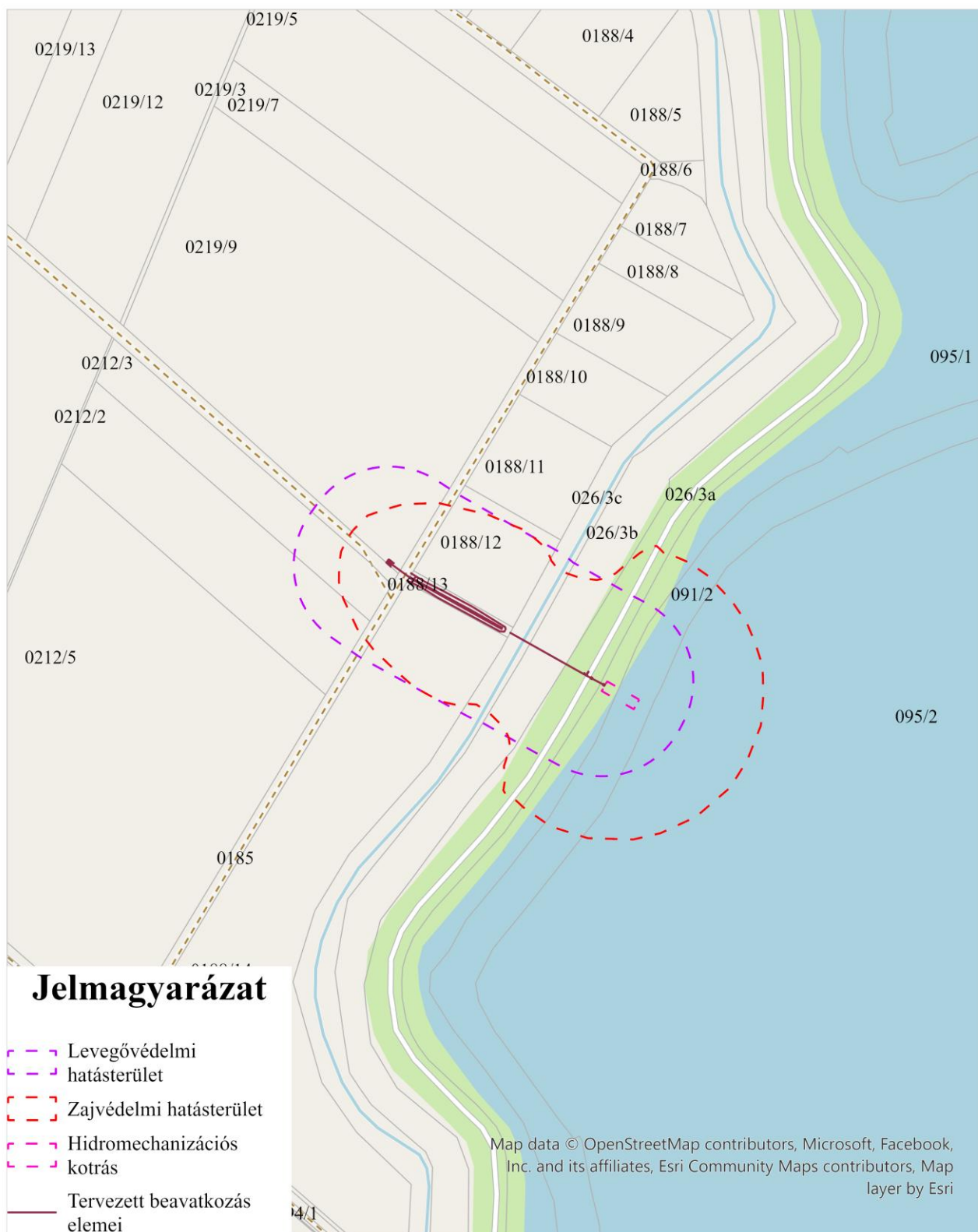
Megegyezik az egyesített hatásterülettel.

A létesítés hatásterületén található ingatlanok:

Sarud

0219/9, 0188/2, 0188/14, 0212/4, 0212/3, 0219/26, 0219/27, 0217, 0185, 095/1-2, 091/2, 026/3





Name: Előzetes vizsgálat - "Sarudi vízkivételi szivornya és tápcsatorna helyreállítása"



Scale: 1:8 000

Hatásterület - létesítés



60. ábra Hatásterületek

#### 6.6.1.2. Üzemeltetés idején várható hatótényezők

---

Nem releváns.

#### 6.6.1.3. Felhagyás idején várható hatótényezők

---

Nem releváns.

### 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 mellett sem a felszíni, sem a felszín alatti víztestek nem szennyeződhetnek, szennyező anyag a beavatkozás területére nem kerülhet. Ez kizárja a közvetett hatások kialakulását, tehát nincs lehetőség arra, hogy a szennyező anyagok közvetetten hatással legyenek távolabbi víztestekre vagy vízbázisokra.

Bár a létesítés idején 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 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 kockázatértékelést kell végezni és ennek eredménye alapján be kell mutatni a lehetséges jövőbeli kockázatok mértékét is.

Az elemzést az Európai Bizottság Éghajlat-politikai Főigazgatósága megbízása szerint elkészült „*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*” című útmutató Magyarországra történő adaptálásának, az „*Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez*” című dokumentum (a továbbiakban: Klímakockázati Útmutató) alapján készítettük el.

### 7.1. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG SZÁMBA VETT VÁLTOZATAI MILYEN MÉRTÉKBEN ÉRZÉKENYEK AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ HATÁSOKRA, JELENTŐS ÉRZÉKENYSÉG ESETÉN RÉSZLETES ADATOKKAL ALÁTÁMASZTOTTAN

#### 7.1.1. Az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása

Az éghajlatváltozás valamilyen módon minden tevékenységet, beruházást érint. A felmelegedés növekvő üteme és nagyságrendje, továbbá az éghajlati rendszerben tapasztalt más változások növelik a súlyos, átfogó és esetenként visszafordíthatatlan káros hatások kockázatát. Az éghajlatváltozás befolyásolni fogja a környezeti és társadalmi rendszereket, melyek körülveszik a fizikai eszközöket és infrastruktúrákat, és azok kölcsönhatását ezekkel a rendszerekkel.

Annak érdekében, hogy meghatározzuk, hogy egy adott projekt milyen mértékben befolyásolt az éghajlat által, a következő táblázatban szereplő ellenőrző listát alkalmazhatjuk.

Amennyiben a projekt adaptációs projekt, vagyis fő célja a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás elősegítése, szükségesek további vizsgálatok a beruházásra vonatkozóan a következő táblázatban 1-9. kérdésekre adott válaszoktól függetlenül.

Ha nem adaptációs projektről van szó, a következő, 1. kérdésre a válasz „igen”, és emellett a 2–9. kérdések bármelyikére „igen”-a válasz, a végrehajtandó projekt az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt, ezért a projekt sérülékenységi elemzésének elvégzése és a projekt klímabiztossá tétele az adaptációs útmutatóban foglaltak szerint javasolt! Ha a következő táblázat minden kérdésre „nem” a válasz, akkor további elemzésre nincs szükség.

0.	A projekt megvalósításának célja az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás? Igen, a projekt célja az öntözésfejlesztés, mely a jövőben gyakoribbá váló, hosszabb száraz időszakok, a csapadék egyenlőtlen eloszlása miatt válik szükségessé.	<u>igen/nem</u>
1.	Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év? A tervezett beruházás Sarud külterületén tervezett öntözésfejlesztés része, mely hosszútávon oldja majd meg az érintett terület öntözési célú vízellátását.	<u>igen/nem</u>
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 jelentkezhet a berendezések hatékonyságának csökkenésében, illetve a megengedett hibahatárok csökkenésében vagy kényszerű üzemszünetekben. A következőkben kiemeljük a projektre ható éghajlatváltozás következményeit. 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 létesítményekben keletkező károk és rövidebb élettartam, pl. szerkezetet károsító árvíz, 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, pl. a víz lefolyását akadályozó létesítmények miatt keletkező árvízárak stb.</li> <li>- a beruházás által biztosított szolgáltatásban történő negatív változások az éghajlatváltozás hatására, pl. vízhiány, vízellátási problémák</li> <li>- az éghajlatváltozás hatásai elleni védekezés miatt megnövekedett működési, illetve pótlólagos beruházási költségek, pl. állagfenntartás megnövekedett költségei!</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/nem</u>
3.	A projekt létesítményeket és tevékenységeket negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhöz, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?	<u>igen/nem</u>
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. A rendelkezésre álló, hasznosítható felszíni vízkészlet, esetünkben öntözővíz mennyiségét az éghajlatváltozás kedvezőtlen irányba befolyásolja, a klimatikus vízmérleg eltolódása a vízkészletek csökkenésével jár. A projekt keretein belül az öntözésfejlesztés valósul meg, a víz szerves része a projektnek.	<u>igen/nem</u>
5.	A projekt energiaellátását megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassza vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében stb.) Nem releváns.	<u>igen/nem</u>
6.	A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függnek-e más közbeső termékektől vagy szolgáltatásoktól, amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus stb.) Nem releváns.	<u>igen/nem</u>
7.	A projekt szállítási útvonalai különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások stb.)? Nem releváns.	<u>igen/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)? Igen, az üzemeltetéshez, fenntartáshoz szükséges munkaerő kinti munkát végez.	<u>igen/nem</u>
9.	A projekt termékei és szolgáltatásai iránti keresletet befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése stb.)	<u>igen/nem</u>

77. táblázat Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására

Mivel a tervezett beruházás nem adaptációs projekt, de a beruházásra az ellenőrző lista 1. pontja érvényes („Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év”) és további kérdésekre is „igen”-nel feleltünk, ezért a végrehajtandó projekt az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt, ezért a projekt sérülékenységi elemzésének elvégzése és a projekt klímabiztossá tétele a Klímakockázati Útmutatóban foglaltak szerint javasolt.

### 7.1.2. 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

78. táblázat A klímakockázat csökkentési eszköztár 8 modulja

**Előzetes elemzés:** egy kvalitatív elemzés, mely eredményeképpen meghatározásra kerül, hogy a projekt érzékenysége, kitettsége, sérülékenysége és az éghajlatváltozás által okozott kockázat szintje alacsony, közepes vagy magas. Jellemzően a stratégiaalkotás fázisában készül.

**Részletes elemzés:** nem kvalitatív, hanem kvantitatív megközelítést igényel, az érzékenység, kitettség, sérülékenység és kockázat részletes módszertan alapján kerül felmérésre, pl. számításokon, modellezésen alapul. Jellemzően a részletes tervezéssel párhuzamosan készül.

A nagyprojektek esetében a részletes vizsgálatot minden esetben javasolt elvégezni, míg az **egyéb projektek esetében az 1-4 modulok alkalmazása során elegendő egy kvalitatív vizsgálat elvégzése**, mely az előzetes vizsgálatok mélységével megegyezik.

A nagyprojektek esetében a 6. Modul szerinti költség-haszon elemzés kötelező, az egyéb projektek esetében e helyett egy egyszerűbb módszertan is alkalmazható a legjobb adaptációs intézkedés kiválasztásához.

#### 7.1.2.1. 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 tervezett beruházás során megvalósuló vízellátási-művek és vízmunka tartósságát, élettartamát befolyásolja az éghajlatváltozás.

- 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.

A tervezett beruházás az öntözésfejlesztés céljából jön létre, mely nem tekinthető termelőtevékenységnek.

- Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbenső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?

Nem releváns.

- Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?

Nem releváns.

- A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?

A tervezett szolgáltatás iránti keresletet a klímaváltozás okozta vízgazdálkodási problémák növelik.

- A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?

A tárgyi öntözésfejlesztés pozitívan hat a térség sérülékenységére, segíti az adaptációs képességét.

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

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 közbelső 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
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
4. Hősegnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	közepes
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	alacsony
10. Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	alacsony
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	közepes
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
17. Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
18. Villámvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	alacsony
22. Aszály gyakoribb előfordulása	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	közepes
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
24. Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
25. Szélerózió	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony

79. táblázat Mátix a projekt érzékenységeinek előzetes vizsgálatához

Releváns elemek:

2. Nyári napok számának növekedése (napi max.  $> 25^{\circ}\text{C}$ )
4. Hőszénnapok számának növekedése (napi maximum  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ )
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum  $\geq 20^{\circ}\text{C}$ )
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet  $> 25^{\circ}\text{C}$ )
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége,  $^{\circ}\text{C}$ )
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg  $\geq 1\text{ mm}$ , %)
10. Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg  $< 1\text{ mm}$ , nap)
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg  $\geq 1\text{ mm}$ , nap)
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg  $\geq 20\text{ mm}$ , nap)
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés
17. Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)
22. Aszály gyakoribb előfordulása

#### 7.1.2.2. 2. Modul: A projekthelyszín kitettségének értékelése

A projekthelyszín kitettségét a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (a továbbiakban: NATÉR) adatai alapján határoztuk meg a relevánsnak ítélt éghajlati paraméterek vonatkozásában. A kitettség meghatározásakor regionális, valamint globális klímamodelleket, az ALADIN-Climate, a RegCM, az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5, az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5, az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 modellek adatait vettük figyelembe és a kedvezőtlenebb előrejelzést vettük alapul.

A klíma modellezése a teljes éghajlati rendszer viselkedésének leírásán alapul, amely azonban a benne közreműködő fizikai folyamatok kaotikus jellege következtében csak közelítő módon tehető meg. A modellezés bizonytalansága ezekre a közelítő módszerekre, valamint arra a tényre vezethető vissza, hogy nincs pontos ismeretünk arról, milyen hatással lesz a jövőben az emberi tevékenység az éghajlat alakulására. Utóbbi figyelembevételére különféle kibocsátási forgatókönyvek készülnek, melyek a társadalom, a gazdaság és a technológia területén várható változások becslésében különböznek. A klíma szimulációk elvégzése klímamodellek segítségével történik, melyek különféle matematikai számítási módszerek és parametrizációs sémák alkalmazásával kísérik meg az éghajlat alakításában részt vevő folyamatok leírását. Minél többféle modellre és forgatókönyvre alapozva végezzük el a jövőbeli klíma megismerésére célzott vizsgálatainkat, annál pontosabban tudjuk figyelembe venni az egyes szimulációkból adódó eredményekhez tartozó bizonytalanságot.

Az ALADIN-Climate klímamodell az ARPEGE-Climat globális általános cirkulációs modell és az ALADIN időjárás előrejelző modell alapján a francia meteorológiai szolgálatnál nemzetközi együttműködés keretében kifejlesztett modell.

A RegCM (Regional Climate Model) regionális skálájú hidrosztatikus éghajlati modellt eredetileg az amerikai Légköri Kutatások Nemzeti Központjában fejlesztették ki, melyet az ELTE Meteorológiai Tanszékén végzett magyarországi adaptálását követően használhatunk a hazai előrejelzésekhez is. A modellt regionális klímakutatásokhoz és évszakos előrejelzésekhez használják világszerte.

Az IPCC Negyedik Helyzetértékelő Jelentése (2007) szerint a sugárzási kényszer annak a hatásnak a mértéke, amivel egy hatótényező megváltoztatja a Föld-légkör rendszer bejövő és kimenő energiájának egyensúlyát. A sugárzási kényszer értékeit az iparosodás előtti, 1750-es állapotokhoz viszonyítják, és  $\text{W/m}^2$  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  $8,5 \text{ W/m}^2\text{-t}$ ) 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  $\text{CO}_2$  emelkedést eredményezve. 2080-ra a szén árak növekedéséből kifolyólag stabilizálódik a kibocsátás, így az évszázad végére  $4,5 \text{ W/m}^2$  sugárzási kényszer várható. Az RCP8.5 forgatókönyv a legpesszimistább, az évszázad végére  $8,5 \text{ W/m}^2$ -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.

