

# KÖRNYEZETI HATÁSTANULMÁNY

*A „Dombvidéki tározók Magyarország területén (Zápor, Többcélú, Árvízcsúcs csökkentő – tározók)” tárgyú KEHOP-1.5.0 konstrukció keretében tervezett projekt komplex előkészítési feladatainak részeként*

*a Kupai tározóhoz*



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

2022. március

## ALÁÍRÓ LAP

### FELELŐS SZAKÉRTŐK:

#### **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

..... B — S

#### **Csobolya-Bárdos Evelin**

környezetmérnök  
Székhelye: 4031 Debrecen, Derék utca 169. IV. em. 10.  
Szakértői engedély száma: SZKV/ 09-01351  
SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő  
SZKV-1.2. - Levegőtisztaság-védelem szakértő  
SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem szakértő

Csobolya-Bárdos Evelin

#### **Bioaqua Pro Kft.**

#### **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. Müller Z

#### **Dr. Kiss Béla**

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

Dr. Kiss Béla

**KÖZREMŰKÖDŐ SZAKÉRTŐK:**

**Boros Zoltán** természetvédelmi mérnök; hulló-kételtű és madártani szakértő

**Deli Tamás** biológus-ökológus, muzeológus, malakológus és xilofág, szaproxilofág bogár szakértő

**Dr. Gulyás Gergely** biológus-ökológus, biológia PhD; botanikai szakértő, természetvédelmi szakértő (élővilágvédelem), szakértői engedély száma: SZ-051/2011.

**Lauth-Gorzsás Anikó** környezetmérnök

**Ludányi Mercédesz** hidrobiológus, angol-magyar természettudományi szakfordító; vízi makroszkópikus gerinctelen szakértő

**Szabó Tamás** biológus-ökológus; hulló-kételtű szakértő

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

**Dr. Nagy Antal** biológia szakos tanár, biológus-ökológus, biológia PhD; rovarvetségi szakértő, növényvédelmi szakelőadó

**Süveges Kristóf** biológus, biológia PhD hallgató; botanikai szakértő

**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>1. ENGEDÉLYKÖTELES ADATAI.....</b>	<b>12</b>
<b>2. AZ ELŐZMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Előzmények.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2. A környezeti hatástanulmány kidolgozásának menete.....</b>	<b>13</b>
2.2.1. Környezeti hatástanulmány készítésének szükségessége.....	13
2.2.2. A környezetvédelmi hatásvizsgálat kidolgozásának menete.....	14
<b>2.3. A környezethasználó által korábban számba vett fő változatok és azoknak a fő okoknak a megjelölése, amelyek e korábbi változatok közül választását – figyelembe véve a környezeti hatásokat – indokolták.....</b>	<b>16</b>
<b>3. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG SZÁMBA VETT VÁLTOZATAINAK RÉSZLETES LEÍRÁSA.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1. Tervezett tevékenység.....</b>	<b>18</b>
3.1.1. Fejlesztés szükségessége és célja.....	18
3.1.2. Hidrológiai számítások és a tározó méretezés.....	18
3.1.3. Várható műszaki megoldások és fejlesztési lehetőségek.....	22
3.1.3.1. Völgyzárógát várható méretezése.....	23
3.1.3.2. Átfolyásos rendszerű műtárgy várható kialakítása.....	24
3.1.3.3. Csillapító medence.....	25
3.1.3.4. Vészárapasztó várható kialakítása.....	26
3.1.4. Fenntartó sáv kialakítása, tározótér kezelése, átereszek.....	28
3.1.5. Anyagnyerő helyek várható kialakítása.....	28
3.1.6. A tevékenységhez kapcsolódó közutat érő járműforgalom.....	30
<b>3.2. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a település-rendezési eszközökben rögzített módja.....</b>	<b>31</b>
3.2.1. Elhelyezkedés.....	31
3.2.2. Tulajdoni viszonyok.....	32
<b>3.3. A telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek tevékenységének ismertetése.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4. A természeti katasztrófáknak való kitettség bemutatása.....</b>	<b>38</b>
3.4.1.1. A település katasztrófavédelmi besorolása.....	38
3.4.1.2. A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolása.....	39
3.4.1.3. Rendkívüli időjárás, klimatikus viszonyok alakulása.....	39
3.4.1.4. Földrengés.....	45
<b>3.5. Az egyes hatótényezők részletezése.....</b>	<b>46</b>
3.5.1. Létesítés.....	46
3.5.1.1. Jellemző munkafolyamatok a létesítés idején.....	46



3.5.1.2.	Hatótényezők a létesítés során.....	49
3.5.2.	Üzemeltetés idején várható hatótényezők.....	50
3.5.3.	Felhagyás.....	51
<b>3.6.</b>	<b>Az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők.....</b>	<b>52</b>
3.6.1.	Létesítés idején.....	52
3.6.2.	Üzemeltetés idején.....	54
<b>3.7.</b>	<b>A környezethasználó tevékenységétől független, potenciális külső kiváltó okok és az ezekből származó hatótényezők bemutatása.....</b>	<b>55</b>
3.7.1.1.	A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát.....	55
3.7.1.2.	A természeti katasztrófákra (különösen földrengések, vízkárok) visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait.....	57
<b>3.8.</b>	<b>A telepítés, működés és felhagyás során keletkező maradékok, hulladékok, a környezeti elemeket érintő kibocsátások típusa és mennyisége.....</b>	<b>58</b>
3.8.1.1.	Létesítés.....	58
3.8.1.2.	Üzemeltetés.....	62
<b>3.9.</b>	<b>A megalapozó információk bemutatása.....</b>	<b>62</b>
<b>4.</b>	<b>A HATÁSFOLYAMATOK ÉS A HATÁSTERÜLETEK LEÍRÁSA.....</b>	<b>64</b>
<b>4.1.</b>	<b>A hatótényezők kiváltotta hatásfolyamatok.....</b>	<b>64</b>
4.1.1.1.	A létesítés idején várható hatótényezők által kiváltott hatásfolyamatok.....	64
4.1.1.2.	Az üzemelés idején várható hatótényezők által kiváltott hatásfolyamatok.....	69
<b>4.2.</b>	<b>A hatásterületek kiterjedése.....</b>	<b>69</b>
<b>4.3.</b>	<b>A hatásterületnek a tevékenység megvalósítása nélkül fennálló környezeti állapota. 70</b>	
4.3.1.	A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek.....	70
4.3.2.	Földrajzi adottságok, éghajlat.....	70
4.3.2.1.	Éghajlat.....	70
4.3.2.2.	Domborzat.....	72
4.3.2.3.	Földtan.....	72
4.3.2.4.	Morfológiai – geológiai jellemzők.....	73
4.3.3.	Levegő.....	76
4.3.3.1.	Levegő (alaplégszennyezettség).....	76
4.3.3.1.1.	Háttérszennyezettség.....	76
4.3.3.1.2.	A terület megközelítéssel érintett közút légszennyezettsége.....	77
4.3.3.1.2.1.	Számítási alapok.....	77
4.3.3.1.2.2.	A terület megközelítéssel érintett 2621. sz. összekötő út légszennyezettsége.....	77
4.3.3.1.2.2.1.	Számítási alapadatok.....	77
4.3.3.1.2.2.2.	Az érintett közút hatástávolságának meghatározása.....	79
4.3.3.2.	Környezeti zaj.....	82
4.3.3.2.1.	A jelenleg a terület környezetében folytatott tevékenység háttérzaja.....	82
4.3.3.2.1.1.	Zajmérés körülményei.....	83
4.3.3.2.1.2.	Vizsgálati módszer.....	83
4.3.3.2.1.3.	A vizsgálati eredmények részletes ismertetése.....	84

4.3.3.2.2.	A terület megközelítéssel érintett 2621. sz. összekötő út jelenlegi zajterheltsége.....	86
4.3.3.2.2.1.1.	Külterületi útszakaszon.....	86
4.3.3.2.2.1.2.	Belterületi útszakaszon.....	87
4.3.4.	<i>Talaj adottságok</i> .....	88
4.3.4.1.	Kistáj talajai.....	88
4.3.4.2.	A talaj minőségének meghatározása érdekében végzett feltáró fúrások.....	94
4.3.5.	<i>A vízföldtani viszonyok</i> .....	95
4.3.6.	<i>Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek</i> .....	95
4.3.7.	<i>Felszín alatti víztestek</i> .....	96
4.3.7.1.	Érintett felszín alatti víztest állapota.....	97
4.3.7.2.	Talajvíz helyzete.....	99
4.3.8.	<i>Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása</i> .....	100
4.3.9.	<i>A felszín alatti víztest minősége</i> .....	103
4.3.10.	<i>Élővilág és természetvédelmi érintettség</i> .....	104
4.3.10.1.	Élővilág alapállapota.....	104
4.3.10.1.1.	Magasabb rendű növényzet.....	104
4.3.10.1.1.1.	Általános florisztikai és vegetációs vonatkozások.....	104
4.3.10.1.1.2.	A vizsgálatok időpontja és módszere.....	104
4.3.10.1.1.3.	A tározó területén végzett élőhelyterképezés és adatgyűjtés eredménye.....	108
4.3.10.1.1.4.	A tervezett anyagnyerők növényzete.....	113
4.3.10.1.1.5.	A felmérés során előkerült védett növényfajok.....	114
4.3.10.1.1.6.	A Kupai-Vadász-patak érintett szakaszán végzett ökológiai állapotértékelés eredményei	116
4.3.10.1.1.6.1.	A mintavételi szelvények aktuális növényzete (2021. évi bejárás alapján).....	116
4.3.10.1.1.6.2.	Ökológiai állapot-értékelés a makrofiton minősítési módszertan segítségével.....	117
4.3.10.1.2.	Egyenesszárnnyúak.....	117
4.3.10.1.2.1.	Előzmények.....	117
4.3.10.1.2.2.	A vizsgálatok módszere és időpontja.....	118
4.3.10.1.2.3.	A tervezett beavatkozási terület felmérési eredményeinek bemutatása.....	119
4.3.10.1.3.	Szárazföldi csigák.....	120
4.3.10.1.3.1.	A csoport bemutatása.....	120
4.3.10.1.3.2.	Anyag és módszer.....	120
4.3.10.1.3.3.	Eredmények.....	123
4.3.10.1.3.3.1.	A célterület élőhelyeinek csoportosítása és rövid leírása a megfigyelések alapján....	123
4.3.10.1.3.3.2.	Szárazföldi csigák mintavételi eredményei.....	124
4.3.10.1.3.3.3.	A mintavételi területeken talált szárazföldi csigafauna jellemzése.....	125
4.3.10.1.3.4.	Előkerült védett csigafajok és jellemzésük.....	129
4.3.10.1.3.5.	Összefoglalás.....	131
4.3.10.1.4.	Xilofág és szaproxilofág bogárfajok.....	131
4.3.10.1.4.1.	A xilofág és szaproxilofág bogárfajok jellemzése, a vizsgálat ideje.....	131
4.3.10.1.4.2.	Xilofág és szaproxilofág bogarak vizsgálati módszerei.....	132
4.3.10.1.4.3.	A munkálatok által potenciálisan érintett közösségi jelentőségű fajokra vonatkozó vizsgálatok módszerei.....	133
4.3.10.1.4.4.	A vizsgálatok eredményei.....	133
4.3.10.1.4.5.	Az előkerült védett bogárfajok és jellemzésük.....	133
4.3.10.1.4.6.	Összefoglalás.....	135
4.3.10.1.5.	A vízi makroszkópikus gerinctelenek vizsgálatának eredményei.....	136
4.3.10.1.5.1.	A vízi makroszkópikus gerinctelenek lehatárolása.....	136
4.3.10.1.5.2.	A Kupai-Vadász-patak víztesttípusának jellemzése.....	136
4.3.10.1.5.3.	Vizsgálati terület.....	137
4.3.10.1.5.4.	A mintavételi módszer és a mintafeldolgozás.....	138
4.3.10.1.5.5.	Alkalmazott statisztikai eljárások, ökológiai állapotértékelési rendszer.....	140
4.3.10.1.5.6.	Eredmények és értékelésük.....	140

4.3.10.1.5.6.1.	A felmérések gyűjtőhelyenkénti bontásban részletezett biotikai adatai.....	140
4.3.10.1.5.6.2.	A makroszkópikus vízi gerinctelen fauna összetételének elemzése.....	142
4.3.10.1.5.6.3.	A felmért mintavételi szelvények összehasonlítása a vízi makroszkópikus gerinctelen fajegyüttes mennyiségi viszonyai alapján.....	143
4.3.10.1.5.6.4.	A felmért mintavételi szelvények ökológiai állapotának összehasonlító értékelése a makroszkópikus vízi gerinctelen fajegyüttes alapján.....	144
4.3.10.1.5.7.	Összefoglalás.....	145
4.3.10.1.6.	Halfauna.....	145
4.3.10.1.6.1.	A vizsgálatok időpontja és módszere.....	145
4.3.10.1.6.2.	Az adatok feldolgozása.....	146
4.3.10.1.6.2.1.	A magyarországi vízfolyások halközösség alapú ökológiai minősítési rendszere (Ecological Quality Index of Hungarian Riverine Fishes).....	146
4.3.10.1.6.2.2.	Magyar Multimetrikus Halindex (HMMFI).....	146
4.3.10.1.6.3.	A jelen projekt keretében, a tervezett tározó területén végzett felmérés eredményei.....	147
4.3.10.1.6.3.1.	A felmért mintavételi szelvények ökológiai minősítése.....	147
4.3.10.1.6.4.	A tervezett tározótól alvízi irányba eső mintavételi ponton végzett, korábbi felmérések eredményei	147
4.3.10.1.7.	Kétéltű és hüllőfauna.....	148
4.3.10.1.7.1.	A vizsgálatok időpontja és módszere.....	148
4.3.10.1.7.2.	A vizsgálatok eredményei.....	149
4.3.10.1.7.3.	Összefoglalás.....	149
4.3.10.1.8.	Madárfauna.....	149
4.3.10.1.8.1.	A vizsgálatok időpontja és módszere.....	149
4.3.10.1.8.2.	A vizsgálatok eredményei.....	150
4.3.10.1.8.3.	Összefoglalás.....	152
4.3.10.1.9.	Emlősök.....	154
4.3.10.1.9.1.	A vizsgálatok időpontja, helyszíne, módszere.....	154
4.3.10.1.9.2.	A vizsgálatok eredményei.....	154
4.3.10.1.9.3.	Összefoglalás.....	154
4.3.10.2.	A beruházási terület természetvédelmi érintettsége.....	154
4.3.10.2.1.	A tervezett beruházás által érintett Natura 2000 területek.....	154
4.3.10.2.2.	Ökológiai Hálózat.....	155
4.3.10.2.3.	Egyéb védettségek kizárása.....	156
<b>4.4.</b>	<b>Éghajlatváltozással kapcsolatos elemzés.....</b>	<b>156</b>
4.4.1.	Az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása.....	156
4.4.2.	Projektek klímabiztossá tételének integrálása a hagyományos eszköz életciklusba - alapfogalmak.....	158
4.4.3.	1. modul: A beruházás érzékenységeinek elemzése.....	158
4.4.4.	2. Modul: A projekthelyszín kitértségének értékelése.....	161
4.4.4.1.	Hőmérséklet.....	163
4.4.4.1.1.	Általános adatok.....	163
4.4.4.1.2.	Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése.....	164
4.4.4.1.3.	Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése.....	166
4.4.4.1.4.	Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése.....	167
4.4.4.2.	Csapadék és aszály.....	169
4.4.4.2.1.	Általános adatok.....	169
4.4.4.2.2.	Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése.....	171
4.4.4.2.3.	Éghajlati paraméter 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma.....	173
4.4.4.2.4.	Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése.....	174
4.4.4.2.5.	Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása.....	175
4.4.4.2.6.	Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése.....	177
4.4.4.3.	Időjárási szélsőségek.....	178

4.4.4.3.1.	Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	178
4.4.4.3.2.	Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás	179
4.4.4.4.	Párolgás	181
4.4.4.4.1.	Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció	181
4.4.4.4.2.	Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg	182
4.4.4.5.	Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése	183
4.4.4.5.1.	Éghajlati paraméter: Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése	183
4.4.4.5.2.	Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	184
4.4.4.6.	Globálisugárzás	184
4.4.4.7.	Kitettség vizsgálat eredményeinek összefoglalása	186
4.4.5.	3. Modul: Potenciális hatások elemzése	187
4.4.6.	4. Modul: Kockázatelemzés	190
4.4.7.	5.-8. Modul: Adaptációs intézkedések	195
4.4.7.1.	Lehetséges adaptációs intézkedések azonosítása és előzetes szűrése	195
4.4.7.2.	Adaptációs intézkedések	197

## 5. A VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK BECSLÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE.....204

### 5.1. A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint a létesítés idején.....204

5.1.1.	Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése	204
5.1.1.1.	Módszertan	204
5.1.1.2.	A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei	204
5.1.1.3.	Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások	205
5.1.1.4.	Hatásterület meghatározása – gát építése, anyaglelőhelyen végzett munkálatok	205
5.1.1.4.1.	Kibocsátások meghatározása	205
5.1.1.4.2.	AERMOD szoftverrel végzett számítások	207
5.1.1.4.3.	Összefoglaló értékelés	212
5.1.1.5.	A létesítés során a közúti forgalomműködés várható hatásai	213
5.1.2.	Zajvédelemi hatások becslése	215
5.1.2.1.	Határértékek bemutatása és a hatásterület határának definiálása	215
5.1.2.2.	A beruházás környezetében található legközelebbi ingatlanok	216
5.1.2.3.	Zajterhelés és hatásterület meghatározása-tereprendezés	216
5.1.2.3.1.	Egyedi zajforrások	216
5.1.2.3.2.	Hatásterület számítása nappali időszakban MSZ15036 szabvány alapján létesítés idején	217
5.1.2.3.3.	Zajterhelés és hatásterület meghatározása – SoundPlan szoftverrel	218
5.1.2.4.	A létesítés idején várható zajszint-emelkedés a beszállítási út mentén	220
5.1.2.5.	Zajterhelés csökkenése érdekében megvalósuló egyéb intézkedések	221
5.1.3.	Talajvédelem	222
5.1.3.1.	Várható hatások	222
5.1.3.2.	Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása	223

5.1.4.	<i>Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése a létesítés idején</i> .....	225
5.1.4.1.	Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata.....	225
5.1.4.2.	Felszín alatti vizekre kifejtett hatások vizsgálata.....	226
5.1.4.2.1.	Lehetséges vízhasználatok.....	226
5.1.4.2.2.	Egyéb a felszín alatti vizet érő hatások.....	226
5.1.4.2.3.	Beszivárgás modellezése a talajvízig.....	226
5.1.5.	<i>Élővilágra kifejtett hatások a létesítés idején</i> .....	228
5.1.5.1.	Hatásterület meghatározása.....	228
5.1.5.1.1.	Közvetlen építési hatásterület.....	228
5.1.5.1.2.	Közvetett építési hatásterület.....	228
5.1.5.2.	A tervezett munkálatok várható hatásai.....	229
5.1.5.2.1.	Növényzetre gyakorolt várható hatások.....	229
5.1.5.2.2.	Az egyenesszárnnyúakra gyakorolt várható hatások.....	229
5.1.5.2.3.	A szárazföldi csigákra és a xilofág bogárfaunára gyakorolt várható hatások.....	229
5.1.5.2.4.	A vízi makroszkópikus gerinctelenekre gyakorolt hatások.....	230
5.1.5.2.5.	A halfaunára gyakorolt hatások.....	230
5.1.5.2.6.	Kételtű és hullófaunára gyakorolt várható hatások.....	230
5.1.5.2.7.	Madárfaunára gyakorolt várható hatások.....	230
5.1.5.2.8.	Emlősök.....	230
<b>5.2.</b>	<b>A bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint – beavatkozásokat követően</b> .....	<b>231</b>
5.2.1.	<i>Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése</i> .....	231
5.2.2.	<i>Zajvédelmi hatások vizsgálata</i> .....	231
5.2.3.	<i>Talajvédelmi hatások vizsgálata</i> .....	231
5.2.4.	<i>Hulladékgazdálkodási hatások vizsgálata</i> .....	231
5.2.5.	<i>Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése</i> .....	231
5.2.5.1.	Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata.....	231
5.2.5.2.	Felszín alatti vizekre kifejtett hatások.....	233
5.2.5.3.	VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat szükségessége.....	234
5.2.6.	<i>Élővilágra kifejtett hatások a beavatkozást követően</i> .....	235
5.2.6.1.	Hatásterület meghatározása.....	235
5.2.6.1.1.	Üzemelési hatásterület.....	235
5.2.6.2.	A tervezett munkálatok befejezése után várható hatások.....	236
5.2.6.2.1.	Növényzetre gyakorolt várható hatások.....	236
5.2.6.2.2.	Az egyenesszárnnyúakra gyakorolt várható hatások.....	236
5.2.6.2.3.	A szárazföldi csigákra és a xilofág bogárfaunára gyakorolt várható hatások.....	236
5.2.6.2.4.	A vízi makroszkópikus gerinctelenekre gyakorolt hatások.....	237
5.2.6.2.5.	A halfaunára gyakorolt hatások.....	237
5.2.6.2.6.	Kételtű és hullófaunára gyakorolt várható hatások.....	237
5.2.6.2.7.	Madárfaunára gyakorolt várható hatások.....	237
5.2.6.2.8.	Emlősfaunára gyakorolt várható hatások.....	238
<b>5.3.</b>	<b>A tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatások ismertetése</b> .....	<b>239</b>
5.3.1.	<i>Tájtörténeti vizsgálat</i> .....	239
5.3.2.	<i>A meghatározó tájelemek vizsgálata és a tájképi adottságok</i> .....	241

5.3.3.	<i>A beruházás tájképi értékelése.....</i>	<i>241</i>
5.3.4.	<i>A tájvédelmi hatásterület meghatározása.....</i>	<i>248</i>
5.3.5.	<i>Tájvédelmi javaslatok meghatározása.....</i>	<i>249</i>
5.3.5.1.	<i>Tájba illesztés.....</i>	<i>249</i>
5.3.5.2.	<i>A szükséges tájvédelmi intézkedések.....</i>	<i>249</i>
5.4.	<b>A környezet-egészségügyi hatások ismertetése.....</b>	<b>251</b>
5.4.1.	<i>Demográfiai helyzet, tendenciák.....</i>	<i>251</i>
5.4.2.	<i>Hatások becslése.....</i>	<i>251</i>
5.5.	<b>A környezet állapotának változása miatt várható közvetlen gazdasági és társadalmi következmények becslése.....</b>	<b>252</b>
5.6.	<b>Baleset-, üzemzavar-kockázat mértékének bemutatása.....</b>	<b>253</b>
5.6.1.	<i>Létesítés.....</i>	<i>253</i>
5.6.2.	<i>Üzemeltetés.....</i>	<i>255</i>
5.7.	<b>Az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása.....</b>	<b>256</b>
6.	<b>AZ ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK VIZSGÁLATA.</b>	<b>258</b>
7.	<b>KÖRNYEZETVÉDELMI INTÉZKEDÉSEK.....</b>	<b>259</b>
7.1.	<b>A lehetséges igénybevettséget, szennyezettséget és károsítást megelőző, csökkentő, kompenzáló, illetve elhárító intézkedések meghatározása.....</b>	<b>259</b>
7.1.1.	<i>Létesítésre és üzemeltetésre vonatkozó környezetvédelmi előírások.....</i>	<i>259</i>
7.1.2.	<i>Létesítésre vonatkozó természetvédelmi előírások.....</i>	<i>260</i>
7.1.3.	<i>Üzemelésre vonatkozó természetvédelmi előírások.....</i>	<i>261</i>
7.2.	<b>A környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módja a tevékenység folytatása során</b>	<b>261</b>
7.2.1.	<i>Létesítés.....</i>	<i>261</i>
7.2.2.	<i>Üzemeltetés.....</i>	<i>261</i>
7.3.	<b>Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően.....</b>	<b>261</b>
8.	<b>ERDŐ IGÉNYBEVÉTEL.....</b>	<b>262</b>
9.	<b>EGYÉB ADATOK.....</b>	<b>263</b>
9.1.	<b>A környezeti hatástanulmány összeállításához felhasznált adatok forrása.....</b>	<b>263</b>
9.2.	<b>A felhasznált tanulmányok listája.....</b>	<b>264</b>
9.3.	<b>Adatoknak, amelyek törvény értelmében állam- vagy szolgálati titoknak minősülnek</b>	<b>267</b>
9.4.	<b>A környezeti hatástanulmány mely részeire vonatkoznak a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogok.....</b>	<b>267</b>
10.	<b>KÖZÉRTHETŐ ÖSSZEFOGLALÓ.....</b>	<b>268</b>
10.1.	<b>A tevékenység lényegének ismertetése.....</b>	<b>268</b>



<b>10.2.</b>	<b>A hatásfolyamatok és a hatásterületek bemutatása.....</b>	<b>269</b>
<b>10.3.</b>	<b>A környezeti hatások becslése, értékelése.....</b>	<b>272</b>
10.3.1.	<i>Levegőtisztaság-védelmi hatások becslése.....</i>	<i>272</i>
10.3.2.	<i>Talajvédelmi hatások becslése.....</i>	<i>275</i>
10.3.3.	<i>Vízvédelmi hatások becslése.....</i>	<i>276</i>
10.3.4.	<i>Zajvédelem.....</i>	<i>278</i>
10.3.5.	<i>Hulladékgazdálkodás.....</i>	<i>279</i>
10.3.6.	<i>Élővilágvédelem.....</i>	<i>281</i>
<b>10.4.</b>	<b>A környezeti állapotváltozások által érintett emberek egészségi állapotában, életminőségében és életmódjában várható változások.....</b>	<b>282</b>
<b>10.5.</b>	<b>A lehetséges igénybevettséget, zavarást, veszélyeztetést, szennyezettséget, károsítást és kipusztítást elkerülő, megelőző, csökkentő, kiegyenlítő intézkedések bemutatása.....</b>	<b>283</b>
10.5.1.	<i>Létesítésre vonatkozó környezetvédelmi előírások.....</i>	<i>283</i>
10.5.2.	<i>Létesítésre vonatkozó természetvédelmi előírások.....</i>	<i>285</i>
10.5.3.	<i>Üzemeltetésre vonatkozó előírások.....</i>	<i>286</i>
<b>11.</b>	<b>MELLÉKLETEK.....</b>	<b>287</b>

## 1. ENGEDÉLYKÖTELES ADATAI

### Engedélyes

Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF)

Székhelye	1012 Budapest, Márvány utca 1/D.
Telefonszáma	+36 1 225 4400
Faxszáma	+36 1 225 4400
E-mail címe	ovf@ovf.hu
Honlap	www.ovf.hu
Irányító szervezet	Belügyminisztérium
Főigazgató	Láng István
Műszaki főigazgató-helyettes	Lábdy Jenő
Adószáma	15796019-2-41
KSH statisztikai számjel	15796019-8411-312-01

### Tervező

VIZITERV Environ Kft.

Cím: 4400 Nyíregyháza, Széchenyi 15. III. emelet

### Szakági tervezők:

BioAqua Pro Kft.

Cím: 4032 Debrecen, Soó Rezső u. 21.

Tel.: +36 52 541 780

EAST-LIMIT Kft.

Cím: 4342 Terem 0152/2.

Tel.: +36 30 475-8311

## 2. AZ ELŐZMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

### 2.1. ELŐZMÉNYEK

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság a vízügyi igazgatóságok bevonásával 2014. évben felülvizsgálta a dombvidéki és síkvidéki tározók helyzetét és a dombvidéki és síkvidéki területek víztározási lehetőségeit, mely során 447 db sík- és dombvidéki tározási lehetőségről készült nyilvántartás. A nyilvántartás pontosításához 2016-ban 9 potenciális tározási lehetőség tanulmányterve készült el, 2017-ben és 2018-ban további 10-10 db tározó tanulmánytervét készítette el a VIZITERV ENVIRON Nonprofit Kft.

Az Öntözésfejlesztési Stratégia megalkotásáról szóló 1744/2017. (X. 17.) kormányhatározat 3. pontja értelmében a vízügyi igazgatóságok 2018. január 31-ei határidővel felülvizsgálták és kiegészítették a fenti tározási lehetőségeket, megvizsgálták továbbá a kettősműködésű rendszerek, valamint a belvízrendszerek üzemeltetését a védekezés fenntartása és a víz visszatartása és tározása érdekében. Ennek eredményeként jelenleg 39 db meglévő tározó fejlesztését és 77 db új tározó létesítését tekintjük öntözésfejlesztési szempontból megalapozottnak és vizsgálandónak.

Az elkészítendő dokumentum elvárt eredménye a 10-10 db kiválasztott tározási lehetőség tanulmányterve (műszaki megoldás, talajmechanikai és talajtani leírások, területhasználati viszonyok leírása, megvalósítás becsült ideje és költsége). Mindez hozzájárul egy országos tározófejlesztési program kidolgozásához, valamint részét fogja képezni az öntözésfejlesztési programok tervezésének is.

Az egyik ilyen tározási lehetőség a Kupai tározó, a Kupai-Vadász-patak 4+438 km szelvénye, a Cserehát lankás, lágyvonalú dombvidékén Kupa és Felsővadász települések között. A patakmeder feliszapolódott, a parti sáv növényzettel benőtt, a tározóterületen jelenleg szántó művelés folyik. A domboldalak felszínét általában vízzárónak tekinthető homokos, löszös nyiroktalajok takarják, a völgyfenéken patakhordalék és réti agyag található. A talajok vízzáróak, tározó kialakítására kedvező feltételek adóttak.

Az előzményeket bemutatva kiemelhető, hogy a vizsgált változatok közül először a komplex hasznosítású tározó környezetvédelmi engedélyeztetési eljárása indult meg, amely az illetékes hatóság (Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal) elutasító határozatával zárult (BO/32/00129-8/2022. iktatószámú határozat, 2022. február 24.).

Emiatt a jelen dokumentáció a második vizsgált változat (zöld tározó) hatásait vizsgálja.

### 2.2. A KÖRNYEZETI HATÁSTANULMÁNY KIDOLGOZÁSÁNAK MENETE

#### 2.2.1. Környezeti hatástanulmány készítésének szükségessége

A Dombvidéki tározók Magyarország területén (Zápor, Többcélú, Árvízcsúcs csökkentő – tározók)” tárgyú, KEHOP-1.5.0-15-2021-00010 számú projekt komplex előkészítési feladataként a kupai tározó engedélyes tervének elkészítése a feladat.

A Kupai tározó tervezett teljes térfogata árvízi vízszinten – 1.705. 694 m<sup>3</sup>

A Kupai tározó kialakítására irányuló tevékenység a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet számú mellékletében (Környezeti hatásvizsgálat köteles tevékenységek) meghatározott küszöbértéket nem éri el (53. Duzzasztómű vagy víztározó: 2 millió m<sup>3</sup> duzzasztott, illetve tározott vízmennyiségtől). Emiatt csak előzetes vizsgálat lefolytatására lenne szükség.

A vízfolyásrendezési munkák volumenét tekintve a várható hatás jelentős, ezért a környezethasználó közvetlenül kéri a környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatását, melyre a 314/2005. (XII.25.) Korm.

rendelet 1.§ (5) bekezdése ad lehetőséget. A rendelet szerint a környezethasználó kérelmére a környezetvédelmi hatóság – előzetes vizsgálati eljárás nélkül – környezeti hatásvizsgálati eljárást folytat le, ha a környezethasználó olyan tevékenység megvalósítását tervezi, amely a 3. számú mellékletben szerepel.

A rendelet 7. § (1) értelmében: „A környezeti hatásvizsgálati eljárást a felügyelőség a környezethasználó kérelmére indítja meg. A kérelem mellé csatolni kell – ha történt előzetes vizsgálat vagy előzetes konzultáció, az azt lezáró határozatra vagy az annak során adott véleményre, továbbá a 2/A. §-ban meghatározott esetben a felügyelőség szakhatósági állásfoglalásában vagy a felügyelőség saját hatáskörébe tartozó engedélyezési eljárás során hozott, az eljárás felfüggesztéséről szóló végzésben foglaltakra figyelemmel készített – környezeti hatástanulmányt.”

### **2.2.2. A környezetvédelmi hatásvizsgálat kidolgozásának menete**

---

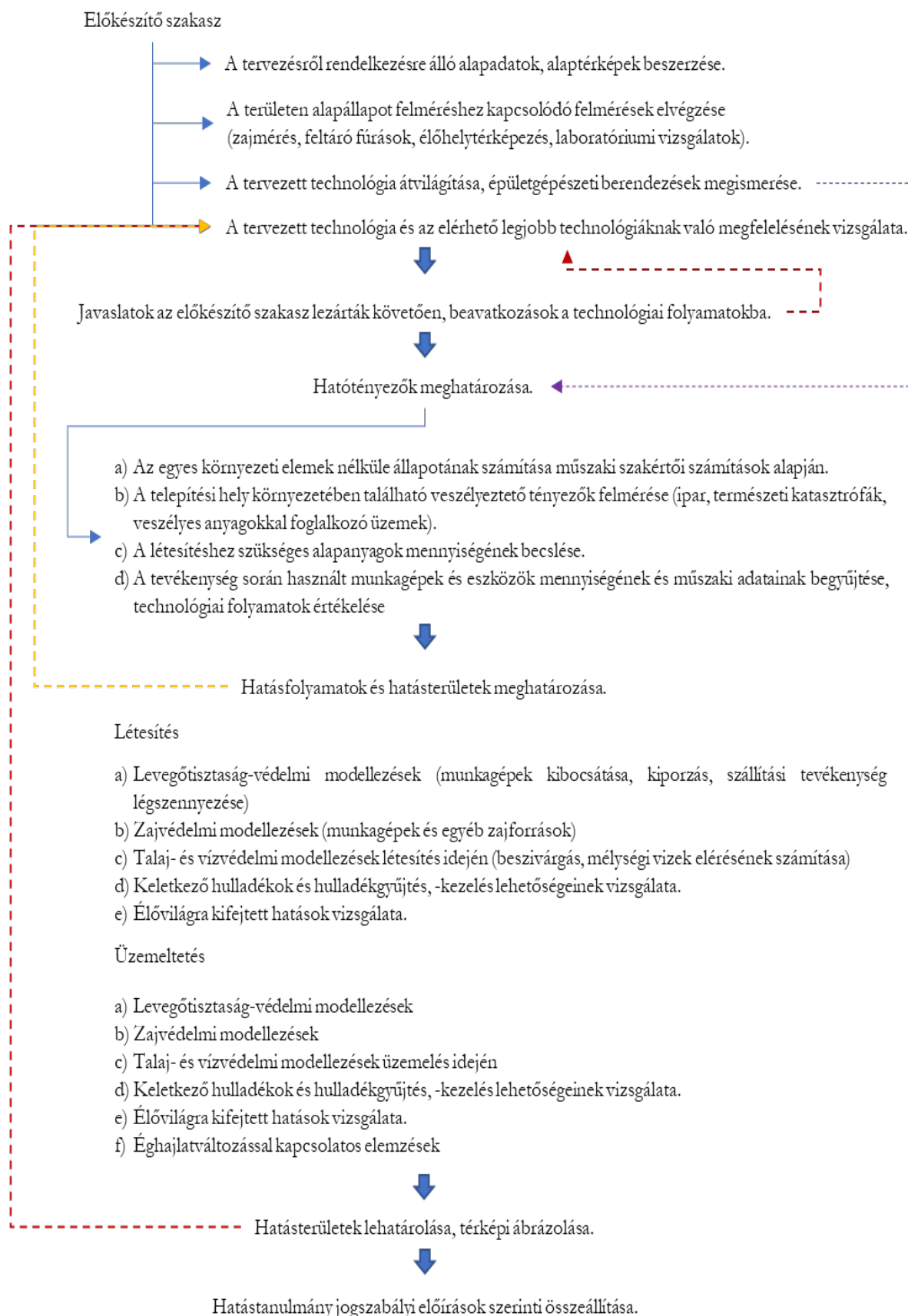
A korábban elmondottak miatt a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 6. sz. mellékletében megfogalmazott formai és tartalmi előírások szerint összeállított kérelmet állítottunk össze.

A környezeti hatástanulmány 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.

A környezeti hatástanulmány kiterjed az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások vizsgálatára is.

A környezetvédelmi és természetvédelmi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek 71/2015. (III. 30.) Korm. rendelet 28.§ (3) bekezdése és 5. mellékletének II./3. pontja alapján az ügyben érintett katasztrófavédelmi igazgatóság (vízgazdálkodási és vízvédelmi hatáskörében eljárva) szakhatóság vesz részt az eljárásban, valamint 5. mellékletének II./5. pontja alapján az ügyben érintett katasztrófavédelmi igazgatóság (ipari baleseti kockázatok, valamint természeti katasztrófáknak való kitettség tekintetében). A katasztrófavédelmi szakhatóság a KHV-ban azt vizsgálja elsősorban, hogy a környezethasználó figyelembe vette-e a telepítési helyre veszélyt jelentő valamennyi károsító hatást, illetve a károsító hatások figyelembevétele során következtetései megalapozottak-e. A szakhatósági vizsgálat során a dokumentáció elbírálásában az Útmutató a környezeti hatásvizsgálati tanulmány katasztrófavédelmi szempontú elkészítéséhez, értékeléséhez az irányadó.



1. ábra A tanulmány összeállításának menete a tárgyi feladat vonatkozásában

## 2.3. A KÖRNYEZETHASZNÁLÓ ÁLTAL KORÁBBAN SZÁMBA VETT FŐ VÁLTOZATOK ÉS AZOKNAK A FŐ OKOKNAK A MEGJELÖLÉSE, AMELYEK E KORÁBBI VÁLTOZATOK KÖZÜLI VÁLASZTÁSÁT – FIGYELEMBE VÉVE A KÖRNYEZETI HATÁSOKAT – INDOKOLTÁK

**2 fő változat** kidolgozása történt meg. Az első változat a *komplex tározó*, a második pedig a *zöld (zápor) tározó*.

A környezethasználó ezek közül a *zöld tározót* választotta.

A választást indokló fő okok:

A zöld tározó nem igényli állandó üzemi víz tartását a tározóterületen. Ebben az esetben a meder az árvízi időszakokat leszámítva száraz, a műtárgy nyitott állapotban van. A környezethasználat mindenképpen kisebb, hiszen a záportározó nem igényli előgát és előülepítő tározók létesítését. A körbejárhatóságot biztosítani kell, hiszen egy havária esetében a közlekedésnek és a tározó körbejárhatóságának létfontosságú szerepe van egy esetleges védekezés fennállása esetén.

A fő ok, ami miatt a *zöld tározó tervezése* mellett döntött a beruházó, a **Víz Keretirányelvnek (VKI) való jobb megfelelés** (átjárhatósági állapot és ökológiai állapot). Erről részletes vita anyag keletkezett a korábbi eljárás során, ez főképp a komplex tározó negatívumait emelte ki, ebből a következőkben idézzük a releváns részleteket:

A Vadász-patak felső vízrendszere (VOR azonosító: AEQ089) víztest egy összetett víztest, melynek 3 ága van: a Kupai-Vadász-patak, a Selyebi-Vadász-patak és a Tomori-Vadász-patak. A komplex hasznosításhoz szükséges duzzasztóművet a Kupai-Vadász-patak víztestnek minősülő szakasza alsó harmadában szükséges létesíteni.

A VGT2 szerint „összevont víztest esetén amennyiben az egyik ág szabad, az átjárhatóság lehet jó”, míg a VGT3 II. vitaanyaga szerint „összevont azonos tulajdonságú szakasz esetén amennyiben az egyik ág szabad, az átjárhatóság lehet jó”. Ezek alapján megvizsgálva a módszertani leírás kritériumait a tervezett völgyzárógát létesítése után is lehet kiváló a víztest átjárhatósági állapota.

A korábbi archív halas felmérések eredményei azt mutatták, hogy a tervezett völgyzárógát fölötti szakaszon is előfordulhatnak halak. A változatelemzést megalapozó felméréseink során – vélhetően a korábbi kiszáradás miatt – nem igazoltuk halak jelenlétét, azonban a korábbi felmérések során igen, ami azt bizonyítja, hogy a halak vándorlásuk során a víztest Kupai-Vadász-patak ágának fentebbi szakaszait is felkeresik. Természetvédelmi szempontból értékes halfajok közül a védett fenékjáró küllő és kövicsík, valamint a védett és közösségi jelentőségű szivárványos ökle és vágócsík fordult elő. A komplex hasznosítású tározóhoz tervezett völgyzárógát a kupai ágon a halak vándorlását hallépcső hiányában ellehetetlenítené, esetlegesen hallépcső kiépítésével az ökológiai átjárhatóság biztosítottá válna.

Komplex tározó létesítésével a Vadász-patak felső vízrendszere (VOR azonosító: AEQ089) vízfolyás víztesten előreláthatólag egy állóvíz jellegű szakasz keletkezne. Ennek a víztest morfológiai állapotára gyakorolt hatása nem egyértelmű, de az mindenképp kijelenthető, hogy a természetes víztestek aránya csökken, az erősen módosított víztestek aránya nő majd a változás eredményeként, ami mindenképpen egy kedvezőtlen irányú változás.

A fizikai-kémiai minőségi elemek alapján történő minősítés a halastóként vagy a horgásztóként történő hasznosítás esetében megváltozhat. A változatok értékelése időszakában nem volt előirányozva ilyen hasznosítás.

A Vadász-patak felső vízrendszere víztest beavatkozás előtti állapota a biológiai minőségi elemek alapján rossz. Eredményeink alapján a makrozoobentosz állapotának javulásával a teljes víztest jobb ökológiai állapotminősítést kapna. Komplex tározó megvalósítása esetén a tervezett duzzasztással érintett patakszakaszon kedvezőtlen irányú változások várhatóak a vízi makrogerinctelen fajegyüttes vonatkozásában az üzemvízszinthez tartozó duzzasztással érintett felvízi patakszakaszon, melynek hossza a pontosított modellezés eredményei szerint mintegy 1715 m. A halfajegyüttesre nézve kifejezetten kedvezőtlen irányú



változások várhatóak a tervezett 1715 m hosszú duzzasztással érintett patakszakaszon, mely a víztesttípusra jellemző reofil fajok eltűnésével és állóvízi generalista fajok, köztük várhatóan idegenhonos fajok (kínai razbóra és ezüstkárász) megjelenésével jár együtt, ami egyértelműen kedvezőtlen hatás.

Ugyanakkor a komplex tározó létesítésével a tározott vízkészletből legalább a tározó alvízi szakaszán nagy tartóssággal biztosítható a mederben az ökológiai vízigény, amennyiben hatósági kötelezés írja elő az alvízi irányba minimálisan leadandó vízmennyiséget még a tározó vízkészletének rovására is. Aszályos időszakokban a tározóból az alvízi szakaszra leeresztésre kerülő ökológiai vízigény fedező vízmennyiség segíthet annak elkerülésében, hogy például az érintett patakszakasz halközösségét ne semmisítse meg egy-egy kiszáradási periódus. Ez a komplex tározó üzemeléséhez kapcsolódó pozitív hatásként értékeljük, ami mellett kétségtelenül valós negatív hatásként jelentkezik a fentiekben részletezett idegenhonos, inváziós fajok nagyobb arányú megjelenésében megnyilvánuló hatás.

Összességében az várható, hogy amennyiben komplex tározót hoznak létre, az újonnan létesülő tározó különálló erősen módosított víztestként kerül lehatárolásra, elkülönítve a Vadász-patak felső vízrendszere természetes vízfolyás víztesttől. Kijelenthető, hogy a megmaradó (a fejlesztéshez kapcsolódó duzzasztással nem érintett) Vadász-patak felső vízrendszere természetes vízfolyás víztest esetében a tervezett tározó ökológiai állapotát meghatározó paraméterek esetében nem várható változás a jelenlegi kiindulási állapothoz képest. Ez alól kivételt képeznek a biológiai minőségi elemeken belül a halfajegyűtestet jellemző paraméterek, hiszen itt a tervezett fejlesztés eredményeként bizonyos idegenhonos és inváziós fajok nagyobb arányú megjelenésére lehet számítani a tervezett tározóval érintkező patakszakaszokon is.

**Komplex tározó megvalósítása eredményeként némileg csökken a természetes víztestek és nő az erősen módosított víztestek aránya, ami egyértelműen nem a Víz Keretirányelv célkitűzéseinek irányába mutat.** Emiatt az illetékes hatóság elutasította a környezetvédelmi engedély iránti kérelmet a komplex tározóra (lásd: előzmények).

## 3. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG SZÁMBA VETT VÁLTOZATAINAK RÉSZLETES LEÍRÁSA

### 3.1. TERVEZETT TEVÉKENYSÉG

#### 3.1.1. Fejlesztés szükségessége és célja

Az ezredforduló környékén (1998 őszén, 1999 tavaszán és nyarán, 2000 tavaszán) rendkívüli vízkárok sújtották az országot. A rendkívüli ár- és belvizekkel leginkább érintett területek a Tisza-völgyben, illetve Északkelet-Magyarországon fordultak elő. A településeken, a mezőgazdaságban és az infrastruktúrában keletkezett károk ráirányították a figyelmet a vízkármegelőzés és vízkárelhárítás fontosságára.

Az egyre gyakrabban előforduló heves csapadéktevékenység hatására kialakuló helyi vízkárok mérséklésében a tározásnak kiemelt jelentősége van.

A vízügyi igazgatóságok munkatársainak közreműködésével, 1996-ban elkészült a tőépítési lehetőségeket tartalmazó kiadvány, mely tartalmazta a Kupai tározási lehetőséget, majd 1999-ben, a helyi vízkárok csökkentése érdekében feltárt záportározókat bemutató kiadvány. E program folytatásaként 2003-ban elkészült a „Kisvízfolyások tározási lehetőségeinek feltárása” című kiadvány, mely szintén tartalmazta a Kupai tározót.

A Kisvízfolyások tározási lehetőségeinek feltárása (ÉMVIZIG, Miskolc, 2003.) című tanulmány fő célja a dombvidéki kisvízfolyások vízgyűjtőin, a közcélú igények kielégítésére alkalmas nagyságú tározási helyek feltárása volt. Azok a helyek kerültek kijelölésre, ahol megfelelőek a topográfiai és hidrológiai adottságok a legalább 5 ha, állandó vízfelületű tározó kialakítására és a kisvízfolyás augusztusi 80%-os valószínűségi vízhozama eléri a 10 l/s-ot. Ebben a tanulmányban kijelölték a tárgyi, Kupai tározót is.

2018. januárban készült el az Öntözésfejlesztési stratégiához kapcsolódó fejlesztések az ÉMVIZIG területén című dokumentum, mely az 1744/2017. (X. 17.) kormányhatározatban foglalt tározási, vízviasszatartási fejlesztéseket tartalmazza, köztük a Kupai tározót is.

Az előzményekben és a változatelemzési részben bemutatott okok miatt a Kupai tározó esetében zöldsztározó fejlesztése a cél, tekintettel a komplex tározó hatásági elutasítására.

#### 3.1.2. Hidrológiai számítások és a tározó méretezés

A tervezett Kupai tározó méretezését – a hegy- és dombvidéki területek vízrendezésében betöltött jelentősége miatt – a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendeletnek megfelelően, az 1 %-os valószínűségű (100 éves visszatérési idejű) árvízhozam figyelembevételével kell meghatározni.

Mivel az érintett vízfolyáson vízrajzi észlelés nincs, vízrajzi adatokkal ÉMVIZIG sem rendelkezik, ezért a VIZITERV Environ Kft. megbízta a 2004 BT-t, mint Vállalkozót a tározóra vonatkozó csapadék lefolyás és 2D hidrodinamikai modellezés elkészítésére.

Az elvégzett feladat során az alábbi vizsgálat került végrehajtásra:

- Vízgyűjtő domborzati terepmodelljének előállítás 1\*1 méteres felbontásban HYDRODEM alapján
  - a terepmodell pontosítása a LIDAR-os felmérésekkel és a patakok keresztmetszelvény felméréseivel,
  - vízgyűjtők területhasználati térképeinek összeillesztése a terepmodellel.
- A csapadéklefolyás modell hidrológiai határfeltételeinek előállítása

- csapadékmérő állomások rendezése,
- rendkívüli csapadékos időszakok kijelölése,
- napi 20 mm-t (esetleg 30 mm-t) meghaladó csapadékok különböző valószínűségi (1%-os, 1‰) értékeinek előállítása,
- vízgyűjtők lefolyási tényezőjének meghatározása.
- A csapadéklefolyás modell vízszint, vízhozam határfeltételeinek előállítása
  - a lehetséges vízállás (vízszint), vízhozam adatok rendezése,
  - rendkívüli árhullámok kiválasztása.
- Csapadéklefolyás modell kalibrálása (abban az esetben, ha rendelkezésre állnak vízhozam adatok)
- Csapadéklefolyás modell futtatása különböző csapadék terhelésre, különböző lefolyási viszonyokra
  - mértékadó vízhozamok előállítása a vízgyűjtőn kijelölt szelvényekben.
- Tározók (leeresztő műtárgyak) beépítése a modellbe
  - modellfuttatások végzés a völgyzáró gát és a zsilipek méreteinek, paramétereinek meghatározásához.
- A modell vizsgálat HEC HMS és HEC RAS programokkal

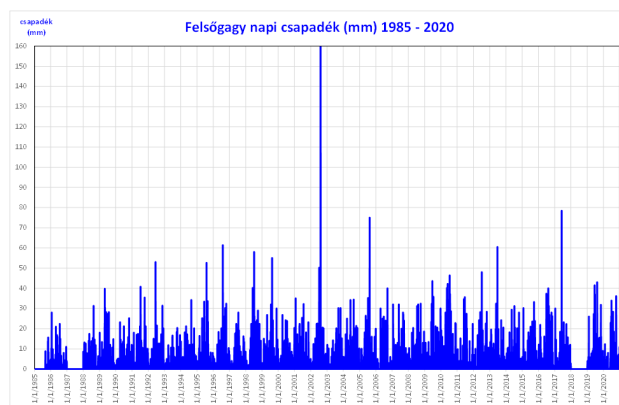
Csapadékadatok figyelembevétele:

Csapadékmérő állomás	tározó (vízgyűjtő)	VIZIG	észlelés kezdete vége	maximális észlelt napi (24 órás) (mm)	1 %-os napi csapadék	
					20 mm feletti (mm)	30 mm feletti (mm)
Felsőagy	Kupai	ÉMVIZIG	1985-2020	160,0	73,8	102,5

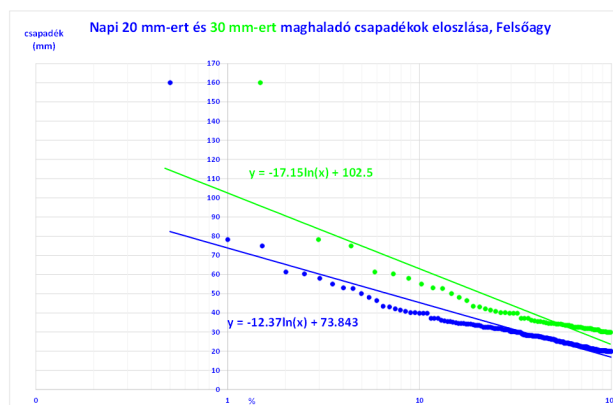
1. táblázat Csapadékmérő állomások alapadatai

Kupai tározó árapasztója esetében a műszaki irányelv 200 éves visszatérési valószínűséget kell figyelembe venni:

**Felsőagy (ÉMVIZIG)**

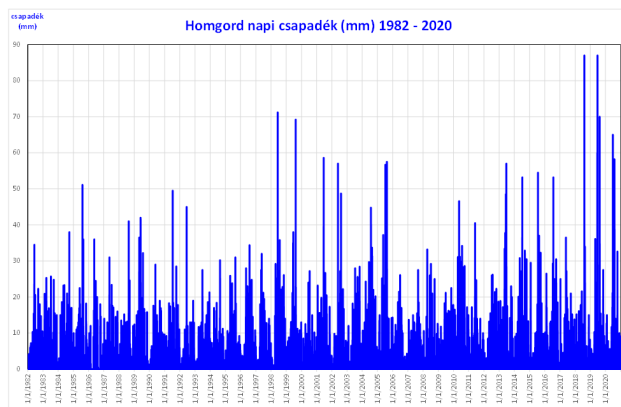


2. ábra Napi csapadékösszegek (mm), Felsőagy 1985 – 2020

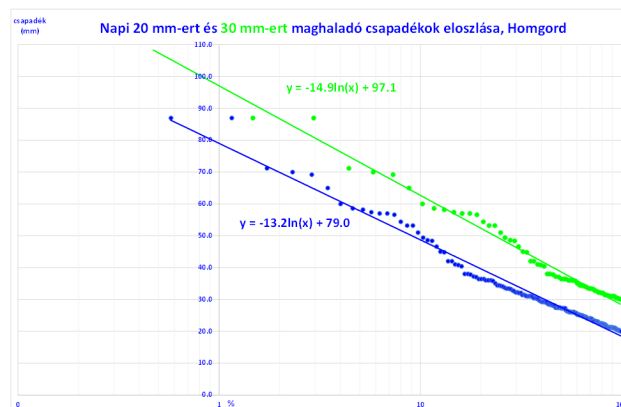


3. ábra Napi 20 mm-t és 30 mm-t meghaladó csapadékösszegek eloszlása, Felsőagy

## Homrogd (ÉMVIZIG)



4. ábra Napi csapadékösszegek (mm), Homrogd 1982 – 2020



5. ábra Napi 20 mm-t és 30 mm-t meghaladó csapadékösszegek eloszlása, Homrogd

A modellek felépítése előtt a vízgyűjtők alapadataira vonatkozó elemzéseket végezte a Megrendelő által megbízott szakértő, a 2004 Bt.

A vízgyűjtők adatai mellett a területhasználatok elemzése is megtörtént. A területhasználatra vonatkozó adatokat a CORINE felszínborítási térkép alapján határozták meg. A csapadéklefolyás modelleket különböző csapadékterhelésekre és lefolyási tényezőkre futtatták le. Csapadék lefolyása szempontjából a legkedvezőbb idő a tél végi, kora tavaszi időszak, amikor a vízgyűjtőt még hó borítja és a talaj le van fagyva. Ilyenkor a lefolyási tényező „L” meghaladja a 0,5, esetenként megközelítheti az 1 értéket is. Minden vízgyűjtő modelljébe beépítették a tározót (völgyzáró gátat, vízlevezető műtárggyal). A modellfuttatások eredményeit az alábbi táblázatban foglaljuk össze.

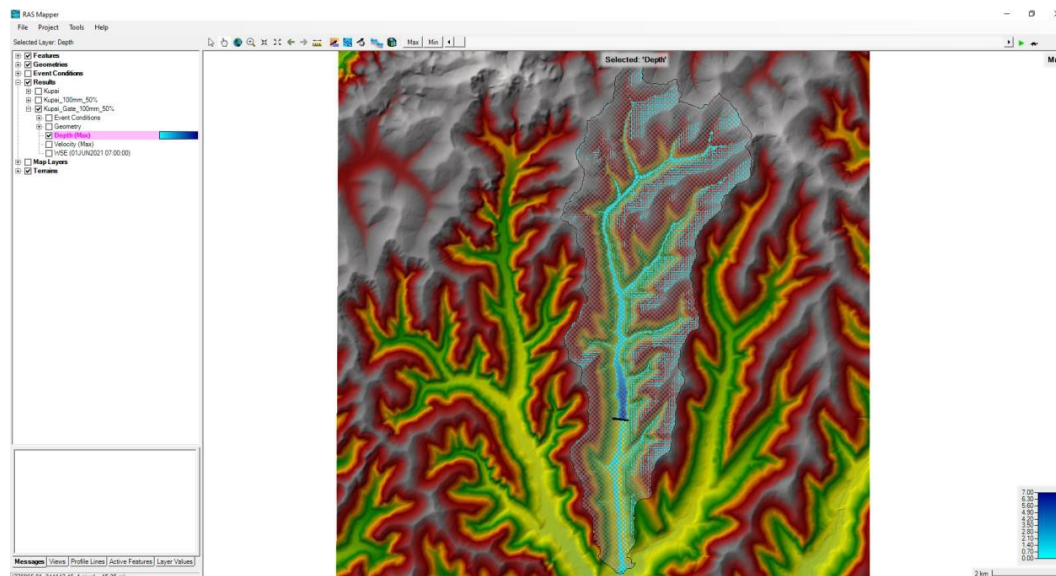
Vízgyűjtő	Q max. vízgyűjtő kid szelv. lefolyási tény.		Q1% PMT	Műtárgy adatok								Q max gát alváz	
	100%=1	50%=0,5		Koronaszint		zsilipküszöb		zsilipméret		Üzemvízszint		tározó nélkül	tározóval
				PMT	model I	PMT	model I	PMT	model I	PMT	model II	lef.tény=50%=0,5	
(km <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> /sec)	(m <sup>3</sup> /sec)	(m <sup>3</sup> /sec)	(mBf)		(mBf)		(m)		(mBf)		(m <sup>3</sup> /sec)	(m <sup>3</sup> /sec)
40.5	112.8	52.5	20.8	159.0	159.0	-	148.0	0.8	0.8	155.0	155.0	52.5	3.57

2. táblázat Modellezett műtárgyparaméterek, maximális vízhozamok

Vállalkozó a jelentésünkben a 100 mm területi átlagú csapadékterhelés hatására, 50%-os (L=0,5) lefolyási tényező esetében modellezett árhullámok paramétereit szemlélteti, a projektben szereplő vízgyűjtőkre.

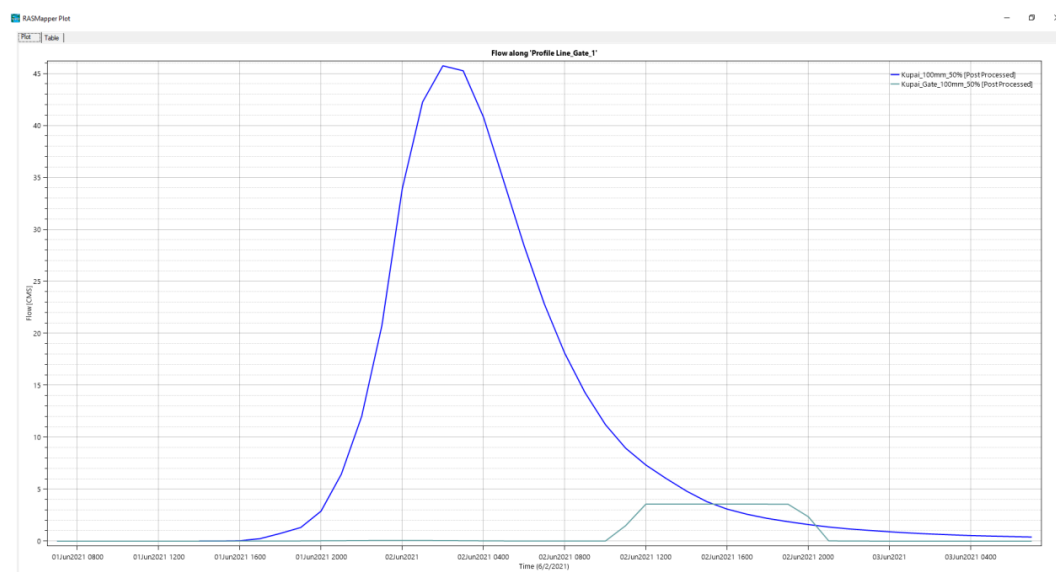
**A modellezett eredmények nem tekinthetők relevánsnak. A műtárgy pontosabb paramétereinek meghatározása érdekében hidraulikai szakértői anyag készült.**

## Kupai (ÉM VIZIG)



6. ábra 100 mm napi csapadékterhelés hatására (lefolyási tényező  $l=0,5$ ) kialakuló elöntések a Kupai tározóhoz kapcsolódó vízgyűjtőn

A tervezett gát alvízi szelvényében kialakuló vízhozamok idősorát (tározó nélkül és tározóval) az alábbi ábrán látható. (Megjegyzés: A vízgyűjtőterület sajátossága, hogy a mértékadó árhullámot egy újabb árhullám is követi, melyet a későbbi számításoknál (pl. tározó töltődése, működése) ahol hosszabb idősorokat vizsgáltak figyelembe vettek.)



7. ábra Vízhozam idősorok a gát alvízi szelvényében tározó nélkül, tározóval

A méretezés alapelve az volt, hogy a Vadász-patak vízfolyáson a tározó elzárási szelvényéhez érkező  $NQ_{1\%}$ -os csapadékból generált vízhozamot a lehető legkisebb mértékre csökkentsék. A kapott vízhozam értékeket, mint  $NQ_{1\%}$ -os értékeket alapadatként vették figyelembe, mind a tározó nélküli, mind a tározó működése estében.

$$NQ_{1\%} = 45,75 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (tározó nélkül)}$$

$$NQ_{1\%} = 3,57 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (tározóval)}$$

A betározódó árhullámtömeg feletti vízhozamok levezetésére árapasztó műtárgyat terveztek.

Az árapasztó műtárgyat ettől eltérően az MI-10 480/3:1988 alapján a Kupai tározó tekintetében 100 éves visszatérési időre kell méretezni, de a projektben szereplő a többi tározóval való egységesség alapján, itt is 200 éves gyakoriságot alkalmaztak. A fentiekben ismertetett modellfuttatást a 0,5% -os valószínűségű csapadékból generált vízhozam értékre is lefuttatta a Vállalkozó.

Csapadék és vízhozam adatok a következőképpen alakultak:

Csapadékmérő állomás	Tározó	VIZIG	észlelés kezdete/vége	max. észlelt napi (24 órás) csapadék (mm)	0,5%-os (200 éves) napi csapadék		
					20 mm feletti (mm)	30 mm feletti (mm)	30 mm feletti állomás átl. (mm)
Felsőagy	Kupi	ÉMVIZIG	1985-2020	160,0	82,4	114,4	108,6
Encs			1982-2020	135,0	84,0	114,4	

3. táblázat Csapadékmérő állomások adatai

Tározó	VIZIG	Q max gát alvízi szelv.		Q 0,5% (200 éves)
		tározó nélkül	tározóval	gát alv. szelv.
		lef.tény = 50% = 0,5		lef.tény = 0,5
		(m <sup>3</sup> /sec)	(m <sup>3</sup> /sec)	(m <sup>3</sup> /sec)
Kupai	ÉMIVIZIG	45,75	3,57	51,1

4. táblázat Az árapasztó méretezéshez kapott vízhozam érték:  $NQ_{0,5\%} = - m^3/s$ .

A tározó teljes térfogata árvízi szinten  $\sim 1,705.694 m^3$ .

### 3.1.3. Várható műszaki megoldások és fejlesztési lehetőségek

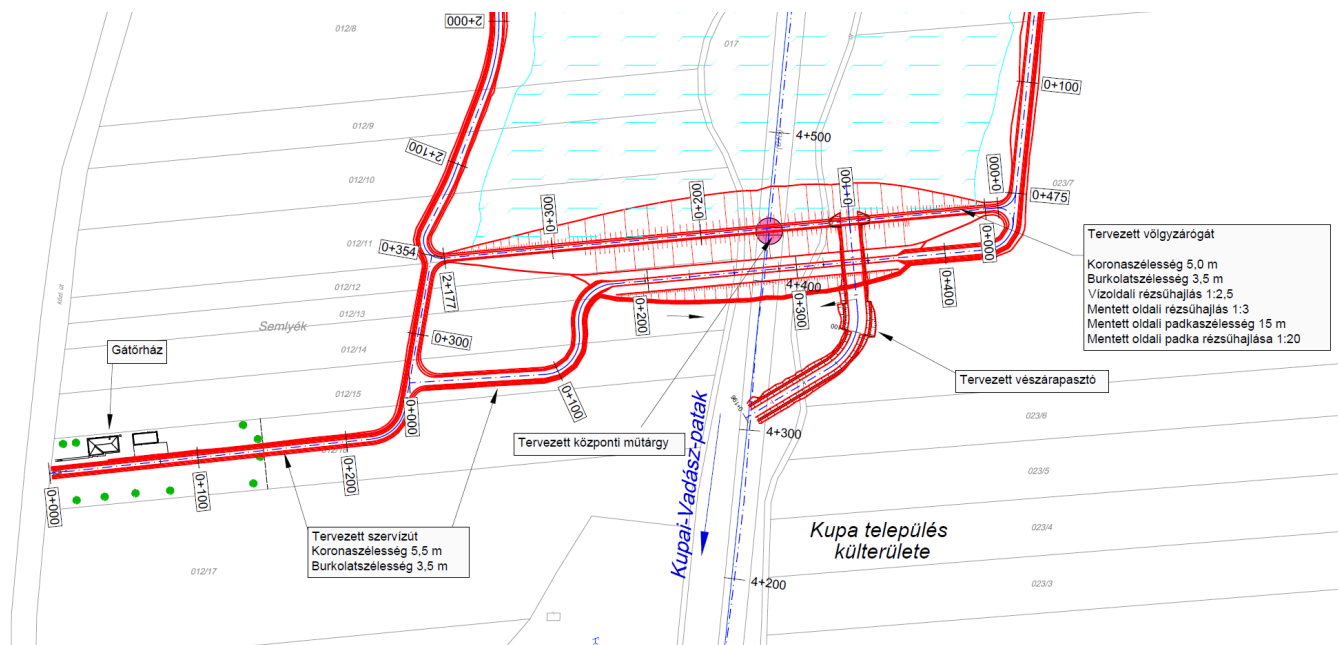
A tervezett tározó, átfolyásos rendszerű zöld tározóként üzemelne, elsődlegesen vízkárelhárítási, árvízvédelmi céllal. Üzemeltetés szempontjából a tározótérben állandó borítású vízfelület nem lesz. Időszakosan, havária jelleggel a vízgyűjtő területre hullott, nagy intenzitású csapadékból származó víztérfogat befogadását és annak szabályozott levezetését teszi lehetővé a tározó. A tározó által felfogott árvízi térfogat akár 24-48 óra alatt szabályozott körülmények között elvezethető az alvízi szelvény irányába. A védendő terület (település) felett épített tározó alkalmas az előre meghatározott mértékű árvízcsúcs csökkentésére, miáltal az alatta fekvő terület árvízi biztonsága a vízfolyás medrének bővítése nélkül fokozható. Továbbá a tározó hordalékviszatarító képessége az alsó mederszakaszt jórészt mentesíti a hordaléktól, így azon a szakaszon csökken a fenntartásra fordítandó munkamennyiség. Egy völgyzárógátas tározó a kisvízfolyáson érkező esetleges szennyezések bizonyos mértékű lokalizálására, a sikeres kárelhárítás megvalósítására is alkalmas.

A tározó várható főbb műszaki adatai:

Völgyzárógát helye:	Kupai-Vadász-patak 4+438 km
Vízgyűjtőterület:	31,71 km <sup>2</sup>
Patak Q <sub>1%</sub> vízhozama:	45,7 m <sup>3</sup> /s
Völgyzárógát hossza:	345 m
Gáttérfogat:	87 500 m <sup>3</sup>



Koronasztint:	158,50 mBf
Tározó maximális vízszintje (MÁSZ Q1%):	155,40 mBf
Tározó maximális vízszinthez tartozó térfogata:	1 705 694 m <sup>3</sup>
Vízfelszín árvízi szinten:	71 ha



8. ábra Völgyzárógát tervezett kialakítása

A tervezett tározó kialakításához völgyzárógátat, átfolyásos rendszerű központi műtárgyat (fenékleürítő műtárgy) és vészárpasztót kell kialakítani. A központi műtárgy lényegében egy nem zárható átereszt. Az átfolyásos rendszerű központi műtárgy átereszt mérete (hidraulikai méretezése) úgy került meghatározásra, hogy az üzembiztosan átvezesse a Q1% adódó vízhozamot, káros belterületi elöntések nélkül. A gát hullámverés elleni védelmét fűvesítéssel biztosítani kell. A tározó fenntartásához szükséges gépek, felszerelések, védelmi anyagok tárolására tározó örtelepet kell létesíteni.

### 3.1.3.1. Völgyzárógát várható méretezése

A völgyzárógát funkcionális működésének biztosítására a gátat különböző rendeltetésű műtárgyakkal kell kiegészíteni.

A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról szóló 30/2008. (XII. 31.) KvVM rendeletben foglaltak irányadók völgyzárógát tervezéskor.

A völgyzárógát jellemző adatai:

- Völgyzárógát hossza:	345 fm
- Koronasztint:	158,50 mBf
- Korona szélesség	5,0 m
- Rézsúhajlás vízoldalon:	1:2,5
- Rézsúhajlás mentett oldalon:	1:3
- Magassági biztonság:	3,1 m (Q0,5% árvízhozam esetén is megfelelő biztonságot nyújt)

- Erózióvédelem: füvesítés
- Észlelő kutak száma 5 db

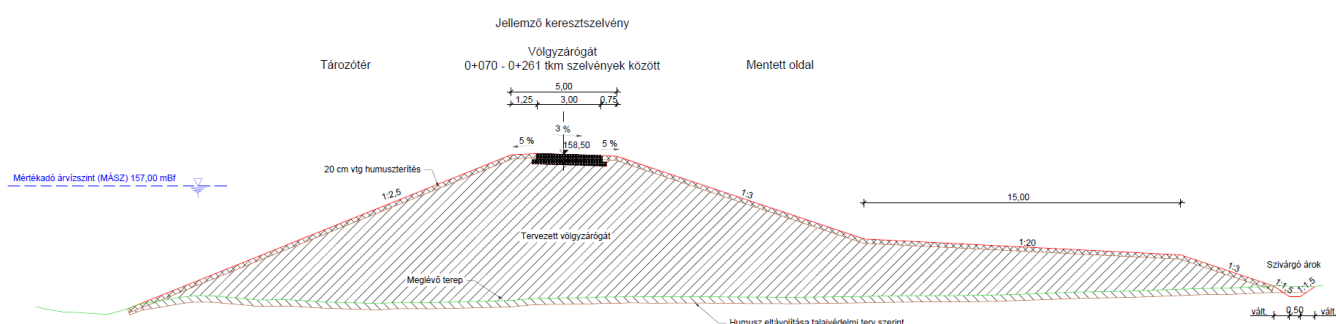
A tervezett völgyzárógát mentett oldalán szivárgó árok kerül kialakításra, amely a töltésen átszivárgó vizek elszikkasztását hivatott elvégezni.

- Fenékszélesség: 0,5 m
- Rézsűhajlás: 1:1,5

A völgyzárógát vízoldali rézsűjére az eróziós károk elkerülése érdekében betonburkoló elemek kerülnek betervezésre.

A völgyzárógát koronaszélessége és a rézsűhajlásának értéke, illetve az előtér feltöltésének magassága és szélessége a geotechnikai modellezés és szakértői anyag elkészülte után kerül véglegesítésre. Jelen dokumentációban a környezeti hatások szempontjából a lehető legkedvezőtlenebb értékekkel, tehát a tervezői számítás alapján a legnagyobb potenciális anyagfelhasználással és helyfoglalással számoltunk.

A tervezett völgyzárógát földanyagú, homogén és vízzáró altalajon álló.



9. ábra Völgyzárógát szerkezete

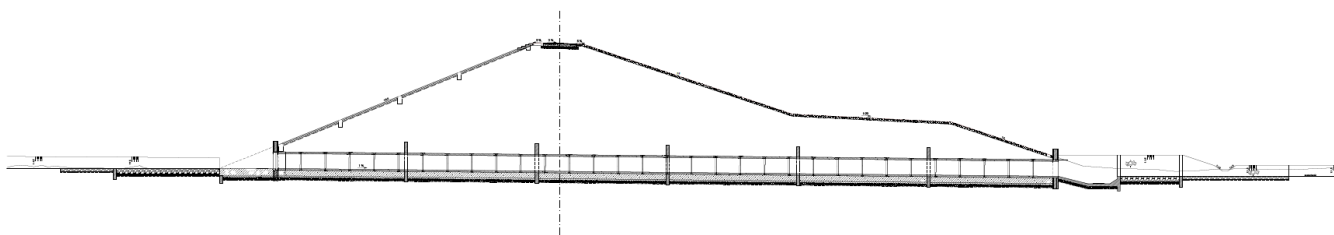
### 3.1.3.2. Átfolyásos rendszerű műtárgy várható kialakítása

Átfolyásos rendszerű központi műtárgy biztosítja az árvízlevezetést, a tározó üzemelésekor a fenékleürítést, valamint az árvizek szabályozott levezetését. A központi műtárgyat úgy kell kialakítani a járatos szabványok és előírások figyelembevételével, hogy havária esetén se hágja meg a töltéskoronát a kialakuló árvízi vízszint, illetve az áteresztő átmérője hidraulikailag úgy legyen megválasztva, hogy az alvízi szelvényeken, illetve belterületi szakaszon elöntést ne okozzon, a meglévő hídszelvények környezetében az átfolyt vízhozam vissza duzzasztást ne okozzon. Az üzembiztonság nagyfokú szem előtt tartása érdekében vészárpasztó kialakítása indokolt, még abban az esetben is, hogy állandó (üzem) vízszintet nem fog tartani a tározó.

A műtárgy főbb elemei:

- Csőalagút
- Energia törő csillapító medence
- Terméskő burkolat

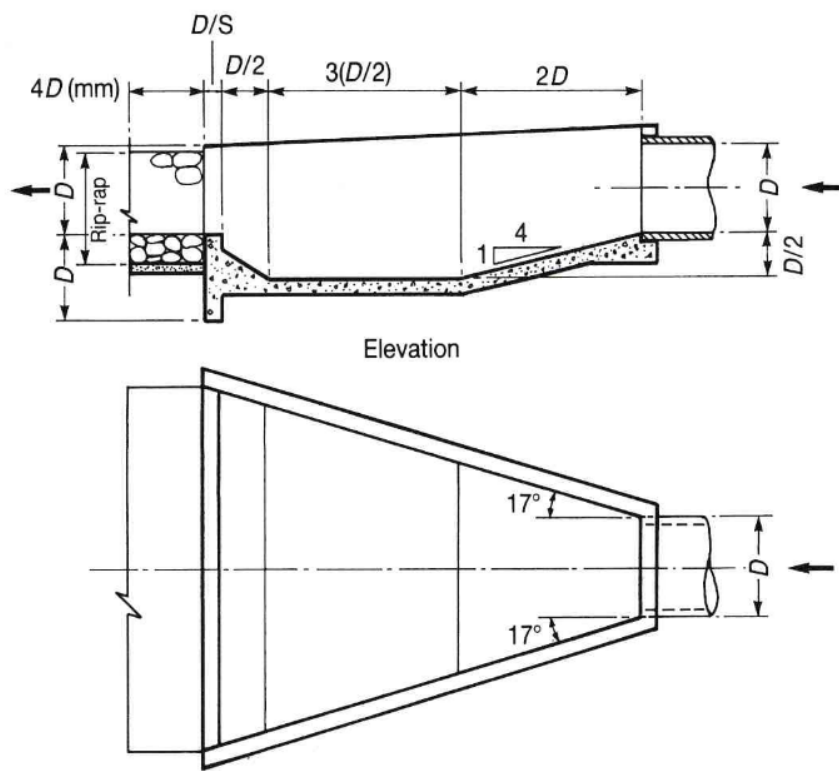
A völgyzárógát alatt egy db, 140 cm belső átmérőjű vasbeton (ROCLA) csővezeték épül, 0,01 m/m lejtéssel. A csőalagút az elforduló árvízi hozamokat nagy biztonsággal képes az alvízre vezetni. A csőalagúthoz kapcsolódóan szivárgási úthossz növelő betongallérokra kell elhelyezni a műtárgy hossza mentén oly módon, hogy a beépítésre kerülő gallérok az eredeti szivárgási úthossz min. 25%-kal megnövelésre kerüljön. Jelen dokumentációban a környezeti hatások szempontjából a lehető legkedvezőtlenebb értékekkel, tehát a tervezői számítás alapján a legnagyobb potenciális anyagfelhasználással és helyfoglalással számoltunk.



10. ábra Egyesített műtárgy vázlatterve

### 3.1.3.3. Csillapító medence

A csőalagúton átvezetett csillapított árvízi vízhozam teltszelvénnel folyik keresztül a csőalagútban. Az átvezetett vízhozam kilépésénél 5,6 m hosszon süllyesztett beton utófenék létesül, majd az ezt követő 5,6 m hosszú szakaszon betonba rakott vízépítési terméskő burkolattal ellátott sík utófenék kerül kiépítésre annak érdekében, hogy az átvezetett víz meder kimosódásokat ne okozzon.



11. ábra. Süllyesztett utófenék

D=	1,4	m	csőátmérő
L1=2D=	2,8	m	első, rézsűs hossz
L2=1,5D =	2,1	m	2., vízszintes szakasz
L3=0,5D =	0,7	m	3. emelkedő szakasz
Σ=	5,6	m	Beton utófenék összes hossz
L4=4D=	5,6	m	Betonba rakott kőszórás hossza

### 3.1.3.4. Vészárapasztó várható kialakítása

A tározó alatt lakott területek húzódnak, így a maximális biztonság eléréséhez a tározó gátjának baloldali bekötésénél vészárapasztó elhelyezése szükséges.

A vészárapasztó a völgyzárógát testébe épül be, a tározó felőli oldalon a küszöbszintje (157,0 mBf). Hidraulikai méretezése a széles küszöbű bukóéval (Cipoletti) azonos. Vízszállító képessége 24,55 m<sup>3</sup>/s.

A szükséges műtárgy egy monolit beton vészárapasztó, mely csak akkor lép működésbe, ha a katasztrofális mértékű árvíz a tározóban a mértékadó árvízszintet meghaladja, így a katasztrofális árvíz szélsőséges helyzetben sem tudja a gátat meghágni.

A vészárapasztó a gát alvízi rézsűjén monolit beton surrantóban folytatódik, melynek alján energiatörő (csillapító) medence kialakítása történik, illetve a surrantóban energiatörő fogak kerülnek elhelyezésre. A surrantó szélessége, teljes hosszban 6,0 m. A tervezett surrantó, a gát lábánál az energiatörő medence után, betonba rakott terméskőburkolatú összekötő csatornával csatlakozik a Kupai-Vadász-patakba. A homlokbukós vészárapasztó rézsűjének (1:5) minél laposabbnak kell lennie, hogy az üzemi közlekedés biztosítva legyen.

A mértékadó (NQ1%) árhullámot meghaladó terhelés esetén a völgyzárógát töltéskoronájában kialakított homlokbukós vészárapasztó műtárgy is becsatlakozik a vízszállításba.

A vészárapasztó műtárgy jellemző adatai:

Z = 157,00 [mBf.], a bukóél szintje

B = 12,0 [m], a bukóél hossza

M = 1,38 [-], átbukási tényező

h = 0-1,50 [m], a vízoszlop magassága a bukóél felett

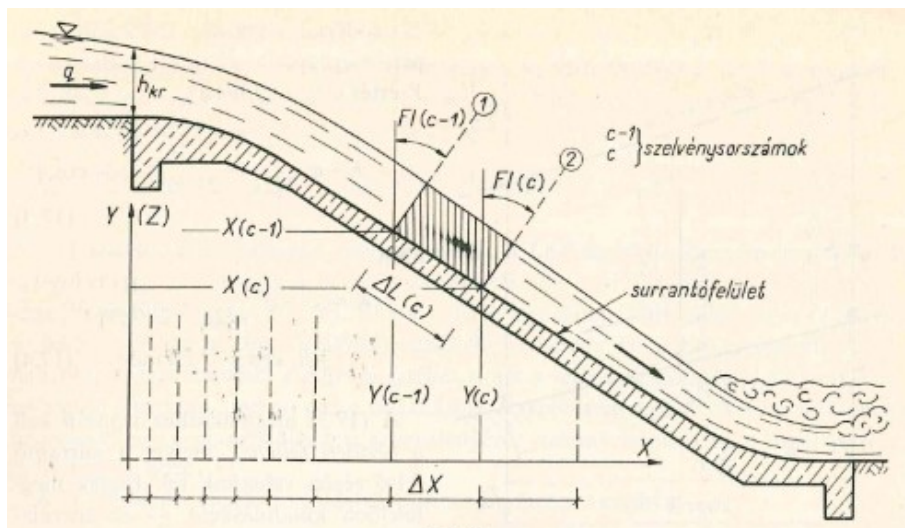
ρ = 1:5, a rézsűhajlás a bukó oldalain



12. ábra. Homlokbukós vészárasztó elvi kialakítása



13. ábra. Vészárasztó elvi hossz-szelvénye



14. ábra. Surrantó elvi ábrázolása

$Q=$	24,55	m <sup>3</sup> /s	vízhozam
$B=$	12,0	m	surrantó kezdő szélessége
$q=$	2,05	m <sup>3</sup> /s/m	fajlagos vízhozam
$k=$	50	m <sup>1/3</sup> /s	Manning-féle simasági tényező
$h_{kr}=$	0,753	m	kritikus vízmélység

### 3.1.4. **Fenntartó sáv kialakítása, tározótér kezelése, átereszek**

Átfolyásos rendszerű zöld tározóként történő üzemeltetés és fenntartás miatt fenntartási sáv kialakítására kerül sor.

Átfolyásos rendszerű zöld tározóként történő üzemeltetés esetén a tározótérben számottevő növényzetirtási munkálatok kivitelezésére nem kerül sor. A kivitelezési és a későbbi fenntartási munkák során csak azokat a nagyobb elszáradt fákat, nagyobb elpusztult cserjéket, ill. jelentősebb elszáradt és letört faágakat kell eltávolítani a tározótérből, melyek az egyesített műtárgyba jutva potenciálisan kárt okozhatnak a műtárgyban, vagy a műtárgyba jutva megakadhatnak és az átbocsátóképesség jelentős csökkenését okozhatják. A kivitelezést követő fenntartási munkák során a tározótérből el kell távolítani a föntebbi vízfolyásszakaszból érkező és a tározótérben megrekedt jelentősebb uszadékfelhalmozódásokat is, mert újabb árvíz levonulása során ezek is bejuthatnak a központi műtárgy átereszébe és az átbocsátóképesség jelentős csökkenését okozhatják.

A K-i fenntartó sávban három helyszínen áteresz létesítése indokolt, annak érdekében, hogy a tározó téren kívül keletkező külvizek bevezetése a tározó térbe biztosított legyen.

Átereszek jellemző adatai:

- 1. áteresz
  - Szelvényszám: 0+543 km
  - Átmérő: 1 x 1,0 m
  - Küszöbszint: 157,78 mBf. (alvíz) 157,90 mBf. (felvíz)
  - Típus: támfalas, tokos csőáteresz, burkolt elő- és utófenékkal
- 2. áteresz
  - Szelvényszám: 1+407 km
  - Átmérő: 2 x 1,0 m
  - Küszöbszint: 157,70 mBf. (alvíz) 157,80 mBf. (felvíz)
  - Típus: támfalas, tokos csőáteresz, burkolt elő- és utófenékkal
- 3. áteresz
  - Szelvényszám: 2+837 km
  - Átmérő: 2 x 1,0 m
  - Küszöbszint: 156,63 mBf. (alvíz) 156,88 mBf. (felvíz)
  - Típus: támfalas, tokos csőáteresz, burkolt elő- és utófenékkal

### 3.1.5. **Anyagnyerő helyek várható kialakítása**

#### **Anyagnyerő-helyre vonatkozó fontosabb előírások**

1993. évi XLVIII. Törvény a bányászatról



IV/A. rész a vizek kártételei elleni védelem és védekezés célját szolgáló közcélú vízilétesítmények létesítéséhez szükséges ásványi nyersanyag-kinyerő helyek létesítésének, üzemeltetésének, megszüntetésének és hatósági felügyeletének szabályai

Bt.47. § (1) A vizek kártételei elleni védelem és védekezés célját szolgáló közcélú vízilétesítmények (a továbbiakban: közcélú vízilétesítmény) megépítéséhez **szükséges ásványi nyersanyag kitermelésére a közcélú vízilétesítmény 30 km-es környezetében ásványi nyersanyag-kinyerő hely (a továbbiakban: anyagnyerő hely) létesíthető.** Az anyagnyerő hely létesítési engedély iránti kérelmet a közcélú vízilétesítmény építésére jogerős és végrehajtható határozattal rendelkező (a továbbiakban: anyagnyerő hely engedélyese) nyújthatja be.

(2) **Nem engedélyezhető anyagnyerő hely létesítése, ha a vízilétesítmény 30 km-es környezetében jogerős és végrehajtható kitermelési műszaki üzemi tervvel rendelkező bánya található,** és a bánya ásványi nyersanyaga alkalmas a közcélú vízilétesítmény megépítésére, továbbá, ha a bányából kitermelt ásványi nyersanyag kedvezőbb vagy azonos költségen beszerezhető, mint az anyagnyerő helyről.

(4) Ha bányából történő felhasználás esetén a rendelkezésre álló alkalmas ásványi nyersanyag mennyisége az építéshez szükséges mennyiségnek csak egy részét fedezi, a még szükséges ásványi nyersanyag-mennyiségre anyagnyerő hely engedélyezhető.

(5) Az anyagnyerő hely létesítése nem engedélyezhető olyan ásványi nyersanyag kutatási területen, amely tekintetében a bányavállalkozó az anyagnyerőhelyből kitermelni tervezett ugyanazon ásványi nyersanyagra jogerős és végrehajtható kutatási műszaki üzemi tervvel rendelkezik, továbbá külszíni művelésre megállapított bányatelek területén, illetve vízbázisok védőterületén és védetté nyilvánított régészeti lelőhelyeken.

(6) **Az anyagnyerő helyről kitermelt ásványi nyersanyag az állam tulajdonában marad** – kivéve az önkormányzati tulajdonú vízilétesítménybe beépített ásványi nyersanyag –, felette az anyagnyerő hely engedélyese tulajdont nem szerez.

(7) **Az anyagnyerő helyről kitermelt ásványi nyersanyag csak az (1) bekezdésben meghatározott célra használható fel, kereskedelmi forgalomba nem hozható.**

Bt.47/A. § (1) **Az anyagnyerő hely létesítéséhez és üzemeltetéséhez szükséges földterület igénybevételére annak tulajdonosával (vagyonkezelőjével) – az igénybevételre, valamint az ezzel kapcsolatos előzetes vizsgálatokra is kiterjedő – megállapodást kell kötni.**

(2) Az ingatlanon folytatott tevékenységgel összefüggésben okozott károk megtérítésére a 37. § rendelkezéseit kell megfelelően alkalmazni.

Bt.47/C. § (1) **A bányafelügyelet az anyagnyerő helyről – közhitelesnek nem minősülő – nyilvántartást vezet, és azt a honlapján közzéteszi.**

(2) Az (1) bekezdés szerinti nyilvántartás tartalmazza:

- a) az engedély nyilvántartási számát,
- b) az engedély iktatási számát, jogerőre emelkedésének és végrehajthatóságának időpontját,
- c) az anyagnyerő hely engedélyesének megnevezését, székhelyét,
- d) az anyagnyerő hellyel érintett település megnevezését és az érintett ingatlanok helyrajzi számát,
- e) a kitermelt ásványi nyersanyag felhasználásának helyét,
- f) az anyagnyerő helyről kitermelhető ásványi nyersanyag mennyiségét m<sup>3</sup>-ben,
- g) a tevékenységet végző megnevezését, székhelyét,
- h) az engedélyező bányafelügyelet megnevezését.

Bt.47/D. § (1) **Az anyagnyerő hely engedélyesének a 28. §-ban foglaltak szerint bányüzemi felelős műszaki vezetőt és helyettesét kell megbíznia.**

(3) **Az anyagnyerő hely létesítése, üzemeltetése és megszüntetése során a biztonsági előírások tekintetében a külszíni bányászati tevékenységek Bányabiztonsági Szabályzata kiadásáról szóló rendelet előírásait kell megfelelően alkalmazni.**

(4) **Az anyagnyerő hely létesítése, üzemeltetése, megszüntetése során bekövetkezett súlyos üzemzavart vagy súlyos munkabalesetet az anyagnyerő hely engedélyese köteles haladéktalanul a bányafelügyeletnek bejelenteni.** A súlyos üzemzavart vagy a súlyos munkabalesetet a bányafelügyelet a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó tevékenység során bekövetkezett súlyos üzemzavar és súlyos munkabaleset bejelentésének és vizsgálatának rendjéről szóló rendelet szabályai szerint vizsgálja ki.

(5) E § alkalmazásában súlyos üzemzavarnak minősül a rézsű, a homlok megcsúszása vagy a hányócsúszás, ha az idegen létesítményt, berendezést veszélyeztet vagy abban kárt okoz.

Bt.47/E. § (1) Az anyagnyerő hely engedélyese köteles a kitermelési tevékenység befejezését követően a kitermeléssel igénybe vett ingatlanokat a végleges más célú hasznosítás befejezése után a természeti környezetbe illően kialakítani.

(2) Az anyagnyerő hely megszüntetésének elfogadásáról a bányafelügyelet dönt.

(3) Az anyagnyerő hely megszüntetésének elfogadása esetén a bányafelügyelet törli a nyilvántartásából az anyagnyerő helyet.

A gátépítéshez szükséges, az anyagnyerő helyekről kitermelt földanyag mennyisége 87.500 m<sup>3</sup>.

Az anyagnyerőhelyet célszerű elsősorban a tározó területén kijelölni. A terület akkor alkalmas erre, ha a fedőréteget nem kell átvágni a megfelelő töltésanyag kitermeléséhez. Ideális esetben a felső 20-30 cm humuszréteg, és alatta található a gátszerkezethez megfelelő anyag.

Amennyiben az építési hely közelében a fúrások és talajmechanikai vizsgálatok szerint megfelelő mennyiségű anyag áll rendelkezésre, lehet dönteni, hogy a gát szerkezetes vagy homogén legyen, de az anyag nem tartalmazhat 10 %-nál több szervesanyagot.

A tározó területén több feltáró fúrást végeztek, melynek eredményeként megállapítást nyert, hogy a feltárt talajrétegek erősen kötött agyagtalajok. A későbbi fejezetekben bemutatásra kerülnek a fúrások eredményei.

A kitermelés előtt a területről a humuszréteget le kell tolni, melynek előírányzott vastagsága 30 cm.

A kitermelés mélységét a megadott réteghatárok között kell tervezni. Amennyiben a >60% folyási határú rétegeket is érint, így azokat egynemű töltésbe is csak keverve lehet beépíteni. A beépítést réteges elterítéssel kell készíteni és azt 87%-ra tömöríteni kell. A beépítési víztartalom W=21% lehet. Magasabb víztartalom esetén a talaj szárítása szükséges. A szárítás vékony terítéssel, lazítással és megfelelő száradási idő hatásával biztosítható. Építés közben el kell végezni az MSZ 15290 szabványban előírt víztartalom és tömörségi vizsgálatokat.

Fúrás szám	Rétegszelvények (m)	Kitermelhető vastagság (m)
9.F.	0,20 – 2,80	2,60
10. F.	0,30 – 2,10	1,80
11. F.	0,30 – 1,80	1,50
12. F.	0,30 – 3,00	2,70
13.F.	0,30 – 2,00	1,70
15.F.	0,30 – 3,00	2,70
16. F.	0,30 – 1,10	0,80

5. táblázat A kitermelésre javasolt rétegeket bemutatása

Becsült anyagmennyiségek:

Kitermelt föld 87.500 m<sup>3</sup>

### 3.1.6. A tevékenységhez kapcsolódó közutat érő járműforgalom

A tározó gátjainak (völgyzárógát, árapasztó, tereprendezés) kialakításához a mederből és a belső lecsapoló árokból humuszos talaj és ásványi nyersanyag kerül kitermelésre. A kitermelt földmennyiség, az ingatlanon belül töltéscélokra kerül felhasználásra, földszállításra nem kerül sor.

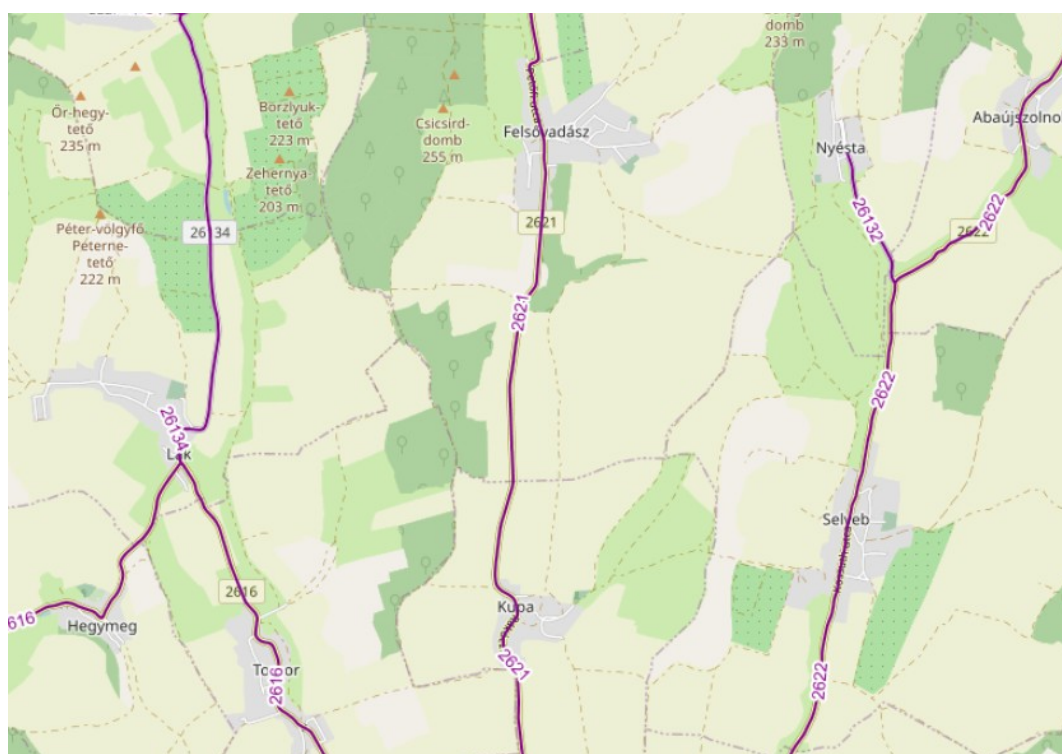
A jelentősebb járműforgalom a munkaterület és az alapanyagokat biztosító tüzépek, betonkeverők között, valamint a munkagépek munkaterületre szállítása idején alakulhat ki. A munkagépek munkaterületre szállítása maximum 1 napot vesz igénybe, tekintve a hatás időszakosságát, ezzel a hatótényezővel nem szükséges számolni.

Az anyagnerőhely helye a talajmechanikai vizsgálatok eredményétől függ, hogy megfelelő mennyiségben és minőségben rendelkezésre áll-e a helyszínen az anyag. A cél elsősorban a tározó területén kijelölni a lelőhelyeket így az utak terhelésével sem kell számolni. Ha nem megfelelő a talaj minősége, akkor a beruházáshoz szükséges alapanyagok (töltésanyag) beszállítása és a területen képződő anyagok (pl. nem megfelelő kotrási anyag) elszállítása a meglévő töltéskoronán található földutat és a legközelebbi közutakat érinti.

Egyéb alapanyag szállítások várható ideje: 30 nap.

Átlagos additív járműszám naponta: 1-2 db/nap (kétirányú forgalmat feltételezve: 4 db tehergépkocsi/nap).

Additív személyforgalom: 20 db/nap.



15. ábra Érintett közút

## 3.2. A TEVÉKENYSÉG HELYE ÉS TERÜLETIGÉNYE, AZ IGÉNYBE VEENDŐ TERÜLET HASZNÁLATÁNAK JELENLEGI ÉS A TELEPÜLÉS-RENDEZÉSI ESZKÖZÖKBEN RÖGZÍTETT MÓDJA

### 3.2.1. Elhelyezkedés

A tervezési terület Miskolctól 32 km, 155 – 156 mBf szinten található. A völgyszakasz a Cserehát lankás, lágyvonalú dombvidékén fekszik Kupa és Felsővadász községek között. A tervezett 335 m hosszú völgyelzárás helye Kupa községtől É-ra, a Mezőgazdasági Szövetkezet telephelyénél lévő hídtól mintegy 250 m-re, Vadász-patak Kupai-mellékág 4+438 km szelvényében van.

A tározótéren belül NY-ról egyenletes partvonulat a jellemző, míg a K-i oldal tagoltabb, két mellékvölgy becsatlakozása formálja alakját. A völgyfenéken zsombékos kaszálók, a domboldalakon intenzíven művelt szántó-területek vannak.

A tervezett tározótérben műszaki létesítmény, épület nincs.

A patakot keskeny parti zóna határolja, a meder növényzettel erősen benőtt. A tározóterületen nagyobb fák szinte nincsenek.

A tározó mellett fut a 2621 számú (Abaújlak – Homrogd) közút, illetve a tározó vízfelülete több mezőgazdasági célú földutat érint, melyek kiváltása szükséges.

### 3.2.2. Tulajdoni viszonyok

Az érintett vízfolyás szakasz, Felsővadász 038, Kupa 018 helyrajzi számú, kivett vízfolyások a Magyar Állam tulajdonában és az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság vagyongazdálkodásában vannak, azonban a tervezett tározótér, és a völgyzárógát által elfoglalt terület jelentős része magánkézben lévő területen fekszik.

Ezen felül további területek lehetnek érintettek a műtárgyak elhelyezésétől függően.

A törvényi előírásoknak megfelelően a munkaterület átadásakor a beruházó birtokában kell lenni a munkaterületnek (anyagnyerőhely területe), illetve megállapodással kell bírnia a szállítási útvonal használatáról.

Sorszám	Település	Változás előtti hrsz.	Művelési ág	Alrészlet
1	Kupa	012/10	Szántó	.
2	Kupa	012/11	Szántó	.
3	Kupa	012/12	Szántó	.
4	Kupa	012/13	Szántó	.
5	Kupa	012/14	Szántó	.
6	Kupa	012/15	Szántó	.
7	Kupa	012/16	Szántó	.
8	Kupa	012/17	Szántó	.
9	Kupa	012/3	Szántó	.
10	Kupa	012/4	Szántó	.
11	Kupa	012/5	Szántó	.
12	Kupa	012/6	Szántó	.
13	Kupa	012/7	Szántó	.
14	Kupa	012/8	Szántó	.
15	Kupa	012/9	Szántó	.
16	Kupa	015	Kivett	.
17	Kupa	017	Legelő	.
18	Kupa	018	Kivett	.
19	Kupa	021	Legelő	.
20	Kupa	022	Kivett	.
21	Kupa	023/10	Szántó	.
22	Kupa	023/11	Szántó	a

Sorszám	Település	Változás előtti hrsz.	Művelési ág	Alrészlet
			Legelő	b
23	Kupa	023/5	Szántó	.
24	Kupa	023/6	Szántó	.
25	Kupa	023/7	Szántó	.
26	Kupa	023/8	Szántó	.
27	Kupa	023/9	Szántó	.
28	Felsővadász	029	Kivett	.
29	Felsővadász	030/2	Ismeretlen	-
30	Felsővadász	030/2	Legelő	.
31	Felsővadász	030/3	Ismeretlen	-
32	Felsővadász	030/3	Erdő	.
33	Felsővadász	031	Kivett	.
34	Felsővadász	032/1	Szántó	.
35	Felsővadász	032/2	Szántó	.
36	Felsővadász	032/4	Szántó	.
37	Felsővadász	032/5	Szántó	.
38	Felsővadász	032/6	Szántó	a
39	Felsővadász	033	Kivett	b
			Rét	a
			Rét	c
40	Felsővadász	034	Kivett	.
41	Felsővadász	035	Szántó	a
			Rét	d
42	Felsővadász	036	Kivett	.
43	Felsővadász	037	Ismeretlen	-
44	Felsővadász		Rét	.
45	Felsővadász	038	Kivett	.
46	Felsővadász		Ismeretlen	-
47	Felsővadász	039	Szántó	.
48	Felsővadász	040	Kivett	.
49	Felsővadász	041/1	Kivett	.
50	Felsővadász	041/10	Kivett	b
			Szántó	a
51	Felsővadász	041/2	Szántó	.
52	Felsővadász	041/3	Szántó	.
53	Felsővadász	041/4	Szántó	.
54	Felsővadász	041/5	Szántó	.
55	Felsővadász	041/6	Kivett	b
			Szántó	a
56	Felsővadász	041/7	Kivett	b
			Szántó	a



Sorszám	Település	Változás előtti hrsz.	Művelési ág	Alrészlet
57	Felsővadász	041/8	Kivett	b
			Szántó	a
58	Felsővadász	041/9	Kivett	b
			Szántó	a
59	Felsővadász	042	Erdő	a
			Szántó	b

6. táblázat Érintett ingatlanok

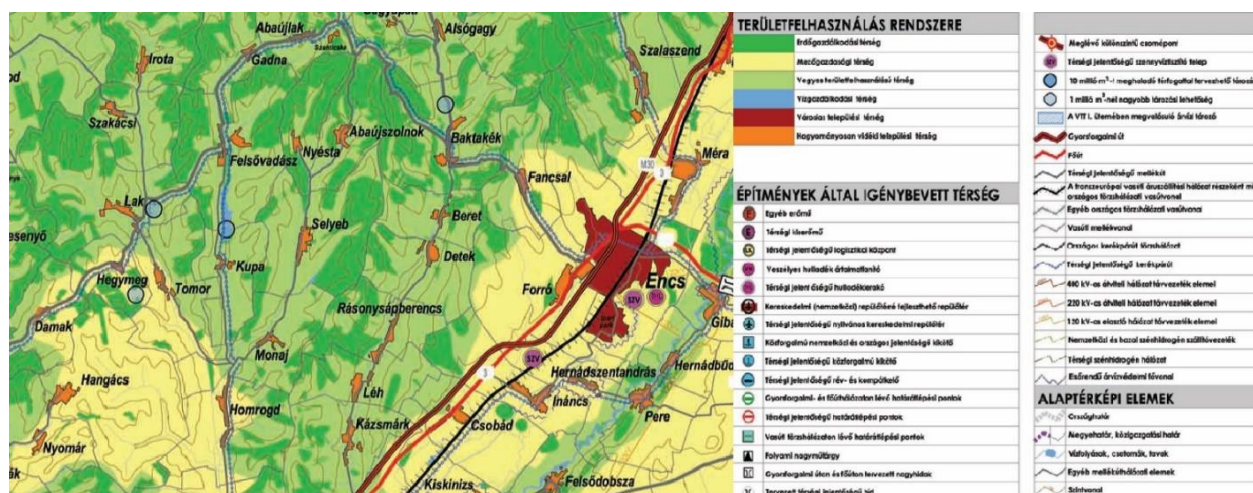
A tervezett létesítmények jelenleg döntő többségében magántulajdonban lévő ingatlanokat érintenek.

A tározó kialakításához szükséges tervezett létesítmények (völgyzárógát, műtárgy, megközelítő út) építése helyigényüket tekintve végleges terület-igénybevétellel jár, ugyanakkor a tározótér maximális előntéssel érintett területe csak időszakosan, az üzemeltetés függvényében kerül igénybevételre. A beruházás településrendezési tervhez való viszonya

Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Önkormányzat 10/2009. (V. 5.) számú rendeletben rendelkezik a Megyei Területrendezési Terv szabályzatáról

([http://www.baz.hu/content.php?cid=cont\\_4a1a6bf574bfd0.82242802](http://www.baz.hu/content.php?cid=cont_4a1a6bf574bfd0.82242802)).

Ezen a térségi szerkezeti terven a tervezett tározó már ki van jelölve, mint a VTT I. ütemében megvalósuló, 1 millió m<sup>3</sup>-nél nagyobb árvízi tározó. A megyei terv az 1 millió m<sup>3</sup> feletti záportározási lehetőségeket veszi figyelembe. Ennek alapja a térségi szerkezeti tervben az EMVIZIG adatszolgáltatása alapján az 1 millió m<sup>3</sup> feletti tározási térfogatú tározók lehetséges helyszíneit a „Kisvízfolyások tározási lehetőségeinek feltárása” című tanulmány”, melyet az OVF-ÉKÖVIZIG közreműködésével a Hydroterv Bt. készített 2003-ban.



16. ábra Megyei Területrendezési Terv (Térségi szerkezeti terv)

A megyei szabályozási terv mellékletei szerint a tározó területe

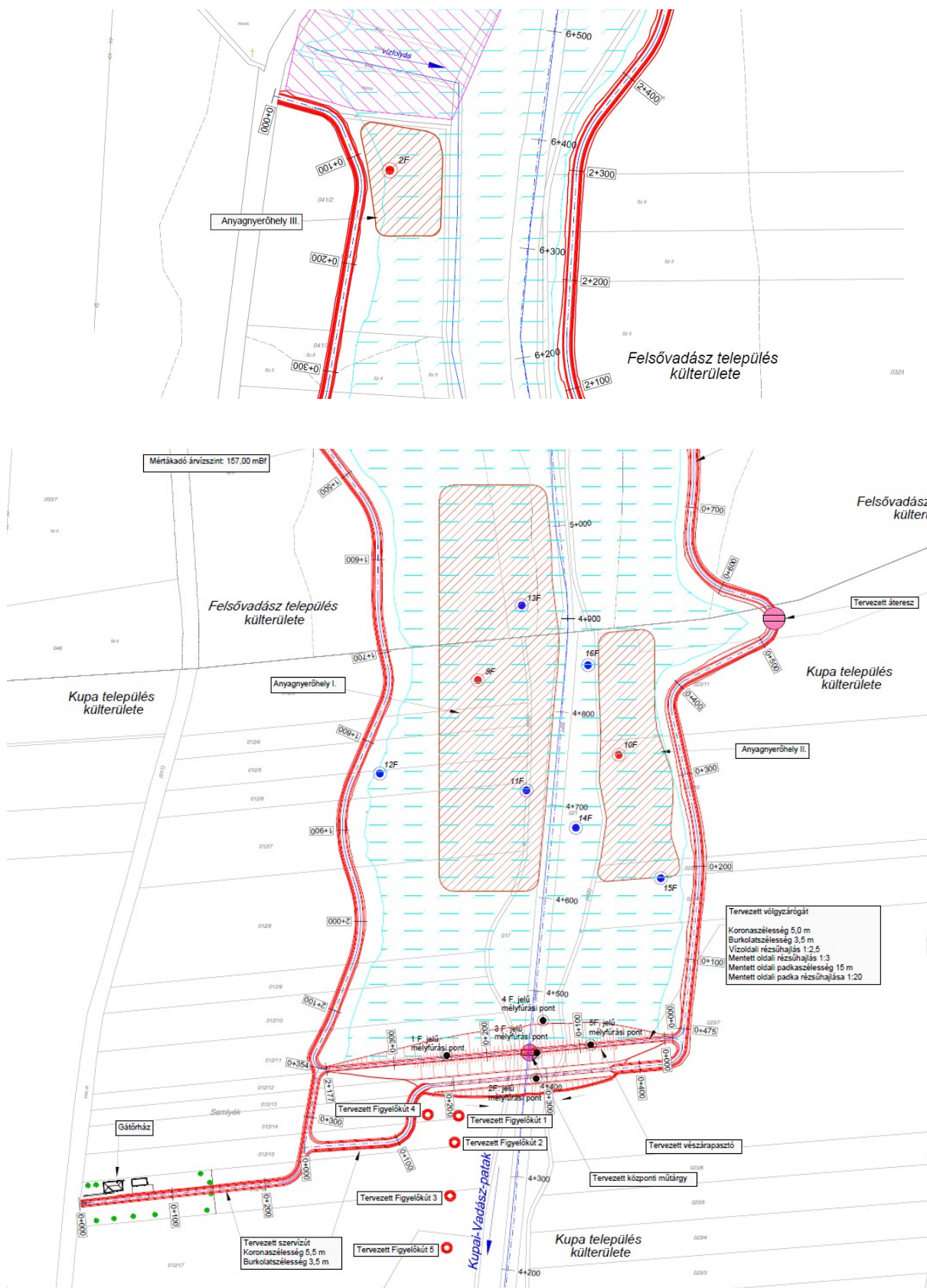
- vegyes területfelhasználású
- vízerózióknak kitett terület
- komplex tájgazdálkodási térség (dombvidéki tájgazdálkodás)

A Tisza mentén a Bodroghköz, Kesznyéten és a Borsodi Mezőség területén az ártéri tájgazdálkodás az ökológiai és természetvédelmi célú tájrehabilitáció kialakításában is meghatározó szerepe lehet a többcélú vízgazdálkodásnak.



Az ökológiai folyosók vízfolyások menti területére eső mezőgazdasági területeket csak nem beépíthető korlátozott funkciójú mezőgazdasági területként, erdőterületként, vagy vízgazdálkodási területként célszerű kijelölni.

A tervezett beavatkozás közvetlenül érinti Kupa és Felsővadász közigazgatási területét. A települések nyilvánosan közzétett és jelenleg hatályos helyi építési szabályzata nem elérhető a települések honlapján.



17. ábra Helyszínrajz

### 3.3. A TELEPÍTÉSI HELY KÖRNYEZETÉBEN MŰKÖDŐ VESZÉLYES ANYAGOKKAL FOGLALKOZÓ ÜZEMEK TEVÉKENYSÉGÉNEK ISMERTETÉSE

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzése, a védelmi szint további megerősítése érdekében 2012. július 4-én kihirdetésre került a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/18/EU Európai Parlamenti és Tanácsi Irányelv (SEVESO III. Irányelv).

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 3. § 28. pontja határozza meg a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem fogalmát, mely szerint: egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület egésze, ahol egy vagy több veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményben - ideértve a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrát is - veszélyes anyagok vannak jelen a törvény végrehajtására kiadott jogszabályban meghatározott küszöbértéket elérő mennyiségben, és ennek alapján alsó vagy felső küszöbértékűnek minősül.

- Az R.3. 1. § 1. pontja szerint: „Alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem: ahol az 1. melléklet alapján meghatározható alsó küszöbértéket elérő vagy meghaladó, de a felső küszöbértéket el nem érő mennyiségben veszélyes anyagok vannak jelen.”
- Az R.3. 2. pontja szerint: „Felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem: ahol a jelen lévő veszélyes anyagok mennyisége az 1. melléklet alapján meghatározható felső küszöbértéket eléri vagy meghaladja.”

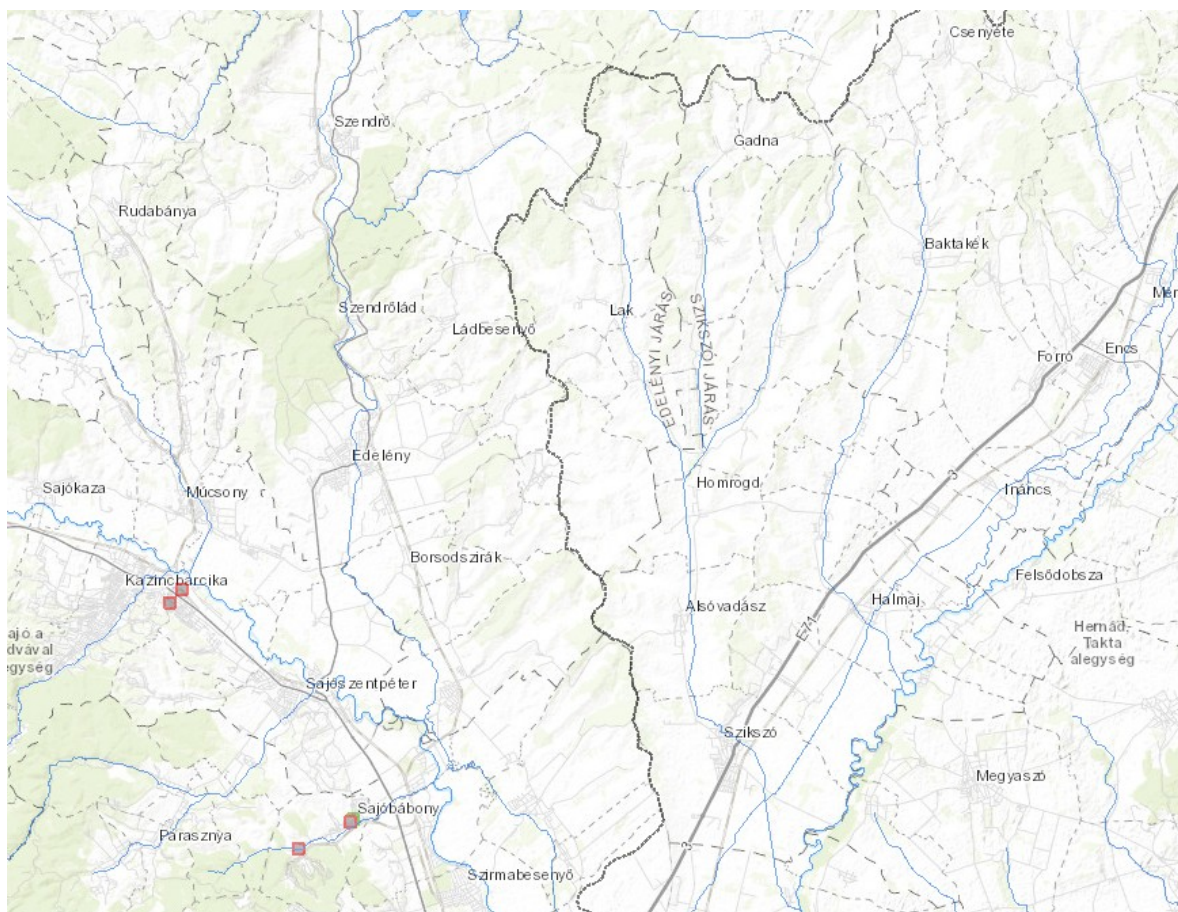
#### A telepítési hely környezetében található veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek bemutatása

Üzem megnevezése	Megye	Státusz	Tevékenységi kör
Kischemicals Kft.	Borsod-Abaúj-Zemplén	Felső küszöbértékű üzem	Általános vegyipar
Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft.	Borsod-Abaúj-Zemplén	Felső küszöbértékű üzem	Veszélyes hulladék
FLAGA GÁZ Kft.	Borsod-Abaúj-Zemplén	Alsó küszöbértékű üzem	Gázipar
BorsodChem Zrt.	Borsod-Abaúj-Zemplén	Felső küszöbértékű üzem	Általános vegyipar
LINDE GÁZ Magyarország Zrt	Borsod-Abaúj-Zemplén	Felső küszöbértékű üzem	Gázipar

7. táblázat A beruházás környezetében található alsó és felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem

Forrás: Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv –2015

A telepítési hely közvetlen környezetében található veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemnek a biztonság szempontjából fontos – az általános tevékenységre, a termékekre, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek forrásaira, azok körülményeire vonatkozó – információi a következő táblázatban láthatók.



18. ábra Saveso üzemek az érintett terület környezetében

Üzem megnevezése	Üzem helye	Tevékenység	Veszélyes anyagok
Kischemicals Kft.	3792 Sajóbáony, Gyártelep	Az üzem területén számos mérgező és/vagy gyúlékony cseppfolyósított gáz tárolása, fogadása, feldolgozása, előállítása és kiszolgálása történik. (foszgén-gyártás, növényvédőszer fázistermék, intermediér gyártás, karbamid-, tiolkarbamát- és klór- acetanilid típusú növényvédőszer hatóanyagok és készítmények gyártása)	Klór, foszgén, etilmerkaptán

8. táblázat A telepítési hely közvetlen környezetében található veszélyes üzem Kischemicals Kft.

Üzem megnevezése	Üzem helye	Tevékenység	Veszélyes anyagok
Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft.	3792 Sajóbáony, Gyártelep	Az ÉMK Kft. a Sajóbáonyi Ipari Park területén veszélyes hulladékok égetésével, valamint ipari és kommunális szennyvizek tisztításával foglalkozik. Végzett tevékenységek: Veszélyes hulladékok begyűjtése, Veszélyes hulladékok közúti szállítása, Hulladékok gyűjtőhelyen történő tárolása, Hulladékok előkezelése, Veszélyes és nem veszélyes hulladékok égetése hőhasznosítással, Gőz előállítás, Véggáztisztítás és véggáztisztítás maradékanyagainak kezelése, Ipari és kommunális szennyvizek kezelése, Égetési maradékanyagok lerakása	veszélyes hulladékok

9. táblázat A telepítési hely közvetlen környezetében található veszélyes üzem – Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft.



Üzem megnevezése	Üzem helye	Tevékenység	Veszélyes anyagok
FLAGA GÁZ Kft.	3561 Felsőzsolca, Ongai bekötőút 060. hrsz.	A felsőzsolcai telephelyen cseppfolyósított szénhidrogén gáztermékek palackos tárolásával, rakodásával, forgalmazásával foglalkoznak rendeltetésszerűen.	Cseppfolyósított propángáz, Cseppfolyósított PB-gáz

10. táblázat A telepítési hely közvetlen környezetében található veszélyes üzem – FLAGA GÁZ Kft.

Üzem megnevezése	Üzem helye	Tevékenység	Veszélyes anyagok
BorsodChem Zrt.	3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.	A BorsodChem fő tevékenysége klórra épülő műanyagipari alapanyagok, úgymint poli-vinilklorid (PVC), izocianátok és toluilén-diizocianát (TDI), illetve szerves és szervetlen vegyipari termékek előállítása. A fő termékek mellett a Társaság gyárt habosítható polisztirolt, PVC porkeverékeket, PVC granulátumokat, valamint műanyagipari segédanyagként felhasználásra kerülő klórozott polietilént és peroxid típusú iniciátorokat. A BorsodChem Európa vezető MDI, TDI és PVC alapanyag és speciális vegyipari termékek gyártója.	ammónia, sósav oldat, nátronlúg, hipó, klór, ammónium-hidroxid

11. táblázat A telepítési hely közvetlen környezetében található veszélyes üzem – BorsodChem Zrt.

Üzem megnevezése	Üzem helye	Tevékenység	Veszélyes anyagok
LINDE GÁZ Zrt	3702 Kazincbarcika Bolyai tér 1-4.	Műszaki gázok (szén-monoxid, hidrogén, nitrogén, oxigén, argon) valamint gőz előállítása, vezetéken történő szállítása, szén-monoxid kiserelése, cseppfolyósított nitrogén, oxigén, argon tárolása és tartálykocsikba töltése.	széndioxid, hidrogén, acetilén és hegesztési védőgázok, nemesgázok, éghető-, orvosi-, elektronikai-, , nagytisztaságú gázok és vizsgáló gázok

12. táblázat A telepítési hely közvetlen környezetében található veszélyes üzem – LINDE GÁZ Zrt

## 3.4. A TERMÉSZETI KATASZTRÓFÁKNAK VALÓ KITETTSÉG BEMUTATÁSA

### 3.4.1.1. A település katasztrófavédelmi besorolása

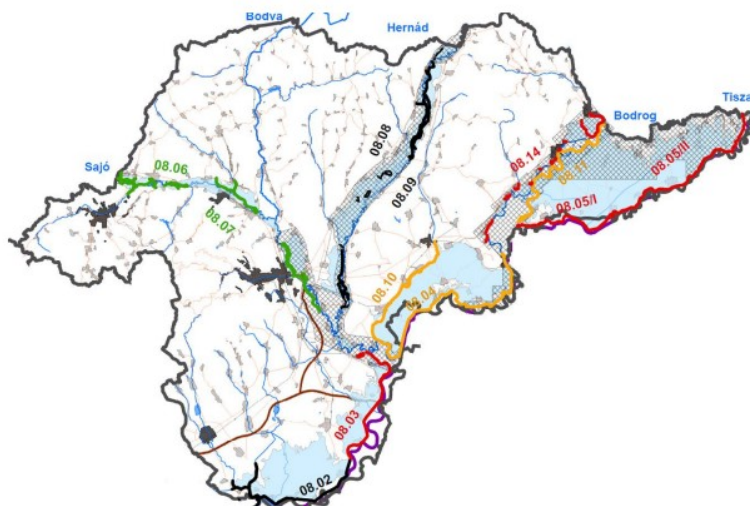
A települések katasztrófavédelmi besorolásáról, valamint a katasztrófák elleni védekezés egyes szabályairól szóló 62/2011. (XII. 29.) BM rendelet módosításáról szóló 61/2012. (XII. 11.) BM rendelet a településeket katasztrófavédelmi szempontból I. (kiemelten veszélyes), II. (veszélyes) vagy III. (mérsékelt veszélyes) osztályba sorolja. A települések katasztrófavédelmi besorolását az egyes veszélyeztető hatások – természeti eredetű veszélyek esetén árvíz, földtani veszélyek – összessége adja, különös tekintettel az adott településre legjellemzőbb veszélyforrás szerinti részbesorolásra.

Sorszám	Település	Katasztrófavédelmi osztály
82.	Kupa	III.
35.	Felsővadász	II.

13. táblázat Encs székhelyű katasztrófavédelmi kirendeltségek (Kupa, Felsővadász)

### 3.4.1.2. A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolása

18/2003. (XII. 9.) KvVM–BM együttes rendelet alapján a terület besorolása alapján a rendelet nem tartalmaz Kupa és Felsővadász tekintetében adatot.



19. ábra Borsod-Abaúj-Zemplén megye árvízvédelmi rendszere (forrás: ÉMVIZIG)

### 3.4.1.3. Rendkívüli időjárás, klimatikus viszonyok alakulása

A klímaváltozás eredményeként szélsőséges meteorológiai és környezeti jelenségek és folyamatok (árvizek, belvizek, aszályok, szélviharok, hőség hullámok, korai és késői fagyok, jégesők és özvényszerű 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 csapadékosság növekedése, Csapadékok évszakos eloszlásának változása, Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése) a projekt által használatban lévő létesítményekre károsan hathat, a karbantartási és fenntartási költségeket növelheti.

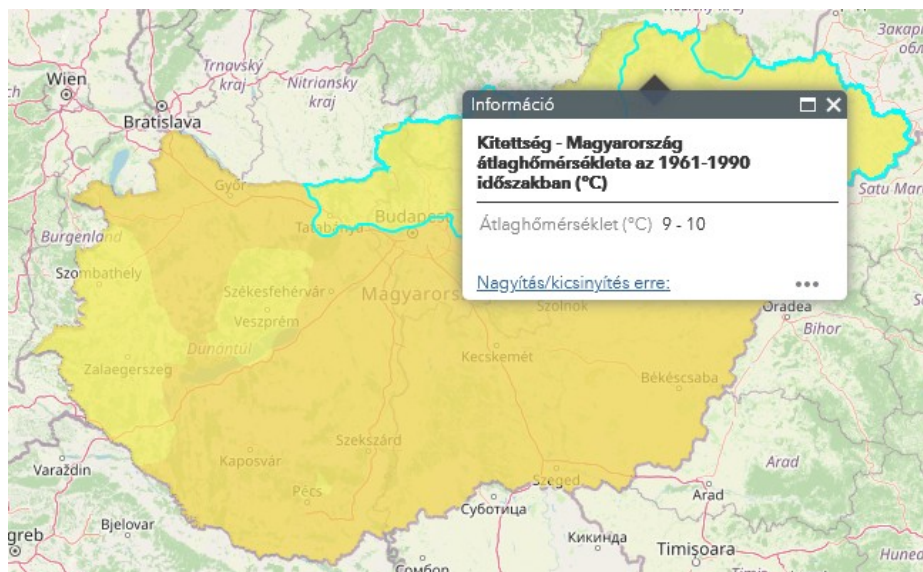
A területre jellemző időjárási szélsőségeket és a várható alakulását a „Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR)” adatai alapján jellemezhetjük.

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. 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.

### Éghajlati paraméter: Átlaghőmérséklet és a várható hőmérséklet emelkedés a beruházási területen

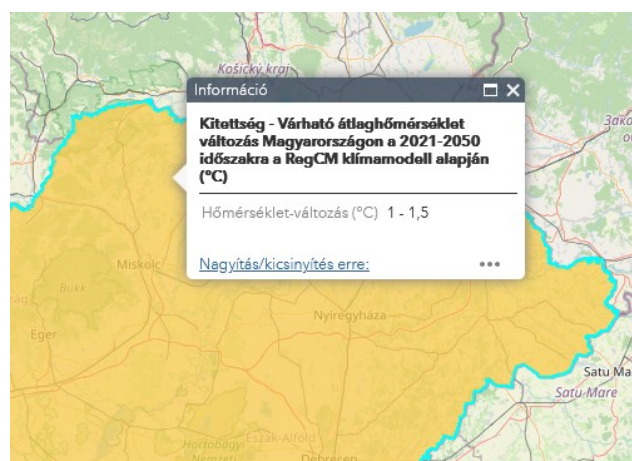
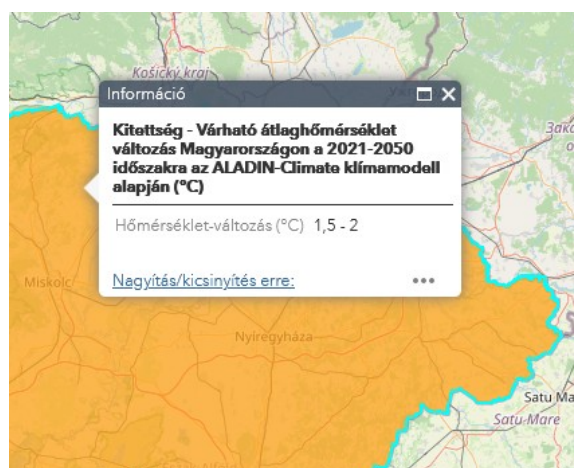
A beruházás helyén az átlaghőmérséklet alakulása az 1961-1990 időszakban 9 – 10°C volt. Az alábbi ábrán látható érték a CARPATCLIM-HU adatbázis napi középhőmérsékleti adatainak a teljes időszakra vett átlagolásával álltak elő.



20. ábra Kitettség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1961-1990 időszakban (°C)

A következő ábrák alapján az ALADIN-Climate klímamodell alapján 1,5-2 °C, míg a RegCM klímamodell alapján 1-1,5 °C a várható átlaghőmérséklet változás a projekt helyszínén 2021-2050 időszakában a 1961-1990 referencia időszakhoz képest. A megjelenített értékek a két időszak átlaghőmérsékleteinek különbségei.

A kitettség minősítése: KÖZEPES



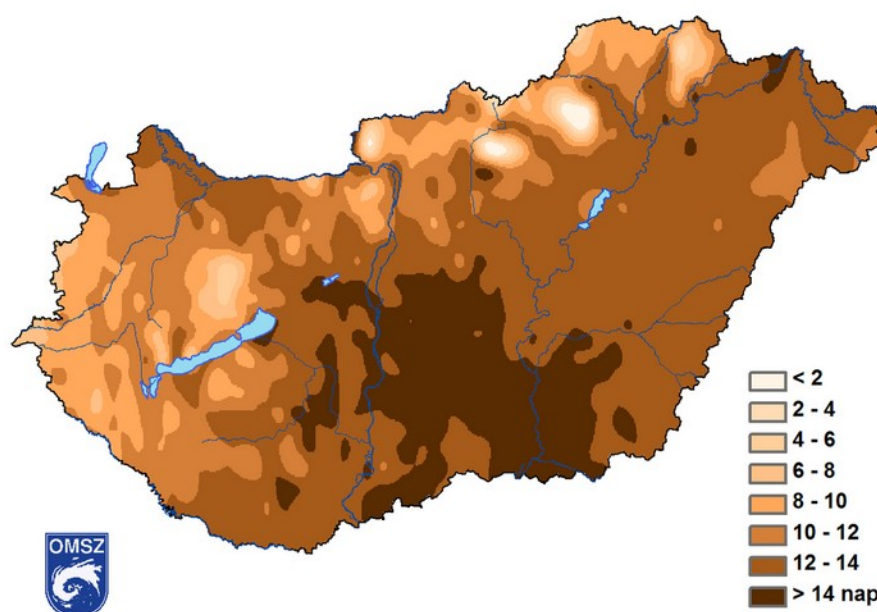
21. ábra Kitettség - Várható átlaghőmérséklet változás Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell alapján (°C)

### Éghajlati paraméter: Hőhullámoknak való kitettség a beruházási területen

Hőhullám során a nappali hőmérséklet tartósan 30°C, az éjszakai 25°C felett marad, és ez magas páratartalommal párosul.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján készült térkép szerint az 1981-2016-os időszakban a hőhullámos napok száma a térségben 4-6 nap volt.

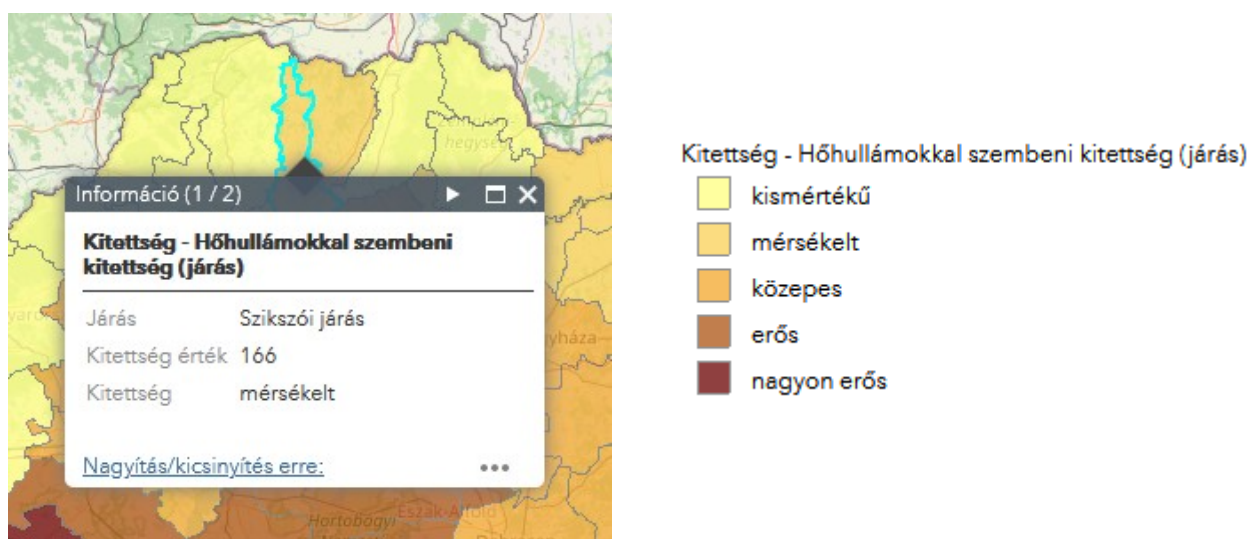




22. ábra Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet > 25°C) az 1981-2016-os időszakban, rácsponti trendbecslés alapján

Az alábbi térkép a Kupát és Felsővadászt is magába foglaló Szikszói járásra vonatkozó, a CARPATCLIM-HU klímamoddellel szerzett hosszú idősoros (1970-2010 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. A térkép alapján látható, hogy a tervezett beruházás helyszíne hőhullámokkal szembeni kitettség alapján *mérsékelt* kitettségű.

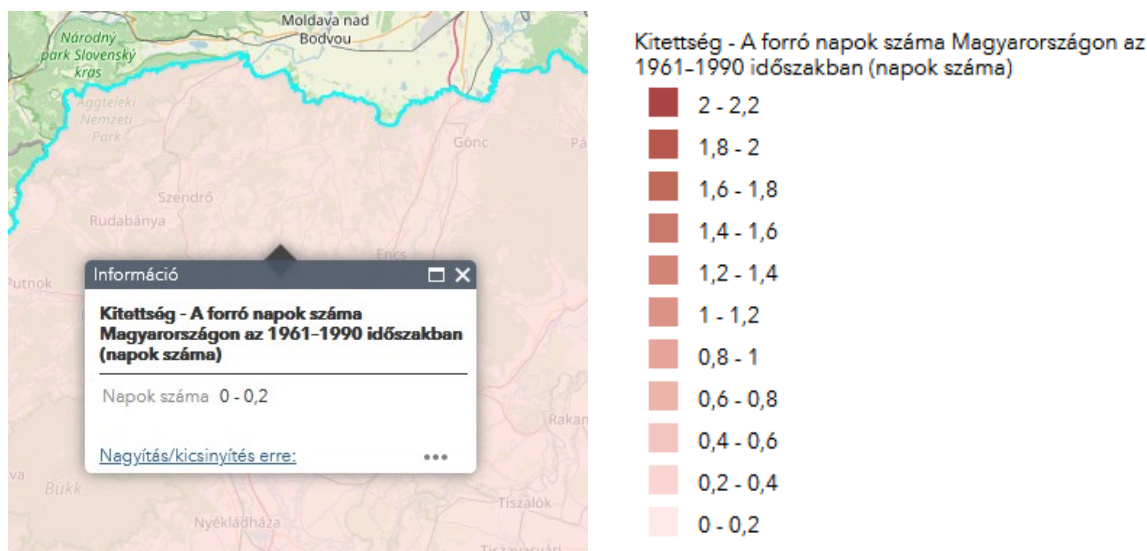
Kitettség minősítése: KÖZEPES



23. ábra Kitettség – Hőhullámokkal szembeni kitettség járási szinten, 2021-2050

### Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése

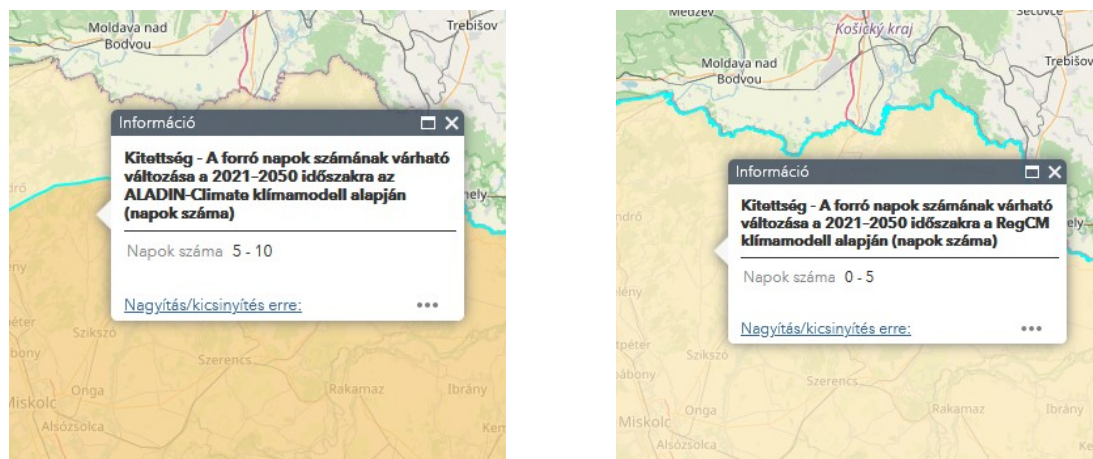
A következő térkép a forró napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja a beruházás területére, az 1961-1990 időszakra. Forró napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t. A megjelenített értékek a forró napok évi számainak a teljes időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. A térkép alapján a térégben a forró napok száma évente 0,0-0,2 nap volt az 1961-1990 időszakban.



24. ábra A forró napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban (napok száma)

Az alábbi térképek a forró napok átlagos évi számában bekövetkező várható változást ábrázolják Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell projekciója alapján, az 1961–1990 referencia időszakhoz képest. A megjelenített értékek a két időszakra jellemző átlagos évi számok különbségei. Az ALADIN-Climate klímamodell alapján 5-10 nap, míg a RegCM klímamodell alapján 0-5 nap a várható változás a forró napok számában.

Kitettség minősítése: MAGAS



25. ábra Kitettség - A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate, RegCM klímamodellek alapján (napok száma)

## Csapadék

Az OMSZ adatai alapján a térségben 1961 és 2016 között az átlagos csapadékösszegek 0-6 %-kal növekedtek. ([http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt\\_valtozasok/Magyarorszag/](http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/))

A 20 mm-t meghaladó csapadéku napok enyhe növekedést mutatnak, s a száraz időszakok hossza (vagyis a leghosszabb időszak, amikor a napi csapadék nem éri el az 1 mm-t), pedig jelentősen megnövekedett a 20. század eleje óta. A napi intenzitás (egy adott periódusban lehullott összeg és a csapadékos napok számának hányadosa) nyáron jelentősen megnövekedett. Az átlagos napi csapadékok növekedése arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik.

A nyári csapadékintenzitás-változás a térségben 1961-2016 között 0 – 1 mm/nap. A nyári napi intenzitás országos átlagban növekedett, ezt a növekedést a délnyugat-dunántúli, és kisebb kiterjedésben az északkelet-magyarországi területek csapadékintenzitásának csökkenése mérsékli.

A 2021-2050 időszakban az éves csapadékösszeg változatlanosságában és a nyári csapadékátlag 5-10%-ot elérő csökkenésében jobbra egységesek a projekciók.

### Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése

Az évszakonkénti csapadékintenzitás várható változásának területi eloszlását ábrázolásánál az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell az 1961-1990 referencia időszakhoz képest mutatja a változást.

Az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell az RCA4 regionális modell, a CNRM-CM5 globális modell adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP 4.5 forgatókönyvre alapozva, az 1971-2000 referencia időszakhoz képest mutatja a változást, hasonlóan az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodellhez, ami az RCP 8.5 forgatókönyvet veszi alapul.

	ALADIN-Climate klímamodell 1	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
tél	0-1	-1-0	0-1	0-1	0-1	0-1
tavaszi	-1-0	0-1	-1-0	-1-0	0-1	0-1
nyár	0-1	1-2	-1-0	0-1	0-1	-1-0
ősz	0-1	0-1	-1-0	0-1	0-1	0-1

14. táblázat Az évszakonkénti csapadékintenzitás (mm/nap) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen

A téli időszakra nézve a RegCM klímamodell kivételével az összes vizsgált klímamodell a csapadékintenzitás -növekedését jósolja a 2021-2050 időszakra.

A tavaszi időszakra már megoszlanak a klímamodellek projekciói: az ALADIN-Climate, a RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek kis mértékű csökkenést (0-1 mm/nap) prognosztizálnak, míg a többi klímamodell kis mértékű növekedést (0-1 mm/nap).

A nyári és őszi időszakra nézve az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell csökkenést jósolnak. A nyári időszakra vonatkozóan az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell is 0-1 mm/nap érték közötti csökkenést jósol a csapadékintenzitásra vonatkozóan, viszont a többi klímamodell szerint a nyári és őszi hónapokra vonatkozóan növekedés várható.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

### Időjárási szélsőségek

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.

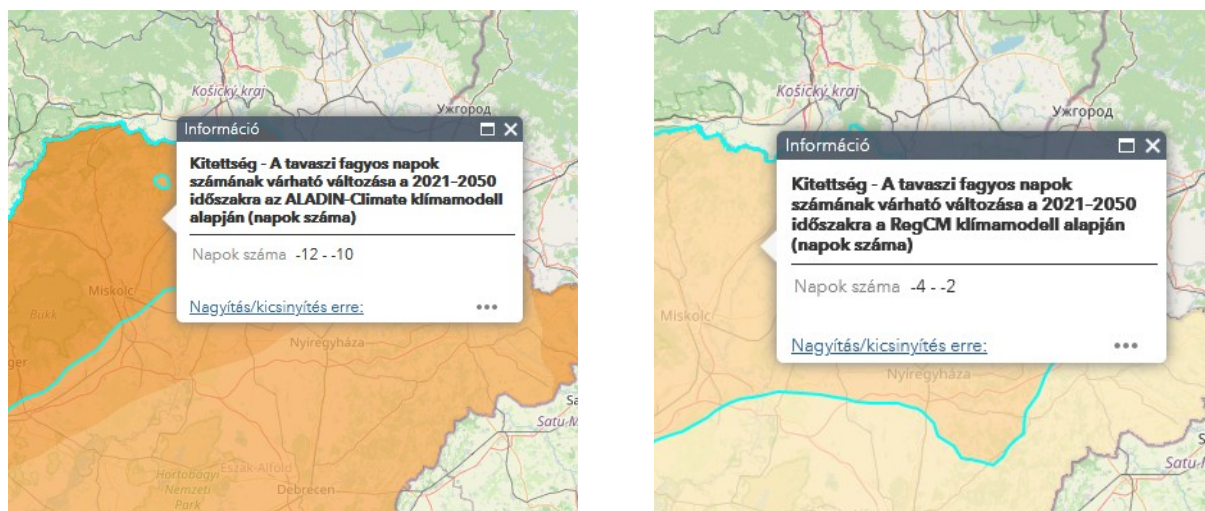
A XX. század végén a téli hónapokban a  $+4^{\circ}\text{C}$ -ot meghaladó pozitív anomáliák a teljes időszak 5-10%-ában fordultak csupán elő, nyáron pedig egyáltalán nem. A szimulációk alapján mind télen, mind nyáron egyértelmű a pozitív hőmérsékleti anomáliák XXI. század végére várható gyakoriságnövekedése mindkét modell esetén. Kisebbségi növekedés várható a RegCM-szimuláció szerint: télen 20-35%, nyáron 25-45% az 1961-1990 időszak átlagát  $+4^{\circ}\text{C}$ -kal meghaladó anomáliák valószínűsíthető gyakorisága. A PRECIS modell szerint a század végére jelentősebb lesz a múltbeli átlagos hőmérsékletnél legalább  $+4^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb havi átlaghőmérsékletek előfordulási gyakorisága (télen 50-60%, nyáron 75-90%).



## Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában

Tavaszi fagyos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi minimum hőmérséklet 0°C alá süllyed.

A projekt helyszínén a tavaszi fagyos napok száma – az 1961-1990 időszak értékeire alapozva – 16-18 nap. Az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell ehhez a referencia időszakhoz képest mutatja a változást.



26. ábra Kitétség - A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és RegCM klímamodellek alapján (napok száma)

## Villámárvíz

A tapasztalatok, illetve tendenciák azt mutatják, hogy Magyarországon a villámárvizek, illetve városi árvizek (hirtelen rövid idő alatt lehulló csapadékmennyiség) során jelentkező vízkárok közvetlenül emberi életet is veszélyeztethetnek. Kétségtelen, hogy a nagy mennyiségű csapadékhullás által előidézett árvizek mértéke és gyakorisága nehezen összehasonlítható a monszunos ázsiai országokéval, azonban számos példa alátámasztja, hogy Magyarországon és más európai országokban is az urbanizált területeket sújtó felhőszakadások következtében kialakuló árvizek egyre nagyobb problémát jelentenek.

Az elmúlt évek során az éghajlatváltozással összefüggésben tapasztalt árvízi jelenségek és meteorológiai szélsőségek számának és intenzitásának növekedése, valamint a lakott területek koncentrálódása és beépítettségének növekedése egyaránt hozzájárultak. (Antal, 2017.)

Villámárvíz esélye a következő időszakban várhatóan növekedni fog.

A Vadász-pataknak nagyobb forrásai nincsenek, hosszabb szárazság esetén kiszárad, vízhozamát a felszínről közvetlenül lefolyó csapadékvizek és kis szivárgó rétegforrások teszik ki. A vízfolyás kevés vizet szállít, jobbra csak a hóolvadáskor és nagyobb csapadékesemények hatására árad, amikor a völgytalpakat elöntik.

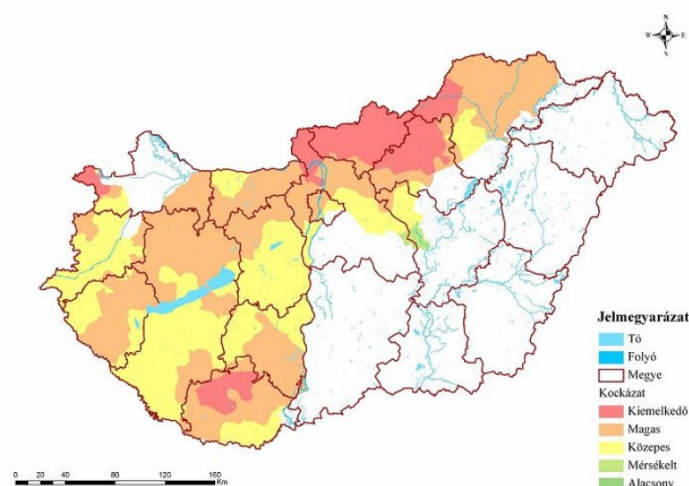
Az ezredforduló környékén (1998 őszén, 1999 tavaszán és nyarán, 2000 tavaszán) rendkívüli vízkárok sújtották az országot. A rendkívüli ár- és belvizekkel leginkább érintett területek a Tisza-völgyben, illetve Északkelet-Magyarországon fordultak elő. A településeken, a mezőgazdaságban és az infrastruktúrában keletkezett károk ráirányították a figyelmet a vízkármegelőzés és vízkárelhárítás fontosságára.

Az elmúlt évtizedben az ország dombvidékein –a szélsőséges időjárás következményeként is- fokozódó igény mutatkozott víztározók létesítése iránt. Ennek egyrészt az az oka, hogy a dombos területek jelentős részén már nem állnak rendelkezésre szabadon felhasználható vízkészletek, így, főleg rendkívüli szárazság idején, a tározásnak fontos szerepe van az ökológiai, ipari, erdő- és mezőgazdasági célú vízutánpótlás biztosításban. A másik fő ok, hogy az egyre gyakrabban előforduló heves csapadéktevékenység hatására kialakuló helyi vízkárok mérséklésében a tározásnak kiemelt jelentősége van.

A terület érzékeny a villámárvizek tekintetében. Magyarország villámárvízi veszélytérképe szerint a tervezése terület *magas* kockázatú terület.

Az adatok alapján a térség MAGAS kitétséggű.

## Magyarország villámárvízi veszélytérképe

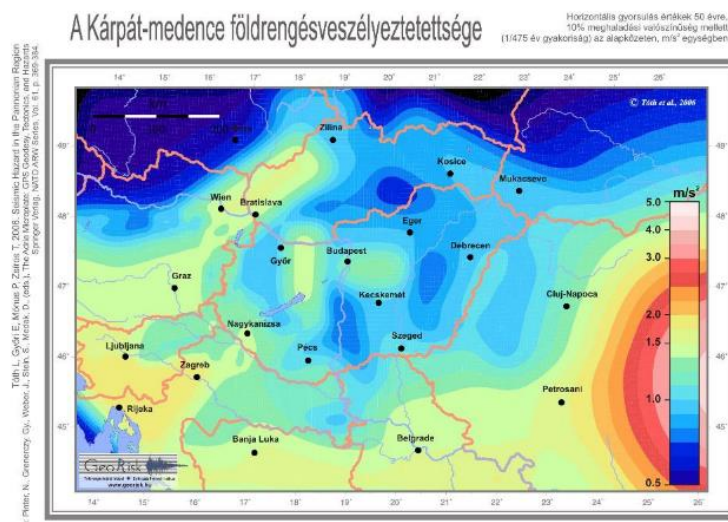


27. ábra Magyarország villámárvízi veszélytérképe

### 3.4.1.4. Földrengés

A Kárpát-medence a szeizmikusan aktív mediterrán térség és a gyakorlatilag földrengésmentes Kelet-Európai-tábla között helyezkedik el. Tektonikáját az Adriai-mikrolemez óramutató járásával ellentétes forgása, illetve a forgásból eredő észak-északkeleti irányú mozgás határozza meg. Szeizmicitása összességében közepesnek tekinthető. A földrengések eloszlása nem homogén, jelentős eltérést találunk a környező orogén területek és a Pannon-medence belsejének földrengés-tevékenysége között. A térség szeizmikus szempontból legaktívabb területei az Alpok déli és a Dinaridák északnyugati része, valamint a Kárpátkanyar (Vrancea-zóna). Jelentős szeizmikus aktivitást mutat a Mura völgyéből induló és a Kis-Kárpátokon át is követhető Mur-Mürz-zóna és számottevő földrengés-tevékenységgel találkozhatunk még Kárpátalja (ezen belül főként Máramaros) területén és a Kárpát-medence déli részén található Bánságban is.

Az EU tagországaként Magyarországon is érvényben van az Unió egységes földrengés szabványa az Eurocode-8 (MSZ EN 1998-1). Ez a szabvány egységes tervezési metodikát ír elő az Unió egész területén. Röviden úgy lehetne a követelményeket összefoglalni, hogy minden építményt úgy kell tervezni, hogy az élettartama (általában 50 év) alatt 10% valószínűséggel előforduló földrengést komolyabb szerkezeti károsodás, összeomlás nélkül kibírjon. Az egyes országok eltérő földrengés viszonyai miatt minden ország saját Nemzeti Mellékletében adja meg a helyi szeizmikus zónákat, a tervezéshez szükséges alapadatokat.



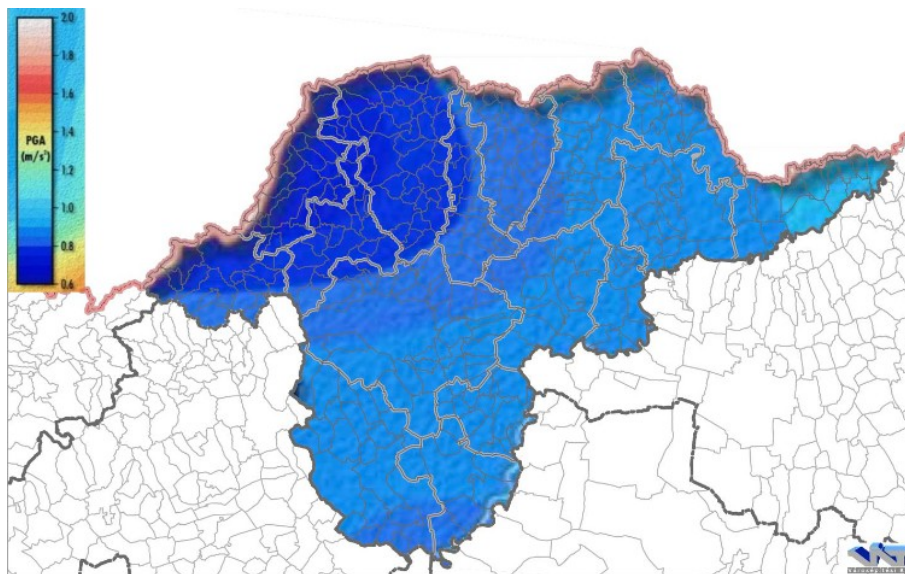
28. ábra A Kárpát-medence földrengésveszélyeztetettsége

Borsod-Abaúj-Zemplén megye szeizmológiai szempontból a kevésbé veszélyeztetett területek közé tartozik. Földrengés veszélyeztetettsége északkelet felé haladva fokozatosan csökken.

Geotechnikai kockázat szerinti kategória: GC-1.

A terület a tervezett létesítményekre geológiai és szeizmicitás szempontjából csekély kockázatot jelent. Szeizmikus talajosztály: D.

Földrengés-veszélyeztettség szempontjából a terület az EC-8 besorolás szerint 3. zónába tartozik ( $a=0,12g$ ).



29. ábra A Borsod-Abaúj-Zemplén megye földrengésveszélyeztetettsége

Természeti katasztrófa (pl. földrengés, árvíz) előfordulhat a telepítési helyen az épített környezet, utak és egyéb infrastrukturális elemek részleges károsodása, azonban ennek semmilyen környezetszennyező, környezetet károsító hatása nem lehet.

## 3.5. AZ EGYES HATÓTÉNYEZŐK RÉSZLETEZÉSE

### 3.5.1. Létesítés

#### 3.5.1.1. Jellemző munkafolyamatok a létesítés idején

##### Völgyzárógát építése

A töltés kialakításánál a töltésalap megtisztítása és a töltésalapot jelentő „fogazás” elkészülte után a földrétegeket maximum 30-50 cm vastagságban szabad beépíteni folyamatos tömörítéssel. A gátalapozásra alkalmatlan talajréteget legalább 25 cm vastagságban el kell távolítani, ugyanígy a patakmederben levő szerves anyagot forgó felsővázás kotró segítségével és a tározótéren kívül deponálni szükséges. A tervezett tározó völgyzárógátja víztartó töltésként épül, helyi agyagtalajból. A töltés helyén először el kell végezni a növényzet irtását tuskókiszedéssel együtt, majd a humuszos termőréteg eltávolítását.

A völgyzárógát a tározótér területén kijelölt anyagnyerőhelyekből kinyert agyag talajból építendő. A magasabb víztartalmú talajokat, közbenső depóniában természetes úton ki kell szárítani az optimális víztartalom eléréséig. A szükséges töltésmagasság 25-30 cm-es rétegekben elterítve, gumikerekes, illetve juhláb hengerekkel  $\gamma_r=87\%$ -ra tömörítve építendő meg. A gát teljes hossza 345 m.

A szivárgó vizeket egy gyűjtő szivárgó fogja össze. A gyűjtő szivárgó alatt 5 helyen észlelő kutak létesítése szükséges.

A tározó hullámverés elleni védelmét és a csapadékvíz eróziós hatásoktól védő gyeperburkolatokat biztosító elemeknek mindig jó állapotúaknak kell lenni, mert ezek romlása súlyos következményhez- gátszakadáshoz- vezethet.

A gát humuszréteg eltávolítása után alapozható. A vízoldali 1:2,5, mentett oldali rézsűhajlás biztonsági okokból 1:3. A gát közel 10 m magas. A gát koronaszélessége 5 m. A gátkoronán 3,0 m szélességben aszfaltozott út kialakítása van betervezve. A völgyzárógát koronaszintje 158,50 mBf.).

### Átfolyásos rendszerű műtárgy építése

Átfolyásos rendszerű központi műtárgy biztosítja az árvízlevezetést, a tározó üzemelésekor a fenékleürítést. Az üzembiztonság nagyfokú szem előtt tartása érdekében vészárapasztó kialakítása indokolt, még abban az esetben is, hogy állandó (üzem) vízszintet nem fog tartani a tározó.

A völgyzárógát alatt egy db, 140 cm belső átmérőjű vasbeton (ROCLA) csővezeték épül, 0,01 m/m lejtéssel ~70 m hosszban. A csőalagút az előforduló árvízi hozamokat nagy biztonsággal képes az alvízre vezetni. A csőalagúthoz kapcsolódóan szivárgási úthossz növelő betongallérokat kell elhelyezni a műtárgy hossza mentén oly módon, hogy a beépítésre kerülő gallérokkal az eredeti szivárgási úthossz min. 25%-kal megnövelésre kerüljön.

#### Központi műtárgy főbb adatai:

##### - Vasbeton csőalagút

- átmérő: Ø 140 cm
- lejtés: 0,01 m/m
- hossz: ~70 m

##### - Süllyesztett beton utófenék

- hossza: 5,6 m
- szélessége: 1,4-4,8 m
- max. mélysége: 2,70 m

##### - Terméskő burkolat (50 cm vtg.)

- hossza: 5,6 m
- fenékszélessége: 4,8 m
- rézsűhajlása: 1:1,5

##### - Kőszórás (30 cm vtg.)

- hossza: 10,0 m
- szélessége: 4,8 m

A csőalagút kifolyási oldalán a víz energiatörése érdekében 5,60 m hosszban süllyesztett beton utófenék létesül, a befogadó vízfolyás medrét pedig 5,60 m hosszban betonba rakott terméskőburkolattal, továbbá 10 fm hosszban pedig kőszórással kell ellátni.



### Vészárasztó műtárgy és árapasztó csatorna

A méretezés szempontjából mértékadó vízhozamokat meghaladó, rendkívüli, előre nem számítható esetekre, a töltések biztonsága érdekében vészárasztó kialakítását terveztük a völgyzárógát 0+100 tkm szelvényébe.

A vészárasztó a völgyzárógát testébe épül be, a tározó felőli oldalon a küszöbszintje MÁSZ (157,0 mBf). Vízszállító képessége 24,55 m<sup>3</sup>/s. Rézsűhajlás a bukó oldalain 1:5 az üzemi közlekedés biztosítása érdekében.

A vészárasztó a gát alvízi rézsűjén monolit beton surrantóban folytatódik, melynek alján energiatörő (csillapító) medence kialakítása történik, ahol energiatörő fogak kerülnek elhelyezésre. A surrantó szélessége 12,0 m, majd átmeneti szelvénnel beszűkül 6,0 m-re. A tervezett surrantó, a gát lábánál az energiatörő medence után, betonba rakott terméskőburkolatú összekötő csatornával csatlakozik a Kupai-Vadász-patakba.

A tervezett vészárasztó főbb adatai:

#### - Bukó

- küszöbszint: 157,00 m Bf
- szélessége: 12 m
- rézsűhajlás a bukó oldalain: 1:5
- vízszállító képessége: 24,55 m<sup>3</sup>/s
- anyaga: monolit vasbeton
- vastagság: 40 cm

#### - Surrantó

- hossza: 42 fm
- fenékszélessége: 6 m
- fenékesése: változó (min. 5 %)
- mélysége: 1,2 m
- anyaga: monolit vasbeton
- vastagság: 40 cm

#### - Csillapító medence

- hossza: 12,2 m
- szélessége: 12 m
- mélysége: 3,0
- anyaga: monolit vasbeton
- vastagság: 40 cm

#### - Rávezető csatorna

- szélessége: 6-12 m
- rézsűhajlása: 1:1,5
- anyaga: betonba rakott terméskő
- vastagság: 40 cm

## Fenntartó sáv rendezése

A tározótér és gátak körül változó szélességű, de jellemzően 10 m szélességű rendezett és tömörített felületű fenntartósáv kerül kialakításra, mentett oldali vízelvezető árokkaal. A területen humusz elhelyezés továbbá gyepesítés történik.

A K-i fenntartó sávban három helyszínen átereszt létesítése indokolt, annak érdekében, hogy a tározó téren kívül keletkező külvizek bevezetése a tározó térbe biztosított legyen.

- K-i fenntartósáv 0+543 tkm átereszt:

- Átmérő: 1 x Ø1,0 m
- Hossz: 9,31 m
- Küszöbszint: 157,78 mBf. (alvíz) 157,90 mBf. (felvíz)
- Típus: támfalas, tokos csőátereszt, burkolt elő- és utófenékkal

- K-i fenntartósáv 1+407 tkm átereszt:

- Átmérő: 2 x Ø1,0 m
- Hossz: 9,31 m
- Küszöbszint: 157,70 mBf. (alvíz) 157,80 mBf. (felvíz)
- Típus: támfalas, tokos csőátereszt, burkolt elő- és utófenékkal

- K-i fenntartósáv 2+837 tkm átereszt:

- Átmérő: 2 x Ø1,0 m
- Hossz: 8,58 m
- Küszöbszint: 156,63 mBf. (alvíz) 156,88 mBf. (felvíz)
- Típus: csappantyús, támfalas, tokos csőátereszt, burkolt elő- és utófenékkal

## Anyagnyerő-hely művelésének lépései az adott területen

- 1) Anyagnyerő-hely kitűzése.
- 2) Humuszletermelés: az anyagnyerő helyen a letermelendő humusz réteg vastagsága a talajtani szakvélemény alapján kerül meghatározásra. A letermelt humusz a visszaterítésig az anyagnyerő-hely szélén deponálásra kerül.
- 3) Földkitermelés anyagnyerő-helyről: a töltésépítésre alkalmas kötött anyag kitermelése, teherautóra rakodással.
- 4) A kitermelt anyag elszállítása a munkaterület határáig.
- 5) Anyagnyerő-hely megszüntetése, bezárása: a kitermelés befejezése után a talajvédelmi terv szerint a terület helyreállítására kerül sor. A letermelt humusz visszaterítése, tereprendezés.

### 3.5.1.2. Hatótényezők a létesítés során

A létesítés során az alábbi tevékenységekkel és emisszióval lehet számolni.

Munkafázis	Hatótényezők	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
☞ ☞ ☞	Munkagépek be- és kiszállítása.	munkagépek	telephely/	A létesítés

Időtartó építése	Töltésanyag beszállítása/kitermelése (agyag)	légszennyező anyagainak kibocsátása kiporzás zajkibocsátás	anyagnyerőhely és a munkaterület között	ideje alatt
	Egyéb építési anyagok beszállítása (beton, kő)		létesítmény területe	
	Stabilizált földút kialakítása			
	Földtöltés és egyéb építési alapanyagok kirakodása			
	Növényzetirtási munkák			
	Humusz letermelés és deponálás			
	Földgát alap kialakítása			
	Függőleges szivárgó és kavics ágyazat kialakítása			
	Szárazon rakott kőburkolat			
	Rávezető földmeder és árapasztó építése			
	Földgát megépítése			
	Gátkoronán stabilizált földút kialakítása			
	Csapadékvíz elvezetés kiépítése			
	Humusz terítés			
Növénytelepítés				
Anyag-nyerőhely	Letakarítás, deponálás	munkagépek légszennyező anyag emisszió kiporzás zajkibocsátás	anyagnyerő helyek	
	Haszonanyag kitermelése			
	Rakodás			
	Szállítás			
	Anyagnyerőhely rekultivációja			
Egyéb	Építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	nincs (csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik)	nem releváns	

15. táblázat Hatótényezők azonosítása

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

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

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

A szükséges létesítmények (földművek, támfalak, völgyzáró gát, műtárgyak), utak, csapadékvíz elvezető árkok kialakítása nagy munkagépigénnyel jár, várható a munkagépek légszennyezése és zajkibocsátása jár.

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

Az építkezéshez szükséges építőanyagok beszállítása során a beszállítási útvonalakon a levegőterheltség és a zajszint emelkedhet, azonban ez a hatás csak időszakos.

### 3.5.2. Üzemeltetés idején várható hatótényezők

Az üzemeltetés során jelentős hatótényezőkkel nem kell számolnunk.

Az üzemeltetés során a töltésfenntartásból és műtárgyak karbantartásából eredően néhány hatótényezőt a következő táblázatban foglaljuk össze.

A fejlesztés eredményeként létrejövő környezeti állapot jelentős előnyökkel jár.

A fejlesztés eredményeként a terület árvízvédelmi rendszere eléri a kockázat figyelembevételével tervezett, kívánatos biztonságos szintet. A jobb állapotba kerülő a védelmi rendszer, eredményeként az árvizek elleni védelem és védekezés költsége csökken. A biztonságos árvízvédelmi rendszer a környező lakosság komfortérzetét javítja, az árvizek okozta negatív gazdasági körülmények és károk száma jelentősen csökkenni fog.

Hatótényező	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
Hibaelhárítás, hulladék keletkezése	zajkibocsátás közlekedésből eredő légszennyezőanyag kibocsátás	a hibaelhárítással érintett terület	egész évben
	csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik	nem releváns	
Normál üzem, karbantartás	légszennyező anyag kibocsátás, zajterhelés	az töltés közvetlen környezete	

16. táblázat Hatótényezők azonosítása az üzemelés idején

### 3.5.3. Felhagyás

Nem releváns a patakrendezés és a völgyzáró gát esetében.

Azonban amennyiben a tevékenységet megszüntetik, az állapotfelmérést el kell végezni. Meg kell határozni a keletkezett károk és károsodások mértékét.

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

Az esetlegesen keletkezett károk felszámolására kárelhárítási és rekultivációs programot kell készíteni, mely alapján a károkat meg kell szüntetni, a helyreállítást el kell végezni. A felhagyás után törekedni kell a természetes környezeti állapot elérésére. A létesítmények felhagyásának (bontásának) hatásai hasonlóak az építés hatásaihoz.

#### Anyagnyerő helyek rekultivációja

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

A létesítmények felhagyásának hatásai hasonlóak az üzemelés hatásaihoz (tereprendezés – földmunkák).

#### Rekultiváció

A letakarításból származó meddőt lehetőleg a haszonanyag mögött, azt kellő távolságban követve kell lerakni, kiképezni a meddőhányót. Folyamatosan haladó fejtés letakarítási és egyéb meddőhányóját lehetőleg az anyagnyerő helyen belül kell kialakítani a későbbi rekultivációt szem előtt tartva.

A művelés során olyan területet, hányófelületet kell kialakítani, amely a tervezett növénytelepítésnek megfelel. Ez a művelet sor a technikai rekultiváció.

A technikai rekultiváció során megoldandó feladatok:

- olyan felszín kialakítása, hogy az mezőgazdasági művelésre alkalmas vagy erdősítésre alkalmas legyen,
- meg kell tervezni a táblanagyságot és kialakítani a leendő mezőgazdasági földutakat kísérő vízelvezető árkokkal.

A felület rendezése, simítása történhet dózerekkel vagy nyesőládákkal. A mélyedések feltöltése vagy túltöltött anyag elhordása nyesőládával történik. A rézsűk rendezése, laposítása speciális egyengetőgéppel, dózerrel végezhető.

A technikai rekultivációt követi a biológiai rekultiváció, amely alatt növényzet telepítése, illetve a telepítés biológiai feltételeinek előkészítése értendő. A humuszerítést a külfejtés legfelső letakarító szeletéből a termőtalajt különválasztva, szállítórendszer beiktatásával juttatják az anyagnyerő területére. A haszonanyag teljes lefejtését, az anyagnyerő kimerülését követően a területet úgy kell kialakítani, hogy az mindenhol biztonságos legyen, a végső maradé rézsűk ne legyenek omlásveszélyesek, és a terület újra hasznosítható legyen.

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

#### 3.6.1. 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 és a tereprendezés során képződő porról elmondható, hogy ezek mérgezőek is lehetnek, fokozottan tűz- és robbanásveszélyesek, az élő és épített környezetre gyakorolt hatásuk például tüzek és robbanások energia-transzportja révén valósul meg. A gáz halmazállapotú anyagok döntően inhalációs mérgek, amelyek a légutakon felszívódva mérgeznek.

A kivitelezési munka során a 4/2002.(II.20.) SzCsM-EüM rendelet 2. számú mellékletében felsorolt fokozott veszélyt jelentő munkák és munkakörülmények közül az alábbiak:

„1. Azok a munkák, amelyek talajmegcsúszás következtében betemetéssel, mocsaras területen való elmerüléssel vagy magas helyről történő leeséssel veszélyeztetik a munkavállalót.

11. Nehéz, előre gyártott elemek összeszerelésével vagy szétbontásával kapcsolatos munka.”

A megelőzés érdekében biztosítani kell az alábbi folyamatok biztonságát:

- veszélyes anyag tárolás (A veszélyes anyagokat és a veszélyes hulladékokat anyagok minőségüknek megfelelően, a szállításhoz használt edényzetben, csomagoló anyagban kell tárolni. A tárolás körülményeit úgy kell kialakítani, hogy az esetleges megsérült edényzetből kijutó anyagok az épületből olyan úton juthassanak ki, hogy a szennyezés kezelésére lehetőség legyen.

Munkaterületre csak feliratozott (címkézett) veszélyes anyag kerülhet és bármely bejelentéshez kötött tevékenység csak feliratozott (címkézett) veszélyes anyaggal, illetve veszélyes készítménnyel végezhető. A feliratot (címkét) a tevékenység során alkalmazott valamennyi csomagolási egységen el kell helyezni. A legnagyobb veszélyt jelentő tulajdonságokat a szimbólumok és veszélyjelek jelzik a címkén. A konkrét tulajdonságokból adódó veszélyekre a különös kockázatokat megjelölő H mondatok szolgálnak. A veszélyes anyag, illetve a veszélyes készítmény biztonságos használatához, kezeléséhez szükséges óvintézkedésekre pedig az P mondatok hívják fel a figyelmet.

A biztonsági adatlap tartalmazza az egészség és a környezet védelméhez szükséges információkat, ezen belül a veszélyességére, kezelésére, tárolására, szállítására, a hulladékkezelésre, valamint az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés feltételeire vonatkozó adatokat.

Munkavégzés kizárólag csak a felhasznált veszélyes vegyi anyag, vagy készítmény adatait tartalmazó

biztonsági adatlap birtokában kezdhető meg.

- Technológiai rendszerek, munkagépek karbantartása (rendszeres felülvizsgálat)
- A munkaterületeken belüli közlekedés (biztosítani kell a biztonságos közlekedés lehetőségét a közlekedési utak megfelelő kiépítésével és karbantartásával)
- A munkavégzés közben pihenőidők beiktatásával, testmozgással (torna) csökkenthetőek a kockázatok.

Végrehajtott főbb művelet	Várható havária helyzetek
közterületen a forgalom korlátozása, munkaterületek lehatárolása	hatókörben tartózkodók (érintett közterületen közlekedők) figyelmetlen vagy fegyelmezetlen magatartása
közlekedés	elütés, megbotlás, elcsúszás, beesés veszélyei; uszályok sérülése, elsüllyedés
munkaeszközök: gépek, berendezések használata	munkaeszközök nem megfelelő használatából, műszaki állapotából adódó veszélyek
anyagmozgatás	lecsúszás, ráesés, veszélyei, személyi sérülések
előkészítő terepi munkák – favágás gépi földmunkák	bedőlés, rádőlés, omlás veszélyei; leesés, beesés veszélyei; kézi- és gépi anyagmozgatás veszélyei; idegen anyag (robbanószer, lőszer); ismeretlen vezeték, idegen vezeték sérülése (megsértése, elvágása) és az ebből adódó havária-helyzet
vegyi anyagok/készítmények használata (pl. üzemanyag)	vegyi anyag/készítmény tulajdonságaiból adódó veszélyek
szabadban történő munkavégzés	időjárási viszonyok okozta terhelés (hőguta, fagyás)

17. táblázat A kivitelezési folyamatban előzetesen várható veszélyek

Haváriából eredő hatótényezők:

- Munkagépek meghibásodásából eredően olaj a talajra kerül.
- Munkagépek üzemanyaggal töltése során bekövetkező szennyezés.
- Tűzeset.
- Munkagépek meghibásodásából eredően olaj a felszíni vízbe kerül.

Hatótényezők		Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése
Munkaeszközök nem megfelelő használatából, műszaki állapotából adódó veszélyek	Földmunkagépek meghibásodása tereprendezés idején	veszélyes anyagok talajra kerülése, majd felszín alatti víztestbe szivárgása	a meghibásodással érintett terület
	Földmunkagépek meghibásodása tükörkialakítás/útépítés során	Töltésrézsű megcsúszásából eredően művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	a meghibásodással érintett terület
	Munkagépek üzemanyaggal töltése	üzemanyagok talajfelszínre jutása és beszivárgás a felszín alatti víztestbe	üzemanyagtöltéssel érintett terület
	Szállító járművek meghibásodása	üzemanyagok felszín alatti vízbe jutása szállított rakomány talajra kerülése	beszállítási útvonal érintett szakasza
	Rakodás során a munkagépek meghibásodása	veszélyes anyagok talajra kerülése, majd felszín alatti víztestbe szivárgása, vagy felszíni víztestbe kerülése rakomány okozta emberi egészségkárosodás, rádőlés miatt	a meghibásodással érintett terület
	Tűzeset	légszennyező anyag kibocsátás	üzemanyagtöltés környezete
Terepi munkák során fellépő egyéb hatótényezők	Idegen anyag (robbanószer, lőszer) által kiváltott hatás, (robbanás)	légszennyező anyag kibocsátás, zajemisszió, lökéshullám miatt a művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	esemény közvetlen környezete
Favágás során fellépő havária	A kivágott fa épületekre dőlése, emberi élet veszélyeztetése.	művi környezetben bekövetkező károk, emberi egészségkárosodás	fakivágások környezete

18. táblázat Haváriából eredő legfontosabb hatótényezők

### 3.6.2. Üzemeltetés idején

Az üzemeltetés során fellépő havária helyzetek:

- a fenntartási műveletek során használt munkagépek meghibásodása,
- felszíni és felszín alatti víztest szennyeződése (gépészeti berendezésekből, fenntartást végző munkagépekből olaj szivárgás),
- völgyzáró gát műtárgyainak sérülése,
- utak környezetében kialakuló problémák (fakidőlés, idegen tárgy kerülése az útestre),
- mederburkolatok károsodása,
- meder partján létesült földművek állékonyságának romlása miatt földcsuszamlások,
- árvízi elöntés.

Az üzemeltetés során a havária helyzeteket azonnal el kell hárítani.

A veszélyek elhárításának egyik alapvető tényezője a megelőzés, preventív intézkedések foganatosítása (HOLODA 2006). Ezek az intézkedések a következők:



- a különböző jogszabályok, szabványok, műszaki biztonsági szabályzatok, technológiai, kezelési és karbantartási utasítások betartása;
- az előírt szakmai képesítésű és gyakorlatú személyek alkalmazása;
- a kötelező időszakos felülvizsgálatok és karbantartások elvégzése;
- a kezelő és alkalmazott személyek (vezetők és beosztottak) rendszeres oktatása, továbbképzése;
- a megfelelő szintű és gyakoriságú ellenőrzés.

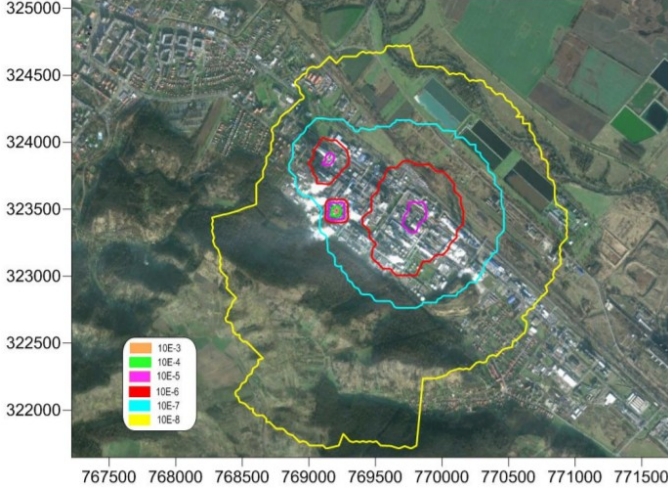
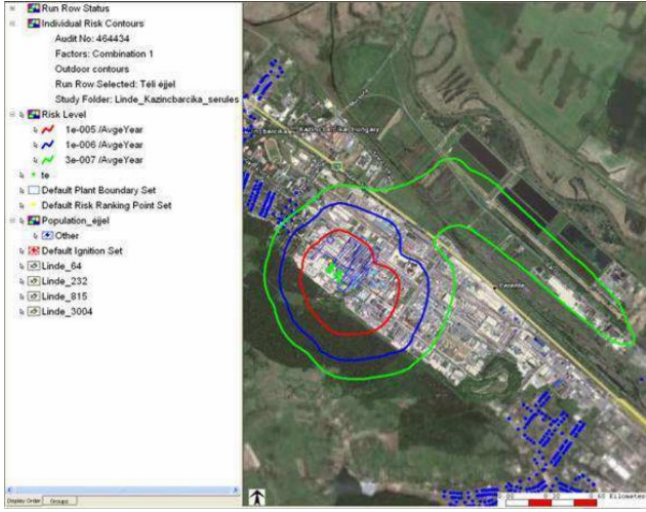


### 3.7. A KÖRNYEZETHASZNÁLÓ TEVÉKENYSÉGÉTŐL FÜGGETLEN, POTENCIÁLIS KÜLSŐ KIVÁLTÓ OKOK ÉS AZ EZEKBŐL SZÁRMAZÓ HATÓTÉNYEZŐK BEMUTATÁSA

#### 3.7.1.1. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát

A telepítési hely környezetében található veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek bemutatása a 3.3 fejezetben megtörtént. A felsorolt üzemekből eredő hatótényezőket a következő táblázatokban foglaljuk össze.