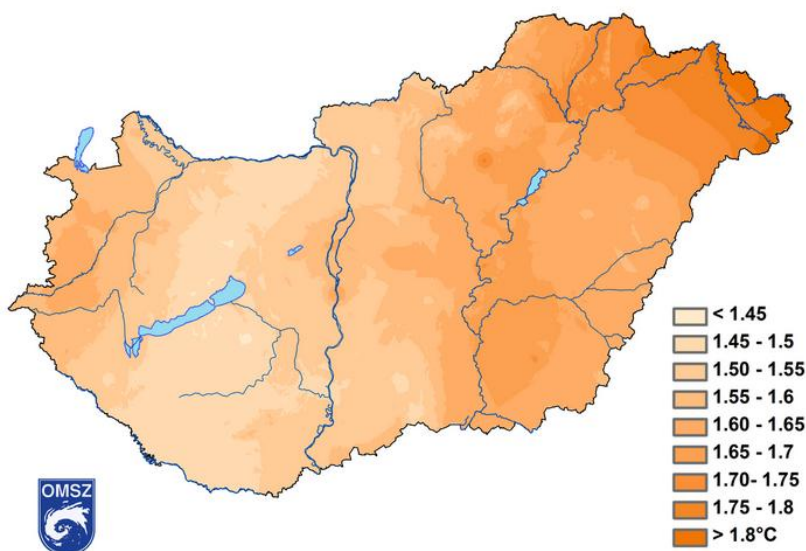
- Hőmérséklet:
  1. Várható átlaghőmérséklet változás Magyarországon a 2021-2050 időszakra ( $^{\circ}\text{C}$ )
  2. Hőhullámos napok gyakoriságának változása megyei szinten a 2021-2050 időszakra ( $\%/ \text{év}$ )
  3. A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)
  4. Hirtelen hőmérsékleteséssel ( $10^{\circ}\text{C}$  3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)
- Csapadék és aszály:
  5. Az évszakos csapadékontenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra ( $\text{mm}/\text{nap}$ )
  6. 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése a 2021–2050 időszakra (napok száma)
  7. Az éves csapadékmennyiség várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra ( $\text{mm}$ )
  8. Az évszakos csapadék várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra ( $\text{mm}$ )
  9. A módosított Pálfai-féle aszályindex várható változása a 2021–2050 időszakra
- Időjárási szélsőségek:
  10. A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)
  11. A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága a 2021-2050 időszakra
- Párolgás:
  12. A potenciális evapotranszpiráció várható változása a 2021–2050 időszakra ( $\text{mm}$ )

13. A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021–2050 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 2021–2050 időszakra (MJ/m<sup>2</sup>)

#### 7.1.2.2.1. Hőmérséklet

A Magyarországra vonatkozó múltbeli megfigyelések és a jövőre vonatkozóan rendelkezésre álló regionális klímamodellek eredményei egyaránt a hőmérséklet emelkedését mutatják. Ez a XXI. századra minden évszak és minden modell esetében statisztikailag szignifikáns, azaz a változások nagysága meghaladja a természetes változékonyságot. A növekedés abban a tekintetben folyamatos, hogy a vizsgált 2071-2100 időszakban ez nagyobb mértékű (átlagosan 3,5 fok), mint a korábbi 2021-2050 időszakban (amikor 1,7 fok az átlagos változás). Magyarországon a nyolcvanas évek elejétől intenzív melegedés kezdődött, az éves középhőmérséklet – a globális tendenciákkal összhangban – növekszik. Az OMSZ adatai alapján a térségben 1981 és 2016 között az évi középhőmérséklet 1,65-1,70 °C-kal emelkedett.

[http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt\\_valtozasok/Magyarorszag/](http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/)



61. 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.

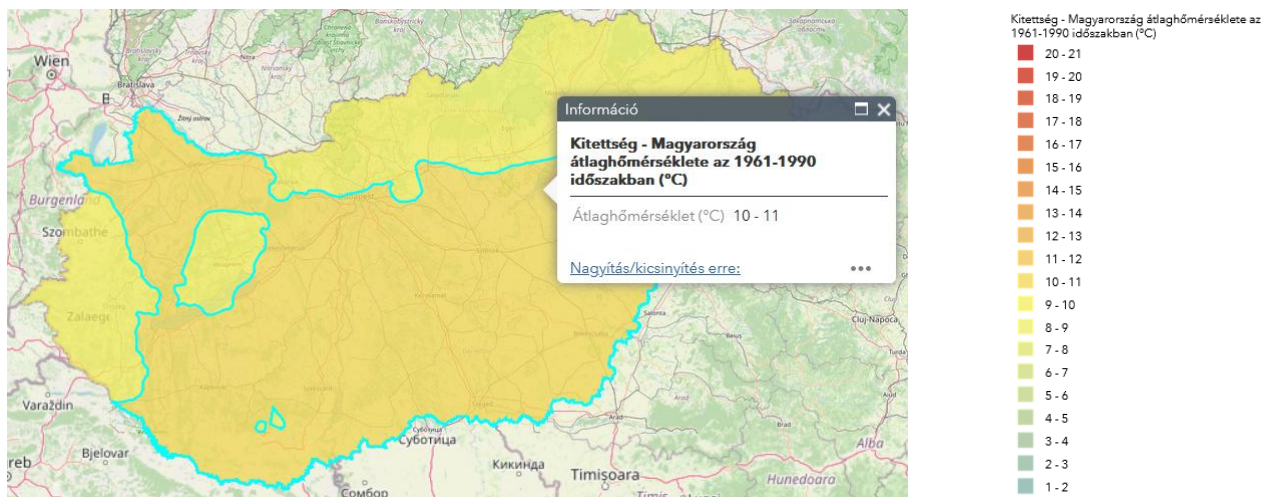
A XXI. században folytatódik az átlaghőmérséklet emelkedése a Kárpát-medencében, mégpedig minden évszak, időszak és modell esetében statisztikailag szignifikáns módon (azaz az évek közötti változékonyság nem haladja meg a változás mértékét). A növekedés abban a tekintetben folyamatos, hogy a vizsgált 2071-2100 időszakban ez nagyobb mértékű (átlagosan 3,5 fok), mint a korábbi 2021-2050 időszakban (amikor 1,7 fok az átlagos változás).



### 7.1.2.2.1.1. Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése

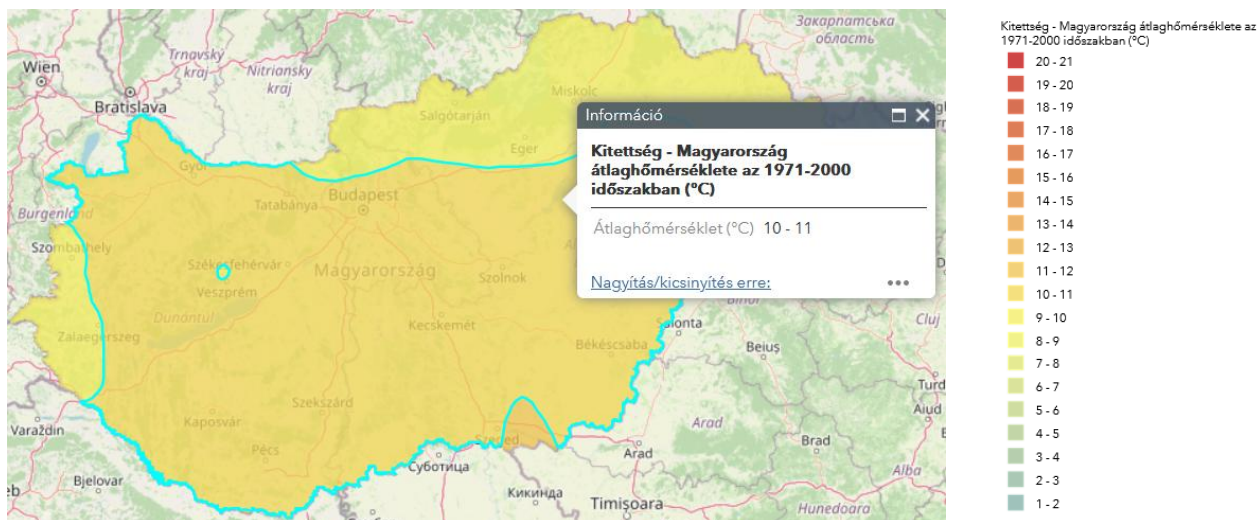
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése Magyarország teljes területén várható, fokozottan az Alföldön és a Dunántúli-dombságban, valamint a nagyvárosokban.

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 2021-2050 időszakában a 1961-1990 referencia időszakhoz képest vizsgálja, az értékek a két időszak átlaghőmérsékleteinek különbségei.



62. ábra Kitettség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1961-1990 időszakban (°C)

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.



63. ábra Kitettség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1971-2000 időszakban (°C)

A beruházás területének átlaghőmérsékletében bekövetkező várható változás területi eloszlását vizsgálja a 2021-2050 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 2021–2050 időszakra (napok száma) (°C)	1,5 – 2	1 – 1,5	0,5 – 1	0,5 – 1	1 – 1,5	1,5 – 2

80. táblázat Várható átlaghőmérséklet változás a 2021–2050 időszakra (°C) a projekthelyszínen

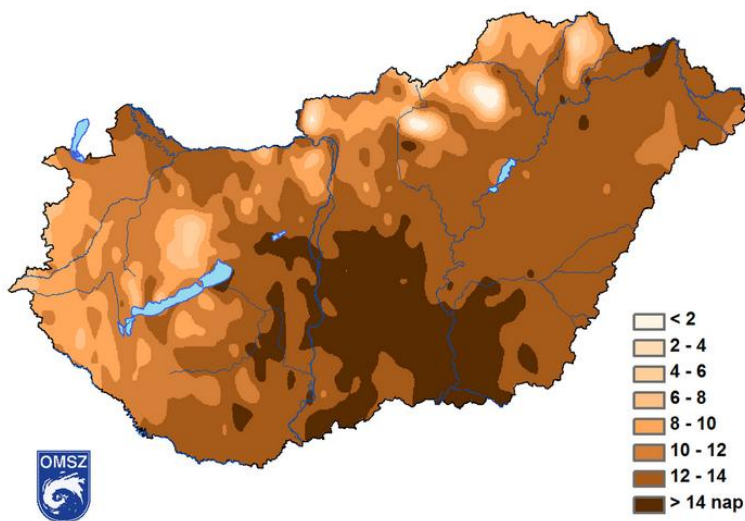
A modellek különböző adatokat jósolnak, de a tendencia az összes klímamodell esetében megegyező: a várható átlaghőmérséklet változás a projekt területén emelkedni fog.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

#### 7.1.2.2.1.2. Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése tekintetében Magyarország teljes területe érintett, fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld.

A hőhullámokkal szembeni érzékenység területi mintázata részben a beépítettséggel, részben az urbanizáltság fokával mutat szorosabb kapcsolatot. A magas urbanizáltsági fokkal rendelkező területeken és sűrűbben beépített településeken élő népesség érzékenyebben reagál a városi hősziget-hatásra. Emiatt az erősebb érzékenység az ország középső, urbanizált területein, valamint a nagyvárosi, nagyobb beépítettségű térségekben van jelen.



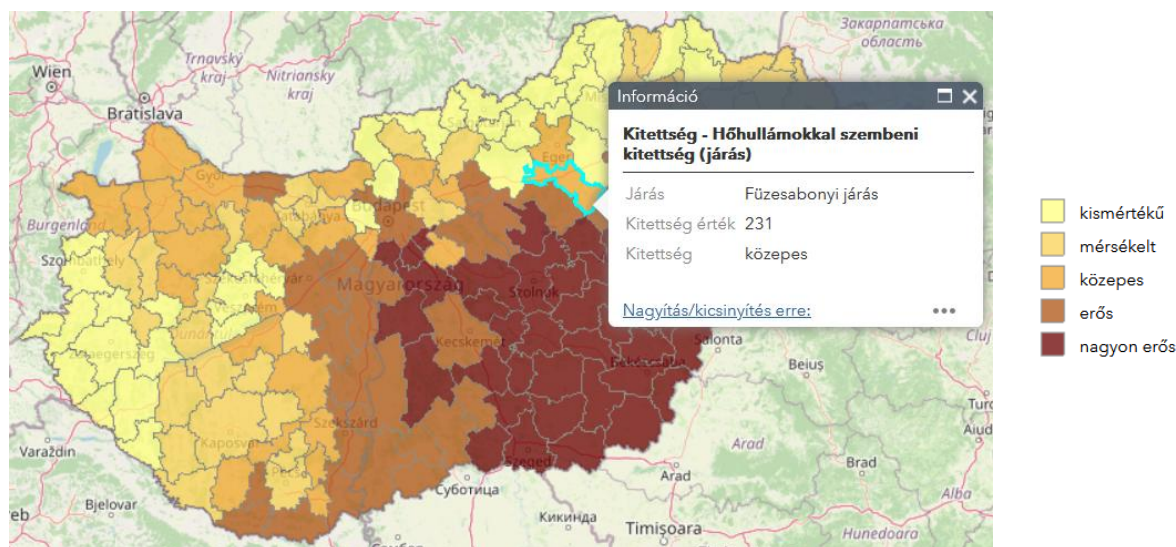
64. ábra Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet > 25°C) az 1981-2016-os időszakban, rácsponti trendbecslés alapján

Hőhullám az északi félgömb mérsékelt éghajlatú területein az anticiklonokhoz kapcsolódó, forró időjárási helyzet, amikor a nappali hőmérséklet tartósan 30°C, az éjszakai 25°C felett marad, és ez magas páratartalommal párosul.

Az 1981-2016-os időszakban a hőhullámos napok száma a térségben 12-14 nap volt.

Az alábbi térkép a beruházási területet magába foglaló Füzesabonyi 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.

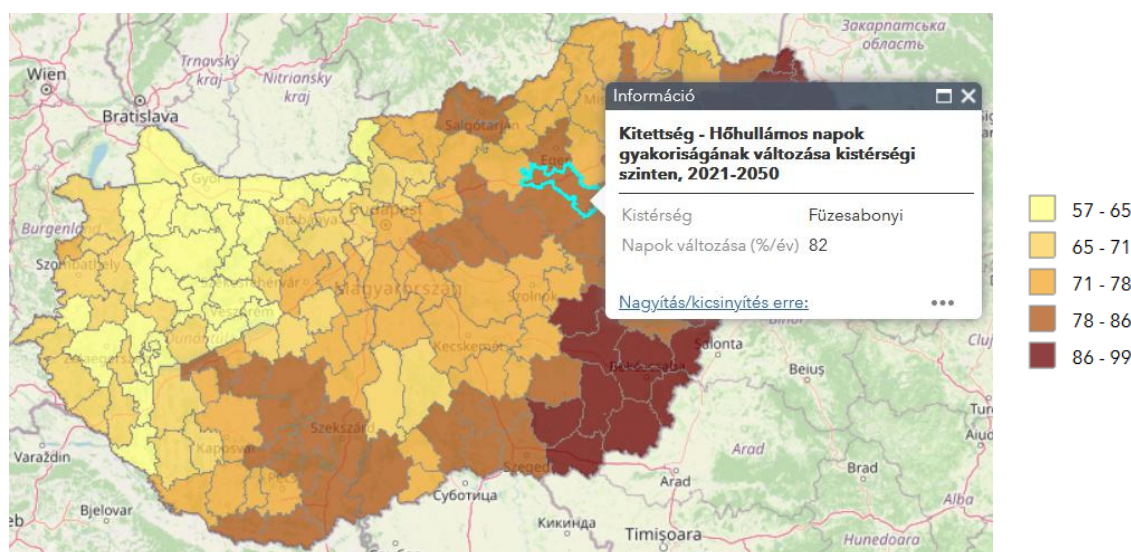




65. ábra Kitettség – Hőhullámokkal szembeni kitettség járási szinten, 2021-2050

A térkép alapján látható, hogy a tervezett beruházás helyszíne hőhullámokkal szembeni kitettség alapján *közepes* kitettséggű.

Az alábbi térkép a 2021-2050 időszakában a hőhullámos napok számának változását (%) szemlélteti a klímamodell 1991-2020 időszakához képest kistérségi szinten.



66. ábra Kitettség – Hőhullámos napok gyakoriságának változása kistérségi szinten, 2021-2050

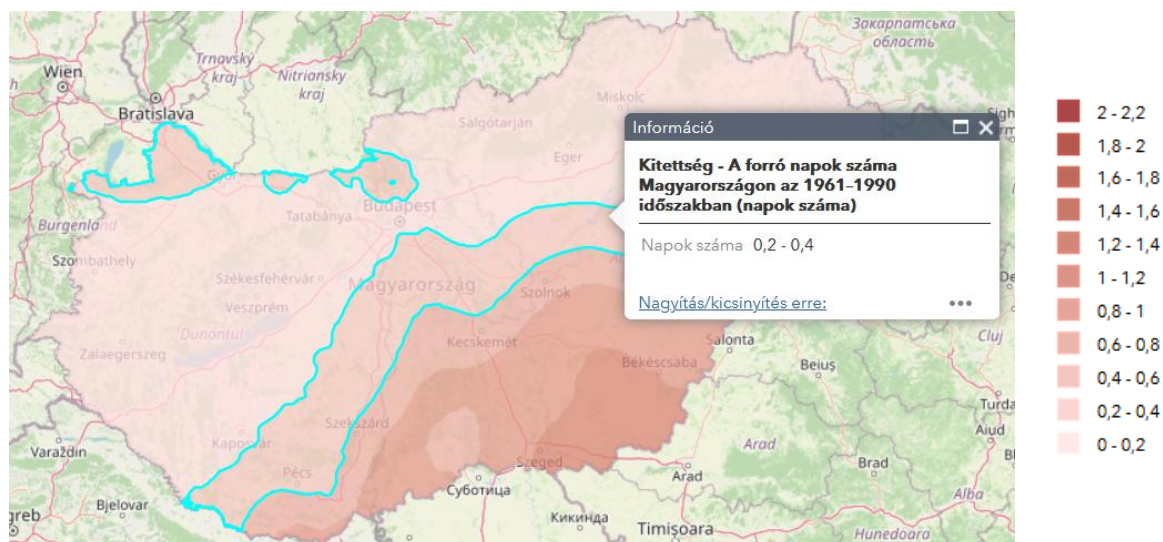
A tervezési területen a hőhullámos napok gyakoriság változása 82%/év.

A kitettség minősítése: **MAGAS**

#### 7.1.2.2.1.3. Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése

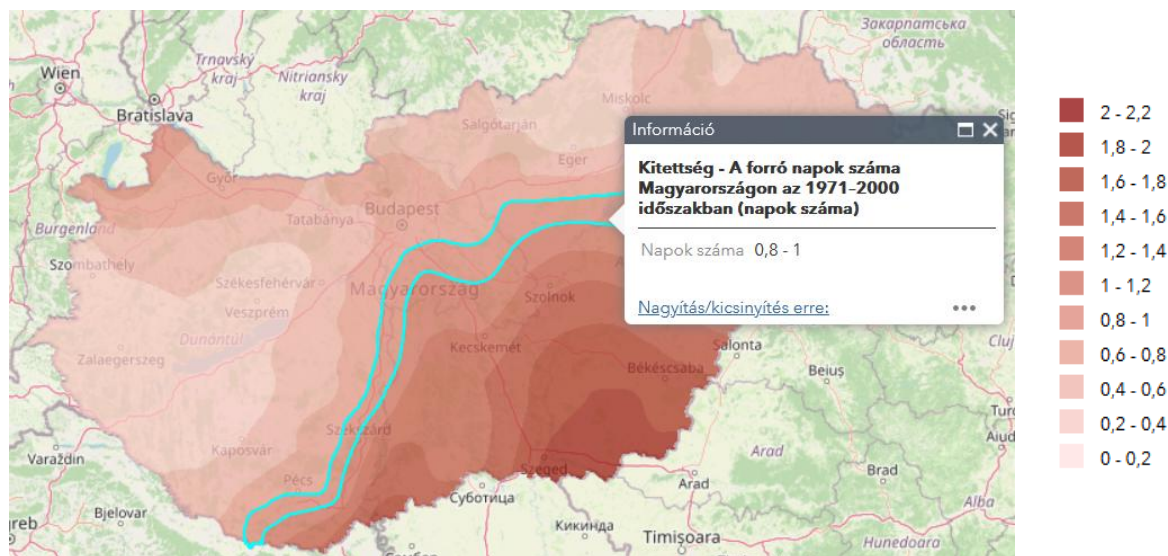
A következő térkép a forró napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja a beruházás területére, az 1961-1990 időszakra. Forró napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t. A megjelenített értékek a forró napok évi számainak a teljes időszakra 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.



67. 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 Magyarországon az 1971-2000 időszakra. A térkép alapján a térégben a forró napok száma évente 0,8-1 nap volt az 1971-2000 időszakban.



68. ábra Kitettség – A forró napok száma Magyarországon az 1971-2000 időszakban (napok száma)

A forró napok átlagos évi számában bekövetkező várható változást Magyarországon a 2021–2050 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 2021–2050 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 2021–2050 időszakra (napok száma)	10 – 15	0 – 5	0 – 5	0 – 5	0 – 5	0 – 5

81. táblázat A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma) a projekthelyszínen

A klímamodellek a fent ismertetett előrejelzések alapján megközelítőleg egységesen jósolnak a forró napok számának változása tekintetében a 2021–2050 időszakra.

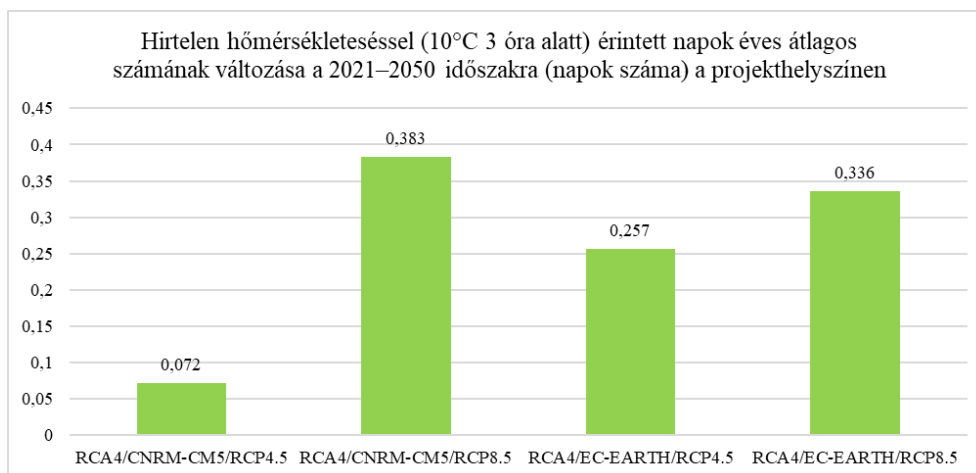
A változás jelentősnek ítéltető, legfőképp az ALADIN-Climate klímamodell alapján.

A kitettség minősítése: MAGAS

#### 7.1.2.2.1.4. Éghajlati paraméter: Hirtelen hőmérsékleteséssel ( $10^{\circ}\text{C}$ 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása

A mutató a hirtelen hőmérsékleteséssel ( $10^{\circ}\text{C}$  3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változását jeleníti meg települési szinten a modellezett 2021–2050 és a 1971–2000 referenciaidőszak viszonylatában, a vizsgált klímamodellek alapján. A mutató alkalmas a létesítmények éghajlatváltozásnak való kitettségét jellemezni.

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.



69. ábra Hirtelen hőmérsékleteséssel ( $10^{\circ}\text{C}$  3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása a 2021–2050 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 hirtelen hőmérsékleteséssel érintett napok növekedése az eszközök, vízellátási létesítmények állékonyságára, a szerkezetének, valamint az eszközök minőségére negatívan hat.

A kitettség minősítése: ALACSONY

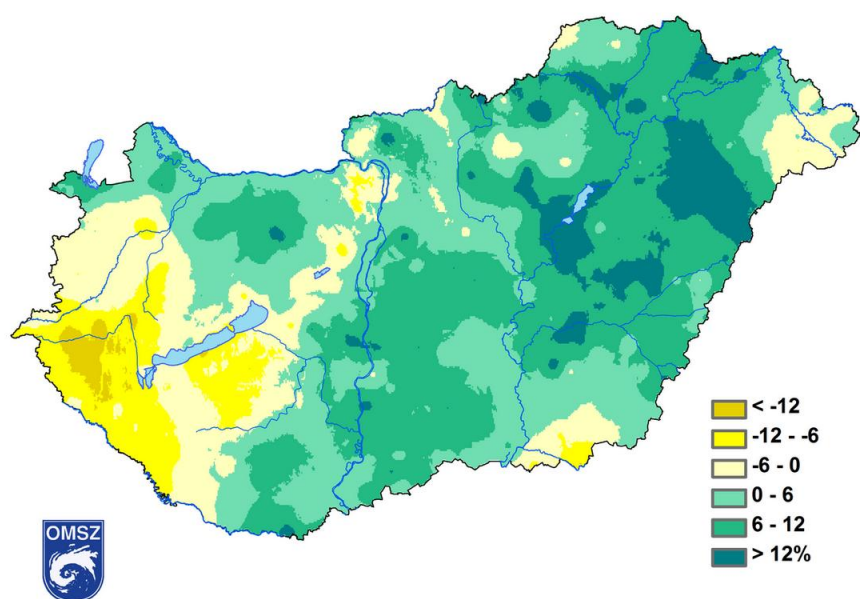


## 7.1.2.2.2. Csapadék és aszály

## 7.1.2.2.2.1. Általános adatok

A csapadék térben és időben nagyon változékony, így a – az éghajlatváltozás hatására bekövetkező – tendenciákat nehezebb kimutatni, mint a hőmérséklet esetén. Míg az évi középhőmérséklet az elmúlt 36 évben szignifikáns növekedést mutat, addig a csapadék változása még egy hosszabb, több mint 50 évet felölelő időszakban sem mutatható ki egyértelműen. A térbeli eltéréseket trendtérképen szemléltették. Az elmúlt 56 évben, 1961 és 2016 között bekövetkezett változásokat bemutató térkép az exponenciális trendillesztésből adódó 56 év alatti %-os változást jelzi. A nyugati országrészben, valamint a Dunántúl középső részén csökkenés jellemző az elmúlt fél évszázadban. A Duna-Tisza-köze, valamint a Tiszántúl legnagyobb részén növekedés látható.

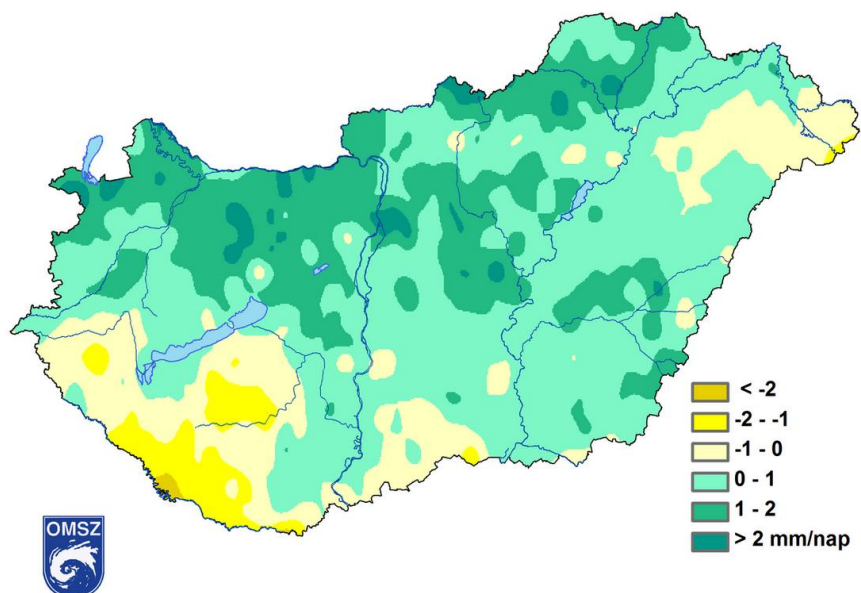
Az OMSZ adatai alapján a térségben 1961 és 2016 között az átlagos csapadékösszegek 12%-kal nagyobb mértékben növekedtek. ([http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt\\_valtozasok/Magyarorszag/](http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/))



70. ábra Az éves csapadékösszeg %-os változása 1961 és 2016 között

A 20 mm-t meghaladó csapadékú napok enyhe növekedést mutatnak, s a száraz időszakok hossza (vagyis a leghosszabb időszak, amikor a napi csapadék nem éri el az 1 mm-t), pedig jelentősen megnövekedett a 20. század eleje óta. A napi intenzitás (egy adott periódusban lehullott összeg és a csapadékos napok számának hányadosa) nyáron jelentősen megnövekedett. Az átlagos napi csapadékok növekedése arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik.

A nyári csapadékintenzitás-változás a térségben 1961-2016 között 0-1 mm/nap értékre adódott. A nyári napi intenzitás országos átlagban növekedett, ezt a növekedést a délnyugat-dunántúli, és kisebb kiterjedésben az északkelet-magyarországi területek csapadékintenzitásának csökkenése mérsékli.



71. ábra A nyári átlagos napi csapadékkintenzitás (átlagos csapadékoság) változása az 1961–2016 időszakban

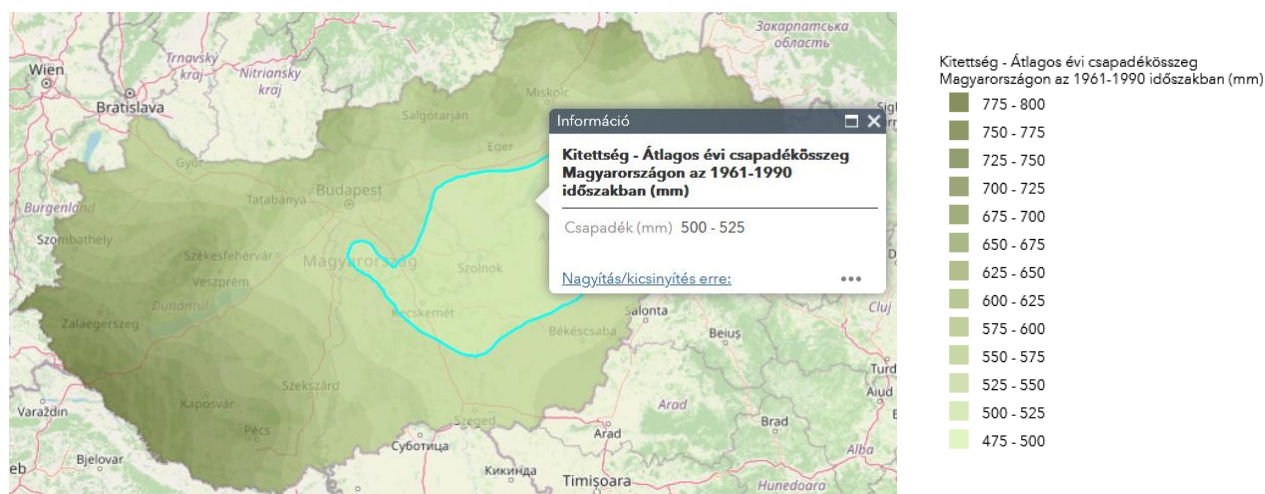
A 2021-2050 időszakban az éves csapadékösszeg változatlanságában és a nyári csapadékatlag 5-10%-ot elérő csökkenésében jobbra egységesek a projekciók. A csapadék a hőmérséklethez képest nehezebben modellezhető meteorológiai elem, ebből adódóan jövőbeli megváltozása gyakran nagy bizonytalansággal terhelt – a különböző modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de annak előjelében sem mindig mutatnak egyezést.

#### 7.1.2.2.2. Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése

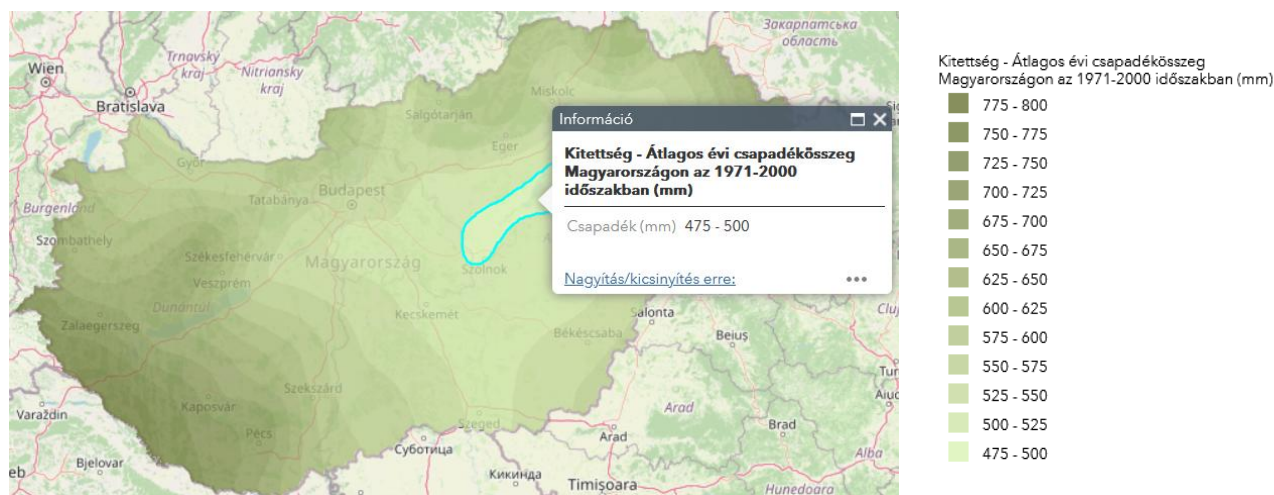
Érintett: Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld

Magyarországon a csapadék térben és időben egyaránt változékonny éghajlati paraméter. Ebből kifolyólag a csapadék jövőbeli megváltozása nagy bizonytalansággal terhelt, mert a modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltérnek, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyulnak statisztikailag szignifikánsnak.

A következő térkép a beruházás környezetének átlagos évi csapadéjának területi eloszlását ábrázolja az 1961-1990 és az 1971-2000 időszakokra. A megjelenített értékek a CARPATCLIM-HU adatbázis alapján származtatott évi csapadékösszegek teljes időszakra vett átlagolásával álltak elő.