Üzem megnevezése	Súlyos balesetek hatásai
Kischemicals Kft..	<p>Az esetlegesen kiszabaduló veszélyes anyagok elsődlegesen légzést károsító hatást fejtenek ki, másodlagosan az anyagok maró hatása miatt a test felületén bőr irritációk és sérülések alakulhatnak ki. Mérgező hatásuk rombolja az egészséget. A kijutott vegyi anyagok környezeti károsodást okozhatnak és hosszú távon visszahatnak az ott élők egészségére.</p>  <p>Background map Individual Risk Contours 1E-5 /year 1E-6 /year 3E-7 /year</p> <p><b>A tározóra nincs hatással.</b></p>
Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft.	<p>Az ÉMK Kft. működése során esetleg előforduló súlyos balesetek következtében mérgező égéstermékek kiszabadulására, illetve egyes mérgező hulladékok párolgására lehet számítani. Ezek levegőben való terjedése a legnagyobb veszélyt a közelben tartózkodó személyekre jelenti, de kedvezőtlen esetben esetleg kerítésen kívüli veszélyeztetést is okozhat. Az ÉMK Kft. területén előforduló, tűzveszélyes anyagok esetleges robbanása, vagy égése várhatóan nem okoz üzemhatáron kívüli kockázatokat.</p>  <p><b>A tározóra nincs hatással.</b></p>

<p>FLAGA GÁZ Kft.</p>	<p>A folyékony propán és PB fizikai és kémiai tulajdonságai miatt főleg tűz és robbanás veszélyességi kockázatot jelentenek, amennyiben környezetbe jutnak kontrolálatlan körülmények között. A talaj- és talajvíz szennyezési kockázatát a folyékony propán, PB és bután fizikai, kémiai tulajdonságai miatt alacsony, hiszen a sűrített, ill. cseppfolyósított éghető gáz, ill. a szabadba jutott folyadék igen gyorsan gázzá alakul. Vízzel csak jelentéktelen mennyiségben elegyedik, annak felszíne fölött gázzá alakul robbanóképes elegyet képezve. A folyékony propán és PB környezeti kockázatait elhanyagolhatónak tekintjük. A tárgyi telephelyen kialakuló <math>10^{-6}</math> esemény/év kockázati zóna lakóterületet nem érint, így a telephely tevékenységére vonatkozó összesített egyéni halálozási kockázat feltétel nélkül elfogadható.</p> <p><b>A tározóra nincs hatással.</b></p>
<p>BorsodChem Zrt.</p>	<p>Az üzemszerű és az eseti kibocsátásokból balesetvédelmi és biztonsági problémák adódhatnak. A mérgező anyagok mennyiségének megengedettől eltérő ingadozásai lökészerű terheléseket okozhatnak a szennyvíztisztító biológiai rendszerének működése során, ami mérgező anyagok bejutását eredményezheti a befogadóba. A veszélyes gázok emisszióját megfelelő biztonsági berendezések alkalmazásával és azok megfelelő üzemeltetésével kell megakadályozni, mivel a környezetbe került gáz halmazállapotú anyag kezelése már körülményes.</p>  <p><b>A tározóra nincs hatással.</b></p>
<p>LINDE GÁZ Magyarország Zrt</p>	<p>Légtéri kibocsátások szempontjából különböző gázok elegyei kerülhetnek a légtérbe. Gőzfelhő robbanás alakulhat ki. A telephely működéséből származó halálozásra vonatkozó kockázati görbék lakóterületet nem érintenek, és a szomszédos ipari létesítmények dolgozóit is figyelembe vevő társadalmi kockázati görbe a feltétellel elfogadható kockázat tartományán belül van.</p>  <p><b>A tározóra nincs hatással.</b></p>

19. táblázat Súlyos balesetek hatásai

A tervezett tevékenység esetében az ipari balesetekből bekövetkező hatások a katasztrófavédelmi szempontból irreleváns, tekintettel arra, hogy a külső hatásból bekövetkező romboló hatás nem áll fenn

### 3.7.1.2. A természeti katasztrófákra (különösen földrengések, vízkárok) visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait

---

A telepítési helyen az alábbi felsorolásban ismertetett legfontosabb természeti katasztrófára visszavezethető hatótényezőket határozhatjuk meg.

- Rendkívüli téli időjárás során a beruházás területén a közlekedési utak járhatatlanná válhatnak, mely kockázata csekély.
- Az érintett térséget viszonylag ritkán éri földrengés, amelynek bekövetkezése komoly károkat okozhatna.
- A létesítés idején rendkívüli időjárási jelenségek közül egy villámárvíz, vagy egy hirtelen felhős szakadás kiválthat olyan folyamatokat, amelyek a munkagépek normál üzemétől eltérő állapotokat eredményezhetnek. A munkaterületre lehulló nagy mennyiségű víz az építés alatt álló töltések rézsűjét károsíthatja, a töltés megcsúszását és esetlegesen a munkagépek károsodását okozhatja. A munkagépek megdőlése, felborulása következtében a felszínre üzemanyag, vagy egyéb hidraulikai folyadékok kerülhetnek.

A beavatkozási terület vízföldtani adottságiból következik, hogy egy esetleges felszíni olajszennyezés néhány napon belül bekerülhet a felszín alatti víztestbe.

Egy felhős szakadás, vagy villámárvíz során a munkagépek víz alá kerülhetnek, mely eredményeként felszíni vízszennyezés következhet be.

Az üzemelés során a villámárvizek útkárosító hatása csak megfelelő vízelvezetési rendszerrel csökkenthető.

- Földrengések okozta kockázatnak a várható beruházás nem kitett.

A földrengések károkat okozhatnak a munkagépekben, vagy akár a tervezett töltésekben a káros tömegmozgási folyamatok eredményeként beszakadást vagy roszakadást (talajsüllyedést) eredményezhetnek. Az úttestben repedések alakulhatnak ki, melyek a későbbiekben útbeszakadáshoz vezethetnek. A földrengéshullámok hatásaiként kialakuló, a teherhordó szerkezetek károsodását, illetve statikai gyengülését előidéző nyírófeszültségek mellett, az épületszerkezetek súlyos mértékű roncsolódását a szeizmikus aktivitás következményeként a talajban létrejövő változások is előidézhetik. A terepszinthez közeli laza, üledékes talajrétegek a rengéshullámok amplitúdójának növekedését idézik elő, mivel adott térfogategységre eső szeizmikus energia a laza, porózus rétegekben megnő, ami egyben az építményekre ható dinamikus horizontális terhek növekedését is okozza. Mindemellett, a földrengéskárok kialakulása során szintén fontos szempontként kell kezelni a talajfolyósodást is. A rengéshullámok hatására a laza szemcsés talaj tömörödése történik, ami által a vízzel telt hézagok térfogata lecsökken, és a pórusvíz nyomása megnő. Abban az esetben, ha ezen nyomás értéke meghaladja a felette helyezkedő rétegek nyomását, a talaj viszkózus viselkedése lép fel, és elfolyósodik, ami az építmények megsüllyedését, illetve összedőlését idézheti elő.

### 3.8. A TELEPÍTÉS, MŰKÖDÉS ÉS FELHAGYÁS SORÁN KELETKEZŐ MARADÉKOK, HULLADÉKOK, A KÖRNYEZETI ELEMETEK ÉRINTŐ KIBOCSÁTÁSOK TÍPUSA ÉS MENNYISÉGE

#### 3.8.1.1. Létesítés

##### Általános hatások, előírások

A létesítés során a képződő inert beton törmelék (műtárgyak vissza bontása) keletkezhet az infrastruktúra kialakítása során.

Hulladékfajta	EWC	Mennyiség (becsült)	Kezelés
egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	200301	16 m <sup>3</sup>	elszállítás hulladéklerakóba
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*	10 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
klórozott szerves vegyületeket tartalmazó, ásványolaj alapú hidraulikaolaj	130109*	20 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
ásványolaj alapú, klórvegyületet tartalmazó motor-, hajtómű- és kenőolaj	130204*	20 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
vas és acél	170405	20 kg	átadás arra jogosult szervezetnek
beton, tégl, cserép és kerámia frakció vagy azok keveréke, amely különbözik a 17 01 06-tól	170107	50 m <sup>3</sup>	újrahasznosítás, vagy B1b lerakóba történő beszállítás
papír és karton csomagolási hulladék	150101	100 kg	elszállítás hulladéklerakóba
műanyag csomagolási hulladék	150102	150 kg	elszállítás hulladéklerakóba
egyéb, kevert csomagolási hulladék	150106	50 kg	elszállítás hulladéklerakóba
hulladékká vált növényi szövetek	020103	20 m <sup>3</sup>	A letermelésre kerülő növényzetről, hulladékról vállalkozónak kell gondoskodnia a vonatkozó előírásoknak, jogszabályoknak megfelelően.
egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is (mobil WC hulladéka)	200301	20 m <sup>3</sup>	elszállítás tisztító telepre, melyet a mobil wc üzemeltetője végez

20. táblázat Becsült hulladékok mennyisége

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

Az utak esetlege visszabontásból származó beton- és kőtörmelék (EWC 17 01 01, EWC 01 04 08) és vashulladék (EWC 17 04 05) elkülönített gyűjtéséről és további kezeléséről a 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM együttes rendelet értelmében kell gondoskodni.

A tervezés során többlet földanyag keletkezésével nem számoltak. Amennyiben a fejlesztési munkák során mégis többlet földanyag (humusz) keletkezik, - ha az egyéb hulladékot nem tartalmaz - a területen hasznosításra kerülhet. A talaj szétterítéssel hasznosításra kerül.



Ezen kívül az építési anyagok csomagoló anyagai, a vágásból származó csődarabok és idomok, valamint festékek, felületkezelők, ragasztók göngyölegei teszik ki a keletkező hulladék főtömegét.

Az építő gépekkel kapcsolatosan olajos rongy, törölkendők előfordulása lehetséges.

Az építési munkák során keletkező szilárd kommunális hulladékok mennyisége az ott dolgozók számából becsülhető. A munka- és szállítójárművek számából becsülhetően a területen 30 ember egyidejű munkavégzésére számíthatunk. Az építési tevékenység során keletkező szilárd hulladék mennyiségét napi 3 l/fő-vel számolva, naponta kb. 90 l hulladék keletkezik. (Összesen a 6 hónapos építési munkaszakaszt figyelembe véve ez kb. 16 m<sup>3</sup> hulladékot jelent.)

A területen mobil WC-t kell biztosítani, melynek szennyvizét a szolgáltató szállítja el igény szerinti gyakorisággal.

A munkagépek üzemanyag utánpótlása a helyszínen történik tartálykocsiból. Túlfolyásgátló töltőszeleppel ellátott tartálykocsi használatával többnyire megelőzhető a túltöltés. Amennyiben olajcserére lenne szükség, a tevékenységnél kármentő tálcát kell alkalmazni. A szállítójárművek üzemanyag utánpótlása a legközelebbi településen történjen, ezzel is csökkentve a szénhidrogén szennyeződések kialakulásának lehetőségét a munkaterületek környezetében.

A zárt tartályban gyűjtött, szénhidrogénnel szennyezett hulladékokat (olajos rongyok, olajszűrők, kenőanyag flakonok, esetlegesen fáradt olaj, hidraulika olaj, akkumulátor), veszélyes hulladékokat a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet megfelelően, „Sz” kísérőjegy kitöltésével, engedélyes szakcégnek kell átadni ártalmatlanítás céljából.

Veszélyesnek minősülő további hulladékokat (pl. festékes göngyöleg, felületkezelő anyagok maradványai stb.) a beruházó szintén köteles átadni az arra feljogosított átvevő szervnek.

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
- 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- Az építés alatt, a munkagépek működtetése során keletkező veszélyes hulladékok (72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről)

### Hulladékok gyűjtése

A tervezett beruházás mikéntjét figyelembe véve, az egyes munkaterületeken üzemi vagy munkahelyi gyűjtőhelyeket kialakítani nem lehet, mivel a munkaterületek általában közterületek, ezért a hulladékok elszállításáról azonnal gondoskodni kell.

A veszélyes hulladék képződésére a tevékenység során csak esetleges munkagép meghibásodások során számíthatunk, ill. egyes felületkezelési munkák (kisebb festések) idején.

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

A keletkező hulladékot a területen csak az elszállításig tárolják, a hulladék a keletkezéstől számított 1 napon belül átadásra kerül a kivitelezés megkezdése előtt kiválasztott veszélyes, ill. nem veszélyes hulladék kezelésére, gyűjtésére jogosult szervezetnek.

### Építési hulladék elhelyezése

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

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

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

Rendelet 1. számú melléklete

Sorszám	A hulladék anyagi minősége szerinti csoportok	HAK	Mennyiségi küszöb (tonna)
1.	Kitermelt talaj	17 05 04 17 05 06	20,0
2.	Betontörmelék	17 01 01	20,0
3.	Aszfalttörmelék	17 03 02	5,0
4.	Fahulladék	17 02 01	5,0
5.	Fémhulladék	17 04 01 17 04 02 17 04 03 17 04 04 17 04 05 17 04 06 17 04 07 17 04 11	2,0
6.	Műanyag hulladék	17 02 03	2,0
7.	Vegyes építési és bontási hulladék	17 09 04	10,0
8.	Ásványi eredetű építőanyag-hulladék	17 01 02 17 01 03 17 01 07 17 02 02 17 06 04 17 08 02	40,0

21. táblázat 1. számú mellékletben foglalt mennyiségi küszöbérték

Építési és bontási hulladék elhelyezése kizárólag erre engedéllyel rendelkező befogadó telepen lehetséges. Az építkezés során keletkező hulladékot a kivitelező köteles a területről elszállítani, a szállítás során a hulladékok kiporzását kiszóródását meg kell gátolni. Az beton műtárgyak bontása után keletkező hulladékot a Megrendelő által megjelölt helyre kell szállítani, azt bizonylatolni kell, tárolásáról, kezelésről nyilvántartást kell vezetni. A tároló helynek a környezetvédelmi előírásoknak eleget kell tenni (pl. csapadékvíz elvezetés).

Megnevezés	HAK	Hulladék azonosító szerinti megnevezés	Mennyiség	Veszélyességi besorolás
Vegyes építési hulladék	17 09 04	Kevert építési-bontási hulladék, amely különbözik a 17 09 01-től, a 17 09 02-től és a 17 09 03-tól	~10 m <sup>3</sup>	Nem veszélyes

22. táblázat Tervezett építési- bontási hulladékok mennyisége

A letermelt humuszt ideiglenesen deponálják, majd a füvesítéshez visszaterítésre kerül.

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 szorgalmazza 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, előkezelése, átmeneti tárolása, elszállítása, feldolgozása, végleges elhelyezése. Az építési munkaterületen keletkezett hulladék ipari hulladék. A hulladékokat összegyűjtve, vagy esetlegesen további felhasználásig, elszállításig tároljuk. A tároláshoz megfelelő lehetőleg zárt ládákat, edényeket, konténereket, használunk, illetve helyeket jelölünk ki.
- A csomagolási hulladékok pontos mennyisége nem ismeretes, csak becsülhető. Gyűjtése szelektíven történik.
- A munkagépek működtetése során keletkező veszélyes hulladékok várhatóan csak kis mennyiségben keletkeznek. Tárolása külön erre a célra rendszeresített hulladékgyűjtőben, elszállítása engedéllyel rendelkező hulladékkezelő telepre.
- A kivitelező köteles az építés során keletkező veszélyes hulladék biztonságos gyűjtéséről gondoskodni mindaddig, amíg a veszélyes hulladékot a kezelőnek át nem adja.
- A kivitelező köteles megakadályozni, hogy az építés során a veszélyes hulladék a talajba, felszíni-, és felszín alatti vizekbe, illetve a levegőbe jutva szennyezze, vagy károsítsa a környezetet
- A létesítés során keletkező hulladékok környezetszennyezést kizáró módon történő gyűjtéséről, lehetőség szerint minél nagyobb arányú hasznosításáról, illetve ártalmatlanításáról gondoskodni kell.
- 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 építésbontás 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 kerül (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.
- Az építés alatt keletkező hulladékot gyűjteni kell, és rendszeresen el kell szállítani.
- A munkagépek tárolását, karbantartását, illetve az üzemanyag tárolóit úgy kell kialakítani, 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 feltöltését úgy kell elvégezni, hogy üzemanyag, kenőanyag a talajba, felszín-, illetve felszín alatti vízbe ne kerülhessen.
- 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, az adott hulladék kezelésére.
- 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.

### 3.8.1.2. Üzemeltetés

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

A karbantartás során létesítés során bemutatott hulladékok keletkezhetnek.

A helyes hulladékkezelési gyakorlat alkalmazása mellett a hatás semleges.

## 3.9. A MEGALAPOZÓ INFORMÁCIÓK BEMUTATÁSA

Az alaplégszennyezettség meghatározásához használt alapadatok forrásai:

Közlekedési adatok forrása: KIRA – INFO: <http://kira.gov.hu/kira/main.jsp>

A forgalomszámlálási adatokat a „AZ ORSZÁGOS KÖZUTAK 2020. ÉVRE VONATKOZÓ KERESZTMETSZETI FORGALMA” c. kiadványból vettük.

Meteorológiai adatok – Magyarország kistájainak katasztere

Szélsébség és szélgyakorisági adatok – WRPLOT View - Lakes Environmental Software adatai

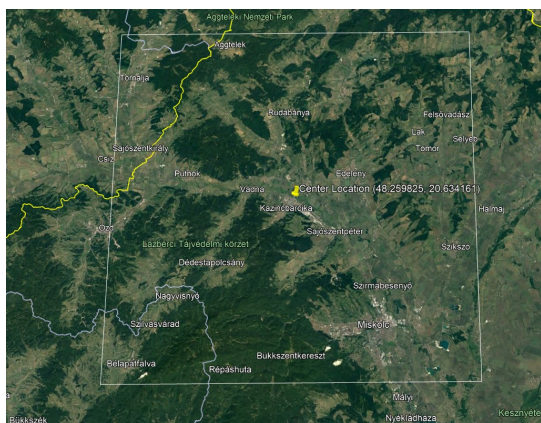
A meteorológiai adatok forrása:

Lakes Environmental Consultants Inc.

170 Columbia St. W, Suite 1

Waterloo, Ontario, N2L 3L3 Canada

Order #: MET2119635



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

Kazincbarcika zóna

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

Period: Jan 01, 2020 - Dec 31, 2020

Latitude: 48.259825 N, Longitude: 20.634161E, Time Zone: UTC + 1

Closest City & Country: Kazincbarcika, Hungary

Order #: MET2016247

Contact: Sandor Barna

Met Type: AERMET-Ready MM5

Period: Jan 01, 2020 - Dec 31, 2020

Latitude: 48.259825 N

Longitude: 20.634161 E

Time Zone: UTC + 1

Closest City: Kazincbarcika

Country: Hungary

AERMOD View - Teljes körű levegő diszperziós modell (AERMOD) - egy következő generációs légköri diszperzió modell és AERMET meteorológiai adatfeldolgozás

Licensz: A szerzői jog által védett szoftverek illegális használata és másolása törvénybe ütköző cselekedet, ennek megfelelően ellenkezik a BIOAQUA PRO Kft. politikájával, és adott esetben büntetőjogi felelősségre vonással jár.

Az alkalmazott szoftver tekintetében az alábbi licenssszel rendelkezünk.

Contact Name:	Sándor Barna
E-mail:	info@enviroexpert.hu
Address:	Hadházi út 7. I./5.
City:	Debrecen
Postal Code:	4028
Country:	Hungary
Serial #:	AER0009279
Maintenance Expiration Date:	21-Mar-2023

23. táblázat AERMOD View licensz adatai

Talajvédelem: MTA TAKI AGROTOPO adatbázisa

Talajmechanika, talajvíz:

Talajvizsgálati jelentés – VIZITERV Environ

OKIR Térkép áttekintő:

<http://webgis.okir.hu/BASE/?>

[mapper=FEVISZ02&ktj=100358738&targyev=2015&order\\_by=TARGYEV&dir=ASC](http://webgis.okir.hu/BASE/?mapper=FEVISZ02&ktj=100358738&targyev=2015&order_by=TARGYEV&dir=ASC)

MFGI adatai: <https://map.mfgi.hu/>

Egyéb:

- 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
- 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.
- MSZ 15036:2002 számú szabvány
- ÚT 2-1.302:2000 számú útügyi műszaki előírás
- 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet 2. számú melléklete
- SoundPLAN essential 4.1 szoftver algoritmusai
- AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással - teljes körű levegő diszperziós modell
- Földhivatali alaptérképek
- Megbízó tervezői által számított adatok

Természetvédelmi szakirodalmi források: lásd. 9. fejezet

## 4. A HATÁSFOLYAMATOK ÉS A HATÁSTERÜLETEK LEÍRÁSA

### 4.1. A HATÓTÉNYEZŐK KIVÁLTOTTA HATÁSFOLYAMATOK

#### 4.1.1.1. A létesítés idején várható hatótényezők által kiváltott hatásfolyamatok

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

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

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

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

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

A felszíni víztestek közelében végzett munkálatokat a felszíni víztest szennyezését kizáró módon kell elvégezni. Havária során bekövetkező szennyezést azonnal meg kell szüntetni.

A tervezett beruházás közvetlenül nem érinti a felszín alatti víztestet, a munkálatok során a felszín alatti vizet nem érheti szennyeződés, erre a terület fokozottan érzékeny vízvédelmi besorolása miatt fokozottan szükséges figyelni.

A beavatkozások során használt munkagépek jelentős tömegűek, a használt láncfalpas vagy gumikerekes gépek rendszeres, huzamos idejű mozgása a területen talajok tömörödését, a talajszerkezet megváltozását, ezzel a talaj hő- és vízgazdálkodási tulajdonságainak módosulását (romlását) okozhatja.

A munkagépek tevékenységéből eredően a helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű tekintettel a mai alkalmazott technológiákra. A munkagépek rendszeres karbantartásával a környezetvédelmi megfelelés biztosított. A munkagépek tankolása és esetleges szervízélése a munkaterületen a környezetvédelmi előírásoknak megfelelően történik. Az esetleges túltöltések megelőzésére a tartálykocsit túlfolyás-gátló szeleppel kell ellátni, melynek következtében elkerülhetők az üzemanyag elfolyások.

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

Zajvédelmi szempontból a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében a beavatkozás során a tevékenységből eredő zajterhelés zajtól lakóterületen 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 előzetesen max. 150 m-re becsülhető, külterületen várhatóan a lakott területek és a védendő objektumok távolsága miatt a létesítési tevékenység határérték-túllépést nem okoz a lakott ingatlanoknál, a beruházás rövid időtartama miatt a hatás elviselhető lesz.

A lakott területeken végzett beavatkozások a lakott ingatlanok közvetlen közelében történik, ezért a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 13. § (1) bekezdés szerint a kivitelező kérjen felmentést a zajterhelési határértékek betartása alól a beavatkozások idejére.

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

Munkafázis	Hatótényezők	Közvetlen emisszió
Egyéb A tározó építése	Munkagépek be- és kiszállítása.	Munkagépek légszennyezők anyag emissziója: CO, NO <sub>x</sub> , el nem égett szénhidrogének (HC), PM <sub>10</sub> Zajemisszió Kiporzás: szálló por (PM <sub>10</sub> ), összes lebegő anyag (TSPM)
	Töltésanyag beszállítása/kitermelése (agyag)	
	Egyéb építési anyagok beszállítása (beton, kő)	
	Stabilizált földút kialakítása	
	Földtöltés és egyéb építési alapanyagok kirakodása	
	Növényzetírtási munkák	
	Humusz letermelés és deponálás	
	Földgát alap kialakítása	
	Függőleges szivárgó és kavics ágyazat kialakítása	
	Szárazon rakott kőburkolat	
	Rávezető földmeder és árapasztó építése	
	Földgát megépítése	
	Gátkoronán stabilizált földút kialakítása	
	Csapadékvíz elvezetés kiépítése	
	Humusz terítés	
	Növénytelepítés	
Anyag-nyerőhely	Letakarítás, deponálás	
	Haszonanyag kitermelése	
	Rakodás	
	Szállítás	
	Anyagnyerőhely rekultivációja	

24. táblázat Közvetlen emissziók meghatározása

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

#### Közvetlen hatások

- Lokális légszennyezés (munkagépek kibocsátása).

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

- Lokális légszennyezés (kiporzás)

Az alábbi légszennyező anyagok koncentrációjának átmeneti növekedése várható a beruházás közvetlen környezetében: üledő por, összes lebegő por (TSPM), szálló por (PM<sub>10</sub>).

- Zajsztint 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)

#### Közzetett 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 nagyobb koncentrációban megjelenő légszennyező anyagok élettani hatásai az emberre:

**Szén-monoxid (CO):** A CO emberre, állatra egyaránt rendkívül mérgező. Belélegezve két fő támadáspontja van. Ez egyik a véráramban lévő hemoglobin molekula, melyhez kapcsolódva kiszorítja onnan az oxigént. A hemoglobin szén-monoxid hemoglobinná alakul, ami az idegrendszer és a szívizom oxigén hiányát okozza. A másik támadáspont az agy kéreg alatti központjai. A heveny mérgezés tünetei: fejfájás, nehéz légzés, szív működési zavarok, súlyos esetben eszméletvesztés, légzésbénulás. Heveny mérgezés szabad légköri körülmények mellett nem fordul elő. Idült hatások tünetei: fejfájás, szédülés, álmatlanság, szívtáji fájdalmak, idegrendszeri tünetek, a szívinfarktus gyakoriságának növekedése.

**Nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>):** A nitrogén-oxidok állatra és emberre egyaránt mérgezőek. Az NO<sub>2</sub> hatásmechanizmusa kettős. Egyrészt a nedves légúti nyálkahártyához kapcsolódva salétromos- ill. salétrom-savvá alakul, és helyileg károsítja a szövetet. Másrészt felszívódva a véráramba jut, ahol a hemoglobin molekulát methemoglobinná oxidálja, így az nem képes oxigént szállítani a szervekhez. Heveny mérgezés tünetei: kötő- és nyálkahártya izgalom, köhögési, hányási inger, fejfájás, szédülés. A tünetek 1-2 órán belül lezajlanak, majd több órás tünetmentes időszak után kifejlődik a tüdővízenyő és a tüdőgyulladás. Szabad légköri körülmények között heveny mérgezés nem fordul elő. Huzamos hatás tünetei: az NO<sub>2</sub> csökkenti a tüdő ellenálló képességét a fertőzésekkel szemben, súlyosítja az asztmás betegségeket, gyakori légúti megbetegedéshez, idővel pedig a tüdőfunkció gyengüléséhez, vérkép elváltozásokhoz vezethet.

**Kén-dioxid, (SO<sub>2</sub>):** A SO<sub>2</sub> belélegezve emberre és állatra egyaránt ártalmas. A nedves légúti nyálkahártyához adszorbeálódva, savas kémhatása folytán izgató hatású. A véráramba jutva a hemoglobint szulf-hemoglobinná alakítja, gátolja az oxigénfelvételt. Tiszta levegőn a vérkép helyreáll. Heveny hatása során irritálja az orr-, toroknyálkahártyát és a tüdőt, köhögést, váladékképződést és asztmás rohamokat okozhat. A szabad légköri koncentrációk mellett ezek nem fordulnak elő. Krónikus esetben a SO<sub>2</sub> légzőszervi betegségeket, pl. hörghurutot (bronchitist) okozhat.

**Szálló és lebegő por (PM<sub>10</sub>, TSPM):** A porrészecskék ingerlik, esetleg sértik a szem kötőhártyáját, a felső légutak nyálkahártyáját. A 10 mikronnál nagyobb porrészecskéket a légutak csillószőrös háma kiszűri, a kisebbek lejutnak a tüdőhólyagokba. A tüdőelváltozást befolyásolja a belélegzett por mennyisége, fizikai tulajdonságai és kémiai összetétele. A por belégzése a légzőszervi betegek (asztma, bronchitis) állapotát súlyosítja, csökkenti a tüdő ellenálló képességét a fertőzésekkel, toxikus anyagokkal szemben. A porrészecskék toxikus anyagokat (pl. fémeket, karcinogén, mutagén anyagokat), valamint baktériumokat, vírusokat, gombákat adszorbeálnak, és elősegítik bejutásukat a szervezetbe.

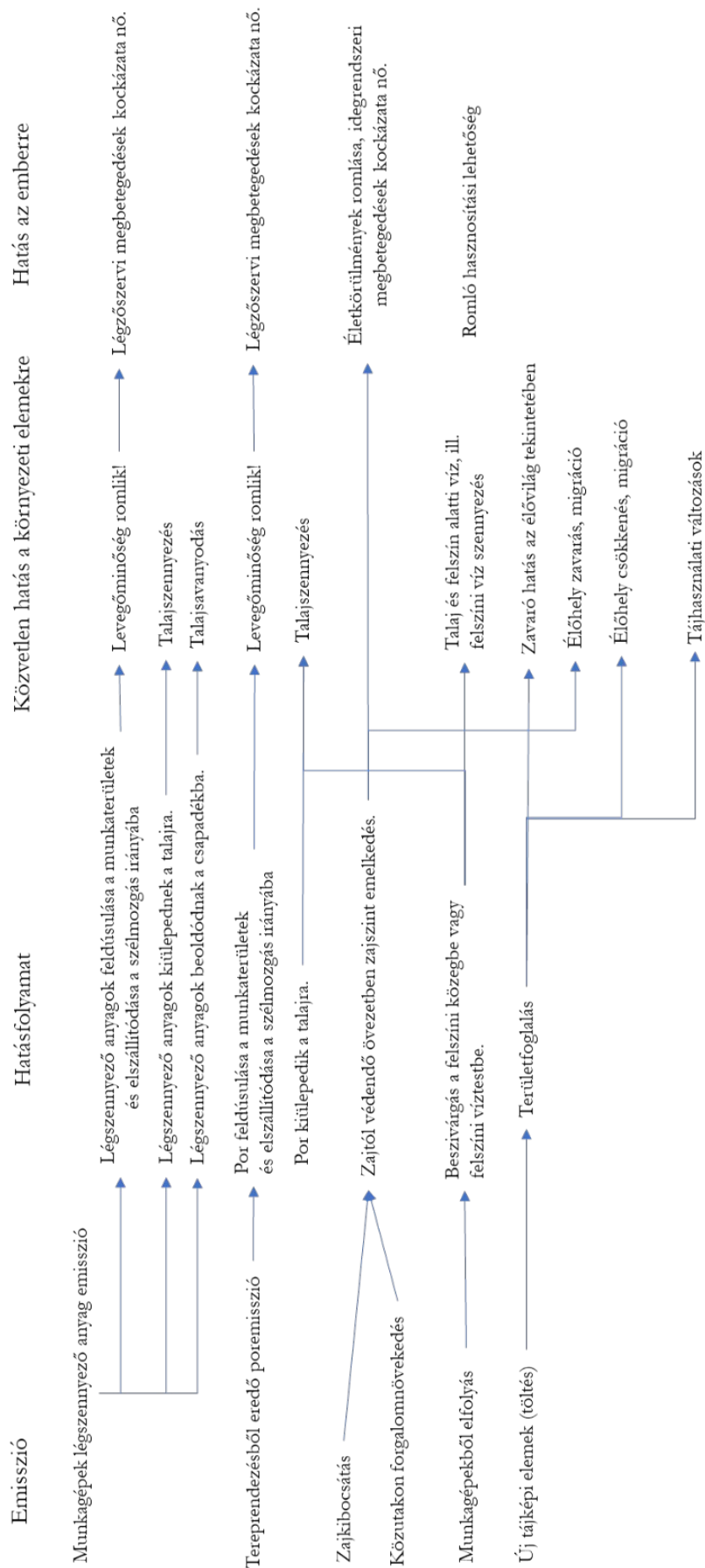
**El nem égett szénhidrogének (HC):** A szervezet lipidekben gazdag szöveteiben (idegrendszer, csontvelő, mellékvese, zsírszövet) halmozódik fel. Heveny hatáslégköri levegőben nem fordul elő. Krónikus mérgezésben vérképzőszervi elváltozások, fehérvérűség, nyirokszervi daganatok fejlődhetnek ki, rákkeltő hatású.

- ***Zavaró zajhatás a lakott ingatlanoknál.***

A létesítés során az állandó zajnak szintén káros hatásai lehetnek a telep környezetében élőkre, az erős hanghatás megnöveli az adrenalin-szintet, ez szűkíti az ereket és emeli a vérnyomást. Ha ez tartós, érrendszeri betegségekhez vezet, további hatások fejfájás, fáradtság, gyomorfekély. Tekintve, hogy a tevékenységből eredő zaj nem jelentős, káros egészségügyi hatás a lakott ingatlanoknál nem várható.



- *Esetleges felszíni és felszín alatti vízszennyezés miatt a vízhasználatok a beruházás környezetében korlátozottá válhatnak.*



31. ábra Fontosabb hatásfolyamatok a létesítés idején



### Minősítő hatásmátrix

A közvetlen és közvetett környezeti hatások módszeres felismeréséhez egyenként meg kell vizsgálnunk, hogy a tevékenységi alternatívák egyes résztevékenységei, mint hatótényezők okozhatnak-e változást az egyes környezeti tényezők különböző állapotjellemzőiben. A mátrixban vízszintesen a lehetséges hatótényezőket (projekt komponenseket) kell felsorolnunk projekt alternatíváinként és azok résztevékenységeikként. Függőlegesen 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
A tározó építése	Munkagépek be- és kiszállítása.	C	B	B	B	C	B	C	B
	Töltésanyag beszállítása/kitermelése (agyag)	C	B	B	B	C	B	C	B
	Egyéb építési anyagok beszállítása (beton, kő)	C	B	B	B	C	B	C	B
	Stabilizált földút kialakítása	C	B	B	B	C	A	C	B
	Földtöltés és egyéb építési alapanyagok kirakodása	C	B	B	B	C	B	C	B
	Növényzetirtási munkák	C	B	B	D	C	D	C	B
	Humusz letermelés és deponálás	C	B	B	C	C	B	C	B
	Földgát alap kialakítása	C	B	B	B	C	B	C	B
	Függőleges szivárgó és kavics ágyazat kialakítása	B	B	B	B	C	B	C	B
	Szárazon rakott kőburkolat	B	B	B	B	C	B	C	B
	Rávezető földmeder és árapasztó építése	C	B	B	B	C	B	C	B
	Földgát megépítése	C	B	B	D	C	D	C	B
	Gátkoronán stabilizált földút kialakítása	C	B	B	D	C	D	C	B
	Csapadékvíz elvezetés kiépítése	C	B	B	B	C	B	C	B
	Humusz terítés	C	B	B	B	C	B	C	B
	Növénytelepítés	B	B	B	B	C	B	C	B
Anyag-nyerőhely	Letakarítás, deponálás	C	B	B	D	C	B	C	B
	Haszonanyag kitermelése		B	B	D	C	B	C	B
	Rakodás		B	B	B	C	B	C	B
	Szállítás		B	B	B	C	B	C	B
	Anyagnyerőhely rekultivációja		B	B	A	C	A	C	B

25. 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, 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 feltételeesen reverzibilis folyamat.

#### 4.1.1.2. Az üzemelés idején várható hatótényezők által kiváltott hatásfolyamatok

Az üzemeltetés során jelentős hatótényezőkkel nem kell számolnunk (kivéve élővilág, lásd alul).

A beavatkozás után (kvázi az üzemelés idején) a hatótényezők a kialakított állapot fenntartására irányuló munkafolyamatokból adódnak. Ez a tevékenység lényegében szakszerű töltés, műtárgyak és csatorna 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 tervezett beavatkozás az árvízi kockázat csökkentésére irányul, mely során a lefolyási viszonyok megváltoznak, ezért a felszíni víztest hidrodinamikája, főként mederben kialakult hordalék viszonyainak megváltozásával, jelentősen módosul. A változás eredményeként a meder vízszállító képessége javul, az árvíz lefolyása gyorsul, ezáltal a maximális vízállás jelentősen csökken.

A völgyzárógát segítségével kialakított tározótér lehetővé teszi az árhullám szabályozott levezetését.

A beavatkozás eredményeként az érintett terület mikroklimatikus viszonyai módosulhatnak. A tereprendezés és a növényborítottság átalakítása (fakivágás, cserjeirtás) megváltoztathatja a lefolyási és a beszivárgási folyamatokat.

Hatótényező	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
A patakmeder és új műtárgyak (gát, vízleeresztő műtárgy) üzemben történő használata	zajkibocsátás közlekedésből eredő légszennyezőanyag kibocsátás	meder és műtárgyak környezete	egész évben
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	

26. táblázat Hatótényezők az üzemelés idején

## 4.2. A HATÁSTERÜLETEK KITERJEDÉSE

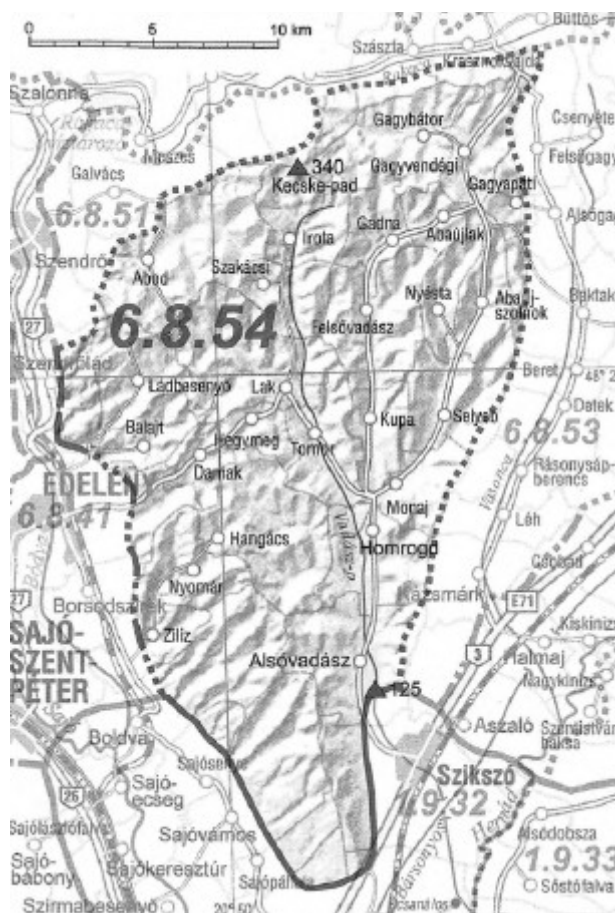
A tevékenység hatásterületei a szakági tervfejezetekben részletesen mutatjuk be.

## 4.3. A HATÁSTERÜLETNEK A TEVÉKENYSÉG MEGVALÓSÍTÁSA NÉLKÜL FENNÁLLÓ KÖRNYEZETI ÁLLAPOTA

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

Régió	Észak Magyarországi régió
Megye	Borsod-Abaúj-Zemplén megye
Település	Felsővadász, Kupa
Érintett Környezetvédelmi Hatóság	Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály
Kistáj	Nyugati- Cserhát

A kistáj Borsod-Abaúj-Zemplén megyében helyezkedik el. Területe 390 km<sup>2</sup> (a középtáj 11,8%-a, a nagytáj 3,6%-a).



32. ábra Kistáj

### 4.3.2. Földrajzi adottságok, éghajlat

#### 4.3.2.1. Éghajlat

A mérsékelt hűvösmérsékelt száraz, de D-en már száraz éghajlati típushoz tartozik.



Évente kevéssel 1800 óra alatti napsütés a valószínű. A nyári évnegyedben az É-i részeken 690 óra, D-en mintegy 730 óra a napfénytartam sokévi átlaga. Télén általában 160-170 órán át süt a Nap.

A hőmérséklet évi átlaga 9,2 °C, a vegetációs időszaké 16,0 °C körüli. Várható, hogy ápr. 16-án a napi középhőmérséklet már meghaladja a 10 °C-ot. Ez az időszak 180 napon át, okt. 13-ig tart. A fagymentes időszak hossza É-on csak 165 nap, D-en 170 nap körüli. Ápr. 25. után általában már nem, és okt. 8-12. előtt még nem kell 0 °C alatti hőmérsékletre számítani. A nyári legmelegebb nap maximum hőmérsékleteinek sokévi átlaga 33,0 °C körüli, a téli abszolút minimumoké pedig -16,0 és -18,0 °C közötti.

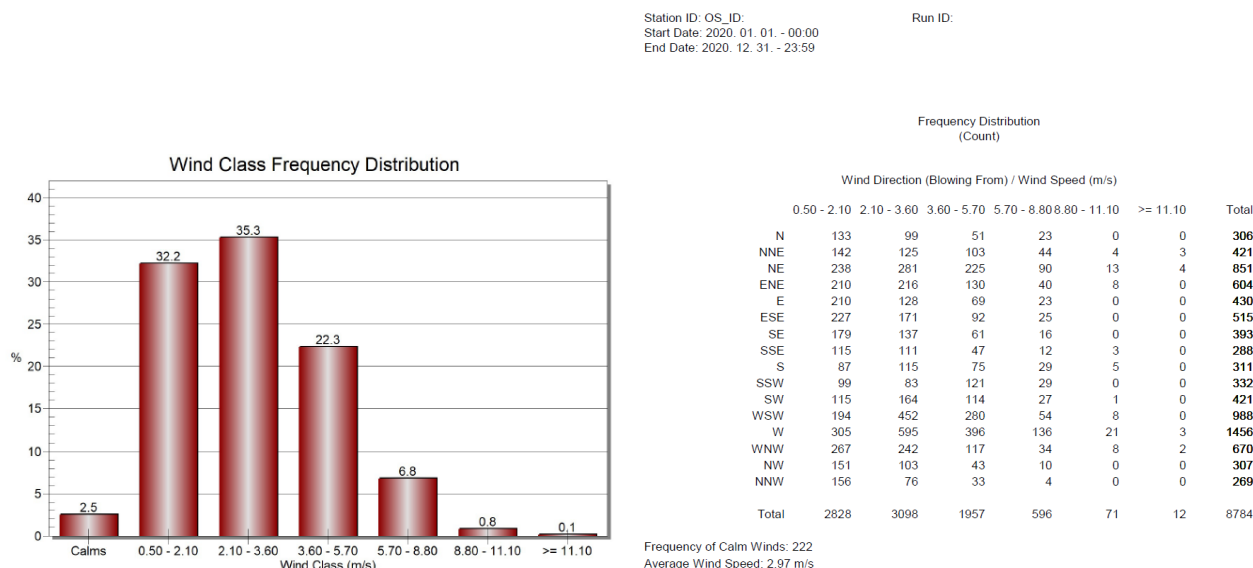
É-on 600 mm, D-en 550 mm körüli az évi csapadékösszeg. Ebből a nyári félévre 350 mm esik. A legtöbb egynapos csapadékot, 78 mm-t, Gagybátorban mérték. A téli félévben általában 40-45 azoknak a napoknak a száma, amikor a talajt összefüggő hótakaró fedi, 18-20 cm-es átlagos maximális hóvastagság mellett.

Az ariditási index értéke É-on 1,15 körüli, a középső és a D-i területeken kevéssel 1,20 fölötti.

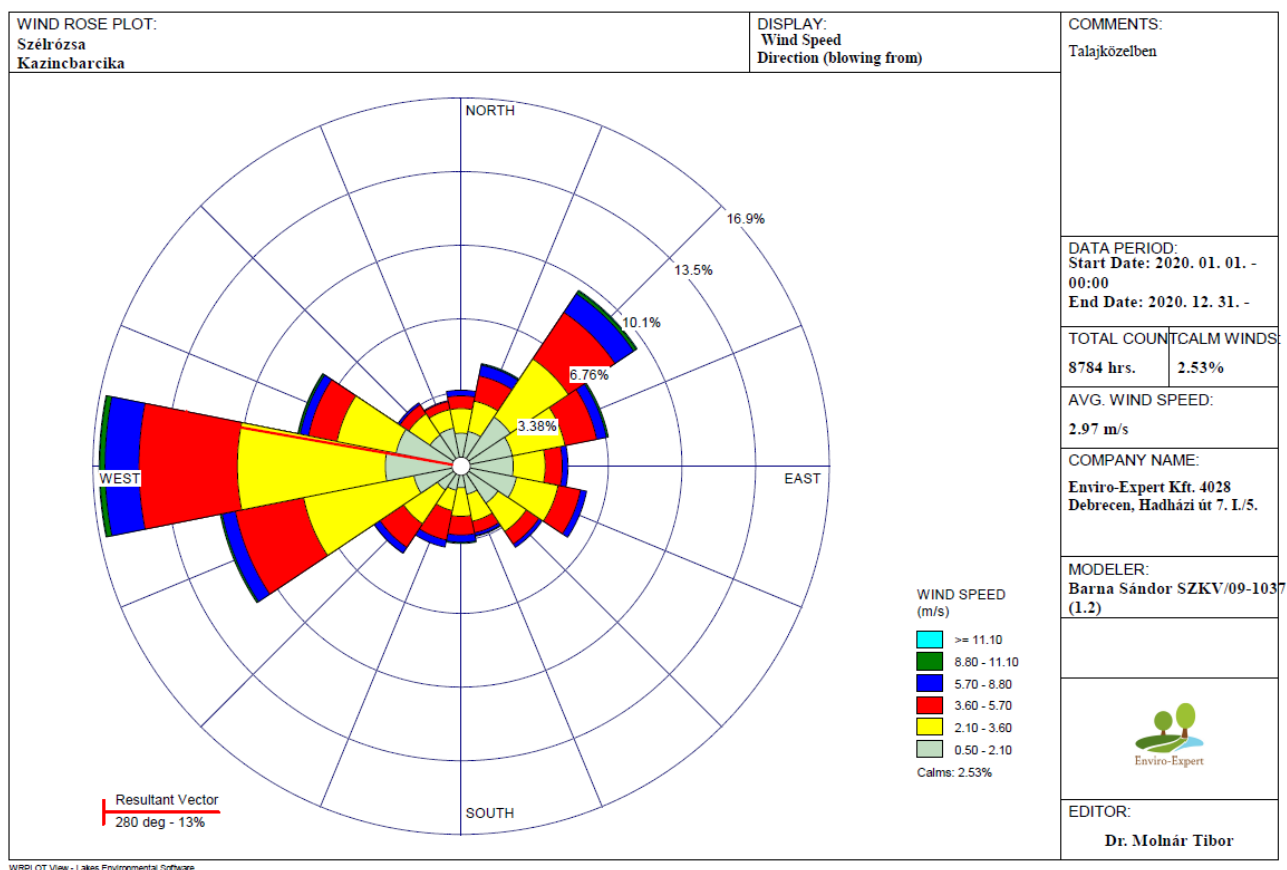
Legvalószínűbb az É-i szélirány; az átlagos szélsébség 2-2,5 m/s. A megművelhető területeken az éghajlat kedvező a kevésbé fagyérzékeny szántóföldi és kertészeti növények számára, a későn virágzó gyümölcsféléknek.

A munkaterületre a Lakes Environmental Software által szolgáltatott adatokkal számolunk a továbbiakban.

A következőkben láthatók az AERMET programmal feldolgozott meteorológiai adatok, valamint a WRPLOT View program segítségével létrehozott évenkénti szélrózsák és frekvencia analízisek.



33. ábra Szélgyakoriságok a tározó környezetében



34. ábra Szélrózsa AERMET program segítségével

#### 4.3.2.2. Domborzat

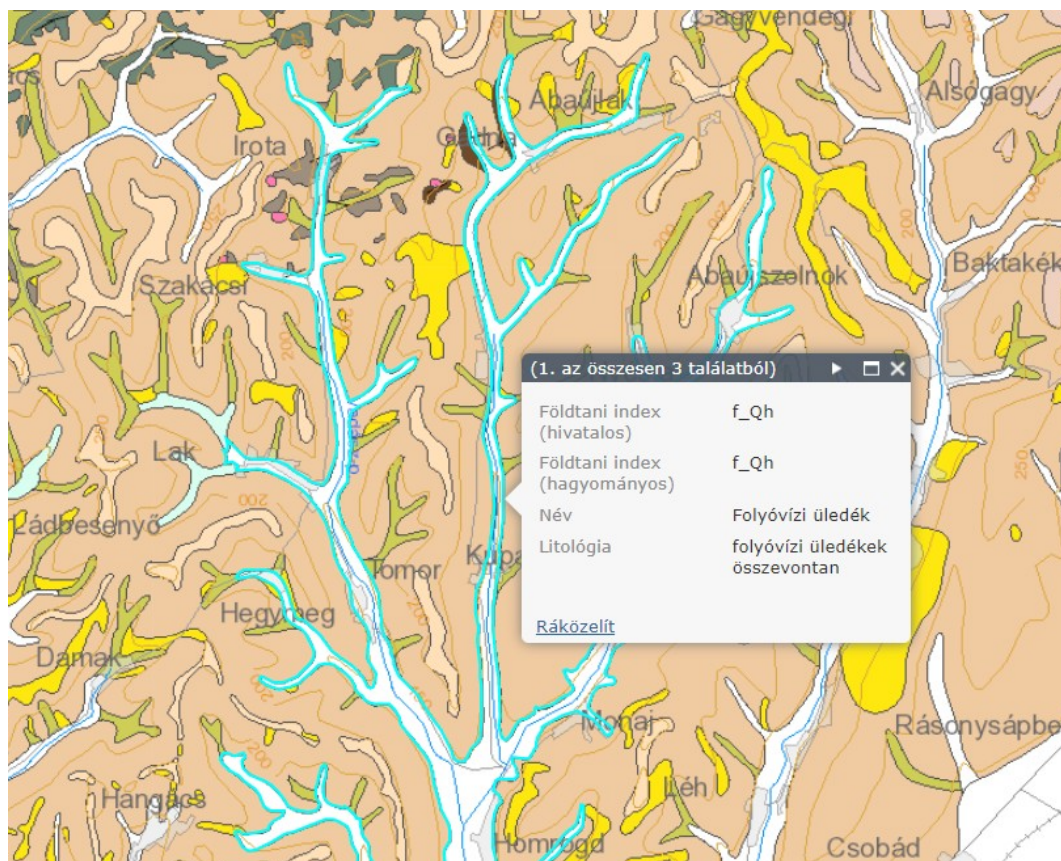
A kistáj 125 és 340 m közti tszf-i magasságú, É-ről D felé lejtő dombság. Felszínének közel 90%-a közepes (kisebb részben alacsony) magasságú dombhátból és lejtőből áll, kb. 10%-a völgytalp. Különösen a K-i része terasztalan, eróziós-deráziós völgyekkel szabdalva; átlagos vízfolyássűrűsége 2,2 km/km<sup>2</sup>. Az átlagos relatív relief 60 m/km<sup>2</sup>. A hegyláb felszíni helyzetű kistáj felszíne lejtős tömegmozgások hatását őrzi. Különösen intenzív a talajerózió és jelenleg is csuszamlásos a Vadász-patak vízgyűjtője.

#### 4.3.2.3. Földtan

A kistáj legidősebb kőzetei a Szendrői-rögvidékről ismert devon és karbon képződmények (Irota-Abod térsége). A térség a neogéntől tengeri üledékgyűjtő; működésének szakaszos jellegére utal a Ny-i peremen található riolittufa (15%-os részesedéssel). A pliocén folyamán a tenger visszahúzódását követve É-ről terjedelmes delta- és hordalékkúp épült, amely a keretező hegység hegyláb felszínéként értelmezhető.

Dombsági jellegét a pleisztocén kiemelkedéssel és horizontális felszabdaltsággal nyerte el. A felszín 40%-át pannóniai homok, márga, kavics, közel 50%-át pleisztocén lejtőanyag fedi.

Földtani index	f_Qh
Név	Folyóvízi üledék
Litológia	folyóvízi üledékek összevontan



35. ábra Földtani alapszelvény

#### 4.3.2.4. Morfológiai – geológiai jellemzők

##### Tágabb környezet – Cserehát

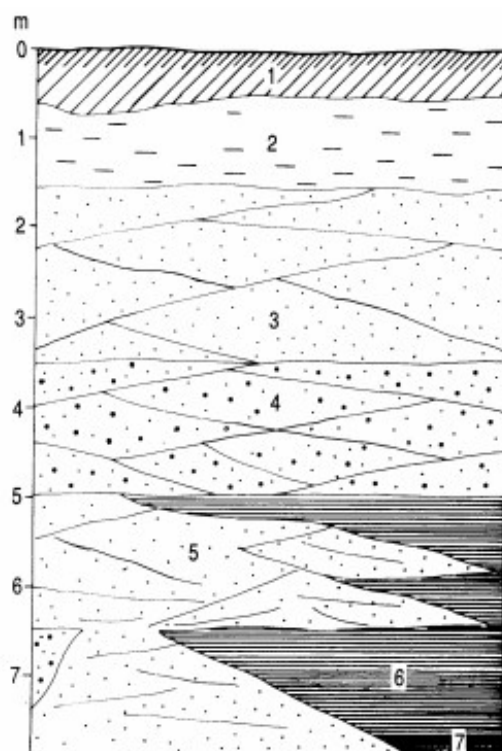
Az Észak-magyarországi-középhegység medencesorának tagjai domborzatilag általában kettős arcúak: a hegységek felől szemlélve medence jellegűek, viszont abszolút magasságuk és függőleges tagoltságuk alapján dombvidéki karakterük a meghatározó. A Cserehát esetében különösen szembeötlő ez a kettősség. A szomszédos hegységkeret tagjai – a Bükk, az Aggteleki-karszt, a Tokaji (Zempléni)-hegység – átlagosan 300–600 m-rel a Cserehát fölé magasodnak. Így azokhoz képest a Hernád–Bódva közti vidék kifejezetten medence (vagy tágas D-i kapuja miatt félmedence) jellegű. Az Alföld felől közelítve viszont tipikus dombság benyomását kelti (medence-dombság). A centrális helyzetű Vadász-patak völgyét kísérő, D-re futó háta Szikszó szomszédságában viszonylag meredek lejtővel buknak az Alföld felszíne alá. A dombság D-i (alföldi) végződése ezért különösen markáns.

A Cserehát környezetéhez viszonyított kettős arcúlatában a táj fejlődéstörténetének két fő szakasza tükröződik: A Cserehát, mint medence, a maga tengeri-tavi és folyóvízi rétegsorával egy korábbi, alapvetően akkumulációs fejlődési szakasz tükrözője, mint felszabdalt dombvidék későbbi, uralkodóan eróziós, denudációs folyamatok eredménye. A környezetétől szigetszerűen elkülönült táj felszínének mai alakjában a dombvidéki jelleg az uralkodó.

##### *A Cserehát, mint medence*

Az első fejlődési szakasz a földtani képződmények alapján a sokszor ismétlődő szünetek, sőt számos eróziós időszak közbeiktatódása ellenére alapvetően akkumulációs jellegű volt. A Cserehát zömmel környezetének, ill. környezete egy részének üledékgyűjtőjeként szerepelt. A szakasz végét a Pannon-tenger/tó visszahúzódása utáni geomorfológiai inverzió jelentette. Ekkor a Cserehát területe a Kárpát-medence emelkedő hegységkeretéhez kapcsolódva jelentős magassági fölénybe került süllyedő alföldi előteréhez képest. Amint a földtani jellemzésből is kitűnik, a csereháti medence kemény aljzatát a Szendrői-hegység ópaleozoos mészkő- és palaövezetének mélyben fekvő K-i folytatása alkotja. A máig szegényes mélyfúrás adatok (RADÓCZ GY. 1971) szerint a Bódva mellékén még mintegy 300 m tszf.-i magasságú óidei mészkő-

és palarögök K felé elég meredek – esetleg lépcsős – lejtővel a mélybe süllyednek (Laknál 384 m, Alsóvadásznál 850 m, a Hernád völgyben 1900 m mélyen vannak). Mivel miocénnél idősebb képződmények nincsenek felettük, feltételezhető, hogy hosszú időn át felszínen voltak, vagy ha időnként került is rájuk fiatalabb üledék, az nyom nélkül lepusztult róluk. A Bódva mellékén ma is megfigyelhető szigetszerű megjelenésük alapján – többnyire különálló sasbércek formájában emelkednek ki fiatal üledékköpenyükből – valószínű, hogy a kainozoikumi üledékképződés egy igen egyenetlen, tektonikusan is tagolt felszínen kezdődött, s a lerakódó rétegek (a szarmata üledékek az egész országban itt a legvastagabbak) a felszíni egyenetlenségeket mindjobban nivellálták. A pannóniai tenger elöntés idején a Ny-i és K-i részek magassági differenciája lényegében eltűnt, sőt a pannóniai üledékek már a Szendrői-rögvidék legmagasabb részeit is befedték. Így az Éi hegységkeret irányából érkező folyók a felsőpannóniai időt követően oszcillálva visszahúzódó tó viszonylag egyenletes magasságú fenekére hozhatták hordalékukat. E pannon végi és pliocén időszakai folyóvízi akkumuláció homokos-agyagos-kavicsos üledékei – amelyek felszíni vagy felszín közeli maradványai a Cserehát számos feltárásában (pl. Kupa, Alsógagy, Fáj, Szemere környéke) tanulmányozhatók – jelentik a Cserehát akkumulációs fejlődési szakaszának záró rétegeit. A tavi és folyóvízi üledékek horizontálisan és vertikálisan is igen kevert elhelyezkedése alapján valószínűsíthető, hogy a szárazulattá válás egy viszonylag hosszabb időn át fennálló fluvio-lakusztikus stádium közbeiktatásával történt. A Cserehát területe a szárazföldi felszínalakulás időszakában a Szepes–Gömöri-érceshegység D-i előterében formálódó hegyláb felszín része volt, annak D-i felét alkotta. Az egységes alapú glaciast a Kanyapta (Torna–Abaúji)-medence besüllyedése szakította ketté. É-i folytatása mind az üledékek, mind a magassági viszonyok alapján az érceshegység pereméig ma is jól követhető Mecenzéfi dombság (LUKNIS, M.–MAZUR, E.–KVITKOVIC, J. 1964). A Kanyapta lokális süllyedését megelőző időszak utolsó nagytömegű üledéke a „kassai kavicsformáció” D-i szárnyát alkotó kavicstakaró. Ennek maradványai (mintegy 10 m vastagságig) a Cserehát É-i, ÉK-i tetőin ma is megtalálhatók. A legmagasabb tetők durvaszemű üledéke arra mutat, hogy a Cserehát É-i háttérétől való elszakadását közvetlenül megelőzően a kavics forrásául szolgáló É-i hegységkeret erős emelkedésben volt. E tények, valamint a kavicsösszlet krioturbációs formái alapján lehetséges a csereháti akkumuláció lezárulását hozzávetőlegesen a pliocén végére vagy legfeljebb a pleisztocén legelejére helyezni.



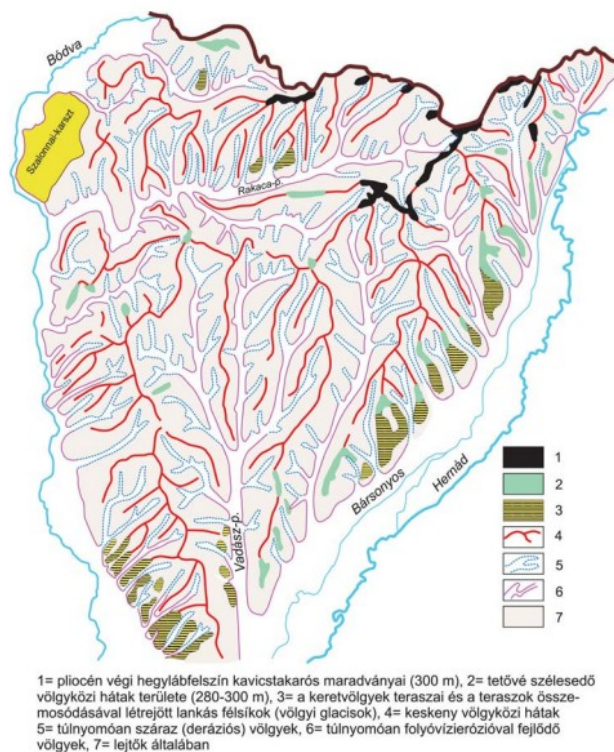
1. ábra. Homokbánya Alsógagytól K-re a vízválasztó háton. – 1 = enyhén erodált agyaghemosódásos barna erdőtalaj; 2 = kevert homok, agyag, iszap; 3 = közepes szemű homok; 4 = durva és aprókavicsos homok; 5 = közép- és finomszemű homok; 6 = kéesszürke agyag; 7 = sárgásbarna agyag

36. ábra A Cserehát akkumulációs fejlődési szakaszának záró rétegei



### A Cserehát dombsággá alakulása

A cserehádi akkumuláció megszűnése és a lineáris erózió megindulása elsősorban a hegyláb felszín és az alföldi előtér közt megnövekedő szintkülönbség következménye volt. Ennek a folyamatnak világos bizonyítéka, hogy nemcsak a táj D felé futó dombháta végződnek 50–80 m relatív magasságú, meglehetősen meredek lépcsőszerű peremmel az Alföld felett, hanem a fűrészek tanúsága szerint a pannóniai rétegek alábukása is igen hirtelenül következik be. A pannóniai rétegek felszínének abszolút magassági értékei: Újfalusi-Kishegy (Szikszó mellett) +160 m, Onga (2 km-re D-re) +95 m, Ónod (10 km-rel D-re) –40 m (FRANYÓ F. 1966). Az emelkedő hegységkeret és a süllyedő Alföld határvonala a Cserehát D-i végződésénél ezért markánsan kirajzolódik. A Cserehát emelkedése – nem vetve el kategórikusan a belső tektonikai vonalak menti összetöredezés lehetőségét (REICH L. 1949; STRAUSZ L. 1939; RADNÓTHY E. 1956; PEJA GY. 1962) – alapvetően egy tömbben történt. Erre vallanak a táj egészen közel azonos tetőmagasságok, és nem zárják ki azt a különböző feltárásokban megfigyelt rendszertelen rétegdőlések sem. Az emelkedés hatására megkezdődő völgybevágódás legerősebben a tektonikai vonalakkal előjelzett zónákban (Hernád-árok, a Bódva-völgy egyes szakaszai) haladt előre. Az így kialakuló fő völgyek – a mai táj keretvölgyei – mindinkább magukhoz vonzották a táj középső részén D-ies irányba futó vizeket, amelyeknek utánpótlása a Kanyapta-medence süllyedésével egyébként is megcsappant vagy megszűnt. A Hernád és a Bódva formálódó völgye a belső területek helyi erózióbázisa lett. A Cserehát felszabdálódása így döntően a keretvölgyek felől regresszióval kialakuló völgyhálózat következménye. (A Cserehát belsejében a Kanyapta besüllyedésénél korábbi völgytorzókat eddig nem sikerült kimutatni.) A felszabdálódás jelzett menete jól magyarázza a táj mai völgyhálózatának rajzolatát. A Hernád felé futó vizek a laza üledékanyagban gyorsan mélyítették völgyeiket, ezért a táj K-i kétharmadán hosszú É–D-i irányú konzekvens völgyek (Vadász, Vasonca, Bélus, Petri) alakultak. A Bódva irányába futó vizek völgyfejlesztése nemcsak azért volt lassúbb, mert a táj általános (bár nem túl jelentős) D-ies lejtésirányára merőlegesen képződtek, hanem azért is, mert az ottani vékony pannóniai üledékeket átvágva a kemény paleozóos alapra öröklődtek (epigenezis; SZABÓ J. 1978), s a bevágódás abban nehezebb volt. Bódva környéki alsó szakaszuk ezért keskeny, sok helyen szurdokszerű, s csak felső szakaszukon – ahol a mélyülő völgyfenékek nem érték el a Szendrő–Rakacai-rögvidék kemény kőzeteit – jelenik meg a cserehádi völgyeket általában jellemző lankás lejtőjű széles keresztmetszet.



37. ábra A Cserehát fő geomorfológiai szintjei (SZABÓ, 1998 után egyszerűsítve)

Forrás: Földrajzi Értesítő XLVII. évf. 1998. 3. füzet, pp. 409–431. A Cserehátvidék geomorfológiai fejlődése és domborzati képe Szabó József



### 4.3.3. Levegő

#### 4.3.3.1. Levegő (alaplégszennyezettség)

##### 4.3.3.1.1. 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	F	PM <sub>10</sub> – Arzén	F
nitrogén-dioxid	F	PM <sub>10</sub> – Kadmium	F
szén-monoxid	F	PM <sub>10</sub> – Nikkel	F
szilárd (PM <sub>10</sub> )	E	PM <sub>10</sub> – Ólom	F
benzol	F	PM <sub>10</sub> – Benz(a)-pirén	D
talajközeli ózon	O-I		

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 terület nitrogén-dioxid és szálló por (PM<sub>10</sub>) szempontjából szennyezett, míg a kén-dioxid tekintetében az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.

A vizsgálati mérések alapján megállapítható, hogy a vizsgálati területen és annak térségében a szilárd PM<sub>10</sub> 10 µm méret alatti koncentrációja a vizsgálati területen a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van (D).

A talajközeli ózon koncentrációja az összes terület esetében – a törvényben meghatározottnak megfelelően – az O-I kategóriába lett sorolva.

Az egyéb szennyező anyagok közül a PM<sub>10</sub> - benz(a)-pirén koncentrációja szintén a vizsgálati területen a felső vizsgálati küszöb és a levegő terheltségi szintre vonatkozó határérték között van (D).

Háttérszennyezettség (1 órás átlagok – éves átlag):

Forrás: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT – 2020. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján – Miskolc, Lavotta

- kén-dioxid	9
- nitrogén-dioxid	11,2
- nitrogén-oxidok	19
- szén-monoxid	460
- szilárd (PM <sub>10</sub> )	25

#### 4.3.3.1.2. A terület megközelítéssel érintett közút légszennyezettsége

##### 4.3.3.1.2.1. Számítási alapok

Számításaink csak elméleti számítások, és csak arra irányultak, hogy néhány alap modellezési paraméterek mellett az útra váró többlet terhelés milyen mértékben növeli az út jelenlegi (adott modellezési paraméterek mellett) hatástávolságát. A hatástávolság pontos meghatározása nem volt célunk, ezért nem vettünk figyelembe a légszennyező anyagok terjedésének néhány fontos paraméterét, mint a szélirány szerinti szélgyakoróságokat, a pontos érdességi viszonyokat, különböző légstabilitási jellemzőket.

A kibocsátott légszennyező anyagok által okozott légszennyezettség számításánál meghatároztuk a rövid átlagolási időtartamra (1 h) vonatkozó maximális talajközeli koncentrációt ( $C_{Gmax}$ ) átlagos szélviszonyok mellett, majd meghatároztuk az utak hatástávolságát.

306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2. § (14.) bekezdése alapján pontforrás hatásterülete: a vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a vonatkoztatási időtartamra számított, a légszennyező pontforrás környezetében fellép leggyakoribb meteorológiai viszonyok mellett, a füstfáklya tengelye alatt várható talajközeli levegőterheltség-változása) az egyórás (PM<sub>10</sub> esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb, vagy b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, c) az egyórás (PM<sub>10</sub> esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.

Alapadatok:

- H (effektív magasság): 0,5 m
- u: 2,97 m/s (átlagos szélesség), szélcsend <1 m/s (kedvezőtlen)
- Stabilitás: 6 (p=0,282) - átlagos; 1 (p=0,446) – kedvezőtlen, inverzió
- $z_0$ = 0,15-0,8
- Járművek sebessége: a megengedett max. sebességet vettük alapul.

Légszennyező anyagok fajlagos kibocsátását a KTI 1999. évi útmutatójában közölt képlet alapján határoztuk meg, 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.)

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

##### 4.3.3.1.2.2. A terület megközelítéssel érintett 2621. sz. összekötő út légszennyezettsége

###### 4.3.3.1.2.2.1. Számítási alapadatok

Út: 2621 - Abaújlak-Kupa összekötő út

Szelvénytávolság: 10 km 425 m

Kezelő: Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Igazgatóság

Üzemmmérnökség: Edelényi mérnökség

Megye: Borsod-Abaúj-Zemplén megye

Település: Felsővadász

Útkategória: összekötő út

A forgalomszámlálási adatokat a „AZ ORSZÁGOS KÖZUTAK 2020. ÉVRE VONATKOZÓ KERESZTMETSZETI FORGALMA” c. kiadványból vettük.

Közút száma: 2621	Gépjármű kategória	2621. sz. összekötő út
Útkategória: összekötő út	Személygépkocsi	150
A számlálóállomás szelvénye: 12+ 500	Kis tehergépkocsi	44
A számlálóállomás érvényességi szakaszai: 9 + 095 – 16 + 422	Autóbusz - egyes	11
Hossza (km): 7,327	Autóbusz - csuklós	0
Fekvése: L	Tehergépkocsi - közepesen nehéz	3
Forgalom jellege: b 3	Tehergépkocsi - nehéz	28
Adat forrása: felszorozott	Tehergépkocsi - pótkocsi	0
Számlált napok száma: -	Tehergépkocsi - nyerges	0
Pontosság: ±35%	Tehergépkocsi - speciális	0
A számlálóállomás kódja: 7778	Motorkerékpár	27
	Lassú jármű	8

27. táblázat Forgalomszámlálási adatok

Járműkategória	Napi járműszám	Órás járműforgalom
személygépkocsi	221	13
tehergépjármű	39	2
busz	11	1

28. táblázat Napi és óras járműforgalom (db jármű)

Járműkategória	Megengedett sebesség (km/h)	Megengedett sebesség (km/h)
	külterületen	belterületen
személygépkocsi	90	50
tehergépjármű	70	50
busz	70	50

29. táblázat Számítások során figyelembe vett sebesség

#### 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.)

Emisszió csökkentő faktor (f) 2000 óta eltelt évek száma: 21	-	személygépkocsi	busz	tehergépkocsi
	SO <sub>2</sub>	0,794	0,533	0,533
	CO	0,794	0,555	0,630
	NO <sub>2</sub>	0,794	0,235	0,336
	CH	0,794	0,715	0,630
	PM <sub>10</sub>	0,630	0,145	0,350

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

Járműtípus	Sebesség (km/h)	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
személygépkocsi	50	8,017	1,246	1,127	0,006	0,066
	90	4,247	1,143	1,754	0,006	0,074
busz	50	5,310	0,681	1,282	0,064	0,236
	70	3,641	0,184	1,468	0,063	0,233
tehergépkocsi	50	5,784	0,406	2,010	0,050	0,546
	70	4,379	0,309	2,309	0,509	0,535

31. táblázat Fajlagos légszennyező anyag emisszió (g/km) 2021. évre

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>
külsőterületen	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	0,051	0,535
belsőterületen	személygépkocsi	8,017	1,246	1,127	0,006	0,066
	busz	5,310	0,681	1,282	0,064	0,236
	tehergépjármű	5,784	0,406	2,010	0,050	0,546

32. 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>
külsőterületen	személygépkocsi	0,0148	0,0040	0,0061	0,00002	0,00026
	busz	0,0006	0,00003	0,0003	0,00001	0,00004
	tehergépjármű	0,0027	0,0002	0,0014	0,00003	0,00033
	E <sub>i</sub>	0,0182	0,0042	0,0078	0,00006	0,00063
belsőterületen	személygépkocsi	0,0280	0,0044	0,0039	0,00002	0,00023
	busz	0,0009	0,0001	0,0002	0,00001	0,00004
	tehergépjármű	0,0036	0,0003	0,0012	0,00003	0,00034
	E <sub>i</sub>	0,0325	0,0047	0,0054	0,00006	0,00061

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

#### 4.3.3.1.2.2.2. Az érintett közút hatástávolságának meghatározása

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

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

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

Felhasznált szabványok:

MSZ 21459/2-81: Területi (felületi) forrás és vonalforrás szennyező hatásának számítása

MSZ 21457/4-80: A turbulens szóródás mértékének meghatározása

MSZ 2159/1-81: Légszennyező anyagok transzmissziójának meghatározása

Folytonos pontforrás környezetében a maximális felszínközeli koncentráció a légköri stabilitás mértékétől függően a szennyező forrástól azon  $x_{\max}$  szélmenti távolságban alakul ki, ahol a  $\sigma_z$  függőleges turbulens szóródási együttható értéke 0,707  $H$ -val egyenlő. Ebben a távolságban – az átalakulási és az ülepedési mechanizmus elhanyagolásával – az 1 óra átlagolási időtartamra vonatkozó maximális koncentrációt  $[C_{G \max}(t_1)]$  az alábbi kifejezés adja:

$$C_{G \max}(t_1) = \frac{E_G}{\pi e u_m \sigma_y \sigma_z}, \text{ mg/m}^3 \quad (6)$$

A legkedvezőtlenebb meteorológiai feltételekre (szélcsend, inverzió - 1. stabilitási kategória) és átlagos meteorológiai helyzetre (szélsebesség: 2,97 m/s, 6. stabilitási kategória) vonatkoztatva mutatjuk be az út szennyezőanyag emissziójának hatástávolságát.

### Külterület

Átlagos szélsebesség (2,97 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	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97
	$u_p$	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
	$\sigma_{z0}$	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
	$\sigma_{zy}$	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	7,2	4,5	3,0	2,2	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9
	CH	1,66	1,04	0,69	0,52	0,42	0,36	0,31	0,27	0,25	0,21
	NOx	3,08	1,92	1,28	0,97	0,78	0,66	0,57	0,51	0,46	0,38
	SO <sub>2</sub>	0,025	0,016	0,011	0,008	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003
	PM <sub>10</sub>	0,248	0,155	0,103	0,078	0,063	0,053	0,046	0,041	0,037	0,031

34. 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	7,16	10000	-	-	-	2,7
CH	1,66	500	-	-	-	2,7
NOx	3,08	200	-	-	-	2,7
SO <sub>2</sub>	0,03	250	-	-	-	2,7
PM <sub>10</sub>	0,25	50	-	-	-	2,7

35. 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
	$\sigma_{zy}$	1,50	2,85	3,79	4,56	5,22	5,81	6,35	6,86	7,33	8,19
Eredmény ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO	36,7	20,0	15,1	12,5	10,9	9,8	8,9	8,2	7,7	6,8
	CH	8,51	4,64	3,50	2,91	2,54	2,27	2,07	1,91	1,78	1,58
	NOx	15,76	8,59	6,48	5,39	4,70	4,20	3,83	3,54	3,30	2,93
	SO <sub>2</sub>	0,130	0,071	0,054	0,045	0,039	0,035	0,032	0,029	0,027	0,024
	PM <sub>10</sub>	1,273	0,694	0,524	0,435	0,379	0,339	0,310	0,286	0,267	0,237

36. táblázat Kedvezőtlen szélsebesség (<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	36,62	10000	-	-	-	1,3
CH	8,50	500	-	-	-	1,3
NO <sub>x</sub>	15,73	200	-	-	-	1,3
SO <sub>2</sub>	0,13	250	-	-	-	1,3
PM <sub>10</sub>	1,27	50	-	-	-	1,3

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

#### Belterület

Modellezési paraméterek	távolság	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	$\alpha$ [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	z0	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	x	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	u	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97	2,97
	up	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
	$\sigma_{z0}$	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	$\sigma_z$	0,00	0,39	0,67	0,93	1,17	1,40	1,62	1,83	2,03	2,43
Eredmény ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$\sigma_{zv}$	1,50	1,55	1,64	1,76	1,90	2,05	2,21	2,37	2,53	2,86
	CO	12,8	12,4	11,8	11,1	10,3	9,6	9,0	8,4	7,9	7,0
	CH	1,86	1,81	1,71	1,61	1,50	1,40	1,30	1,22	1,14	1,02
	NO <sub>x</sub>	2,13	2,07	1,96	1,84	1,71	1,60	1,49	1,39	1,31	1,16
	SO <sub>2</sub>	0,024	0,024	0,022	0,021	0,020	0,018	0,017	0,016	0,015	0,013
	PM10	0,240	0,233	0,221	0,207	0,193	0,180	0,168	0,157	0,147	0,131

38. táblázat Átlagos szélesség 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	12,81	10000	-	-	-	2,1
CH	1,86	500	-	-	-	2,1
NO <sub>x</sub>	2,13	200	-	-	-	2,1
SO <sub>2</sub>	0,02	250	-	-	-	2,1
PM <sub>10</sub>	0,24	50	-	-	-	2,1

39. 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	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	$\alpha$ [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	z <sub>0</sub>	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	x	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	u	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	u <sub>p</sub>	0,25	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	0,89	1,28	1,59	1,84	2,07	2,28	2,47	2,64	2,97
Eredmény ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$\sigma_{zv}$	1,50	1,75	1,97	2,18	2,38	2,56	2,73	2,89	3,04	3,33
	CO	65,6	57,1	51,0	46,4	42,8	39,9	37,4	35,4	33,7	30,8
	CH	9,53	8,31	7,41	6,74	6,21	5,79	5,44	5,15	4,89	4,48
	NO <sub>x</sub>	10,90	9,50	8,47	7,70	7,11	6,62	6,22	5,88	5,59	5,12
	SO <sub>2</sub>	0,124	0,108	0,096	0,088	0,081	0,075	0,071	0,067	0,064	0,058
	PM <sub>10</sub>	1,229	1,071	0,955	0,869	0,801	0,747	0,701	0,663	0,631	0,577

40. 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	65,43	10000	-	-	-	0,9
CH	9,51	500	-	-	-	0,9
NO <sub>x</sub>	10,87	200	-	-	-	0,9
SO <sub>2</sub>	0,12	250	-	-	-	0,9
PM <sub>10</sub>	1,23	50	-	-	-	0,9

41. 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 és inverziós állapot esetén is külterületi és belterületi szakaszon a „C” feltétel határozza meg a hatástávolságot.

Az út hatástávolsága

külterületen:

- átlagos meteorológiai körülmények mellett: 2,7 m,
- kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett: 1,3 m,

belterületen:

- átlagos meteorológiai körülmények mellett: 2,1 m,
- kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett: 0,9 m.

### 4.3.3.2. Környezeti zaj

#### 4.3.3.2.1. A jelenleg a terület környezetében folytatott tevékenység háttérzaja

A vizsgált területen a zajállapotot jellemzően a közlekedés és az urbánus környezet összetett zajemissziói alakítják. A zajkibocsátók között első helyen a közlekedés (közúti) áll. A környezeti zaj problémáját a kialakult hagyományos alföldi településszerkezet, ennek következtében a szükségszerű közlekedési rendszer, valamint a közlekedési rendszert használó magas zajszintű technikák (járművek, munkagépek) szinergikus hatása eredményezi. A területen folytatott mezőgazdasági tevékenységek szintén hozzájárulnak a terület háttérzaj szintjéhez.

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

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

42. táblázat Zajterhelési határértékek

Zajvédelmi szempontból védendőnek nem tekintett mezőgazdasági területen és védendő lakóövezetben helyezkedik el a beruházási terület. A védendő ingatlanok Lk: kisvárosias vagy Lf\_ falusias lakóterület besorolású területen helyezkednek el.

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

Figyelembe vett határérték:

- tervezett tevékenység területén (gazdasági terület): nappal: 60 dB, éjjel: 50 dB;
- lakó ingatlanok (kisvárosias, ill. falusias beépítettségű terület): nappal: 50 dB, éjjel: 40 dB.

#### 4.3.3.2.1.1. Zajmérés körülményei

A háttérzaj meghatározására mérést végeztünk az érintett terület 1 pontján.

Mérés ideje: 2021.szeptember 2. 11<sup>30</sup>-12<sup>30</sup> óra között.

A mérést végezte:



Nose & Ear Kft.

4032 Debrecen, Karinthy Frigyes utca 25/A.

Barna Sándor - környezetvédelmi szakértő

Sorszám	Megnevezés	Gyártmány	Típus	Gyártási szám	OMH Hitelesítési bélyeg száma	Kalibrálási bélyeg jele	Hitelesítés érvényességének határideje
1.	Integráló zajszintmérő	Brüel & Kjaer	2250	3029056	M126194	-	2022.02.21.
2.	Akusztikus kalibrátor	Brüel & Kjaer	4231	3024702	-	-	-

43. táblázat Mérő műszerek

Meteorológiai tényezők a mérés idején	2021. szeptember 2. 11 <sup>30</sup> -12 <sup>30</sup>
Átlag hőmérséklet	20 °C
Szélesség:	szeles
Szélirány:	
Csapadék viszony:	csapadékmentes

44. táblázat Vizsgálati körülmények

#### 4.3.3.2.1.2. Vizsgálati módszer

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

Mérőfelület	A mérőfelület leírása	Magasság	Jelleg
M1	Tervezett völgyzárógát területe	1,5 m	ZT
M2	Korábban tervezett előgát területe (nem valósul meg)	1,5 m	ZT

45. táblázat A mérőfelületek elhelyezkedése

A tervezett területen zajforrás nincs.

A zajszintmérőt a mérés megkezdése előtt a hangnyomásszint kalibrátorral ellenőriztük.

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

A vizsgálatot a Kupa településen a következő ábrán megjelölt mérési pontokon csak nappal végeztük el.

A kibocsátott zaj 10 perces mérési időintervallumokat választottunk.

A vizsgálatot a mérési pontok vonatkozásában megismételve, az eredmények nem különböztek egy-mástól nagyobb mértékben 3 dB(A) értéknél.

A vonatkozó szabványok előírása alapján az alapzaj értékét is vizsgáltuk, mely értéket olyan helyen határoztuk meg, ahol a vizsgált zajforrások zaja már nem volt észlelhető és az alapzaj feltételezhetően azonos a mérési pontokon fellépő mérést zavaró alapzajjal.

#### 4.3.3.2.1.3. A vizsgálati eredmények részletes ismertetése

A mérések eredményeit mérőfelületenkénti és mérési pontonkénti bontásban dolgoztuk fel. Az  $L_{AM}$  megítélési szintek meghatározása az MSZ 18150-1:1998, valamint az abban hivatkozott szabványok előírásai alapján történt.

##### Az $L_{AM}$ megítélési szint meghatározása

Az  $L_{AM}$  megítélési szintek meghatározása az MSZ 18150-1:1998, valamint az abban hivatkozott szabványok előírásai alapján történt.

$$L_{AM} = L_{Aeq} + K_{imp} + K_{ton}$$

$L_{AM}$	megítélési szint	dB(A)
$L_{Aeq}$	a vizsgált zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje a vonatkoztatási időre	dB(A)
$K_{imp}$	impulzuskorrekció	dB(A)
$K_{ton}$	keskenysávú korrekció	dB(A)

A mérések eredményeit és a korrekciós tényezők értékeit a következő táblázatban mérőfelületenkénti és mérési pontonkénti bontásban adtuk meg.

A vizsgált zaj  $L_{Aeq}$  egyenértékű A-hangnyomásszintjének meghatározása

$$L_{Aeq} = L_{Aeq,mért} + K_a$$

$L_{Aeq,mért}$	a mért egyenértékű A-hangnyomásszint	dB(A)
$K_a$	alapzaj-korrekció	dB(A)

A  $K_a$  alapzaj-korrekció meghatározása:  $K_a = 10 \lg(1 - 10^{-0,1 \Delta L_A})$

$$ahol \Delta L_A = L_{Aeq,mért} - L_{Aa}$$

##### A megengedett zajkibocsátási határérték meghatározása

A zajkibocsátási A-hangnyomásszintek határértékekkel való összehasonlításánál a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendeletben előírtakat vettük figyelembe.

A fentiek alapján a határérték valamennyi mérőfelületekre vonatkozóan a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. számú melléklet 3. pontja, valamint a Település Rendezési Terve szerint a beruházás területén: 50 dB határértéket vettük alapul.

**A megítélési szint,  $L_{AM}$  meghatározása:** Az  $L_{AM}$  megítélési szint az  $L_{Aeq}$  egyenértékű A-hangnyomásszint  $K_{imp}$  impulzuskorrekcióval és  $K_{ton}$  tonális korrekcióval korrigált értéke. A kibocsátott zaj valamennyi mérőfelületen változó szintűnek volt tekinthető, tiszta-hangú összetevőt nem tartalmazott, impulzív jelleggel nem rendelkezett, ezért a  $K_{ton}$  értéke 0. A  $K_{imp}$  impulzuskorrekciót akkor kell alkalmazni, ha a szubjektív megfigyelés szerint észlelhető zajimpulzusok (pl. kalapálás, csattanó zajok) impulzus (I) és lassú (S) időállandóval mért legnagyobb A-hangnyomásszintje közötti különbség a 3 dB-t eléri vagy meghaladja.

Esetünkben a  $K_{imp}$  szintén 0.  $L_{Amj}$  a rész megítélési szinteket összesítve a  $T_{v,i}$  (i-edik részdő vonatkoztatási ideje) alapján kapjuk a megítélési szintet ( $L_{AM}$ ) – nappal.

#### Zajszintelemzés

Mérési pont	M1/1	M2/1
Start idő	2021.09.02 11:32	2021.09.02 12:04
Eltelt idő	00:10:00	00:10:00
Folyamatos Overload	0	0
LAF <sub>Teq</sub>	41,77	47,79
LAF <sub>max</sub>	50,17	49,89
<b>LAS<sub>max</sub></b>	44,46	52,74
<b>LAI<sub>max</sub></b>	47,09	53,45
LCF <sub>max</sub>	71,41	58,33
LCS <sub>max</sub>	63,65	55,08
LCI <sub>max</sub>	75,51	61,91
LAF <sub>min</sub>	35,42	37,5
LAS <sub>min</sub>	36,02	38,59
LAI <sub>min</sub>	35,54	39,05
LCF <sub>min</sub>	42,69	50,33
LCS <sub>min</sub>	44,05	52,05
LCI <sub>min</sub>	44,46	53,03
LCsúcs	83,02	67,63
LAI <sub>eq</sub>	41,31	47,38
LCI <sub>eq</sub>	58,98	56,4
LAE <sub>q</sub>	38,88	41,6
Lep,d	38,6	41,32
Lep,d,v	38,6	41,32
LCe <sub>q</sub>	49,77	53,21
LAE	58,65	55,4
LCE	69,55	67,01
LAI <sub>eq</sub> -LAE <sub>q</sub>	2,43	5,78
LCe <sub>q</sub> -LAE <sub>q</sub>	10,89	11,61
LAF <sub>Teq</sub> -LAE <sub>q</sub>	2,89	6,19
túlvezérlés	0	0
LAF1,0	43,76	47,5
LAF5,0	41,48	45,51
LAF10,0	40,45	44,11
LAF50,0	38,17	40,24
LAF90,0	36,7	38,66
LAF95,0	36,4	38,43
LAF99,0	35,96	37,97
StdDev	1,59	2,25
LavS5	38,76	41,29
végkitérés	143,6199951	143,6199951
Max. Bemeneti szint	142,3200073	142,3200073

46. táblázat Zajszint elemzés M1-M2 ponton

Mérési pont	$L_{aa}$	$L_{Aeq,mért.}$	$\Delta LA$	$K_a$	$L_{Aimax}$	$L_{Asmax}$	$K_{imp}$	$K_{ton}$	$L_{Aeq}$	$L_{AM}$	$L_{AM}$	$T_v$
M1	31	38,88	7,9	-0,8	47,09	44,46	0,0	0,0	38,1	38,11	38,1	8,0
M2	31	41,6	10,6	-0,4	53,45	52,74	0,0	0,0	41,2	41,20	41,2	8,0

47. táblázat Megítélési szint meghatározása

A mérési pontokban a közeli közút zajemissziója eredményezte a zajterhelést.