72. ábra Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm)



73. ábra Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1971-2000 időszakban (mm)

Az átlagos évi csapadékösszeg a beruházás környezetében az 1961-1990 időszakban 500-525 mm-re, az 1971-2000 időszakra vonatkozóan is 475-500 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 2021–2050 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 2021-2050 időszakban (mm)	-50 – -25	-25 – 0	-25 – 0	0 – 25	50 – 75	0 – 25

82. táblázat Kitettség – A csapadék várható változása a beruházás területén a 2021-2050 időszakra a klímamodellek alapján (mm)

A klímamodellek az éves csapadékmennyiség csökkenésére vonatkozóan eltérő adatokat prognosztizálnak. Az ALADIN-Climate, a RegCM és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2021-2050 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, illetve 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A másik három vizsgált klímamodell az éves csapadékmennyiségekre vonatkozóan növekedést jelez elő.

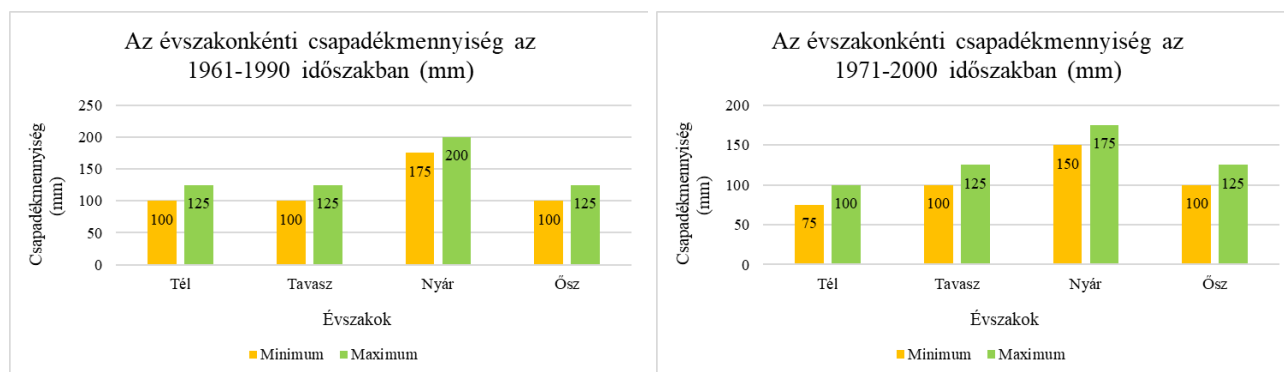
A kitettség minősítése: KÖZEPES

#### 7.1.2.2.3. Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása

A csapadék jövőbeli megváltozása nagy bizonytalansággal terhelt, mert a modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltérnek, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyulnak statisztikailag szignifikánsnak. Ezzel együtt elmondható, hogy a magyarországi átlagos csapadékösszeg nyári csökkenése várható, míg ősszel és télen több csapadék valószínűsíthető, különösen az ország déli területein. A nyári csapadékátlag 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.



83. 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	-25 – 0
tavasz	100 – 125	-25 – 0	-25 – 0
nyár	175 – 200	-50 – -25	0 – 25
ősz	100 – 125	0 – 25	0 – 25

84. táblázat Az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változása 2021-2050 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	0 – 25	0 – 25	0 – 25
tavasz	100 – 125	-25 – 0	-25 – 0	0 – 25	0 – 25
nyár	150 – 175	0 – 25	0 – 25	0 – 25	-25 – 0
ősz	100 – 125	-25 – 0	0 – 25	-25 – 0	0 – 25

85. táblázat Az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen 2.

A klímamodellek előrejelzései változó tendenciát mutatnak a csapadékmennyiségek évszacos változására vonatkozóan.

A legpesszimistább az ALADIN-Climate klímamodell, ami az őszt kivételével az összes évszakban a csapadékmennyiség csökkenését jelzi elő. A RegCM klímamodell és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell az év felében jelzi a csapadékmennyiség csökkenését. Az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és az RCP8.5 klímamodellek 1-1 évszakban jósolják a csapadékmennyiség csökkenését.

A legoptimistább az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell, mely egész évre vonatkozóan a csapadékmennyiség növekedését jósolja.

A kitettség minősítése a várható csapadékmennyiség-változásra vonatkozóan: KÖZEPES

#### 7.1.2.2.2.4. Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése

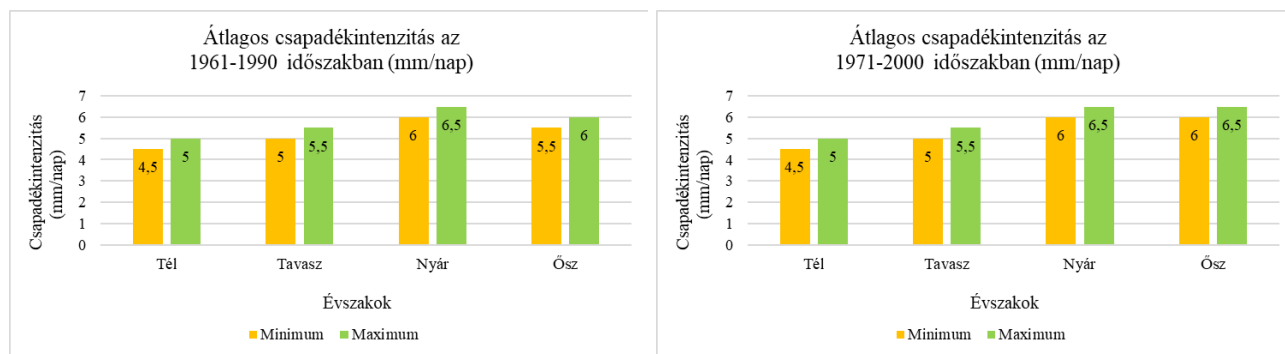
A szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedésével fokozottan kell számítani majd arra, hogy a hirtelen, nagy csapadékhozamú esőzések gyakrabban fordulnak elő, továbbá az intenzitásuk is növekszik.



Kitett terület: Magyarország teljes területe, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység és a Dunántúli-dombság területei

A következő adatok az átlagos, évszakonkénti csapadékinvenzítás területi eloszlását mutatják be. A csapadékinvenzítás a csapadékösszeg és a csapadékos napok számának hányadosaként áll elő. Csapadékos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi csapadékösszeg eléri, vagy meghaladja az 1 mm-t. Az értékek az egyes évek évszakai csapadékinvenzításainak a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.

Az évszakonkénti csapadékinvenzítás várható változásának területi eloszlásának ábrázolásánál az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell az 1961-1990 referencia időszakhoz képest mutatja a változást. Az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell az RCA4 regionális modellt, a CNRM-CM5 globális modellt adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP 4.5 forgatókönyvre alapozva, az 1971-2000 referencia időszakhoz képest mutatja a változást, hasonlóan az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodellhez, ami az RCP 8.5 forgatókönyvet veszi alapul. Az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell az RCA4 regionális modellt, EC-EARTH globális modellt adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján prognosztizál – az előbbi az RCP 4.5 forgatókönyvre, míg az utóbbi az RCP 8.5 forgatókönyvre alapoz. Mindkét modellt az 1971-2000 referencia időszakhoz viszonyít. Az alábbi ábrák a referenciaidőszakokra vonatkozó adatokat láthatjuk, feltüntetve a csapadékinvenzítás intervallumának minimum és maximum értékét.



86. táblázat Átlagos csapadékinvenzítés értéke (mm/nap) az 1961-1990 és 1971-2000 időszakban

A vizsgált klímamodellek alapján a csapadékinvenzítés várható évszakai változására a következő adatok állnak elő.

Évszak	Referencia érték (1961-1990)	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell
tél	4,5 – 5	1-2	-1-0
tavas	5 – 5,5	-1-0	0-1
nyár	6 – 6,5	-1-0	0-1
ősz	5,5 – 6	0-1	0-1

87. táblázat Az évszakonkénti csapadékinvenzítés (mm/nap) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen 1.

Évszak	Referencia érték (1971-2000)	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
tél	4,5 – 5	0-1	0-1	0-1	0-1
tavas	5 – 5,5	-1-0	-1-0	0-1	0-1
nyár	6 – 6,5	0-1	0-1	-1-0	-1-0
ősz	6 – 6,5	-1-0	0-1	-1-0	-1-0

88. táblázat Az évszakonkénti csapadékinvenzítés (mm/nap) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen 2.



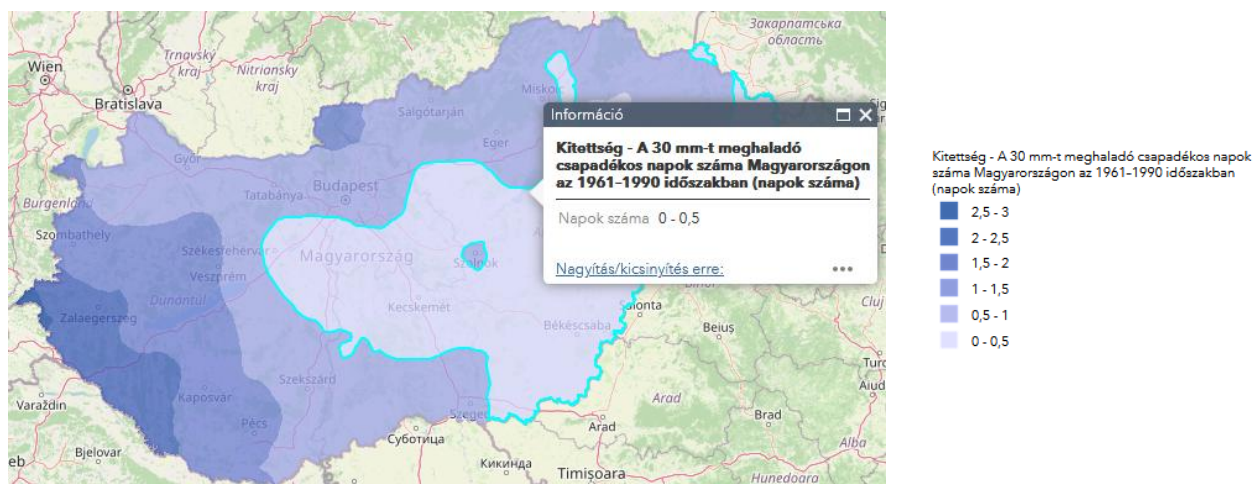
A vizsgált klímamodellek eltérő eredményeket jeleznek elő a csapadékinzintázásra vonatkozóan. A vizsgált klímamodellek közül nem volt olyan, ami egész évre vonatkozóan a csapadékinzintázás növekedését vagy csökkenését jelezte volna elő.

A kitettség minősítése a változás mértékétől függően: KÖZEPES

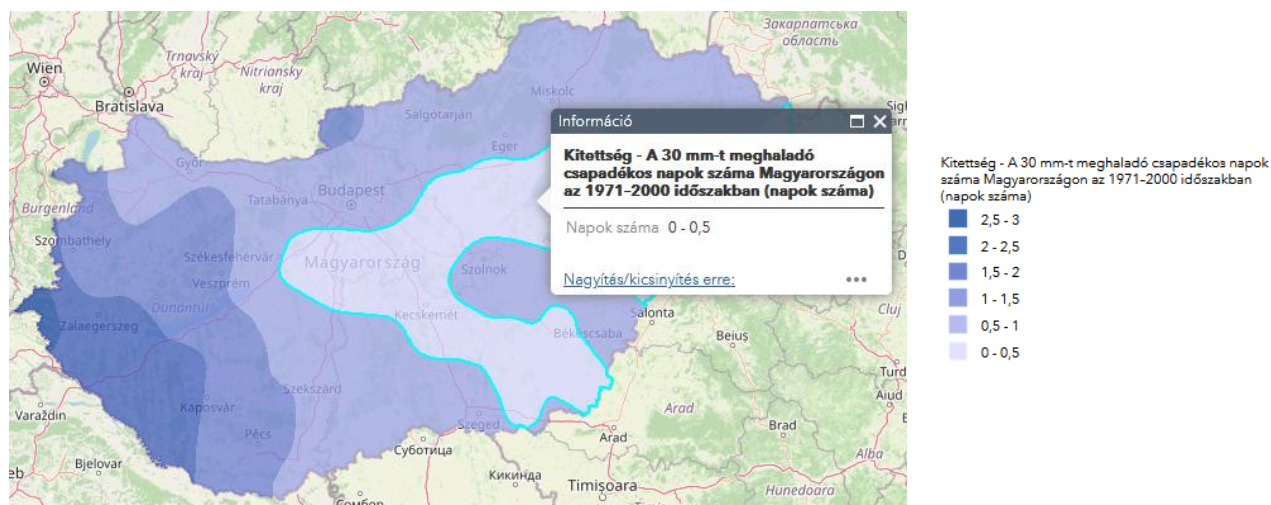
#### 7.1.2.2.5. Éghajlati paraméter: 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékos napok számának növekedése

A következőkben bemutatjuk azt a mutatót – az útszerkezet sérülékenységgel 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 2021-2050 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.



74. ábra Kitettség – A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma a beruházás területén az 1961-1990 időszakban (mm)



75. 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 2021-2050 időszakra (napok száma)	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5

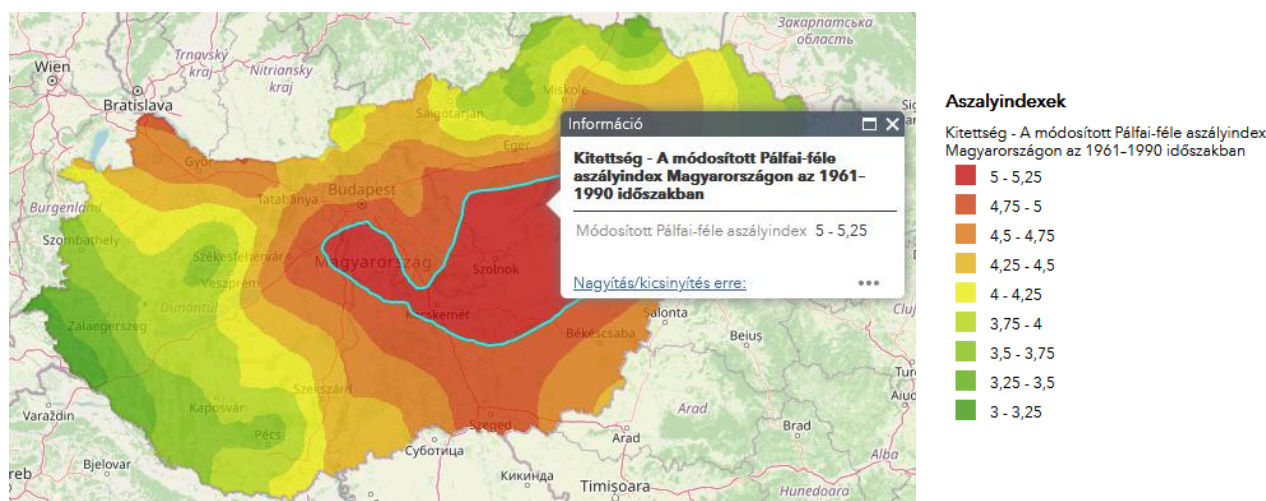
89. táblázat A 30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett napok éves átlagos számának változása 2021-2050 időszakra a vizsgált klímamodellek alapján (napok száma)

A fenti adatokból látható, hogy minden klímamodell a tárgyi területre vonatkozóan a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának növekedését jósolja. Az intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadékhullás gyakoribbá, az intenzitása pedig a tapasztalatok szerint folyamatosan erősebbé válik Magyarországon, így a térségben is.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

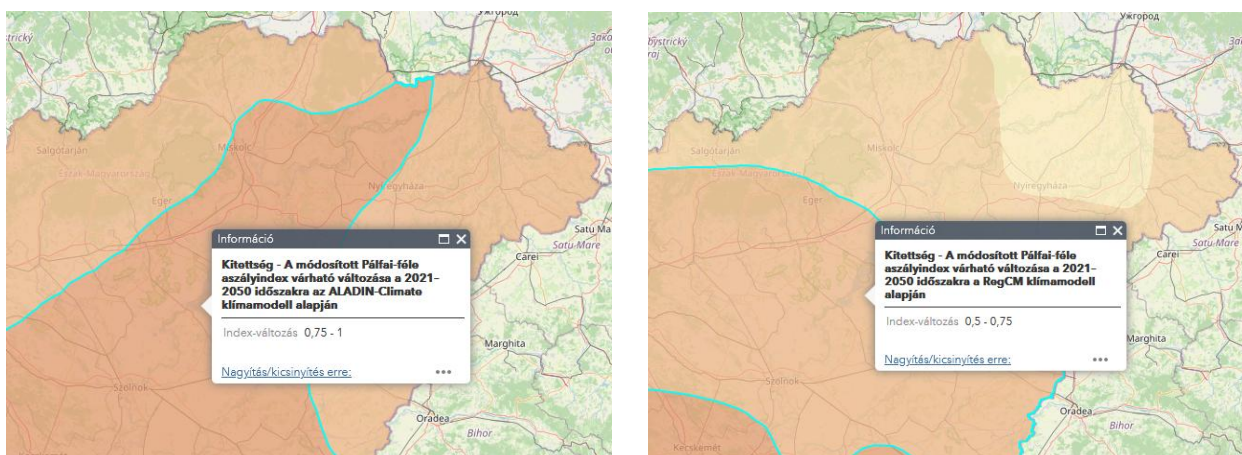
#### 7.1.2.2.6. Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése

Érintett: Aszályos időszakok hosszának növekedése tekintetében Magyarország teljes területe érintett, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a vízkészletek szennyezettek, illetve az igénybevételük jelenleg is fokozott.



76. ábra Kitettség – A módosított Pálfi-féle aszályindex a projektterületen az 1961-1990 közötti időszakban

A területre jelenleg jellemző módosított Pálfi-féle indexet ábrázolja a fenti ábra, mely az átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére az 1961–1990 időszakra. A megjelenített értékek az egyes évekre számolt indexeknek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. A térkép alapján a területre jellemző Pálfi-féle index értéke 5 – 5,25 közötti, ami a PaDI szerinti aszálykategória szerint enyhe aszályos területnek minősül. A Pálfi-féle index az aszályviszonyok időbeli (évenkénti) és térbeli változásának kimutatására, (adott) térség aszályosságának meghatározására szolgál. A következő ábrák a módosított Pálfi-féle aszályindex átlagos értékeiben bekövetkező várható változást ábrázolja Magyarországon a 2021–2050 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.



77. ábra Kitettség – A módosított Pálfai-féle aszályindex várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és RegCM klímamodell alapján

Az előrejelzések szerint a ALADIN-Climate klímamodell előrejelzései alapján  $0,75 - 1$ , a RegCM klímamodell szerint  $0,50-0,75$  egységgel növekedni fog a térség aszályossága. A térségeket sújtó aszályok erősségét kifejező osztályozási rendszer szerint a projektterület aszályossága közelít, és legrosszabb esetben el is éri a mérsékelt aszály sújtotta területi kategóriát ( $6 - 8^{\circ}\text{C}/100 \text{ mm}$ ). Száraz időszakról akkor beszélünk, amikor a napi csapadék összege nem haladja meg az  $1 \text{ mm}$ -t. A száraz napok számát tekintve a modellek nem mutatnak egyértelmű változást az évszázad közepére. 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

#### 7.1.2.2.3. Időjárási szélsőségek

##### 7.1.2.2.3.1. Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában

Érintett: Magyarország teljes területe

A fagyos napok (napi minimumhőmérséklet  $<0^{\circ}\text{C}$ ) számának csökkenése és a hőség napok (napi maximumhőmérséklet  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ) számának növekedése egyaránt a melegebb tendenciát jelzi (OMSZ).

A hűvösebb és a melegebb periódusok az indexek értékeiben is megnyilvánulnak, de a nyolcvanas évektől szembetűnő az extrém meleg időjárási helyzetek gyakoribbá válása, a szélsőséges hőmérsékletekben bekövetkezett változásokat jellemző trend értékek arra utalnak, hogy a klíma megváltozása a meleg szélsőségek egyértelmű növekedésével és a hideg szélsőségek csökkenésével jár a teljes múlt századot is felölelő időszakban.

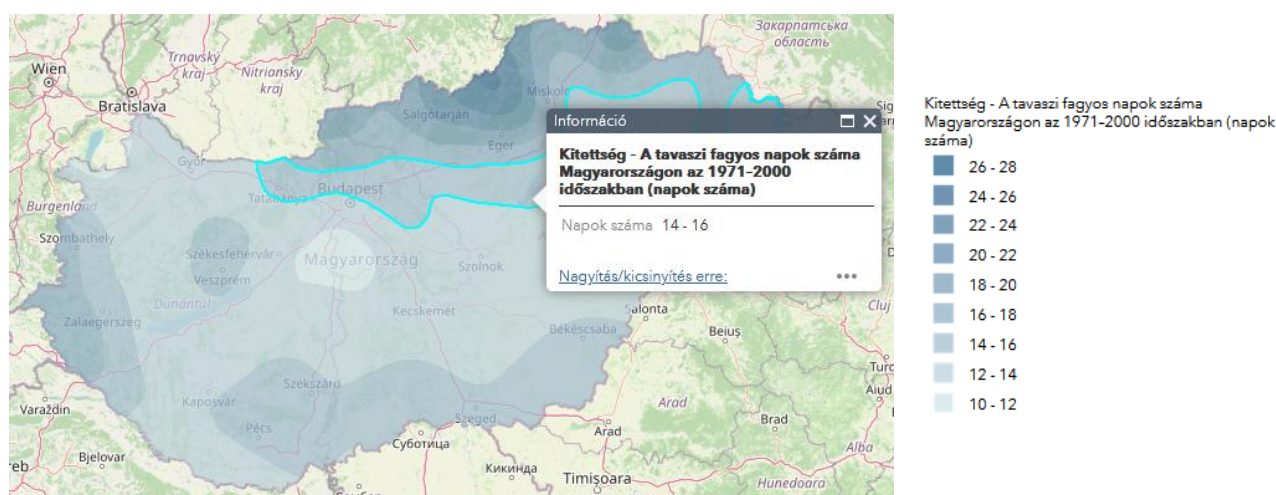
A XX. század végén a téli hónapokban a  $+4^{\circ}\text{C}$ -ot meghaladó pozitív anomáliák a teljes időszak 5-10%-ában fordultak csupán elő, nyáron pedig egyáltalán nem. A szimulációk alapján mind télen, mind nyáron egyértelmű a pozitív hőmérsékleti anomáliák XXI. század végére várható gyakoriságnövekedése mindkét modell esetén. Kisebb növekedés várható a RegCM-szimuláció szerint: télen 20-35%, nyáron 25-45% az 1961-1990 időszak átlagát  $+4^{\circ}\text{C}$ -kal meghaladó anomáliák valószínűsíthető gyakorisága. A PRECIS modell szerint a század végére jelentősebb lesz a múltbeli átlagos hőmérsékletnél legalább  $+4^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb havi átlaghőmérsékletek előfordulási gyakorisága (télen 50-60%, nyáron 75-90%).

Tavaszi fagyos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi minimum hőmérséklet  $0^{\circ}\text{C}$  alá süllyed.





78. ábra Kitettség – A tavaszi fagyos napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban



79. 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 2021–2050 időszakra (napok száma)	-8 – -6	-2 – 0	-5 – 0	-5 – 0	-10 – -5	-10 – -5

90. táblázat A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra a projekthelyszínen

Az összes vizsgált klímamodell alapján a tavaszi fagyos napok számának csökkenése várható. Az ALADIN-Climate (6-8 nap csökkenés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 (5-10 nap csökkenés) klímamodellek előrejelzései alapján a csökkenés jelentős.

A kitettség minősítése: MAGAS



#### 7.1.2.2.3.2. Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás

A földtani veszélyforrás aktivitást a hivatkozott éghajlati forгатókönyvek 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 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	elhanyagolható	elhanyagolható	csekély	csekély

91. táblázat Hatás – A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága a klímamodellek alapján, 2021–2050 időszakra (referencia időszak: 1971–2000)

Hatás - A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága 2021-2050 időszakra (referencia időszak: 1971-2000)

- Elhanyagolható várható hatás
- Csekély várható hatás
- Mérsékelt várható hatás
- Jelentős várható hatás
- Kiemelkedő várható hatás

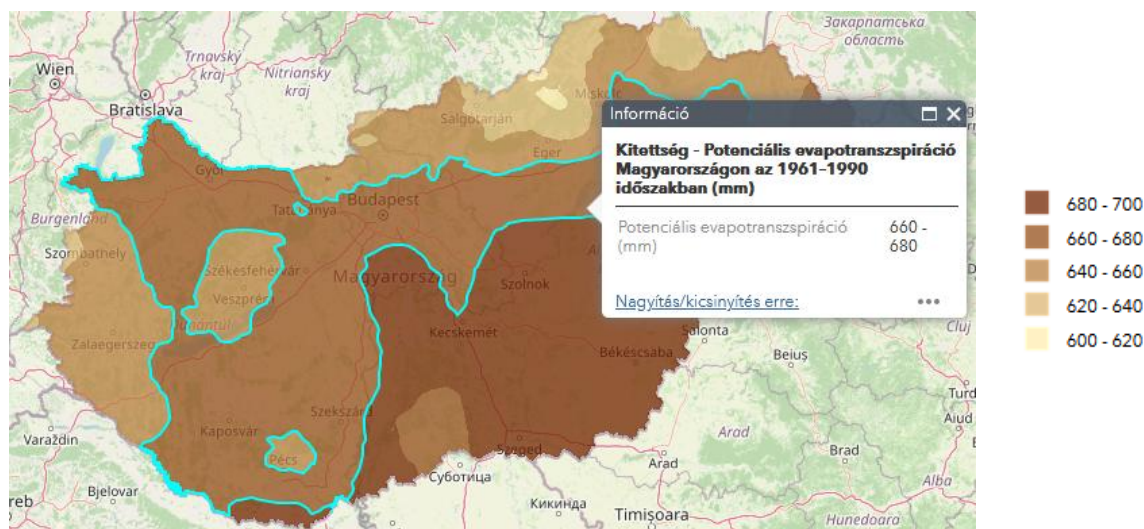
A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságát tekintve az 1971-2000 referencia időszakhoz képest két klímamodell *elhanyagolható*, míg két klímamodell *csekély* hatást jósol a településre vonatkozóan.

A kitettség minősítése: ALACSONY

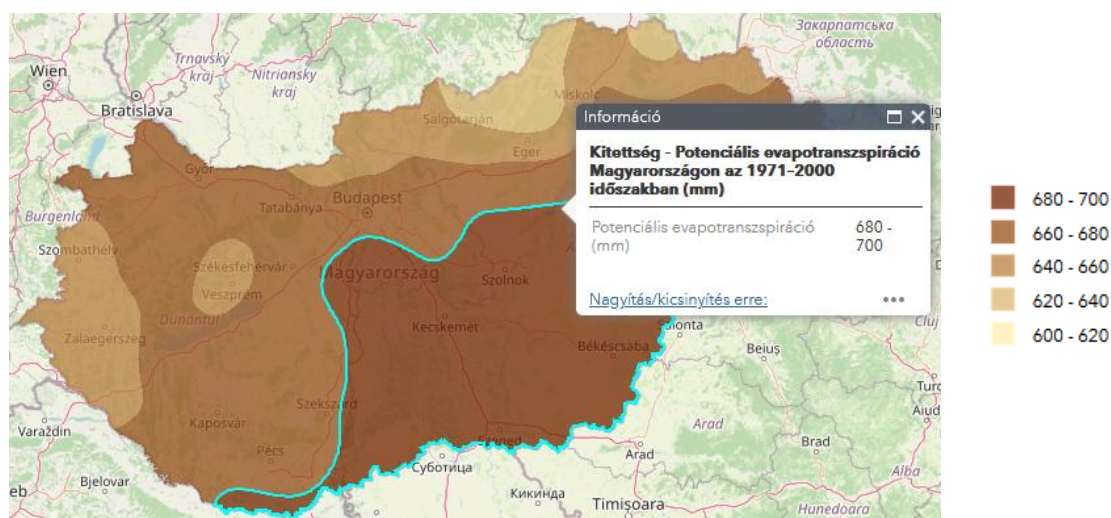
#### 7.1.2.2.4. Párolgás

##### 7.1.2.2.4.1. Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció

A potenciális evapotranspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra.



80. ábra Kitettség – Potenciális evapotranszspiráció a projektterületen az 1961-1990 időszakban (mm)



81. ábra Kitettség – Potenciális evapotranszspiráció a projektterületen az 1971-2000 időszakban (mm)

A projekt helyszínén a potenciális evapotranszspiráció mértéke az 1961-1990 időszakban 660-680 mm, az 1971-2000 időszak adatai alapján 680-700 mm volt. Az alábbi táblázat a különböző modellek alapján becslést tartalmaz a várható potenciális evapotranszspiráció mértékéről.

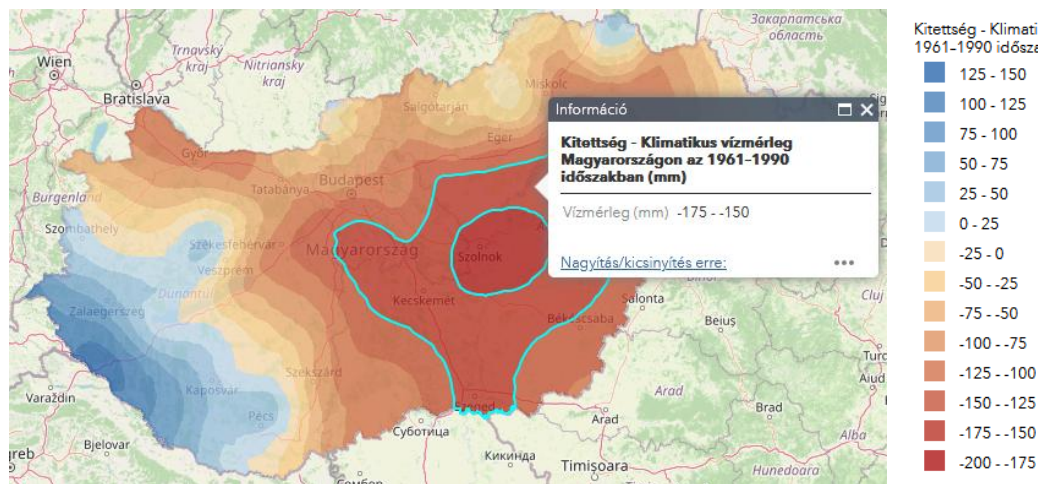
Éghajlati paraméter	ALADIN-Climate klímamodell	RegCM klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell	RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell	RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell
A potenciális evapotranszspiráció várható változása a 2021-2050 időszakra (mm)	60 – 80	20 – 40	20 – 30	20 – 30	30 – 40	50 – 60

92. táblázat Kitettség – A potenciális evapotranszspiráció várható változása a 2021–2050 időszakra a projekthelyszínen

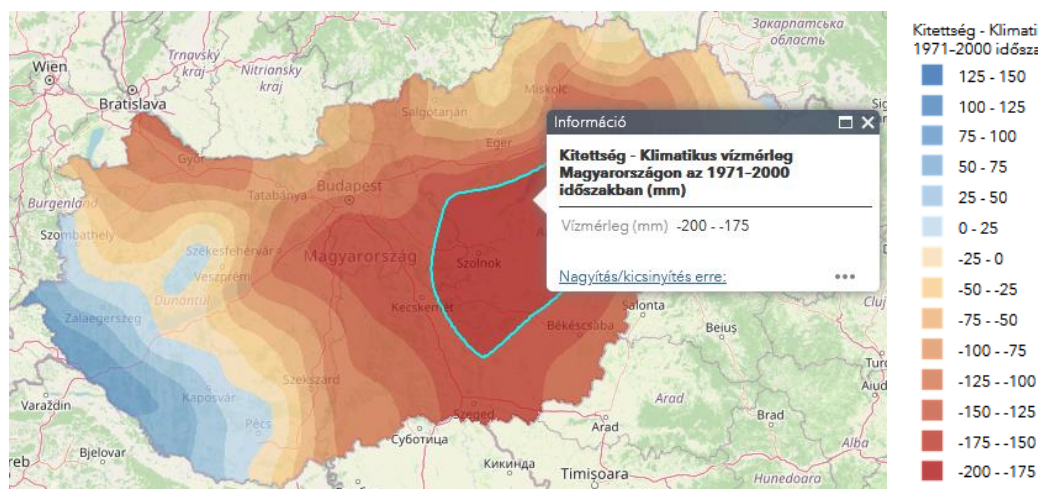
Az összes vizsgált klímamodell alapján a potenciális evapotranszspiráció növekedése várható. Az ALADIN-Climate (60–80 mm növekedés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 (50-60 mm növekedés) klímamodellek előrejelzései alapján a legnagyobb a növekedés, ami körülbelül 10%-os növekedésnek felel meg. A kitettség minősítése: ALACSONY

#### 7.1.2.2.4.2. Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg

Az alábbi térkép az éves klimatikus vízmérleg átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. A klimatikus vízmérleg az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszspiráció különbségeként állt elő, ahol a potenciális evapotranszspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra. A megjelenített értékek az éves klimatikus vízmérleg teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.



82. ábra Kitettség – Klimatikus vízmérleg s beruházás területén az 1961-1990 közötti időszakban



83. ábra Kitettség – Klimatikus vízmérleg a beruházás területén az 1971-2000 közötti időszakban

Az 1961 és 1990 közt -175 – -150 mm volt, 1971-2000 időszakban -200 – -175 mm volt a klimatikus vízmérleg a projekt helyszínén.

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 2021–2050 időszakra (mm)	-125 – -100	-75 – -50	-50 – -25	0 – 25	0 – 25	-50 – -25

93. táblázat Kitettség – A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021–2050 időszakra a projekthelyszínén



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 2050-ig a legtöbb vizsgált modell előrejelzése szerint. Az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 és az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell kis mértékű emelkedést jósol.