#### 4.3.3.2.2. A terület megközelítéssel érintett 2621. sz. összekötő út jelenlegi zajterheltsége

##### Évi átlagos napi forgalom $\bar{ANF}$ , 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	194
szóló autóbusz	11
csuklós autóbusz	0
könnyű tehergépkocsi	3
szóló nehéz tehergépkocsi	28
tehergépkocsi szerelvény	8
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	27

48. táblázat  $\bar{ANF}$

##### Forgalmi adatok képzése a mértékadó zajterhelés számításához

Út-/forgalomjelleg kategória: Jelleg2=3 (kis éjszakai forgalmú utak)

		$Q_{\text{napköz}}$ Napközben 06-18 óra	$Q_{\text{este}}$ Este 18-22 óra	$Q_{\text{éjjel}}$ Éjszaka 22-06 óra
Akusztikai járműkategória	I.	12,97	6,74	1,43
	II.	2,73	1,41	0,32
	III.	2,39	1,22	0,31

49. táblázat Forgalmi adatok napszakonként

##### Forgalmi sáv: 2

##### Mértékadó 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 ( $\bar{ANF}$  járműkategóriánként, napszakonként), akkor mértékadó sebességnek minden járműkategóriában az adott út- és időszakra érvényes, hatóságilag engedélyezett, illetve előírt  $v_{\text{megengedett}}$  legnagyobb haladási sebesség korrigált értéke alkalmazandó, és a forgalmat egyenletesen áramlónak kell tekinteni.

##### 4.3.3.2.2.1.1. Külterületi útszakaszon

Akusztikai járműkategória	$v_{\text{megengedett}}$	A	$Q_{\text{sáv, x}}$			$v_x$		
			$Q_{\text{napköz}}$	$Q_{\text{este}}$	$Q_{\text{éjjel}}$	$Q_{\text{napköz}}$	$Q_{\text{este}}$	$Q_{\text{éjjel}}$
I.	90	26,3	9,04	4,69	1,03	89,66	89,82	89,96
II.	70	24,9				69,64	69,81	69,96
III.	70	24,9				69,64	69,81	69,96

50. 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)	$[K]_{g,s,t,j,i}$
Beton, Repedezett aszfalt kopórétegek, 4 évesnél régebbi AB-16; AB-16/F; AB-20	0,67

51. táblázat A kopóréteg akusztikai érdességi kategóriája  $[K]_{g,s,t,j,i}$

$c$  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.	83,93	-24,70	59,24
	II.	84,73	-30,37	54,36
	III.	87,84	-30,95	56,88
este	I.	83,96	-27,55	56,41
	II.	84,76	-33,23	51,53
	III.	87,87	-33,86	54,01
éjjel	I.	83,97	-34,28	49,69
	II.	84,79	-39,66	45,13
	III.	87,89	-39,83	48,06

52. 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 hangnyomásszint ( $L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$ )	Határérték ( $L_{TH}$ ) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
napközben	62,04	60	2,04
este	59,20	60	0,00
éjjel	52,78	50	2,78

53. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Számításaink szerint az út zajterhelése jelenleg napközben és az esti időszakban meghaladja a jogszabályban meghatározott határértékeket.

#### 4.3.3.2.2.1.2. Belterületi útszakaszon

Mértékadó sebesség  $v$ , km/óra

Akusztikai járműkategória	$V_{megengedett}$	A	$Q_{sáv, x}$			$V_x$		
			$Q_{napköz}$	$Q_{este}$	$Q_{éjjel}$	$Q_{napköz}$	$Q_{este}$	$Q_{éjjel}$
I.	50	23,5	9,04	4,69	1,03	49,62	49,80	49,96
II.	50	23,5				49,62	49,80	49,96
III.	50	23,5				49,62	49,80	49,96

54. táblázat A korrigált sebesség

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

	Akustikai 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.	76,80	-22,13	54,68
	II.	80,57	-28,89	51,68
	III.	83,87	-29,48	54,38
este	I.	76,85	-24,98	51,86
	II.	80,62	-31,77	48,85
	III.	83,91	-32,39	51,51
éjjel	I.	76,88	-31,73	45,15
	II.	80,66	-38,20	42,46
	III.	83,94	-38,37	45,58

55. 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:

	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ( $L_{Aeq(7,5)_{g,s,t,j,i}}$ )	Határérték ( $L_{TH}$ ) az $L_{AM'ko}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
napközben	58,54	60	0,00
este	55,71	60	0,00
éjjel	49,37	50	0,00

56. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Számításaink szerint az út belterületi zajterhelése jelenleg nem haladja meg a jogszabályban meghatározott határértékeket.

## 4.3.4. Talaj adottságok

### 4.3.4.1. Kistáj talajai

A Keleti-Cserehátal lényegében azonos geológiai felépítésű kistáj területének 57%-át agyagbemosódásos barna erdőtalajok borítják. A harmadidőszaki agyagos üledéken képződött agyagos vályog mechanikai összetételű erdőtalajok vízgazdálkodására a kis vízvezető és a nagy víztartó képesség jellemző. A 20-40 (ext.) és 30-55 (int.) termékenységű kategóriába tartoznak.

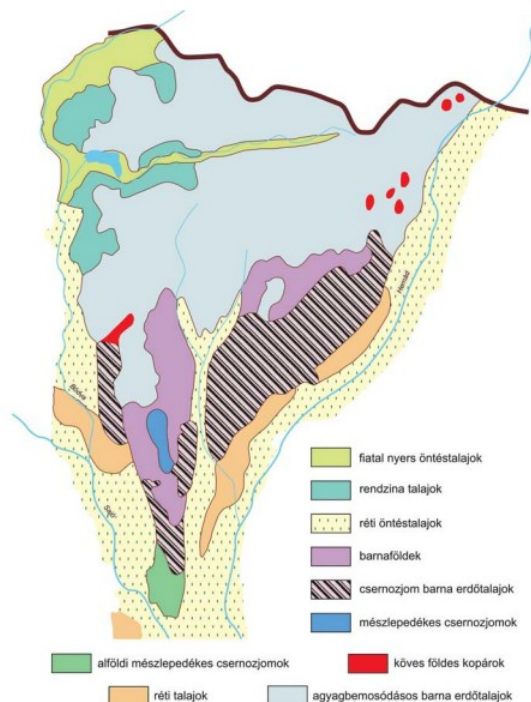
Térszíni elhelyezkedésük miatt főként mezőgazdasági hasznosítású területek. Erdősültségük kb. 30%-os. Erózió által veszélyeztetett területek.

Az erdőtalajokat D-felé barnaföldek (23%) (ext. 40-60, int. 50-80), majd csemozjom barna erdőtalajok (11%) (ext. 50-80, int. 70-95) váltják fel. Mindkét talajtípus löszös anyagokon képződött. Homrogd határában a löszfeltárásokban fosszilis talajszintek is láthatók. A barnaföldek agyagos vályog, a csemozjom barna erdőtalajok vályog mechanikai összetételűek. Vízgazdálkodásuk nem különbözik jelentősen az agyagbemosódásos barna erdőtalajokétól. Humuszban azonban gazdagabbak (2-3%), emiatt is termékenyebbek. Túlnyomóan (85, ill. 90%-ban) szántóként hasznosíthatók.

A Vadász-patak völgyében öntés réti talajok vannak, amelyek fizikai félesége és vízgazdálkodása az erdőtalajokéval megegyező, termékenységük az agyagbemosódásos barna erdőtalajok és a barnaföldek közötti (ext. 30-65, int. 40-75). Teljes egészében mezőgazdasági hasznosítású területek.

A lepusztult felszínek - földes kopárok - és a kistáj peremi részein előforduló rendzinák részaránya 1 és 2%.

A kistáj É-i részén a talajvédelemnek és a meszezésnek egyaránt nagy jelentősége van. A kistáj termesztett növényei a Keleti-Cserehát kistájánál felsoroltakkal megegyezők.



38. ábra A Cserehát vázlatos talajtérképe (MAGYARORSZÁG NEMZETI ATLASZA, 1989 alapján).

#### Agyagbemosódásos barna erdőtalajok:

Ebbe a típusba azokat a szelvényeket soroljuk, amelyekben a humuszosodás, a kilúgzás, az agyagosodás folyamatait az agyagos rész vándorlása és a közepes mértékű savanyodás kíséri. Felismerhetők a szintekre tagozódás, a kilúgzási szint fakó színe és a sötétebb, agyaghártyás felhalmozódási szint alapján. A felhalmozódási és a kilúgzási szint agyagtartalmának hányadosa mindenkor meghaladja az 1,2 értéket, de legtöbb esetben 1,5-nél nagyobb. Így az e típushoz tartozó talajok jól elhatárolhatók. Az agyagvándorlás (lessivage) a helyszínen a felhalmozódási szint szerkezeti elemein észlelhető sötétebb színű és viaszfényű agyaghártyákról ismerhető fel. Vízgazdálkodásuk kedvező, tápanyag-gazdálkodásuk általában közepes.

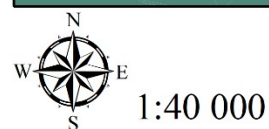
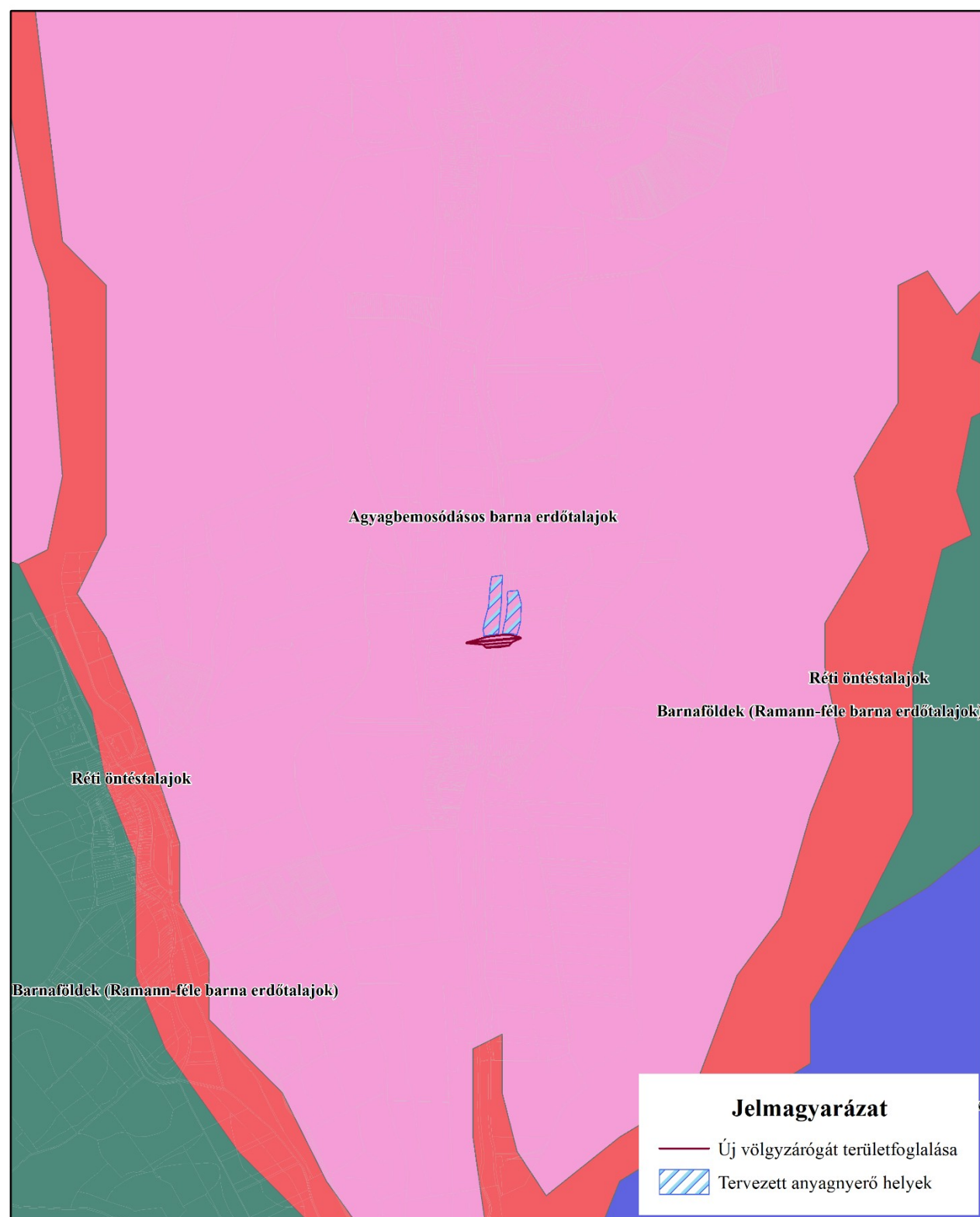
A talaj tulajdonságai (Agrotopo adatbázis alapján):

- Talajképző kőzet: Harmadkori és idősebb üledék
- Fizikai féleség: Agyag
- Agyagásvány összetétel

	Domináns	Közepes	Kevés
<b>5</b>	-	<b>I, Sz, ISz</b>	<b>K,V, I-V</b>

K: Klorit és kevés kaolinit, I: Csillámszerű agyagásványok, Sz: Szmektitek, V: Vermikult

- Közepes víznyelésű és gyenge vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, erősen víztartó talajok
- A talaj kémhatása és mészállapota: Erősen savanyú talajok



1:40 000

Meters

0 230 460 920 1 380



Környezeti hatásvizsgálat

Terv megnevezése: Kupai zöldtározó létesítése

Engedélyes: Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF)

1012 Budapest, Márvány utca 1/D.

Rajz megnevezése: Talajtípusok (AGROTOPO)



39. ábra 1:100 000-es talajgenetikai térkép

### Talajmechanikai, építésföldtani szempontok

A térség talajmechanikai jellemzőit az VIZITERV Environ Talajmechanikai Laboratóriuma által korábban végzett talajfeltárások és vizsgálatok alapján lett megadva:

A vizsgált terület dombvidéki, változatos. A patak ÉNY-DK-i irányba a dombok között folyik. Az anyagnyerőhelyek a patak két oldalán lehetnek.

A talajfeltárást két ütembe végezték el. Első ütemben a patak két oldalán jelöltek ki 10 db talajfeltárást, a tározó területének feltérképezésére a töltésepítéshez megfelelő területek kijelöléséhez. A helyszíni adottságok és a talajfeltárások eredménye alapján a 8, 9. és 10. fúrások környezetét találták megfelelőnek, ezért második ütemben további feltárásokat jelöltek ki (11-18. sz. fúrások).

A talaj feltárást Archon típusú hidraulikus gépi fúróberendezéssel, 85 mm-es spirálfúróval végezték el. A fúrások mélysége 4 m.

Rétegződés: 0 – 0,30 m között humuszos agyag

0,30 – 4,00 m között erősen kötött agyagrétegek, de a 4, 9, és 10. sz. fúrásnál

1,60 – 3,40 m alatt szemcsés közepes homok rétegek helyezkednek el.

Fúrás jele	Tervezett mélység (m)	EOV Y	EOV X
1F	4,0	788 508	336 608
2F	4,0	788 358	336 409
3F	4,0	788 544	336 063
4F	4,0	788 418	336 005
5F	4,0	788 637	335 666
6F	4,0	788 520	335 655
7F	4,0	788 534	335 297
8F	4,0	788 684	335 218
9F	4,0	788 520	334 882
10F	4,0	788 671	334 802
11F	4,0	788 572	334 764
12F	4,0	788 415	334 782
13F	4,0	788 567	334 962
14F	4,0	788 625	334 724
15F	4,0	788 716	334 670
16F	4,0	788 638	334 898
17F	4,0	788 641	335 119
18F	4,0	788 635	335 324

57. táblázat A tározó tervezett talajmechanikai fúrások EOY koordinátái

A talajfeltárásokat követően a laboratóriumban meghatározták az egyes minták víztartalmát, a kötött talajok konzisztencia határait és a szemcsés talajok szemeloszlását. A vizsgálati eredményekből közvetett úton további talajfizikai paramétereket határoztak meg.

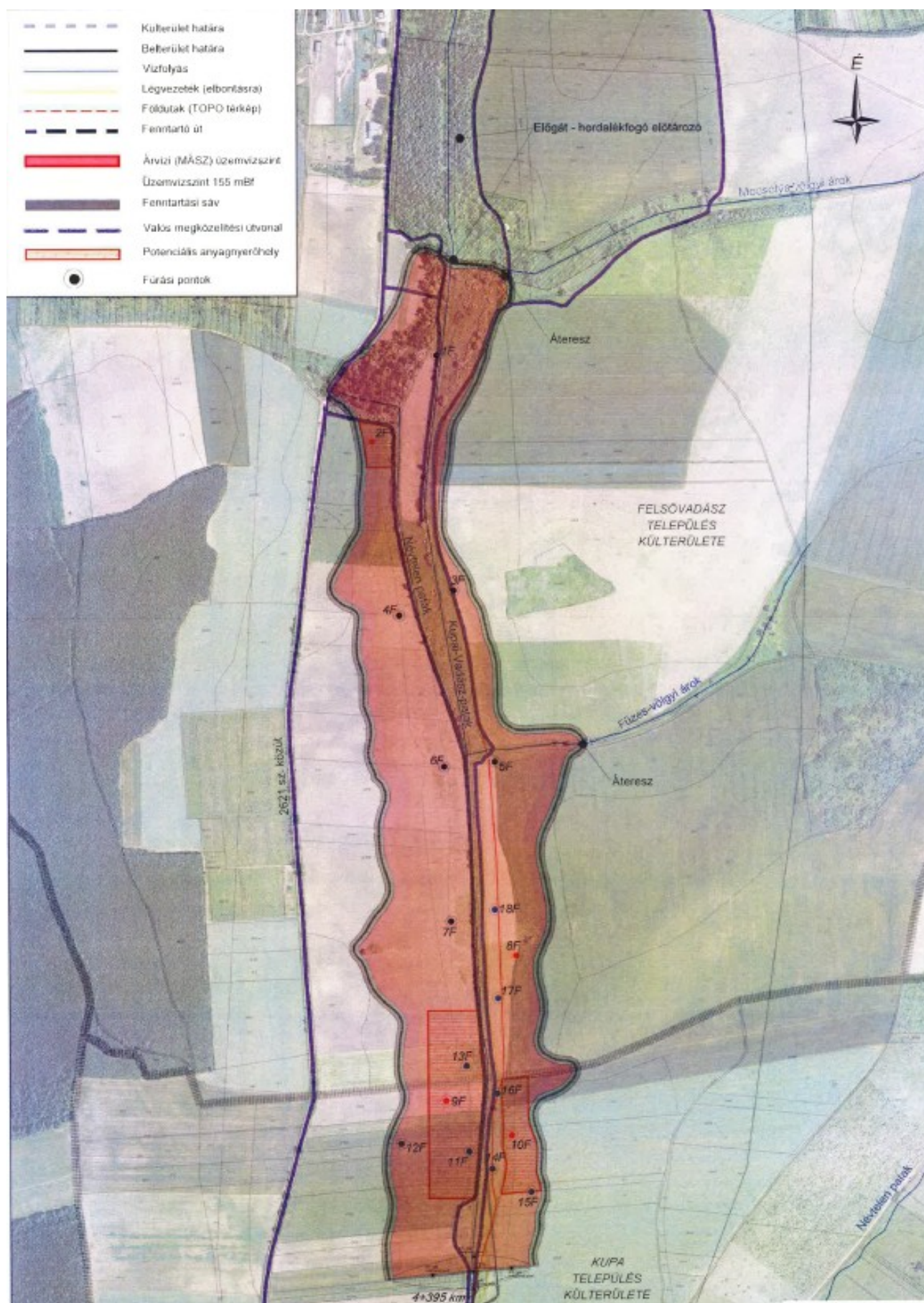
A területre megadott talajfizikai paraméterek:

Jellemző	Értékek
Talaj víztartalma W	11,7-54,1%
Plasztikus index I <sub>p</sub>	9,2-54,0 %
Relatív konzisztencia index I <sub>c</sub>	0,22 – 1,40
Folyási határ W <sub>L</sub>	26-81,2 %
Szervesanyag tartalom I <sub>sz</sub>	7,1%
Mértékadó hézagtenyező:	3,1
Vízáteresztő képesség: k	2*10 <sup>-8</sup> – 5*10 <sup>-11</sup> m/sec

58. táblázat talajfizikai adatok

A talajok vízzáróak, tározó kialakítására kedvezőek. Alkalmazható rézsűhajlás 1:2.





40. ábra A tározó területén kijelölt fúrásponok

VIZITERV Environ Kft.		8. sz. fúrás	Hely: Kupai tározó																				
FÚRÁSSZELVÉNY			Term. viztart Nytr Mtv - 1,00 m																				
Réteg		m.B.f.					W <sub>1</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub> /U	W <sub>h</sub>	I <sub>c</sub>	γ <sub>s</sub>			E <sub>0</sub>	σ <sub>v</sub>	k	Φ	c	σ <sub>g</sub>			
határ	vastagság	Talaj megnevezése	20	40	60	80	100																
0,30	0,30	Humusz																					
1,00	0,70	Sötétszürke közepes agyag						48,7	19,9	28,8	32,5	0,56	17					4,0E-10	11	19		III	N
2,00	1,00	Sötétszürke kővér agyag						58,4	22,9	35,4	38,4	0,56	17					2,0E-10	8	19		IV	N
3,00	1,00	Sötétszürke kővér agyag						58,4	22,9	35,4	34,2	0,68	17					2,0E-10	9	21		IV	N
4,00	1,00	Sötétszürke kővér agyag						58,4	22,9	35,4	32,9	0,72	17					2,0E-10	9	21		IV	N
Kelt:			Vizsgálatot végezte: Bakatiné Cs. Mónika					Szerkesztette: Bakatiné Cs. Mónika					Ellenőrizte: Németh Gyula										
2021. szept. 21.			Megrendelő: VIZITERV Environ Kft.					Megrendelés száma: 301-124					Munkaszám: 300-124										

41. ábra 8. számú fúrás

VIZITERV Environ Kft.		9. sz. fúrás	Hely: Kupai tározó																			
FÚRÁSSZELVÉNY			Term. viztari Nytr Mtv - 2,80 m																			
Réteg		m.B.f.																				
határ	vastagság	Talaj megnevezése	20	40	60	80	100	W <sub>1</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub> /U	W <sub>h</sub>	I <sub>c</sub>	γ <sub>s</sub>	γ <sub>d</sub>	γ <sub>sat</sub>	γ <sub>sat</sub>	γ <sub>sat</sub>	γ <sub>sat</sub>	γ <sub>sat</sub>	γ <sub>sat</sub>		
0,20	0,20	Humusz																				
1,30	1,30	Sötétbarna közepes agyag	○					47,4	20,8	26,5	18,2	1,10	19					4,0E-10	14	77	IV	K
1,90	0,70	Sötétbarna közepes agyag		•				49,8	21,7	27,9	25,1	0,73	18					4,0E-10	12	22	III	N
2,20	1,20	Világosbarna közepes agyag		•				48,1	21,2	26,9	23,4	0,92	18					4,0E-10	13	50	IV	N
3,40	0,60	Barna iszapos közepes homok	○							U=17,2	21,9		19					3,0E-05	29		I	K
4,00																						
Kelt: 2021. szept. 21.			Vizsgálót vezető: Bakatiné Cs. Mónika				Szerkesztette: Bakatiné Cs. Mónika				Ellenőrizte: Németh Gyula											
Megrendelő: VIZITERV Environ Kft.			Megrendelés száma: 301-124.				Munkaszám: 300-124															

42. ábra 9. számú fúrás

VIZITERV Environ Kft.		10. sz. fúrás	Hely: Kupai tározó																				
FÚRÁSSZELVÉNY			Term. viztart. Nytr Mtv - 2,05 m																				
Réteg		m.B.f.					W <sub>1</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub> /U	W <sub>h</sub>	I <sub>c</sub>	γ <sub>s</sub>			E <sub>0</sub>	e <sub>c</sub>	k	Φ	c	σ <sub>0</sub>			
határ	vastagság	Talaj megnevezése	20	40	60	80	100																
0,30	0,30	Humusz																					
1,30	1,00	Sötétbarna közepes agyag	○					45,2	19,4	26,7	19,8	0,99	19				4,0E-10	14	61			IV	K
2,10	0,80	Barna kővér agyag	○					48,4	17,0	31,4	18,4	0,95	19				3,0E-10	12	63			IV	K
3,00	0,90	Világosszürke homokos agyag	○					26,0	16,8	9,2	23,9	0,22	17				2,0E-08	14	8			II	N
4,00	1,00	Barnászürke iszapos közepes homok	○							U=12,9	22,8		19				2,0E-06	28				I	K
Kelt: 2021. szept. 21.		Vizsgálatot végezte: Bakatiné Cs. Mónika					Szerkesztette: Bakatiné Cs. Mónika					Ellenőrizte: Németh Gyula											
		Megrendelő: VIZITERV Environ Kft.					Megrendelés száma: 301-124					Munkaszám: 300-124											

43. ábra 10 számú fúrás



#### 4.3.4.2. A talaj minőségének meghatározása érdekében végzett feltáró fúrások

A mintát vette: ProKat Mérnöki Iroda Tervezési, Fejlesztési és Tanácsadó Kft. HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratórium (4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.) A NAH által NAT-1-1776/2019 számon akkreditált vizsgáolólaboratórium.

Vizsgált paraméterek	Vizsgálati eredmények		Értékelés
Vevő azonosítója	1/1	1/2	
Szint mélysége [cm]	0-50	50-100	
pH (KCl 1:2,5) [-]	6,98	7,01	gyengén lúgos
Arany-féle kötöttségi szám [KA]	49	59	agyag, nehézagag
Vízben oldható összes só [m/m%]	<0,02	<0,02	kis sótartalmú
Szénsavas mész [m/m%]	1,9	2,0	gyengén meszes
Humusz [m/m%]	1,9	0,6	jó (feltalaj)
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	5,1	0,7	gyenge
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	698	547	jó
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	2,6	1,3	-
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	365	125	közepesen ellátott
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	12	56	szikesedés jelei (>60 mg/kg Na)
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	56	87	közepesen ellátott
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	2,0	4,3	kielégítő
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	157	123	kielégítő
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	<0,5	1,4	gyenge
Vevő azonosítója	2/1	2/2	
Szint mélysége [cm]	0-50	50-100	
pH (KCl 1:2,5) [-]	7,08	7,19	lúgos
Arany-féle kötöttségi szám [KA]	55	59	agyagos vályog, vályog
Vízben oldható összes só [m/m%]	<0,02	<0,02	kis sótartalmú
Szénsavas mész [m/m%]	1,1	0,8	közepesen meszes
Humusz [m/m%]	1,8	0,6	átlagos
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	10,3	5,3	alacsony
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	457	575	jó ellátottságú
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	10,3	1,7	-
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	258	324	közepes ellátottságú
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	78	127	szikesedésre utal
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	57	66	jó ellátottságú
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	2,9	9,3	kielégítő Cu ellátottság
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	98	153	kielégítő Mn ellátottság
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	<0,5	<0,5	gyenge ellátottság

59. táblázat Vizsgálati eredmények

Vizsgált paraméterek	Eredmények		„B” szennyezettségi határérték
Vevő azonosítója	1/1	1/2	-
Szint mélysége [cm]	0-50	50-100	-
Arzén [mg/kg szárazanyag]	9,7	2,1	15
Kadmium [mg/kg szárazanyag]	<0,25	<0,25	1
Kobalt [mg/kg szárazanyag]	10,1	12,3	30
Króm [mg/kg szárazanyag]	58,0	20,4	75
Réz [mg/kg szárazanyag]	23,4	27,7	75
Molibdén [mg/kg szárazanyag]	<1	<1	7
Nikkel [mg/kg szárazanyag]	15,9	8,9	40
Ólom [mg/kg szárazanyag]	23,6	21,5	100
Szelén [µg/kg szárazanyag]	<5	<5	1
Cink [mg/kg szárazanyag]	45,3	44,1	200
Higany [µg/kg szárazanyag]	<1	<1	0,5
Összes alifás szénhidrogén [mg/kg sz.a]	<20	<20	100

60. táblázat A terület talajának nehézfém és szénhidrogén tartalma

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

A terület talajának nehézfém és szénhidrogén tartalma tekintetében nem volt határérték-túllépés megfigyelhető, összességében a terület nem szennyezett.

#### 4.3.5. A vízföldtani viszonyok

A Hernád pleisztocén kavicsterasza jelentős víztartalékkal rendelkezik. A Hernád-völgyében felső pannon homok rétegek rendelkeznek rétegvíz készletekkel. A víztest keleti részét alkotó Tokajihegység vulkáni kőzeteihez hasadékvizek kapcsolódnak. A hegység nyugati peremén 150-200 m mélységből rétegvizek termelése történik miocén korú vulkáni kőzetekből.

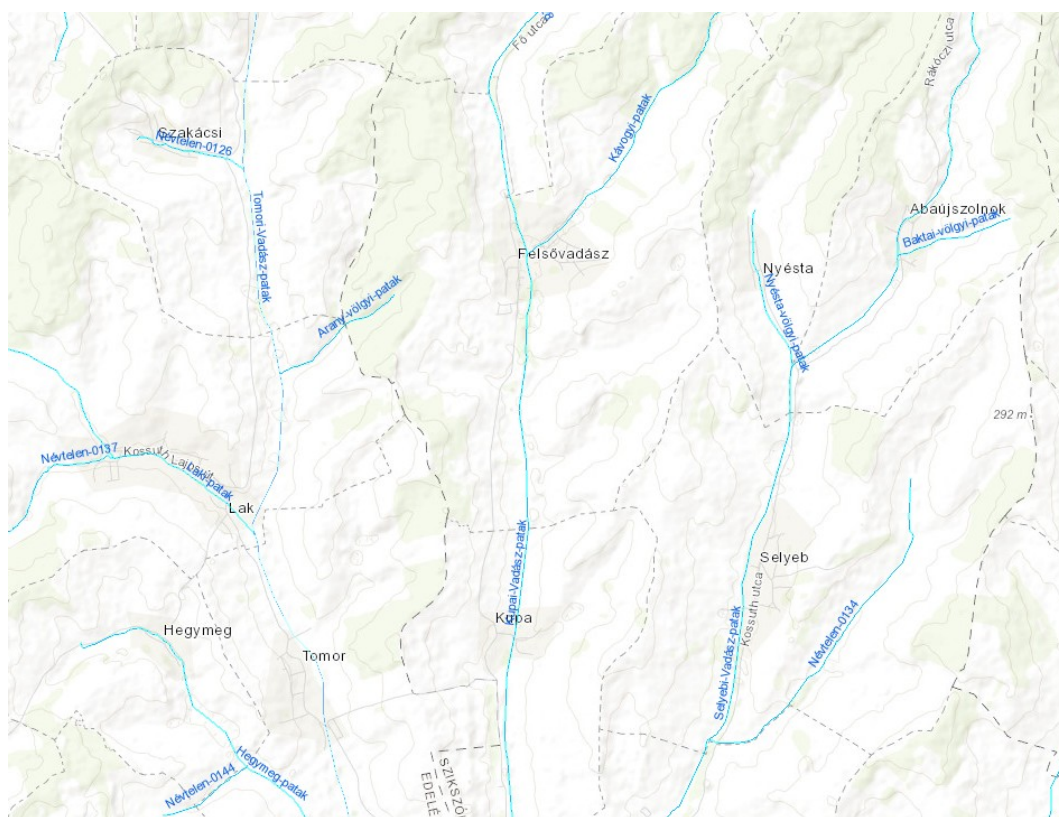
#### 4.3.6. Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek

##### Felszíni vízfolyások

A vízfolyások kevés vizet szállítanak, jobbára csak a hóolvadáskor áradnak, amikor a völgytalpakat elöntik. A Vadász-pataknak nagyobb forrásai nincsenek, hosszabb szárazság esetén kiszárad, vízhozamát a felszínről közvetlenül lefolyó csapadékvizek és kis szivárgó rétegforrások teszik ki.

Sokévi középvízhozama - megbízható adatok és mérés hiányában - a fajlagos lefolyási térkép alapján KÖQ:  $96 \text{ l/s} = 0,096 \text{ m}^3/\text{s}$ .

A mértékadó árvízi vízhozamokat az elzárási szelvényben ellenőrizték az OVF árvízszámítási segédlet alapján, illetve ellenőrizték a Csermák-módszerrel. Az elzárási szelvényhez tartozó vízgyűjtő területe  $33,3 \text{ km}^2$ , a Kupai-Vadász-patak részvízgyűjtőhöz tartozik.



44. ábra Érintett felszíni vízfolyások

Azonosító	Víztest neve	Erősen módosított	Típus leírása	Vízfolyás hossza (km)
AEQ088	Vadász-patak	nem	síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – közepes vízgyűjtőjű	18,44

61. táblázat Az érintett víztest

A Vadász-patak felső vízrendszere a Sajó-Hernád részvízgyűjtő, Hernád-Takta alegységhez (2-7) tartozik.

A Vadász-patak dombvidéki, közepes esésű, közepes-finom szemcséjű kisvízfolyás. Az alsó szakasza erősen módosított állapotba sorolt víztest, melyet a vizek kártételei elleni védelem biztosítása, az érintett települések árvízvédelme indokol. A dombvidéki kisvízfolyások jelentős részénél nincs igazi ártér, mert a depóniával ellátott mederszakaszokon a meder és a depónia között csak minimális távolság van. A 2000-es évek árvízi kártételei ellen egybefüggő mederburkolat épült Szikszó belterületén. Az alegység hegy-és dombvidéki jellegű területein jelentős az erózió, így várhatóan a patak nagyvíz idején nagyobb mennyiségű hordalékot szállít. A Vadász-patakon az átlagtól jelentősen magasabb a fajlagos mezőgazdasági eredetű diffúz szennyezés.

A 31,71 km<sup>2</sup> kiterjedésű vízgyűjtő terület természeti adottságai az ismertett völgyszakasz és egyben az egész Cserehát adottságaihoz hasonlóak. A vízgyűjtő terület nagyjából szántóterület, de a völgyfenéken, valamint a meredekebb lejtőhajlású területeken általában legelő hasznosítás folyik.

A felszíni víztesteket erő terhelések forrása az árvízvédelem és energiatermelés.

	OVF Árvízszámítási segédlet	Csermák módszer	EMVIZIG
Q <sub>0,5%</sub> [m <sup>3</sup> /s]	nincs adat	27,72	nincs adat
Q <sub>1%</sub> [m <sup>3</sup> /s]	20,97	20,79	nincs adat
Q <sub>3%</sub> [m <sup>3</sup> /s]	14,80	17,32	nincs adat
Q <sub>10%</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,87	12,13	nincs adat

62. táblázat Kupai-Vadász patak nagyvízhozamai

#### 4.3.7. Felszín alatti víztestek

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

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

Azonosító	Víztest neve	Víztest kód	Víztest típus leírása
AIQ565	Északi-középhegység medencéi	pt.2.5	porózus termál
AIQ576	Cserehát	sp.2.7.1	sekély porózus
AIQ575	Cserehát - Hernád-vízgyűjtő	h.2.8	hegyvidéki

63. táblázat Víztestek

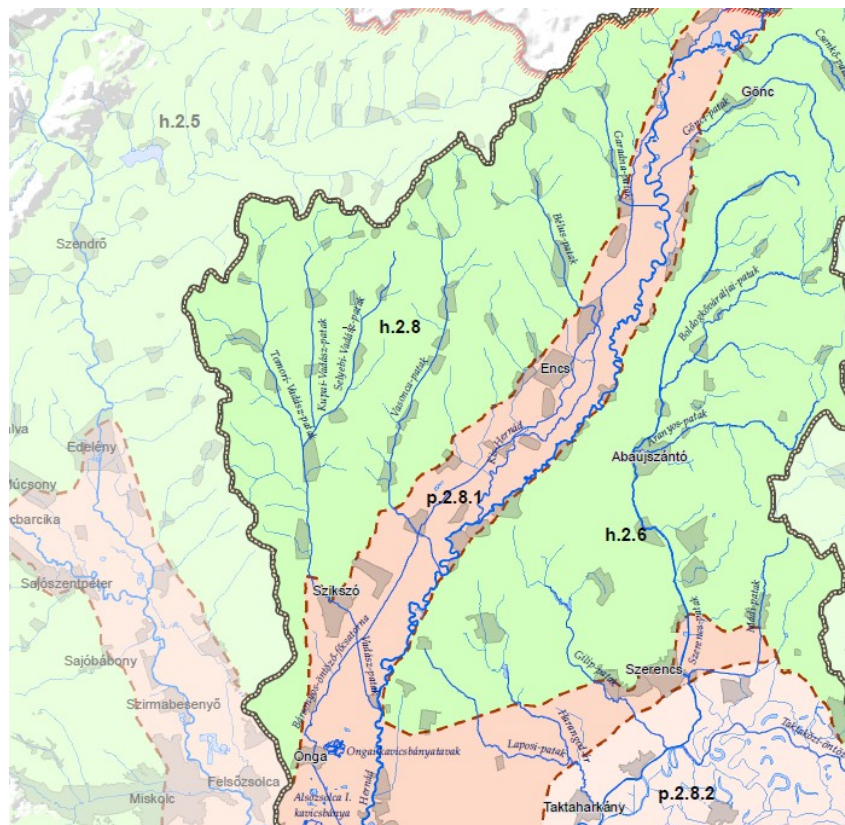
A tervezett tározó által érintett terület összesen 3 db felszín alatti víztest felszíni vetületének területét érinti.

**Északi-középhegység medencéi porózus termál (pt.2.5):** A víztest délen a pt.2.2 víztesttel határos. Iker víztest, a nyugati különálló része a Zagyva vízgyűjtőt és az Ipoly vízgyűjtőt érinti. FAVÖKO kapcsolat nincs.

**Cserehát sekély porózus (sp.2.7.1):** A víztestet nyugaton az sh.2.5, délen és keleten az sp.2.8.1 víztestek határolják. A víztesten lévő 3 db dombvidéki kisvízfolyás medre a sekély víztestre drénező hatással van. FAVÖKO kapcsolat van.



**Cserehát – Hernád-vízgyűjtő heggyvidéki (h.2.8):** A víztest keleten és délen a p.2.8.1, nyugaton a h.2.5 víztestekkel határos. FAVÖKO kapcsolat van.



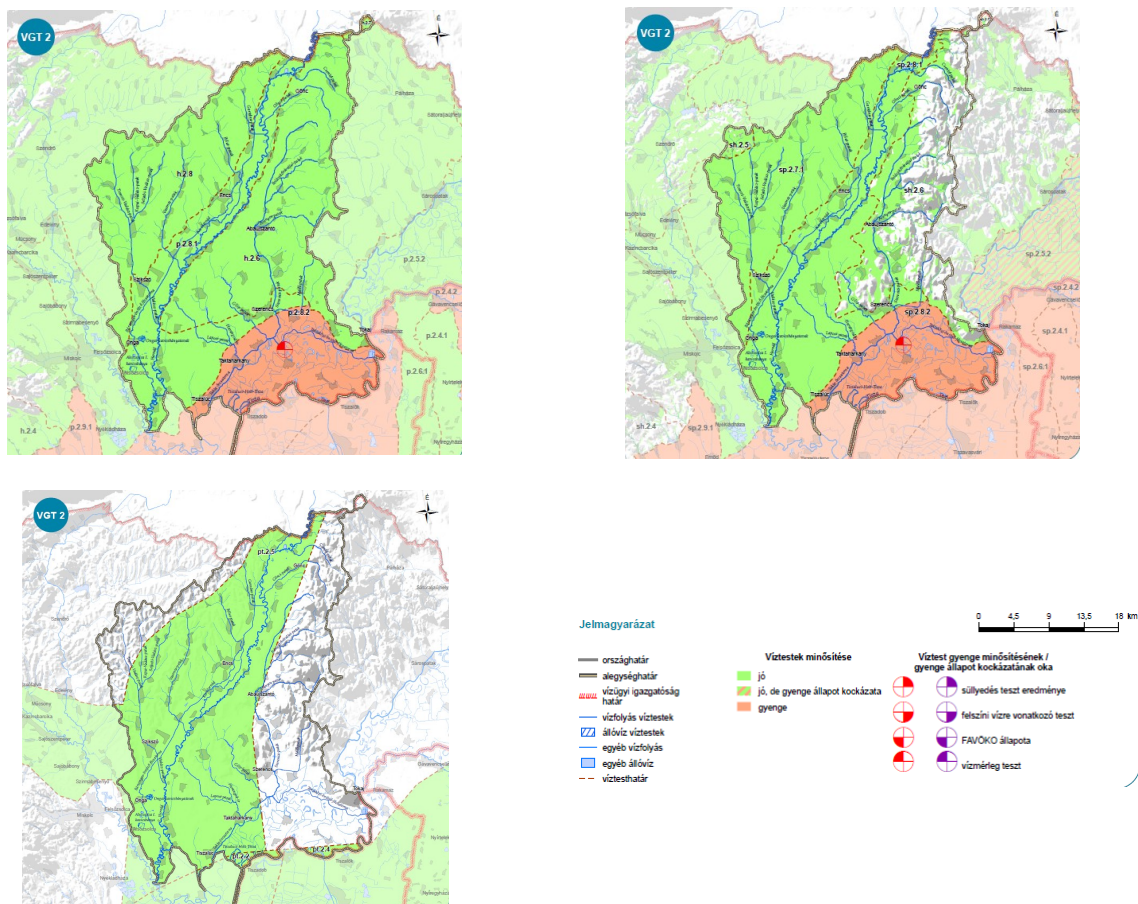
45. ábra Heggyvidéki felszín alatti víztestek

#### 4.3.7.1.Érintett felszín alatti víztest állapota

##### Felszín alatti víztestek mennyiségi állapota

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

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



46. ábra Sekélyporózus és porózus víztestek mennyiség állapota (Forrás: VKGTT 2017.)

Víztest kód	pt.2.5	sp.2.7.1	h.2.8
Süllyedés teszt	jó	jó	jó
Vízmérleg teszt	-	jó	jó
Felszíni vízre vonatkozó teszt	-	jó	jó
Vizes és szárazföldi ökoszisztémák állapota	-	jó	jó
Intrúziós teszt	jó	-	-
Összesített minősítés	jó	jó	jó

64. táblázat A mennyiségi tesztek eredményei a VGT2-ben az érintett víztest esetében

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

#### Felszín alatti víztestek kémiai állapota

VOR kód	AIQ565	AIQ576	AIQ575
Víztest kódja	pt.2.5	sp.2.7.1	h.2.8
Víztest neve	Északi-középhegység medencéi	Cserehát	Cserehát - Hernád-vízgyűjtő
Diffúz szennyeződés (nitrát, ammónium) a víztesten	-	jó	jó
Szennyezett ivóvízbázis védőterület	jó	jó	jó
Összesített trend szerinti víztest minősítés	jó	jó	jó
Felszíni vizek állapota	-	jó	jó
Felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota	-	-	-
Intrúziós teszt	jó	-	-
Összesített kémiai minősítés	jó	jó	jó

65. táblázat Az érintett felszín alatti víztestek kémiai állapota (VGT2)

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

#### FAV vízkivételek m<sup>3</sup>/év a VGT2-ben

Víztest kód	Víztest neve	VGT2 állapot m <sup>3</sup> /év,				
		Ivóvíz	Ipari	Öntözés/Mezőgazdaság	Fürdővíz	Összesen
pt.2.5	Északi-középhegység medencéi	-	-	-	20	20
sp.2.7.1	Cserehát	76	1	8	-	86
h.2.8	Cserehát - Hernád-vízgyűjtő	198	3	2	-	209

66. táblázat Vízhasználatok az érintett felszín alatti víztestek esetén m<sup>3</sup>/év a VGT2-ben

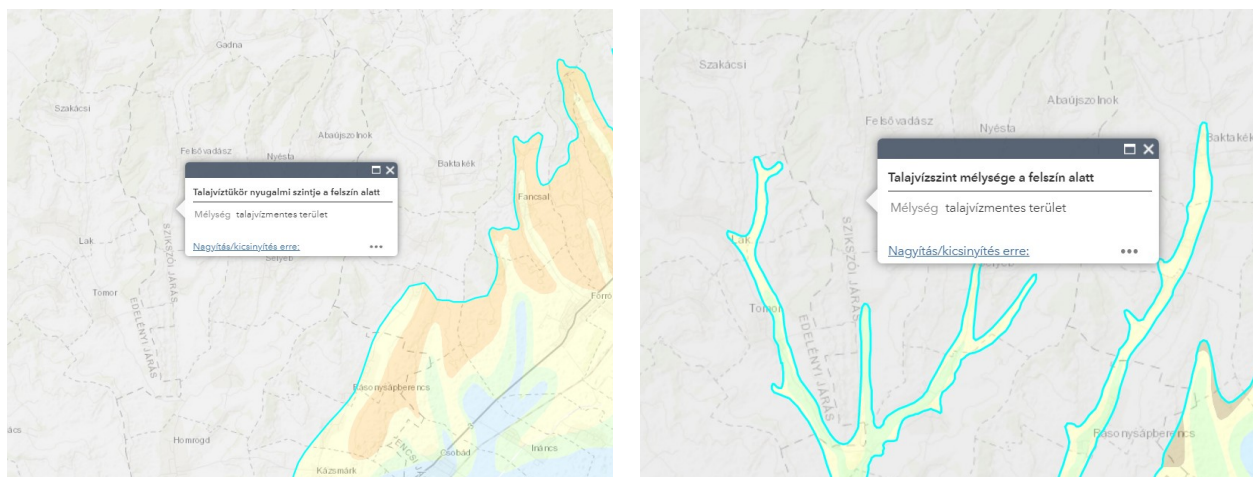
A felszín alatti vizeket érő terhelések a térségben jellemzően ipari és mezőgazdasági eredetűek. Az alegység felszín alatti ivóvízbázisainak jelentős hányada sérülékeny földtani környezetben helyezkedik el. A felszín alatti víz nitrát szennyezését a települések mellett a mezőgazdasági termelésből származó diffúz nitrát terhelés tovább fokozza, bár a tervezett tározó közvetlen környezet nem nitrát-és tápanyagérzékeny jelenleg.

#### 4.3.7.2. Talajvíz helyzete

Összefüggő „talajvíztükör” csak a völgyekben van, kb. 4 m mélyen. Típusa kalcium-hidrogénkarbonátos és igen kemény. Felhasználhatóságát a nitráttartalom is gátolja. Az artézi kutak száma kevés, a vízhozamuk változó.

A talajvíz helyzete a feltáró fúrások alkalmával vizsgálta a VIZTERV Environ Kft.

A talajvíz szintje a feltárás időpontjában (2021.09.01.- 03.) -0,70 – 2,80 m között volt a terepszint alatt, de a 12 és 15. sz. fúrásoknál nem érték el.



47. ábra Talajvíztükör és talajvízszint helyzete

Hidrológiai adatok a VÍZRAJZI ÉVKÖNYV 2016 alapján

Törzsszám: 001775

Állomás neve: Encs

EOV X: 334329 m; EOV Y: 804263 m

Terepmagasság: 133,93 mBf

Kútmélység: 6,1 m

Évi középvízszint: 2,59 m

### Terepi mérések

Laboratórium: ProKat Mérnöki Iroda Tervezési, Fejlesztési és Tanácsadó Kft HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratórium (4031 Debrecen, Köntösgát sor 1-3.)

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

A 2021. 10.01-én a területen végzett feltáró fúrás adatai.

Fúrás jele	EOV Y	EOV X	Talajvízszint - megütött – (m)	Talajvízszint - nyugalmi – (m)
Kupa	334995	788560	2,70	1,90

67. táblázat Fúrások talajvízszint adatai

A területen a terepszint alatti átlagos nyugalmi talajvízmélység 2 m környékén volt mérhető a vizsgálat időpontjában. A talajvíz a – a fedőréteg tulajdonságait is figyelembe véve normál 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 0,5-0,8 m lehetséges.

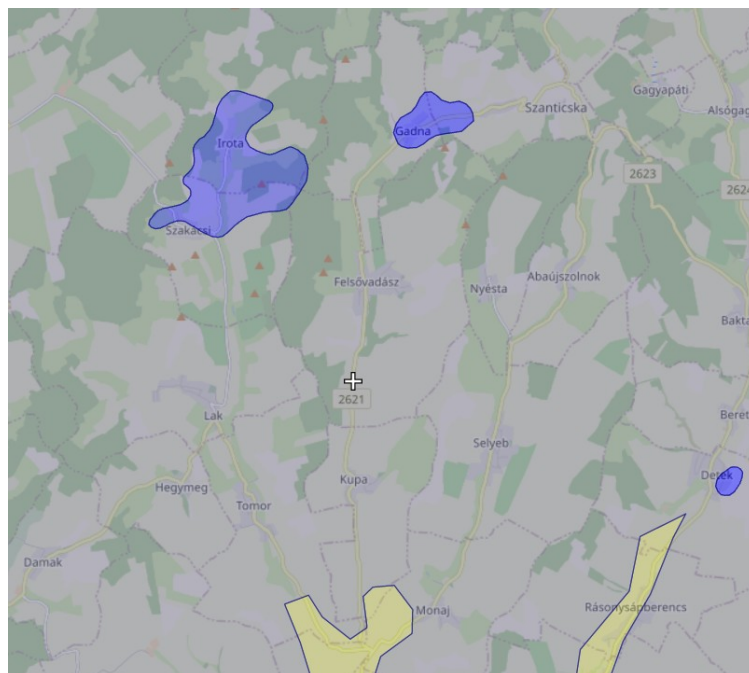
Rétegtrend:	0,00 – 0,80	Sötétbarna színű bolygatott, kissé szerves agyagos talaj (orgclS)
	0,80 – 3,00	Sárgásbarna színű közepes sovány agyag (Cl)
	3,00 – 6,00	Sárgásbarna színű közepes agyag, iszapos betelepülésekkel (Cl)
Megütött vízszint: - 2,70 m		Nyugalmi vízszint: - 1,90 m

### 4.3.8. Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása

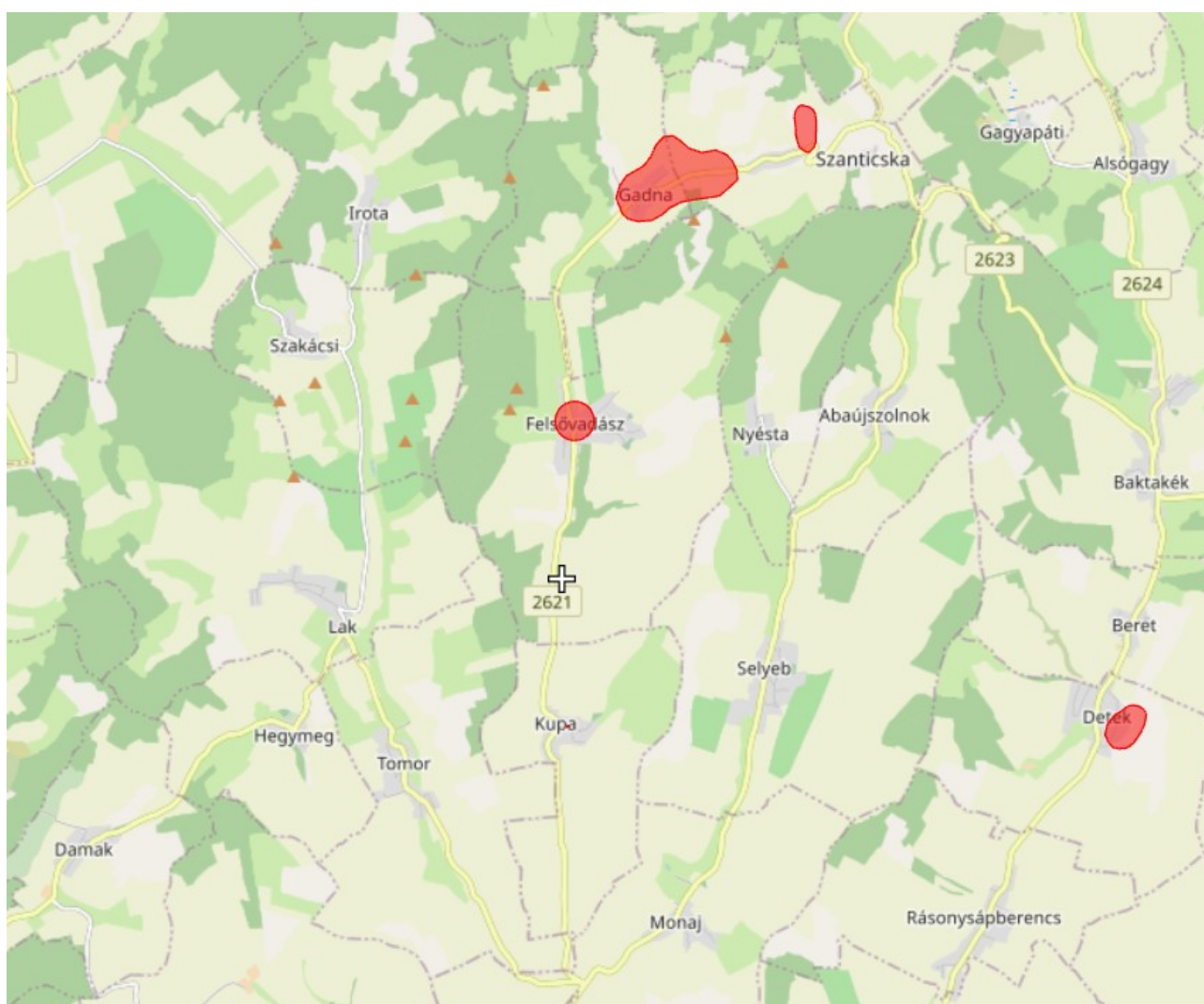
Kupa és Felsővadász közigazgatási területe –a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint, - **érzékeny**.

219/2004. (VIII.21.) Kormányrendelet 2. sz. melléklete alapján készített térkép szerint a vizsgált telep területe a 2 a, - *Azok a területek, ahol a csapadékból származó utánpótlódás sokévi átlagos értéke meghaladja a 20 mm/évet.* - külön jogszabály szerint - kijelölt, illetve előzetesen lehatárolt belső-, külső- és végleges vízjogi határozattal kijelölt hidrogeológiai védőterületei. – érzékenységi kategóriában helyezkedik el.





48. ábra A terület érzékenységi besorolása



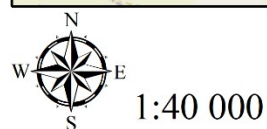
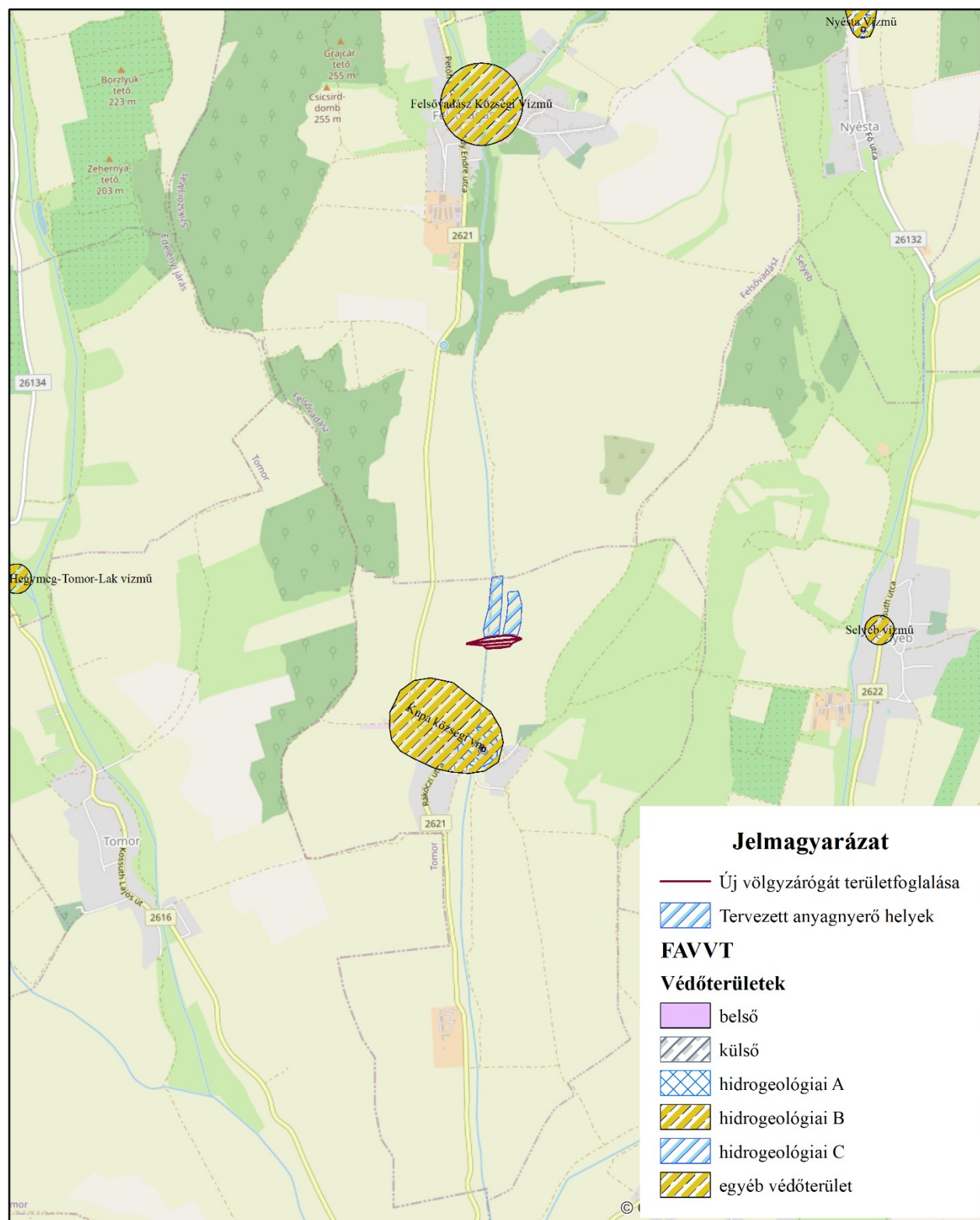
49. ábra Vízbázis védőterületek



Vízbázis védőterületet a tervezett tározó területe nem érint.

Vízbázis VOR kódja	Vízbázis kódja	Víztest kód	Vízbázis sérülékeny-e?	Település	Vízbázis név	Vízbázis típuskódja
ALG307	4144-10	h.2.8	nem	Kupa	Kupa községi vm.	R Q1 Iv5
ALF985	4108-10	h.2.8	igen	Felsővadász	Felsővadász Községi Vízmű	R Q1 Iv6

68. táblázat Legközelebbi vízbázis védőterület



Meters  
0 230 460 920 1380

Környezeti hatásvizsgálat

Terv megnevezése: Kupai zöldtározó létesítése

Engedélyes: Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF)

1012 Budapest, Márvány utca 1/D.

Rajz megnevezése: Vízbázis védőterületek



50. ábra Vízbázisok

### 4.3.9. A felszín alatti víztest minősége

Vizsgáló laboratórium: HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratórium

Akkreditáció száma: NAT-1-1776/2019.

Vizsgálat időpontja: 2021.10.02.

Vizsgált paraméterek	M.e.	Határérték	1.
pH	[-]	6-9	7,48
Fajlagos elektromos vezetőképesség 25°C-on	µS/cm	2500	1678
Ammonium	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	0,17
Nitrát	mg/dm <sup>3</sup>	50	16
Nitrit	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	0,061
Ortofoszfát	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	0,089
Szulfát	mg/dm <sup>3</sup>	250	139

69. táblázat Általános vízkémiai vizsgálatok:

Vizsgálati paraméterek	Határérték	1.
Arzén [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,010	0,005
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	0,035
Molibdén [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,020	0,018
Nikkel [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,020	0,014
Ólom [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,010	0,006
Szelén [µg/dm <sup>3</sup> ]	0,010	<0,02
Cink [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,200	0,052
Higany [µg/dm <sup>3</sup> ]	1	<0,050

70. 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>	<10

71. táblázat Alifás szénhidrogének vizsgálata a talajvízben

A vizsgált területek környezetében található talajvízre az enyhén lúgos kémhatás jellemző.

A vezetőképesség az oldat elektromos ellenállásának reciproka, 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 nem haladta meg a megengedett határértéket.

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 (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) és nitráttá (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Az oxidációt a majdnem minden vízben megtalálható *Nitrobakter* és *Nitrosomonas* végzi. A denitrifikáció során anaerob körülmények között a nitritet és a nitrátot oxigénforrásként használva baktériumok a nitrátot nitritté, majd nitrogénné redukálják. A keletkezett nitrogéngáz eltávozik a levegőbe. A nitrogénformák egymáshoz viszonyított aránya igen fontos mutatóegyüttes a vízminőség meghatározásakor. A vizekben legfeljebb csak

kis mennyiségben szoktak előfordulni, jó fokmérői a felszín közeli talajvizek szerves eredetű friss szennyeződésének, amikor még a patogén baktériumok is életben lehetnek. Ezért a felszín közeli talajvízben észlelt ammónia mindig arra enged következtetni, hogy a felszín alatti vizet valamilyen antropogén tevékenység szennyezte be. Az ammónia néha szervesen eredetű is lehet. Ilyenkor nitrátokból és nitritekből kénhidrogénnel, kétvegyértékű vassal, humusztartalmú organikus anyagokkal (stb.) való redukció eredményeképpen keletkezik.

A mérési eredményekből jól látható, hogy a fúrási ponton határérték-túllépés nem volt tapasztalható nitrogénformák tekintetében.

A szulfát-ion főleg üledékes kőzetek oldódása 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 szulfácion tekintetében szennyezettség nem volt tapasztalható.

A talajvízben szennyezettségi határértéket meghaladó szennyezettség nem volt kimutatható nehézfém, ill. alifás szénhidrogén tekintetében.

## **4.3.10. Élővilág és természetvédelmi érintettség**

---

### **4.3.10.1. Élővilág alapállapota**

---

#### **4.3.10.1.1. Magasabb rendű növényzet**

---

##### *4.3.10.1.1.1. Általános florisztikai és vegetációs vonatkozások*

---

A vizsgálati terület florisztikai alapon a Közép-Európai flóraterület Pannóniai flóratartományának Északi-középhegység (Matricum) flóravidékében elhelyezkedő Tornai-hegység és Cserehát (Tornense) flórajárásba sorolható (PÓCS 1981). Az elsősorban a növényzet sajátosságai alapján kialakított vegetációs kistájak rendszere (MOLNÁR et al. 2009) alapján a vizsgálati terület a Cserehát vegetációs kistáj területére esik.

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

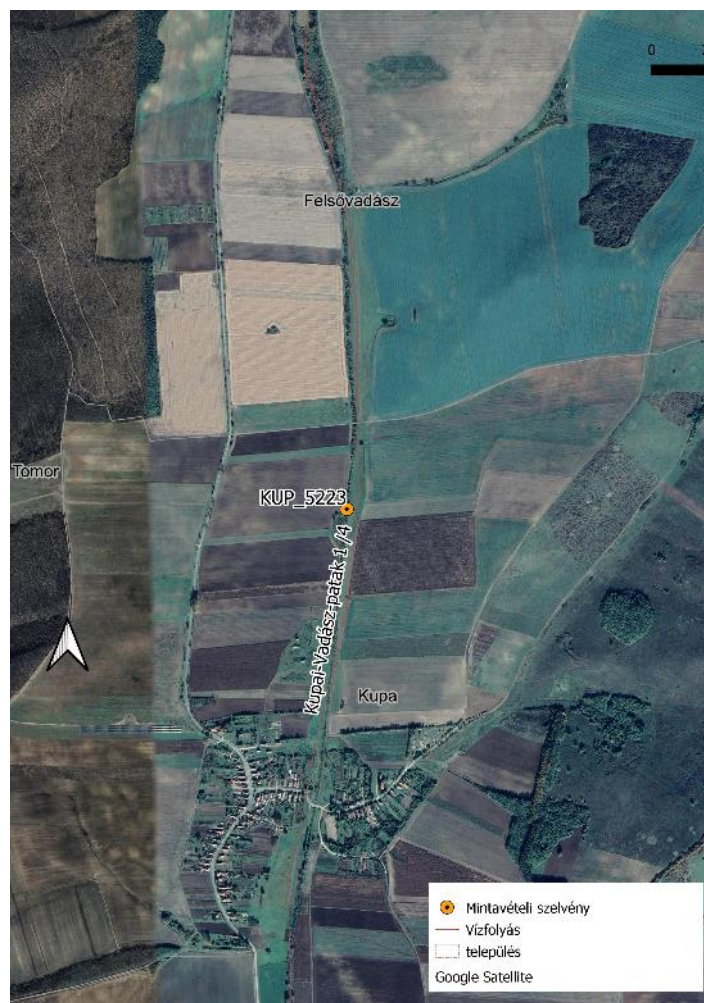
---

#### **Élőhelytérképezés, alapállapot-felmérés**

A beavatkozás által érintett terület bejárására 2021. június 11-én került sor. A vizsgálati területről élőhelytérképet készítettünk az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer röviden „Á-NÉR” (Bölöni et al. 2011) által alkalmazott módszernek megfelelően. A nevezéktan Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság munkáit követi. A vizsgálati terület a tervezett tározó árvízi vízszintje által kimetszett poligonnál (~55 ha) kissé nagyobb volt.

#### **Ökológiai állapotértékelés mintavételi módszer**

A Kupai-Vadász-patakon egy kijelölt mintavételi szelvényben végeztünk felvételezést az ökológiai állapotértékeléshez.



51. ábra. Ökológiai állapotértékeléshez kijelölt mintavételi pont a Kupai-Vadász-patakon

A makrofiton felmérés a „Módszertani útmutató a Makrofiton élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához” c. protokoll alapján készült (LUKÁCS et al. 2015). A módszertan a makrofita növények összeírásán alapul. Makrofita növénynek nevezzük azokat a növényeket, amelyek a megfigyelés pillanatában a vízben pusztán szemmel észrevehetőek és meghatározhatóak (HOLMES és WHITTON 1977). Ez alapján a vízi makrofita növény, mint kategória, magába foglalja a vízben élő vagy életmenetének egy adott szakaszában a vízhez erősen kötődő edényes növényeket, mohákat, májmohákat és harasztokat, illetve a makroalgák (pl. csillárkamoszatok) egy jelentős csoportját is. De a teresztrisz fajok pillanatnyilag vízben álló képviselőit is ide soroljuk, ezek közül azokat a fajokat, amelyek fotoszintetizáló szerveiket állandóan vagy minden évben néhány hónapra vízben alámerülten, a víz felszínén úsztatva vagy a vízből kiemelve tartják. A makrofita mintavétel során a kijelölt 100 m hosszú mintavételi sávban (továbbiakban vizsgálati transzekt) található összes makrofita faj nevét felírtuk, és minden fajhoz növény mennyiség indexet becsültünk. A növény mennyiség index skála ötfokozatú:

- 1 = ritka, szálszerűen előforduló faj;
- 2 = ritka, de már kisebb csoportokban megjelenő faj;
- 3 = a felméréndő sávban gyakori, de nem alkot összefüggő telepeket;
- 4 = nagy kiterjedésű, sűrű állományokkal rendelkeznek, de csak a felméréndő sáv egy kisebb részén;
- 5 = a teljes sávban folyamatosan nagy mennyiségben, összefüggő telepeket alkotó faj.

Mintavételi helyszíneként a protokoll kizárólag a "channel area"-t jelöli meg (a továbbiakban vizsgálati zóna). A vizsgálati zóna kiterjed a vízben található növényzet teljes zonációs spektrumára, illetve a parti vegetáció egy részére is. A parti vegetáció határának azt a vízszintet tekintjük, amely az év legalább 85%-ában víz alatt van. A 85% és 50%-os éves vízborítottságú területeket "Bank area"-nak nevezzük (ez megfeleltethető a locsolási zónának is).



### Ökológiai állapotértékelés számítási módszer

A makrofiton minősítési módszertan (LUKÁCS et al. 2015) a német Referencia Index (SCHAUMBURG et al. 2006, 2007) alapján került kidolgozásra. A referencia index (RI) számítása az alámerült, szabadon úszó, gyökerező hínarak, illetve az iszap- és mocsári növények adatai alapján történik. A minősítés során a terepi helyszínen megállapított 1–5-ig terjedő terjedő abundancia értékeket a Braun-Blanquet-féle borítási középértékekre konvertáltuk (ENGLONER 2012) az alábbi táblázatban bemutatott módon.

A DAFOR skála számszerű értéke	Konverzió (A Braun-Blanquet-féle borítási középérték*)
1	3 ( $0 < x \leq 5\%$ )
2	15 ( $5 < x \leq 25\%$ )
3	37.5 ( $25 < x \leq 50\%$ )
4	62.5 ( $50 < x \leq 75\%$ )
5	87.5 ( $75 < x \leq 100\%$ )

72. táblázat. A kapott abundancia értékek konverziója Braun-Blanquet-féle borítási értékekre (a továbbiakban mennyiségi értékek)

\*A középértékekhez tartozó eredeti borítási érték tartományok a zárójelben vannak feltüntetve.

A mintavételi helyszínen talált fajokat a módszertan 1. és 2. táblázata alapján indikációs csoportokba rendeztük, melyek a következők voltak:

A-csoport: Olyan fajok, amelyek referenciális, vagy azt megközelítő ökológiai állapotú élőhelyeken nagy egyedszámban fordulnak elő;

C-csoport: Olyan fajok, amelyek referenciális, vagy azt megközelítő ökológiai állapotú élőhelyeken nem, vagy csak ritkán fordulnak elő. Jellemzően zavart élőhelyek domináns fajai;

B-csoport: Olyan fajok, amelyek kitüntetett indikációs tulajdonsággal nem rendelkeznek, jellemzően mind zavart, mind referenciális állapotú élőhelyeken nagy mennyiségben megtalálhatóak.

A módszertan által használt víztest-tipológia

Vízfolyások

MRw – Hegyvidéki meszes és szilikátos aljzatú rhitrális jellegű patakok

LRw – Nagy méretű folyók

SRw – Kis- és közepes méretű folyók

Nem releváns folyóvíz típusok – Nagyon nagy és Duna méretű folyók

Állóvizek

AP – Szikes tavak

SL – Sekély tavak

RES – Dombvidéki mélyvízű tározók, illetve domb- és síkvidéki kavicsbánya tavak

Csoport mennyiség számítása

A vizsgálandó víztesttípusban (oszlop) szereplő fajok figyelembevételével az egy indikációs csoportba tartozó fajok abundancia értékeit össze kell adni.

A referencia index (RI) számítása

Minden víztesttípusban az alábbi képlet segítségével kell kiszámítani a Referencia Indexet:

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} - \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n_g} Q_{gi}} * 100$$

ahol:

RI = referencia index;

QAi = Az 'A' csoportba tartozó fajok “mennyisége”;

QCi = A 'C' csoportba tartozó fajok “mennyisége”;

Qgi = Mind a három csoport fajainak “mennyisége”;

nA = Az 'A' csoport fajainak száma;

nC = A 'C' csoport fajainak száma;

ng = (A+B+C) teljes fajsám.

### A végleges minősítés (EQR)

Az RI érték az alábbi képlet segítségével alakítható át a VKI által megkövetelt 0 és 1 közé eső értékké:

$$EQR = \{(RI + 100) * 0,5\} / 100.$$

A határértékek a következők:

	Ökológiai állapot	AP	SL	RES	SRw	LRw	MRw
		EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR
Kiváló	5	1.00 – 0.61	1.00 – 0.63	1.00 – 0.71	1.00 – 0.71	1.00 – 0.71	1.00 – 0.68
Jó	4	0.60 – 0.31	0.62 – 0.55	0.70 – 0.51	0.70 – 0.38	0.70 – 0.48	0.67 – 0.55
Közepes	3	0.30 – 0.16	0.54 – 0.27	0.50 – 0.31	0.37 – 0.11	0.47 – 0.30	0.54 – 0.25
Gyenge	2	0.15 – 0.05	0.26 – 0.01	0.30 – 0.05	0.10 – 0.05	0.29 – 0.05	0.24 – 0.05
Rossz	1	-	-	-	-	-	-

### A számítás feltételei

Nem tekinthető relevánsnak a faj (vagyis a számítási feltételek ellenőrzésekor nem kell figyelembe venni), ha a módszer leírásához kapcsolódó 1. és 2. táblázatban a fajhoz tartozó adott oszloprészben nincs egy faj mellett kategória, vagy ha egy olyan faj kerül elő a felmérés során, amelyet a módszer 1. vagy 2. táblázata nem tartalmaz. Ha az ilyen, nem releváns fajok mennyisége magas, úgy az a teljes számítást torzíthatja.

Ha a nem releváns fajok abundancia összegének aránya  $\geq 25\%$ , a számított index értéke nem tekinthető megbízhatónak.

További számítási kritériumok vízfolyások esetében

- Az indikátor (módszer 1. vagy 2. táblázatában szereplő) fajok abundancia értékének összege eléri a 16-ot.
- Az indikátor fajok számának aránya eléri a 75%-ot.

További számítási kritériumok állóvizek esetében

- Az indikátor (módszer 1. vagy 2. táblázatában szereplő) fajok mennyiségeinek összege eléri az 55-öt, kivéve a szikes tavakat, ahol ez az érték minimum 15.

- Az indikátor fajok számának aránya eléri a 75%-ot.

További feltételek

- Ha a fajszám kevesebb mint kettő, a minősítés eredménye nem releváns. Az EQR = 1.
- Ha az alábbi fajok dominánsan jelennek meg a területen (a teljes mennyiségük legalább 80% a teljes minta mennyiséghez viszonyítva), az RI értékét 50-nel csökkenteni szükséges:
  - *Amorpha fruticosa*
  - *Elodea canadensis/ nuttallii*
  - *Myriophyllum spicatum*
  - *Najas marina*
  - *Potamogeton pectinatus*
  - *Ceratophyllum demersum*
  - *Ceratophyllum submersum*

Ha e feltételek miatt az RI értéke  $< -100$ , akkor  $RI = -100$ .

#### 4.3.10.1.1.3. A tározó területén végzett élőhelyterképezés és adatgyűjtés eredménye

A terület élőhelyterképezése során 31 élőhelyfoltot különítettünk el. Szembetűnő, hogy a tározó területének nagy része szántó. A természetes-természetközeli fajkészletből alig őrződött meg valami. A természetes élőhelyek átalakult maradványai nedves cserjések, nádasok-sásosok leginkább, egy kisebb, jó természetességű mocsárréttel. Ezek mellett az élőhelyek mellett egy mintegy 4 ha kiterjedésű elegyes égeres (égerliget maradvány) is megtalálható a területen.



1. kép. Ecsetpázsitos mocsárrét a patak mentén





2. kép. Enyves égerrel elegyes nyáras állomány

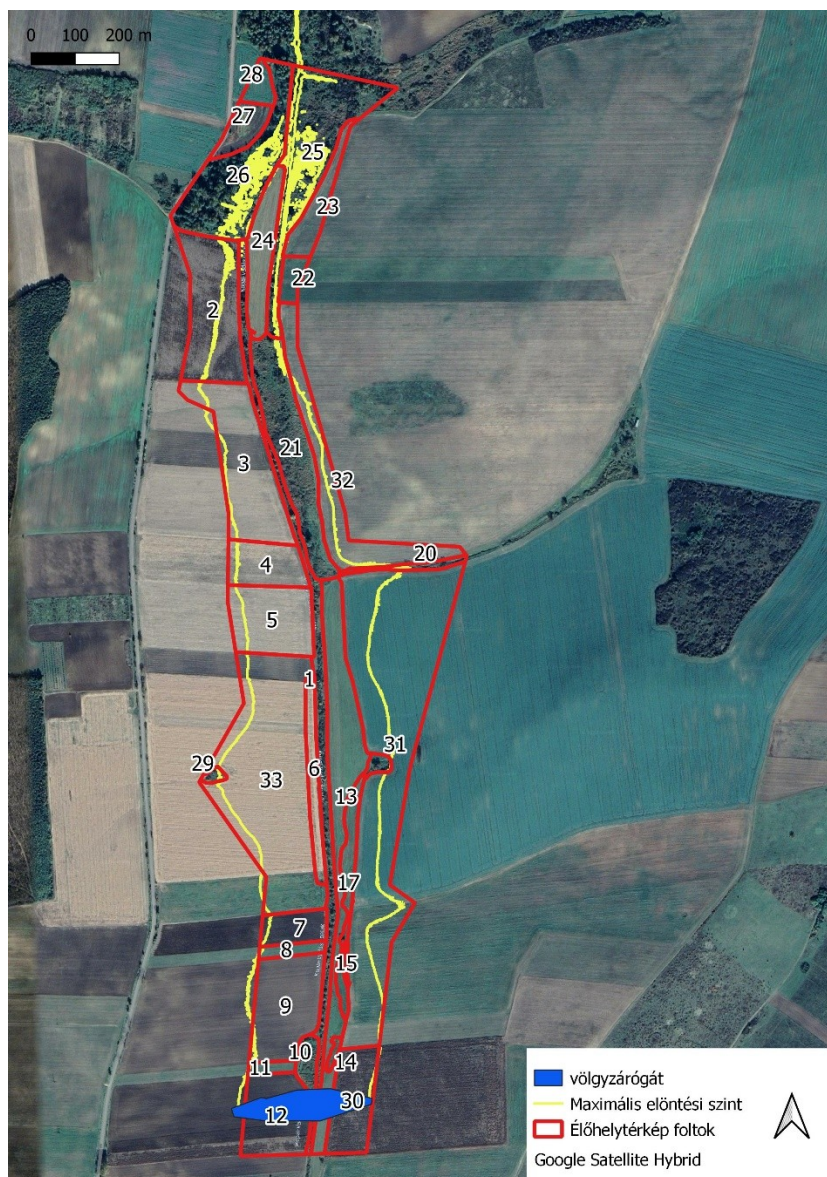
kód	szöveges jellemzés	gen Á- NÉR	TDO	jellemző fajok
1	A Kupai-Vadász-patak, és az azt kísérő vegetáció. Alapvetően egy jellegtelen puhafás élőhelysáv, illetve egy üde magaskórós hibridjeként fogható fel. Fajgazdag folt, ugyanakkor ez részben a folt méretéből, részben pedig a sok gyakori, generalista faj jelenlétéből adódik. Összességében inkább egy degradált élőhely, botanikai szempontból kiemelkedő értéket nem képvisel.	RB	3	<i>Salix fragilis</i> (domináns fásszáru), <i>Sambucus nigra</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Robinia pseudo-acacia</i> (egy-két példány), <i>Bromus sterilis</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Sisymbrium strictissimum</i> , <i>Arctium lappa</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Rubus caesius</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Aristolochia clematitis</i> , <i>Lamium album</i> , <i>Carduus crispus</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> (sok), <i>Althaea officinalis</i> , <i>Acer campestre</i> (jellemző), <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Rosa canina</i> agg., <i>Salix alba</i> , <i>Sambucus ebulus</i> , <i>Allium scorodoprasum</i> , <i>Sisymbrium strictissimum</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Lapsana communis</i> , <i>Vicia sepium</i> , <i>Galium mollugo</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rumex patientia</i> , <i>Salix cinerea</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Viscum album</i> ( <i>Salix fragilis</i> -en, kevés), <i>Festuca pratensis</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Trifolium hybridum</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Carex hirta</i> , <i>Dipsacus laciniatus</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Bromus hordeaceus</i> , <i>Petasites hybridus</i> (egy helyen, nem túl sok), <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Acer negundo</i> , <i>Euphorbia salicifolia</i> , <i>Berula erecta</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i>
2	Szántó.	T1	1	<i>Triticum aestivum</i>
3	Napraforgó vetés.	T1	1	<i>Helianthus annuus</i> , <i>Ambrosia artemisifolia</i> , <i>Thlaspi arvense</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Veronica persica</i> , <i>Euphorbia helioscopia</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Abutilon theophrasti</i> , <i>Sinapis arvensis</i>
4	Lekaszált lucernás.	T2	1	<i>Plantago major</i> , <i>Medicago sativa</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Lolium perenne</i>
5	Napraforgó vetés.	T1	1	<i>Helianthus annuus</i>
6	Egy zsióka dominálta belvizes sáv a szántóknak a patak felőli alsó részein. Láthatóan rendszeresen szántják, a szántó része.	OA	2	<i>Bolboschoenus maritimus</i> , <i>Ranunculus sceleratus</i> , <i>Veronica anagalloides</i> , <i>Veronica anagallis-arvensis</i> , <i>Euphorbia platyphyllos</i> , <i>Juncus bufonius</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Rumex crispus</i> , <i>Rorippa sylvestris</i> , <i>Lythrum hyssopifolia</i>
7	Szántó, kukorica vetés.	T1	1	<i>Zea mays</i>
8	Lekaszált lucernás.	T2	1	<i>Medicago sativa</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Plantago major</i>

9	Búzatábla.	T1	1	<i>Triticum aestivum</i> , <i>Lythrum hyssopifolia</i> , <i>Ranunculus sceleratus</i> , <i>Veronica anagalloides</i>
10	Egy alapvetően nád dominált folt, szegélyein cserjék, és néhány kisebb fa, valamint mocsári sás.	B1a	3	<i>Phragmites australis</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> (sok), <i>Symphytum officinale</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Salix cinerea</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Glyceria maxima</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Carex hirta</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Urtica dioica</i>
11	Lucernás. Természetesség: 1.	T2	1	<i>Medicago sativa</i>
12	Szántó, kukoricavetés.	T1	1	<i>Zea mays</i> , <i>Ambrosia artemisifolia</i> , <i>Veronica persica</i> , <i>Tripleurospermum perforatum</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Thlaspi arvense</i>
13	Egy jó természetességű mocsárrét, amely itt-ott sásrértbe fordul. A felmérés idejében az élőhely egy része le van kaszálva, de vélhetően az egészet kaszálják időnként.	D34	4	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Trifolium hybridum</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Rumex crispus</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Carex otrubae</i> , <i>Eleocharis palustris</i> , <i>Equisetum palustre</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Elymus repens</i> (kevés), <i>Potentilla anserina</i> , <i>Persicaria maculosa</i> , <i>Thalictrum lucidum</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Althaea officinalis</i> , <i>Potentilla reptans</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Carex acutiformis</i> (kisebb foltokban), <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Caltha palustris</i> (kevés), <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Vicia tetrasperma</i> , <i>Juncus inflexus</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Glyceria maxima</i> , <i>Carex riparia</i> , <i>Carex hirta</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i>
14	Vízi harmatkásás mocsárfolt. Nem túl fajgazdag, de természetes képet mutató állomány.	B2	4	<i>Glyceria maxima</i> (sok), <i>Phalaris arundinacea</i> (sok), <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Carex riparia</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Lythrum salicaria</i>
15	Zavart, jellegtelen csalános magaskórós.	OB	1	<i>Urtica dioica</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Arctium lappa</i> , <i>Lamium album</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Echinocystis lobata</i> , <i>Dactylis glomerata</i>
16	Néhány fűzből álló kis facsoport.	RA	1	<i>Phragmites australis</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Echinocystis lobata</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Poa trivialis</i>
17	Egy magassásrét, amiben a mocsári sás az uralkodó faj. A foltban kisebb szerephez jut a pántlikafű és a vízi harmatkása. Egy hagyásfa is található a foltban. Az élőhely nagy része a felmérés idejében le van kaszálva.	B5	4	<i>Carex acutiformis</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Glyceria maxima</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Salix fragilis</i> (1 példány), <i>Carex riparia</i>
20	Ez egy keskeny kis árok, amiben csordogál egy kis víz, ezt keretezi egy üde ruderalis magas kórós.	OB	2	<i>Salix triandra</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Sambucus ebulus</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Carduus crispus</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Salix fragilis</i> , <i>Arctium lappa</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Rubus caesius</i>
21	Egy degradált cserjés és nádas folt hibrid élőhelye. Jellemzőek a kisebb-nagyobb fűzök és a nád. A szegélyein üde magaskórós növényzet figyelhető meg. Nehezen járható, botanikai értelemben nem túl értékes élőhely.	B1a	2	<i>Phragmites australis</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Carex hirta</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Carduus crispus</i> , <i>Salix fragilis</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa canina</i> agg., <i>Carex acutiformis</i> , <i>Aristolochia clematitis</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Salix triandra</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Echinocystis lobata</i> , <i>Althaea officinalis</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Salix cinerea</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Sisymbrium strictissimum</i> , <i>Arctium lappa</i>
22	Lekaszált lucernás.	T2	1	<i>Medicago sativa</i>
23	Búza vetés.	T1	1	<i>Triticum aestivum</i> , <i>Vicia pannonica</i> , <i>Xanthium cf. italicum</i> , <i>Ambrosia artemisifolia</i> , <i>Lathyrus tuberosus</i> , <i>Veronica persica</i>
24	Szántó, kukorica vetés.	T1	1	<i>Zea mays</i>
25	Egy degradált cserjés és nádas folt hibrid élőhelye. Jellemzőek a kisebb-nagyobb fűzök és a nád. A szegélyein üde magaskórós növényzet figyelhető meg. Nehezen járható, botanikai értelemben nem túl értékes élőhely.	B1a	2	<i>Phragmites australis</i> , <i>Salix fragilis</i> (egy-két öreg fa is), <i>Urtica dioica</i> , <i>Arctium lappa</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Erigeron annuus</i> , <i>Lapsana communis</i> , <i>Carduus crispus</i> , <i>Salix cinerea</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Arabis glabra</i> (az élőhely szegélyén egy tő), <i>Symphytum officinale</i> , <i>Rubus caesius</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Thalictrum lucidum</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Carex hirta</i> , <i>Populus x</i>



				<i>canescens</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Sonchus asper</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Lemna minor</i>
26	Egy jellegtelen puhafás erdő, amiben alapvetően a fekete nyár a domináns faj, ugyanakkor kisebb égeres foltok is találhatóak benne, ami néhol kifejezetten egy gyengébb természetességű láperdő jelleget ad a folt egyes részeinek. Fajgazdag, de kissé degradált élőhely, jellemző, hogy a vaddisznók intenzív jelenléte miatt az élőhely már nem tud igazán természetes képet mutatni.	RB	3	<i>Populus cf. nigra</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Arctium lappa</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Rosa canina</i> agg., <i>Salix cinerea</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Carex riparia</i> , <i>Echinocystis lobata</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Berula erecta</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Solanum dulcamara</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> (az égerek alatt sok), <i>Chaerophyllum temulum</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Galium palustre</i> , <i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Alliaria petiolata</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Salix fragilis</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Sonchus palustris</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Sisymbrium strictissimum</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Polygonatum latifolium</i> , <i>Fraxinus pennsylvanica</i>
27	Egy nagyon gyomos kukoricavetés.	T1	1	<i>Zea mays</i> , <i>Veronica persica</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Chenopodium hybridum</i> , <i>Amaranthus powellii</i> , <i>Anagallis arvensis</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Echinocystis lobata</i> , <i>Ambrosia artemisiifolia</i> , <i>Thlaspi arvense</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Stachys annua</i> , <i>Euphorbia helioscopia</i> , <i>Stachys palustris</i>
28	Kukoricavetés, valamint egyéb termesztett növények: burgonya, hagyma.	T1	1	<i>Veronica persica</i> , <i>Zea mays</i> , <i>Allium cepa</i> , <i>Solanum tuberosum</i>
29	Egy cserjés, jellegtelen folt egy napraforgó táblában.	P2a	2	<i>Salix alba</i> (egy idős példány), <i>Elymus repens</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Equisetum arvense</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Salix triandra</i> , <i>Dipsacus laciniatus</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rumex crispus</i> , <i>Melandrium album</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Carex hirta</i> , <i>Rosa canina</i> agg.
30	Szántó, kukoricavetés.	T1	1	<i>Zea mays</i>
31	Szántó.	T1	1	
32	Szántó.	T1	1	
33	Szántó.	T1	1	

73. táblázat. A tározóterület élőhelyterképének adattáblája



52. ábra. A Kupai tározó tervezett területének élőhelytérképe: poligonok azonosítói

A tervezési terület élőhelyeinek természetessége összességében alacsony, ezt nagyon jól mutatja az élőhelytérképből származtatott következő ábra.