A kitettség minősítése: MAGAS

#### 7.1.2.2.5. Belvízgyakoriság alakulása

A belvíz az ország 45 %-át, főként az Alföldet érinti. Meghatározói egyrészt a természeti adottságok (domborzati viszonyok, talajtani adottságok, csapadék), másrészt az emberi tevékenységek. Külterületeken a helytelen mező- és erdőgazdasági művelés, belterületeken a mély fekvésű területek beépítése okozhat belvízkárokat. A szennyvízcsatornázás elmaradása ún. "talajvízdombok" kialakulásához vezethet, ami szintén növeli a belvízveszélyt.

A terület közvetlen veszélyeztetettségének megállapítása során figyelembe kell venni a talajvízszintet, a beépítettséget, a burkolt felületek arányát és nem utolsósorban a helyi tapasztalatokat, az utóbbi belvizes évek előntési adatait is.

Összes településünk közül 1000 síkvidéki, 2200 dombvidéki területen helyezkedik el.

Az ország belvízzel leginkább veszélyeztetett térségei: a Felső-Tisza-vidéki tájak (Bereg, Tisza-Szamosköz, Rétköz, Bodroghöz, Taktaköz), a Hortobágy - Berettyó melléke, a Jászság és a Nagykunság egyes részei, az Alsó-Tisza vidéke, a Dunavölgyi-főcsatorna mente. Mérsékelt veszélyeztetett terület a Közép-Dunántúlon a Nádor-Kapos-Sió völgye, valamint a Kisalföld térsége.

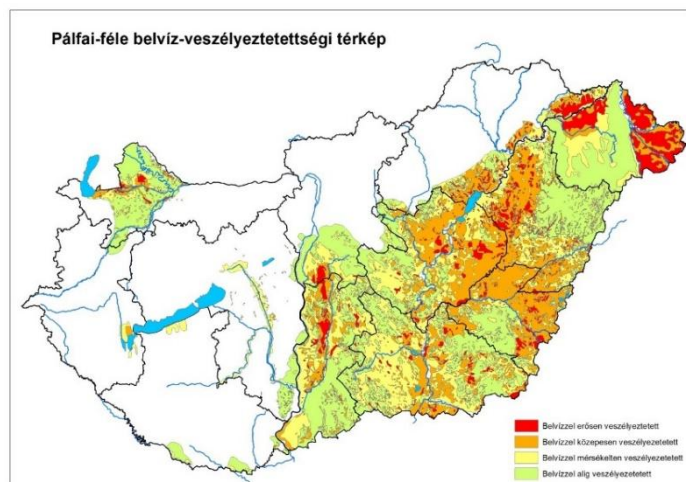
Nagyobb belvízmentes térségek: a Tiszahát, a debreceni löszhát, a Tiszazug a Békés-Csanádi löszhát egyes részei, a bácskai löszhát. A megfelelő területhasználat főbb eszközei: művelési ágak elrendezése, erdősítés, talajvédő gyepezítés, szintvonalas talajművelés, talajvédő agrotechnika, megfelelő növényi borítottság.

A víz rendezett elvezetését és a hordalék megfogását biztosító főbb létesítmények: vízelvezető árkok, övárkok, vízmosáskötő-gátak, hordalékfogók, tározók.

Az evapotranspiráció növekedése és a fagyos napok számának csökkenése a belvíz képződés csökkenése irányában hat, míg az intenzívebbé váló csapadékesemények, a nyári-tavaszi előntések annak növekedéséhez járulhatnak hozzá.

Magyarország belvízzel veszélyeztetett területeit a Pálfai index alapján I.-IV. kategóriába soroljuk. A Pálfai-féle veszélyeztetettség index (%-ban) – olyan relatív mutatószám, amely számszerűen megadja bármely körülhatárolt térség belvízi veszélyeztetettségét. A különböző gyakorisággal előtört terület nagyságából súlyozottan számolva meghatározható a belvíz-veszélyeztetettség mutató.

Az adatok alapján a területre vonatkozóan *mérsékelt veszélyeztetett* a belvíz tekintetében.



84. ábra Magyarország településeinek belvízi kockázati besorolása



A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM–BM együttes rendelet alapján:

„1. § (1) A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolását a legveszélyeztetettebb településrész határozza meg.

(2) A település:

- a) erősen veszélyeztetett „A” kategóriába tartozik, ha a hullámtéren lakóingatlanokkal rendelkezik, illetőleg, amelyet a védmű nélküli folyók és egyéb vízfolyások mederből kilépő árvize szabadon elönthet;
- b) közepesen veszélyeztetett „B” kategóriába tartozik, ha nyílt vagy mentesített ártéren fekszik, és amelyet nem az előírt biztonságban kiépített védmű véd;
- c) enyhén veszélyeztetett „C” kategóriába tartozik, ha nyílt vagy mentesített ártéren helyezkedik el, és előírt biztonságban kiépített védművel rendelkezik.”

A fenti rendelet alapján Sarud település „B”, vagyis közepesen veszélyeztetett kategóriába tartozik.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

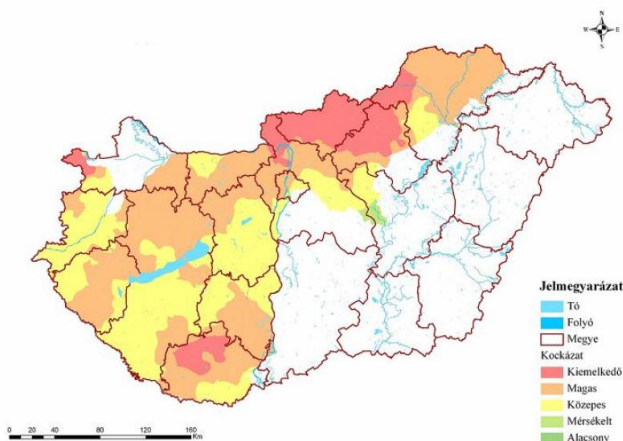
#### 7.1.2.2.6. Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése

##### 7.1.2.2.6.1. Éghajlati paraméter: Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Magyarország teljes területe érintett az Alföld és a Kisalföld kivételével, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység, a Dunántúli-dombság és az Alpokalja területein, valamint városi területeken.

A terület Magyarország villámárvízi veszélytérképe alapján nem veszélyes kockázatú terület villámárvizek előfordulása tekintetében.

Magyarország villámárvízi veszélytérképe



85. ábra Magyarország villámárvízi veszélytérképe

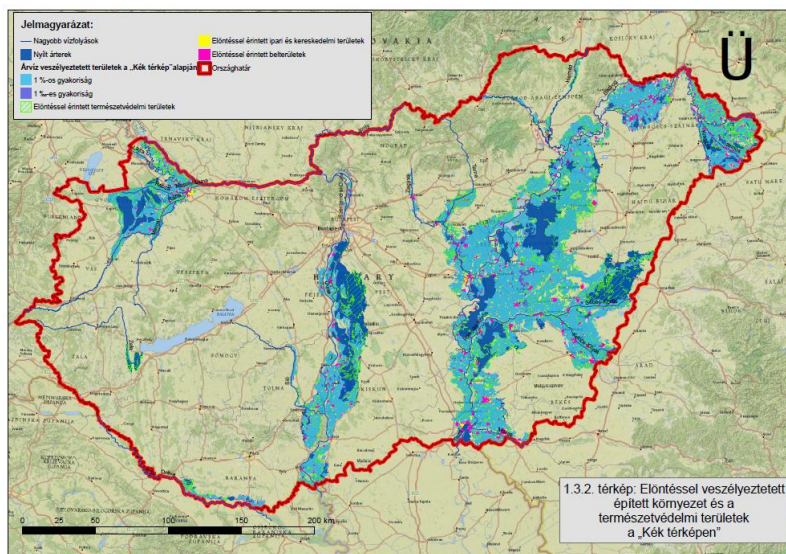
Az adatok alapján a térség ALACSONY kitettségű.

##### 7.1.2.2.6.2. Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Érintett: Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Körös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)

Az árhullám a folyó, vízfolyás meghatározott állapota, vízjárási helyzete, amelynél a vízhozam és a vízállás jelentősen megnövekszik. A gyakorlat a középvízi meder partét meghaladó, az abból kilépő vizeket nevezi árvíznek (nagyvíznek). Az árhullám természetes vízfolyások meghatározott keresztmetszében a

vízállások (vízhozamok) völgyelést követő emelkedésének, tetőzésének, ez utáni újabb völgyeléséig tartó süllyedésének együttese.



86. ábra Elöntéssel veszélyeztetett épített környezet

A beruházással érintett terület az *Elöntéssel veszélyeztetett épített környezet és a természetvédelmi területek* a „Kék térképen” elnevezésű térképen 1%-os gyakorisággal tartozik az árvízzel veszélyeztetett területek közé.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

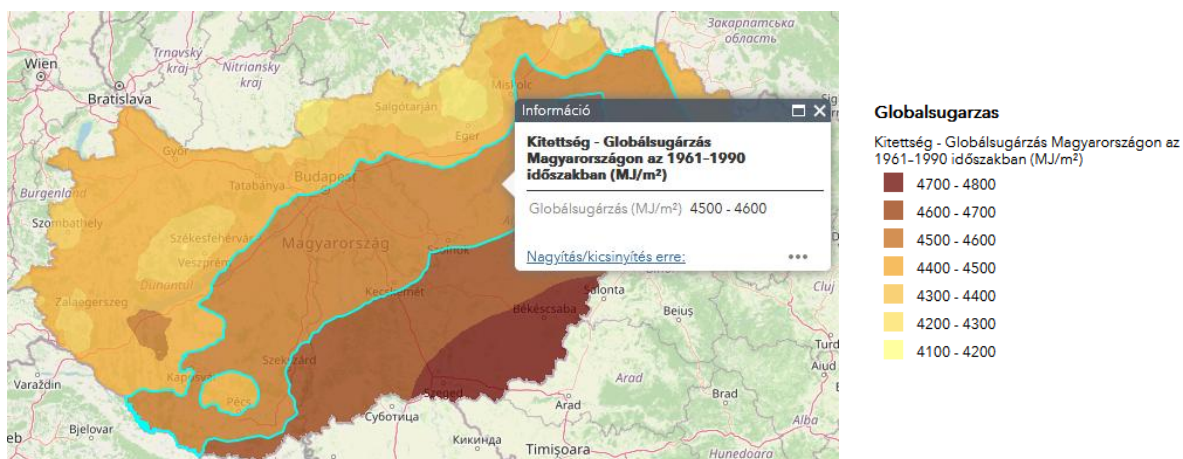
#### 7.1.2.2.7. Globálsugárzás

Érintett: Magyarország teljes területe

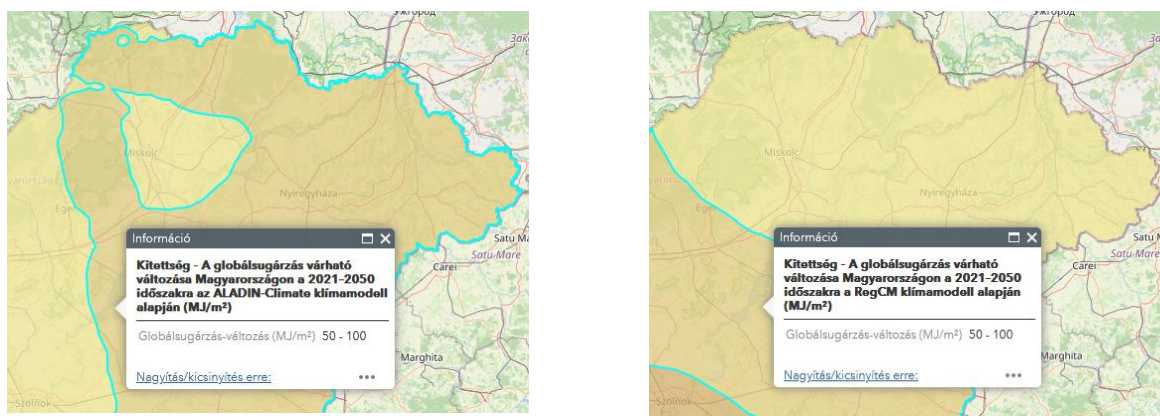
A globálsugárzás alatt a Napból érkező közvetlen sugárzás, valamint az égbolt minden részéről érkező szórt sugárzás összegét értjük.

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>.



87. ábra Kitettség – Globálsugárzás Magyarországon az 1961-1990 közötti időszakban (MJ/m<sup>2</sup>)



88. ábra Kitettség – A globálsugárzás várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell alapján (MJ/m<sup>2</sup>)

A klímamodellek általi előrejelzések szerint a globálsugárzás mértéke a projekt helyszínén csak kis mértékben változik (1-2%), az ALADIN-Climate klímamodell és a RegCM klímamodell is 50-100 MJ/ m<sup>2</sup> növekedést jósol a globálsugárzás változására.

A kitettség minősítése: ALACSONY.

## 7.1.2.2.8. Kitevtségvizsgálat eredményeinek összefoglalása

Éghajlati paraméter változása	Kitevtség
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	közepes
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 csapadékos napok 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	közepes
17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	közepes
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	közepes
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	közepes
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	alacsony
24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	közepes
25. Szélerőzítés	alacsony

94. táblázat Kitevtségvizsgálat 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 az elkövetkező 30 évre szóló klímamodelleket vizsgálva további növekedést prognosztizálhatunk. A hőhullámos napok és a forró napok számának növekedése a vizsgált területen jelentős. A forró napok (a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t.) száma a 2021-2050-es időszakban 10-15 nappal nő az ALADIN-Climate klímamodell esetén, és 0-5 nappal a RegCM, az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és az RCP8.5 klímamodell modell esetén. A modellek közötti különbség miatti bizonytalanság ellenére is egyértelmű a nyári hónapok átlaghőmérsékletének növekvő tendenciája, illetve ezzel párhuzamosan az extrém meleg napok számának növekedése is.

A modellek szerint a tervezett beruházás helyszíne hőhullámokkal szembeni kitevtség alapján erős kitevtségű. A hőhullámos napok gyakorisága a Füzesabonyi kistérségben 82%-kal növekszik a következő 30 évben. 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 (6-8 nap csökkenés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 (5-10 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, a RegCM és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2021-2050 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, illetve 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A másik három 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 össze vizsgált 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 Sarud *közepesen* veszélyeztetett ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon.

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 szélsőségesse válik, az aszályos időszakokban vízhiány lép fel. Az aszályos napok számát tekintve a modellek nem mutatnak egyértelmű változást az évszázad közepére, 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, és a legrosszabb esetben el is éri 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 2050-ig a legtöbb vizsgált modell előrejelzése szerint. Az összes vizsgált klímamodell alapján a potenciális evapotranszspiráció növekedése várható. Az ALADIN-Climate (60–80 mm növekedés), valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 (50-60 mm növekedés) klímamodellek előrejelzései alapján a legnagyobb a növekedés, ami körülbelül 10%-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 két klímamodell *elhanyagolható*, míg két klímamodell *csekély* hatást jósol a településre vonatkozóan.

### 7.1.2.3. 3. Modul: Potenciális hatások elemzése

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.

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 érzékenység és a kitettség együttesen jelentkezik az adott projekt területén, tehát minimum közepes kitettség és minimum közepes érzékenység (mátrix 2. – 3. oszlop és 2. és 3. sor).

Éghajlati paraméter változása	Várható hatás		
	A beruházás helyszínén található eszközök	Közlekedési kapcsolatok, munkaerő, inputok és szolgáltatások	Projekt 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)	A létesítmények, eszközök élettartama megrövidül	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.
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Energiaszükséglet növekszik. Berendezések túlmelegedhetnek, károsodhatnak		
Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	Az üzemeltetéshez szükséges nyersanyagok mennyiségének csökkenése, árának növekedése.		
Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	Az üzemeltetéshez szükséges nyersanyagok mennyiségének csökkenése, árának növekedése.		
Átlagos napi csapadékos napok számának növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	Károsodik a létesítmények szerkezete: kimosódik az alap, beszakadás, süllyedés következik be.	Alacsonyan fekvő elemek ideiglenes víz alá kerülése.	A művi létesítmények akadályozzák a vizek lefolyását.
20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 20$ mm, nap)	Az üzemeltetéshez szükséges nyersanyagok mennyiségének csökkenése, árának növekedése.		
Csapadék évszakos eloszlásának változása	Az üzemeltetéshez szükséges nyersanyagok mennyiségének csökkenése, árának növekedése.		
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	A kültéri elemek, létesítmények öregedése felgyorsul, felületi repedések jelennek meg.	Orvosmeteorológiai hatások	A beruházás területén lévő és telepítendő fák árnyékoló hatása kedvező.
Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	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 csökkentheti.
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	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.