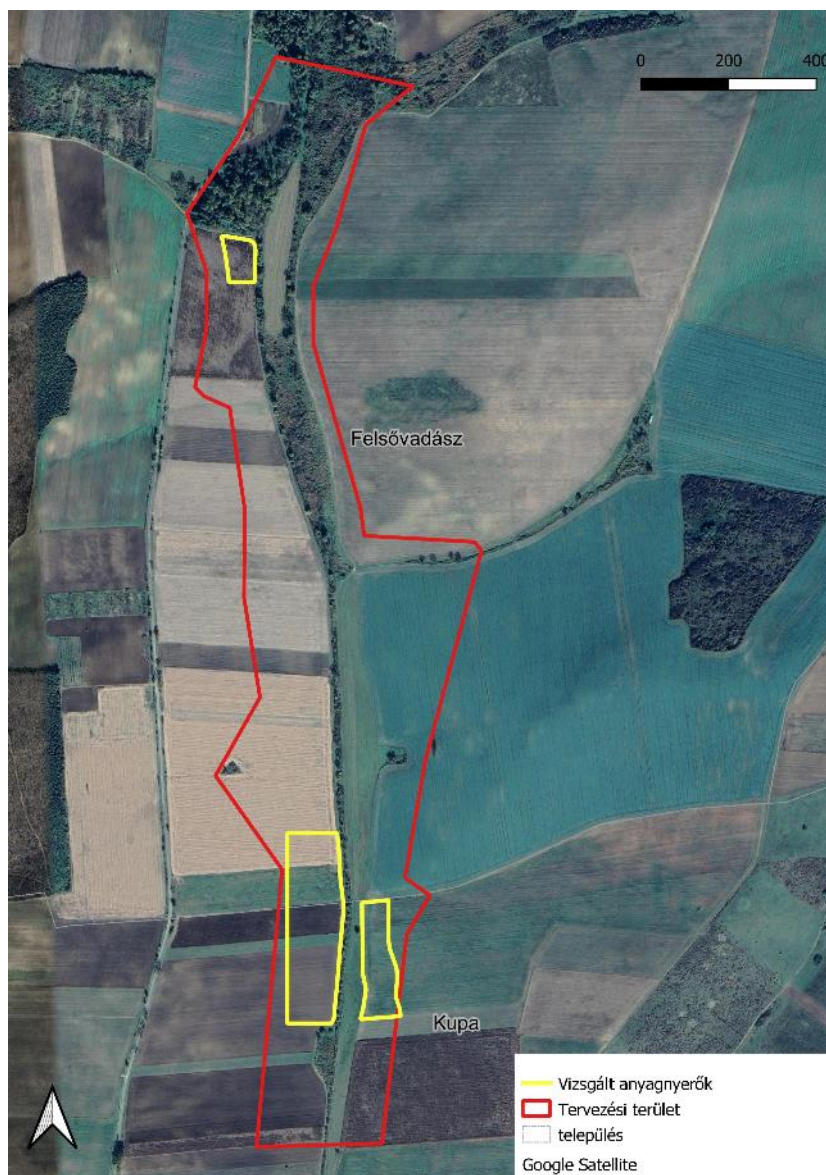


53. ábra. A tervezési terület élőhelyeinek természetességi értékei (1: teljesen leromlott/a regeneráció elején járó, 2: erősen leromlott/gyengén regenerálódott, 3: közepesen leromlott/közepesen regenerálódott, 4: „Jónak nevezett”, „természetközeli” / „jól” regenerálódott)

#### 4.3.10.1.1.4. A tervezett anyaggyerők növényzete

A vizsgált potenciális anyaggyerők a következő ábrán láthatók.





54. ábra. A vizsgált potenciális anyagnyerők átnézeti képe

Mindhárom tervezett anyagnyerő területe szinte kizárólag szántót érint. Ezeknek természetes növényzete nincs, a természetességi érték 1 (teljesen leromlott).

#### 4.3.10.1.1.5. A felmérés során előkerült védett növényfajok

A felmérés során két védett növényfajt mutattunk ki:

##### **Szálkás pajzsika (*Dryopteris carthusiana*)**

A faj Magyarországon jogszabályi oltalom alatt áll, természetvédelmi értéke 5.000 Ft. Magyarország területén viszonylag gyakori; lombdők-fenyvesek növénye.

A tervezési területen egy élőhelyfoltban (26. folt) találtuk, égerelegyes nyárasban.

Észlelt állomány nagysága összesen 2 tő.



3. kép. *Dryopteris carthusiana* a vizsgálati területen

### **Mocsári csorbóka (*Sonchus palustris*)**

A faj Magyarországon jogszabályi oltalom alatt áll, természetvédelmi értéke 5.000 Ft. Magyarország területén helyenként nem ritka, patak völgyek, nedves területek növénye.

A tervezési területen egy élőhelyfoltban (26. folt) találtuk, égerelegyes nyárasban.

Észlelt állománymagysága összesen 4 tő.



4. kép. *Sonchus palustris* a vizsgálati területen





55. ábra. A védett növényfajok előfordulási területei

#### 4.3.10.1.1.6. A Kupai-Vadász-patak érintett szakaszán végzett ökológiai állapotértékelés eredményei

##### 4.3.10.1.1.6.1. A mintavételi szelvények aktuális növényzete (2021. évi bejárás alapján)

#### KUP 5223 – Kupai-Vadász-patak (Kupa, Szakadás-dűlő)

A vízmélység 0,25–0,5 m között változott, a vízfolyásban az áramlás alig észrevehető volt. Az üledékben jelentős az iszap frakció aránya. A meder keresztmetszete viszonylag keskeny és alacsony vízállási viszonyok uralkodtak a mintavétel idején. A növényzet összborítása a vizsgálati zónára vonatkoztatva 20% volt. Legnagyobb borítási értékkel a vörös acsalapu (*Petasites hybridus*) és a keskenylevelű békapohár (*Berula erecta*) rendelkezett. Alámerült hínarak nem fordultak elő.



5. kép. A KUP\_5223 vizsgálati transzezt jellemző élőhelyi képe 2021-ben

#### 4.3.10.1.1.6.2. Ökológiai állapot-értékelés a makrofiton minősítési módszertan segítségével

##### Összesített eredmények

Mintavételi szelvény kódja	EQR	Ökológiai állapotminőségi osztály
KUP_5223	0,83	kiváló

74. táblázat. A magasabbrendű növényzet alapján kapott ökológiai állapotminőségi osztály a mintavételi szelvényben

##### KUP 5223 – Kupai-Vadász-patak (Kupa, Szakadás-dűlő)

A szelvényben kimutatott edényes növényfajok gyakorisági sorrendben a következők voltak: *Berula erecta*, *Petasites hybridus*, *Scirpus sylvaticus*, *Angelica sylvestris*, *Carex acutiformis*, *Equisetum palustre*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Poa trivialis*, *Sparganium erectum*, *Alopecurus pratensis*, *Salix fragilis*. A biotikai adatokból származtatott értékekből az látható, hogy relatíve nagyobb számban voltak jelen a „B” indikációs csoportba tartozó fajok, vagyis azok, amelyek kitüntetett indikációs tulajdonsággal nem rendelkeznek, és jellemzően mind zavart, mind referenciális állapotú élőhelyeken nagy mennyiségben megtalálhatók. Ezek a fajok a következők voltak: *Angelica sylvestris*, *Carex acutiformis*, *Equisetum palustre*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Poa trivialis*, *Sparganium erectum*. Az „A”, vagyis a referenciális ökológiai állapotú élőhelyeken előforduló (természetes állapotokra utaló) fajok a következők: *Berula erecta*, *Petasites hybridus*, *Scirpus sylvaticus*, a konverzió során kapott abundancia érték és mennyiségi egység is magasabb volt a „C”, vagyis referenciális ökológiai állapotú élőhelyeken ritkán előforduló (zavart élőhelyekre jellemző) csoportba sorolható fajok mennyiségénél.

#### 4.3.10.1.2. Egyenesszárnyúak

##### 4.3.10.1.2.1. Előzmények

Bár hazai viszonylatban az egyenesszárnyúak a jól kutatott rovarcsoportok közé tartoznak (Rácz 1998, Nagy & Rácz 2007) a tervezett beavatkozással érintett területekre publikált adatot nem találtunk. A környező területeken azonban több értékes faj adata ismert és publikált. Ilyen például a közösségi jelentőségű *Isophya*



*stysi*. A faj jelenléte legközelebb Rakacaszend határában a Barakonyi-patak völgyében lett kimutatva (Garai & Szabó 2002). Ezen elterjedési adat alapján igényel a Kupai tározó vizsgálatot.

A Kupai tározó területét fedő UTM cella egyenesszárnýú faunájára egyáltalán nem találtunk publikált adatot.

#### 4.3.10.1.2.2. A vizsgálatok módszere és időpontja

A tervezett beavatkozással érintett területen a tényleges mintaterületek légifotók alapján lettek kijelölve, majd az *a priori* kijelölést szükség esetén, a terepbejárás során módosítva alakult ki a vizsgált mintaterületek végleges csoportja. A mintaterületek úgy kerültek elhelyezésre, hogy azok minden, a területen előforduló, egyenesszárnýúak szempontjából relevánsnak tekinthető élőhelytípust reprezentáljanak. Kvantitatív mintavételekre a Kupai tározó esetén 2021. július 25-én került sor 16 pont alapján kijelölt, összesen 14 transzeken és mintaterületen.

A terepbejárások és mintavételek az egyenesszárnýúak fenológiai tulajdonságainak megfelelően kerültek ütemezésre. A tavasz és nyárelő hűvös időjárása miatt az egyenesszárnýú együttesek a vizsgált időszakban általában jelentős fenológiai késében voltak, így az időpontok megfeleleltek a kiemelt fontosságú fajok vizsgálatának és egybeestek a dombvidékre/középhegységre jellemző együttesek fajsám maximumával, amikor a mintavételek a lehető legteljesebb képet tudják nyújtani azok összetételéről.



56. ábra. A Kupai tározó létesítésével érintett terület felmérése során 2021. június 25-én felmért egyenesszárnýú mintaterületek (P01-16 pontok). Piros poligon: hatásterület, Zöld poligonok: légifotók alapján *a priori* kijelölt vizsgálandó területek

A közösségi szintű mintavételeket egyeléssel kiegészített fűhálózással végeztük derült napsütéses időben. A mintavételezést 45 cm átmérőjű fűhálóval, mintánként 100–300 hálócsapással hajtottuk végre. A hálót a befogott egyedek mennyiségétől függően 50, illetve 100 csapás után ürítettük, ügyelve a befogott állatok épségére. A fűhálózás bizonyos esetekben (magas, tömött, vagy nagyon kis borítású alacsony gyeppen, illetve szegélyekben) nehezen és jelentős saját hibával alkalmazható, ezért kiegészítésként legtöbb esetben egyelést is végeztünk (5–10 perc/minta). Az egyeléssel gyűjtött anyag fontos plusz információt nyújt (hálóval be nem fogott fajok) a kvalitatív elemzéshez, mivel ez a módszer a ritka fajok tekintetében szelektív, azokat a fűhálónál hatékonyabban gyűjti (Gardiner et al. 2005, Nagy et al. 2007). Ezen túl a kijelölt mintaterületek közt haladva az ott vizuálisan, vagy hang alapján észlelt fajokat is feljegyeztük.

A befogott egyedeket terepi határozást követően elengedtük. A határozáskor Harz (1957, 1969, 1975) határozókulcsait vettük alapul.

#### 4.3.10.1.2.3. A tervezett beavatkozási terület felmérési eredményeinek bemutatása

A mintavételek során összesen 21 egyenesszárnyú faj jelenlétét igazoltuk a 14 vizsgált mintaterületen. Ezek közül 10 faj az Ensifera 11 faj pedig a Caelifera rendbe tartozott. A kvantitatív mintavétellel érintett területeken összesen 202 egyenesszárnyú egyed került befogásra. A minták átlagos egyedszáma kicsi, 25,25 egyed/mintaterület volt. A vizsgált területek átlagos fajszáma 6,35 volt, ami szintén alacsonynak ítéltető. A legfajgazdagabb területeken (f05, f10 f11-12) egyenként 9 faj jelenléte volt igazolható, ami nedves gyepekben átlagosnak tekinthető (lásd az alábbi táblázatot).

Ensifera										Caelifera													
	EOV-X	EOV-Y	<i>Conocephalus fuscus</i>	<i>Decticus verrucivorus</i>	<i>Leptophyes albovittata</i>	<i>Oecanthus pellucens</i>	<i>Phaneroptera falcata</i>	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	<i>Platycleis affinis</i>	<i>Roeseliana roeselii</i>	<i>Ruspolia nitidula</i>	<i>Tettigonia viridissima</i>	<i>Aiolopus thalassinus</i>	<i>Chorthippus apricarius</i>	<i>Chorthippus brunneus</i>	<i>Chorthippus dorsatus</i>	<i>Chorthippus oschei</i>	<i>Chrysocraon dispar</i>	<i>Euthysira brachyptera</i>	<i>Mecostethus parapleurus</i>	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	<i>Tetrix bipunctata</i>	<i>Tetrix subulata</i>
f01	788305	33658 5	4		3			9		2													
f02	788287	33654 5	10		3		5	3										3			2		
f03	788441	33609 4	1	1																	1		
f04	788512	33585 4	1												1						1	1	
f05	788598	33502 1	1							5				1		2	1	2		2	10		1
f06	788566	33592 5	2						2	2	1	1									11		
f07	788581	33581 3	8				2			3				1						3	2		
f08	788610	33563 0	4			1				5	8	1		2				2			10		
f09	788627	33541 6	1							1	1			1				1			1		
f10	788626	33517 5	2							2	4		3			1	5				3	1	1
f11	788657	33516 4	1							1	1						1	1		1	1	1	1
f12	788654	33509 0																					
f13	788645	33497 8	1							1	1	1						1		1	1		

f14	788646	33493 6								1	1			1		1				1		
f15	788618	33469 3	2				1			13							1	3	11	9		
f16	788616	33461 5																				

57. ábra. A Kupai tározó létesítésével érintett terület felmérése során 2021. június 30-án gyűjtött egyenesszárnyú fajok és egyedszámaik.

A területi konstancia alapján a vizsgált terület legelterjedtebb fajai: *Conocephalus fuscus*, *Pseudochorthippus parallelus*, *Roeseliana roeselii*, *Ruspolia nitidula*, *Chrysochraon dispar*.

A tömegességi adatokat is figyelembe véve a dominancia rangsor az alábbiak szerint alakult: *Pseudochorthippus parallelus*, *Conocephalus fuscus*, *Roeseliana roeselii*, *Ruspolia nitidula*, *Mecostethus parapleurus*. Mind a konstanciák, mind a tömegesség alapján a nedves gyepek fajai dominálnak a vizsgált gyepekben. A megtalált széles körben elterjedt és domináns fajok a hazai fauna általánosan elterjedt, döntően euriók fajai, melyek mégis inkább a mezofil és nedves gyepekre jellemzőek.

A *Platyleis affinis* területen való megjelenése szokatlannak tekinthető. A faj inkább alföldi elterjedésű, már a középhegység hegylábi területein is rokona a *P. grisea* váltja fel. A faj megjelenése a *Tettigonia viridissima*, a *Pholidoptera aptera* és más fajok terjedésével együtt a klímaváltozás hatásának következménye, illetve annak jó indikátora. Jelenléte, a fauna egésze alapján inkább humidnak mutató terület szárazodását jelzi.

A kupai területen védett egyenesszárnyú faj jelenléte nem volt kimutatható a mintavételek során. A fogott fajok döntő többsége a hazánkban széles körben elterjedt, gyakori, euriók fajok közül került ki.

#### 4.3.10.1.3. Szárazföldi csigák

##### 4.3.10.1.3.1. A csoport bemutatása

A szárazföldi csigák számára legfőbb limitáló tényezők a nedvesség, a megfelelő mésztartalom és a bűvőhelyek megléte (téli, és adott esetben nyári diapauza esetén). A jó vízellátottságú nedves térszínnek (vízpartok, úszólápok, láperdők stb.) csigafaunája általában igen gazdag, különösen meszes talajú és/vagy nagyobb mésztartalmú vizek mentén. A faunának egyes elemei jól jellemzik az adott élőhely struktúráját. A vegetáció mozaikosságát kimutathatóan követik a fauna összetételében és tömegességi viszonyaiban mutatkozó eltérések. A mozaikok esetleges átrendeződése a faunakép változásával jár, feltéve, ha a megfelelő fajkészlet jelen van a közelben. A vízparti, de különösen a lápi faunák fajai többségükben apró termetűek, akár egy év alatt is képesek elérni az ivarérettséget, így gyorsan képesek kolonizálni az új élőhelyet. A tapasztalatok szerint annak ellenére így van, hogy apró termetük és életmódjuk miatt korlátozott a terjedőképességük. A terjedés gyorsítását a lassan áramló vizek katalizálhatják (uszadékokon tutajozó egyedek formájában). Mivel a csigafajok többsége r-stratégista, adott esetben robbanásszerű gyors állománynövekedésre is képes (bár ez elsősorban a vízi fajok jellemző tulajdonsága), így egy adott élőhely benépesítése elvileg gyors és „látványos”, jól monitoringozható. A legtöbb esetben nemcsak az adott állapotot tükrözi a feltárt fauna, de összetételéből lehet következtetni a változások irányára is (pl. egy gyepon az erdei fajok felszaporodása egyértelműen a gyeperesedés, majd beerdősödését vetíti előre).

A szárazföldi csigák alapvetően a talajfelszínen élnek, ilyen faj pl. a harántfogú törpecsiga (*Vertigo angustior*). Van azonban néhány faj, amely időnként növényi részekre (lágyszárúak leveleire vagy éppen fatörzsre) is felmászik (a közösségi jelentőségű fajok közül ilyen a dobozi pikkelyescsiga) és akadnak olyanok is, amelyek életük nagy részét növények szárán, levelein élik le. Ez utóbbiak elsősorban a vízparti zóna fajai, amelyek többnyire gyékényeken, nádon vagy sásleveleken tartózkodnak. A hazai faunában ismert egyetlen olyan vízparti faj, amely speciálisan vegetáció függő, a hasas törpecsiga (*Vertigo moulinsiana*), amely kizárólag a nagy termetű, többnyire állományalkotó sásfajok levelein él (1–3 sásfajról lehet szó).



A két törpecsigafaj élőhelyi igényei meghatározzák, hogy milyen malakológiai vizsgálati módszerek alkalmasak kimutatásukra, illetve állományagságuk becslésére.

#### 4.3.10.1.3.2. Anyag és módszer

### **Malakológiai vizsgálati módszerek**

Szárazföldi csigák esetében a fűhálózás csak néhány faj esetében jöhet szóba, de ezeknél sem javasolt, elsősorban annak destruktív jellege miatt (törékeny héjak, erőteljes nyálka képzés, sérülékeny élőhelyek). Mindkét törpecsigafaj esetben az apró méret a terepen történő megfigyelést, azaz az egyelést nehezíti, néhány kutató számára lehetetlenné teszi. Számukra egyetlen ismert gyűjtési módszer jöhet számításba, a talaj, illetve avarminták feldolgozása, azaz nagyító vagy mikroszkóp alatt történő kiválogatása. Ez a módszer a *Vertigo angustior* vizsgálatára (jelenlét-hiány megállapítására és állománybecslésre egyaránt) a legalkalmasabb, jelenlegi ismereteink szerint. A hasas törpecsiga esetében azonban – különösen, ha mennyiségi becslés a feladat – nem mindig elégséges. E módszer alkalmazása nem kivitelezhető, amikor a magassásos élőhely vízben áll. A *Vertigo moulinsiana* vizsgálatára legalkalmasabb módszer az egyelés, pontosabban a terepen történő megfigyelés, és ha szükséges, akkor a számlálás. A faj mennyiségi vizsgálatára vonatkozó, publikált módszer nem áll rendelkezésre, ezért új módszert, pontosabban az egyelés alábbiakban ismertetett, továbbgondolt változatát kell végezni.

A szárazföldi csigák többsége talajfelszínen mozog, így gyűjtésükre – különösen kvantitatív vizsgálatoknál – leginkább bevált módszer az egységnyi területről vett avar- és talajminták feldolgozása. Jelen esetben ez megfelel a *Vertigo angustior* vizsgálatához.

### **Mintavételi időszak**

Csigák esetében a megtalálás időpontja legfeljebb arról tájékoztat minket, hogy az adott gyűjtő mikor gyűjtött. A csigáknál nem ismeretes a szezonális megjelenés és pusztulás, sem adult, sem juvenilis állapotban. Általános az a tapasztalat, hogy a legaszályosabb évben is, ha a nyári forróságot kiadós zápor szakítja meg, máris aktivizálódnak és nagy számban figyelhetők meg. A malakológusok éppen ezért a számukra legmegfelelőbb kora tavaszi vagy őszi aszpektusban gyűjtenek. A gyűjtés időpontjának megtervezésénél tehát inkább a nedves és hűvös időjárást kell figyelembe venni. A csigák adult és juvenilis állapotban ugyanolyan viselkedést, preferenciát mutatnak, előfordulásukban semmilyen eltérést nem tapasztalunk, így külön-külön vizsgálatuknak nincs értelme.

### **A közösségi jelentőségű törpecsigák mintavételi helyeinek kiválasztása**

A terepi felmérések során a mintavételi hely kiválasztását a vegetáció egyes elemeinek és mintázatának tanulmányozása előzi meg. A két faj nedves lág és mocsárréti élőhelyeket, magaskórós és magassásos állományokat, valamint állandóan nedves talajú erdőket preferál. A *Vertigo moulinsiana* számára elsődleges feltétel a tavi és/vagy parti sás (*Carex riparia*, *C. acutiformis*) jelenléte, lehetőleg állományalkotó mennyiségben. Ha a fajok kimutatása a feladat adott területről, akkor első körben a lápi magaskórós és magassásos állományok vizsgálatát kell elvégezni. A tapasztalatok szerint általában ebben a vegetációtípusokban éri el a 2 faj populációja a legnagyobb denzitást, így itt mutathatók ki a leghatékonyabban.

Az intezíven legelt és/vagy kaszált rétekről előbb-utóbb eltűnik mindkét faj, így célszerű a kezelésektől megkímélt kisebb foltokra koncentrálni (pl. egy kaszáló esetében egy-egy hagyásfa, facsoport körül megkímélt szegély jellegű magaskórós, magassásos állományok vagy cserjések, feltéve, ha vannak ilyenek). Mivel a lágvidékek erősen mozaikosak, célszerű valamennyi szóba jöhető, potenciális élőhelyfoltot megvizsgálni, vagyis minden foltból mintát venni. Kerülni kell a sztyeppesedő, félszáraz vagy száraz élőhelyeket, ahogy kerülni érdemes a közel állandóan vízben álló gyékényes, békabuzogányos, harmatkásás, stb. élőhelyeket is.

Amennyiben a cél jelenlét-hiány adatok szolgáltatása, akkor a felvett minta mérete nem releváns és a fajok kimutatása sokszor helyben megtörténik.

Sem a *Vertigo angustior* sem a *V. moulinsiana* nem képes tartósan fennmaradni nagyobb folyók gátak közé szorított hullámterein, ahogy szikésekről sem ismertek állományaik. Helyenként találhatunk a két törpecsigához tartozó üres héjakat a folyók mentén, de ezek kivétel nélkül üres, uszadékból odakerült héjak, amelyek feltehetően a folyókba torkolló patakok hozhatnak magukkal.

### **Vertigo angustior vizsgálati módszere, a kvadrát módszer**

A kvadrát módszer a mennyiségi malakológiai vizsgálatok módszere, de tökéletesen alkalmas jelenlét-hiány vagy faunisztikai jellegű malakológiai vizsgálatokhoz egyaránt.

A terepi munkák során kvadrát módszer szerint gyűjtünk avar- és talajmintákat (25×25×2–5 cm/kvadrát), amik nagyjából 1,5 liter talajt és a fölötte lévő szerves törmeléket jelentik (egy minta 0,0625 m<sup>2</sup>-es talajfelületet jelent). Egy adott területről származó minták számának megállapítása során figyelembe kell venni, hogy azok feldolgozása időigényes, legalább 1 órát, de sokszor 2–3 órát is igénybe vehet.

A minták kiemeléséhez kis ásót használunk, majd egyenként azokat nylon zacskóba rakjuk, az egy mintaterületről származó zacskókat egy nagyobb zsákba helyezzük el. Természetesen minden mintaegységhez megfelelő adatokkal ellátott, víztől és állatoktól védett papírra vagy műanyag (esetleg alumínium) etiketre azonosító kódot írunk és ezeket mellékelünk a mintához.

A talajminták feldolgozását, vagyis kiválogatását munkaszobában végezzük. Előbb kiszárítjuk a mintát (ha nagyon vizes és agyagos, akkor iszapoljuk), majd osztályozzuk megfelelő sziták segítségével (ilyen formán 2-3 különböző nagyságú törmeléket kapunk). A frakcionálást csupán a hatékonyság érdekében használjuk. A frakcionált részeket tálcán csipesz segítségével válogatjuk, majd meghatározzuk a héjakat.

A nedves minták esetében alkalmazunk iszapolást is. A kiszárításnál használt és bevált minimum 0,5 mm lukbőségű molnárszítán folyóvízzel átmoszuk a mintát. Így sok esetben jócskán lecsökkent a kiválogatandó talaj térfogata, de még fontosabb az, hogy ezáltal elkerüljük a kiszáradó és összeálló iszapot, amelynek szétmorzsolásával a héjak jelentősen ronccsolódnának. Az így kapott 'maradék' mintát egyszerűen kiszárítjuk, majd a fentiek szerint válogatjuk.

A malakológiában bevált és sokszor alkalmazott flottálást nem tartjuk szerencsés módszernek mennyiségi vizsgálatokhoz. A módszer lényege, hogy a mintát beleszórjuk egy vödör vízbe. A nehéz talajalkotók lesüllyednek, míg a levegővel telt héjak a víz színére felúsznak. Ezeket egy szűrő vagy háló segítségével könnyen össze lehet gyűjteni és kiszárítani. Ez a leghatékonyabb módszer a minta térfogatának csökkentésére. Legnagyobb hátránya azonban, hogy az élő egyedek sokszor lenn maradnak a nehéz törmelékekkel együtt. Mivel a mennyiségi vizsgálatokhoz az élő egyedek száma, aránya a legfontosabb jelző, így ez nem alkalmas módszer az ilyen vizsgálatok során.

### **Vertigo moulinsiana vizsgálati módszere, vizuális megfigyelés**

A *Vertigo moulinsiana* – a hazai csigafaunában szinte egyedülálló módon – normál esetben nem tartózkodik élő állapotban a talajon. Ez a faj a vízparti magassásost alkotó széleslevelű sásfajok (egyelőre nem tudjuk, hogy monofág vagy több sásfajon is képes megélni) levelein él, illetve a nyári aszályt és a fagyos téli időszakot nagy valószínűséggel a sás levélhüvelyeinek védelmében tölti (sok ízeltlábú fajhoz hasonlóan). Élőhelyi igényéből adódóan az élő egyedeket elsősorban egyeléssel lehet megfigyelni.

Az alábbi, újnak tekinthető egyszerű egyeléses módszert javasoljuk a *Vertigo moulinsiana* további vizsgálataihoz. A módszer alapja a terepen történő vizuális megfigyelés, ez megfelel a jelenlét-hiány adatok megállapításához. Ha azonban az első megtalált egyed után tovább folytatjuk a faj keresését magunk körül, akkor mennyiségi becslésekhez is alkalmas adatokhoz juthatunk.

A mennyiségi becsléshez ajánlott módszer lényege, hogy egy adott mintavételi körzetben kijelölésre kerül egy kb. 20 négyzetméternyi mintavételi terület, ahol 3–5 ponton végzünk számolást, úgy, hogy 1-1 ponton magunk körül a lehető legalaposabban átvizsgáljuk a sásleveleket (zöld és elszáradtakat egyaránt), 10–15 perces intervallumban. A mintavételi terület nagyságát, a minták számát és az egy pontra szánt időt igény szerint lehet változtatni. Megszámoljuk a megtalált példányokat, amelyek kb. egy négyzetméterről származtak. Majd átlagot vonunk, és az átlagszám jelenti az 1 négyzetméterre eső példányszámot. A tapasztalatok szerint a faj nem egyenletesen oszlik el, hanem erősen aggregált előfordulása. Egyelőre nem fedeztünk fel rendszert a csoportok előfordulása és a környezeti tényezők azonossága/hasonlósága között. A

fenti módon kapott eredmények azt mutatják, hogy 3–5 négyzetméteren ennyi egyed biztosan előfordul, de fel kell tételezzük, hogy ettől mindenképpen több egyed lehet az adott foltban. Más szerzők arra hívják fel a figyelmet, hogy ennek a fajnak a megtalálása nagyon erősen függ az időjárási viszonyoktól. A legkönnyebben, és a legtöbb egyedet a tenyésztidőszakban lévő nagyobb esők után találjuk meg. A tenyésztidőszak eleji és a nyári száraz-aszályos időszak a legkevésbé alkalmas a *Vertigo moulinsiana* mennyiségi viszonyainak megállapítására. Legalkalmasabb a még fagymentes őszi időszak.

A módszer tavasszal kevésbé használható. A májusi, de különösen azt megelőző időszakban az élő példányok ugyanis többnyire nem az élő sásleveleken, hanem az elszáradt részeken tartózkodnak, ahol sokszor lehetetlenség hatékonyan megszámolni egyedeiket. A módszert korábban kizárólag őszi időszakban használtuk, amikor az állatok többsége a zöld részeken, szerencsés esetben a levelek felső harmadában tartózkodik. Ilyenkor kis rutinnal viszonylag hamar érzékelhetők. Az eddigi kutatás során tapasztaltak szerint május végén az egyedek többsége már a zöld hajtásokon tartózkodik, de még mindig elég sok példány figyelhető meg az elszáradt leveleken.

### **Alkalmazott mintaszám**

A vizsgálat során 14 mintavételi területet jelöltünk ki, ami 14 avar- és talajminta vételét is jelentette. A terepbejárás és mintavételek időpontja: 2021. 08. 30.

#### *4.3.10.1.3.3. Eredmények*

##### *4.3.10.1.3.3.1. A célterület élőhelyeinek csoportosítása és rövid leírása a megfigyelések alapján*

A Kupa és Felsővadász között a Kupai-Vadász-patak völgyébe tervezett víztározót érintő élőhelyeket a vizsgálat szempontjából alapvetően 4 típusba sorolhatjuk. Felső részén a műúttal határos részen erdőfoltot találunk, ettől keletre, délre egy benádasodott ártéri élőhelyet láthatunk, délebbre a patak jobb partján keskeny csíkban mocsárrét-magassásrét komplexet és magát a meder mentén lévő igen keskeny parti sávot különíthetjük el.

### **Parti sáv**

Az egyik legkevésbé értékesnek tekinthető élőhely a vizsgált szakaszon. Zavart, gyomos keskeny élőhelycsík a patak mindkét oldalán. Nyíltabb, szebb vízparti vegetációt szinte sehol sem találtunk, ilyet a már vizsgált területen kívül annak déli határától Kupa irányában láthatunk. A parti sáv alapvetően becserjésedett (helyenként szárazságtűrő kökénnyel és galagonyával) vagy nádas-aranyvesszős degradált növényzettel fedett, ahol kisebb-nagyobb foltokban szoliter fűzek teszik tagoltabbá a növényzetet (holtfa nem jellemző). Helyenként elsősorban csalánnal fedett magaskórós jellegű növényzetet találunk. Magassásos, mocsári-lápi magaskóróst vagy rétet nem észleltünk.

### **Nádas**

A patak egy oldalága mentén és az összefolyás között, aranyvesszővel erősen fertőzött, helyenként becserjésedett, elég homogén, kissé nedves talajú élőhely. Néhány fehér fűzet nem számítva csak cserjék alkotják az élőhely fásszerű növényzetét.

### **Mocsárrétek a patak bal partján**

A patak bal partján, és a domboldalak szántói között viszonylag keskeny csíkban, részben kaszált, helyenként kétszikűekben gazdag mocsárréteket találunk. A kaszált részen a talaj viszonylag száraz volt (a mintavételkor esett eső ellenére). Mélyebb fekvésű részekben magassásosok tették változatosabbá ezt a sávot. Helyenként parlagot, nemrég beszántott, majd felhagyott kisebb sávokat is beazonosítottam, valamint a helyi gazdálkodó a gyepek egyes részeit a szalmabálák depójaként használja, ami az élőhely egyes részeinek leromlását okozza. Fás vegetációt mindössze 2 apró foltban lévő néhány fűzfa jelenti, az egyik esetében holtfa is van.

Mintavételezés alkalmával ez a sáv volt az egyik kitüntetett élőhelykomplex, ahonnan elsősorban a harántfogú törpecsiga előfordulását vártuk.

### **Erdőfolt a terület északi részén**

Az élőhely déli részén egy kis vízfolyás fut, amelynek forrása a műút nyugati oldalán található. Ez egy nagyon tetszetős vegetációjú, kicsiny forrásláp. Az út jobb keleti oldalán további kisebb források jelenlétére utaló mélyebb vízállások találhatók, közöttük vizenyős, ingoványos talaj. Ezen a részen a növényzet már nem olyan változatos. A kis vízfolyást égeres sáv kíséri ezek oldalt fiatal rezgőnyáras, néhány szoliter fűz, délről és északról hibrid nyáras szegélyezi, amely észak felé kiterjedtebb. Aljnövényzetében ritkásabb magassásos, mocsári gólyahír, páfrányok és a nyitottabb részeken magaskórós jellegű csalános található. A talaj vízzel bőven telített volt a mélyületben, de a magasabb rezgőnyáras részeken is. Az avarszint ennek megfelelően igen vékony. Az összképet rontja a vaddisznótúrások gyakori jelenléte.



6. kép. Részlet a láperdőből, ami a célterület legértékesebb élőhelye

#### 4.3.10.1.3.3.2. Szárazföldi csigák mintavételi eredményei

A szárazföldi csigafajok között a közösségi jelentőségű, hazánkban védett **harántfogú törpecsiga (*Vertigo angustior*)** fajnak 6 mintavételi területen (0,375 m<sup>2</sup> felületen) 130 egyede került elő. A faj egyedei egy mintavételi területet (magassásos - 6 egyed) kivéve a kijelölt terület északi láperdejéből származnak.

A magassás állományokhoz (összesen 6 ilyen állományt vizsgáltunk) kötődő hasas törpecsiga (*Vertigo moulinsiana*) viszont nem került elő egyetlen potenciális élőhelyéről sem. További védett csigafaj a területen általános elterjedt (6 ponton regisztrált), egyébként a Kárpátok alacsonyabb részein endemikusnak tekinthető **ugarcsiga (*Helix lutescens*)**.

A mintákból előkerült csigafajok:

*Carychium minimum* O. F. MÜLLER, 1774 – hasas kétéltűcsiga

*Carychium tridenatatum* (RISSO, 1826) – karcsú kétéltűcsiga

*Cochlicopa lubrica* (O. F. MÜLLER, 1774) – ragyogó csiga

*Cochlicopa lubricella* (ROSSMÄSSLER, 1834) – karcsú ragyogócsiga

*Vertigo pusilla* O. F. MÜLLER, 1774 – erdei törpecsiga

***Vertigo angustior* JEFFREYS, 1830 – harántfogú törpecsiga**

*Vertigo antiveritigo* (DRAPARNAUD, 1801) – sötét törpecsiga

*Vertigo pygmaea* (DRAPARNAUD, 1801) – törpecsiga



*Vallonia pulchella* (O. F. MÜLLER, 1774) – sima gyepcsiga

*Vallonia costata* (O. F. MÜLLER, 1774) – bordás gyepcsiga

*Oxyloma elegans* (RISSO, 1826) – karcsú borostyánkőcsiga

*Succinella oblonga* DRAPARNAUD, 1801 – kis borostyánkőcsiga

*Punctum pygmaeum* (DRAPARNAUD, 1801) – paránycsiga

*Zonitoides nitidus* (O. F. MÜLLER, 1774) – kúpos csiga

*Nesovitrea hammonis* (STRÖM, 1765) – sugaras kristálycsiga

*Vitrina pellucida* (O. F. MÜLLER, 1774) – üvegcsiga

*Eucomulus fulvus* (O. F. MÜLLER, 1774) – kascsiga

*Fruticicola fruticum* (O. F. MÜLLER, 1774) – berki csiga

*Monacha cartusiana* (O. F. MÜLLER, 1774) – tejfehér csiga

*Pseudotricha rubiginosa* (A. SCHMIDT, 1853) – vízparti szőrőscsiga

*Caucasotachea vindobonensis* ((C. PFEIFFER, 1828) – pannon csiga

***Helix lutescens* ROSSMÄSSLER, 1837 – ugarcsiga**

#### 4.3.10.1.3.3.3. A mintavételi területeken talált szárazföldi csigafauna jellemzése

### **1. mintavételi terület: nádas-csalános-aranyvesszős**

koordináta: 788509 336111

Előkerült fajok és egyedszámaik:

*Nesovitrea hammonis* – 1db

*Vitrina pellucida* – 1db

A vízfolyás két ága között és azok bal partjai mentén található zavart sok helyen csalánnal és aranyvesszővel kevert, helyenként kaszált állományok. Avarszintjük viszonylag vastag, különösen a kaszált részekben.

A ponthoz közel 1 db ugarcsiga (*Helix lutescens* is előkerült), ami éppen aktív volt. Értékes faunaelemünk, amely alapvetően igen jó zavarástűrő, az itt kialakult élőhely kiváló a számára. A mintában megtalált csekély számú faj és egyed egy mozaikfauna elemei, amelyre jellemző az apró fajok hiánya. Alapvetően a higrofil és mezofil fajok alkotta fauna, amelyre a gyorsabb és aktívabb csigák a jellemzőek. A mikrofauna sokkal inkább helyhez kötött, fajaik számára fontos a kiegyenlített talajfelszíni nedvesség vagy a szárazságtűrő fajok számára a meleg, nyílt élőhely. Ezek a feltételek egy kiszáradt nádasban nem tudnak megvalósulni, amihez még hozzájárul, hogy a táj adottságaiból kifolyólag, mészen szegény savanyú talajúak, ami nem kedvez a héjkészítő csigáknak.

A *Nesovitrea hammonis* higrofil faj és jól tűri a mészhíányt (a beregi lápokon sokszor az egyetlen szárazföldi csigafaj). A *Vitrina pellucida* igényli a nagyobb növényzeti borítást, mezofil, félszáraz erdőkre, cserjésekre jellemző leginkább, ahogy a *Helix lutescens* is.

### **2. mintavételi terület: mocsárrét**

koordináta: 788581 335737

Előkerült fajok és egyedszámaik:

*Nesovitrea hammonis* – 2db

*Fruticicola fruticum* – 1db



A két ág összefolyásánál a bal parton lévő fajszegény mocsárrét, foltokban mocsári nőszirmmal (*Iris pseudocorus*) és fekete nádalytővel (*Symphytum officinale*), amelyek jelenléte a jobb vízellátottságra, időszakos vízállásra utal. Avarszintje alig van, nagyon erősen agyagos a talaj.

Fajszegény, alapvetően higrofil fajok alkotta együttes. A *Fruticola fruticum* inkább ligeterdei faunaelem; mivel a pont közel van a part cserjéséhez így felbukkanása nem meglepő. A mikrofauna hiánya viszont annál inkább meglepő, különösen a mindenhol közönséges *Vallonia pulchella*-é. Minden valószínűséggel jelen van ez a faj is ebben a gyeppen, de olyan alacsony egyedszámban, hogy ebbe a mintába nem került bele. Az alacsony faj- és egyedszám a savanyú gyepek jellemzője.

### **3. mintavételi terület: fajgazdag, kaszált mocsárrét**

koordináta: 788626 335368

Előkerült fajok és egyedszámaik:

*Cochlicopa lubricella* – 2 db

*Cochlicopa lubrica* – 5 db

*Vertigo pygmaea* – 11 db

*Vallonia pulchella* – 16 db

A patak bal partján, a vizsgált terület legszebbnek tűnő mocsárrétjét rendszeresen kaszálják, amit jól mutat a gyepek északi részén lévő szalmadépő is.

A megtalált fauna is a gyepek mocsárréti voltára utal. A láprétekre jellemző (karakterfaj) *Vallonia enniensis*-t sehol sem találtuk meg a térségben. A rétek alapfaunáját a *Vertigo pygmaea*-*Vallonia pulchella* duó alkotja, ami kiegészül általánosabban elterjedt fajokkal, így a nedvesebb állományokban a megtalált *Cochlicopa* fajok lehetnek jellemzőek, sőt a jobb vízellátottságú helyeken megjelenhet a *Vertigo angustior* is több más fajjal együtt (a kiszáradtabb típusoknál már a sztyeppei jellegű *Truncatellina cylindrica* és *Chondrula tridens* fajok felbukkanásával is számolhatunk, amelyek azonban a vizsgált területen sehol sem voltak jelen).

### **4. mintavételi terület: fajszegény, zavart magassásrét**

koordináta: 788650 335092

Előkerült fajok és egyedszámaik:

*Oxyloma elegans* – 2 db

*Cochlicopa lubrica* – 4 db

*Zonitoides nitidus* – 4 db

Feltehetően felszántott, majd visszagyepesedő részen jelöltük ki a 4. mintavételi területet. A patakhoz közeli részen egyértelműek a szántás nyomai (friss parlag). A belsőbb mélyedés szélén is érzékelhetőek a bakhátak, de a magassásos központi részén ezt nem tapasztaltuk, ugyanakkor a műholdkép szerint is szántott és/vagy kaszált részről van szó. Mindenesetre a magassásos állomány egyszerű, néhány növényfaj alkotja és a jóval fajszegényebb, mint a délebbre lévő nagyon hasonló élőhely.

A mintában feltárt fauna egyértelműen nedves térszíni higrofil, sőt vízparti fajokból áll, ugyanakkor a mikrofauna hiányzik. Egy korábbi erőteljesebb zavarás (feltehetően beszántás) tönkretette az itt potenciálisan feltételezhető csigafaunát. A rétfolt regenerációja folyamatban van, de a mikrofauna visszarendeződéséhez még nem volt elegendő idő.

## **5-6. mintavételi terület: diverz, kaszálatlan magassásrét széle és központi része**

5. mintavételi terület koordinátája: 788625 334809

Előkerült fajok és egyedszámaik:

*Vertigo pygmaea* – 3 db

*Vallonia pulchella* – 5 db

*Monacha cartusiana* – 8 db

6. mintavételi terület koordinátája: 788633 334805

Előkerült fajok és egyedszámaik:

*Succinella oblonga* – 25 db

*Vertigo pygmaea* – 10 db

***Vertigo angustior* – 6 (4 juv.) db**

*Vallonia pulchella* – 3 db

*Cochlicopa lubrica* – 11 db

A két mintavételi terület között mindössze pár méter volt, és növényzet szempontjából sem volt számottevő eltérés. A mélyület központjában a 6. mintavételi területen a magassásos állományban inkább a vízparti elemek keveredtek (mocsári nőszirm, gyékény), a szegélyben (5. mintavételi terület) pedig már inkább a szomszédos mocsárrét fajait találtuk. Ennek ellenére egy egységnek egy magassásos állománynak tekinthetjük, amely jól láthatóan jóval diverzebb vegetációjú volt, mint az előző hasonló növényzetű foltok. A műholdfotó tanulmányozása és a terepi tapasztalatok alapján korábbi zavarásnak (beszántás, kaszálás) nem láttuk nyomát

A mintavételi területek közötti kisebb növényzeti kettőség a csigafaunában sokkal markánsabban mutatkozott meg. A terület is jól szemlélteti, hogy a talaj víztartalmának csökkenését sokkal érzékenyebben jelzik a talaj felszínén mozgó állatok, mint maga a vegetáció. A mocsárfolt szélén a 3. mintavételi területtel jól összevethető mocsárréti faunát találtunk (a savanyú talaj miatt a faj és egyedszámok meglehetősen alacsonyak). A terület legmélyebb központi részén feltárt fauna vázát (ha lehet ilyet mondani egy 5 fajos mintában) továbbra is a mocsárréti fajok alkotják, de megjelennek a tartósabb nedvességet igénylő, érzékenyebb higrofil fajok is, mint a közösségi jelentőségű harántfogú törpecsiga (*Vertigo angustior*).

A vizsgált mintában (0,0625 m<sup>2</sup>) 6 db *Vertigo angustior* héj került elő, amiből 2 példány volt élő vagy frissen elhullott (amit a mintavétel időpontjában élőnek tekintünk). Ez alapján a faj átlagos négyzetméterenkénti becsült egyedszáma 32 példány. A magassás állományon belül a faj potenciális élőhelyének becsült területe: 5x50m (250 m<sup>2</sup>). Ezek alapján a becsült egyedszám 8000 példány.

## **7. mintavételi terület: fajszegényebb magassásrét**

koordináta: 788604 334590

Előkerült fajok és egyedszámaik:

*Vallonia pulchella* – 2 db

Szárazabb, fajszegényebb magassásos állomány, erősen agyagos talajjal, vékony avarréteggel.

Valószínűleg a mocsárrétekre jellemző fajkészlet itt is megvan, csak az egyedszámok csökkentek le, így az egy mintába kerülő csigák faj és egyedszáma is töredékfaunát jeleznek. Kiszáradt magassásrét, ahol a talajfelszíni csigafauna előre jelzi a vegetáció átalakulását mocsárrétté.

## **8. mintavételi terület: kaszálatlan tarackbúzás kiszáradt mocsárrét(?)**

koordináta: 788590 334480

megvizsgált fűz egyed koordinátája: 788592 334361

Előkerült fajok és egyedszámaik:

*Succinella oblonga* – 4 db

*Cochlicopa lubrica* – 9 db

*Vallonia pulchella* – 15 db

Vegetációja alapján a megvizsgált mocsárréttípusok alapján ezt láttuk leginkább száraznak, pontosabban ettől szárazabbnak tűnő réteket már nem vizsgáltunk. Tarackbúzás szövedékben néhány mocsárréti faj jelen van a területen, mint például a réti peremizs (*Inula britannica*). Talaja agyagos volt, avarszerkezete viszonylag kedvezőnek tűnt, a sárga agyagos vályogon vékony humuszréteg képződött.

A tapasztalatok alapján az ilyen jellegű fűavarszerkezet kedvező a szárazföldi csigák számára.

## **9-13. mintavételi terület: forrásláp melletti láperdő**

koordináták

9. mintavételi terület: 788320 336295; égeres, gólyahíres, erősen ingoványos magasasos

10. mintavételi terület: 788309 336483; fiatalabb rezgőnyáras, erősen nedves talajjal

11. mintavételi terület: 788266 336519; vízállás (szivárgó?) melletti, nyílt magassásos

12. mintavételi terület: 788340 33502 fűzzel kevert hibrid nyáras a kis vízfolyás mellett

13. mintavételi terület: 788335 335482 csalános, komlós nyíltabb mocsárfolt

Előkerült fajok és egyedszámaik:

fajnév	9.	10.	11.	12.	13.
<i>Carychium minimum</i>	10	20	21	15	18
<i>Carychium tridentatum</i>	18	34	8	41	23
<i>Vertigo antivertigo</i>	4	-	4	-	-
<i>Vertigo pygmaea</i>	3	-	1	-	2
<i>Vertigo pusilla</i>	5	6	-	4	7
<i>Vertigo angustior</i>	35	37	8	27	17
<i>Oxyloma elegans</i>	13	-	12	-	-
<i>Succinella oblonga</i>	-	-	2	-	7
<i>Cochlicopa lubrica</i>	9	25	15	11	14
<i>Vallonia pulchella</i>	3	-	1	1	7
<i>Vallonia costata</i>	1	-	-	4	13
<i>Zonitoides nitidus</i>	36	45	17	31	25
<i>Nesovitrea hammonis</i>	-	-	-	1	2
<i>Punctum pygmaeum</i>	2	5	-	25	4
<i>Eucomulus fulvus</i>	1	3	3	3	2
<i>Vittrina pellucida</i>	-	1	-	5	8
<i>Pseudotracha rubiginosa</i>	13	8	6	11	25
<i>Fruticicola fruticum</i>	1	-	-	1	1
<i>Caucasotachea vindobonensis</i>	-	-	-	1	2
<i>Helix lutescens</i>	-	-	-	-	1
<b>összegyedszám:</b>	<b>154</b>	<b>184</b>	<b>98</b>	<b>181</b>	<b>178</b>

Összesen 20 faj 795 egyede került elő.

A kijelölt terület egyértelműen legígéretesebb és véleményünk szerint legértékesebb élőhelyeit itt találtuk. A Felsővadász 17E részlet elég heterogén, de fő tömegét ültetett hibrid nyáras alkotja. Ez alól kivételt képez a részlet déli felében lévő kis vízfolyás (égeres sávval) és a szomszédos feltehetően forrásláp vagy csak állóvízi pocsolyák, ingoványos talajú lápfoltok melletti rezgőnyáras. A vizsgált mintavételi területek egészére jellemző volt a vízzel telített vagy sekély vízzel borított talajfelszín. Az ilyen jellegű élőhelyek malakológiai szempontból rendszerint a legfajgazdagabbak, legértékesebbek.

A vártaknak megfelelően viszonylag fajgazdag, egyedszámokban is magas értékeket produkáló élőhelyegyüttes. Alapvetően vízparti és higrofil erdei, mocsár vagy láplakó fajok alkotják a faunát. Hiányzik a lápok karakterfaja a *Vallonia enniensis*, hiánya azonban a savanyú talajjal is magyarázható (mivel a tapasztalatok szerint mészkedvelő faj). Tulajdonképpen a vizsgált terület egészének fajkészletét megtaláltuk az 5 mintában, köztük több olyat, ami csak ezen a helyen volt jellemző (pl. *Vertigo antivertigo*, *V. pusilla*). Ezt fontos kiemelni, hiszen a völgyben feltárt (pontosabban a vizsgált völgyszakasz) fajkészlet legjobb refugium területe és egyben propagulum forrása is.

A jó eredmények ellenére azt kell mondjuk, hogy ez egy teljesen átlagos dombvidéki nedves élőhelyekre jellemző fauna, kiugró faunisztikai érték nélkül. Természetesen ki kell emelni a közösségi jelentőségű harántfogú törpecsiga (*Vertigo angustior*) stabil állományát, azonban ez a faj jelenleg még általános elterjedt hasonló dombvidéki élőhelyeken.

A vizsgált 5 mintából (0,3125 m<sup>2</sup>) összesen 124 *Vertigo angustior* héj került elő, amiből 97 példány volt élő vagy frissen elhullott (amit a mintavétel időpontjában élőknek tekintünk). Ez alapján a faj átlagos négyzetméterenkénti becsült egyedszáma 310 példány. A 17E részletben a potenciális élőhely becsült területe: 100x100 m, ami 1 hektárnak felel meg. Ezek alapján a becsült egyedszám 3 millióra tehető. Ehhez képest 6. mintavételi területen talált *Vertigo angustior* egyedszámok és az ott lévő potenciális élőhely kiterjedése alapján kapott egyedszámok elhanyagolhatók, így a becsült 3 milliós egyedszám az egész vizsgált területre kivetítve is releváns.

#### **14. mintavételi terület: a patak jobb partjának degradált szegély jellegű vegetációja**

koordináta: 788441 336076

Előkerült fajok és egyedszámaik:

*Carychium tridentatum* – 2 db

*Cochlicopa lubrica* – 5 db

*Vitrina pellucida* – 7 db

*Zonitoides nitidus* – 2 db

*Caucasotachea pannonica* – 1db

*Fruticicola fruticum* – 1db

A Kupai-Vadász-patak bal partja mentét magányos fűekkel tarkított, csalános, cserjés, nádas másodlagos mix szegélyvegetáció borítja, mindössze néhány méter szélességben. ennek egy része földút, amit a másik oldalról már szántók szegélyeznek.

A vártaknak megfelelően alacsony egyedszámban zavarástűrő, – patakparti – szegélyvegetációkra jellemző fajok alkotta együttes került elő. A fajkészlet, legnagyobb értéke a védett ugarcsiga (*Helix lutescens*). Az esős időnek köszönhetően számos aktív egyedet észleltünk.

#### 4.3.10.1.3.4. Előkerült védett csigafajok és jellemzésük

##### **Harántfogú törpecsiga (*Vertigo angustior*)**

Igen kicsiny, a legkisebb hazai szárazföldi fajok egyike, magassága 1,5-2 mm, szélessége pedig 0,9-1 mm.



A *Vertigo angustior* palearktikus areájú. Európa nagy részén széles körben elterjedt, az északi területekről azonban hiányzik (pl. a Skandináv-félszigetnek csak a legdélebbi részéről ismert). Alacsonyabb hegyvidéki és alföldi területeken egyaránt megtalálható.

Hazánkban az egész ország területén általánosan elterjedt, jelenlegi tudásunk szerint az Alföld központi és délkeleti részéről hiányzik. A legtöbb elterjedési adattal a Dunántúl nyugati feléről rendelkezünk.

Az egyes kistájakon nagyon eltérő lehet a populációk nagysága. Bár országosan részletes felmérés még nem született, a tapasztalatok azt mutatják, hogy a faj előfordulási helyein, a megfelelő biotópokban, négyzetméterenként 150-300 egyeddel lehet számolni. Az egyes években tapasztalt állománynagyságok nagy szélsőségek között változhatnak, egy adott területen belül is, aminek számos oka lehet (pl. az évenként eltérő csapadék mennyiség).

A *Vertigo moulinsiana* fajhoz hasonlóan a tartós és egyenletes vízháztartású élőhelyek csigája, higrofil faj. Bár a harántfogú törpecsiga számára is limitáló tényező a meszes és nyirkos talaj, korántsem ragaszkodik egyetlen vegetáció típushoz sem.

A *Vertigo angustior* csigafaj erősen nedvességfüggő. A vízháztartás megváltoztatása, lápok, mocsarak lecsapolása, erdők kivágása, illetve bármilyen beavatkozás, amely a terület kiszáradásához vezet, kedvezőtlen a faj számára. Élőhelyein az egyenletes és magas talajvízszint biztosítása az elsődleges fontosságú a populációinak fennmaradásához.

##### **Ugarcsiga (*Helix lutescens*)**

Az éti csigánál (*Helix pomatia*) kisebb, szalagjai nem olyan erőteljesek, sok esetben nem is láthatóak. Színük szürkés-sárgás és olajfényűek, szemben az éticsiga barnás-sárgás fénytelen héjával. Legfontosabb elkülönítő jegyeinek egyike a zárt köldök, amely az éti csiga esetében mindig nyitott. A Kárpátokat keretező alacsonyabb hegyeket, még inkább a dombvidéket lakó faj. Hazánkban az Északi-Középhegység északi és keleti részén, valamint a Kárpátokból érkező folyóink mentén, az Alföld keleti határvidékén foltokban fordul elő. Szegélylakó mezofil jellegű faj, mint rokona az éti csiga amellyel gyakran együtt is előfordul; bokrosok, magaskórósok faja. Zavarástűrő, sőt sok esetben zavarás kedvelő faj.

Hazánkban védett, értékes szubkárpáti endemikus faj. Areáján belül gyakori lehet és a tapasztalatok szerint nem érzékeny faj.





#### 4.3.10.1.3.5. Összefoglalás

A kijelölt célterület zöme szántó. A Kupai-Vadász-patak jobb partján keskeny, bal partján szélesebb réttel borított élőhelyet találunk. Sokkal változatosabb, mozgalmasabb a célterület északi negyede, ahol jobbról és balról is érkezik kisebb-nagyobb oldalág és van egy erdőfolt is, ráadásul egy láposodás jeleit mutató erdőfolt.

Összesen 20 faj 963 egyede került elő 14 talaj és avarmintából. Ki kell emelni, hogy mind fajsza, mind egyedsza tekintetében az erdőfolt messze felülmúlja az összes többi vizsgált élőhelyfoltban talált adatokat. Az erdőfolt 5 mintájában a területre jellemző összes 20 faj 795 egyede került elő, addig az összes többi mintavételi pontról származó 9 mintában mindössze 168 egyed volt.

A Kupai-Vadász-patak bal partján lévő különféle réttípusok kiszáradását jól, a vegetációnál érzékenyebben jelzi a csigafauna összetételeinek alakulása. A magassásos állományok központi részén a vegetáció alapján sokkal inkább vízparti jellegű és nem mocsárréti faunát vártunk (pl. *Zonitoides nitidus*, *Oxyloma elegans*, *Vertigo moulinsiana*, *Pseudotracha rubiginosa*) hasonlóan mint az északi rész láperdejében. A higrofil fajokat is tartalmazó mocsárréti faunát pedig a kaszált mocsárrétre vártuk, az ott élő faunát pedig egy tavaszi galajos, tarackbúzás kiszáradó mocsárrétre (mint amilyen a 8. mintavételi terület).

A fentebb említett erdőfoltban a vártaknak megfelelő viszonylag gazdag, lápokra jellemző faunát találtunk. Biogeográfiai szempontból mindenképp említést érdemel az ugarcsiga (*Helix lutescens*), amely hazánkban csak a keleti határvidékre és az északkeleti dombvidékekre jellemző faja, azonban ezen az areán belül elég gyakori és igen jó zavarástűrő, így nem indikátorfaj.

Kiemelt természetvédelmi értéket a közösségi jelentőségű, hazánkban szintén védett **harántfogú törpecsiga** (*Vertigo angustior*) jelent. A célterületen becsült állománya 3 millió egyedre tehető, amelynek zöme nagyjából egy 1 hektáros láposodó talajú erdőfoltban él. Ezen kívül egyetlen az erdei élőhely mellett egy igen szerény kiterjedésű és becsült egyedszámú populáció vált ismertté a legszebb növényzetű magassásos központi részéről.

#### 4.3.10.1.4. Xilofág és szaproxilofág bogárfajok

##### 4.3.10.1.4.1. A xilofág és szaproxilofág bogárfajok jellemzése, a vizsgálat ideje

Az olyan rovar, amely fák és cserjék ágaiban, törzsében, tuskójában él és táplálkozik – függetlenül attól, hogy a tápnövény élő vagy már elpusztult – xilofág rovarfajnak hívjuk. A xilofág rovarfajok egy része a már elpusztult fákban, cserjékben, illetve a még élő egyedek elpusztult részeiben él. Ezeket szaproxilofágoknak nevezzük. Néhány évtizede még úgy gondolták, hogy e fajok az erdei életközösségek működésében nem játszanak számottevő funkcionális szerepet. Ma már jól tudjuk, hogy szerepük és jelentőségük alulértékelése egyszerűen a velük kapcsolatos ismeretek hiányából fakadt. Fontos, mással nem helyettesíthető szerepet játszanak az elhalt fásszáru növények lebontásában. Megjelenésükkel, elszaporodásukkal jelzik a tápnövényeik és így közvetve az erdei élőhelyek egészségi és közvetve a természetességi állapotát, a

helytelen, nem természetközeli erdőgazdálkodásra mutatnak rá, vagy a környezetszennyezés és egyéb globális folyamatok (pl. klímaváltozás) erdei ökológiai rendszerekre (ökoszisztémákra) kifejtett hatását (pl. gradációjuk révén egy-egy fafaj teljes vagy részleges pusztulása az erdei élőhelyeken) is indikálják. Számos xilofág és szaproxilofág rovar szerepel az Európai Közösség Élőhelyvédelmi Irányelvének Annex II. listáján, vagy a Berni Egyezmény (az európai, vadon élő élővilág és a természetes élőhelyek védelme érdekében megalkotott referendum) által fogantatott jegyzékben és számos fajuk áll törvényi oltalom alatt is hazánkban. Jelenlétük-hiányuk, állományváltozásaik nyomon követése ezért nemcsak nemzeti feladat, de európai uniós elvárás is. A fentiek miatt a jelen beavatkozás hatásainak vizsgálata az érintett terület xilofág és szaproxilofág bogárfaunájának tekintetében szintén indokolt.

A terepbejárásokra és mintavételekre 2021. augusztus 30-án került sor, ami nem a legideálisabb a csoport vizsgálata szempontjából, ugyanakkor a potenciálisan várható skarlátbogár tulajdonképpen egész évben szinte ugyanolyan eséllyel vizsgálható. További feltételezett védett fajok esetében a rágásképek, kirepülő nyílások alakja-mérete, a többnyire jól azonosítható lárvák, az elhullott egyedek erősen kitinizált maradványai (akár 1 év után is) közül bármelyik alkalmas a faj jelenlétének igazolására.

#### 4.3.10.1.4.2. Xilofág és szaproxilofág bogarak vizsgálati módszerei

A bogaraknál általánosan elfogadott gyűjtési módszerek – futtatás, fűhálózás, lombhálózás, kopogtatás, különböző csapdázási formák (tál-, talaj-, fény-, feromon-, boroscsapda) közül a xilofág és szaproxilofág fajok esetében az egyelést, illetve annak különböző változatait alkalmazzuk, ha ettől eltérünk azt az adatoknál külön jelöljük. A csoport felmérésének lényege a terepbejárás során azonosított potenciális élőhelyek (holtfa, odú, stb) tüzetesebb vizsgálata.

Az egyelés a gyűjtés legrégebbi, leggyakoribb módja. Elsősorban a nagyobb testű fajok esetében eredményesebb. A talajon, virágokon, lágyszárú növényeken, faágakon, rönkökön, farakásokon élő állatok gyűjthetők így. Meg kell említenünk a rönkforgatást, farakásmegbontást, száraz, laza kéreg eltávolítását, amikor is a nappal rejtőzködő fajok is megjelölhetők.

Az egyelésnek számos olyan formája ismert, amely a xilofág és szaproxilofág bogarak speciális élőhelyi igényeit veszi alapul. Ilyen például a fatest megbontása (eszközei: balta, kés, fűrész, véső), amely lehet a tápnövény még jól tapadó kérgének eltávolítása – így gyűjthető fajok például: *Cucujus cinnaberinus*, *Schizotus pectinicornis*, számos Cerambycidae – illetve a farész jó megtartású (*Cerophytum elateroides*, *Prostomis mandibularis*), vagy korhadó részének megbontása (*Aesalus scarabaeoides*, *Dorcus parallelepipedus*, *Denticollis rubens*). A jellegzetes vörös korhadású faanyagoknak kifejezetten gazdag a szaproxilofág pattanóbogár faunája: *Ampedus cardinalis*, *A. nigerrimus*, *A. quadrisignatus*.

Egy másik módszer az idős odvak vizsgálata, mely nagyon sok ritka faj adatainak gyarapodását eredményezte az utóbbi időkben (*Gnorimus variabilis*, *Osmoderma eremita*; odúlakó pattanók: *Elater ferrugineus*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Lacon querceus*, *Limoniscus violaceus*, *Podeonius acuticornis*; odúlakó cincérek: *Aegosoma scabricorne*, *Necydalis ulmi*, *Rhamnusium bicolor*, *Stictoleptura erythroptera*; *Tenebrio opacus*, vö.: Kovács & Németh 2010, 2012, Kovács et al. 2009, 2010, 2012). Ennek során az odúban felhalmozódott anyagot fehér lepedőre szedjük, és a benne található faji szinten határozható bogarak (ez lehet lárvá, élő imágó, elpusztult imágó vagy annak akár töredéke – szárnyfedő, előtor, stb. – is) adatait feljegyezzük. Sok ritka odúlakó pattanó gyűjthető lárvaként egész évben és a lárvák egy részének határozása is megoldott háromnézetű fotók segítségével (Kovács & Németh 2012).

Az egyelés következő változata a keltetés-nevelés, mely szintén nagyon eredményes módszer – néhány faj szinte csak így gyűjthető – ennek segítségével már sok különleges, rejtett életmódú bogár tápnövényét, fejlődésmenetét sikerült felderíteni. A tápnövényekben levő különböző fejlődési alakoknak a tápnövényekkel együtt történő begyűjtését, azok nevelését, kikeltetését foglalja magába. A tápnövényt, a lárvák életmódját, rágásképet (bizonyos fajok rágásképekről is határozható), a bábozódás helyét és az imágók viselkedését ismerhetjük meg e módszerrel, valamint az azonos körülmények közt gyűjtött anyag esetén (hely, idő, tápnövény) a bennük fejlődő egyező környezeti feltételeket igénylő bogarak közösségeiről, és a parazitákról szerezhetünk – gyakran új – ismereteket.

E gyűjtési módszerhez sorolandó még a tápnövény bizonyításának egyéb biztos módjai is: tápnövényből lárvá, báb, imágó és elpusztult állat, illetve röpnyílásában tartózkodó cincér gyűjtése; bár ez már a fatest megbontásával történik.

#### 4.3.10.1.4.3. A munkálatok által potenciálisan érintett közösségi jelentőségű fajokra vonatkozó vizsgálatok módszerei.

**Skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*)** – A faj jelenlét-hiány felmérésére a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VI. Bogarak füzetében ajánlott egyeléses módszert alkalmaztuk (Merkl & Kovács 1997). Az imágók mellett a lárvákat és vedlésbőreiket is figyeltük, mert az újabb kutatások ezek fontosságát emeli ki – többek közt a skarlátbogár példáján: az Északi-középhegységi vizsgálatokban a 46 adatból 35 vonatkozott lárvára, 11 pedig imágóra. A könnyebb megtalálhatóság annak köszönhető, hogy a lárvák és vedlésbőreik egész évben gyűjthetők (Kovács & Németh 2012).

A xilo-, de különösen a szaproxilofág fajok vizsgálata nem igazán alkalmas az adott faj mennyiségi viszonyainak megállapítására, így alapvetően kvalitatív, azaz jelenlét/hiány típusúak eredményeink. Ennek egyik legfőbb oka, hogy a vizsgálatok viszonylag destruktívak, az élőhelyek részleges megszüntetésével, átalakításával járnak. Emiatt kerülni kell a teljes potenciális habitatok átvizsgálását. Az esetek többségében a kiszemelt fák kb 30%-ban vizsgáltuk a faunát (pl. nem szedtük le a megvizsgált elhalt fák teljes kéregállományát).

#### 4.3.10.1.4.4. A vizsgálatok eredményei

A vártaknak megfelelően a terület északi részén lévő erdőfoltból előkerült a közösségi jelentőségű szaproxilofág, kéreg alatt lakó skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus* (SCOPOLI, 1763)) 1 db lárvája. Tölgyfa hiányában sem a nagy szarvasbogár, sem a nagy hőscincér nem fordul elő a vizsgált területen.

További egy pontból egy korhadó fűzfáról került elő a védett kis szarvasbogár – *Dorcus paralellipipedus* (LINNAEUS, 1758) 2 db lárvája és ugyanitt lehetett megfigyelni diófacincér – *Aegosoma scabricorne* (SCOPOLI, 1763) kirepülő nyílásait



7. kép. A vizsgálati terület legöregebb fája, diófacincér-kirepülőnyílásokkal



#### 4.3.10.1.4.5. Az előkerült védett bogárfajok és jellemzésük

##### **Skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*)**

A skarlátbogár közepes méretű, rendkívül lapos, feltűnő színű bogárfaj, amely mind imágó, mind lárva alakban tökéletesen alkalmazkodott az elhalt fák kérge alatti életmódhoz. Hazánkban védett, közösségi jelentőségű faj.



Az imágók teste 10–15 mm hosszú, rendkívül lapos (lapbogarak családja). A feltűnő matt piros szárnyfedők oldalvonala párhuzamos, szélei szinte derékszögben megtörnek és tökéletesen keretezik (védik) a potrohot. Az előtoruk kissé korong alakú, szintén piros, széle erősen fogazott és feketés. Feje háromszög alakú, szintén piros, szemei, csápjai és előre mutató rágói teljesen feketék. Szintén feketék a lábai és potroha. A hím és a nőstény felépítésében, színében egyforma, elkülönítésük terepen nem kivitelezhető.

A skarlátbogár Európában él, ahol a kontinens nagy részén előfordul, de nyugat és észak felé egyre ritkábbá válik. Az egyre intenzívebb kutatások szerint az állományok súlypontja Közép- és Délkelet-Európára esik. Hazánk minden tájegységén előfordul, ahol erdők, illetve fás vegetáció található. Mivel útmenti fasorokban is képes megélni, így igazából az Alföld nem erdősült vidékein is megjelenhet.

Elhalt (1-5 éve) fák kérge alatt élő faj, lárva és imágó alakja is rendkívül lapos. A lárvák igénylik az olyan elhalt fát, amely kellőképpen szilárd (nem korhadt) és amelynek kérge még nem vált el teljesen, valamint a kéreg alatt a faanyag erősen nedves.

A faj legnagyobb hazai állományai folyómenti puhafás ligeterdőkben élnek.

Az legeggyértelműbb veszélyeztető tényező a faj számára faállomány megszüntetése (kivágása), illetve a holt faanyag folyamatos eltávolítása.

Részben természetes veszélyeztető tényező az árvíz. Különösen a hullámterek magas és tartós vízállása tizedeli meg a populációkat. Az elmúlt évtizedek és évszázadok során a faj populációs szinten tudott ehhez alkalmazkodni, egyébként mára nem lenne (jellemző) tagja a hullámtéri faunának.

**diófacincér – *Aegosoma scabricorne***



Hazánkban védett – pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 5.000 Ft. A nagy hőscincérrel együtt egyik legnagyobb méretű (22–55 mm) cincérünk. A faj Közép- és Dél-Európában, valamint Kaukázustól Iránig, Szíriáig fordul elő. Hazánk szinte valamennyi tájegységében előfordul, általánosan elterjedt, folyóink hullámterein gyakori fajnak tekinthető. Számos fafélében megtelepszik, egyike azon kevés fajoknak, amely az akác farészében is képes kifejlődni. A településeken parkokban és gyümölcsfákon egyaránt megtalálható. Az imágók július-augusztus hónapokban, éjjel aktívak, a faj gyakorisága ellenére csak ritkán láthatók. Jelenlétükről jellegzetes, nagyobb méretű kirepülő nyílásai és a nagy mennyiségű, durva, rágcsálékalmok árulkodnak. A lárvák 3-4 évig fejlődnek, elsősorban beteg sérült fák farészében rágnak.

**kis szarvasbogár – *Dorcus parallelipipedus***



Hazánkban védett – pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Dombos, hegyes területeken, főleg lomberdőkben él. Gyakran megtalálható kertés városi környezetben, idősebb fákat tartalmazó parkokban is. A lárvája nem válogatós sokféle korhadó fában megtalálható (tölgy és bükk mellett gyümölcsfákban, fűzekben, stb.), imágója május-júniusban esténként rajzik. Többnyire fák kicsorgó nedvével táplálkozik. A nőstény petéit korhadó tuskók gyökerei közé rakja. A lárvák a fa korhadékait fogyasztják, abban vastag járatokat vájnak. Fejlődésük 3–5 évig tart. Bábozódásuk során a fák törmelékeiből



gubót készítenek, amelyből a 6. évben bújik ki a kifejlett imágó. Nyári estéken táplálékot keresve nagyobb távolságokra repül.

#### 4.3.10.1.4.6. Összefoglalás

A területen folytatott szapro-xilofág fauna vizsgálata során a közösségi jelentőségű **skarlátbogár** (*Cucujus cinnaberinus*) egyetlen lárvája került elő. Ezen kívül további 2, hazánkban védett bogárfaj lárváira (kis szarvasbogár – *Dorcus parallelipipedus*), illetve életnyomaira (diófácincér – *Aegosoma scabricorne*) bukkantunk. Ezek mindegyike hasonló élőhelyeken az ország bármely részén előfordulhatnak és rendszerint elő is fordulnak. Egyik esetben sem lehet az eredmények alapján egyedszámot becsülni. A skarlátbogár esetében, a látottak alapján legalább néhány tucat, legfeljebb néhány 100 egyeddel számolhatunk (de talán még ilyen mértékű becslésekben sem lenne szabad bocsátkozni).

#### 4.3.10.1.5. A vízi makroszkópikus gerinctelenek vizsgálatának eredményei

##### 4.3.10.1.5.1. A vízi makroszkópikus gerinctelenek lehatárolása

A vízi makroszkópikus gerinctelen fogalom alatt egy széles taxonómiai lefedettségű, terepi körülmények között szabad szemmel látható, valamely életszakaszban a vízhez szorosan kötődő, de eltérő életmenet-stratégiájú élőlényegyüttest értünk. Jellemző ráj

uk az életformatípusok széles skálája. Egyes csoportjaik – például a rákok, vízcisigák, kagylók, piócák – teljes mértékben, mások – vízi rovarok, mint például szitakötők, kérészek, poloskák, tegzesek, álkérészek – csak bizonyos egyedfejlődési szakaszukban kötődnek a vízhez. Szinte minden víztértípusban előfordulnak, az egész vízteret benépesítik, hiszen megtalálhatóak a meder üledékfelszínének felső rétegében éppúgy, mint a víz felületi hártáján. Kifejezett a kisléptékű térbeni variabilitásuk, azaz a habitat-preferencia sokszínűsége, mely alkalmassá teszi az élőlényegyüttest élőhely- és környezetminősítésre.

A vízi makroszkópikus gerinctelenek a vízi táplálékhálózatban változatos szerepet töltenek be. Ennek alapján általános funkcionális csoportokba oszthatók (aprítók, gyűjtögetők, legelők és ragadozók). Aprítóknak a durvaszemcsés szerves anyagot hasznosítókat, gyűjtögetőknek a vízből a transzportált anyagot kiszűrő, vagy az üledékből a finoman és ultra finoman partikulált szerves anyagokat összegyűjtő, legelőknek a valamilyen alzathoz tapadó élőbevonatot fogyasztó, ragadozóknak az önálló mozgású élőlényeket zsákmányoló, vagy azok testnedveit szívó szervezeteket nevezzük.

Kiválóan alkalmazhatók a vízminőségi állapot leírására, hiszen különböző hosszúságú generációs idejük miatt, mennyiségi viszonyaik nem a pillanatnyi állapotot mutatják, hanem egy hosszabb időskálán bekövetkezett változást jeleznek. Nem véletlen, hogy a vízi makroszkópikus gerinctelen szervezeteket tradicionálisan használják vízminősítési indexek számítására. Fenológiai sajátásaik miatt adott időpontban egy-egy csoport önmagában való vizsgálata nem elégséges az állapot objektív meghatározásra, ezért a közösségi szintű vizsgálatoknak kiemelten nagy a jelentősége.

A vízi makroszkópikus gerinctelen együttesek kiváló indikátorok, hiszen a bennük rejlő "információkészlet" segítségével minden olyan környezetükben bekövetkező rövid és hosszú távú változást jeleznek (térbeli eloszlási mintázatuk változásával, szélsőséges esetben populációik eltűnésével), melyeket időben detektálva, következtethetünk azokra a tényezőkre (pl. vízminőségi változás, élőhely-degradáció) melyek módosítása, vagy bizonyos tényezők eliminálása esetén a természetes (természetközeli) állapot visszaállítható. Ezen biológiai törvényszerűségek felismerése és részletes kutatásokon alapuló megismerése teremtette meg a lehetőséget, hogy a legtöbb EU tagállamban a fiziko-kémiai paramétereken alapuló minősítést kiváltották, ill. kiegészítették az adott élőhelyre releváns élőlénycsoportok, köztük a vízi makroszkópikus gerinctelenek fajegyüttes szintű, vagy közösség szintű biomonitorozásával. Már évtizedekkel ezelőtt bebizonyosodott, hogy vízi makroszkópikus gerinctelen szervezetek alkalmasak egyes vízterek, illetve víztestek (víztérrészek) fauna alapján történő értékelésére, valamint megfelelő mintavétel esetében összehasonlítására is. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy a vízminősítés európai gyakorlatában a vízi élőlények, ezek közül is a vízi makroszkópikus gerinctelenek előfordulási viszonyainak elemzése, az alapja az általánosan használt szaprobiológiai (szerves terhelést jelző) minősítési módszernek. A szervesanyag-terhelés mellett a makroszkópikus vízi gerinctelenek számos faja igen érzékeny a különböző ipari eredetű vegyianyag-terhelésekre, ezért az ilyen típusú szennyezések a vízi makrogerinctelen fajegyüttes fajszerkezetének

és egyedsűrűségének csökkenésével jól kimutathatóak. Számos olyan makroszkopikus vízi gerinctelen karakterfaj van, amely igen érzékeny például a víz oldott oxigéntartalmára, ezzel szoros összefüggésben az áramlás sebességére és a vízfelszín esésviszonyaira; vagy az üledék minőségére, ill. a mederben található különböző abiotikus és biotikus habitat-típusok milyenségére, arányára. Részben ez a magyarázata annak, hogy a makroszkopikus vízi gerinctelen fajegyüttes igen jól jelzi a hidrológiai, hidromorfológiai beavatkozások (például duzzasztások, mederátalakítások) hatását. Ezzel összefüggésben előfordulásukból és mennyiségi viszonyaikból következtetni lehet egy víztest ökológiai állapotára, vagy akár a benne zajló folyamatokra is.

#### 4.3.10.1.5.2. A Kupai-Vadász-patak víztesttípusának jellemzése

A közepesen finom mederanyagú dombvidéki és hegylábi kisvízfolyások víztesttípusba tartozó kisvízfolyások domborzati szempontból alapvetően a dombvidéki és hegylábi területekhez kötődnek. Az üledékben jelentős a psammal (6–2000 µm) frakción belül a durva homok, ill. az akal (2–20 mm) frakción belül a murva aránya. Emellett jelentős a finom homokos, iszapos habitatfoltok aránya is. Az üledék szervesanyag-tartalma számottevő, ill. jelentős. A szerves anyag eredetét tekintve lehet döntően allochton azon víztestek esetében, melyeket fászszerű szegélyvegetáció kísér, a természetközeli fászszerű szegélyvegetációval jellemezhető víztestek esetében jelentős a beárnyékolás. A típusba tartozó azon víztestek esetében, melyeket nem kísér fászszerű szegélyvegetáció az üledék szerves anyag tartalma alapvetően autochton, a mederben található makrovegetációból származik. Ezekben a beárnyékolás hiánya miatt jelentős a makrovegetáció borítása, melynek túlnyomó része emerz mocsárinövényzet, a hínárnövényzet szerepe elhanyagolható. Összességében ebbe a víztesttípusba tartozó kisvízfolyások viszonylag diverz képet mutatnak és a durva mederanyagú hegyvidéki patakok, valamint a finom mederanyagú alföldi erek között képeznek átmenetet viszonylag széles skálán. A vízhálózatban ezen víztesttípussal érintkező víztesttípusoktól történő elválasztást az alábbi paraméterek alapján javasoljuk: a mederben jelentős a makrovegetációval borított habitatfoltok aránya, de nem éri el a 60 %-ot; az abiotikus habitat-típusok közül a finom mederanyag, psammal (6 µm – 2 mm) frakció aránya nem éri el a 90 %-t, tehát 10 %-ot meghaladó arányban vannak jelen akal (2 mm – 2 cm) esetleg durvább frakcióval borított habitatfoltok; a microlithal (2-6 cm) vagy attól durvább frakcióval borított habitatfoltok aránya ugyanakkor nem haladja meg a 15 %-t.

Erre a csoportra jellemző, eddigi mennyiségi felméréseink alapján ehhez a víztesttípushoz kötődő karakterfajok: *Agabus paludosus*, *Agabus undulatus*, *Asellus aquaticus*, *Baetis pentaplebeodes*, *Baetis vernus*, *Coenagrion ornatum*, *Erpobdella octoculata*, *Erpobdella vilnensis*, *Gammarus roeselii*, *Glossiphonia paludosa*, *Glyptotendipes pellucidus*, *Helobdella stagnalis*, *Hydrochara flavipes*, *Hydrometra stagnorum*, *Hydroporus memnonius*, *Hydropsyche angustipennis*, *Isonychia dubia*, *Laccobius colon*, *Limnephilus extricatus*, *Limnephilus fuscicornis*, *Limnephilus lunatus*, *Limnephilus rhombicus*, *Micronecta scholtzi*, *Micropterna testacea*, *Mystacides longicornis*, *Nemoura*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum coerulescens anceps*, *Pisidium obtusale*, *Planorbis carinatus*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Radix labiata*, *Sphaerium corneum*, *Stenophylax permistus*, *Trocheta* sp..

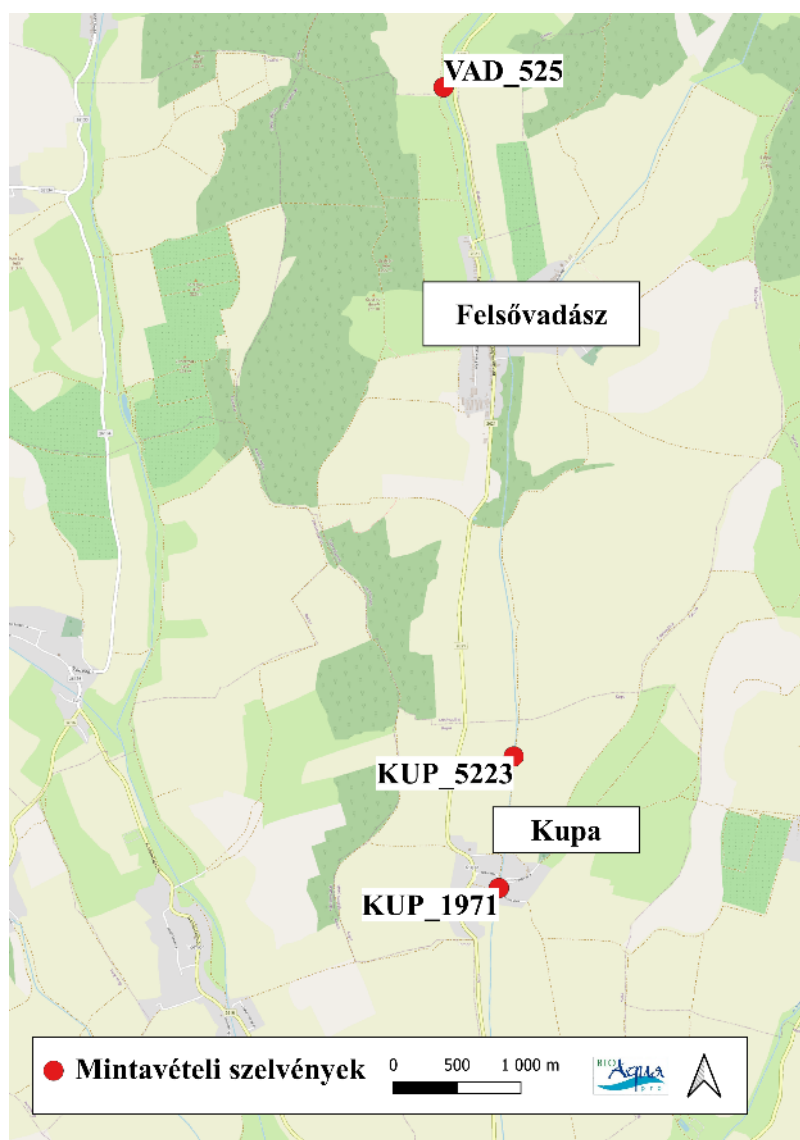
A vízfolyástípussal közvetlen, folytonos kapcsolatban lévő alacsonyabb rendű víztesttípusok karakterfajai, melyek potenciális faunaelemei lehetnek a jó- és kiváló ökológiai állapotú finom mederanyagú dombvidéki kisvízfolyásoknak: *Adicella reducta*, *Aeshna cyanea*, *Agrypnia varia*, *Anacaena globulus*, *Anacaena lutescens*, *Anitella obscurata*, *Aquarius najas*, *Astacus astacus*, *Athripsodes albifrons*, *Athripsodes bilineatus*, *Baetis alpinus*, *Baetis lutheri*, *Baetis niger*, *Baetis rhodani*, *Beraeodes minutus*, *Branchiobdella parasita*, *Calopteryx virgo*, *Centroptilum luteolum*, *Chaetopteryx fusca*, *Chaetopteryx major*, *Cordulegaster heros*, *Cyrtus trimaculatus*, *Dytiscus marginalis*, *Electrogena quadrilineata*, *Electrogena ujhelyii*, *Elmis aenea*, *Elmis maugetii*, *Elmis obscura*, *Ephemera danica*, *Ephemerella mucronata*, *Eurylophella karelica*, *Gammarus balcanicus*, *Gammarus fossarum*, *Gerris lacustris*, *Gyrinus substriatus*, *Habrophlebia fusca*, *Habrophlebia lauta*, *Halesus digitatus*, *Halesus tessellatus*, *Helophorus aquaticus*, *Holocentropus dubius*, *Hydroporus ferrugineus*, *Hydropsyche bulbifera*, *Hydropsyche instabilis*, *Hydropsyche saxonica*, *Isoperla*, *Limnephilus affinis*, *Lithax obscurus*, *Lype reducta*, *Micropterna lateralis*, *Notidobia ciliaris*, *Oecetis testacea*, *Onychogomphus forcipatus*, *Oulimnius tuberculatus*, *Paraleptophlebia submarginata*, *Pisidium personatum*, *Platambus maculatus*, *Plectrocnemia*, *Plectrocnemia conspersa*, *Potamophylax nigricornis*, *Potamophylax rotundipennis*, *Rhabdiopteryx acuminata*, *Rhyacophila dorsalis*, *Rhyacophila oblitterata*, *Rhyacophila tristis*, *Riolus cupreus*, *Riolus subviolaceus*, *Sadleriana pannonica*, *Silo pallipes*, *Silo piceus*, *Somatochlora metallica*, *Synagapetus moselyi*, *Tinodes unicolor*, *Torleya major*, *Trocheta bykowski*, *Trocheta riparia*, *Velia saulii*.

#### 4.3.10.1.5.3. Vizsgálati terület

A 2021. évben a tavaszi vegetációs periódusban, április 20-án történtek a vízi makroszkopikus gerinctelen közösségek felmérésére irányuló első vizsgálatok, Boros Zoltán és Ludányi Mercédesz kivitelezésében. A Kupai-Vadász-patak érintett szakaszának még pontosabb megismerése érdekében korábbi évek felmérési eredményeit is figyelembe vettük a jellemzések során. A mintavételi helyek kódjai, földrajzi koordinátái (EOVR vetületi rendszer), a gyűjtőhelyek elnevezése, közigazgatási hovatartozásuk, a gyűjtési időpontok, és a mintavétel típusa (MZBF – faunisztikai típusú, szkennelő mintavétel, MZBS – mennyiségi típusú mintavétel) az alábbi táblázatban található. A mintavételi helyek áttekintő térképe a 58. ábra látható.