95. táblázat A potenciális hatások és következményeik összefoglalása

### A potenciális hatások értékelése

Az éghajlatváltozás eredményeképpen az alábbi éghajlati tényezők lehetnek legnagyobb hatással a beruházásra:

- Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg  $\geq 1$  mm, %)
- Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)
- Aszály gyakoribb előfordulása
- Hőségnapok számának növekedése (napi maximum  $\geq 30$  °C)
- Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása 25. Szélerózió	1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése 24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)
	Közepes	5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum $\geq 20$ °C) 7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C) 14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése 18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C) 8. Éves csapadékmennyiség csökkenése 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 $\geq 20$ mm, nap) 15. Csapadék évszakos eloszlásának változása 16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés 17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése 19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése 20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése 21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C)
	Magas	12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 1$ mm, nap)	9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg $\geq 1$ mm, %) 11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap) 22. Aszály gyakoribb előfordulása	6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)

96. táblázat 1 és 2 modulok eredményeinek elemzése

A klímaváltozás eredményeként szélsőséges meteorológiai és környezeti jelenségek és folyamatok (árvizek, belvizek, aszályok, szélviharok, hőség hullámok, korai és késői fagyok, jégesők, síkos úttestek és özönvízszerű zivatarok stb.) valószínűsége növekedni fog a jövőben, melyek jelentős környezeti, valamint gazdasági károkat, illetve egészségügyi és szociális problémákat okoznak.

Az éghajlatváltozás eredményeként bekövetkező a szélsőséges időjárási helyzetek („Átlagos napi csapadékos napok számának növekedése”; „Max. nedves időszak hosszának változása”; „Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése”) a projekt által használatban lévő létesítményekre károsan hathat. A kiépített eszközök víz alá kerülése ronthatja azok műszaki állapotát, a karbantartási és fenntartási költségeket növelheti.

A csapadék intenzitásának növekedése a létesítmények szerkezeti károsodásához vezethet, valamint hozzájárul a tömegmozgás okozta károk kockázatának növeléséhez. A viharos időjárási események számának növekedése, a hevesebb, erősebb széllesekkel járó viharok a kiegészítő infrastruktúra károsodásához vezethet, valamint a közlekedési kapcsolatok akadályoztatása léphet fel a balesetek kockázatának növelésével, utak járhatatlanná válásával pl. fák, lámpák, oszlopok kidőlése miatt. A viharos időjárás a fakidölések miatt veszélyezteti a létesítmények szerkezeti elemeit.

Az átlaghőmérséklet emelkedése a fokozódó párolgás miatt a Tisza vízszintjének csökkenéséhez vezet, ami a tervezett szolgáltatást negatívan befolyásolja. A megnövekedett UV sugárzás a szerkezet öregedésének

felgyorsulásához vezethet, valamint hozzájárulhat a felületi repedések kialakulásához. Emellett a felhőképződést is csökkenti, mely a csapadékmennyiség csökkenéséhez vezet.

Az átlagos csapadékmennyiség növekedése, az extrém csapadékok, a hosszan tartó csapadék, a maximális szélerősség, zivatar, továbbá a másodlagos hatások közül a hirtelen hóolvadás és a talaj instabilitás számíthat kockázatosnak a Tisza partján kialakított infrastruktúrális elemeket károsíthatja. Az extrém nagy csapadékok, a hirtelen hóolvadás, a hosszan tartó csapadék, illetve ezek kombinációi egyrészt áradásokhoz vezetnek, másrészt a tervezett létesítmények alámosását eredményezik.

A jelentősebb ár és jegesárhullámok szintén a telepített eszközökben okozhatnak irreverzibilis károkat.

A nagy mennyiségű csapadék következtében műtárgyak, földművek, 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 fagyos napok számának és hideg szélsőségek csökkenése ellenére télen is előfordulhatnak szélsőséges időjárási körülmények. Szélsőséges időjárás esetén hóakadályok kialakulására is fel kell készülni. A létesítmények szerkezetét a megnövekedett hőteher, valamint a hevesebb viharokkal járó szélteher és jégeső érintheti negatívan.

A tartós aszályos időszak is rontja a műtárgyak állékonyságát.

Másodlagos hatásként jelentkezhet a fizikai infrastruktúrát érintő negatív hatások magasabb fenntartási költségeket eredményeznek, illetve eleve magasabb beruházási költséget tehetnek szükségessé.

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.

#### 7.1.2.4. 4. Modul: Kockázatelemzés

A sérülés, kár, veszteség, funkciók ellátásában bekövetkezett negatív változások és a negatív környezeti hatások lehetősége kockázatnak minősül. A kockázat a potenciális kár nagyságának és a kár bekövetkezési valószínűségének szorzata. A kockázatértékelés 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.

##### **E. Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési):**

- vízáteresztő felületek megrongálódása,
- a karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegházhatású gázainak nagyobb mértékű kibocsátása.

##### **BE. Biztonság és egészség:**

Veszélyek számos tényezőtől adódhatnak, ezért a kockázatértékelés során a lehető legtöbb vonatkozó tényezőt figyelembe kell venni. A területen a létesítést végzőket, valamint a karbantartókat érő hatásokat vesszük figyelembe.

1970 és 2000 között Dr. Páldy Anna és Dr. Bobvos János vizsgálták a hőmérséklet egészségre gyakorolt hatását; a hőhullámok és a halálozási arány összefüggését. Megállapították, hogy a 18 °C-os napi átlaghőmérséklet felett meredeken emelkedik a napi halálesszám. A hőmérséklet változékonysága az összhalálozás esetében 7%-os kockázatnövekedést jelent, a szív- és érrendszeri halálozás kockázata pedig a nyári hónapokban 6%-kal nő. A többi meteorológiai elem ehhez képest jóval kisebb kockázati tényezőt jelent. A magas hőmérsékleten történő munkavégzéssel összefüggésben jelentkezhetnek negatív hatások.

Baleseti kockázattal jár:

- a létesítés során az extrém időjárási helyzetben a szabadban töltött idő miatt bekövetkező egészségkárosodás
- a beruházás megközelítésére használt járművek meghibásodásából eredő balesetek



**K. Környezet:**

- levegőszennyezés – normál üzemi körülmények között nem várható,
- földtani közeg szennyeződése – normál üzemi körülmények között nem várható,
- felszín alatti víztest szennyeződése – normál üzemi körülmények között nem várható,
- felszíni víz szennyeződése – normál üzemi körülmények között nem várható,
- élőhelyek zavarása – normál üzemi körülmények között nem várható,
- művi elemekben bekövetkező károk – nem releváns.

**T. Társadalom:**

- Jelen projekt vagy nincs hatással a társadalmi stabilitásra.
- Munkahelyek megszűnés nem várható.
- Elvándorlás nem feltételezhető.

**G. Gazdasági/pénzügyi:**

- Nem rentábilis fenntartási költség szint kialakulása a szerkezetkárosodás következtében.
- Additív fenntartási munkák:
  - A károsodott vízellátási rendszerek javítása.
  - Kiegészítő infrastruktúrák javítási, karbantartási költségei.

**1. 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	Kisebbségi sérülés, mely orvosi ellátást igényel, esetlegesen 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

97. táblázat Hatás/következmény nagyságrendjének megítélésére szolgáló kategóriák

1	2	3	4	5
Ritka	Nem valószínű	Közepes valószínűség	Valószínű	Majdnem bizonyos
5% esély évente	20% esély évente	50% esély évente	80% esély évente	95% esély évente

98. táblázat A valószínűségek értékelésének szempontjai

	Jel	Következmények	Hatás/következmény értékelése	Valószínűség	Súlyosság	
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	E1	vízleátesítmények megrongálódása	A rendszeres felújítások mellett is a vízleátesítmények, infrastruktúrák szerkezete romlik.	Nem valószínű	Kicsi	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető.
	E2	A karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegházhatású gázainak nagyobb mértékű kibocsátása	A megnövekedő karbantartási igény megnövekedett gépkocsiforgalomhoz vezet, amely az üvegházhatású gázok kibocsátásának a növekedését eredményezi.	Nem valószínű	Közepes	Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel.
Biztonság és egészség	BE1	Létesítmények meghibásodásából eredő balesetek a létesítés során	A klímaváltozás eredményeként kialakuló pszichés terhelés miatt bekövetkező egészségkárosodás esélye nagy.	Ritka	Közepes	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat
	BE2	a beruházás megközelítésére használt járművek meghibásodásából eredő balesetek		Ritka	Nagy	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékosság.
	BE3	extrém időjárási helyzetben a szabadban töltött idő miatt bekövetkező egészségkárosodás	A hőmérséklet változékonysága az összehalálozás esetében 7%-os kockázatnövekedést jelent, a szív- és érrendszeri halálozás kockázata pedig a nyári hónapokban 6%-kal nő.	Ritka	Nagy	
	BE4	extrém időjárás miatt bekövetkező halálozás		Ritka	Katasztrófális	Egy vagy több haláleset.
Környezet	K1	levegőszennyezés	Normál üzemi körülmények között nem várható.	Ritka	Kicsi	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.
	K2	földtani közeg szennyeződése		Ritka	Kicsi	
	K3	felszín alatti víztest szennyeződése	A felszín alatti víztest elhelyezkedése miatt nem várható szennyezés.	Ritka	Közepes	Mérsékelt károk esetleges szélesebb körű hatással. Helyreállítás 1 év.
	K4	felszíni víztest szennyeződése	Normál üzemi körülmények között nem várható.	Ritka	Közepes	
	K5	élővilág	A természeti környezet zavarása.	Ritka	Jelentéktelen	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges.
	K6	művi elemekben bekövetkező károk	A tervezett beruházás nem eredményezi a művi elemek rongálódását.	Ritka	Kicsi	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.
Társadalom	T1	társadalmi elégedetlenség	A létesítés során megnövekedett forgalom miatt a zajterhelés nő.	Ritka	Jelentéktelen	Nincs társadalmi hatás.
	T2	munkahely megszűnés	Zavaró hatás miatt a környező lakóövezetből elköltöznek.	Ritka	Jelentéktelen	
	T3	elvándorlás		Ritka	Jelentéktelen	
Gazdasági/pénzügyi	G1	nem rentábilis fenntartási költségek	Nem rentábilis fenntartási költségszint kialakulása a szerkezetkárosodás következtében.	Ritka	Jelentéktelen	x % IRR <2% Bevétel
	G2	additív fenntartási munkák		Ritka	Jelentéktelen	

99. táblázat A valószínűségek és következmény nagyságrendjének értékelése

## 2. 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

100. táblázat Mátrix értékelés szempontjai

	Jel	Következmények	Valószínűségi érték	Súlyossági érték	Kockázati érték	Kockázat mértéke
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	E1	vízleátesítmények megrongálódása	2	2	4	Közepes
	E3	A karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegházhatású gázainak nagyobb mértékű kibocsátása	2	3	6	Közepes
Biztonság és egészség	BE1	létesítmények meghibásodásából eredő balesetek a létesítés során	1	3	3	Alacsony
	BE2	a beruházás megközelítésére használt járművek meghibásodásából eredő balesetek	1	4	4	Közepes
	BE3	extrém időjárási helyzetben a szabadban töltött idő miatt bekövetkező egészségkárosodás	1	4	4	Közepes
	BE4	extrém időjárás miatt bekövetkező halálozás	1	5	5	Közepes
Környezet	K1	levegőszennyezés	1	2	2	Alacsony
	K2	földtani közeg szennyeződése	1	2	2	Alacsony
	K3	felszín alatti víztest szennyeződése	1	3	3	Alacsony
	K4	felszíni víztest szennyeződése	1	3	3	Alacsony
	K5	élvilág	1	1	1	Nincs
	K6	művi elemekben bekövetkező károk	1	2	2	Alacsony
Társadalom	T1	társadalmi elégedetlenség	1	1	1	Nincs
	T2	munkahely megszűnés	1	1	1	Nincs
	T3	elvándorlás	1	1	1	Nincs
Gazdasági/ pénzügyi	G1	nem rentábilis fenntartási költségek	1	1	1	Nincs
	G2	additív fenntartási munkák	1	1	1	Nincs

101. táblázat Kockázati érték és kockázat mértékének meghatározása

A következő mátrixban láthatók az elemzés alapján összeállított kockázati mátrix.

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Jelentéktelen
Majdnem bizonyos					
Valószínű					
Lehetséges					
Nem valószínű			E2	E1	
Ritka	BE4	BE2; BE3	BE1; K3; K4	K1; K2; K6; T2; T3	K5; T1; G1; G2

102. táblázat Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix

## 7.1.2.5. 5-8. Modul: Adaptációs intézkedések

### 7.1.2.5.1. 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 alkalmazkodó-képessége 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. Érdekképviselés, 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.

Klímahatás	Létesítményszintű intézkedések	Körzeti szintű intézkedések	Térségi / vízgyűjtő területi szintű intézkedések
Hőmérséklet növekedése	Hőálló szerkezetek és anyagok beépítése  Napvédelem (árnyékolás, tájolás)	Fokozott szellőzés a tájolás	Fokozott párologtatási hűtés  Zöld infrastruktúra  Nyílt víztestek
Vízi erőforrások és vízgazdálkodás	Vízgazdaságos szerelvények és berendezések  Esővízgyűjtés és -tárolás  Szűrkevíz-újrahasznosítás  Vízviasszanyerés és -újrafelhasználás	Víztározók magasan és alacsonyan fekvő területeken  Fenntartható vízelvezető rendszerek  Vízviasszanyerés és -újrafelhasználás  Alacsonyan fekvő vízzáró rétegek vízének használata öntözésére	A szennyvíz, használtvíz kreatív felhasználása  Pontszerű szennyezésforrások kezelése  Vízkiyerés szabályozása és engedélyhez kötése  Vízhatékonysági szabványok
Talajerózió és talajcsuszamlások	Alapozás feltöltése, mélyebb és erősebb alapozások  Nedvességszabályozó rendszerek vagy talaj-rehidratálás	Felszíni erózióvédelmi szerkezetek	Földhasználat felügyelete  Növénytelepítés az erózió mérséklésére
Árvizek	Árvízbiztos anyagok  Mozgatható árvízvédelmi eszközök (pl. árvízvédő lemezek)	Az árvízcsatornák karbantartása, hogy a heves esőzések kezelhetők legyenek  Fenntartható vízelvezető rendszerek  Egyirányú szelepek	Az árvízcsatornák elvezetése vagy második árvízcsatorna kialakítása, hogy az árvíz elkerülje a fontos területeket  Az árvizek mérséklése és átmeneti víztárolás, a zöldterek felhasználását is beleértve  Árvízlassító védelmi eszközök, állandó védművek és falak  Felügyelt árelterelés (pl. kijelölt területek elárastása)

103. táblázat Az éghajlatváltozás hatásait csökkentő potenciális beruházási intézkedések (figyelembe véve az öntözést is)

Az éghajlatváltozás hatásait megcélzó beruházási intézkedések közül esetünkben potenciális intézkedések:

- Hőálló anyagok beépítése
- Fenntartható vízelvezető rendszerek
- Felszíni erózióvédelmi szerkezetek
- Vízgazdaságos szerelvények és berendezések
- Vízkinyerés szabályozása és engedélyhez kötése
- Zöld infrastruktúra
- Árvízbiztos anyagok

#### 7.1.2.5.2. 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.

A következő táblázatokban bemutatjuk azokat az adaptációs intézkedéseket, mellyel a projekt klímabiztosabbá tehető, melyek a klímakockázati tényezőket jelentősen mérséklik.

Adaptációs infrastruktúra:

- Tervezés, projektelőkészítés:

Megfelelő tervezés, amely alkalmazkodik a tervezett tevékenységekhez, igazodik a környezethez és az adottságokhoz, valamint alkalmazkodik az emberi tényezőkhöz.  
Ellenőrző és fenntartási, javítási munkák megfelelő mennyiségben és minőségben történő elvégzése.  
A terv összhangban van a terület településfejlesztési terveivel.  
A tervezett létesítmények figyelembe veszik a domborzati és vízrajzi adottságokat.  
Az aktuális műszaki előírásokat vették figyelembe a tervezés során a megválasztott építőanyagok tekintetében.

- A legfontosabb energia- és anyaghatékonysági intézkedések:

A szivornya csőanyaga rozsdamentes acélból készül, mely ellenáll a korróziónak. A földbe fektetett acélfelületeket kétsoros katepox mázolóssal látják el.  
A környezetvédelmi szempontból fenntartható, víztakarékos öntözőrendszer telepítésére kerül sor a táj ökológiai vízszükségletére, valamint mezőgazdasági vízigények kielégítésére is tekintettel.  
A legegyszerűbb és energiaigény-mentes vízmozgatási mód a gravitációs szállítás, melyet a tervezett szivornyával fognak megvalósítani.  
A beruházási terület öntözővíz-ellátását biztosító rendszert az üzemeltetési szabályzat szerint rendszeresen ellenőrzik. A terület öntözővíz-ellátási rendszere megfelelő, elfolyásokat megakadályozása érdekében a rendszerben biztonsági elzárókat (szelepeket) alakítanak ki.  
A létesítés idején keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából.  
A létesítés és üzemeltetés során a környezetszennyezés/károsítás lehetőségét is ki kell zárni. A tevékenység során esetlegesen keletkező veszélyes hulladékok gyűjtését, kezelését a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. Rendeletben meghatározottak szerint kell végezni.