Mintavételi hely kódja	EOVR X	EOVR Y	Víznév	Alterület	Település	Mintavétel ideje	Mintavételező személye	Mintavétel típusa
KUP_5223	788592	334653	Kupai-Vadász-patak	Szakadás-dűlő	Kupa	2021-04-19	Ludányi Mercédesz	MZBS
KUP_5223	788592	334653	Kupai-Vadász-patak	Szakadás-dűlő	Kupa	2021-04-19	Boros Zoltán, Ludányi Mercédesz	MZBF
KUP_1971	788476	333620	Kupai-Vadász-patak	belterület	Kupa	2014-04-04	Ludányi Mercédesz	MZBS
KUP_1971	788476	333620	Kupai-Vadász-patak	belterület	Kupa	2013-10-23	Polyák László	MZBS
VAD_525	788042	339907	Vadász-patak	Grajc-árok	Felsővadász	2006-05-21	Müller Zoltán	MZBS
VAD_525	788042	339907	Vadász-patak	Grajc-árok	Felsővadász	2006-07-25	Müller Zoltán	MZBS

75. táblázat. A mintavételi helyek azonosító adatai



58. ábra. A mintavételi helyek áttekintő térképe

#### 4.3.10.1.5.4. A mintavételi módszer és a mintafeldolgozás

A makroszkopikus vízi gerinctelenek (MZB) mintavétele a KvVM Természetvédelmi Hivatala által jóváhagyott, új NBmR makroszkopikus vízi gerinctelen protokoll szerint történt (mennyiségi típusú mintavétel – MZBS).

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

A használt mintavételi eszköz egy 950 µm lyukátmérőjű hálósőzettel 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 vízi makroszkopikus gerinctelenek vizsgálatára faunisztikai típusú, egyeléses gyűjtést is alkalmaztunk (MZBF). A gyűjtéshez ún. kézi egyelőhálót (0,25×0,25 m keret, 950 µm-es lyukbőségű háló, 1,5 méter

hosszú nyél) használtunk. Jelentős áramlási sebesség esetén az ún. „kick and sweep” technikát alkalmaztuk, melynek során az áramlásnak háttal állva, lábbal megbolygattuk az alzatot, miközben az áramlás által elsodort állatokat a kézi hálóval fogtuk fel. Számottevő áramlás híján a kézi hálóval meghúztuk az üledék felső 3–4 cm vastag rétegét. A hínár- és mocsári növényzet állományait, a szárazföldi növények vízbe lógó részeit (levelek, gyökerek), illetve a még struktúráját tartó, de elhalt növényi törmelék is megbolygattuk a hálóval és átvizsgáltuk a hálóba került állatokat. A gyűjtést minden esetben kiegészítettük az ún. kézi egyelés módszerével is, ez a növények szárain, vagy a vízben lévő köveken, nagyobb fadarabokon megtapadó/megkapaszkodó állatok esetében ad jó eredményt.

A terepen biztosan azonosítható fajok egyedeit meghatározás – és szükség esetén fényképes dokumentálás – után szabadon engedték, a gyűjtési adatokat diktafonon rögzítettük. A terepen nem azonosítható egyedeket begyűjtöttük, a minták tartósítása 70%-os alkohollal történt.

A gyűjtött anyag identifikációját laboratóriumi körülmények között, nagy teljesítményű sztereómikroszkóp (Leica M80, Nikon SMZ1000) segítségével végeztük, specialisták bevonásával. A határozás faji szintig történt, ahol erre nem volt lehetőség (pl. a begyűjtött egyed fejlettségi állapota miatt), ott a legalacsonyabb biztosan meghatározható taxonómiai szintet (általában nemzetség) rögzítettük. A meghatározás után a minták a BioAqua Pro Kft. magángyűjteményébe kerültek.

Vizsgálataink összesen 12 makroszkópikus vízi gerinctelen élőlénycsoportra terjedtek ki, melyek az NBmR protokoll által előírt, következő taxonok: csigák (Gastropoda), kagylók (Bivalvia), piócák (Hirudinea), magasabbrendű rákok (Malacostraca), kérészek (Ephemeroptera), álkérészek (Plecoptera), szitakötők (Odonata), vízi- és vízfelszíni poloskák (Heteroptera: Nepomorpha és Gerromorpha), tegzesek (Trichoptera), vízi bogarak (Coleoptera), kétszárnyúak (Diptera) és kevésstértjűek (Oligochaeta).

A kagylók csoportját RICHNOVSZKY ÉS PINTÉR (1979) határozókulcsai segítségével azonosítottuk. A piócák identifikációja NESEMANN (1997), NEUBERT ÉS NESEMANN (1999) munkáinak felhasználásával történt. A magasabb rendű rákok meghatározása során HOFFMANN (1963), VIGNEUX (1981) és EGGERS ÉS MARTENS (2001) munkáinak ide vonatkozó leírásait használtuk. A kérész lárvák identifikációjára BAUERNFEIND (1994, 1995) kötetei bizonyultak megfelelőnek. A szitakötőlárvák határozását AMBRUS és mtsai. (2018), ASKEW (1988), DREYER (1986), illetve GERKEN ÉS STEINBERG (1999) munkái és kulcsai alapján végeztük. A vízfelszíni- és vízipoloska fajok imágó egyedeinek identifikálása SOÓS (1963), BENEDEK (1969), JANSSON (1986) és SAVAGE (1989) határozója és kulcsai alapján történt. A fajok neveit a jelenleg elfogadott és érvényes nevezéktan alapján, AUKEMA ÉS RIEGER (1995) munkáját követve adtuk meg. A vízbogarak (Coleoptera) határozásához CSABAI (2000) és CSABAI és mtsai. (2002) munkáit vettük alapul. A tegzesek azonosításához WARINGER ÉS GRAF (1997) részletes munkája volt használható. A kétszárnyúak (Diptera) határozásához SUNDERMANN ÉS LOHSE (2004) munkáját, míg a kevésstértjűek (Oligochaeta) identifikációjára TACHET et al. (2000) határozókulcsait használtuk. A 2021. évi felmérés során a vízicsigák és az álkérészek egyetlen példányát sem fogtuk meg.

#### 4.3.10.1.5.5. *Alkalmazott statisztikai eljárások, ökológiai állapotértékelési rendszer*

A statisztikai elemzéseket az összes vizsgált MZB taxon esetében a négyzetméterre vonatkoztatott átlagos fajsza szám és a négyzetméterre vonatkoztatott átlagos egyedsűrűség értékek alapján végeztük el. A statisztikai elemzésekre Kruskal-Wallis, nem parametrikus ANOVA tesztet használtunk.

A kvantitatív vízi makroszkópikus gerinctelen adatok alapján, elvégeztük a mintavételi helyek ökológiai állapotminősítését, melyet a magyarországi víztestestekre kifejlesztett víztesttípus-specifikus, EQR alapú ökológiai állapotminősítési index, az ún.  $Q_{BAP}$  segítségével (Szilágyi et al. 2006, 2008, Müller et al. 2009) végeztük el.

Továbbá elvégeztük a hazai gyakorlatban alkalmazott jelenlegi minősítési rendszer (HMMI) szerinti ökológiai állapotértékelést. A HMMI 2011-ben, nemzetközi ökológiai interkalibráció keretén belül, a Víz Keretirányelv (VKI) kompatibilitás követelményének megfelelően, a Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek által üzemeltetett VKI monitoring állomások adatai alapján lett kidolgozva. Az interkalibrációs eljárás során az egy ökorégióba tartozó országok ökológiai állapotértékelő módszereiket összehasonlítva meghatározták a közös interkalibrációs típusokban a kiváló-jó, valamint a jó-mérsékelt ökológiai állapot határát. A Multimetrikus Makrozoobenton (HMMI) indexcsalád kifejlesztésénél elsődleges szempont volt, hogy megfeleljen a VKI követelményeinek, azaz olyan multimetrikus indexeket tartalmazzon, amelyekben szerepelnek a közösségre jellemző abundancia, diverzitási, tolerancia és



funkcionális viszonyokat leíró metrikák is, így megfelelően jelzik a víztér állapotát. Az indexek alapján egyértelműen öt kategória különíthető el (kiváló-jó-közepes-gyenge-rossz) a VKI előírásainak megfelelően. A határértékek normalizálva, EQR értéként vannak megadva, és alkalmazva az indexekben.

#### 4.3.10.1.5.6. *Eredmények és értékelésük*

##### 4.3.10.1.5.6.1. A felmérések gyűjtőhelyenkénti bontásban részletezett biotikai adatai

#### **KUP\_5223 - Kupai-Vadász-patak, Szakadás-dűlő (Kupa)**

**2021-04-19 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (2) *Pisidium* sp., *Pisidium subtruncatum*

Coleoptera: (1) *Enochrus affinis*

Diptera: (2) *Chironomidae* sp., *Simuliidae* sp.

Ephemeroptera: (2) *Baetis pentapleobodes*, *Siphonurus lacustris*

Heteroptera: (1) *Ranatra linearis*

Hirudinea: (4) *Erpobdella octoculata*, *Erpobdella vilnensis*, *Glossiphonia complanata*, *Haemopis sanguisuga*

Malacostraca: (2) *Asellus aquaticus*, *Gammarus roeselii*

Oligochaeta: (1) *Oligochaeta* sp.

Trichoptera: (5) *Anabolia furcata*, *Ironoquia dubia*, *Limnephilus flavicornis*, *Limnephilus lunatus*, *Limnephilus rhombicus*

#### **KUP\_5223 - Kupai-Vadász-patak, Szakadás-dűlő (Kupa)**

**2021-04-19 - Macrozoobenton faun**

Ephemeroptera: (1) *Siphonurus lacustris*

Hirudinea: (3) *Erpobdella octoculata*, *Erpobdella vilnensis*, *Glossiphonia complanata*

Malacostraca: (2) *Asellus aquaticus*, *Gammarus roeselii*

Odonata: (1) *Aeshna cyanea*

Trichoptera: (3) *Limnephilus lunatus*, *Limnephilus rhombicus*, *Potamophylax rotundipennis*

#### **KUP\_1971 - Kupai-Vadász-patak, belterület (Kupa)**

**2013-10-23 - Macrozoobenton**

Coleoptera: (2) *Haliplus lineatocollis*, *Platambus maculatus*

Ephemeroptera: (5) *Baetis* sp., *Baetis pentapleobodes*, *Baetis vernus*, *Caenis luctuosa/macrura*, *Cloeon dipterum*

Gastropoda: (1) *Radix balthica*

Heteroptera: (9) *Gerris lacustris*, *Hesperocorixa linnaei*, *Micronecta* sp., *Nepa cinerea*, *Notonecta glauca*, *Notonecta viridis*, *Sigara lateralis*, *Sigara nigrolineata nigrolineata*, *Sigara striata*

Hirudinea: (1) *Erpobdella octoculata*

Malacostraca: (2) *Asellus aquaticus*, *Gammarus roeselii*

Odonata: (7) *Calopteryx* sp., *Calopteryx splendens*, *Ischnura pumilio*, *Orthetrum* sp., *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum coerulescens*, *Platycnemis pennipes*

Trichoptera: (2) *Hydropsyche angustipennis*, *Limnephilidae* sp.

**KUP\_1971 - Kupai-Vadász-patak, belterület (Kupa)**

**2014-04-04 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (1) *Pisidium subtruncatum*

Coleoptera: (8) *Cymbiodyta marginella*, *Enochrus coarctatus*, *Helochares obscurus*, *Hydroglyphus geminus*, *Hydroporus planus*, *Laccobius minutus*, *Laccobius striatulus*, *Limnoxenus niger*

Ephemeroptera: (2) *Baetis buceratus*, *Baetis pentaplebedes*

Gastropoda: (2) *Galba truncatula*, *Radix balthica*

Heteroptera: (6) *Gerris lacustris*, *Gerris odontogaster*, *Nepa cinerea*, *Notonecta glauca*, *Sigara falleni*, *Velia saulii*

Hirudinea: (3) *Erpobdella octoculata*, *Erpobdella vilnensis*, *Hemiclepsis marginata*

Malacostraca: (3) *Asellus aquaticus*, *Gammarus* sp., *Gammarus roeselii*

Odonata: (4) *Calopteryx splendens*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum coerulescens*, *Platycnemis pennipes*

Trichoptera: (9) *Anabolia furcata*, *Hydropsyche angustipennis*, *Ironoquia dubia*, *Limnephilus hirsutus*, *Limnephilus lunatus*, *Limnephilus rhombicus*, *Potamophylax* sp., *Potamophylax rotundipennis*, *Stenophylax vibex*

**VAD\_525 - Vadász-patak, Grajc-ároka (Felsővadász)**

**2006-05-21 - Macrozoobenton**

Coleoptera: (2) *Hydroporus memnonius*, *Limnius volckmari*

Ephemeroptera: (3) *Baetis vernus*, *Habrophlebia fusca*, *Siphonurus* sp.

Gastropoda: (1) *Galba truncatula*

Malacostraca: (3) *Asellus aquaticus*, *Gammarus roeselii*, *Synurella ambulans*

Plecoptera: (1) *Nemoura* sp.

Trichoptera: (9) *Anabolia furcata*, *Halesus digitatus*, *Halesus tessellatus*, *Ironoquia dubia*, *Limnephilus lunatus*, *Limnephilus rhombicus*, *Micropterna testacea*, *Plectrocnemia conspersa*, *Potamophylax rotundipennis*

**VAD\_525 - Vadász-patak, Grajc-ároka (Felsővadász)**

**2006-07-25 - Macrozoobenton**

Coleoptera: (7) *Agabus bipustulatus*, *Anacaena globulus*, *Anacaena limbata*, *Anacaena lutescens*, *Dytiscus marginalis*, *Halipus ruficollis*, *Platambus maculatus*

Ephemeroptera: (2) *Baetis vernus*, *Habrophlebia fusca*

Heteroptera: (6) *Gerridae* sp., *Gerris lacustris*, *Nepa cinerea*, *Notonecta glauca*, *Velia* sp., *Velia saulii*

Hirudinea: (2) *Glossiphonia complanata*, *Helobdella stagnalis*

Malacostraca: (3) *Asellus aquaticus*, *Gammarus* sp., *Gammarus roeselii*

Trichoptera: (6) *Anabolia furcata*, *Halesus digitatus*, *Halesus tessellatus*, *Limnephilus lunatus*, *Limnephilus rhombicus*, *Potamophylax rotundipennis*

#### 4.3.10.1.5.6.2. A makroszkópikus vízi gerinctelen fauna összetételének elemzése

A Kupai-Vadász-patakon és a Vadász-patakon vizsgálatra kijelölt mintavételi szelvényekben végzett mennyiségi és faunisztikai típusú felméréseink eredményeként 12 nagyobb rendszertani csoportba tartozó 84 taxon jelenlétét igazoltuk. A felmérési eredmények szerint a vizsgálati területről 2 kagyló (*Bivalvia*), 6 pióca (*Hirudinea*), 2 vízicsiga (*Gastropoda*), 4 magasabbrendű rák (*Malacostraca*), 9 kérész (*Ephemeroptera*), 1 álkérész (*Plecoptera*), 8 szitakötő (*Odonata*), 15 vízi poloska (*Heteroptera*), 14 tegzes (*Trichoptera*), 2 kétszárnyú (*Diptera*), 1 kevéssertéjű (*Oligochaeta*) és 19 vízbogár (*Coleoptera*) taxon került elő.

Természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselő, hazánkban törvényes védelem alatt álló és/vagy az EU Élőhelyvédelmi irányelvének hatálya alá tartozó faj az *Orithetrum brunneum* volt.

A Kupai-Vadász-patak és a Vadász-patak vizsgálatra kijelölt mintavételi szelvényét tartalmazó szakasza alapvetően a közepesen finom mederanyagú dombvidéki és hegylábi kisvízfolyások víztesttípusba sorolható. Az üledékben jelentős a psammal (6-2000 µm) frakció aránya. Emellett jelentős a finom homokos, iszapos habitatfoltok aránya is. Az üledék szervesanyag-tartalma számottevő. A szerves anyag eredetét tekintve döntően autochton, amely a mocsári vegetációból származik. A meder keresztmetszete viszonylag keskeny.

A tipikusan a víztesttípus jellemző karakterfajai közül a következőket azonosítottuk: *Asellus aquaticus*, *Baetis pentaplebeodes*, *B. vernus*, *Erpobdella octoculata*, *E. vilnensis*, *Gammarus roeselii*, *Hydroporus memnonius*, *Hydropsyche angustipennis*, *Limnephilus lunatus*, *L. rhombicus*, *Micropterna testacea*

A vízfolyástípussal közvetlen, folytonos kapcsolatban lévő alacsonyabb rendű víztesttípusok karakterfajai is szintén megtalálhatóak a víztesttípusba sorolható szelvényekben (pl. *Potamophylax rotundipennis*).

A kimutatott kagylófajok között az apróbb kagylófajok (pl. *P. subtruncatum*) populációinak megtelepedése jellemző.

A bogárfauna kifejezetten népes és leginkább a mocsári növényzethez és az abból származó szerves-törmelék-réteghez kötődő fajok előfordulása jellemző (pl. *Anacaena lutescens*, *Cymbiodyta marginella*, *Dytiscus marginalis*, *Enochrus affinis*, *Enochrus coarctatus*, *Haliphus lineatocollis*, *H. ruficollis*, *Helochaeres obscurus*, *Hydroglyphus geminus*, *H. memnonius*).

A poloskafaunában gyakori elterjedésű taxonok (pl. *Nepa cinerea*, *Ranatra linearis*) példányait túl, növényzethez kötődő fajokat (pl. *Hesperocorixa linnaei*, *Notonecta glauca*) és a víz felületi hártáján életteret találó (pl. *Gerris lacustris*, *Gerris odontogaster*) taxonokat mutattunk ki.

A kimutatott piócafajok között olyan taxonokat találunk, amelyek minden típusú álló és folyóvízben megtalálhatóak, mint az *Erpobdella octoculata* vagy a puhatestűeken gyakorta megtalálható *Glossiphonia complanata*.

A magasabbrendű rákfaunában az élénkebb áramlási viszonyokhoz alkalmazkodott *Gammarus roeselii* faj, illetve a többnyire állóvizeket benépesítő *Asellus aquaticus* és *Synurella ambulans* populációinak előfordulása bizonyított.

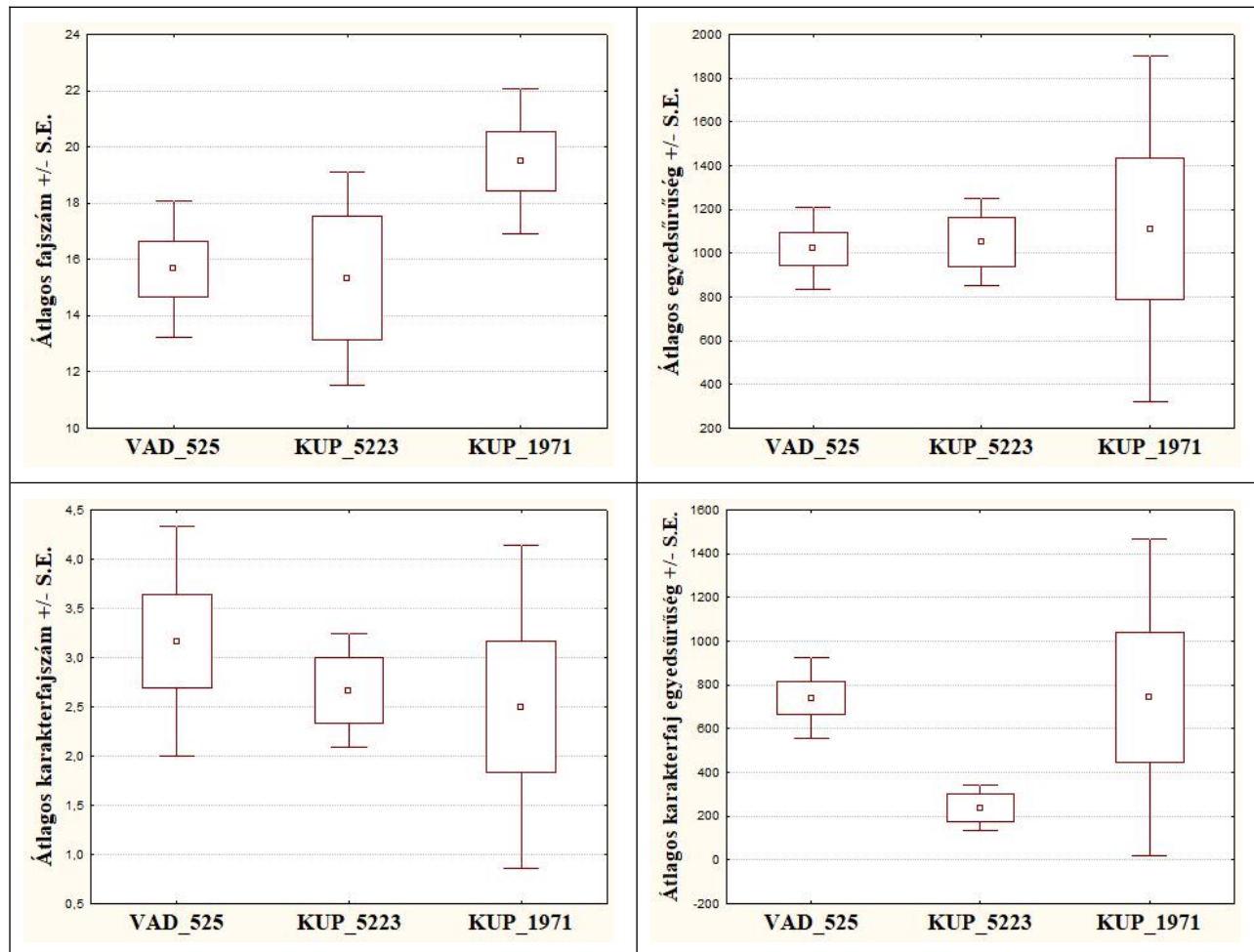
A szitakötőfaunában az *Aeshna cyanea* faj példányait mutattuk ki, amelynek kedvelt élőhelyei az erdei tavacsák, beárnýékolt vízű árkok, erdei patakok lelassuló szakaszai, évelő kisvizek. Kimutattuk a védett *Orithetrum brunneum* szitakötőfajunkat, amely többnyire a jól fölmelegedő, sekély csatornákat és szivárgókat kedveli. Továbbá gyakori elterjedéssel bíró, szinte minden víztesttípusban megtalálható fajokat is fogtunk (pl. *Calopteryx splendens*, *Platynemis pennipes*).

A felmért vízfolyásszakasz tegzesfaunája viszonylag gazdagnak mondható. A szerves-törmelék-felhalmozódással és a közepesen finom mederanyaggal összefüggésben, többek között olyan tegzesfajok előfordulását mutattuk ki, amelyek apró növényi törmelékekből (pl. *Limnephilus lunatus*, *L. rhombicus*) építik föl lakócsöveiket. A felmérések során a tegzesfaunában kimutattuk az inkább hegy- és dombvidékeken elterjedt *Anabolia furcata*-t is.

#### 4.3.10.1.5.6.3. A felmért mintavételi szelvények összehasonlítása a vízi makroszkópikus gerinctelen fajegyüttes mennyiségi viszonyai alapján

A mintavételi egységeket, a makroszkópikus vízi gerinctelen fauna teljes vizsgált fajkészletre vonatkoztatott átlagos fajszáma, átlagos karakterfajszám, átlagos egyedsűrűsége és átlagos karakterfaj egyedsűrűsége alapján is összehasonlítottuk. Az eredmények azt mutatják, hogy a teljes fajspektrumra vonatkoztatott

átlagos fajszámban szignifikáns különbség nem tapasztalható a mintavételi helyek között (KW=5,14; df=14;  $p>0,05$ ), habár a KUP\_1971-es szelvény esetében magasabb értékeket tapasztaltunk, mint a többi mintavételi szelvényénél. Azt azonban megállapíthatjuk, hogy számos olyan fajt kimutattunk, amelyeket a többi szelvényben nem fogtunk meg a mennyiségi mintavételek során (pl. *Calopteryx splendens*, *Cloeon dipterum*, *Cymbiodyta marginella*, *Enochrus coarctatus*, *Gerris odontogaster*, *Haliphus lineatocollis*, *Limnephilus hirsutus*, *Orthetrum coerulescens*, *Sigara nigrolineata nigrolineata*, *Stenophylax vibex*).



59. ábra. A makroszkópikus vízi gerinctelen mintavételi helyek összehasonlítása az összes taxonszám (A), összes denzitás (B), karakterfajszám (C) és karakterfajok denzitás (D) értékei alapján

A közösség egyedsűrűségére vonatkozóan megállapítható, hogy a mintavételi szelvények statisztikai értelemben szintén nem tértek el egymástól (KW=0,52; df=14;  $p>0,05$ ). A legmagasabb egyedsűrűség értéket szintén a KUP\_1971-es mintavételi szelvény esetében mutattuk ki. A magas egyedszám érték alakuláshoz, az olyan, főként folyóvízi fajok járultak hozzá elsődlegesen, mint a *Gammarus roeselii* ( $682,13 \pm 305,88 \text{ ind./m}^2 \pm \text{S.E.}$ ).

A karakterfajok számának vizsgálata során nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget az egyes mintavételi szelvények értékei között (KW=0,42 df=14  $p>0,05$ ), de kicsivel a VAD\_525-ös szelvény értékei voltak magasabbak a többinél. A karakterfajok egyedsűrűség értékei tekintetében marginálisan szignifikáns eltérést tapasztaltunk az egyes mintavételi szelvények között (KW=5,63 df=14  $0,05<p<0,07$ ). A legmagasabb átlagos karakterfaj egyedsűrűség értékkel a KUP\_1971-es szelvény rendelkezett, ahol a fentebb már említett, víztestspecifikus karakterfaj a *Gammarus roeselii* faj populációja volt a legnépesebb.

A KUP\_1971-es szelvényben mutattuk ki az *Orthetrum brunneum* ( $2,67 \pm 0,98 \text{ ind./m}^2 \pm \text{S.E.}$ ) védett szitakötőfajunkat, amely többnyire a jól fölmelegedő, sekély csatornákat és szivárgókat kedveli, illetve a víztesttípus jellemző karakterfaja is egyben.

#### 4.3.10.1.5.6.4. A felmért mintavételi szelvények ökológiai állapotának összehasonlító értékelése a makroszkópikus vízi gerinctelen fajegyűttes alapján

A kijelölt mintavételi szelvényeket összehasonlítottuk a vízi makroszkópikus gerinctelen fajegyűttestre kidolgozott víztesttípus-specifikus ökológiai állapotminősítési index, a  $Q_{BAP}$  (index a víztesttípusra legérzékenyebb karakterfajok jelenlét-hiányát, valamint egyedsűrűségének referencia értékhez viszonyított értékeit veszi figyelembe az ökológiai állapotértékelés során) érték alapján is. Az ökológiai állapotbesorolások jól tükrözik a mennyiségi felmérések karakterfajokra történő vizsgálati eredményeinek alakulását. A Vadász-patak ökológiai állapota, vegetációs periódustól függően, „rossz” és „gyenge” besorolást kapott. A VAD\_525-ös szelvény a 2021-es vizsgálatra kijelölt KUP\_5223-as szelvény fölött mintegy 5 km-el helyezkedik el és fásszárú vegetáció alkotta széles sáv kíséri a vízfolyás ezen szakaszát. A szakasz árnyékoltsága magasfokú és a mederben található szervesanyag jelentős része a part menti vegetációból származik, ezáltal az élőhelyi heterogenitás alacsony, így limitálva a megtelepedni képes makroszkópikus vízi gerinctelenek számát. Feltételezhetjük a helyenként, időszakosan kiszáradó jelleget, ami szintén hozzájárult a rosszabb értékek alakulásához.

A KUP\_5223-as szelvény felmérése során „közepes” ökológiai állapotot detektáltunk a tavaszi mintavételek során, ami megfelelően tükrözi a víztesttípusra jellemző karakterfajok számának alakulását. Az ettől a mintavételi szelvénytől délre, mintegy 1 km-rel elhelyezkedő KUP\_1971-es szelvényben már jobb ökológiai állapotot detektáltunk, mind a tavaszi, mind pedig az őszi mintavételek során, hiszen előbbiben már „jó” osztálybesorolást kaptunk, míg utóbbiban igaz, hogy „közepes” osztálybesorolást kaptunk, de  $Q_{BAP}$  pontszámban javulást tapasztaltunk a 2014-es vizsgálatok szerint. A tavaszi és nyári, illetve őszi mintavételek eredményei alapján számított ökológiai állapotbesorolási osztályok között általában szembetűnő különbség tapasztalható, mivel tavasszal még olyan karakterfajok (pl. kérész és tegzes taxonok) is jelen vannak a vízterben, amelyek később kirepülnek, így lárváikat egyáltalán nem, vagy csak kisebb egyedsűrűségben tudjuk megfogni.

A HMMI osztálybesorolás szerint „gyenge” ökológiai állapotot detektáltunk a KUP\_5223-as mintavételi szelvényben a 2021. évi mintavételek során. Korábbi években nem végeztünk olyan típusú felmérést, azaz az Oligochaeta-k és Diptera-k határozását a vízfolyásszakaszon, ami HMMI EQR index számításra ad lehetőséget.

Mintavételi hely kódja	Mintavétel ideje	$Q_{BAP}$ pontszám	Ökológiai állapot
VAD_525	2006.07.25	16	rossz
VAD_525	2006.05.25	28	gyenge
KUP_5223	2021.04.19	48	közepes
KUP_1971	2013.10.23	58	közepes
KUP_1971	2014.04.04	90	jó

76. táblázat A mintavételi szelvények ökológiai állapotbesorolásának alakulása

#### 4.3.10.1.5.7. Összefoglalás

A Kupai-Vadász-patakon és a Vadász-patakon vizsgálatra kijelölt mintavételi szelvényekben végzett mennyiségi és faunisztikai típusú felméréseink eredményeként 12 nagyobb rendszertani csoportba tartozó 84 taxon jelenlétét igazoltuk. A felmérési eredmények szerint a vizsgálati területről 2 kagyló (Bivalvia), 6 pióca (Hirudinea), 2 vízciga (Gastropoda), 4 magasabbrendű rák (Malacostraca), 9 kérész (Ephemeroptera), 1 álkérész (Plecoptera), 8 szitakötő (Odonata), 15 vízi poloska (Heteroptera), 14 tegzes (Trichoptera), 2 kétszárnyú (Diptera), 1 kevésértéjű (Oligochaeta) és 19 vízigóbár (Coleoptera) taxon került elő.

Természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselő, hazánkban törvényes védelem alatt álló és/vagy az EU Élőhelyvédelmi irányelvnek hatálya alá tartozó faj az *Orchetrum brunneum* volt.

A Kupai-Vadász-patak „a közepesen finom mederanyagú dombvidéki és hegylábi kisvízfolyások” víztesttípusba tartozik. Az élőhelyi heterogenitás szakaszonként változó, amely nagy mértékben befolyásolja a megtelepedni képes makrogerinctelen taxonok számát és ezáltal befolyásolja az ökológiai osztálybesorolást is. A víztesttípusra jellemző vízfolyásszakaszokon azonban a karakterisztikus faunaelemek száma és azok egyedsűrűsége olyan mértékű lehet, hogy akár a „jó” osztályt is elérheti a  $Q_{BAP}$  alapján történő minősítés.



## 4.3.10.1.6. Halfauna

## 4.3.10.1.6.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

Az érintett terület halfaunájának felmérését egy alkalommal, 2021. április 21-én végeztük. A kutatási engedélyek beszerzése, illetve a mintavételek során a hatályos jogszabályok (a halgazdálkodás és a hal védelméről szóló 2013. évi CII. törvény, valamint a halgazdálkodás és halvédelem egyes szabályainak megállapításáról szóló 133/2013. (XII.29.) VM rendelet) alapján jártunk el.

A felméréseket Polyák László végezte. Polyák László elektromos halászgép-kezelői bizonyítvány nyilvántartási száma: 006068; törzslap száma: 8185368/2014.

A vizsgálatokat a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokolljában leírtak szerint végeztük, figyelembe véve a CEN 14011 szabványt. A kijelölt mintavételi helyek a felmérést gázolva végeztük. A felmért szakaszok 3×50 méteres alszakaszokból tevődtek össze. Az alszakaszokat úgy jelöltük ki, hogy azok a mintázott szelvényre és az érintett víztestek adott szakaszára is reprezentatívak legyenek. A mintavételek egyenáramú elektromos halászgép (EME = elektromos mintavételi eszköz) használatával történtek, a FAME munkacsoport ajánlását figyelembe véve. A halászat során egy anódot és egy katódot alkalmaztunk. A felmérés során ennek megfelelően egy Samus 725 típusú, akkumulátorról üzemelő egyenáramú kutató elektromos halászgépet használtunk. A halászgép gyártási száma: BA1208, nyilvántartási száma: HhGF/228-3/2017. Az elektromos halászgép 2019. évi érintésvédelmi vizsgáját igazoló okmány száma: SZ0609.

A mintázott szakaszok hosszát GPS berendezéssel mértük, EOY koordináta rendszerben rögzítve a mintavételi szakaszok kezdő- és végpontját. A fogások eredményét diktafonon rögzítettük. Az adatokat a felmérés végén összesítettük és jegyzőkönyvben összegeztük.

A kifogott halakat a mintavételi helyszínen faj szintig határoztuk a külső morfológiai bélyegek alapján, ezt követően sértetlenül kerültek vissza az eredeti élőhelyükre. A felmérés során halegyedek begyűjtésére nem került sor. A halak nevezéktanában HARKA és SALLAI (2004) munkáját vettük alapul.

Mintavételi hely kódja	Felmérés ideje	Víznév	Alterület	Település	EOV X-koordináta	EOV Y-koordináta
KUP_5223	2021.04.21	Kupai-Vadász-patak	Semjék-dűlő	Kupa	788592	334653
KUP_1971	2014.06.04	Kupai-Vadász-patak	belterület	Kupa	788476	333620
KUP_1971	2014.06.17	Kupai-Vadász-patak	belterület	Kupa	788476	333620






77. táblázat. A vizsgált vízfolyáson jelen projekt keretében, illetve korábbi években végzett felmérések mintavételi helyei

## 4.3.10.1.6.2. Az adatok feldolgozása

4.3.10.1.6.2.1. A magyarországi vízfolyások halközösség alapú ökológiai minősítési rendszere  
(Ecological Quality Index of Hungarian Riverine Fishes)

Az ökológiai vízminősítés alapjaként a felszíni vízfolyásokat 8 csoportba sorolhatjuk. A felmért vízfolyás értékelése során a vízfolyást a „dombvidéki kisvízfolyások, kis folyók (2. csoport)” víztípus kategóriába soroltuk be. A 2. csoport karakter halfajai: *Gobio gobio*, *Cobitis elongatoides* (HALASI-KOVÁCS et al. 2009).

A minősítési rendszer a Víz Keretirányelv (VKI) követelményei szerint egy ötfokú skála, amely az alábbi fokozatokat tartalmazza.

Érték	Minősítési kategória	Színjegyzék
5	KIVÁLÓ	
4	JÓ	
3	KÖZEPES	
2	GYENGE	
1	ROSSZ	

60. ábra. A VKI követelmény szerinti ötfokú ökológiai minősítési skála

A minősítés során a következő alap, illetve származtatott adatokat használtuk fel. Zárójelben az adat közlési formáját tüntetjük fel.

1. Omnivor fajok relatív gyakorisága (%)
2. Nyíltvízi fajok száma (db)
3. Metafitikus fajok relatív gyakorisága (%)
4. Bentikus fajok száma (db)
5. Litofil fajok száma (db)
6. Fitofil fajok relatív gyakorisága (%)
7. Reofil fajok száma (db)
8. Sztagnofil fajok relatív gyakorisága (%)
9. Specialista fajok relatív gyakorisága (%)
10. Óshonos fajok relatív gyakorisága (%)

A referencia csoportok értékei ötös skála mentén mozognak. A víztest végső minőségi besorolása a csoportokra adott 1–5 értékek összege alapján számítható ki. A maximális pontszám 50, ami az összesen 10 referencia csoportra adható 5-5 pont összegéből adódik.

A minősítési rendszer csak akkor használható megfelelően, ha az adott mintavételi helyről legalább 2 faj legalább 10 egyedének előfordulási adata áll rendelkezésre. Ennél kisebb értékek esetében minősítés nélkül automatikusan a „rossz” kategóriába kell sorolni a víztestet.

#### 4.3.10.1.6.2.2. Magyar Multimetrikus Halindex (HMMFI)

A Magyar Multimetrikus Halindex családba (HMMFI) tartozó indexek a Duna folyam kivételével lehetővé teszik a hazai felszíni vízfolyásaink halegyüttesek alapján történő ökológiai állapotértékelését. A minősítés főbb lépései:

1. A minősítendő víztér besorolása hidro-geomorfológiai típusba.
2. A halászati minták faj-egyedszám adatainak átalakítása trait adatokká.
3. A minták trait adatai alapján a HMMFI index pontértékének kiszámítása.
4. A minták ökológiai minőségi hányadosának (EQR) számítása.
5. A minta EQR értéke alapján a minta ökológiai minőségi osztályának (EQC) megállapítása.

EQR értékintervallum	Minőségi osztály (Ecological Quality class)
(0.80–1.0)	kiváló (high)
(0.60–0.80)	jó (good)
(0.40–0.60)	mérsékelt (moderate)
(0.20–0.40)	gyenge (poor)
(0–0.20)	rossz (bad)

78. táblázat. A minőségi osztály EQR érték alapján történő megállapításához alkalmazott EQR intervallumok

Hazai vízfolyásaink hal élőlénycsoport szempontjából elkülöníthető hidro-geomorfológiai típusai alapján a Kupai-vadász-patak felmért szakasza a „dombvidéki patakok (2. csoport)” hidro-geomorfológiai kategóriába sorolható be.

#### 4.3.10.1.6.3. A jelen projekt keretében, a tervezett tározó területén végzett felmérés eredményei

Az aktuális felmérés során nem mutattuk ki halak jelenlétét a vizsgált víztestben, holott annak látható fizikai paraméterei ezt nem indokolják. Valószínűsíthető, hogy az elmúlt évek rendszeres aszályos időszakai miatt a vízfolyás – akár többször is – kiszáradhatott, ami a benne élő halközösséget megsemmisítette, a rekolonizáció pedig ezidáig – vélhetően hasonló okból – nem történt meg.

##### 4.3.10.1.6.3.1. A felmért mintavételi szelvények ökológiai minősítése

A Kupai-Vadász-patak vizsgált szakaszának (KUP\_5223) aktuális ökológiai állapota a magyarországi vízfolyások halközösség alapú ökológiai minősítési rendszere (EQI<sub>HRF</sub>) alapján, illetve a Magyar Multimetrikus Halindex (HMMFI) alapján „rossz”.

#### 4.3.10.1.6.4. A tervezett tározótól alvízi irányba eső mintavételi ponton végzett, korábbi felmérések eredményei

A Kupai-Vadász-patakon az aktuális felmérés helyszínétől alvízi irányban, attól mintegy 1 km távolságban történtek korábban (2014 nyári időszak) a halközösség vizsgálatát célzó felmérések. Mivel a vizsgált vízfolyás két mintavételi pontján az élőhelyi jelleg nagyjából megegyezik, az akkori felmérés eredményeit is figyelembe vesszük a várható hatások értékeléséhez. A korábbi felmérések során az alábbi táblázatban szereplő halfajok egyedeinek jelenlétét mutattuk ki. A kimutatott halfajok listáját és a természetvédelmi szempontból jelentős fajok védelmi státuszát az alábbi táblázat tartalmazza.

	Latin név	Magyar név	Hazai védetség	Élőhelyvédelmi Irányelv
1	<i>Alburnus alburnus</i>	kűsz		
2	<i>Barbatula barbatula</i>	kövi csík	védett	
3	<i>Carassius gibelio*</i>	ezüstkárász		
4	<i>Cobitis elongatoides</i>	vágócsík	védett	II. függelék
5	<i>Gobio gobio</i>	fenékjáró küllő	védett	
6	<i>Leuciscus cephalus</i>	domolykó		
7	<i>Pseudorasbora parva*</i>	kínai razbóra		
8	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	szivárványos ökle	védett	II. függelék
9	<i>Rutilus rutilus</i>	vörösszárnú keszeg		

79. táblázat. A tározó területéhez közel eső mintavételi helyszínről (Kupai-Vadász-patak, Kupa belterülete) korábban kimutatott halfajok listája, a természetvédelmi szempontból jelentős fajok védelmi státuszának feltüntetésével – a védett és/vagy közösségi jelentőségű fajok neve félkövérrel szedve, az idegenhonos halfajok neve mögött csillag (\*) található

A 9 kimutatott halfajból 4 védett, és ezek közül kettő szerepel az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében is.

Mivel valószínűsíthető, hogy tartósabban kedvező feltételek mellett – értsd: nem szárad ki a vízfolyás – ezen fajok egyedei/állományai a beruházással érintett vízfolyás-szakaszon is megjelennek, a fenti halegyüttest a vízfolyás potenciálisan meglévő halegyütteseként kell kezelnünk.

#### 4.3.10.1.7. Kétéltű és hüllőfauna

##### 4.3.10.1.7.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

A kétéltű- és hüllőfajok vizsgálatát 2021. június 8-án végeztük, valamint sor került egy előzetes terepbejárásra 2021. április 19-én, amely során rögzített adatok szintén felhasználásra kerülnek jelen dokumentum elkészítésekor. A felmérés herpetológiai szempontból aktív időszakban történt, kedvező időjárási körülmények között, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokoll (KORSÓS, 1997) szerint. A létesítés által érintett területet ortofotó alapján, előzetesen, különálló élőhelyi egységekre

daraboltuk fel, majd egyedi azonosítóval láttuk el, hogy a feljegyzett adatok térben könnyen lehatárolhatók legyenek.



61. ábra Az előzetesen kijelölt felmérési egységek térbeli elhelyezkedése

Felmérési egység azonosítója	Centrálisának EOY X koordinátája	Centrálisának EOY Y koordinátája
Kupai_3	788461	336423
Kupai_4	788354	336292
Kupai_5	788704	335412
Kupai_6	788508	334695
Kupai_7	788465	335506
Kupai_8	788640	335087
Kupai_9	788593	335024
Kupai_10	788503	336398
Kupai_40	788430	336739

80. táblázat Felmérési egységek centrálisának EOY koordinátái

#### 4.3.10.1.7.2. A vizsgálatok eredményei

A kétéltűek és hüllők jelenlétét célzó vizsgálataink közül, kizárólag az előzetes terepbejárás során sikerült kimutatnunk kétéltűek jelenlétét, mégpedig a terület északi részén található égeres, puhafás ligeterdőben található vízállásban észleltünk bajszos békafaj (*Rana spp.*) petecsomóit, azonban a júniusi felmérés során, ezekben a vízállásokban nem észleltük kétéltűek jelenlétét, hiányuk valószínűsíthetően összefüggésben hozható a vaddisznók jelenlétével, amelyek túrásait a területen többször észleltük.

Viszont elsősorban az útmenti szegélyekben a fűrgye gyík (*Lacerta agilis*) jelenlétét valószínűsítjük, mivel a faj országszerte gyakori és széles ökológiai valenciával rendelkezik és az említett szegélyek alkalmasak a faj megtelepedésére.



#### 4.3.10.1.7.3. Összefoglalás

A felméréseink során kételtűek és hullók kifejtett egyedeit nem észleltük, kizárólag a terület északi részén található vízállásban az előzetes terepbejárás során észleltük bajsos békák (*Rana* spp.) petecsomóit, kételtűek szaporodóhelyétől szolgáló élőhelyek az égeres foltokban található vízállások mellett a Kupai-Vadász-patak mentén húzódó földutak mellett kialakuló nagyobb mélyedésekben, keréknyomokban lehetséges, azonban kizárólag csak csapadékos években. Összeségében a terület jelentős herpetológiai értéket nem hordoz, kiemelt jelentőségű szaporodóhely nem található a beavatkozás által érintett területen.

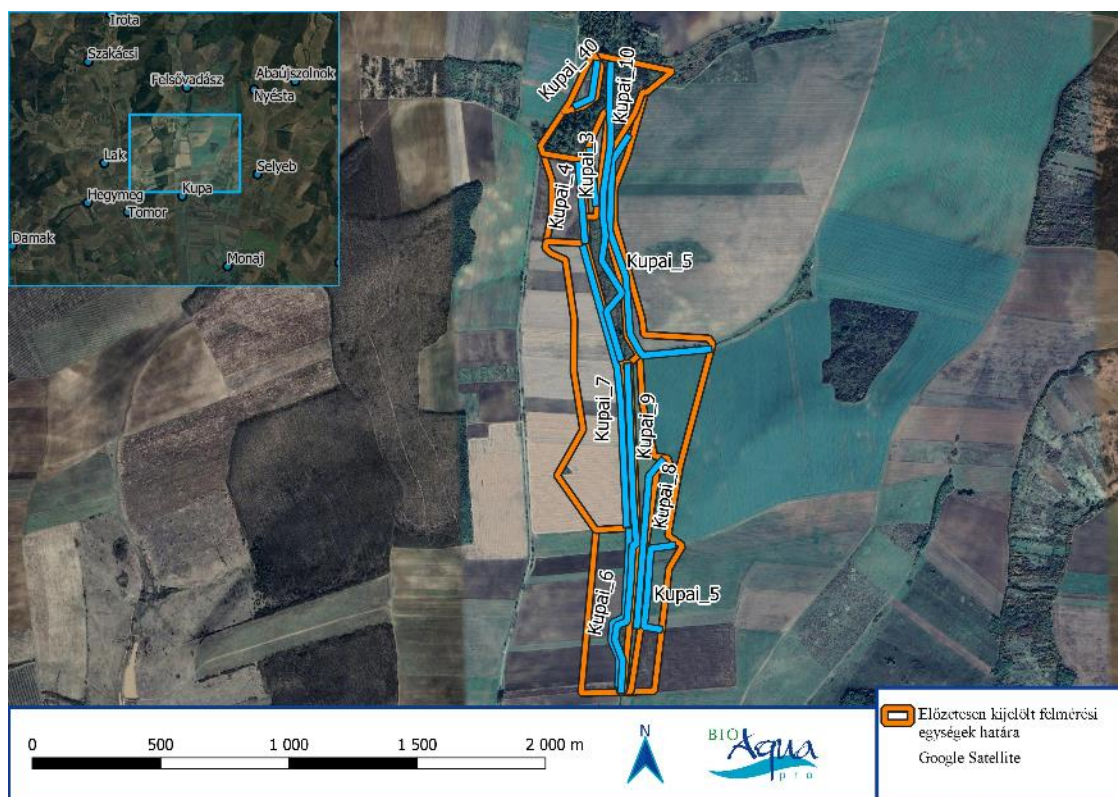
#### 4.3.10.1.8. Madárfauna

##### 4.3.10.1.8.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

A felmérést 2021. június 8-án végeztük a létesítés által érintett területen, valamint sor került egy előzetes terepbejárásra 2021. április 19-én. A felmérés megfelelő időjárási körülmények között, a madarak fészkelési időszakában, tehát a felmérés számára optimális periódusban valósult meg. A létesítés által érintett területet ortofotó alapján, előzetesen, különálló élőhelyi egységekre daraboltuk fel, majd egyedi azonosítóval láttuk el, hogy a feljegyzett adatok térben könnyen lehatárolhatók legyenek.

A terület madárközösségét keresőtávcső segítségével, valamint a revírtartó madarak hangjainak észlelésével és rögzítésével mértük fel. A felmérések során a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszernek (NBmR) megfeleltethető (Báldi és mtsai. 1997), relatív módszerek közé tartozó, ún. vonaltranszektnél alkalmaztuk (lásd az alábbi ábrán a bejárt transzektek és a beavatkozás által érintett terület elhelyezkedését).

A madárfajok elnevezése az MME Nomenclator Bizottság (2008) munkáját, valamint "birding.hu" weboldalon szereplő, az International Ornithological Committee (IOC) által alkalmazott elnevezéseket (magyar és latin név) veszi alapul. A terület jellege alapján a valószínűsíthetően **fészkelő** madárfajok neveit **félkövérrel** emeltük ki.



62. ábra A bejárt transzektek és a beavatkozás által érintett terület elhelyezkedése

Transzektné azonosító	Transzektné EOVS kezdő koordinátája	Transzektné EOVS kezdő koordinátája	Transzektné EOVS végkoordinátája	Transzektné EOVS végkoordinátája
-----------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------



<b>Kupai_3</b>	788466	336285	788443	336486
<b>Kupai_4</b>	788399	336432	788424	336139
<b>Kupai_5</b>	788905	335713	788763	334949
<b>Kupai_6</b>	788554	334410	788594	335002
<b>Kupai_7</b>	788419	336105	788586	335033
<b>Kupai_8</b>	788722	335277	788626	334639
<b>Kupai_9</b>	788565	334388	788589	335645
<b>Kupai_10</b>	788524	336819	788562	335680
<b>Kupai_40</b>	788470	336824	788391	336664

81. táblázat. A felmérési egységek kezdő és végpontjának EOVS koordinátái

#### 4.3.10.1.8.2. A vizsgálatok eredményei

A létesítés által érintett területen összesen 9 felmérési sávot jelöltünk ki, amelyek bizonyos esetekben hasonló élőhelyet fednek le. A felmérési sávokról rövid élőhelyi jellemzést adunk, valamint az esetlegesen itt észlelt madárfajokról is.

##### Kupai\_3

A felmérési egységben intenzív szántóföldi művelés zajlik, amely nem teremt optimális feltételeket a madárfajok megtelepedésére, ezzel magyarázható, hogy itt nem tudtuk igazolni madarak jelenlétét.

##### Kupai\_4

A transzekt környezetében szántóföld található, ahol nem valószínűsítjük madárfajok fészkelését, a felmérés során néhány táplálékkereső füsti fecskét (*Hirundo rustica*) észleltünk.

##### Kupai\_5

A részterület mezőgazdasági művelés alatt áll, amely nem alkalmas madárfajok megtelepedésére azonban a szegélyében húzódó gyomos szegélyben terrikol madárfajok fészkelése esetenként nem kizárható, azonban mindössze átrepülő seregély (*Sturnus vulgaris*) csapatot észleltünk.

##### Kupai\_6

A mintavételi egységben különböző szántóföldi kultúrák váltakoznak, ahol madárfajok fészkelése nem valószínűsíthető, itt egy táplálékkereső bóboly (*Vanellus vanellus*) észleltünk.

##### Kupai\_7

A részterület környezetében agárterületek húzódnak, amelyek szegélyében a tartós vízborításnak köszönhetően egy növényzetmentes sáv alakult ki, esetlegesen a különböző földön fészkelő (terrikol) madárfajok megtelepedése lehetséges, így az észlelt **mezei pacsirta** (*Alauda arvensis*) vagy akár a **bóboly** (*Vanellus vanellus*), azonban a szintén észlelt dolmányos varjú (*Corvus cornix*) fészkelését nem valószínűsítjük.

##### Kupai\_8

A felmérési egységben kaszált és kaszálatlan gypfoltok találhatók, utóbbi foltok alkalmasak a terrikol madárfajok fészkelésére, amelyeket -ahogy más fajokat sem- nem észleltünk.

##### Kupai\_9

Ide a Kupai-Vadász patak és azt övező vegetáció tartozik, amelyet nádas és magaskórós állományok jellemzik, foltokban pedig fás-cserjés élőhelyek alakultak ki, ez az élőhelykomplex mind a phragmitidikol (nádasokban fészkelő), terrikol (talajszinten fészkelő), és akár az arborikol (lombkoronaszintben fészkelő) fajok fészkelésére alkalmas lehet. A felmérés során az alábbi madárfajokat észleltük itt: **barázdabillegető** (*Motacilla alba*), **barna rétihéja** (*Circus aeruginosus*), **énekes nádiposzáta** (*Acrocephalus palustris*), **fülemüle** (*Luscinia megarhynchos*), **holló** (*Corvus corax*), **mezei veréb** (*Passer montanus*), **nádirigó** (*Acrocephalus arundinaceus*), **tőviszúró gébics** (*Lanius collurio*),

##### Kupai\_10

A transzekt környezetében nádas, cserjés és magaskórós állományok mellet számottevő égeres puhafás erdőterület található, amely több fészkelési szint madarainak biztosít fészkelőhelyet, továbbá az itt található

mézgás éger egyedek között találhatók középkorú-idős egyedek is, amelyek akár a dendrikol, azaz a fatörzsszintben fészkelő madarak megtelepedését is lehetővé teszik. A vizsgálataink az alábbi fajok jelenlétét igazolták itt: **barátságos** (*Sylvia atricapilla*), **berki tücsökmadár** (*Locustella fluviatilis*), **cigánycsuk** (*Saxicola rubicola*), egerészölyv (*Buteo buteo*), **erdei pinta** (*Fringilla coelebs*), **fácán** (*Phasianus colchicus*), **fekete rigó** (*Turdus merula*), **fülemüle** (*Luscinia megarhynchos*), **gyurgyalag** (*Merops apiaster*), **sárgarigó** (*Oriolus oriolus*), **seregély** (*Sturnus vulgaris*), **szarka** (*Pica pica*), **széncinege** (*Parus major*), **töviszúró gébics** (*Lanius collurio*), **vadgerle** (*Streptopelia turtur*).



63. ábra A felmérési egységben észlelt seregély (*Sturnus vulgaris*) egyed

## Kupai\_40

A felmérési egységben különböző szántóföldi és konyhakerti kultúrák találhatóak, amelyekben nem észleltük madárfajok egyedeit és fészkelésük sem valószínűsíthető.

### Előzetes terepbejárás

Az előzetes terepbejárás során a következő madárfajokat sikerült megfigyelnünk: **balkáni gerle** (*Streptopelia decaocto*), **barátságos** (*Sylvia atricapilla*), **barna rétihéja** (*Circus aeruginosus*), **bíbic** (*Vanellus vanellus*), egerészölyv (*Buteo buteo*), **fácán** (*Phasianus colchicus*), **fehér gólya** (*Ciconia ciconia*), **fekete rigó** (*Turdus merula*), holló (*Corvus corax*), **mezei pacsirta** (*Alauda arvensis*), **mezei poszáta** (*Curruca communis*), **örvös galamb** (*Columba palumbus*), **seregély** (*Sturnus vulgaris*), **szajkó** (*Garrulus glandarius*), zöld küllő (*Picus viridis*).

#### 4.3.10.1.8.3. Összefoglalás

A vizsgálati terület túlnyomó többségén nem találhatók értékesnek tekinthető élőhelyek, jellemzően különböző agrárterületek húzódnak itt, a Kupai-Vadász patak menti vegetáció vékony sávként fut, többnyire jellegtelen élőhelyek által mozaikolva. Az érintett terület északi részén található égeres állomány tekinthető egyedül viszonylag értékes élőhelynek, amely azonban kiemelkedő madártani értéket nem hordozott. A felmérés során összesen 31 madárfaj jelenlétét sikerült igazolnunk, amelyből 25 áll jogi védelem alatt, ezekből pedig 2, a gyurgyalag és a fehér gólya fokozottan védett. Az észlelt madárfajok természetvédelmi helyzetét az alábbi táblázat mutatja be:

Fajnév	Természetvédelmi érték	Berni Egyezmény	Madárvédelmi Irányelv	Vörös lista (Globális)
<b>Balkáni gerle (<i>Streptopelia decaocto</i>, FRIVALDSZKY, 1838)</b>	Vadászható	Berni egyezmény 3.		Nem fenyegetett (Least Concern)

Fajnév	Természetvédelmi érték	Berni Egyezmény	Madárvédelmi Irányelv	Vörös lista (Globális)
		melléklete		
<b>Barátposzáta</b> ( <i>Sylvia atricapilla</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Barázdabillegető</b> ( <i>Motacilla alba</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Barna rétihéja</b> ( <i>Circus aeruginosus</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete	Madárvédelmi Irányelv I. melléklete	Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Berki tücsökmadár</b> ( <i>Locustella fluviatilis</i> , WOLF, 1810)	50 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Bíbic</b> ( <i>Vanellus vanellus</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete	Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	Mérsékelten fenyegetett (Near Threatened)
<b>Cigánycsuk</b> ( <i>Saxicola rubicola</i> , LINNAEUS, 1766)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Dolmányos varjú</b> ( <i>Corvus cornix</i> , LINNAEUS, 1758)	Vadászható			Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Egerészölyv</b> ( <i>Buteo buteo</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Énekes nádiposzáta</b> ( <i>Acrocephalus palustris</i> , BECHSTEIN, 1798)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Erdei pinta</b> ( <i>Fringilla coelebs</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Fácán</b> ( <i>Phasianus colchicus</i> , LINNAEUS, 1758)	Vadászható	Berni Egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Fehér gólya</b> ( <i>Ciconia ciconia</i> , LINNAEUS, 1758)	100 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete	Madárvédelmi Irányelv I. melléklete	Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Fekete rigó</b> ( <i>Turdus merula</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete	Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Fülemüle</b> ( <i>Luscinia megarhynchos</i> , BREHM, 1831)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Füsti fecske</b> ( <i>Hirundo rustica</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Gyurgyalag</b> ( <i>Merops apiaster</i> , LINNAEUS, 1758)	100 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Holló</b> ( <i>Corvus corax</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Mezei pacsirta</b> ( <i>Alauda arvensis</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete	Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Mezei poszáta</b> ( <i>Curruca communis</i> , LATHAM, 1787)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
<b>Mezei veréb</b> ( <i>Passer montanus</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)

Fajnév	Természetvédelmi érték	Berni Egyezmény	Madárvédelmi Irányelv	Vörös lista (Globális)
Nádirigó ( <i>Acrocephalus arundinaceus</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Örvös galamb ( <i>Columba palumbus</i> , LINNAEUS, 1758)	Vadászható	Berni egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Sárgarigó ( <i>Oriolus oriolus</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Seregély ( <i>Sturnus vulgaris</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft		Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	Nem fenyegetett (Least Concern)
Szajkó ( <i>Garrulus glandarius</i> , LINNAEUS, 1758)	Vadászható			Nem fenyegetett (Least Concern)
Szarka ( <i>Pica pica</i> , LINNAEUS, 1758)	Vadászható			Nem fenyegetett (Least Concern)
Széncinege ( <i>Parus major</i> , BODDAERT, 1783)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Töviszúró gébics ( <i>Lanius collurio</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete	Madárvédelmi Irányelv I. melléklete	Nem fenyegetett (Least Concern)
Vadgerle ( <i>Streptopelia turtur</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete	Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	Sebezhető (Vulnerable)
Zöld küllő ( <i>Picus viridis</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)

64. ábra Az észlelt madárfajok természetvédelmi helyzete

#### 4.3.10.1.9. Emlősök

##### 4.3.10.1.9.1. A vizsgálatok időpontja, helyszíne, módszere

A 2021. április 19-én és június 8-án végzett terepbejárások során a vidra (*Lutra lutra*), valamint az eurázsiai hód (*Castor fiber*) jól azonosítható életnyomait (pl. kotorék, „csúsza”, rágásnyom, táplálékmaradvány, hulladék, szőr) kerestük.

##### 4.3.10.1.9.2. A vizsgálatok eredményei

A tervezett beavatkozás által érintett területen nem észleltük sem a **vidra (*Lutra lutra*)**, sem az **eurázsiai hód (*Castor fiber*)** jelenlétét, valamint a fajok szaporodása szempontjából megfelelő partszakasz (kotorék, üreg számára megfelelő magasabb partfal) előfordulását sem.

##### 4.3.10.1.9.3. Összefoglalás

A beavatkozás által érintett területen nem észleltük a közösségi jelentőségű vidra (*Lutra lutra*) és az eurázsiai hód (*Castor fiber*) jelenlétét, valamint az esetleges megtelepedésük sem valószínűsíthető (legfeljebb kóborló, alkalmi táplálékkereső példányok megjelenése lehetséges).



#### 4.3.10.2. A beruházási terület természetvédelmi érintettsége

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

A tervezett beavatkozások nem érintenek Natura 2000 területet. A legközelebbi Natura 2000 terület, a Rakaca-völgy és oldalvölgyei kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (HUAN20002) a tervezési területtől 7870 m-re É-ra található.

##### 4.3.10.2.2. Ökológiai Hálózat

A tervezett beavatkozás egy része az Ökológiai Hálózat (ÖH) ökológiai folyosó funkciót betöltő részét érinti.



65. 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). 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.

#### 4.3.10.2.3. Egyéb védettségek kizárása

A beavatkozási terület nem érint országos jelentőségű védett természeti területet, helyi jelentőségű védett természeti területet, ex lege védett területet, fontos madárélőhelyet, Ramsari-területet, natúrparkot és bioszféra-rezervátumot sem.

### 4.4. ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL KAPCSOLATOS ELEMZÉS

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 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.

#### 4.4.1. Az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása

Az éghajlatváltozás valamilyen módon minden tevékenységet, beruházást érint. A felmelegedés növekvő üteme és nagyságrendje, továbbá az éghajlati rendszerben tapasztalt más változások növelik a súlyos, átfogó és esetenként visszafordíthatatlan káros hatások kockázatát. Az éghajlatváltozás befolyásolni fogja a környezeti és társadalmi rendszereket, melyek körülveszik a fizikai eszközöket és infrastruktúrákat, és azok kölcsönhatását ezekkel a rendszerekkel.

Annak érdekében, hogy meghatározzuk, hogy egy adott projekt milyen mértékben befolyásolt az éghajlat által, a következő táblázatban szereplő ellenőrző listát alkalmazhatjuk.

Amennyiben a projekt adaptációs projekt, vagyis fő célja a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás elősegítése, szükségesek további vizsgálatok a beruházásra vonatkozóan a következő táblázatban 1-9. kérdésekre adott válaszoktól függetlenül. Ha nem adaptációs projektről van szó, a következő 1. kérdésére a válasz „igen”, és emellett a 2–9. kérdések bármelyikére „igen”-a válasz, a végrehajtandó projekt az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt, ezért a projekt sérülékenységi elemzésének elvégzése és a projekt klímabiztossági tétele az adaptációs útmutatóban foglaltak szerint javasolt! Ha a következő táblázat minden kérdésre „nem” a válasz, akkor további elemzésre nincs szükség.

0.	A projekt megvalósításának célja az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás?  A Vadász-patak mentén nem csak az aszályos időszakok jelentenek gondot, hanem a többször előforduló villámárvizek is. A tervezett beruházás célja a Vadász-patak árvízi biztonságának növelése, valamint a térség az éghajlatváltozás okozta vízgazdálkodási problémáinak megoldása.	igen/nem
1.	Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év?  A tervezett beruházás hosszútávon kívánja megoldani a vízfolyáson jelentkező vízgazdálkodási problémákat.	igen/nem
2.	A projekt megvalósításának helyszíne, illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e?  Az éghajlatváltozás több módon befolyásolja a fizikai beruházások élettartamát, üzemeltetését, az általuk nyújtott szolgáltatások minőségét.  Az éghajlatváltozás hatásainak következményei a fizikai beruházások 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>- a beruházás által biztosított szolgáltatásban történő negatív változások az éghajlatváltozás hatására, pl. a tervezett víztározó kapacitáson felüli csapadékmennyiség hatására történő elöntés,</li> <li>- az éghajlatváltozás hatásai elleni védekezés miatt megnövekedett működési, illetve pótlólagos beruházási költségek, pl. állagfenntartás megnövekedett költségei, megnövekedett biztosítási költségek,</li> <li>- egyéb társadalmi költségek.</li> </ul>	igen/nem
3.	A projekt létesítményeket és tevékenységeket negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?  Az átlaghőmérséklet növekedése, az aszályos és hóhullámos napok számának növekedése a Vadász-patak vízgazdálkodási problémáit felerősíthetik, a párolgás növekedésével várhatóan kisebb lesz a lefolyás, alacsony vízállások gyakorisága nő, romolhat a vízminőség.	igen/nem
4.	A víz szerves része-e a projekt működtetésének, illetve szerves része-e a projekt által előállított termékeknek vagy szolgáltatásoknak? Ide tartoznak az árvíz, belvíz, esővízelvezetés, ivóvíz és csatornavíz hálózatok, hűtővíz stb. és ezekhez kapcsolódó infrastruktúra, valamint az ezekről függő termékek és szolgáltatások. Amennyiben a víznek jelentős szerepe van a projekt üzemeltetésében (pl. hűtővíz egy termelési eljárás során), illetve része a terméknek (pl. italok gyártása) vagy a szolgáltatásnak (pl. vízparti turizmus) úgy a projektet befolyásolhatja az éghajlatváltozás.  A tervezett beruházás fő célja a fenntartható és kiegyensúlyozott vízkészletgazdálkodás megvalósítása a dombvidéki zárttározó létesítésével. A tervezett vízviszataratás lehetővé teszi a károsan nagy vízmennyiség késleltetett, biztonságos levezetését.	igen/nem
5.	A projekt energiaellátását megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassza vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében stb.)  A projekt üzemeltetésének nincs energiaigénye, nem releváns.	igen/nem
6.	A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függenek-e más közbeső termékektől vagy szolgáltatásoktól, amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus stb.)  A projekt keretein belül nem állítanak elő terméket és szolgáltatásokat, így nem releváns.	igen/nem
7.	A projekt szállítási útvonalai különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások stb.)?  Nem releváns.	igen/nem
8.	A projekt üzemeltetéséhez szükséges munkaerő különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek (pl. nem légkondicionált, illetve rosszul szellőző épületekben, vagy kint dolgozik)?  Nem releváns.	igen/nem

9. A projekt termékei és szolgáltatásai iránti keresletet befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése stb.)	igen/ <b>nem</b>
Nem releváns.	

82. táblázat Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására

Mivel a tervezett beruházás adaptációs projekt, továbbá 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!

#### 4.4.2. Projektek klímabiztossá tételének integrálása a hagyományos eszköz életciklusba - alapfogalmak

Az Klímakockázati 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

83. 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.

#### 4.4.3. 1. modul: A beruházás érzékenységének elemzése

Az érzékenység vizsgálat az éghajlatváltozás elsődleges és másodlagos hatásainak a beruházásra és az általa nyújtott szolgáltatásra, valamint a szolgáltatás inputjára és outputjára gyakorolt hatásának a feltárása.

A vizsgálat során beazonosítjuk azokat a tényezőket és éghajlati paramétereket, melyek hatással lehetnek az adott tevékenységre, beruházásra.

Első lépésben meg kell határozni a projekt potenciális érzékenységét az éghajlati paraméterek teljes skálájára (pl. eső, szél, hőmérséklet), valamint a másodlagos, éghajlattal összefüggő hatásokra (pl. árvíz, aszály). A projektek potenciális éghajlati veszélyekre való érzékenységét 6 tényező szerint lehet osztályozni.

A vizsgált időszakok hossza minimum 30 év, de fontos megvizsgálni a hosszabb időintervallumot is a ritkán bekövetkező szélsőséges természeti események miatt.

A vizsgált 6 tényező az alábbiak:

- 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 vízgyűjtő területén gyakran fordulnak elő rövid ideig tartó, heves csapadékesemények, amelyek hirtelen árvizet okoznak. A vízfolyás mentén különösen nagy károkat okoznak az esőzésekből kialakult árhullámok, melyek várhatóan az építendő vízálléscsökkentőkre is negatív hatással lehetnek.

Az átlaghőmérséklet növekedése, az aszályos és hóhullámos napok számának növekedése a vízálléscsökkentő szerkezeti állékonyságára lehetnek hatással.

- 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 tározó fő funkciója az árvizek okozta károk csökkentése. A tervezett beruházás nem termelő tevékenység, így ez nem releváns.

- Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbenső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?

Az előző pont alapján nem releváns.

- Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?

A második pont alapján nem releváns.

- A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?

A vízgyűjtő területén előforduló, rövid ideig tartó, heves csapadékesemények hatására hirtelen villámárvíz alakul ki, ezáltal jelentős helyi vízkárokat okoznak a vízgyűjtő lakott-, illetve mezőgazdasági művelésű területein is. A károk mérséklésének módja az árvízcsúcsok csökkentése a tározó kialakításával.

A tározó és a hozzá kapcsolódó vízálléscsökkentő megépítésével a mezőgazdasági területek árvízi kárai csökkennek.

- A projekthelyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?

A projekthelyszín környezetében, a teljes vízgyűjtő területen található vízfolyások és vízálléscsökkentőik ugyanúgy sérülékenyek az éghajlatváltozással szemben, mint a tárgyi projekt helyszíne, a nagy árhullámok vízviszatarásával a patak menti települések és területek adaptációs képessége nő a beruházás megvalósulásával.

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 közbeszű termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
4. Hősejnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum $\geq 20$ °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	magas
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg $\geq 1$ mm, %)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	magas
10. Átlagos napi csapadékösszeg növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	magas
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 1$ mm, nap)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 20$ mm, nap)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	magas
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	magas
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	magas
22. Aszály gyakoribb előfordulása	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	magas
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
24. Erdőtűz gyakoriságának növekedése	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony
25. Szélerózió	alacsony	nem releváns	nem releváns	nem releváns	alacsony	alacsony

84. táblázat Matriks a projekt érzékenysége előzetes vizsgálatához

Releváns elemek:

2. Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)



4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum  $\geq 30$  °C)
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum  $\geq 20$  °C)
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg  $\geq 1$  mm, %)
10. Átlagos napi csapadékos napok számának növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg  $< 1$  mm, nap)
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg  $\geq 1$  mm, nap)
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg  $\geq 20$  mm, nap)
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása
17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)
22. Aszály gyakoribb előfordulása
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása

#### 4.4.4. 2. Modul: A projekthelyszín kitettségének értékelése

Miután a projekt érzékenysége meghatározásra került, a következő lépés annak eldöntése, hogy a projekt megvalósításának helyszíne ki van-e téve és milyen mértékben az éghajlatváltozásnak. Az 1. Modulban végzett elemzés azt tükrözi, hogy egy adott projekt típus különböző éghajlati veszélyekre és kockázatokra mennyire érzékeny általában, a 2. Modul pedig azt határozza meg, hogy az adott beruházási helyszín mennyire van kitéve egyes éghajlati veszélyeknek és kockázatoknak.

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 Szenárió-család négy reprezentatív (RCP2.6, RCP4.5, RCP6 és RCP8.5) tagját aszerint nevezték el, hogy az általuk leírt koncentrációnövekedés 2100-ra mekkora sugárzási kényszer változást (rendre 2,6, 4,5, 6 és  $8,5 \text{ W/m}^2$ -t) jelent. Elemzésünk során az RCP4.5 és RCP8.5 Szenáriókat vesszük figyelembe, melyek Közép- és Kelet-Európát lefedő 10 km-es felbontású szimulációk.

Az RCP4.5-ös Szenárió egy 2065. évi tetőpontra teszi a primerenergia felhasználás és a népesség maximumát, ezután csökkenést vetít előre. A fosszilis energiahordozók szerepe továbbra is nagymértékű, további  $\text{CO}_2$  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)
- Csapadék és aszály:
  4. Az évszakos csapadékintenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra ( $\text{mm}/\text{nap}$ )
  5. Az éves csapadékmennyiség várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra ( $\text{mm}$ )
  6. Az évszakos csapadék várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra ( $\text{mm}$ )
  7. A módosított Pálfai-féle aszályindex várható változása a 2021–2050 időszakra
- Időjárási szélsőségek:
  8. A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)
  9. A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a  $44 \text{ mm}$ -t meghaladó csapadékos napok gyakorisága 2021-2050 időszakra
- Párolgás:
  10. A potenciális evapotranszpiráció várható változása a 2021–2050 időszakra ( $\text{mm}$ )
  11. A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021–2050 időszakra ( $\text{mm}$ )
- Árvíz és villámárvizek gyakorisága

12. Villámárvíz gyakoriságának és intenzitásának vizsgálata
13. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának vizsgálata
- Globálsugárzás:
  14. A globálsugárzás várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra (MJ/m<sup>2</sup>)

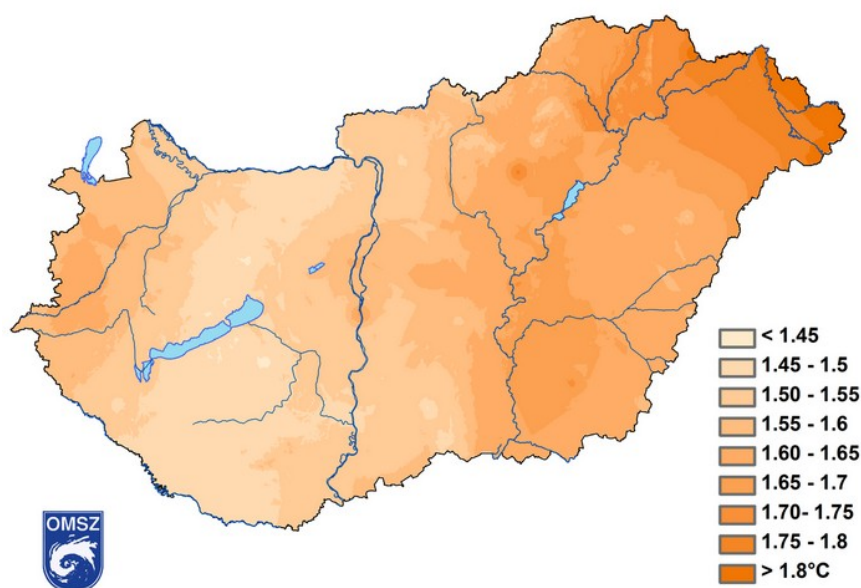
#### 4.4.4.1. Hőmérséklet

##### 4.4.4.1.1. Általános adatok

A Magyarországra vonatkozó múltbeli megfigyelések és a jövőre vonatkozóan rendelkezésre álló regionális klímamodellek eredményei egyaránt a hőmérséklet emelkedését mutatják. Ez a XXI. századra minden évszak és minden modell esetében statisztikailag szignifikáns, azaz a változások nagysága meghaladja a természetes változékonyságot. A növekedés abban a tekintetben folyamatos, hogy a vizsgált 2071-2100 időszakban ez nagyobb mértékű (átlagosan 3,5 fok), mint a korábbi 2021-2050 időszakban (amikor 1,7 fok az átlagos változás).

Magyarországon a nyolcvanas évek elejétől intenzív melegedés kezdődött, az éves középhőmérséklet – a globális tendenciákkal összhangban – növekszik. Az OMSZ adatai alapján a térségben 1981 és 2016 között az évi középhőmérséklet 1,65-1,70 °C-kal emelkedett.

([http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt\\_valtozasok/Magyarorszag/](http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/))



66. ábra Az éves középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1981-2016 időszakban

Az emelkedés mértéke figyelembe véve az érvényben lévő klímacsökkentési egyezményben megfogalmazottakat („az iparosodás óta mért globális átlaghőmérséklet jelenleg 0,86 Celsius-fokkal tér el a korábbiaktól”) jelentősnek ítéltető.

Az OMSZ éghajlati adatbázisa alapján készült, ellenőrzött, homogenizált adatokon végzett tendenciaelemzések szerint az 1901–2015 időszakban Magyarországon a nyarak melegedtek leginkább, 1,6 °C-kal. A tavaszok melegedése 1,3°C; legkisebb hőmérsékletnövekedést ősszel jeleznek a sorok (0,9 °C), míg a telek melegedése is jelentős, 1,1 °C. Ahogy globális szinten, úgy Magyarországon is minden kétséget kizáróan növekedni fog az átlaghőmérséklet a jövőben; mégpedig valamennyi évszak esetében statisztikailag szignifikáns módon.

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

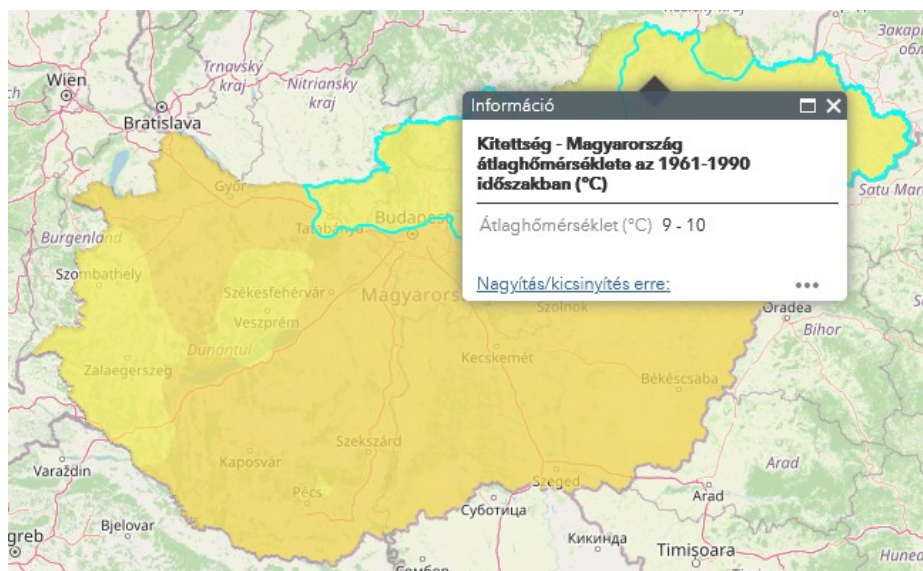
páratartalommal párosul. A nyolcvanas évek közepe óta Magyarországon egyre gyakoribbak a szélsőségesen forró időjárási események (hőhullámok), és az elmúlt évtizedben fokozódott a nyári hőhullámok visszatérési gyakorisága.

Forró napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t. Az Országos Meteorológiai Szolgálat arra figyelmeztet, hogy a hőhullámos napok, hőségnapok és forró napok számának emelkedése, valamint a fagyos napok számának csökkenése várható a következő évtizedekben.

#### 4.4.4.1.2. Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése

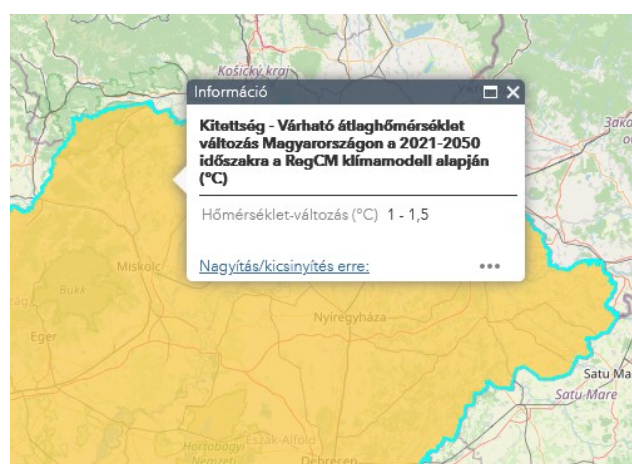
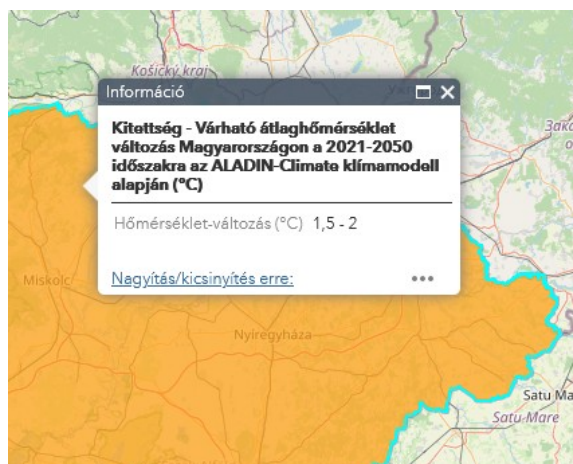
Kitett területek: Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföldön és a Dunántúli-dombság, valamint a nagyvárosok

A beruházás helyén az átlaghőmérséklet alakulása az 1961-1990 időszakban 9 – 10°C volt. Az alábbi ábrán látható érték a CARPATCLIM-HU adatbázis napi középhőmérsékleti adatainak a teljes időszakra vett átlagolásával álltak elő.



67. ábra Kitétttség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1961-1990 időszakban (°C)

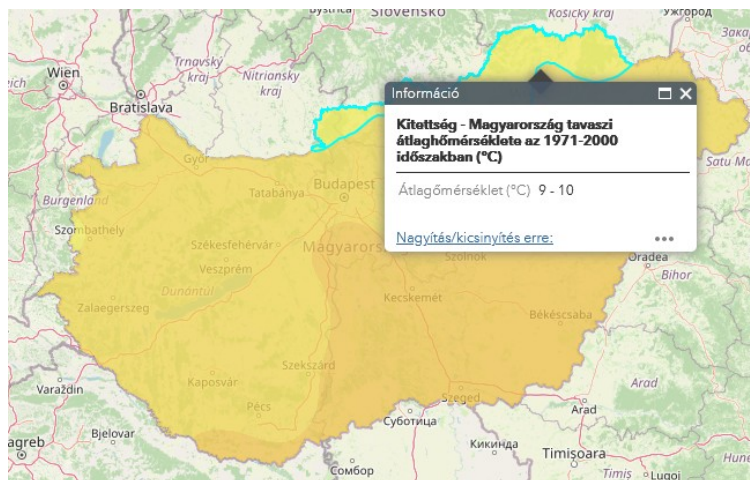
A következő ábrák alapján az ALADIN-Climate klímamodell alapján 1,5-2 °C, míg a RegCM klímamodell alapján 1-1,5 °C a várható átlaghőmérséklet változás a projekt helyszínén 2021-2050 időszakában a 1961-1990 referencia időszakhoz képest. A megjelenített értékek a két időszak átlaghőmérsékleteinek különbségei.





68. ábra Kitétség - Várható átlaghőmérséklet változás Magyarországon a 2021-2050 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell alapján (°C)

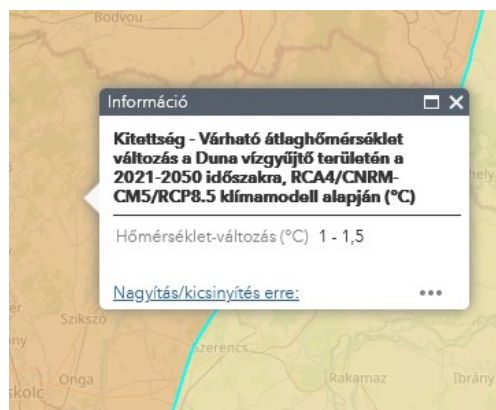
Magyarország átlaghőmérsékletét ábrázoló térkép szerint az 1971-2000 időszakban a térségben 10-11°C volt az átlaghőmérséklet. Az RCA4/CNRM-CM5 és RCA4/EC-EARTH klímamodellek az 1971-2000 referenciaidőszakhoz viszonyítanak.



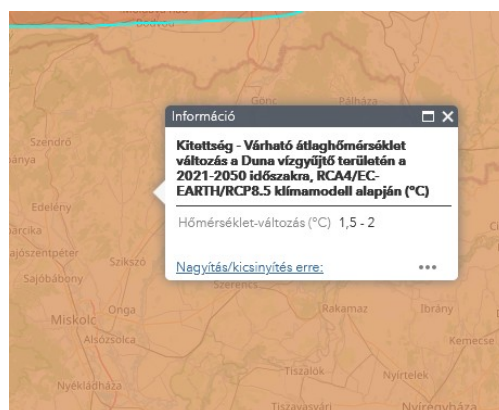
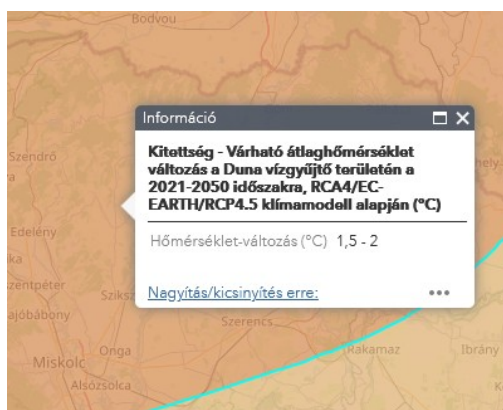
69. ábra Kitétség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1971-2000 időszakban (°C)

Az RCA4/CNRM-CM5 és RCA4/EC-EARTH klímamodellek alapján készült térképek a Duna vízgyűjtő területének átlaghőmérsékletében bekövetkező várható változás területi eloszlását ábrázolják a 2021-2050 időszakra az RCA4 regionális modell, CNRM-CM5 és EC-EARTH globális modelladatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP 4.5 és az RCP 8.5 forgatókönyvre alapozva, az említett, 1971-2000 referencia időszakhoz képest.

A megjelenített értékek a két időszak átlaghőmérsékleteinek különbségei. A modellek itt is különböző értékeket, de hasonló tendenciát jósolnak: a lenti ábrákon látható, hogy az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell 1,0 – 1,5 °C növekedést jósol az 1971-2000 időszakhoz képest, míg az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell 1,5 – 2 °C-os növekedést jeleznek elő.







70. ábra Kitettség - Várható átlaghőmérséklet változás a Duna vízgyűjtő területén a 2021-2050 időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell alapján (°C)

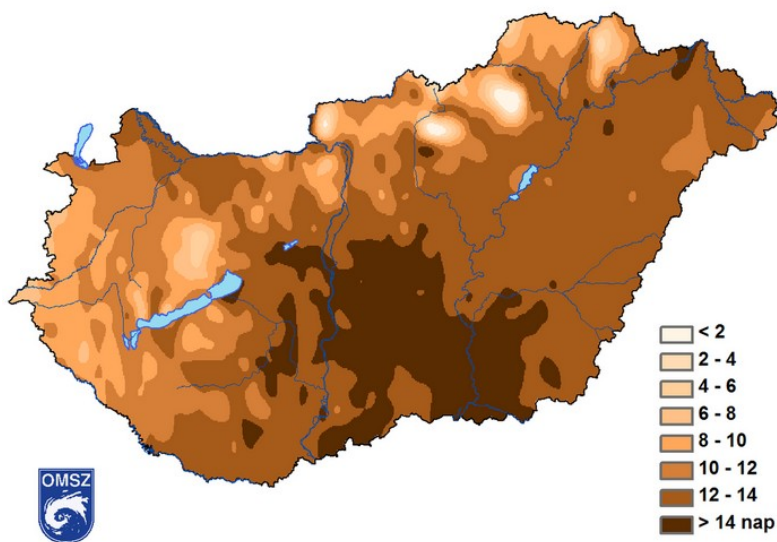
A kitettség minősítése: KÖZEPES

#### 4.4.4.1.3. Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Kitett területek: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése tekintetében Magyarország teljes területe érintett, fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld.