- Vízgazdálkodással kapcsolatos intézkedések:

A Víz Keretirányelvből adódó feladatok ütemes végrehajtása szükséges vizeink, így a Tisza-tó jó minőségi és mennyiségi állapotba hozatala érdekében, mellyel a beruházás összhangban van.  
A beruházás megvalósításával az alkalmazkodás fontos eszköze a víztakarékos öntözési technológiák alkalmazása. A megvalósítás célja az öntözési igények növekedése miatt a meglévő vízszolgáltató

rendszer fejlesztése szükséges, így az öntözés negatív környezeti hatásai elkerülhetők, megvalósítása gazdaságos. A fejlesztéssel a csökkenő vízkészletek és növekvő vízigények mellett biztosítják a vízkészlet-vízigény egyensúlyt.

Az aktuális vízállást a telepített vízmércékkel folyamatosan ellenőrzik.

A fagypont körüli hőmérséklet és a változó halmazállapotú csapadékok is kedvezőtlenül érintik a vízáteresztőképes állagát: a repedésekbe szivárgó nedvesség felpúposodást okoz.

- Zöld infrastruktúra:

A beruházást megfelelő tervezés jellemzi, mely alkalmazkodik a tervezett tevékenységekhez, igazodik a környezethez és az adottságokhoz. Természetközeli megoldásokat létesítenek, mely során a legegyszerűbb és energiaigény-mentes vízmozgatási módot alkalmazzák.

A tervezett beruházás a minimális területfoglalással valósul meg.

- Tömegmozgás elleni védekezés:

Tömegmozgás elleni védelem kevésnek bizonyulhat a megváltozott éghajlati feltételek mellett. A megfelelő adaptációhoz az előrejelző modellek és a kockázatelemzési módszerek fejlesztése szükséges. Beazonosítandóak a veszélyeztetett helyek, és ott a szükséges megelőző intézkedések foganatosítandóak.

A szivornyacső a mechanikai sérülések megelőzése érdekében a védőtöltésbe építve fekszik kemény alátámasztás nélkül.

A tömegmozgások elleni adaptáció része lehetne hosszabb távon még egy országos szintű, a tömegmozgási adatokat tartalmazó tudásbázis kiépítése, és ehhez tartozóan a tömegmozgás-események regisztrációs rendszere is kidolgozandó.

- Szabályozási eszközök:

A tervezett vízimunka elvégzése és vízáteresztőművek építése a hatályos jogszabályokban előírtaknak, a vízjogi létesítési és üzemeltetési engedély alapján fog történni.

A beruházás összhangban van a legfontosabb Uniói irányelvekkel, mint a Víz Keretirányelv (2000/60/EK), az Árvízi Irányelv (2007/60/EK). Emellett kapcsolódik a hazai stratégiák célkitűzéseire, mint a Kvassay Jenő Terv, (Második) Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (2014-2025, kitekintés 2050-ig), Nemzeti Környezetvédelmi Program, Nemzeti Vidékstratégia, Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia, tekintettel arra, hogy a projekt megvalósítása javítja a szélsőséges hidrológiai és vízjárési helyzetekhez történő alkalmazkodást.

- Kockázat szétterítését szolgáló intézkedések:

*Biztonsági intézkedések*

A létesítmények üzemelése során fontos figyelembe venni az üzembiztonsági szempontokat.

A létesítményeket olyan műszaki állapotban kell tartani, mellyel kizárható a környezetszennyezés.

A szivornya mindkét oldalán elhelyezik a fürdeni, illetve horgonyozni tilos táblát az esetlegesen bekövetkező balesetek megelőzésére.

Az üzembehelyezett szivornyát nem szabad felügyelet nélkül hagyni. A szivornya leállítását a légtelenítő szelep megnyitásával lehet megoldani. A leállítás után a védelmi tolózárat le kell zárni és a szivárgó csatornába vissza kell engedni a vizet, majd a tolózárat le kell zárni.

A vízáteresztőművek üzemeltetését az üzemeltetési szabályzatban foglaltak, valamint a vízjogi engedélyek előírásai szerint fogják végezni. A fenntartási munkákat a kezelési- és karbantartási utasítás alapján fogják végezni.

*Szennyezések megelőzése*

A karbantartások során keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából.

*Baleset-megelőzés, közegészségügy*

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

Amennyiben a tevékenység során káresemény következik be, a következők szerint kell eljárni.

Az észlelt káreseményt, annak nagyságától függően azonnal jelenteni kell a szivornya üzemeltetőjének és a környezetvédelmi vezetőnek, aki megteszi a szükséges lépéseket.

Fel kell mérni a bekövetkezett kár mértékét és a veszélyeztetés mértékét, majd meg kell kezdeni a kármentesítést.

Amennyiben az üzemeltető vagy a környezetvédelmi vezető úgy ítéli meg külső környezetvédelmi szakcéget kell bevonni a mentesítési munkálatokba, egyéb esetben a mentesítést a védekezési tevékenységet irányító személy irányításával a tevékenységbe bevonandó személyek megkezdhetik.

A keletkezett káreseményt ki kell vizsgálni, jegyzőkönyvet kell róla készíteni és intézkedni, hogy a jövőben ne fordulhasson elő.

## 7.2. AZ ALKALMAZKODÁSI INTÉZKEDÉSEK EREDMÉNYESSÉGÉNEK NYOMON KÖVETÉSÉRE VONATKOZÓ JAVASLATOK

Az alkalmazkodási intézkedések eredményességét számos módon lehet ellenőrizni:

- Rendszeres adatgyűjtés a vízkivétel környezeti teljesítményéről, vízfelhasználás, hulladéktermelés stb. Ez segít nyomon követni az intézkedések hatékonyságát.
- Teljesítményértékelés: Rendszeres teljesítményértékelés végrehajtása az alkalmazkodási intézkedésekkel kapcsolatban. Ez lehetővé teszi az intézkedések hatékonyságának felmérését és az esetleges továbbfejlesztési lehetőségek azonosítását.
- Visszajelzés és értékelés: A dolgozók, a lakosság vagy más érintett felek visszajelzéseinek és értékeléseinek összegyűjtése a beruházás klímaadaptációs intézkedéseiről. Ez segíthet az intézkedések hatékonyságának és elfogadottságának felmérésében.
- Költség-haszon elemzés: Költség-haszon elemzés végrehajtása az alkalmazkodási intézkedésekkel kapcsolatban, hogy megállapítsák azok gazdasági hatékonyságát és megtérülését.
- Benchmarking: Összehasonlító elemzés más hasonló létesítményekkel az iparágon belül, hogy megállapíthassuk, hogyan teljesít a telep az alkalmazkodási intézkedések tekintetében másokhoz képest.

Ezek a módszerek segíthetnek abban, hogy hatékonyan nyomon lehessen követni és értékelni lehessen a telepen végzett klímaadaptációs intézkedések eredményességét.

## 7.3. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG HOGYAN HAT A FELTÉTELEZHETŐ HATÁSTERÜLET ÉGHAJLATVÁLTOZÁSHOZ VALÓ ALKALMAZKODÁSI KÉPESSÉGÉRE

Egy területhasználat megváltozása hatással lehet a hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére.

A tervezett fejlesztések nagyrészt felszín alatti vezetékek fektetések, meglévő vízkivételi műtárgy felújítása, amelyek nem csökkenthetik a terület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodó képességét, ezáltal hosszú távon káros hatással nincsenek a település környezetére és ökológiai rendszerére, ezért nincs is szükség az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében intézkedések meghozatalára.

A kialakításra kerülő állapot fenntartására irányuló műveletek során fontos az olyan intézkedések meghozatala, amelyek csökkentik a légszennyezés mértékét és elősegítik a zöldterületek védelmét, valamint megújítását az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében.



## 7.4. A KLÍMAVÁLTOZÁS ELLEN HATÓ EGYÉB INTÉZKEDÉSEK

A **létesítés** idején fellépő üvegházhatású gáz kibocsátások mérséklése érdekében a munkagépek okozta légszennyező anyag kibocsátásokat és a munkafolyamatok során várható szálló por emisszió csökkentésére, az alábbi intézkedések javasoltak:

- A projekt megvalósítása során előnyben kell részesíteni az alacsony természeti erőforrás használattal járó beszállítókat, alvállalkozókat, amelyek lehetnek: alternatív közlekedési módokat igénybe vevő beszállítók; alacsonyabb üzemanyag felhasználású (pl. helyi) beszállítók; környezetbarát logisztikai módszereket alkalmazó beszállítók.
- A munkagépek légszennyező anyag kibocsátási határértékének ellenőrzését Otto rendszerű motoroknál 3 évenként, diesel rendszerű motoroknál évente szükséges elvégeztetni a vonatkozó jogszabályok szerint. A felülvizsgálatot igazoló lap (zöld kártya) érvényességét figyelemmel kell kísérni az építés során.
- Az ömlesztett anyagok tárolása során a diffúz légterhelés megakadályozása céljából az anyagokat takarni kell.
- A szilárd burkolatú utakat le kell takarítani a munkafolyamatok befejezése után. Száraz időben a jelentős porszennyezéssel járó tevékenységek végzésénél a porszennyezést locsolással enyhíteni szükséges.

A létesítés idején a területen található fásszárú növények közül csak azok kivágása javasolt melyek a beruházás nyomvonalában helyezkednek el.

Az **üzemelést** tekintve a projekthez nem kapcsolódik számottevő üvegházhatású gáz-kibocsátás.

## 7.5. ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK

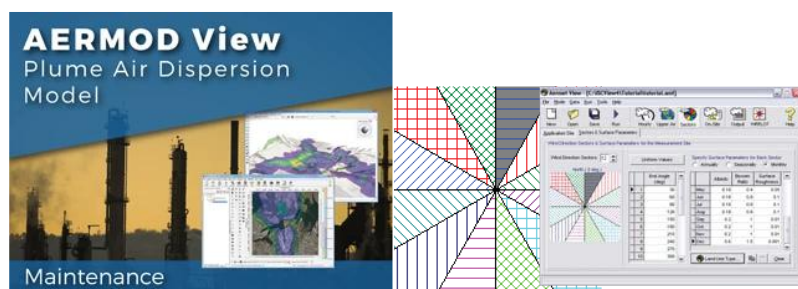
A tervezett fejlesztésekhez közvetlenül üvegházhatású gáz kibocsátás nem kapcsolódik.

## 8. A MEGALAPOZÓ INFORMÁCIÓK BEMUTATÁSA

### Környezetvédelem

### Levegőtisztaság-védelem

Felületi forrás esetén alkalmazott modell adatai: AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással



**Licensz:** A szerzői jog által védett szoftverek illegális használata és másolása törvénybe ütköző cselekedet, ennek megfelelően ellenkezik az Enviro-Expert Kft. politikájával, és adott esetben büntetőjogi felelősségre vonással jár.

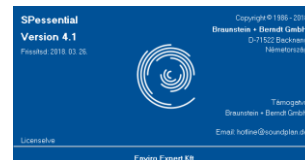
Az alkalmazott szoftver tekintetében az alábbi licensszel rendelkezünk.

Contact Name:	Sándor Barna
Serial #:	AER0009279
Maintenance Expiration Date:	21-Mar-2025

104. táblázat AERMOD View licensz adatai

Zajvédelmi hatások becslése

A számítást a német SoundPLAN essential 4.1 számítógépes programmal készítettük. Zajterjedés során figyelembe vett adatok: zajforrás és immisszió pont magassága, burkolat minősége, terjedés akadályozatlansága ill. akadályozottsága. A geometriai adatok digitalizálása, bemenő adatok megadása után a program számítja ki a várható zajterhelést. Ennek megfelelően a magyar szabvány szerinti korrekciók nem kerülnek külön meghatározásra. Megjegyezzük, hogy a program a terjedési viszonyokat az MSZ 15036: 2002 „Hangterjedés a szabadban” c. szabvány szerint veszi figyelembe.



A munkagépek zajkibocsátása a „kültéri használatra tervezett berendezések zajkibocsátására vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről” szóló AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2000/14/EK IRÁNYELVE (2000. május 8.) alapján lett meghatározva.

Az egyenértékű zajszint számítása

A megítélési idő a nappali időszakra vonatkozólag: T = 8 óra, éjszakai időszakban T = 0,5 óra.

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i \cdot 10^{\frac{L_{AM,i}}{10}} \right]$$

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
- 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról
- 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről
- 4/2002.(II.20.) SzCsM-EüM rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről
- 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
- 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendeletben a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
- 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról

Egyéb szabványok:

- MSZ 21459/2-81 – Területi (felületi) forrás és vonalforrás szennyező hatásának számítása
- MSZ 21457/4-80 – A turbulens szóródás mértékének meghatározása
- MSZ 21459/1-81 – Pontforrás szennyező hatásának számítása szabványok
- MSZ 21476:1998 – A talaj termőréteg-védelmének követelményei földmunkák végzésekor
- MSZ 15036:2002 számú szabvány – Hangterjedés a szabadban
- ÚT 2-1.302:2003 Közúti közlekedési zaj számítása
- e-UT 06.03.11. Ütügyi műszaki előírás

Egyéb tanulmányok, források:

- Erdőtérkép: <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>
- Klímapolitika Kft. (2017): Részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz, Budapest, 2017

Élővilág, természetvédelem:

BÁLDI, A., MOSKÁT CS. - SZÉP T. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IX. Madarak-Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 52 4

BÖLÖNI J. – MOLNÁR ZS. – KUN A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei.

Vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011. – MTA Ökológiai és Botanikai

Kutatóintézete, Vácrátót. 439 pp.

HARASZTHY L(szerk.) (2014): Natura 200 jelölő fajok és élőhelyek Magyarországon. Pro Vértess-Közalapítvány. Csákvár

KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei.

Határozókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő. 616 pp.

KIRÁLY G. – VIRÓK V. – MOLNÁR V. A. (szerk.) (2011): Új magyar fűvészkönyv.

Magyarország hajtásos növényei. Ábrák. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő. 676 old.

KORSÓS, Z. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VIII. Kétéltűek és hüllők. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 51 6

KUN A. –MOLNÁR ZS. (1999) A Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer XI. –Élőhelytérképezés, Scientia Kiadó, Budapest, 174 pp.

MME Nomenclator Bizottság (2008): Magyarország madarainak névjegyzéke. Nomenclator avium Hungariae. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest. 278.

VM (2012): A Vidékfejlesztési Miniszter 100/2012. (IX. 28.) VM rendelete: A védett és fokozottan védett növény-és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény-és állatfajok közzétételéről. – Magyar Közlöny 128: 20903–21019.

## 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. § 20. pontja alapján nem minősül nagyberuházásnak, mivel a beruházás teljes bekerülési költsége nem haladja meg az 500 millió forintot értékhátart.

## 10. ERDŐ IGÉNYBEVÉTEL

A tervezett beruházás az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. tv. (Evt.) 6. § (1) bekezdés a) pontja szerinti erdőnek minősülő, az Országos Erdőállomány Adattárban nyilvántartott erdőterületeket érint, a beruházás az Evt. 77. §-a szerint erdő igénybevételével jár.

A tervezett beruházás területének egy része erdőtervezett erdő.

Erdő igénybevételének minősül az erdő mezőgazdasági művelésbe vonása, termelésből való kivonása, időleges igénybevétele és rendeltetésszerű használatát akadályozó létesítmény elhelyezése ill. tevékenység gyakorlása. Gazdasági elsődleges rendeltetésű kultúrerdő és faültetvény igénybevételének engedélyezésénél az igénybevételre kerülő erdő helyett az erdő fekvése szerinti vagy azzal szomszédos településen az igénybe vett erdővel legalább azonos méretű, azzal megegyező vagy magasabb természetességi állapotú csereserdősítést kell elvégezni.





89. ábra Erdőrészek a tervezett beruházás körül

Forrás: <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>

<b>Erdőrészlet</b>	<b>3/A</b>
Körzet	Kiskörei Körzet
Település	Sarud
Erdészeti táj	Közép-Tiszai-ártér
Tulajdonforma	Állami tulajdon
Elsődleges rendeltetés	Part- vagy töltésvédelmi
További rendeltetés	Natura 2000
Faállomány típus	Kocsányos tölgyes – Hazai nyáras
Terület	14,64

105. táblázat Erdőrészek adatai

## MELLÉKLETEK

1. Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció a Hevesi-sík különleges madárvédelmi területre
2. Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció a Hortobágy különleges madárvédelmi területre
3. Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció a Tisza-tó kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területre