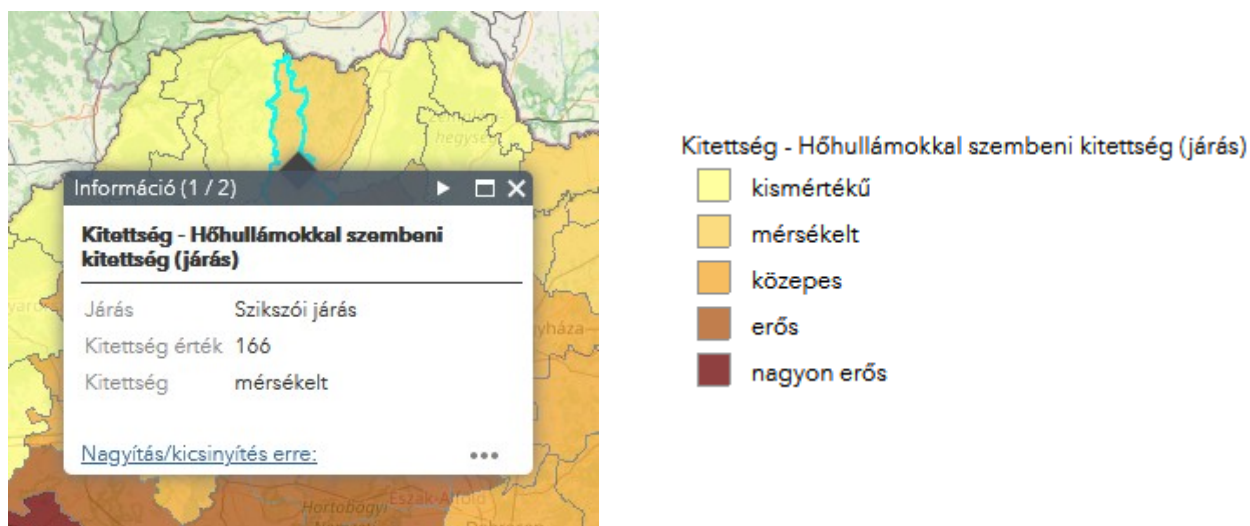
Hőhullám során a nappali hőmérséklet tartósan 30°C, az éjszakai 25°C felett marad, és ez magas páratartalommal párosul.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján készült térkép szerint az 1981-2016-os időszakban a hőhullámos napok száma a térségben 4-6 nap volt.

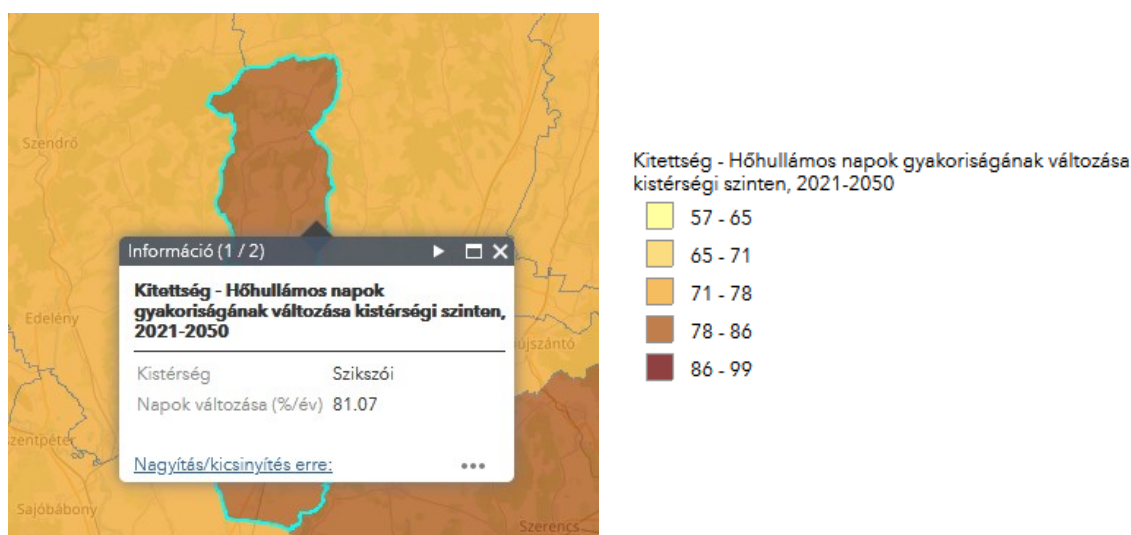


71. ábra Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet > 25°C) az 1981-2016-os időszakban, rácsponti trendbecslés alapján

Az alábbi térkép a Kupát és Felsővadászt is magába foglaló Szikszói járásra vonatkozó, a CARPATCLIM-HU klímamoddellel szerzett hosszú idősoros (1970-2010 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. A térkép alapján látható, hogy a tervezett beruházás helyszíne hőhullámokkal szembeni kitettség alapján *mérsékelt* kitettségű.



72. ábra Kitettség – Hőhullámokkal szembeni kitettség járási szinten, 2021-2050



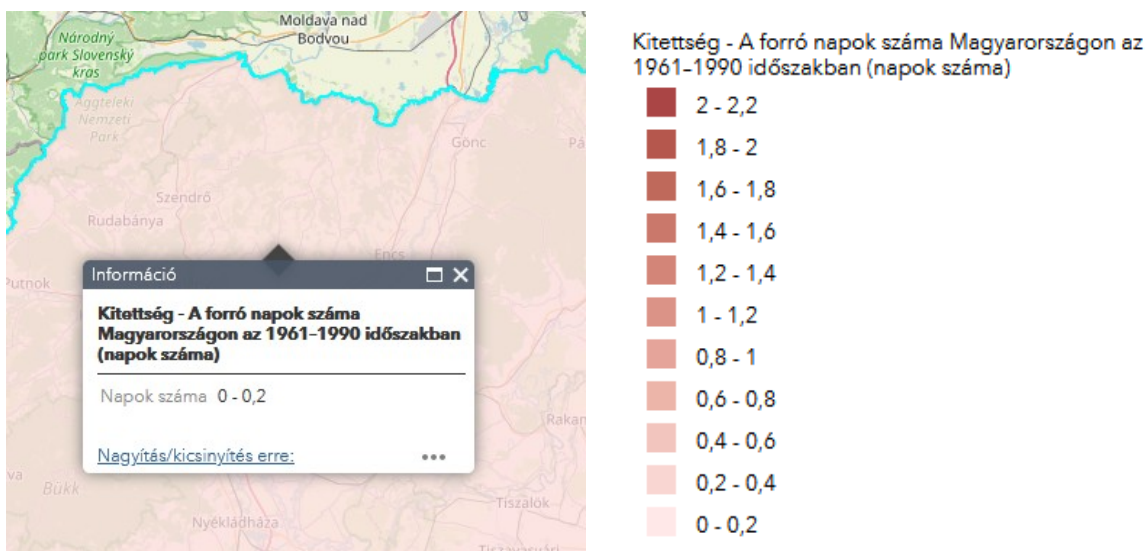
73. ábra Kitettség - Hőhullámos napok gyakoriságának változása kistérségi szinten, 2021-2050

A klímamodell 2021-2050 időszakában a hőhullámos napok számának változását (%-ban) szemlélteti a klímamodell 1991-2020 időszakához képest. A tervezési területen a hőhullámos napok gyakoriságváltozása 81,07 %/év, mely jelentősnek ítéltető.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

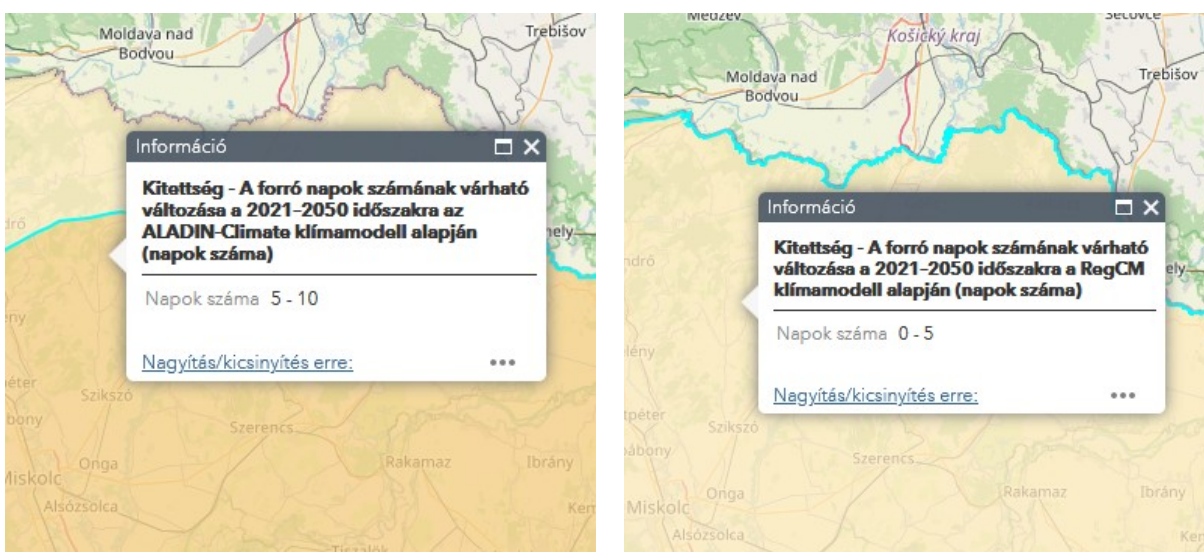
#### 4.4.4.1.4. Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése

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 0,0-0,2 nap volt az 1961-1990 időszakban.



74. ábra A forró napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban (napok száma)

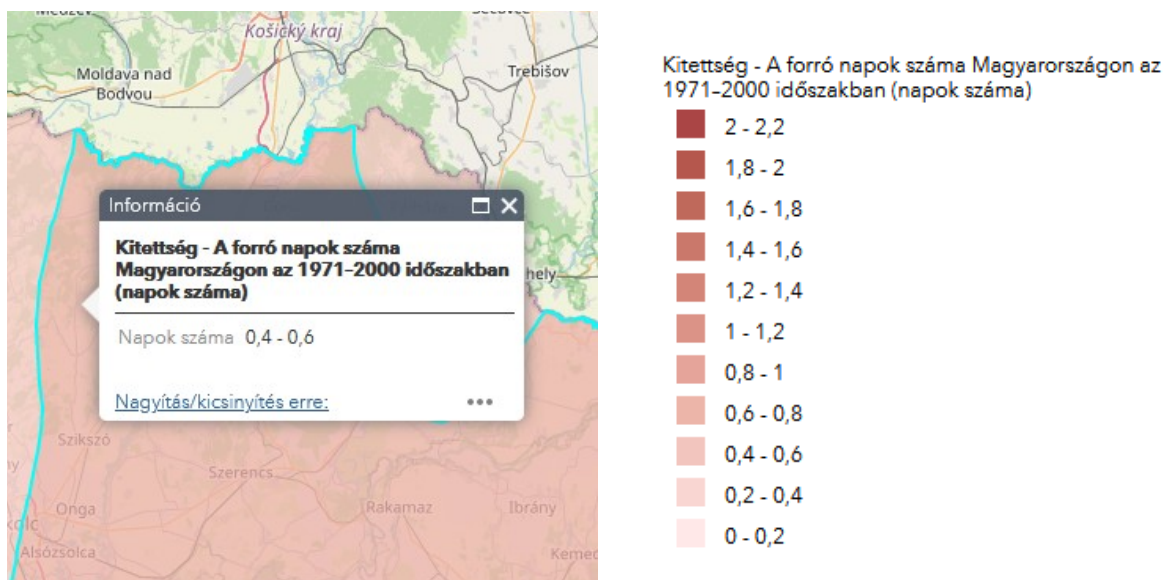
Az alábbi térképek a forró napok átlagos évi számában bekövetkező várható változást ábrázolják Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell projekciója alapján, az 1961–1990 referencia időszakhoz képest. A megjelenített értékek a két időszakra jellemző átlagos évi számok különbségei.



75. ábra Kitettség - A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate, RegCM klímamodellek alapján (napok száma)

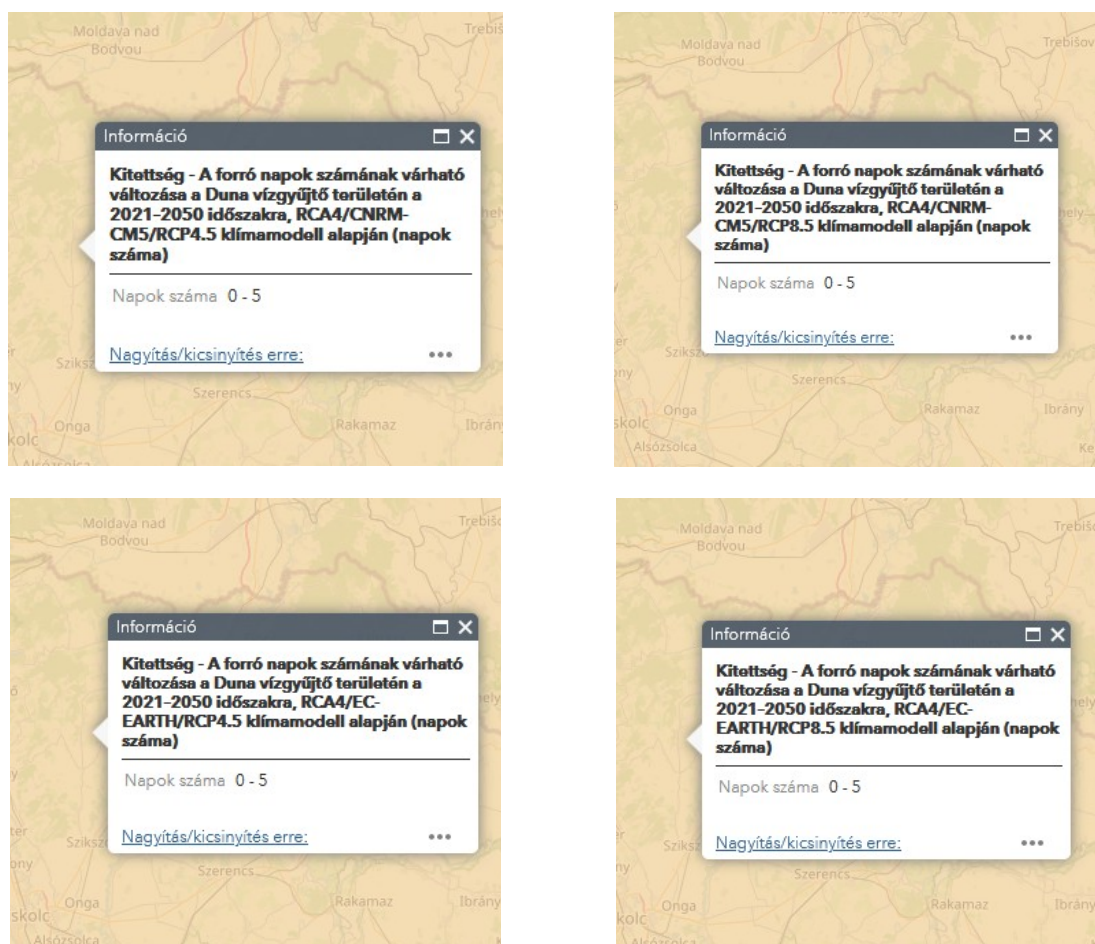
A következő térkép a forró napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja Magyarország területére, az 1971-2000 időszakra.





76. ábra A forró napok száma Magyarországon az 1971-2000 időszakban (napok száma)

A következő térképek a forró napok átlagos évi számában bekövetkező várható változást ábrázolják a Duna vízgyűjtő 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.



77. ábra Kitettség - A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és az RCP8.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és az RCP8.5 klímamodell alapján (napok száma)

A klímamodellek a fent ismertetett előrejelzések alapján megközelítőleg egységesen jósolnak a forró napok számának változása tekintetében a 2021–2050 időszakra:

ALADIN-Climate klímamodell alapján: 5-10 nap

RegCM, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és az RCP8.5 klímamodell alapján: 0-5 nap

A változás jelentősnek ítéhető a ALADIN-Climate klímamodell alapján.

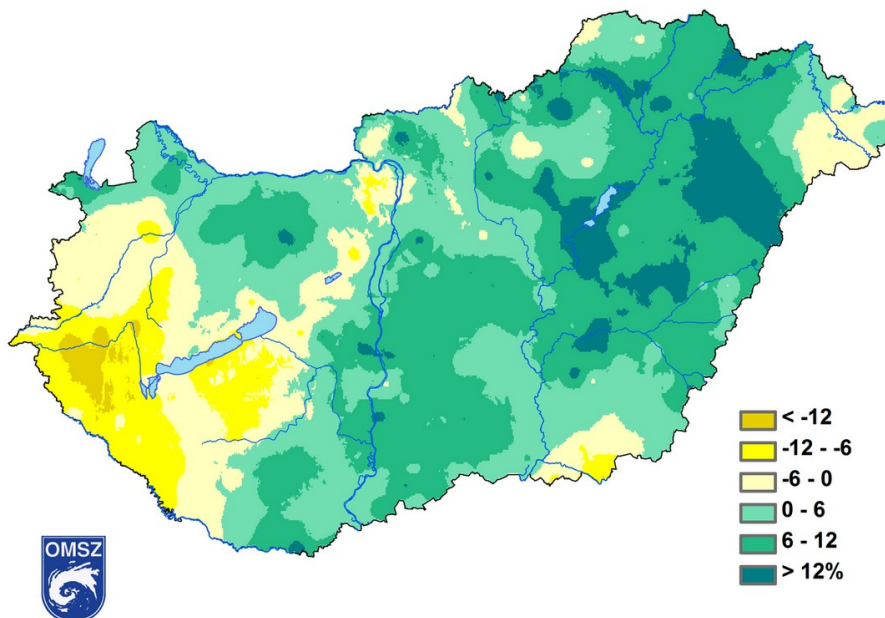
A kitettség minősítése: MAGAS

#### 4.4.4.2. Csapadék és aszály

##### 4.4.4.2.1. Általános adatok

A csapadék térben és időben nagyon változékony, így a – az éghajlatváltozás hatására bekövetkező – tendenciákat nehezebb kimutatni, mint a hőmérséklet esetén. Míg az évi középhőmérséklet az elmúlt 36 évben szignifikáns növekedést mutat, addig a csapadék változása még egy hosszabb, több mint 50 évet felölelő időszakban sem mutatható ki egyértelműen. A térbeli eltéréseket trendtérképen szemléltették. Az elmúlt 56 évben, 1961 és 2016 között bekövetkezett változásokat bemutató térkép az exponenciális trendillesztésből adódó 56 év alatti %-os változást jelzi. A nyugati országrészben, valamint a Dunántúl középső részén csökkenés jellemző az elmúlt fél évszázadban. A Duna-Tisza-köze, valamint a Tiszántúl legnagyobb részén növekedés látható.

Az OMSZ adatai alapján a térségben 1961 és 2016 között az átlagos csapadékösszegek 0-6 %-kal növekedtek. ([http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt\\_valtozasok/Magyarorszag/](http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/))

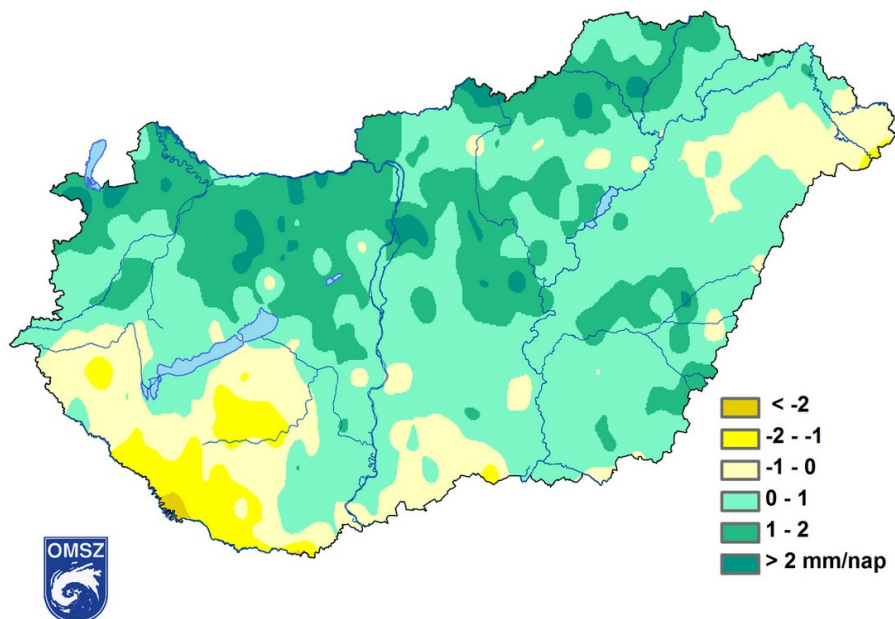


78. ábra Az éves csapadékösszeg %-os változása 1961 és 2016 között

A 20 mm-t meghaladó csapadéku napok enyhe növekedést mutatnak, s a száraz időszakok hossza (vagyis a leghosszabb időszak, amikor a napi csapadék nem éri el az 1 mm-t), pedig jelentősen megnövekedett a 20. század eleje óta. A napi intenzitás (egy adott periódusban lehullott összeg és a csapadékos napok számának hányadosa) nyáron jelentősen megnövekedett. Az átlagos napi csapadékok növekedése arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik.



A nyári csapadékinvenzítás-változás a térségben 1961-2016 között 0 – 1 mm/nap. A nyári napi intenzitás országos átlagban növekedett, ezt a növekedést a délnyugat-dunántúli, és kisebb kiterjedésben az északkelet-magyarországi területek csapadékinvenzítésának csökkenése mérsékli.



79. ábra A nyári átlagos napi csapadékinvenzítés (átlagos csapadékoság) változása az 1961–2016 időszakban

A 2021-2050 időszakban az éves csapadékoszeg változatlanágában és a nyári csapadékatlag 5-10%-ot elérő csökkenésében jobbra egységesek a projekciók.

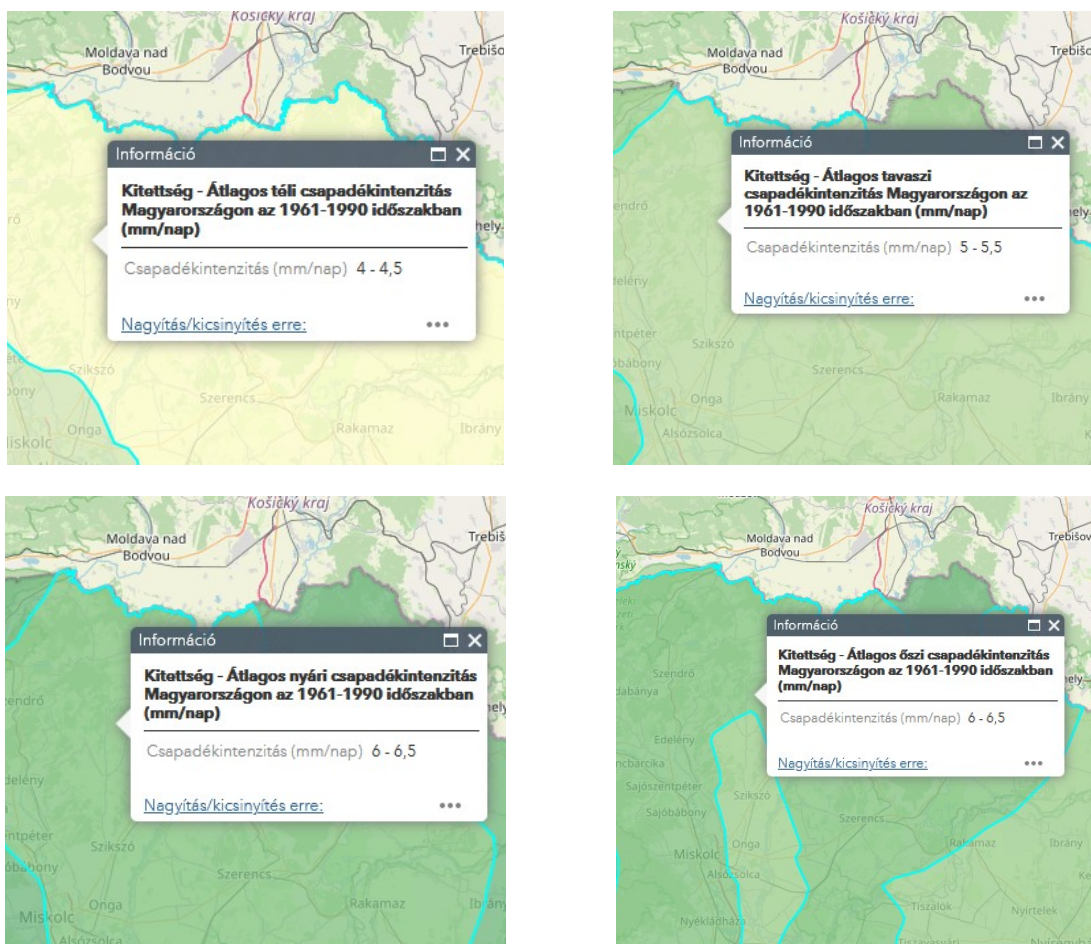
A csapadék a hőmérséklethez képest nehezebben modellezhető meteorológiai elem, ebből adódóan jövőbeli megváltozása gyakran nagy bizonytalansággal terhelt – a különböző modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de annak előjelében sem mindig mutatnak egyezést.

#### 4.4.4.2.2. Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése

A szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedésével fokozottan kell számítani majd arra, hogy a hirtelen, nagy csapadékoshozamú 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 térképek az átlagos, évszakonkénti csapadékinvenzítés területi eloszlását ábrázolják Magyarországon az 1961-1990, valamint az 1971-2000 időszakra. A csapadékinvenzítés a csapadékoszeg és a csapadékos napok számának hányadosaként áll elő. Csapadékos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi csapadékoszeg eléri, vagy meghaladja az 1 mm-t. A megjelenített értékek az egyes évek évszagos csapadékinvenzítésainak a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.

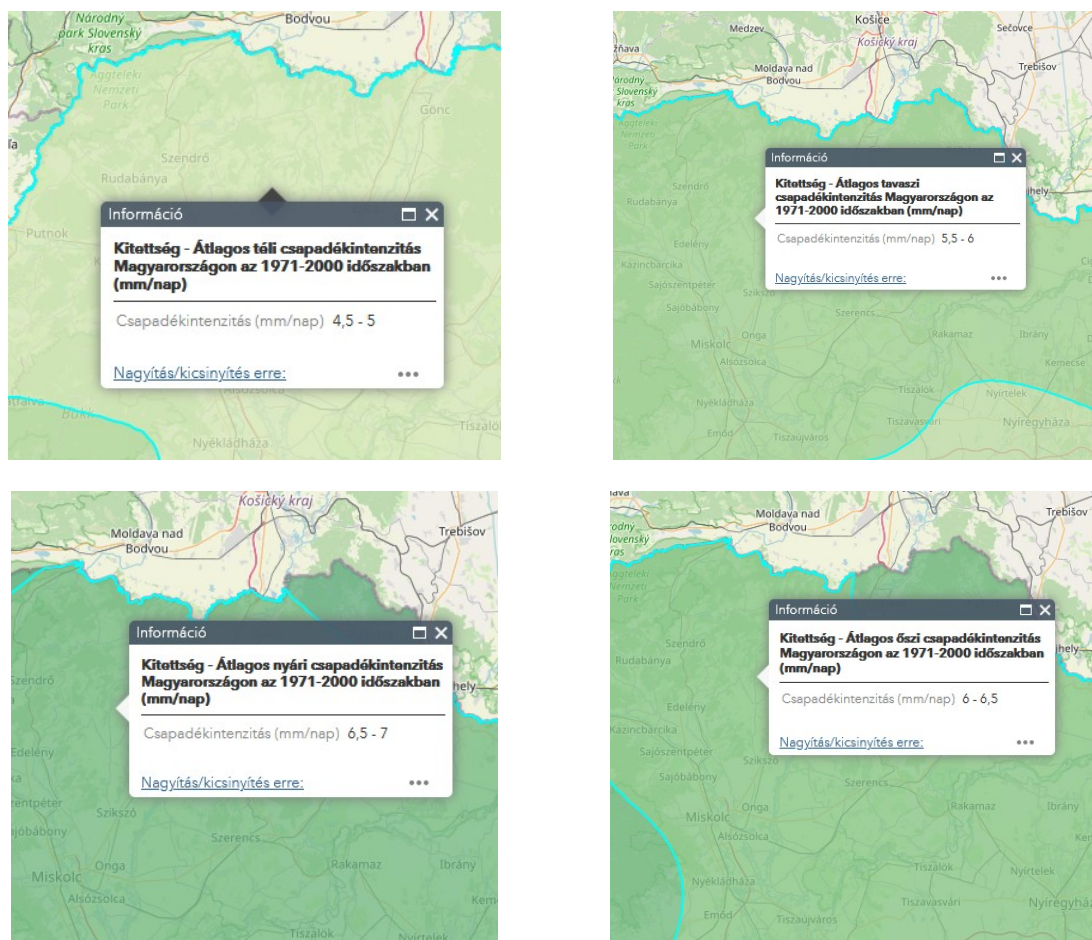


80. ábra Kötettség – Átlagos évszakos csapadékkintenzitás Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm/nap)

Az évszakonkénti csapadékkintenzitás várható változásának területi eloszlását ábrázolásánál az ALADIN-Climat és a RegCM klímamodell az 1961-1990 referencia időszakhoz képest mutatja a változást.

Az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell az RCA4 regionális modell, a CNRM-CM5 globális modell adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján, az RCP 4.5 forgatókönyvre alapozva, az 1971-2000 referencia időszakhoz képest mutatja a változást, hasonlóan az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodellhez, ami az RCP 8.5 forgatókönyvet veszi alapul.

Az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell az RCA4 regionális modell, EC-EARTH globális modell adatokkal meghajtott szimulációk adatai alapján prognosztizál – az előbbi az RCP 4.5 forgatókönyvre, míg az utóbbi az RCP 8.5 forgatókönyvre alapoz. Mindkét modell az 1971-2000 referencia időszakhoz viszonyít.



81. ábra Kitettség – Átlagos évszakos csapadékkéntesség Magyarországon az 1971-2000 időszakban (mm/nap)

A vizsgált klímamodellek alapján a csapadékkéntesség várható évszakos változására a következő adatok állnak elő.

	ALADIN- Climate klímamodel 1	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
tél	0-1	-1-0	0-1	0-1	0-1	0-1
tavas	-1-0	0-1	-1-0	-1-0	0-1	0-1
nyár	0-1	1-2	-1-0	0-1	0-1	-1-0
ősz	0-1	0-1	-1-0	0-1	0-1	0-1

85. táblázat Az évszakonkénti csapadékkéntesség (mm/nap) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen

A téli időszakra nézve a RegCM klímamodell kivételével az összes vizsgált klímamodell a csapadékkéntesség -növekedését jósolja a 2021-2050 időszakra.

A tavaszi időszakra már megoszlanak a klímamodellek projekciói: az ALADIN-Climate, a RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek kis mértékű csökkenést (0-1 mm/nap) prognosztizálnak, míg a többi klímamodell kis mértékű növekedést (0-1 mm/nap).

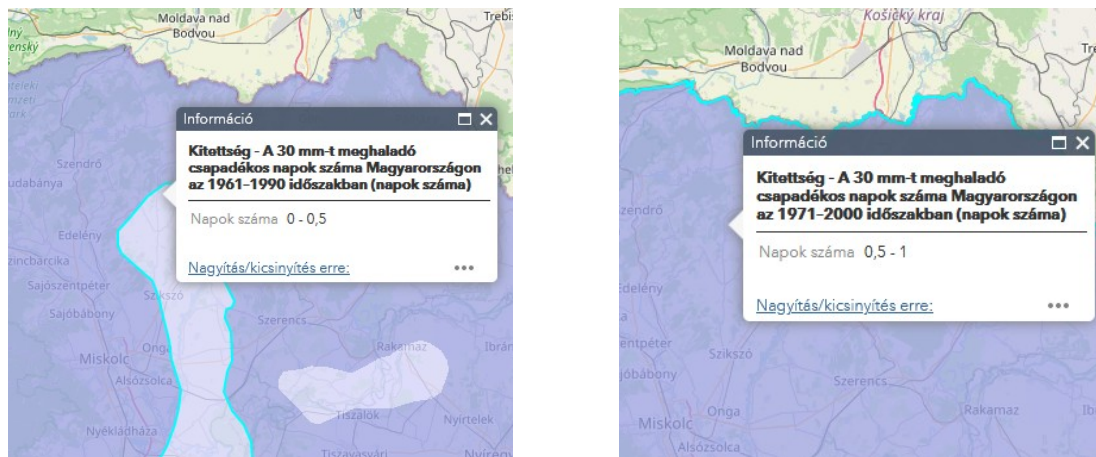
A nyári és őszi időszakra nézve az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell csökkenést jósolnak. A nyári időszakra vonatkozóan az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell is 0-1 mm/nap érték közötti csökkenést jósol a csapadékkéntességre vonatkozóan, viszonyt a többi klímamodell szerint a nyári és őszi hónapokra vonatkozóan növekedés várható.

A kitettség minősítése: KÖZEPES



#### 4.4.4.2.3. Éghajlati paraméter 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma

Az alábbi térképek azon napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolják, mikor 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.



82. ábra Kitettség – A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma Magyarországon az 1961-1990 és 1971-2000 időszakban

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
30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása (napok száma)	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,5	0,5 – 1	0 – 0,5	0 – 0,5

86. táblázat Kitettség - A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása Magyarországon és a Duna vízgyűjtő területén a 2021-2050 időszakra a klímamodellek alapján (napok száma)

A fenti adatokból látható, hogy az összes klímamodell a tárgyi területre vonatkozóan a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának növekedését jósolja meg. 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.

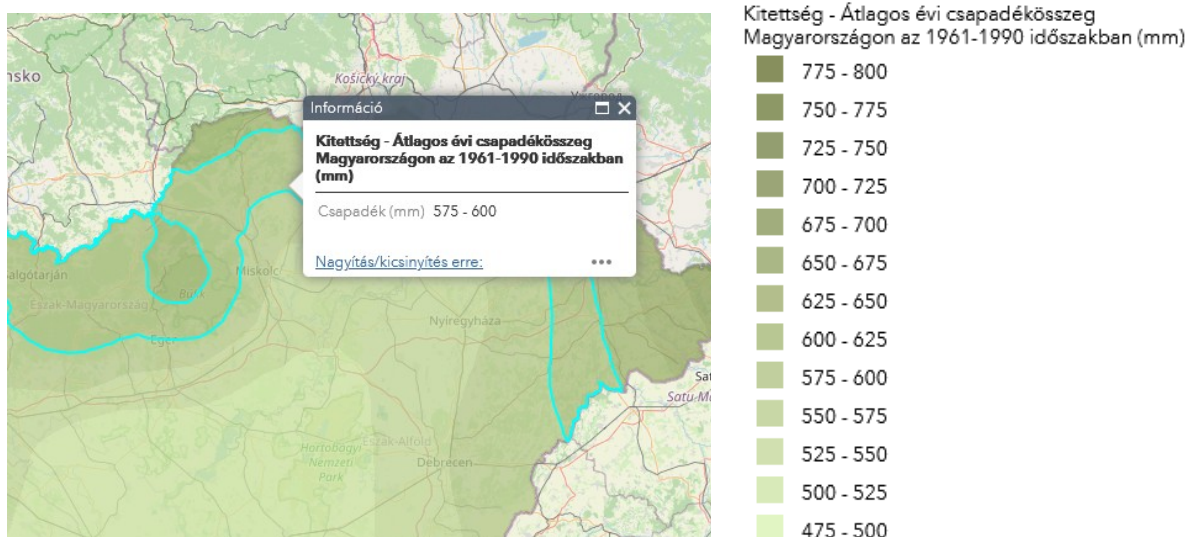
A kitettség minősítése: KÖZEPES

#### 4.4.4.2.4. Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése

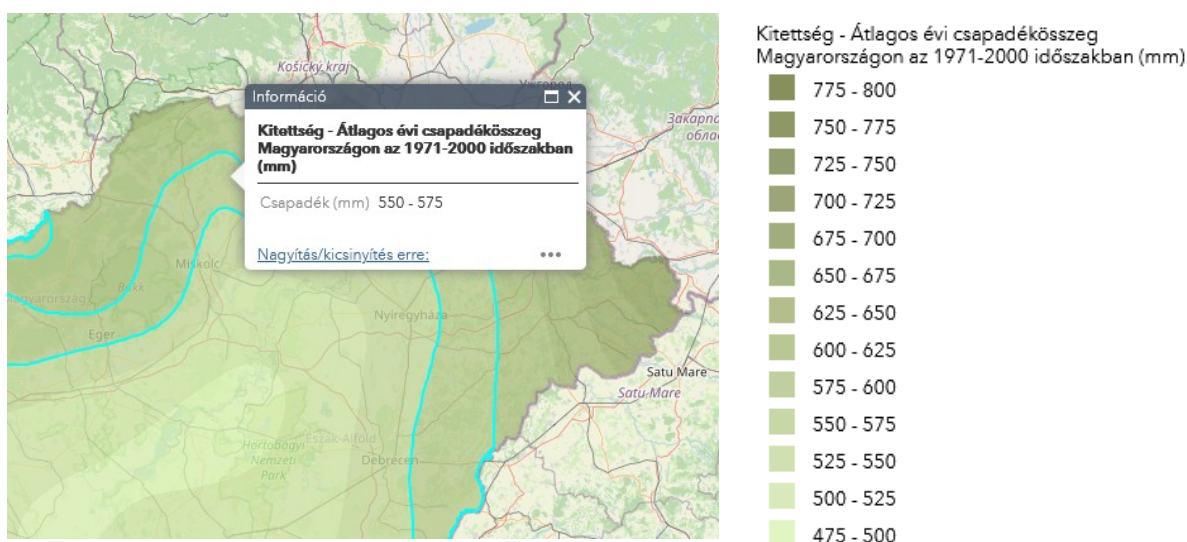
Érintett: Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld

Magyarországon a csapadék térben és időben egyaránt változékony éghajlati paraméter. Ebből kifolyólag a csapadék jövőbeli megváltozása nagy bizonytalansággal terhelt, mert a modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltérnek, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyulnak statisztikailag szignifikánsnak.

Az alábbi térkép a beruházás környezetének átlagos évi csapadékanak területi eloszlását ábrázolja az 1961-1990 és az 1971-2000 időszakra. Az átlagos évi csapadékösszeg a beruházás környezetében 575-600 mm-re adódott, míg az 1971-2000 időszakra 550-575 mm. A megjelenített értékek a CARPATCLIM-HU adatbázis alapján származtatott évi csapadékösszegek teljes időszakra vett átlagolásával álltak elő.



83. ábra Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm)



84. ábra Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1971-2000 időszakban (mm)

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.

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
Éves csapadékmennyiség változása (mm)	-50 – -25	-50 – -25	-50 – -25	25 – 50	25 – 50	0 – 25



87. táblázat Kitejttség - A csapadék várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra a klímamodellek alapján (mm)

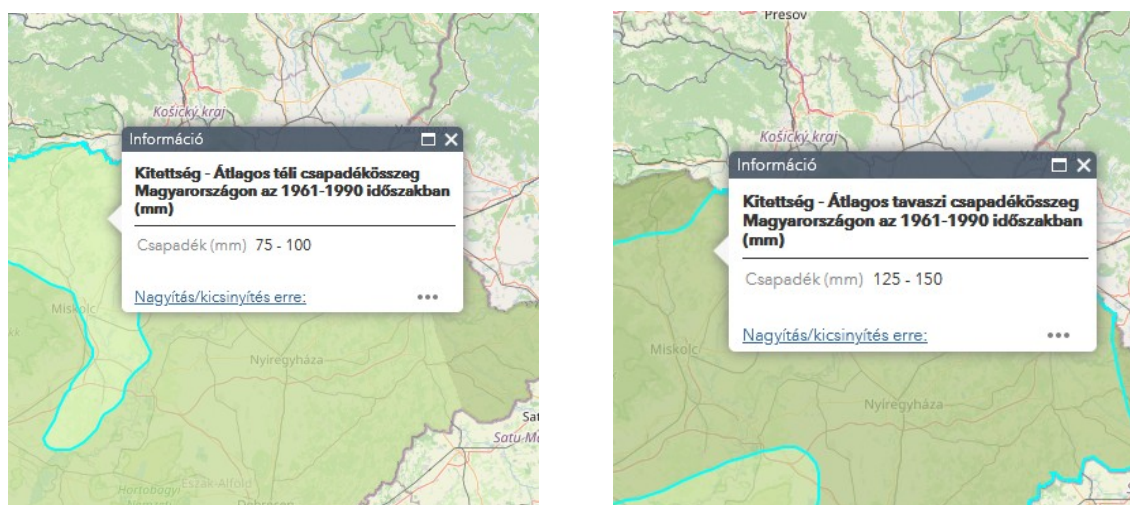
A klímamodellek az éves csapadékmennyiség csökkenésére vonatkozóan eltérő adatokat prognosztizálnak. Az ALADIN-Climate, RegCM és RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2021-2050 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, illetve 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A másik három vizsgált klímamodell az éves csapadékmennyiségekre vonatkozóan növekedést jelez elő.

A kitejttség minősítése: KÖZEPES

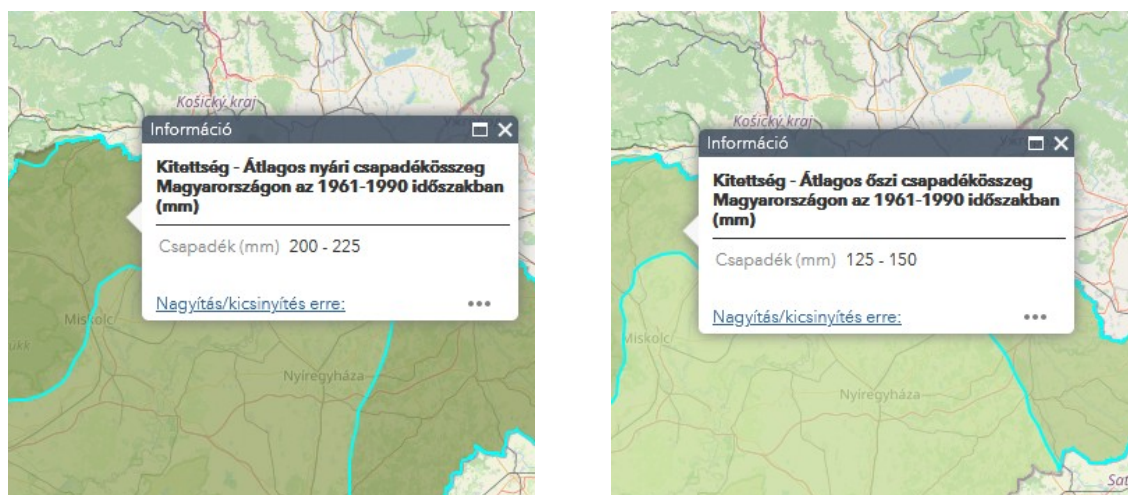
#### 4.4.4.2.5. Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása

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.

Az alábbi ábrák Magyarország átlagos évszakos csapadékának területi eloszlását ábrázolják az 1961-1990 időszakra. A megjelenített értékek az évenkénti évszakos csapadékösszegeknek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. Vizsgáltuk az 1971-2000 időszakra is az évszakos átlagos csapadékösszegeket. A rendelkezésre álló adatok szerint minden évszakra vonatkozóan megegyeztek az 1961-1990 időszakra vonatkozó adatokkal.



85. ábra Kitejttség - Átlagos évszakos csapadékösszeg Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm) – tél és tavasz



86. ábra Kitettség - Átlagos évszakos csapadékösszeg Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm) – nyár és ősz

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.

Évsza k	ALADIN- Climate klímamodel 1	RegCM klímamodel 1	RCA4/ CNRM- CM5/RCP4.5 klímamodel	RCA4/ CNRM- CM5/RCP8.5 klímamodel	RCA4/EC- EARTH/ RCP4.5 klímamodel	RCA4/EC- EARTH/ RCP8.5 klímamodel
tél	-25 – 0	-25 – 0	0 – 25	0 – 25	0 – 25	0 – 25
tavas	-25 – 0	-25 – 0	-25 – 0	-25 – 0	0 – 25	0 – 25
nyár	-25 – 0	0 – 25	-25 – 0	0 – 25	0 – 25	-25 – 0
ősz	0 – 25	-25 – 0	-50 – -25	0 – 25	-25 – 0	0 – 25

88. táblázat Az évszakonkénti csapadékmennyiség (mm) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen

A klímamodellek előrejelzései változó tendenciát mutatnak a csapadékmennyiségek évszakos változására vonatkozóan.

A téli időszakra nézve az ALADIN-Climat és a RegCM klímamodel alapján a csapadékmennyiség csökken (0-25 mm közötti csökkenés várható), míg az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek a csapadékmennyiség várható változásában növekedést jeleznek elő (0-25 mm közötti növekedés várható).

A tavaszi időszak tekintetében már több klímamodel jósol növekedést a várható csapadékmennyiségek tekintetében. Az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodel szerint 0-25 mm közötti csapadékmennyiség növekedés várható, míg a többi vizsgált klímamodel 0-25 mm közötti csökkenést jósol.

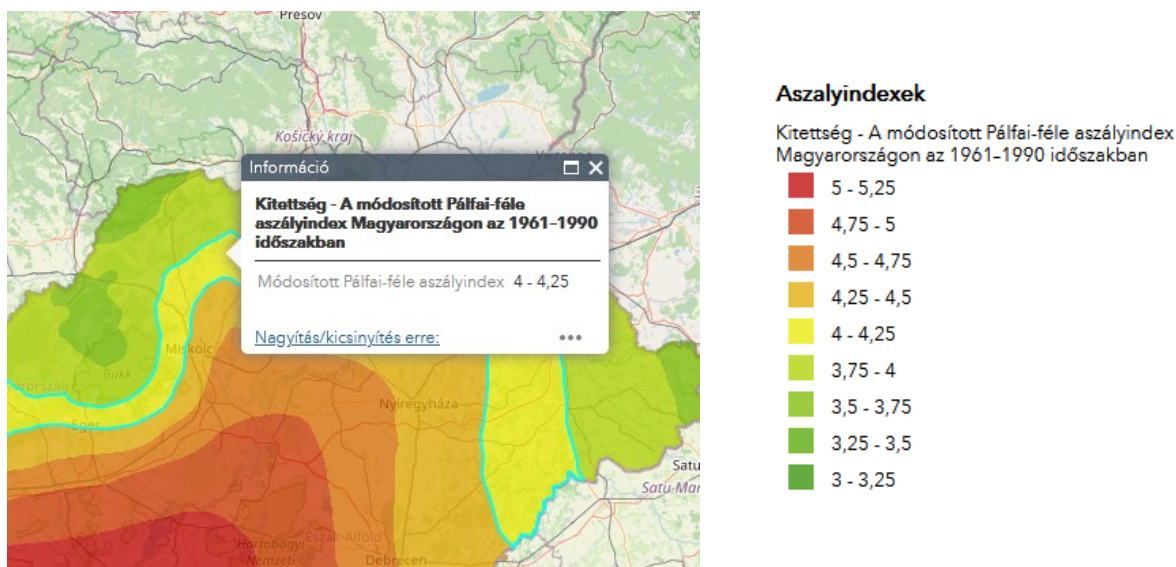
A nyári időszakra vonatkozóan három modell jósol növekedést: az RegCM, az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 és az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodel 0-25 mm közötti növekedést prognosztizál, míg az ALADIN-Climat klímamodel, az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodel 0-25 mm közötti csökkenést jósolnak a csapadékmennyiség változásában.

Az őszi időszakra vonatkozóan az ALADIN-Climat, az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 és az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodel 0-25 mm közötti növekedést jósol, a többi klímamodel csökkenést jelez elő.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

#### 4.4.4.2.6. Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése

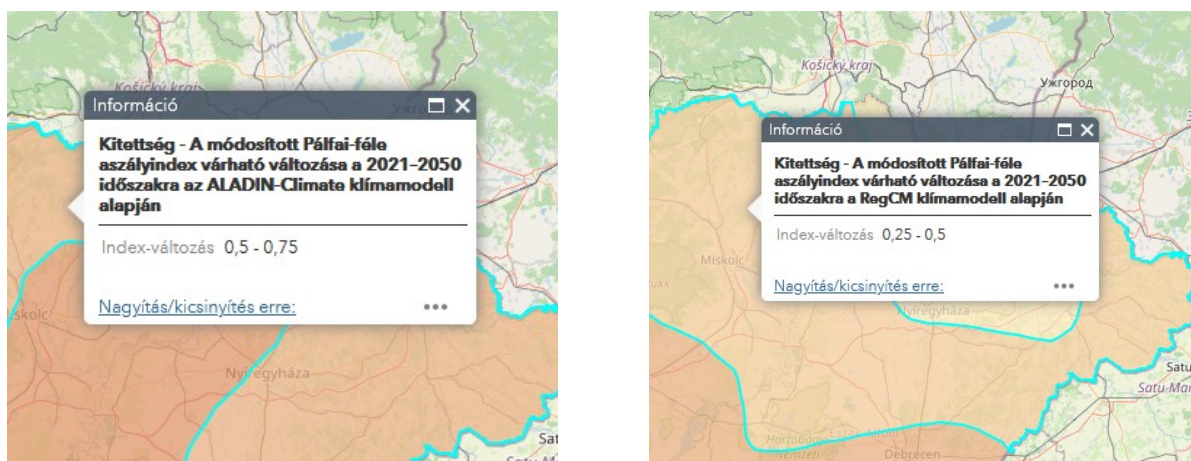
Érintett: Aszályos időszakok hosszának növekedése tekintetében Magyarország teljes területe érintett, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a vízkészletek szennyezettek, illetve az igénybevételük jelenleg is fokozott.



87. ábra Kitettség - A módosított Pálfi-féle aszályindex Magyarországon az 1961-1990 közötti időszakban

A területre jelenleg jellemző módosított Pálfi-féle indexet ábrázolja a fenti ábra. A térkép a módosított Pálfi-féle aszályindex átlagos értékeit ábrázolja Magyarországon az 1961–1990 időszakban. A megjelenített értékek az egyes évekre számolt indexeknek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. A térkép alapján a területre jellemző Pálfi-féle index értéke 4,00-4,25 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 lenti 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.



88. ábra Kitettség - A módosított Pálfi-féle aszályindex várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és RegCM klímamodell alapján

Az előrejelzések szerint a ALADIN-Climate klímamodell alapján 0,50 – 0,75, a RegCM klímamodell szerint 0,25 – 0,50 egységgel növekedni fog a térség aszályossága.



A térségeket súlytó aszályok erősségét kifejező osztályozási rendszer szerint a projektterület aszályossága közelít, de a legrosszabb esetben sem éri el a mérsékelt aszály súlytott területi kategóriát (6 – 8°C/100 mm).

Száraz időszakról akkor beszélünk, amikor a napi csapadék összege nem haladja meg az 1 mm-t. A száraz napok számát tekintve a modellek nem mutatnak egyértelmű változást az évszázad 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

#### 4.4.4.3. Időjárási szélsőségek

##### 4.4.4.3.1. Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában

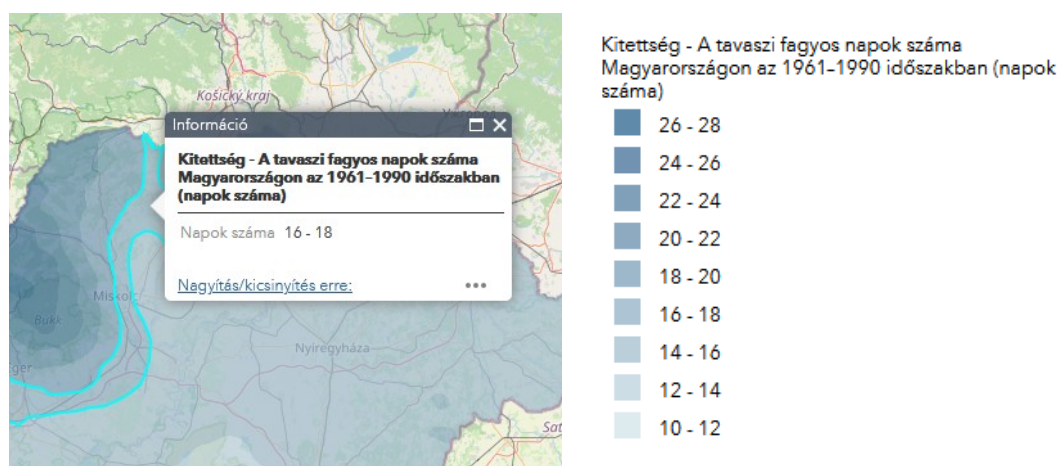
Érintett: Magyarország teljes területe

A fagyos napok (napi minimumhőmérséklet  $<0^{\circ}\text{C}$ ) számának csökkenése és a hőség napok (napi maximumhőmérséklet  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ) számának növekedése egyaránt a 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.

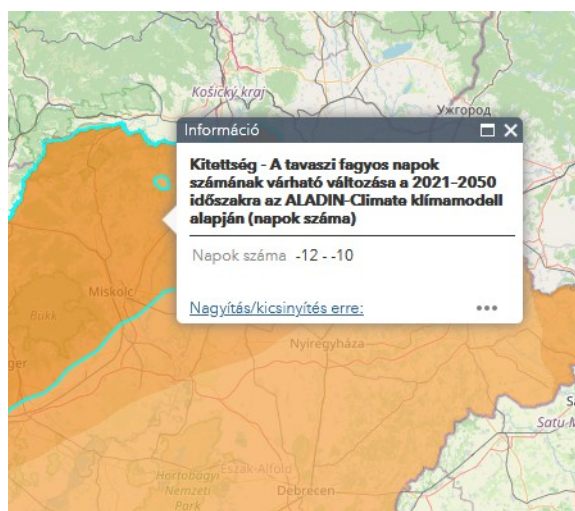
A XX. század végén a téli hónapokban a  $+4^{\circ}\text{C}$ -ot meghaladó pozitív anomáliák a teljes időszak 5-10%-ában fordultak csupán elő, nyáron pedig egyáltalán nem. A szimulációk alapján mind télen, mind nyáron egyértelmű a pozitív hőmérsékleti anomáliák XXI. század végére várható gyakoriságnövekedése mindkét modell esetén. Kisebbségi növekedés várható a RegCM-szimuláció szerint: télen 20-35%, nyáron 25-45% az 1961-1990 időszak átlagát  $+4^{\circ}\text{C}$ -kal meghaladó anomáliák valószínűsíthető gyakorisága. A PRECIS modell szerint a század végére jelentősebb lesz a múltbeli átlagos hőmérsékletnél legalább  $+4^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb havi átlaghőmérsékletek előfordulási gyakorisága (télen 50-60%, nyáron 75-90%).

Tavaszi fagyos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi minimum hőmérséklet  $0^{\circ}\text{C}$  alá süllyed.



89. ábra Kitettség – A tavaszi fagyos napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban

A projekt helyszínén a tavaszi fagyos napok száma – az 1961-1990 időszak értékeire alapozva – 16-18 nap. Az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell ehhez a referencia időszakhoz képest mutatja a változást.



90. ábra Kitétség - A tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és RegCM klímamodellek alapján (napok száma)

Az ALADIN-Climate klímamodell alapján a jelenlegi érték 10-12 nappal csökkenni fog, míg a RegCM klímamodell alapján 2-4 nappal csökken.

A kitétség minősítése: KÖZEPES

#### 4.4.4.3.2. Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás

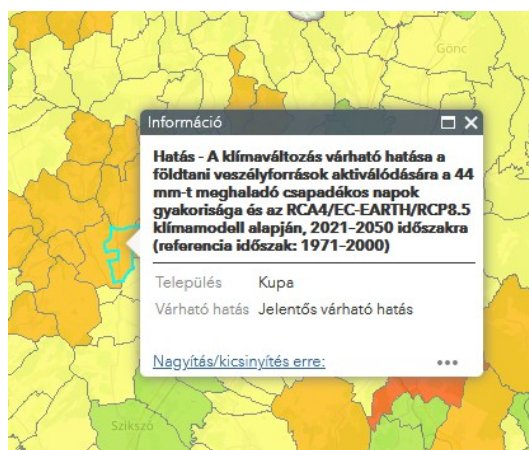
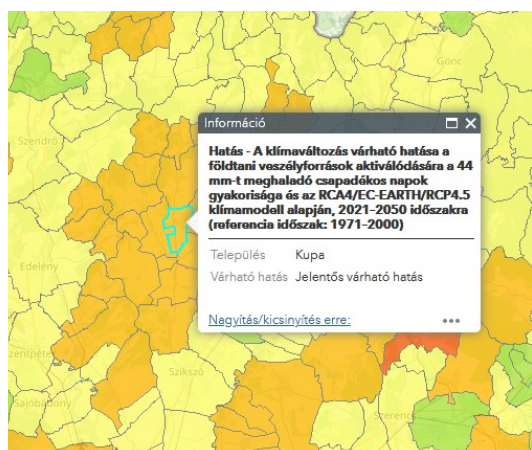
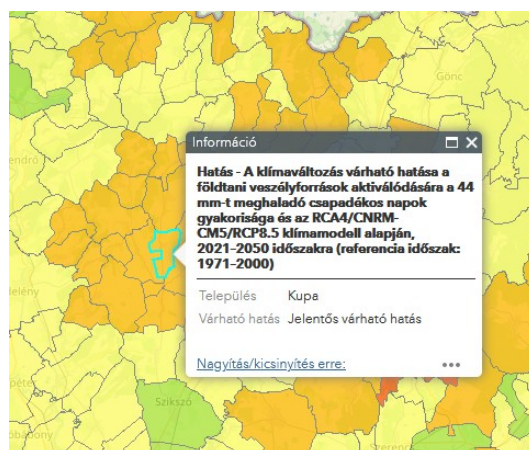
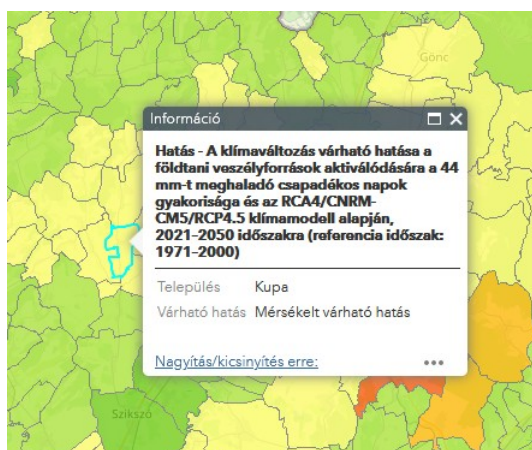
Érintett: Magyarország teljes területe, fokozottan a Bakony és a Vértes

A földtani veszélyforrások olyan földtani jellegű természeti folyamatok, melyek a társadalom biztonságára, mesterséges létesítményekre veszélyt jelenthetnek. 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 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 2014-ben készített országos katasztrófa kockázatértékelési jelentés a sekély földtani veszélyforrásokat két fő csoportra osztotta, nevezetesen tömegmozgásokra és üregbeszakadásokra. E jelenségek különösen akkor okoznak jelentős károkat, ha építményeket vagy valamilyen – jellemzően vonalas – infrastrukturális létesítményt érintenek. A tömegmozgások, valamint a bányavárat, pince, esetleg barlang eredetű üregbeszakadások veszélyforrásként való kezelését elsősorban a területhasználat kiterjesztése okozza, hiszen az emberek a települések fejlődésével olyan területeket is beépítenek, amelyek ezekkel érintettek.

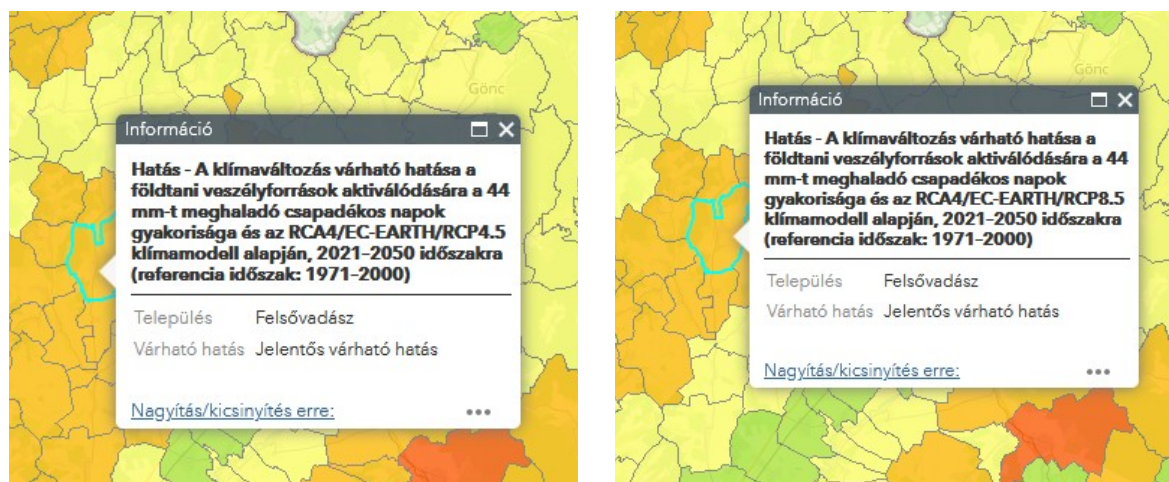




91. ábra Hatás - A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek alapján, valamint az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek alapján a 2021–2050 időszakra (referencia időszak: 1971–2000) – Kupa



92. ábra Hatás - A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek alapján a 2021–2050 időszakra (referencia időszak: 1971–2000) – Felsővadász



93. ábra Hatás - A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága és az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodellek alapján a 2021–2050 időszakra (referencia időszak: 1971–2000) – Felsővadász

A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságát tekintve mind Kupára, mind pedig Felsővadász tekintetében az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján mérsékelt hatás várható, míg az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5, az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell alapján az 1971-2000 referencia időszakhoz képest jelentős a várható hatás.

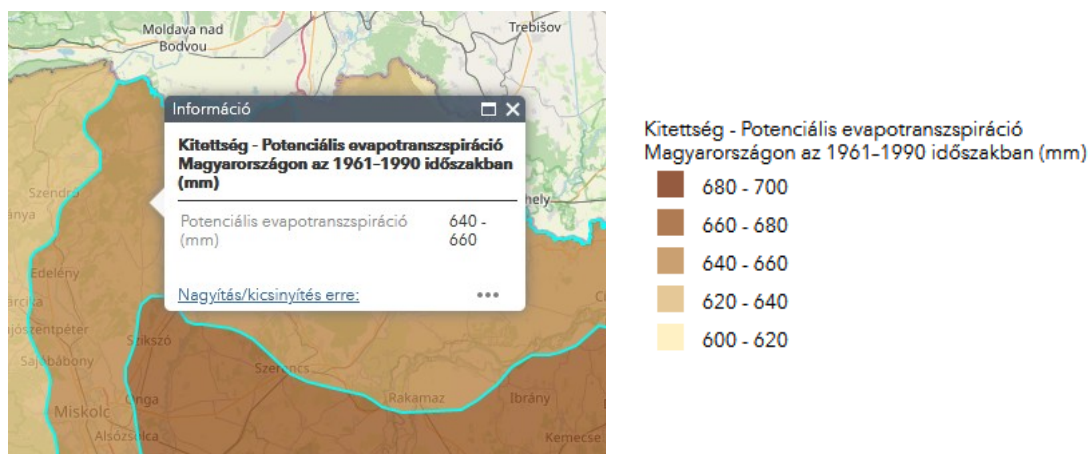
A Nyugati-Cserehát kistáj felszínének közel 90%-a közepes magasságú dombhátból és lejtőből áll, felszíne lejtős tömegmozgások hatását őrzi. Különösen intenzív a talajerózió és jelenleg is csuszamlásos a Vadász-patak vízgyűjtője.

A kitettség minősítése: MAGAS

#### 4.4.4.4. Párolgás

##### 4.4.4.4.1. Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció

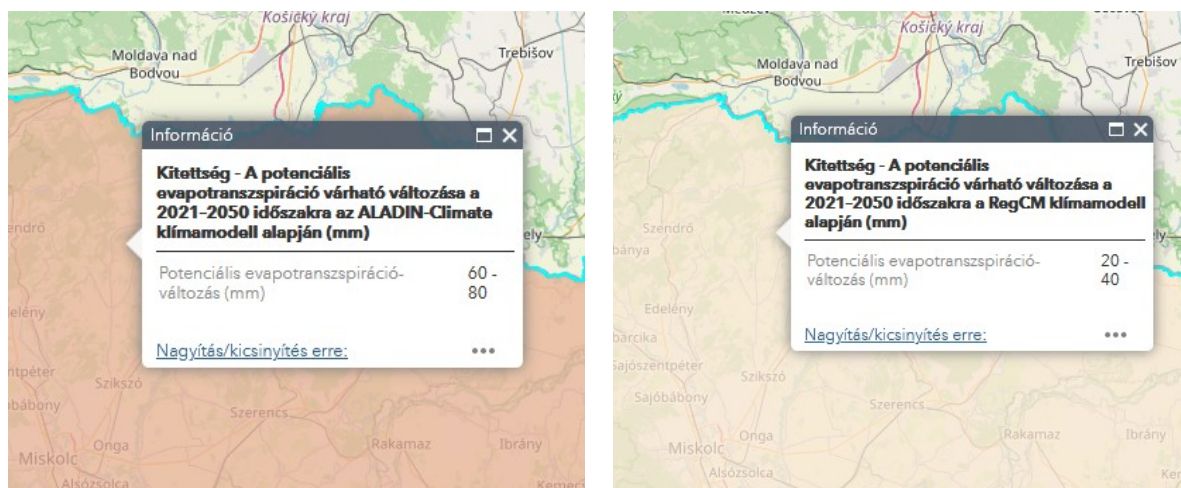
A potenciális evapotranspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra. A projekt helyszínén a potenciális evapotranspiráció mértéke – az 1961-1990 időszak adatai alapján – 640-660 mm.



94. ábra Kitettség - Potenciális evapotranspiráció Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm)



Az ALADIN-Climate klímamodell alapján ez az érték 60-80 mm-rel, míg a RegCM klímamodell alapján 20-40 mm-rel növekedni fog, ami körülbelül 5-10%-os növekedésnek felel meg.

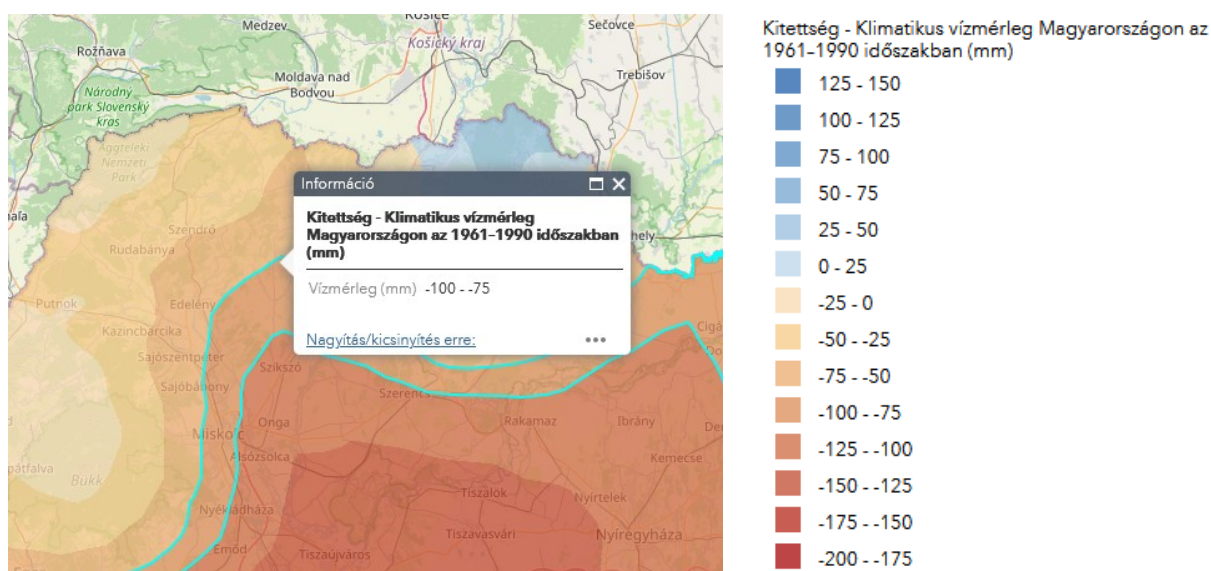


95. ábra Kitettség - A potenciális evapotranszspiráció várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és RegCM klímamodellek alapján (mm)

Kitettség: ALACSONY

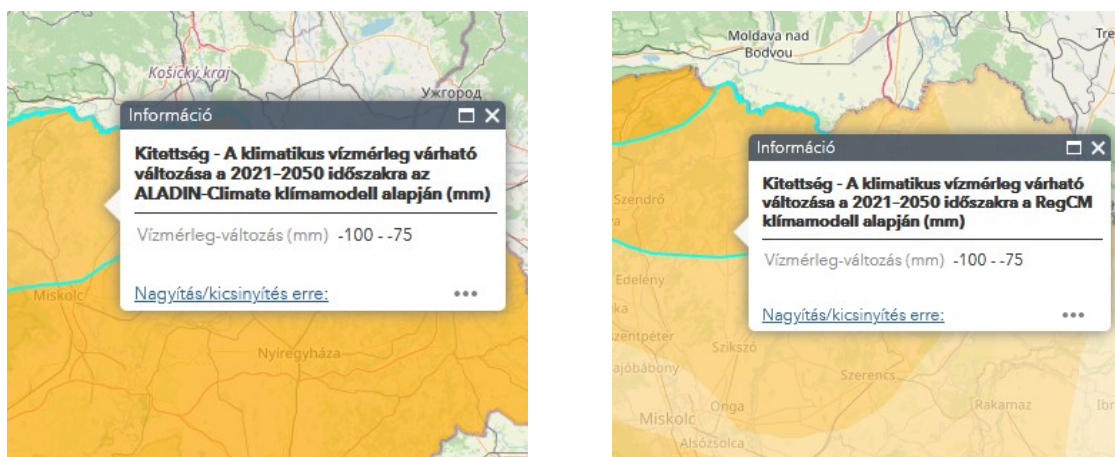
#### 4.4.4.4.2. Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg

Az alábbi térkép az éves klimatikus vízmérleg átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. A klimatikus vízmérleg az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszspiráció különbségeként állt elő, ahol a potenciális evapotranszspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra. A megjelenített értékek az éves klimatikus vízmérleg teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. Az 1961 és 1990 közti időszak adatai alapján a klimatikus vízmérleg a projekt helyszínén -100 – -75 mm.



96. ábra Kitettség – Klimatikus vízmérleg Magyarországon az 1961-1990 közötti időszakban

A klimatikus vízmérleg várható változásának területi eloszlását ábrázolásánál az ALADIN-Climate és a RegCM klímamodell az 1961-1990 referencia időszakhoz képest mutatja a változást.



97. ábra Kitettség - A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021-2050 időszakra az ALADIN Climate és RegCM klímamodell alapján

A vízmérleg-változás mértéke a 2021–2050 időszakra:

ALADIN-Climate klímamodell és RegCM klímamodell alapján: -100 – -75 mm

A klímaváltozás hatásai legerőteljesebben valószínűleg a vízfogalom módosulásán keresztül válnak majd érzékelhetővé. A klimatikus vízmérleg változásából jól látható, hogy a térségben a vízhiány léphet fel 2050-ig mindkét modell előrejelzése szerint.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

#### 4.4.4.5. Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése

##### 4.4.4.5.1. 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 lokálisan jelentkező, hirtelen lezúduló, 30 mm/nap intenzitást meghaladó csapadékesemények következtében bizonyos feltételek fennállása esetén villámárvíz kialakulása lehetséges. A villámárvíz kialakulásának fontos peremfeltétele az extrém hidrometeorológiai okon túl a vízgyűjtő felszínborítottsága, geomorfológiája, vízrajza és talajadottságai. A felszíntani adottságok miatt továbbá kiemelkedő jelentőséggel bír a vízgyűjtőt jellemző lejtőszögek kellően magas volta. A villámárvíz fogalma csak a domb- és hegyvidéken értelmezhető. Sík vidéken nem releváns.

Az elmúlt évtizedben az éghajlatváltozás következményeként gyakran fordultak elő rövid ideig tartó, heves esők, amelyek hirtelen árvizet okoztak.

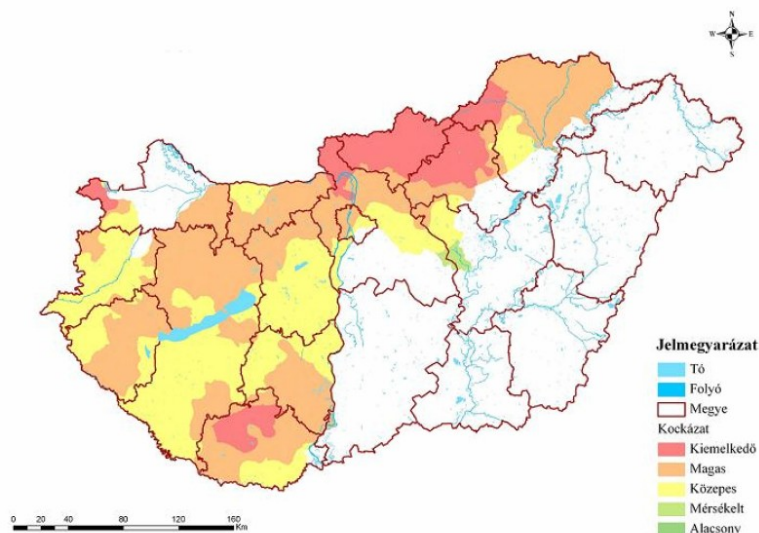
A Vadász-pataknak nagyobb forrásai nincsenek, hosszabb szárazság esetén kiszárad, vízhozamát a felszínről közvetlenül lefolyó csapadékvizek és kis szivárgó rétegforrások teszik ki. A vízfolyás kevés vizet szállít, jobbára csak a hóolvadáskor és nagyobb csapadékesemények hatására árad, amikor a völgytalpakat elöntik.

A terület érzékeny a villámárvizek tekintetében. Magyarország villámárvízi veszélytérképe szerint a tervezése terület *magas* kockázatú terület.

Az adatok alapján a térség MAGAS kitettségű.



## Magyarország villámárvízi veszélytérképe



98. ábra Magyarország villámárvízi veszélytérképe

### 4.4.4.5.2. Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Érintett: Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Kőrös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)

Az árvíz kedvezőtlen, rendkívüli csapadéktevékenység, valamint hirtelen hóolvadás miatt medréből kilépő vízfolyás következtében vízzel nem borított földterület ideiglenes víz alá kerülése. Hazánkban három nagy csoportja van, a jégtorlódásból adódó jeges árvíz, az egyszerre olvadó hótömegből keletkező tavaszi árvíz, illetve a nagy tavaszi, vagy nyári esőzésekből keletkező zöldár.

A vizsgált terület a Nyugati-Cserehát kistájban helyezkedik el. A kistáj legnagyobb vízfolyása a Vadász-patak, mely kevés vizet vezet, jobbra csak hóolvadásokkor árad, amikor a völgytalpakat előnti. A Vadász-patak dombvidéki, közepes esésű, közepes-finom szemcséjű kisvízfolyás. Az alsó szakasza erősen módosított állapotba sorolt víztest, melyet a vizek kártételei elleni védelem biztosítása, az érintett települések árvízvédelme indokol. A dombvidéki kisvízfolyások jelentős részénél nincs igazi ártér, mert a depóniával ellátott mederszakaszokon a meder és a depónia között csak minimális távolság van. A 2000-es évek árvízi kártételei ellen egybefüggő mederburkolat épült Szikszó belterületén. Az alegység hegy- és dombvidéki jellegű területein jelentős az erózió, így várhatóan a patak nagyvíz idején nagyobb mennyiségű hordalékot szállít.

Árvizek esetében a különböző vízgyűjtőkről érkező folyók árvizeinek összetorlódása okozhatja a legkomolyabb problémát. A Vadász-pataknak nagyobb forrásai nincsenek, hosszabb szárazság esetén kiszárad, vízhozamát a felszínről közvetlenül lefolyó csapadékvizek és kis szivárgó rétegforrások teszik ki.

A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM–BM együttes rendelet mellékletében található települések között sem Kupa, sem Felsővadász nem szerepel, mint ár- és belvíz szempontjából legvesélyeztetettebb települések.

A kitettség minősítése: KÖZEPES.

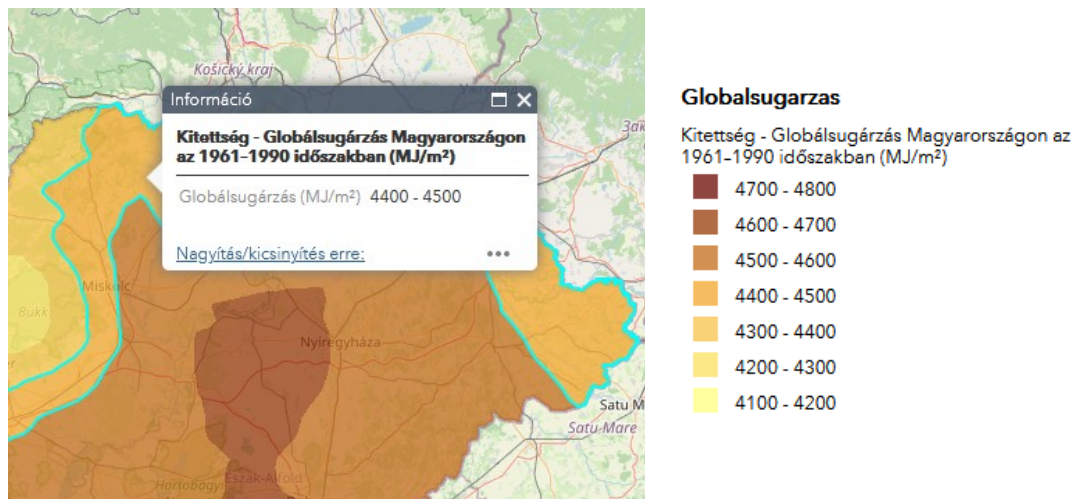
### 4.4.4.6. Globálsugárzás

Érintett: Magyarország teljes területe

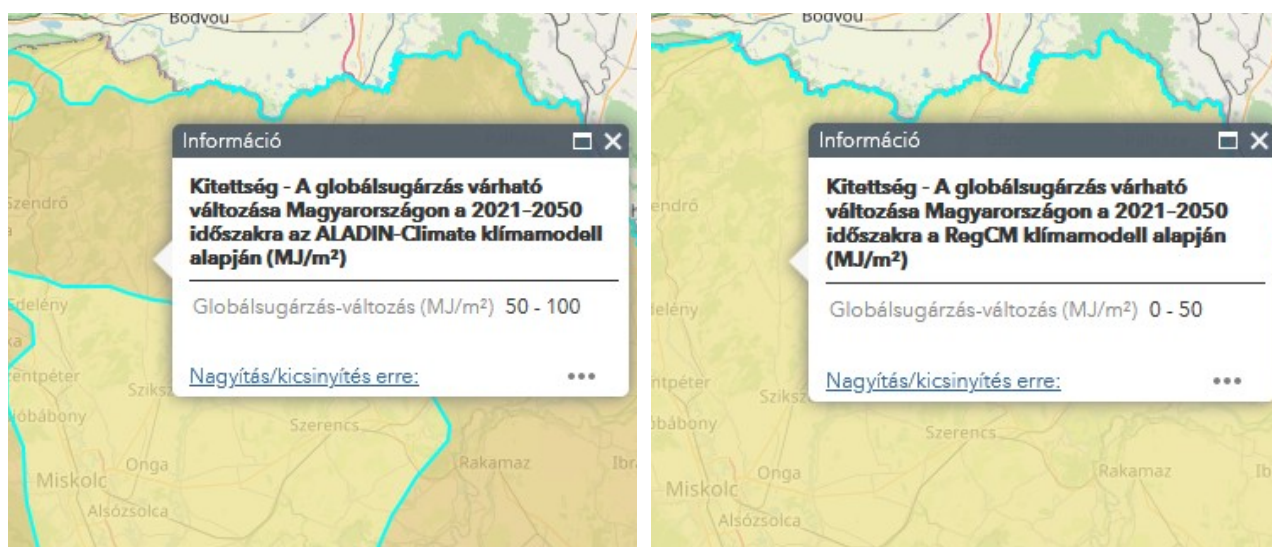
A globálsugárzás alatt a Napból érkező közvetlen sugárzás, valamint az égbolt minden részéről érkező szórt sugárzás összegét értjük.

A globálsugárzás növekedésével nőhet az átlaghőmérséklet, a párolgás mértéke, így hosszabb távon a kisvizek időtartama hosszabodik.

Az alábbi 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 4400-4500 MJ/m<sup>2</sup>.



99. ábra Kitettség – Globálsugárzás Magyarországon az 1961-1990 közötti időszakban (MJ/m<sup>2</sup>)



100. ábra Kitettség - A globálsugárzás várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és 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 50-100 MJ/m<sup>2</sup> növekedést jósol, a RegCM klímamodell 0-50 MJ/m<sup>2</sup> növekedést jósol a globálsugárzás változására.

A kitettség minősítése: ALACSONY

#### 4.4.4.7. Kitétség vizsgálat eredményeinek összefoglalása

Az általános projekciók, így a projekt tárgyára, a Vadász-patak vízjárásra vonatkoztatott valószínű jövő szerint a hőmérséklet és a párolgás növekedésével várhatóan kisebb lesz az évi lefolyás. A csapadék évszakos eloszlásának változásával a téli hónapokban nő, a nyáriakban csökken a lefolyás. A nyári hónapokban a kisvizek időtartama hosszabbodik, a tavakban az alacsony vízállások gyakorisága nő, időtartamuk hosszabbodik.

Az előrejelzések szerint a csapadék mennyiségének változása összességében nem lesz jelentős, de a csapadék évszakos eloszlásának változása okozhatnak vízgazdálkodási problémákat.

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 hóhullámos napok és a forró napok számának növekedése a vizsgált területen jelentős. A forró napok (a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t.) száma a 2021-2050-es időszakban 5-10 nappal nő az ALADIN-Climate 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 hóhullámos napok gyakoriságága a vizsgált területen 81,07%-kal növekszik a következő 30 évben.

A klímamodellek által prognosztizált fagyos napok számának csökkenése és a hőség napok számának növekedése egyaránt a melegedő tendenciát jelzi a beruházás területén.

Tovább ronthatja a helyzetet, hogy az éjszakai hőmérséklet emelkedésével veszélybe kerülhet, elmaradhat a nyári, csapadékszegény időszakban különösen fontos harmatképződés.

A csapadék a hőmérséklethez képest nehezebben modellezhető meteorológiai elem, ebből adódóan a különböző modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de annak előjelében sem mindig mutatnak egyezést. Az ALADIN-Climate, RegCM és RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2021-2050 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, valamint 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 terület érzékeny a villámárvizek tekintetében. Magyarország villámárvízi veszélytérképe szerint a tervezése terület magas kockázatú terület.

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 klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságát tekintve mind Kupára, mind pedig Felsővadász tekintetében az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján mérsékelt hatás várható, míg az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5, az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell alapján az 1971-2000 referencia időszakhoz képest jelentős a várható hatás.

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 súlytó aszályok erősségét kifejező osztályozási rendszer szerint a projektterület aszályossága közelít, de a legrosszabb esetben sem éri el a mérsékelt aszály súlytott területi kategóriát (6 – 8°C/100 mm).

A klímaváltozás hatásai legerőteljesebben valószínűleg a vízfogalom módosulásán keresztül válnak majd érzékelhetővé. Az evapotranspiráció várható közel 10%-os növekedése, és a csapadékmennyiség csökkenése a klimatikus vízmérleg negatív irányú változását idézi elő.





Éghajlati paraméter változása	Kitettség
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)	közepes
4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C)	magas
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum $\geq 20$ °C)	alacsony
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	közepes
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	alacsony
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése	közepes
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg $\geq 1$ 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 $\geq 1$ mm, nap)	közepes
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 20$ mm, nap)	közepes
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	közepes
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	alacsony
17. Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	közepes
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	magas
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	közepes
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	alacsony
21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	közepes
22. Aszály gyakoribb előfordulása	közepes
23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	magas
24. Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	alacsony
25. Szélerózió	alacsony

89. táblázat Kitettségvizsgálat összefoglalása

#### 4.4.5. 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, árvizek 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 fenntartható vízgazdálkodás eszközei jellemzően a nagy valószínűséggel bekövetkező hatással szemben mutat érzékenységet (pl. nagy intenzitású csapadékesemény, hőhullám).

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.

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközök	Közlekedési kapcsolatok, munkaerő, inputok és szolgáltatások	Projekt helyszín környezetének adaptációs képessége
Hőségnapok számának növekedése (napi	A létesítmények élettartama	nem releváns	A tartósan magas

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközök	Közlekedési kapcsolatok, munkaerő, inputok és szolgáltatások	Projekt helyszín környezetének adaptációs képessége
maximum $\geq 30$ °C)	megrövidül.		vízhőmérséklet az oldott oxigén hiányához vezet, mely gyakori halpusztulást, valamint a vízi élővilág fajgazdagságának csökkenését eredményezi. Aszályos időszakokban megnő a mezőgazdasági vízigény.
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése			
Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet $> 25$ °C)			
Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)			
Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	Károsodik a létesítmények szerkezete, a rézsűk, földművek alámosódhatnak.	A fenntartással kapcsolatos közlekedési útvonalak alacsonyan fekvő elemei ideiglenes víz alá kerülése.	A természetes vizek szennyeződésének gyakorisága is növekedhet a környező területől lefolyó csapadék miatt. A projekthelyszín környezete víz alá kerülhet a villámárvizek miatt. A természetes vízellátottság és a vízminőség romlása az ökoszisztémákra hátrányos, és különösen a vizes élőhelyek fennmaradását, biodiverzitását veszélyeztetik.
20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 20$ mm, nap)			
Csapadék évszakos eloszlásának változása			
Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése			
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	Létesítmények szerkezeti károsodása. A vízilétesítmények használhatatlanná válása a szerkezeti károsodások miatt.	A fenntartással kapcsolatos közlekedés akadályoztatása szerkezeti károsodások miatt.	nem releváns

90. táblázat A potenciális hatások és következményeik összefoglalása

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).

91

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	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 16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés 20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése 24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése 25. Szélerózió	1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése 3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. $< 0$ °C)	-
	Közepes	-	2. Nyári napok számának növekedése (napi max. $> 25$ °C) 6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet $> 25$ °C) 11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $< 1$ mm, nap) 12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 1$ mm, nap) 15. Csapadék évszakos eloszlásának változása 19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C) 18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése 23. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása
	Magas	-	8. Éves csapadékmennyiség csökkenése 9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg $\geq 1$ mm, %) 10. Átlagos napi csapadékos napok számának 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) 17. Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése 21. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribb válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése) 22. Aszály gyakoribb előfordulása	-

táblázat 1 és 2 modulok eredményeinek elemzése

### A potenciális hatások értékelése

A klímaváltozás eredményeként szélsőséges meteorológiai és környezeti jelenségek és folyamatok (árvizek, belvizek, aszályok, szélviharok, hőség hullámok, korai és késői fagyok, jégesők és önzivíz szerű 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, Csapadékok évszakos eloszlásának változása, Felhőszakadást (viharos időjárási) a projekt által használatban lévő létesítményekre károsan hathat, a karbantartási és fenntartási költségeket növelheti.

Az átlaghőmérséklet emelkedése, az aszályos és hőhullámos napok számának növekedése a fokozódó párolgás miatt a kisvizek időtartama hosszabbodik, a vízellétesítmények élettartama megrövidülhet. A tartósan magas vízhőmérséklet az oldott oxigén hiányához vezet, mely gyakori halpusztulást, valamint a vízi

élővilág fajgazdagságának csökkenését eredményezi. Aszályos időszakokban megnő a mezőgazdasági vízigény.

A hőmérséklet és a párolgás növekedésével várhatóan kisebb lesz az évi lefolyás. A csapadék évszakos eloszlásának változásával a téli hónapokban nő, a nyáriakban csökken a lefolyás. A nyári hónapokban a kisvizek időtartama hosszabbodik, a tavakban az alacsony vízállások gyakorisága nő, időtartamuk hosszabbodik.

Az előrejelzések szerint a csapadék mennyiségének változása összességében nem lesz jelentős, de ha a csapadékhiányos időszak a tenyészidőszak elején (április-június/július között) jelentkezik (amint az gyakran tapasztalható), az komolyan veszélyeztetheti a termés hozamokat.

Tovább ronthatja a helyzetet, hogy az éjszakai hőmérséklet emelkedésével veszélybe kerülhet, elmaradhat a nyári, csapadékszegény időszakban különösen fontos harmatképződés.

A természetes vízellátottság és a vízminőség romlása az ökoszisztémákra hátrányos, és különösen a vizes élőhelyek fennmaradását, biodiverzitását veszélyeztetik.

Aszály idején a növények vízforgalma intenzívebbé válik, azonban a talaj – magasabb léghőmérséklet, gyakoribb szeles időszakok, csapadékhiány, erősebb napsugárzás miatti – víztartalmának csökkenésével a vízfelvétel egyre inkább akadályokba ütközik.

A csapadék intenzitásának növekedése, a viharos időjárási események számának növekedése a létesítmények szerkezeti károsodásához vezethet a megnövekvő vízmennyiség miatt, valamint hozzájárul a tömegmozgás okozta károk kockázatának növeléséhez. Gyakran előfordul, hogy a talaj vízbefogadó-képességét meghaladó mennyiségű csapadék esik, a nem hasznosítható vízmennyiség pedig egyszerűen elfolyik, nem tározódik. Az intenzív csapadék a talajszerkezetet károsításán túl a levelek fizikai elmozdításával a növényi felület vízvisszatartó képességét is rontja. Ezek olyan jelentős hatások, hogy akár még a növény megmaradását is veszélyeztethetik.

A tömegmozgások gyakoribbá válása a létesítmények szerkezeti károsodásához vezetnek, a vízilétesítmények használhatatlanná válhatnak a szerkezeti károsodások miatt. A fenntartással kapcsolatos közlekedési kapcsolatokat, infrastruktúrákat is akadályoztatják a tömegmozgások a szerkezeti károsodások miatt.

Az extrém nagy csapadékok, a hirtelen hóolvadás, a hosszan tartó csapadék, a jelentősebb árhullámok, illetve ezek kombinációi egyrészt áradásokhoz vezetnek, másrészt a tervezett létesítmények szerkezetének roncsolódását eredményezhetik. Az extrém csapadékesemények gyakoriságának növekedésével a természetes vizek szennyeződésének gyakorisága is növekedni fog a környező területről lefolyó csapadék miatt, ami a Vadász-patakot tovább terheli, melyben az átlagtól jelentősen magasabb a fajlagos mezőgazdasági eredetű diffúz szennyezés. Az alegység hegy-és dombvidéki jellegű területein jelentős az erózió, így várhatóan a patak nagyvíz idején nagyobb mennyiségű hordalékot szállít. A természetes vízellátottság és a vízminőség romlása az ökoszisztémákra hátrányos, és különösen a vizes élőhelyek fennmaradását, biodiverzitását veszélyeztetik.

A fagyos napok számának és hideg szélsőségek csökkenése ellenére télen is előfordulhatnak szélsőséges időjárási körülmények. A fagyponthoz közeli hőmérséklet és a változó halmazállapotú csapadékok is kedvezőtlenül érintik a vízgyűjtő vízgazdálkodását. Az intenzív havazás, a fagy kárt tehet a vízilétesítmények szerkezetében.

Másodlagos hatásként jelentkezhet a vízilétesítményeket érintő negatív hatások magasabb fenntartási költségeket eredményeznek, illetve eleve magasabb beruházási költséget tehetnek szükségessé.

A termesztett növények vonatkozásában fenti negatív hatások ellenében a megfelelő, a helyi klimatikus sajátosságokhoz igazodó fajta-, illetve fajválasztás mellett a termés hozamok fenntartása, javítása érdekében az öntözés jelenthet megoldást. A jövőben a klímaváltozás hatásainak mérséklésére elsőrendű állami feladattá válik az öntözhető területek növelése és a tározás.



#### 4.4.6. 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.

##### 1. Következmények listájának felállítása

##### E. Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési):

- vízáteresztőmények megrongálódása
- földművek, rézsűk kimosódása
- 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
- műtárgyak meghibásodásából eredő balesetek

##### K. Környezet:

- levegőszennyezés – nem releváns.
- földtani közeg szennyeződése – nem releváns.
- felszín alatti víztest szennyeződése – normál üzemi körülmények között nem várható
- A létesítmények egyik legáltalánosabb káros hatása a természeti környezetre az élőhelyek zavarása lehet – normál üzemi körülmények között nem várható.
- Művi elemekben bekövetkező károk – normál üzemi körülmények között nem várható.

##### T. Társadalom:

- Jelen projekt létesítési szakaszában vagy nincs hatással a társadalmi stabilitásra, vagy kisebb, helyi szintű társadalmi elégedetlenség alakulhat ki akkor a beruházási helyszín közelében, a megközelítési utak mentén a légszennyező anyagok koncentrációja, vagy a zajszint emelkedik. A dombvidéki tározók létesítése a mezőgazdasági és lakott területeket súlytó vízkár elleni védelmen túl kielégíthet egyéb társadalmi igényeket is, úgy mint a talajvédelem (eróziós károk csökkentése), természetvédelem (ideiglenes vagy állandó vízfelületek létrehozása, ökológiai vízigény biztosítása), ivóvízigény, energiatermelés, öntözés, halászat, horgászat, egyéb rekreációs- és sporttevékenységek, stb.
- Munkahelyek megszűnés nem várható.
- Elvándorlás nem feltételezhető.

## G. Gazdasági/pénzügyi:

- Nem rentábilis fenntartási költségszint kialakulása a szerkezetkárosodás következtében.
- Additív fenntartási munkák:
  - A károsodott vízellátási rendszer javítása.
  - Kiegészítő infrastruktúrák javítási, karbantartási költségei.

## 2. 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 üzemen belüli kezelhető	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Egy kritikus esemény, mely kivételes üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Katasztrófa az eszköz/hálózat összeomlásához vezethet
<b>Biztonság és egészség</b>	Elsősegélynyújtást igényel	Kisebbségi sérülés, mely orvosi ellátást igényel, esetlegesen átmenetileg korlátozott munkaképességgel	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékosság	Egy vagy több haláleset
<b>Környezet</b>	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.	Mérsékelt károk esetleges szélesebb körű hatással. Helyreállítás 1 év.	Jelentős károk, helyi hatás. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. A környezetvédelmi előírásoknak történő megfelelés sikertelen.	Jelentős károk kiterjedt hatással. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. Teljes helyreállítás nem lehetséges.
<b>Társadalom</b>	Nincs társadalmi hatás.	Helyi, átmeneti társadalmi hatások	Helyi, hosszú távú társadalmi hatás	Szegény és sérülékeny társadalmi csoportok megvédése sikertelen. Országos szintű hosszú távú társadalmi hatás.	Társadalmi elégedetlenség.
<b>Gazdasági/pénzügyi</b>	x % IRR <2% Bevétel	x % IRR 2 – 10% Bevétel	x % IRR 10 – 25% Bevétel	x % IRR 25 – 50% Bevétel	x % IRR >50% Bevétel
<b>Hírnév</b>	Lokális, átmeneti hatás	Lokális, rövidtávú hatás	Lokális, hosszú távú hatás, médiában megjelenik	Országos, rövid távú hatás, negatív országos média hírek	Országos, hosszú távú hatás, potenciálisan kihat a kormány stabilitására

92. 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

93. táblázat A valószínűségek értékelésének szempontjai

	Jel	Következmények	Hatás/következmény értékelése	Valószínűség	Súlyosság	
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	E1	vízilétesítmények megrongálódása	A rendszeres felújítások mellett is a vízilétesítmények, infrastruktúrák szerkezete romlik.	Valószínű	Kicsi	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető
	E2	földművek kimosódása		Valószínű	Kicsi	
	E3	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	Kicsi	
Biztonság és egészség	BE1	gépészeti berendezések meghibásodásából eredő balesetek a létesítés során	A klímaváltozás eredményeként kialakuló pszichés terhelés miatt bekövetkező egészségkárosodás esélye nagy.	Közepes valószínűség	Közepes	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat
	BE2	a beruházás megközelítésére használt járművek meghibásodásából eredő balesetek		Közepes valószínűség	Közepes	
	BE3	extrém időjárási helyzetben a szabadban töltött idő miatt bekövetkező egészségkárosodás	A hőmérséklet változékonysága az összhalálozás esetében 7%-os kockázattövekedést jelent, a szív- és érrendszeri halálozás kockázata pedig a nyári hónapokban 6%-kal nő.	Nem valószínű	Nagy	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékosság
	BE4	extrém időjárás miatt bekövetkező halálozás		Nem valószínű	Nagy	
	BE5	a műtárgyak meghibásodásából eredő balesetek	A beruházás területén történő balesetek súlyos sérüléshez vezethetnek.	Közepes valószínűség	Közepes	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat
Környezet	K1	levegőszennyezés	Nem releváns.	Ritka	Jelentéktelen	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges
	K2	földtani közeg szennyeződése	Nem releváns.	Ritka	Jelentéktelen	
	K3	felszín alatti víztest szennyeződése	A felszín alatti víztest elhelyezkedése miatt nem várható szennyezés.	Ritka	Jelentéktelen	
	K4	felszíni víztest szennyeződése	Normál üzemi körülmények között nem várható.	Ritka	Kicsi	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.
	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	Jelentéktelen	
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 elköltöznék.	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	

94. táblázat A valószínűségek és következmény nagyságrendjének értékelése

### 3. Kockázati mátrix kitöltése

A kockázatelemzés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságán alapszik, ahol meg kell határozni a kockázat mértékét és előfordulásának gyakoriságát.

	Jel	Következmények	Valószínűség i érték	Súlyossági érték	Kockázati érték	Kockázat mértéke
Eszközökben keletkezett kárr (műszaki)	E1	vízilétesítmények megrongálódása	4	2	8	Magas
	E2	földművek, rézsűk kimosódása	4	2	8	Magas
	E3	A karbantartási feladatok növekedésével a munkagépek üvegházhatású gázainak nagyobb mértékű kibocsátása	2	2	4	Közepes
Biztonság és egészség	BE1	gépészeti berendezések meghibásodásából eredő balesetek a létesítés során	3	3	9	Magas
	BE2	a beruházás megközelítésére használt járművek meghibásodásából eredő balesetek	3	3	9	Magas
	BE3	extrém időjárási helyzetben a szabadban töltött idő miatt bekövetkező egészségkárosodás	2	4	8	Magas
	BE4	extrém időjárás miatt bekövetkező halálozás	2	4	8	Magas
	BE5	a műtárgyak meghibásodásából eredő balesetek	3	3	9	Magas
Környezet	K1	levegőszennyezés	1	1	1	Nincs
	K2	földtani közeg szennyeződése	1	1	1	Nincs
	K3	felszín alatti víztest szennyeződése	1	1	1	Nincs
	K4	felszíni víztest szennyeződése	2	2	4	Közepes
	K5	éővilág	1	1	1	Nincs
	K6	művi elemekben bekövetkező károk	1	1	1	Nincs
Társadalom	T1	társadalmi elégedetlenség	1	1	1	Nincs
	T2	munkahely megszűnés	1	3	3	Alacsony
	T3	elvándorlás	1	3	3	Alacsony
Gazdasági/ pénzügyi	G1	nem rentábilis fenntartási költségek	1	1	1	Nincs
	G2	additív fenntartási munkák	1	1	1	Nincs

95. táblázat Kockázati érték és kockázat mértékének meghatározása

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

96. táblázat Mátrix értékelés szempontjai



A következő mátrixban láthatók az elemzés alapján összeállított kockázati mátrix.

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Jelentéktelen
Majdnem bizonyos					
Valószínű				E1, E2, BE3, BE4	E3, E4, K4
Lehetséges			BE1, BE2, BE5		T2, T3
Nem valószínű					
Ritka					K1, K2, K3, K5, K6, G1, G2, T1

97. táblázat Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix

## 4.4.7. 5.-8. Modul: Adaptációs intézkedések

### 4.4.7.1. 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.

A kockázat mértéke bizonytalan, függ a bekövetkezés valószínűségétől és súlyosságától. Az elővigyázatosság elvét szem előtt tartva, igen súlyos következményekkel járó hatásokhoz alkalmazkodni akkor is indokolt lehet, ha a bekövetkezés valószínűsége alacsony. Az alkalmazkodás csökkenti a kockázatot, a sérülékenységet kivédhető vagy minimálisra szorítható.

Miután megvizsgáltuk, hogy egy adott projekt, objektum, élőhely, élőlénycsoport stb., mennyire érzékeny, sérülékeny egy adott kockázati tényezőre nézve, meg kell vizsgálnunk azt is, hogy milyen mértékben képesek alkalmazkodni a változásokhoz. Ezzel tulajdonképpen az adaptációs képességüket becsüljük. Ez a klímakockázati elemzés egyik utolsó, ugyanakkor egyik legfontosabb, ám legtöbb bizonytalanságot hordozó lépése is. A bizonytalanság abból fakad, hogy az érintett rendszerek alkalmazkodóképessége sok különböző, és még eddig nem vizsgált tényezőtől függhet; eltérő mértékű lehet. A fontossága ennek a lépésnek pedig abban rejlik, hogy tulajdonképpen itt történik meg a lehetséges adaptációs intézkedések keresése, az érintett rendszerekben bekövetkező változások emberi társadalomra gyakorolt negatív hatásainak a mérséklésére való törekvés.

Az egyes beruházási elemek esetében a beruházás kölcsönhatása annak fizikai környezetével rendkívül fontos tényező lehet adaptációs szempontból.

Adaptációs eszköztár:

1. Fizikai beruházás:
  - Természetközeli megoldások, zöld és kék infrastruktúra
  - Szürke infrastruktúra (pl. árvízvédelmi infrastruktúra)
  - Gépészeti és egyéb technikai, műszaki megoldások
  - Jelzőrendszerek kiépítése
  - Egyéb fizikai beruházás
2. Szervezeti/szervezési intézkedések:
  - Szervezetépítés és szervezetfejlesztés
  - Közösségi szervezés, közösségfejlesztés
  - Életmód, viselkedési és magatartásminták

3. Szabályozási eszközök (földhasználat szabályozása, építési előírások, ingatlanregisztráció, szabványok stb.)
4. Gazdasági eszközök (adók, támogatások stb.)
5. Információs eszközök, ismeretterjesztés, kapacitásépítés
6. Érdekképviselés, kooperáció és partnerség
7. Stratégiai eszközök (tervek, mint pl. vészhelyzeti készütségi 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 sérülékenység 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.

Az éghajlatváltozás hatásait megcélzó beruházási intézkedések közül esetünkben potenciális intézkedések:

- Hóálló anyagok beépítése
- Fenntartható vízelvezető rendszerek
- Felszíni erózióvédelmi szerkezetek
- Vízgazdaságos szerelvények és berendezések
- Vízkinyerés szabályozása és engedélyhez kötése
- Víz tározók magasan és alacsonyan fekvő területeken
- Erózióvédelem
- Árvízvédelem
- Árvízbiztos anyagok

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 és a városmorfológia kihasználásával	Fokozott párologtatási hűtés Zöld infrastruktúra Nyílt víztestek Talajvízhűtés víztartó rétegekkel vagy felszíni víz hűtése
Vízi erőforrások és vízgazdálkodás	Vízgazdaságos szerelvények és berendezések Esővízgyűjtés és -tárolás Szürkevíz-újrahasznosítás Vízviasszanyerés és -újrafelhasználás	Víztározók magasan és alacsonyan fekvő területek 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 Erózióvédelem	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 elárasztása)

98. táblázat Az éghajlatváltozás hatásait csökkentő potenciális beruházási intézkedések

#### 4.4.7.2. 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 mérséklék.

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Adaptációs infrastruktúra 1.	(igen/nem)	<p><u>Tervezés, projektelőkészítés</u></p> <p>A tervezés alkalmazkodik a tervezett tevékenységekhez, igazodik a környezethez és az adottságokhoz, valamint alkalmazkodik az emberi tényezőkhöz. A tervezett vízimunka figyelembe veszi a domborzati és vízrajzi adottságokat.</p> <p>2018. januárban készült el az <i>Öntözésfejlesztési stratégiához kapcsolódó fejlesztések az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság területén</i> című dokumentum, mely a tározási, vízviszatarítási fejlesztéseket tartalmazza, köztük a Kupai tározót is.</p> <p>A tervezés során sor került a vízgyűjtő vízfolyásainak hidrológiai vizsgálatára (árvízveszély szempontjából veszélyes szakaszok hidrológiai elemzése, lehullott csapadék, keletkező árhullám elemzése). Megtörtént a területek felmérése vízkár veszélyeztetettség szempontjából, az elmúlt évek vízkáreseményeinek, és a keletkező károknak a számbavétele, kritikus kockázati helyek kijelölése. A veszélyeztetett települések, területek lehatárolása után a tározó építésére alkalmas helyet jelölték ki (geológiai viszonyok, talajmechanikai vizsgálatok). Ezután a tározó méretezése, tározókapacitás meghatározása, hidraulikai számítások elvégzése, valamint a talajvédelmi terv készítése történt meg.</p> <p>Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Önkormányzat 10/2009. (V. 5.) számú rendeletben rendelkezik a Megyei Területrendezési Terv szabályzatáról. Ezen térségi szerkezeti terven a tervezett tározó már ki van jelölve, mint a VTT I. ütemében megvalósuló, 1 millió m<sup>3</sup>-nél nagyobb árvízi tározó.</p> <p>Az aktuális műszaki előírásokat vették figyelembe a tervezés során a megválasztott építőanyagok tekintetében.</p> <p>Ellenőrző és fenntartási munkák megfelelő mennyiségben és minőségben történő elvégzése tervezett.</p> <p><u>Talajvédelem</u></p> <p>A tározótérben találhatóak az anyagyerőhelyek.</p> <p>A tömegmozgások elleni adaptáció része lehetne hosszabb távon egy országos szintű, a tömegmozgási adatokat tartalmazó tudásbázis kiépítése, és ehhez tartozóan a tömegmozgás-események regisztrációs rendszere is kidolgozandó.</p> <p><u>A legfontosabb energia- és anyaghatékonysági intézkedések</u></p> <p>A létesítés során alacsony üzemanyagfogyasztású munkagépeket alkalmaznak.</p> <p>A létesítés helyszínére a műtárgyakhoz szükséges anyagokat a legrövidebb úton szállítják. Az anyagyerőhelyet elsősorban a tározó területén kívánnak kijelölni. A terület akkor alkalmas erre, ha a fedőréteget nem kell átvágni a megfelelő töltésanyag kitermeléséhez.</p> <p>A földmunkákból származó, kitermelt föld elhelyezéséről helyben gondoskodnak. A kitermelt földmennyiség az ingatlanon belül gátépítésre kerül felhasználásra, földszállításra nem kerül sor.</p> <p>A létesítés során a környezetszennyezés/károsítás lehetőségét is ki kell zárni. A tevékenység során keletkező veszélyes hulladékok gyűjtését, kezelését a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. Rendeletben meghatározottak szerint kell végezni.</p>

99. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Adaptációs infrastruktúra 1. (Tervezés, Talajvédelem, A legfontosabb energia- és anyaghatékonysági intézkedések)



Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Adaptációs infrastruktúra 2.	(igen/nem)	<p><u>Tömegmozgás elleni védekezés</u></p> <p>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 fogantatandóak</p> <p>A tervezett megelőző intézkedések: talajstabilizálás. Erózióvédelemhez füvesítést alkalmaznak.</p> <p><u>Vízgazdálkodással kapcsolatos intézkedések</u></p> <p>A Vadász-patakon tapasztalt ingadozó vízjárásból adódóan nem kiegyenlített a térség vízgazdálkodása. A patak mentén nem csak az aszályos időszakok jelentenek gondot, hanem a többször előforduló villámárvizek is. A károk mérséklésének módja a projekt keretein belül megvalósuló völgyzárógátas dombvidéki komplex, elsősorban árvízcsúcs-csökkentő tározó létrehozása.</p> <p>A beruházás célja a terület vízgazdálkodásának fejlesztése, elsődlegesen az árvizek okozta károk csökkentése. A beruházás távlati előnyei közé tartozik, hogy az árvízi biztonság biztosítottá válik.</p> <p>A tervezett tevékenység nem eredményezi a felszín alatti vizek mennyiségi csökkenését. A tározó hozzájárul a talajvízszint emelkedéshez, melynek korábbi csökkenése súlyosan érinti a zöld területeket. A tározó nagymértékben hozzájárul a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék biztonságos elvezetéséhez.</p> <p>A tározóval a záporok és nagycsapadékok idején a mértékadó csapadékvíz károkozás nélküli levezetése (tározással, vízviasszatartással kombinálva) valósul meg. A felülről érkező árvíz-hullámok, villámárvíz-hullámok csökkentésének igénye, valamint a környék csapadékvíz elvezetése, a lakóterületekről érkező tetőfelületek és burkolatok vizeinek pufferelése indokolja.</p> <p>A vízgazdálkodási problémák megoldásával együtt a fejlesztések biztosítják a természetvédelem, a mezőgazdaság, a lakosság igényeinek kielégítését és fejlesztését.</p>
Gazdasági eszközök	(igen/nem)	<p>A Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program éves fejlesztési keretének megállapításáról szóló 1084/2016. (II. 29.) Korm. határozat módosításáról szóló 1476/2020. (VIII. 7.) Korm. határozattal hatályba léptetett 2. melléklete nevesíti a KEHOP-1.5.0 konstrukció keretében a „Dombvidéki tározók Magyarország területén (Zápor, Többcélú, Árvízcsúcs csökkentő – tározók)” tárgyú előkészítési projektet. A támogatást igénylő, az Országos Vízügyi Főigazgatóság a támogatási kérelmet a KEHOP-1.5.0 pályázati konstrukció keretében projektfejlesztésre nyújtotta be.</p>
Kooperáció és partnerség	(igen/nem)	<p>Partnerség kialakítása a klímaváltozás következményeiként bekövetkező káresemények elhárításában illetékes szervezetekkel.</p> <p>A projektgazda az Országos Vízügyi Főigazgatóság, mint Konzorciumvezető, valamint az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság (ÉMVIK), a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (NYUDUVIK) és a Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (DDVIK), mint Konzorciumi Tagok által alkotott Konzorcium. A projekt lebonyolítása céljából a Felek részéről egységes konzorciumi együttműködési megállapodás megkötése történt meg.</p>

*100. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Adaptációs infrastruktúra 2. (Energia- és anyaghatékonyság, Tömegmozgás, Vízgazdálkodás), Gazdasági eszközök, Kooperáció és partnerség*

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Stratégiai eszközök	(igen/nem)	<p>Az üzemeléshez szükséges kárelhárítási, ill. havária tervek kidolgozása az üzemelés megkezdéséig megtörténik.</p> <p>A beruházás egyes hazai és nemzetközi szakpolitikai célokhoz való kapcsolódását a <i>Szabályozási eszközök</i> intézkedéstípus munkarészben mutatjuk be.</p>
Kockázat szétterítését szolgáló intézkedések	(igen/nem)	<p><u>Biztonsági intézkedések</u></p> <p>A Kárpát-medence időjárásának fokozódó változékonysága és a kialakuló szélsőséges klíma közvetlen és közvetett hatásai miatt fokozni kell a kormányzati szervek (korai) előrejelző, nyomon követő képességeit.</p> <p>A létesítmények üzemelése során fontos figyelembe venni az üzembiztonsági szempontokat.</p> <p>A vízellátási létesítmények üzemeltetését az üzemeltetési szabályzatban foglaltak, valamint a mindenkor érvényes vízjogi üzemeltetési engedélyek előírásai szerint fogják végezni. A fenntartási munkákat a kezelési- és karbantartási utasítás alapján fogják végezni.</p> <p><u>Szennyezések megelőzése</u></p> <p>A völgyzárógátas tározó a kisvízfolyáson érkező esetleges szennyezések bizonyos mértékű lokalizálására, a sikeres kárelhárítás megvalósítására is alkalmas.</p> <p>Az üzemelés során keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából.</p> <p><u>Baleset-megelőzés, közegészségügy</u></p> <p>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.</p> <p>Amennyiben a tevékenység során káresemény következik be, a következők szerint kell eljárni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Az észlelt káreseményt, annak nagyságától függően azonnal jelenteni kell az illetékes szervnek, aki megteszi a szükséges lépéseket.</li> <li>- Fel kell mérni a bekövetkezett kár mértékét és a veszélyeztetés mértékét, majd meg kell kezdeni a kármentesítést.</li> <li>- Amennyiben az üzemeltető 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.</li> </ul> <p>A keletkezett káreseményt ki kell vizsgálni, jegyzőkönyvet kell róla készíteni és intézkedni, hogy a jövőben ne fordulhasson elő.</p>

101. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Stratégiai eszközök, Kockázat szétterítését szolgáló intézkedések

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Szabályozási eszközök 1.	(igen/nem)	<p><u>Jogszabályi szabályozások, nemzetközi egyezmények:</u></p> <p>A tervezés során a hidraulikai számítások az Országos Vízügyi Főigazgatóság által kiadott, <i>Magyarország hegy- és dombvidéki kisvízfolyásainak árvízszámítási segédlete</i> c. dokumentumnak megfelelően készültek.</p> <p>A tervezett vízimunka elvégzése és vízellátási létesítmények építése, valamint a vízellátási létesítmények üzemeltetése a hatályos jogszabályokban előírtaknak, illetve a vízjogi létesítési és üzemeltetési engedélyeknek megfelelően történik. A létesítést a környezet szennyezését és károsítását kizáró módon úgy kell végezni, hogy a talaj, valamint a felszín alatti víz ne szennyeződjön, a felszín alatti víz, földtani közeg állapotában a tevékenység ne okozzon a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EÜM-FVM együttes rendelet mellékleteiben megállapított (B) szennyezettségi határértékeket meghaladó minőségromlást. A tevékenység során be kell tartani a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról szóló 30/2008. (XII.31.) KvVM rendeletben, valamint a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendeletben foglaltakat.</p> <p>Az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljaival összhangban van a tervezett beruházás, mivel a 13. célt támogatja, mely lényege az éghajlatváltozás elleni fellépés a klímaváltozás és hatásai leküzdése érdekében.</p> <p>A tervezett tározó területe nem öntözött szántóterület kevés lomblevelű erdő érintettségével, mely következtében a termőföld végleges más célú hasznosítására vonatkozó engedélyezési eljárás lefolytatása szükséges.</p> <p>2018. januárban készült el az <i>Öntözésfejlesztési stratégiához kapcsolódó fejlesztések az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság területén</i> című dokumentum, mely az <i>Öntözésfejlesztési Stratégia megalkotásáról</i> szóló 1744/2017. (X. 17.) kormányhatározatban foglalt tározási, vízviszartartási fejlesztéseket tartalmazza, köztük a Kupai tározót is.</p> <p>A beruházás összhangban van a legfontosabb Uniói irányelvekkel, valamint kapcsolódik hazai stratégiák célkitűzéseikhez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A beruházás összhangban van a Víz Keretirányelv (2000/60/EK), valamint az <b>Árvízi Irányelv</b> (2007/60/EK) célkitűzéseivel. Az Árvízvédelmi Irányelv végrehajtásának hazai feladatait a vizek többségéből eredő kockázattal érintett területek meghatározásáról, a veszély- és kockázati térképek, valamint a kockázatkezelési tervek készítéséről szóló 178/2010. (V.13.) Korm. rendelet tartalmazza. Az Irányelv szerint készült előzetes kockázatbecslés alapján készültek el a területi veszély- és kockázati térképek, majd intézkedési célokat fogalmaztak meg. A Vadász-patakra a Kupai völgyzárógátas tározó létesítését határozták meg, mint kockázatsökkentő intézkedést.</li> <li>- A <b>Víz Keretirányelv</b> általános célkitűzései közül az alábbiak kapcsolódnak jelen projekthez: <ul style="list-style-type: none"> <li>- a vizekkel kapcsolatban lévő élőhelyek védelme, állapotuk javítása,</li> <li>- a fenntartható vízhasználat elősegítése a hasznosítható vízkészletek hosszú távú védelmével,</li> <li>- az árvizek és aszályok vizek állapotára gyakorolt kedvezőtlen hatásainak mérséklése.</li> </ul> </li> </ul>

102. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Szabályozási eszközök 1.



Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Szabályozási eszközök 2.	(igen/nem)	<p>A projekt hazai stratégiák célkitűzéseire is igazodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A projekt elképzelés a fenntartható és kiegyensúlyozott vízkészletgazdálkodást tűzi ki célul a dombvidéki tározó létesítésével. Ezáltal kapcsolódik a <b>Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiához</b> (2014-2025, kitekintés 2050-ig). A vízgazdálkodás vonatkozásában az alkalmazkodás rövid távú cselekvési irányai között szerepel többek között: <ul style="list-style-type: none"> <li>- a Víz Keretirányelvből adódó feladatok ütemes végrehajtása a vizeink jó minőségi és mennyiségi állapotba hozatala érdekében,</li> <li>- a vízelvezető vízrendezési gyakorlat helyett a vízviesszartartó vízrendezés kialakításának megkezdése,</li> <li>- az aszály monitoring rendszer kialakítása és fejlesztése, amivel nyomon követhetők az éghajlatváltozás vízgazdálkodási hatásai.</li> </ul> </li> <li>- Magyarország vízstratégiája, a <b>Kvassay Jenő Terv</b> hosszú távú (2030-ig tartó) célkitűzései között szerepel a „<i>Vízviesszartartás a vizeink jobb hasznosítása érdekében</i>”, melynek lényege a mezőgazdasági, települési, rekreációs, ökológiai és ipari vízhasználatot a természeti adottságokhoz igazodó és azzal harmóniában végrehajtott infrastruktúrális fejlesztésekkel támogatott vízkészletgazdálkodás, és vízigeny-gazdálkodás, a hazánkon átfolyó vizek természetes viesszartartásának lehetőségeinek jobb kihasználása, az ehhez kapcsolódó ökoszisztéma szolgáltatások erősítésével. Szintén hosszú távú célként fogalmazódik meg a „<i>Kockázat megelőző vízkárelhárítás</i>” is, melynek lényege vízkáreseményekkel egyidejű (reagáló) védekezés fokozatos felváltása a megelőző, mérlegelt differenciált vízkárelhárítás-szabályozással.</li> </ul> <p>A hosszú távú célhoz illeszkedő középtávú célok között az alábbiak támasztják alá jelen fejlesztés szükségességét:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Működőképes, fenntartható vízviesszartartási rendszer kialakítása,</li> <li>- Az Árvíz kockázatkezelési tervnek megfelelő tervezési, fejlesztési és védekezési rendszer kialakítása.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 2015-2020 közötti időszakra vonatkozó <b>Nemzeti Környezetvédelmi Program</b> célja, hogy hozzájáruljon a fenntartható fejlődés környezeti feltételeinek biztosításához. Stratégiai céljai közé tartozik az életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása, a természeti értékek és erőforrások védelme és fenntartható használata. A fejlesztési elképzelés megvalósulásával az érintett vízfolyások „zöldfolyosó” jellege erősödik, új vizes élőhelyek jönnek létre, a vízgyűjtő környezeti állapota javul, a kistérség ökoturisztikai vonzereje nő.</li> </ul> <p>A beruházás összhangban van <b>Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Klímastratégiával</b> (2018-2030), mely alapján klíma-adaptációs célkitűzés az árvízi események alkalmával érkező többlet vízmennyiség tározása (Ai-6), valamint a villámárvízi események során keletkező, károsan sok vízmennyiség tározása, majd későbbi felhasználása más vízgazdálkodási célokra (Ai-10).</p> <p>A projekt célja kapcsolódik a <b>Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégiához</b>, tekintettel arra, hogy a projekt megvalósítása javítja a szélsőséges hidrológiai és vízjárési helyzeteket.</p> <p>A vizek, vízilétesítmények állapotának feltárását, valamint állapotuk értékelését szolgáló monitoringadatok gyűjtése. szükséges a vízgazdálkodási feladatokkal összefüggő alapadatokról szóló 178/1998. (XI. 6.) Korm. rendelet szerinti.</p>

103. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Szabályozási eszközök 2.

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Szervezet/szervezési intézkedések	(igen/ <u>nem</u> )	-
Érdekképviselő	(igen/ <u>nem</u> )	-
Tudásbázis építése, hézagok pótlása	(igen/ <u>nem</u> )	<p>Információ gyűjtése különböző éghajlati forráskönyvek megvalósulása esetén várható átlagos hőmérsékletekről és hőhullámok számáról, intenzitásáról, csapadékesemények változásáról.</p> <p>Az állami tulajdonban lévő vízellátási létesítményeknél – a vízgazdálkodási közfeladatok ellátásához – szükséges a vízgazdálkodási feladatokkal összefüggő alapadatokról szóló kormányrendelet szerinti, a vizek, vízellátási létesítmények állapotának feltárását, valamint állapotuk értékelését szolgáló monitoringadatok gyűjtése. Indikátor- és monitoringrendszer kialakítása és fejlesztése szükséges, amivel nyomon követhetők az éghajlatváltozás vízjárási, vízminőségi és vízgazdálkodási hatásai.</p> <p>A műtárgyak és a földművek állékonyságának nyomon követése rendszeres ellenőrző méréseket igényel. A mérések a műtárgyaknál elmozdulásmérésből, a földműveknél süllyedésmérésből állnak.</p> <p>A gáttestben és az altalajban szivárgó vizek nyomon követésére szivárgásmérő kúthálózatot kell létrehozni és üzemeltetni, amelyekben legalább heti rendszerességgel mérni kell a vízszintet.</p>

104. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Tudásbázis építése, hézagok pótlása

## 5.A VÁRHTÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK BECSLÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

### 5.1. A BEKÖVETKEZŐ KÖRNYEZETI ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOK JELLEMZÉSE AZ ÉRINTETT KÖRNYEZETI ELEMÉK ÉS RENDSZEREK SZERINT A LÉTESÍTÉS IDEJÉN

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

##### 5.1.1.1. 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 vízepítési 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.

##### 5.1.1.2. A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei

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

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

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

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

Légszennyező anyag [CAS szám]	Tervezési irányértékek [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	
	24 órás	60 perces
Szálló por (TSPM: összes lebegő por)	100	200
PAH (naftalin)	1	3

106. táblázat Egyes légszennyező anyagok tervezési irányértékei

### 5.1.1.3. 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 magaslégtér meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

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

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

Légszennyező anyagok	1 órás feltételek			
	Határérték	"A"	Háttér	"B"
$\text{NO}_x$	200	20	19	36,2
$\text{SO}_2$	250	25	9	48,2
CO	10000	1000	460	1908,0
$\text{PM}_{10}$ (24h)	50	5,0	25	5,0
HC	500	50	5	99,0
TSPM	200	20	33,3	33,3

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

### 5.1.1.4. Hatásterület meghatározása – gát építése, anyaglelőhelyen végzett munkálatok

#### 5.1.1.4.1. Kibocsátások meghatározása

Kibocsátások csoportosítása:

- Munkagépek kipufogógázainak emissziója  
Légszennyező anyagok: szén-monoxid (CO), el nem égett szénhidrogének (HC), nitrogén-oxidok ( $\text{NO}_x$ ), szálló por ( $\text{PM}_{10}$ )
- Tereprendezés, anyagmozgatás során várható kiporzás  
Légszennyező anyagok: szálló por ( $\text{PM}_{10}$ ), összes lebegő por (TSPM)



A kibocsátásokat a maximális kibocsátásokra határoztuk meg.

### **Munkagépek kibocsátása (gát építése)**

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

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	
Forgórakodó	3	125	625	23,75	50,0	1,88	6
Gumis vibro henger	2	7,5	38	1,43	3,0	0,11	4
Dózer	1	325	1138	61,75	130,0	4,88	2
Tehergépkocsi	4	305	1068	57,95	122,0	4,58	0,5
Gréder	1	105	525	19,95	42,0	1,58	2

108. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Munkagépek	0,591	0,025	0,053	0,002

109. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

### **Kiporzás**

A megmozgatott becsült földmennyiség: 87 500 m<sup>3</sup>.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m<sup>3</sup> (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg).

1800 munkaóra esetén a poremisszió 0,00106 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>: 0,00064 g/s
- TSPM: 0,00043 g/s

### **Munkagépek kibocsátása (anyagnyerőhelyen végzett munka)**

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

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	
Gréder	Gréder	2	120	600	22,80	48,0	1,80
Forgórakodó	Forgórakodó	4	126	630	23,94	50,4	1,89
Tehergépkocsi	Tehergépkocsi	4	305	1068	57,95	122,0	4,58

110. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Munkagépek	0,682	0,027	0,057	0,002

111. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

### **Kiporzás**

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~ 87 500 m<sup>3</sup>.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m<sup>3</sup> (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg).

1200 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00160 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>: 0,00096 g/s

TSPM: 0,00064 g/s

#### 5.1.1.4.2. AERMOD szoftverrel végzett számítások

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.

A szakértői gyakorlat alapján a hatásterületet a legtöbb esetben a munkagépek nitrogén-oxid emissziója határozza meg, ezért a számításaink nitrogén-oxidra végeztük el.

#### Munkagépek (gát építés)

Modell paraméterek	NOx
A szoftver által számított maximális légszennyező anyag koncentráció a munkaterületek körül	115,65
"C" feltétel (AERMOD)	92,52
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	<b>8</b>
"A" feltétel	20,00
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	<b>198</b>
"B" feltétel	36,20
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	<b>115</b>

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

A tevékenység légszennyező anyag kibocsátásának a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet szerint meghatározott „C” feltételéhez (az egyórás (PM<sub>10</sub> esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb) tartozó hatástávolsága: **8 m.** (munkaterület szélétől mért legnagyobb távolság)

Az „A” feltételhez tartozó hatástávolság: **198 m.**

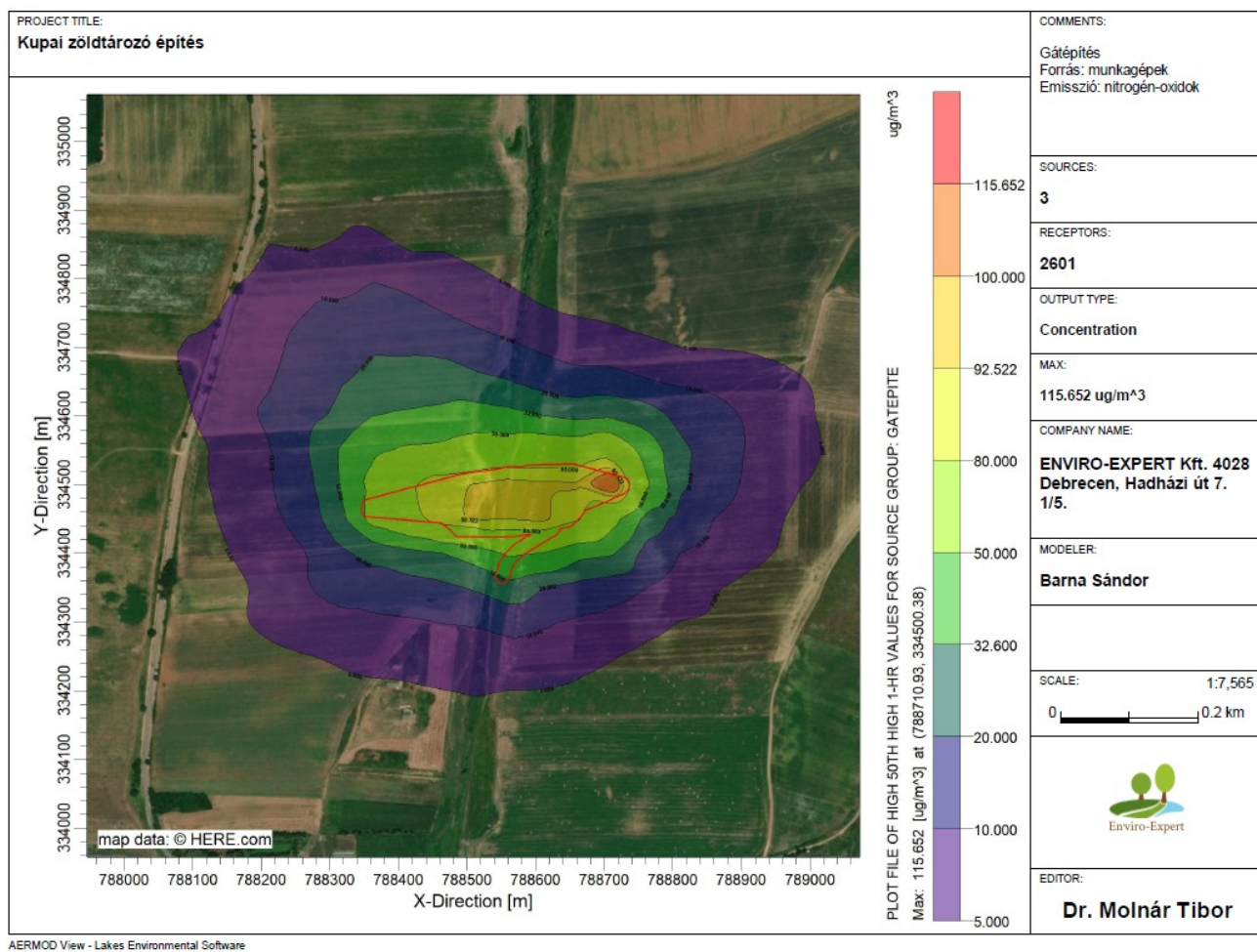
A „B” feltételhez tartozó hatástávolság: **115 m.**

Legközelebbi belterületi lakóház távolsága:

- Kupa település távolsága: 613 m, a kialakuló maximális NOx koncentráció 4,12 µg/m<sup>3</sup>.
- Felsővadász település távolsága: 2605 m, a kialakuló maximális NOx koncentráció 0,08 µg/m<sup>3</sup>.

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.



101. ábra Nitrogén-oxid koncentráció eloszlás a gát körül (1 h)

### Kiporzás (gát építés)

Modell paraméterek	PM <sub>10</sub>	TSPM
A szoftver által számított maximális légszennyező anyag koncentráció a munkaterületek körül	1,25	10,78
"C" feltétel (AERMOD)	1,00	8,62
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	<b>20</b>	<b>20</b>
"A" feltétel	5,00	20,00
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-
"B" feltétel	5,00	33,33
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-

113. táblázat Jogszabályi feltételek, maximális kibocsátás és hatástávolságok – kiporzás gát építés

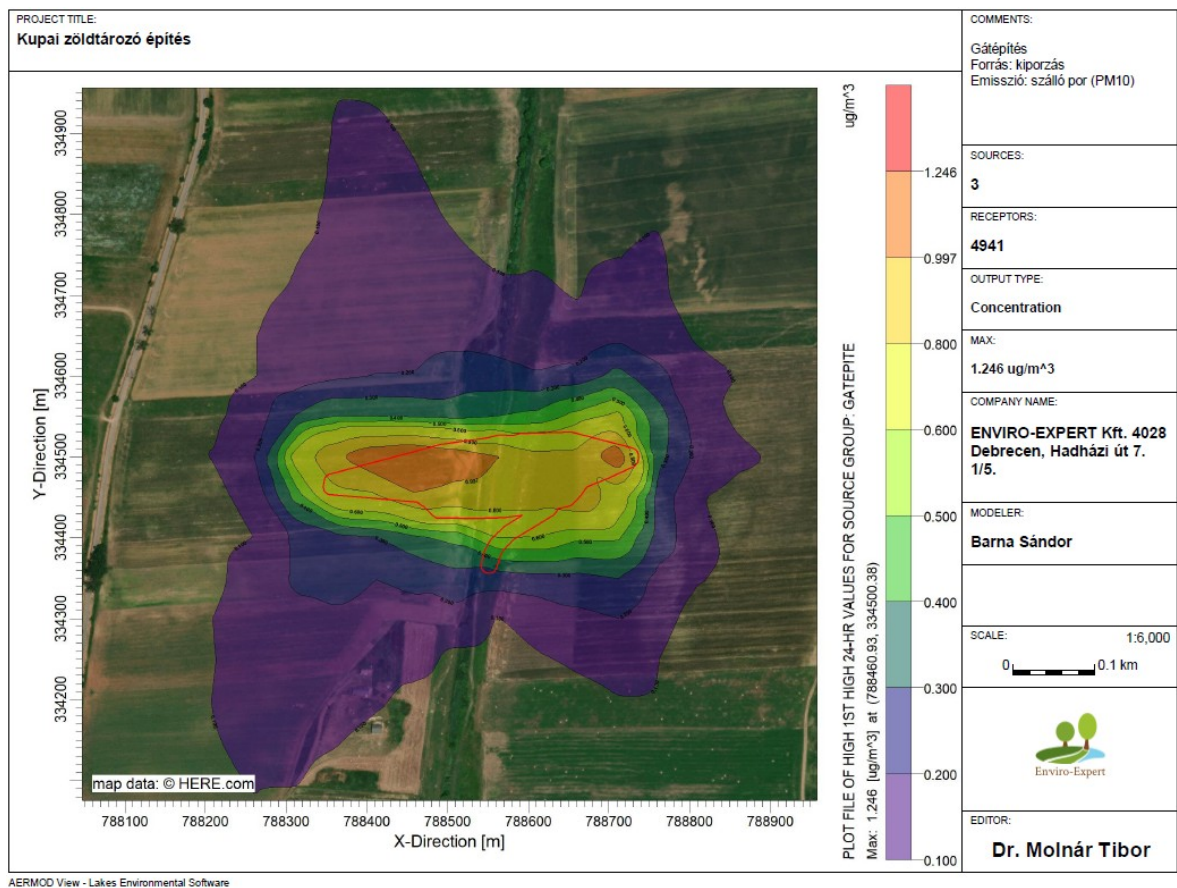
A kiporzásból eredő összes lebegő por és szálló por koncentrációt a „C” feltétel határozza meg, tehát **20 m**.

Legközelebbi belterületi lakóháznál várható koncentráció:

- Kupa: 613 m, a kialakuló maximális PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,11 µg/m<sup>3</sup>, TSPM koncentráció ~0,425 µg/m<sup>3</sup>
- Felsővadász: 2605 m, a kialakuló maximális PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,004 µg/m<sup>3</sup>, TSPM koncentráció ~0,04 µg/m<sup>3</sup>

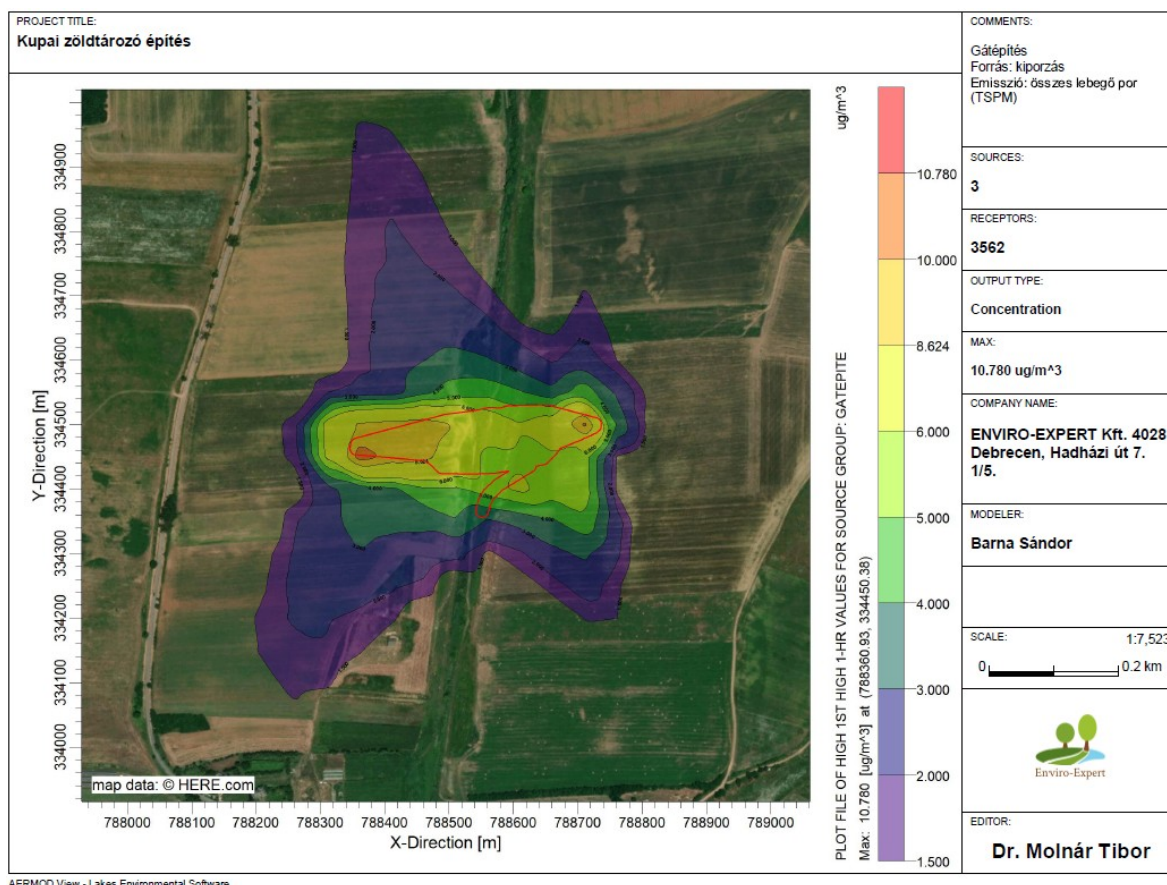
A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

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



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





103. ábra TSPM koncentráció eloszlása a gát körül (1 h)

#### Munkagépek (anyagnyerőhelyen végzett munka)

Modell paraméterek	NOx
A szoftver által számított maximális légszennyező anyag koncentráció a munkaterületek körül	65,60
"C" feltétel (AERMOD)	52,48
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	<b>18</b>
"A" feltétel	20,00
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	<b>127</b>
"B" feltétel	36,20
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	<b>70</b>

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

A tevékenység légszennyező anyag kibocsátásának a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet szerint meghatározott „C” feltételéhez (az egyórás (PM10 esetben 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb) tartozó hatástávolsága: **18 m**. (munkaterület szélétől mért legnagyobb távolság)

Az „A” feltételhez tartozó hatástávolság: **127 m**.

A „B” feltételhez tartozó hatástávolság: **70 m**.

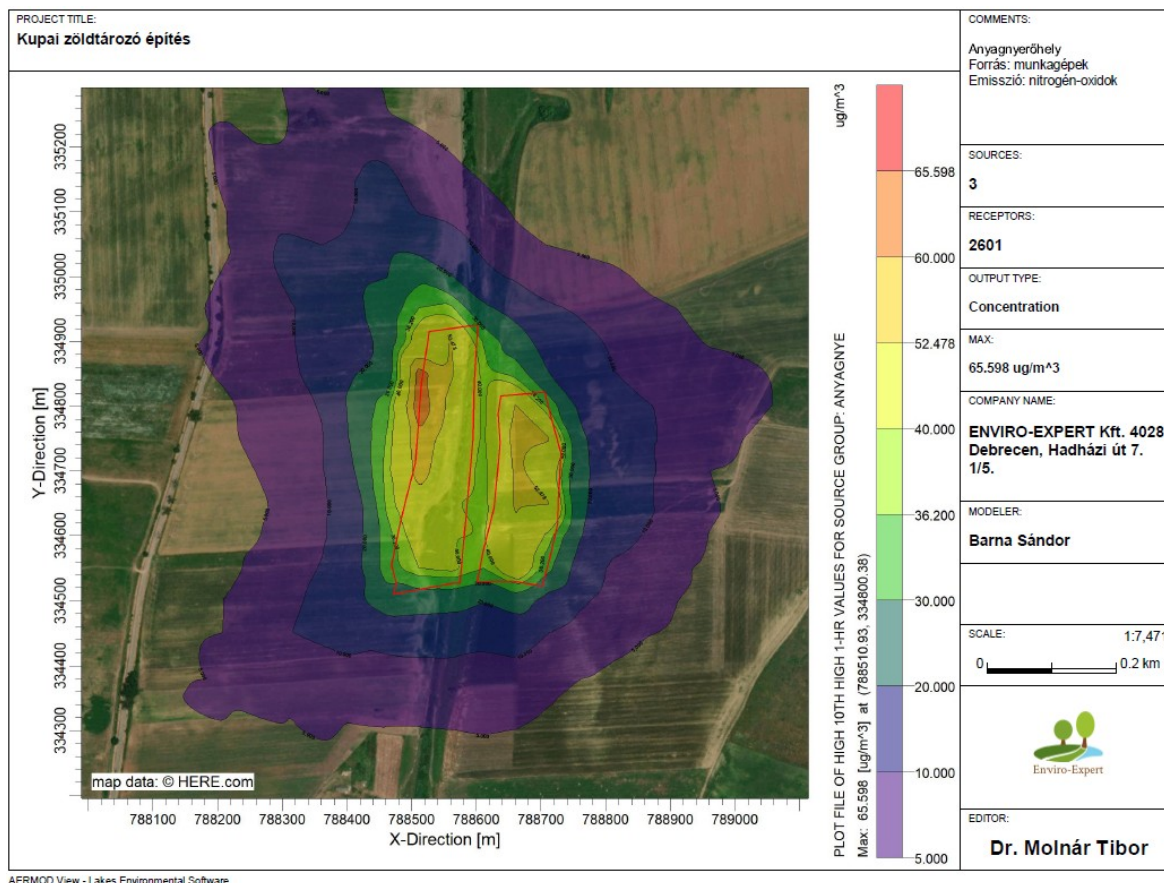
Legközelebbi belterületi lakóház távolsága:

- Kupa település távolsága: 635 m, a kialakuló maximális NOx koncentráció 1,36 µg/m³.
- Felsővadász település távolsága: 2300 m, a kialakuló maximális NOx koncentráció 0,11 µg/m³.

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.



104. ábra Nitrogén-oxid koncentráció eloszlás az anyagnyerőhely körül (1 h)

#### Kiporzás (anyagnyerőhelyen végzett munka)

Modell paraméterek	PM <sub>10</sub>	TSPM
A szoftver által számított maximális légszennyező anyag koncentráció a munkaterületek körül	0,40	2,72
"C" feltétel (AERMOD)	0,32	2,17
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	<b>8</b>	<b>34</b>
"A" feltétel	5,00	20,00
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-
"B" feltétel	5,00	33,33
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	-	-

115. táblázat Jogszabályi feltételek, maximális kibocsátás és hatástávolságok – kiporzás gát építés

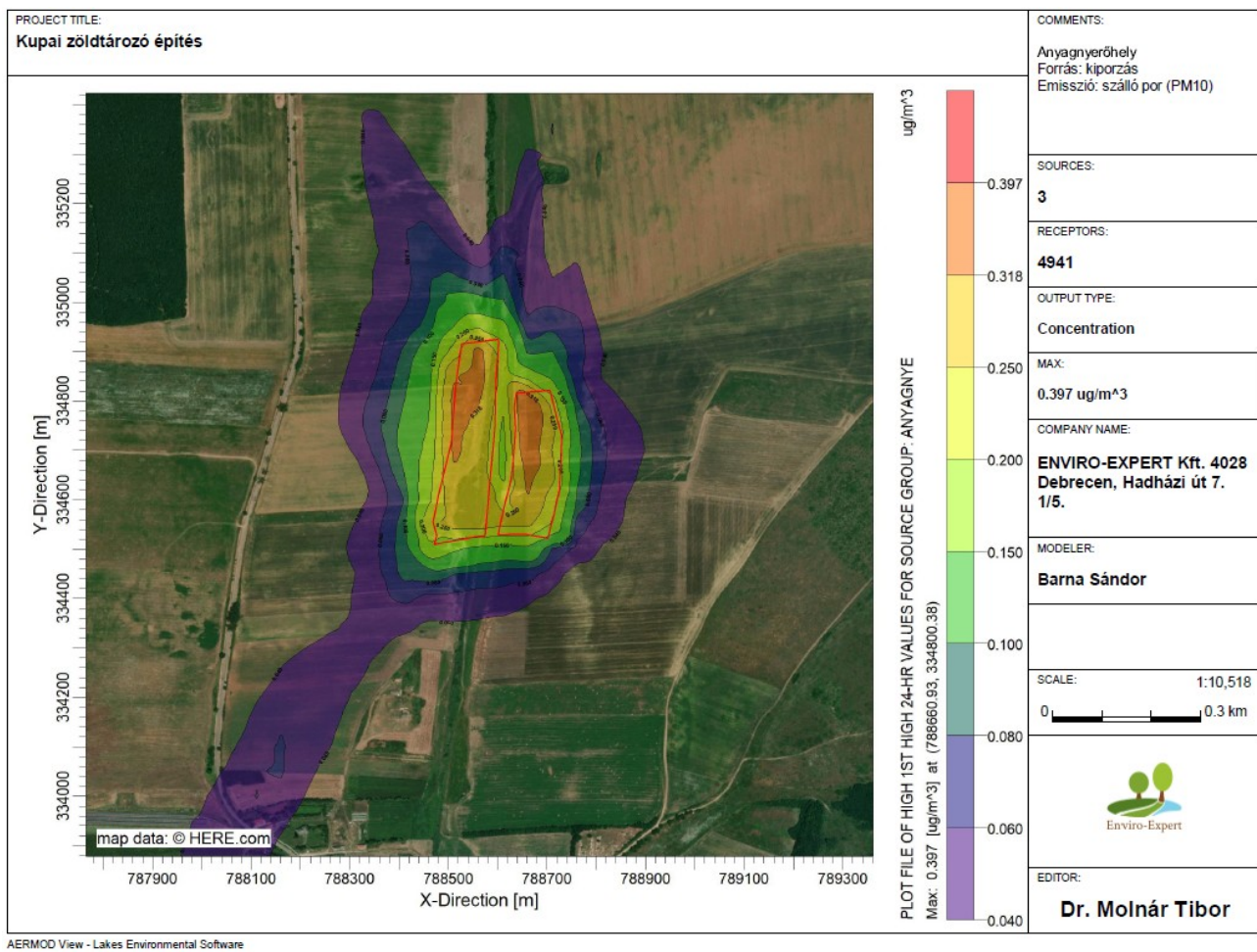
A kiporzásból eredő összes lebegő por és szálló por koncentrációt a „C” feltétel határozza meg, tehát **34 m**.

Legközelebbi belterületi lakóháznál várható koncentráció:

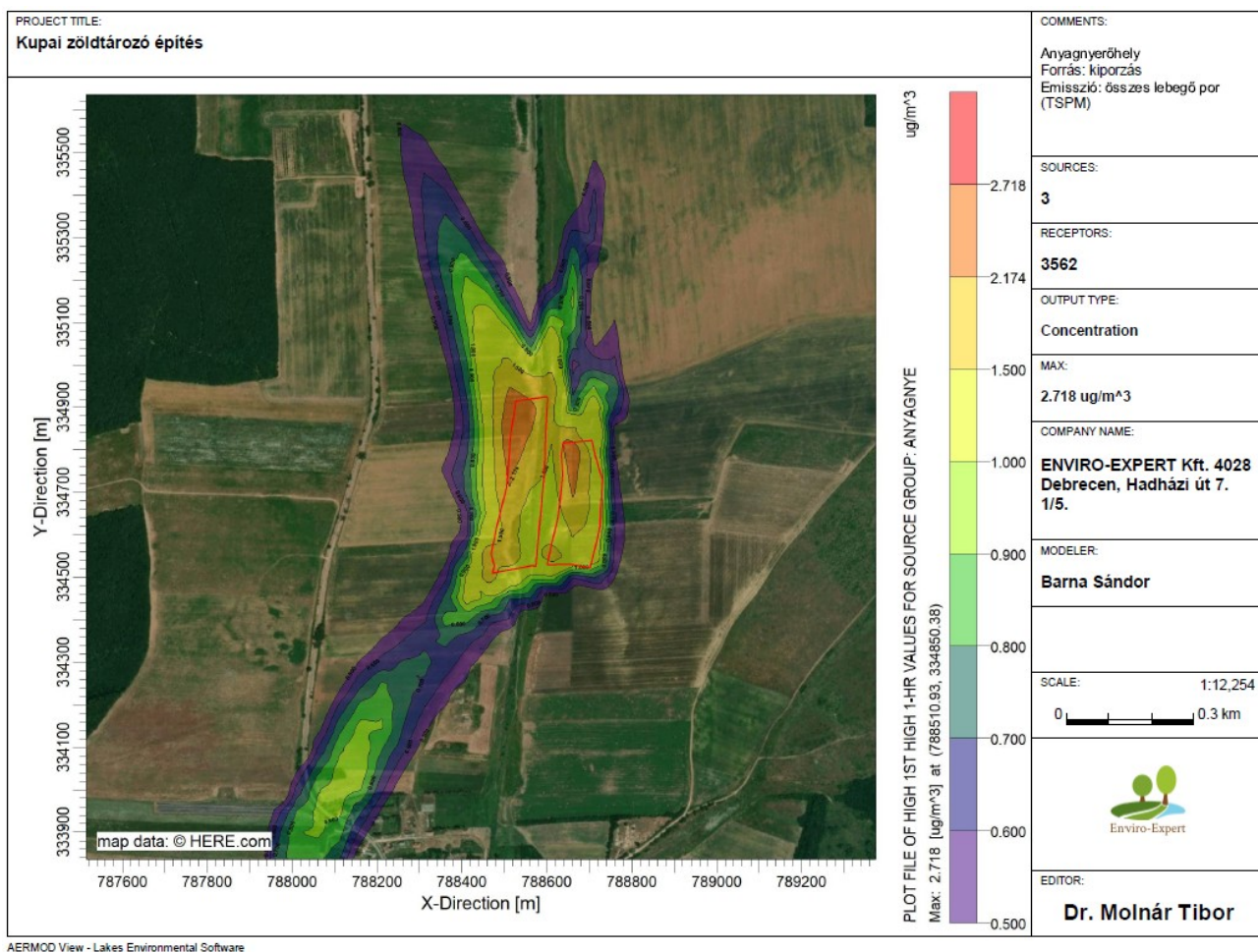
- Kupa: 635 m, a kialakuló maximális PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,188 µg/m³, TSPM koncentráció ~0,210 µg/m³
- Felsővadász: 2300 m, a kialakuló maximális PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,007 µg/m³, TSPM koncentráció ~0,105 µg/m³

A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

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



105. ábra Szálló por ( $PM_{10}$ ) eloszlása az anyagnyerőhely körül (24 h)



106. ábra TSPM koncentráció eloszlása az anyagnyerőhely körül (1 h)

#### 5.1.1.4.3. Összefoglaló értékelés

A tervezett létesítés tekintetében 2 nagy hatótényező csoportot azonosítottunk.

Az első két csoportba a létesítés által közvetlenül érintett területeken dolgozó munkagépek (anyagnyerés, töltésepítés), dízel üzemű járműveket soroltuk. A legfontosabb légszennyező anyag kibocsátások az alábbiak lehetnek: szén-monoxid, el nem égett szénhidrogének, nitrogén-oxidok, valamint szálló por ( $PM_{10}$ ). A második légszennyező csoport a munkaterületeken mozgó munkagépek földmunkáiból (tereprendezés) eredő porfelverődés kérdésköre. A felvert port 2 csoportra osztottuk  $PM_{10}$  és TSPM.

A következő táblázatban foglaljuk össze az egyes fázisonként várható hatástávolságokat légszennyező anyagokként.

Munkafázisok	Határérték feltételek	Munkagépek kibocsátásából eredő hatástávolsága (geometriai középponttól mérve)	Kiporzás hatástávolsága (geometriai középponttól mérve)	
		NOx	$PM_{10}$	TSPM
Gát építés	„A” feltétel	8	20	20
	„B” feltétel	198	-	-
	„C” feltétel	115	-	-
Anyagnyerés	„A” feltétel	18	8	34
	„B” feltétel	127	-	-
	„C” feltétel	70	-	-

116. táblázat Levegőtisztaság-védelmi hatásterületek

–: a tevékenységből eredő maximális szennyezőanyag koncentráció nem éri el a jogszabályban meghatározott „A” és „B” feltételekhez tartozó értéket, ezért a hatásterület „A” és „B” feltétele nem értelmezhető.



A létesítés jogszabály szerinti hatásterületén lakott ingatlan nem található, a létesítés során a légszennyező források hatásairól egyöntetűen kijelenthetjük, hogy a munkaterületek környezetében sehol sem okoz hosszútávú romlást a környező lakosság életminőségét tekintve. A lakott ingatlanoknál kialakuló légszennyező anyag koncentrációk a tevékenység idején az egészségügyi határérték alatt marad. Egyértelműen kijelenthetjük, hogy a tervezett építés hatásterületén belül nem várható olyan mértékű levegőminőség-romlás, amely a helyi lakosság egészségi állapotát bármilyen formában veszélyeztetné.

A hatás - annak időszakosságát és számszerűsített értékét figyelembevéve - egyértelműen semlegesnek ítéltető.

#### 5.1.1.5. A létesítés során a közúti forgalomművekedés várható hatásai

Járműtípus	Kétirányú forgalom esetén (napi)
Személygépjármű	20 db
Tehergépjármű	4 db (csak maximális kihasználtság esetén)

117. táblázat A tevékenységhez kapcsolódó maximális napi járműszám

Ha a korábbi fejezetben bemutatott számításokat elvégezzük úgy, hogy a forgalmi adatokat növeljük a létesítés járműforgalmával az alábbi eredményeket kapjuk.

Járműkategória	Napi forgalom a létesítés forgalmával növelve	Órás forgalom a létesítés forgalmával növelve	Forgalomszámlálás alapján a közút óras forgalma
személygépkocsi	241	13,7	12,6
tehergépjármű	43	2,4	2,2
busz	11	0,6	0,6

118. táblázat Járműforgalom (jelenleg és létesítés idején)

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külső területen	személygépkocsi	0,01617	0,00435	0,00668	0,00002	0,00028
	busz	0,00063	0,00003	0,00026	0,00001	0,00004
	tehergépjármű	0,00297	0,00021	0,00157	0,00003	0,00036
	Ei	0,01978	0,00459	0,00850	0,00007	0,00069
belső területen	személygépkocsi	0,02799	0,00435	0,00394	0,00002	0,00023
	busz	0,00092	0,00012	0,00022	0,00001	0,00004
	tehergépjármű	0,00356	0,00025	0,00124	0,00003	0,00034
	Ei	0,03248	0,00472	0,00540	0,00006	0,00061

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

A jelenlegi és az üzemeltetési légszennyező anyag emisszió különbsége az üzemeltetés hatásait adja.

Út elhelyezkedése		CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külső területen	jelenleg	0,0182	0,0042	0,0078	0,00006	0,00063
	üzemelés idején	0,0198	0,0046	0,0085	0,00007	0,00069
	Növekmény - ΔE <sub>i</sub>	0,0016	0,0004	0,0007	0,00001	0,00006
	%-os változás	8,9%	9,0%	9,0%	8,1%	9,1%
belső területen	jelenleg	0,0325	0,0047	0,0054	0,00006	0,00061
	üzemelés idején	0,0354	0,0051	0,0059	0,00007	0,00066
	Növekmény - ΔE <sub>i</sub>	0,0029	0,0004	0,0005	0,00000 5	0,00006
	%-os változás	8,9%	8,9%	9,0%	8,0%	9,1%

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

Az üzemelés járműforgalma átlagosan 8,8%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz.

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

	Meteorológiai állapot	Légszennyező anyag	Maximális koncentráció ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Határérték ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Határértékig az alábbi távolságban csökken a koncentráció (m)	"A" feltétel (m)	"B" feltétel (m)	"C" feltétel (m)
külső területen	Átlagos	CO	7,80	10000	-	-	-	2,7
		CH	1,81	500	-	-	-	2,7
		NOx	3,35	200	-	-	-	2,7
		SO <sub>2</sub>	0,03	250	-	-	-	2,7
		PM <sub>10</sub>	0,27	50	-	-	-	2,7
	Kedvezőtlen	CO	39,88	10000	-	-	-	1,3
		CH	9,26	500	-	-	-	1,3
		NOx	17,15	200	-	-	-	1,3
		SO <sub>2</sub>	0,14	250	-	-	-	1,3
		PM <sub>10</sub>	1,39	50	-	-	-	1,3
belső területen	Átlagos	CO	13,95	10000	-	-	-	2,1
		CH	2,03	500	-	-	-	2,1
		NOx	2,32	200	-	-	-	2,1
		SO <sub>2</sub>	0,03	250	-	-	-	2,1
		PM <sub>10</sub>	0,26	50	-	-	-	2,1
	Kedvezőtlen	CO	71,27	10000	-	-	-	0,9
		CH	10,35	500	-	-	-	0,9
		NOx	11,85	200	-	-	-	0,9
		SO <sub>2</sub>	0,13	250	-	-	-	0,9
		PM <sub>10</sub>	1,34	50	-	-	-	0,9

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

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

Az út hatástávolsága külső területen:

- átlagos meteorológiai körülmények mellett. 2,7 m (változás: - m),
- kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett. 1,3 m (változás: - m).

belső területen:

- átlagos meteorológiai körülmények mellett. 2,1 m (változás: - m),
- kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett. 0,9 m (változás: - 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.



## 5.1.2. Zajvédelemi hatások becslése

### 5.1.2.1. Határértékek bemutatása és a hatásterület határának definiálása

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

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

122. táblázat Zajterhelési határértékek

A zajtól nem védendő épületek esetében a falusias lakóövezetre vonatkozó határértéket vettük figyelembe.

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,
- zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével – egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,
- gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00–22:00) 55 dB, éjjel (6:00–22:00) 45 dB.

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

### 5.1.2.2. A beruházás környezetében található legközelebbi ingatlanok

Az egyes megközelítési utak mentén a legközelebbi és jó monitoringpontnak ítélt helyeken vettünk fel a modellben receptorokat. A következő táblázatban ismertetjük a receptorpontok helyrajzi számát, építményjegyzék szerinti és HÉSZ szerinti besorolását.

Település	Ingatlan helyrajzi szám	Építményjegyzék szerinti besorolás	Településrendezési terv szerinti besorolás	Határérték
Kupa	117	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Kupa	012/1	1271 Mezőgazdasági épületek	Kmü vagy Má	70
Felsővadász	18/1	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Felsővadász	19	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Felsővadász	057/1	1271 Mezőgazdasági épületek	Kmü vagy Má	70
Felsővadász	058/1	1271 Mezőgazdasági épületek	Kmü vagy Má	70
Felsővadász	083/1	1271 Mezőgazdasági épületek	Kmü vagy Má	70
Felsővadász	083/5	1271 Mezőgazdasági épületek	Kmü vagy Má	70
Kupa	119/6	1271 Mezőgazdasági épületek	Kmü vagy Má	70

123. táblázat A modell receptor pontjai, védendő épületek tulajdonságai

### 5.1.2.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása-tereprendezés

#### 5.1.2.3.1. Egyedi zajforrások

A munkavégzés tervezett gépei:

- Gréder
  - Zajforrás: Dízelmotor (105 kW)
  - Zajemisszió: 103,4 dB (korábbi helyszíni mérés alapján)
- Forgórakodó
  - Zajforrás: Dízelmotor (125 kW)
  - Zajemisszió: 103,4 dB (korábbi helyszíni mérés alapján)
- Dózer
  - Zajforrás: Dízelmotor (325 kW)
  - Zajemisszió: 109,3 dB (korábbi helyszíni mérés alapján)
- Gumis vibro henger
  - Zajforrás: Dízelmotor (7,5 kW)
  - Zajemisszió: 89,6 dB (korábbi helyszíni mérés alapján)
- Be és kiszállítást végző tehergépkocsik
  - Zajforrás: Dízelmotor (305 kW)
  - Zajemisszió: 97,8 dB (korábbi helyszíni mérés alapján)

### 5.1.2.3.2. Hatásterület számítása nappali időszakban MSZ15036 szabvány alapján létesítés idején

#### Völgyszárógát és árapasztó építés

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

Zajforrások	Darabszám	Hangnyomásszint ( $L_W$ ) dB	Üzemidő $t_i$ (h/nappal)	T (h)	$L_{AM,i}$	$L_{Aeq}$
Forgórakodó	3	103.4	6	8	108.2	106.9
Gumis vibro henger	2	89.6	4	8	92.6	89.6
Dózer	1	109.3	2	8	109.3	103.3
Tehergépkocsi	4	95	0.5	8	101.0	89.0
Gréder	1	106.9	2	8	106.9	100.9

124. táblázat Zajforrások, üzemidők

Az egyenértékű zajszint nappal: 109,27 dB(A).

$S_t$	$L_W$	$K_{Ir}$	$K_\Omega$	$K_d$	$K_L$	$K_m$	$K_n$	$K_B$	$K_e$	$L_T$
148.5	109.3	0	0	54.43	0.416	4.42	0	0	0	50.0

125. táblázat Hatásterület nappali időszakban ( $L_{TH} = 50$ ) (MSZ15036 szabvány alapján)

A fenti adatokkal számolva, figyelembe véve 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) d) pontjában foglaltakat, a létesítés zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a munkaterület mértani középpontjától számítva nappal 148,5 m-re helyezkedik el.

#### Anyagnyerőhelyen végzett munka

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

Zajforrások	Darabszám	Hangnyomásszint ( $L_W$ ) dB	Üzemidő $t_i$ (h/nappal)	T (h)	$L_{AM,i}$	$L_{Aeq}$
Gréder	2	106.9	2	8	109.9	103.9
Forgórakodó	4	103.4	6	8	109.4	108.2
Tehergépkocsi	4	95.0	0.5	8	101.0	89.0

126. táblázat Zajforrások, üzemidők

Az egyenértékű zajszint nappal: 109,59 dB(A).

$S_t$	$L_W$	$K_{Ir}$	$K_\Omega$	$K_d$	$K_L$	$K_m$	$K_n$	$K_B$	$K_e$	$L_T$
153.6	109.6	0	0	54.73	0.430	4.43	0	0	0	50.0

127. táblázat Hatásterület nappali időszakban ( $L_{TH} = 50$ ) (MSZ15036 szabvány alapján)

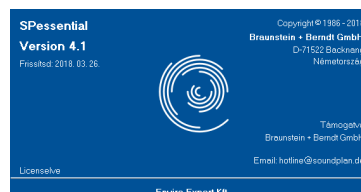
A fenti adatokkal számolva, figyelembe véve 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) d) pontjában foglaltakat, a létesítés zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a munkaterület mértani középpontjától számítva nappal 153,6 m-re helyezkedik el.

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

Az egyenértékű zajszint számítása

A zajterjedés számítását a német SoundPLAN essential 4.1 számítógépes programmal készítettük.

Szállításból eredő zaj: A járulékos forgalom okozta zajterhelést a stratégiai zajterképek, valamint az intézkedési tervek részletes szabályairól szóló 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet 2. számú melléklete alapján meghatároztuk meg.



Az előző fejezetben meghatározott zajszinteket a területi kiterjedés alapján módosítva vittük be a modellbe.

„The total sound power level of the source is the defined emission level plus  $10 \cdot \log(\text{size of the source})$ .”

A következő táblázatban láthatók a védendő objektumoknál kialakuló zajszintek.

Sorszám	Helyrajzi szám	X (m)	Y (m)	Szint	Receptor magassága (m)	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	117	788248	333926	Földszint	160,6	60	50,1	-
2	012/1	788446	334160	Földszint	150,75	70	55,2	-
3	18/1	788409	337527	Földszint	162,77	60	33,9	-
4	19	788420	337568	Földszint	162,21	60	33,7	-
5	057/1	788365	337109	Földszint	162,67	70	36,1	-
6	058/1	788381	337318	Földszint	165,76	70	35,0	-
7	083/1	788276	337492	Földszint	173,8	70	34,1	-
8	083/5	788382	337483	Földszint	165,56	70	34,1	-
9	119/6	788367	333892	Földszint	153,19	70	50,2	-

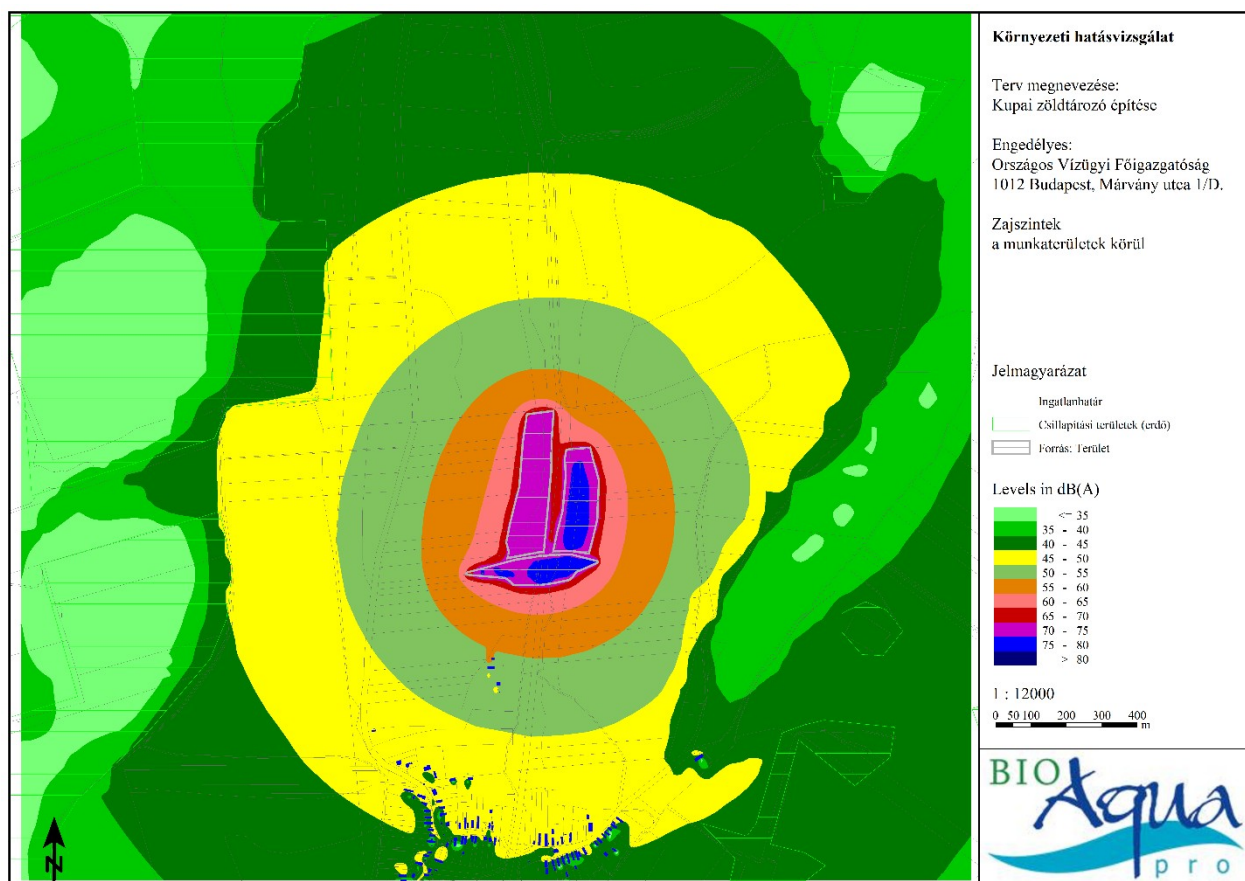
128. táblázat Zajszintek a védendő objektumoknál és a határérték-túllépés mértéke

Nappali időszakban a tervezett üzemidők mellett a legközelebbi ingatlanoknál határérték-túllépés nem várható, azonban a lakóházak az építés zajvédelmi hatásterületén belül helyezkednek el.

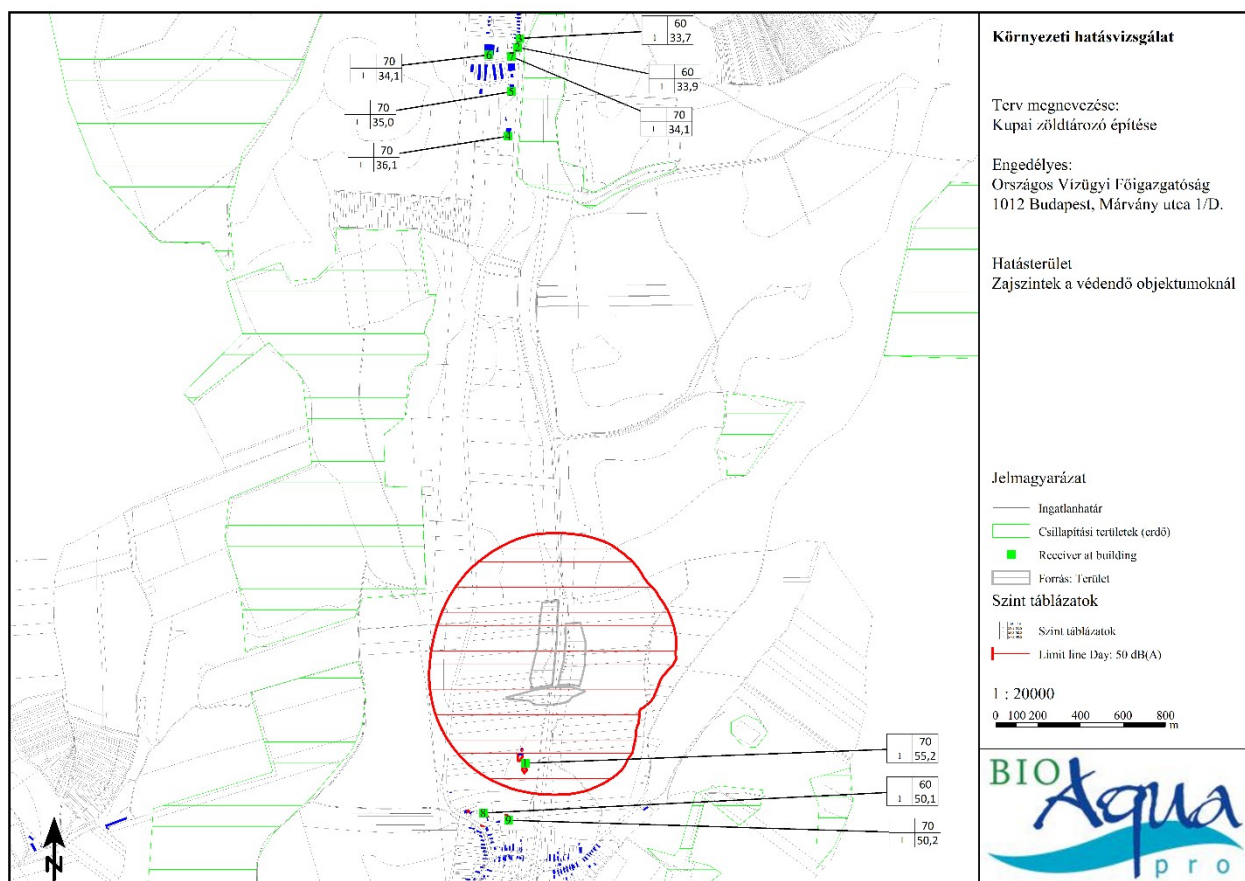
Javaslat: Mobil zajvédő falak telepítése javasolt a védendő ingatlanok közelében lakossági panasz.

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

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



107. ábra Zajszintek a munkaterület körül



108. ábra Zajvédelmi hatásterület



#### 5.1.2.4. A létesítés idején várható zajszint-emelkedés a beszállítási út mentén

##### Külterületi szakasz

személy- és kisteher-gépkocsi	214
szóló autóbusz	11
csuklós autóbusz	0
könnyű tehergépkocsi	3
szóló nehéz tehergépkocsi	32
tehergépkocsi szerelvény	8
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	27

129. táblázat ÁNF (üzemelés forgalmával növelt)

Akusztkai járműkategória	$Q_{\text{napköz}}$ Napközben 06-18 óra	$V_{\text{megengedett}}$	A	$Q_{\text{napköz (sáv)}}$	$V_{\text{x-napköz}}$	$V_{\text{x-napköz (változás)}}$
I.	14,63	90	26,3	10,04	89,62	-0,04
II.	2,73	70	24,9		69,60	-0,04
III.	2,72	70	24,9		69,60	-0,04

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

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

$L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$

Időszak	Akusztkai járműkategória	$[K_t]_{g,s,t,j,i}$	$[K_D]_{g,s,t,j,i}$	$L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$
napközben	I.	83,93	-24,17	59,76
	II.	84,72	-30,36	54,36
	III.	87,83	-30,38	57,45

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

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

	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ( $L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$ )	Határérték (LTH) az $L_{\text{AM}^{\text{kö}}}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
jelenleg	62,04	60	2,04
létesítés idején	62,49	60	2,49

132. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

##### Belterületi szakasz

Akusztkai járműkategória	$Q_{\text{napköz}}$ Napközben 06-18 óra	$V_{\text{megengedett}}$	A	$Q_{\text{napköz (sáv)}}$	$V_{\text{x-napköz}}$	$V_{\text{x-napköz (változás)}}$
I.	14,63	50	23,5	10,04	49,58	-0,04
II.	2,73	50	23,5		49,58	-0,04
III.	2,72	50	23,5		49,58	-0,04

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

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

$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$

Időszak	Akusztikai járműkategória	$[K_t]_{g,s,t,j,i}$	$[K_D]_{g,s,t,j,i}$	$L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$
napközben	76,79	-21,60	55,20	76,79
	80,56	-28,89	51,67	80,56
	83,86	-28,91	54,95	83,86

134. 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 egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ( $L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$ )	Határérték (LTH) az $L_{AM}^{*kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
jelenleg	58,54	60	0,00
létesítés idején	58,98	60	0,00

135. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Látható, hogy az létesítéshez kapcsolódó szállítási tevékenység okozta additív terhelés külterületen 0,45 dB, belterületen 0,43 dB (<3 dB), vagyis a forgalomból származó zaj növekménnyel nem kell számolni.

### 5.1.2.5. Zajterhelés csökkenése érdekében megvalósuló egyéb intézkedések

#### Javaslat 1.

Lakossági panasz esetén a védendő objektumok és a munkaterület közé mobil zajvédő fal elhelyezése; a mobil zajvédő falat a beruházás telekhatárán javasolt elhelyezni.

Panasz esetén javasolt lehet mobil zajvédő falak kialakítása a védendő ingatlanok közelében.

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

#### Javaslat 2.

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

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

#### Javaslat 3.

Zajvédelmi szabályozó elemek alkalmazása.

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

- alacsonyabb zajkibocsátással működő gép használata;
- a fém-fém ütközések elkerülése;
- zajcsillapítás, a rezgő részek szigetelése;
- zajfogó berendezések elhelyezése;

- megelőző karbantartás végrehajtása: az alkatrészek elhasználódásával párhuzamosan a zajszint is változhat.

#### Javaslat 4.

Az építési tevékenység során az alábbi intézkedéseket feltétlenül kell betartani:

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

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

### 5.1.3. Talajvédelem

---

#### 5.1.3.1. Várható hatások

---

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

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

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

A helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű tekintettel a mai alkalmazott technológiákra. A munkagépek rendszeres karbantartásával és forgalmi engedélyével a környezetvédelmi megfelelés biztosított. A munkagépek tankolása és esetleges szervizelése a munkaterületen a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő telephelyen történik.

A munkagépek üzemanyaggal történő feltöltése a helyszínen történhet tartálykocsiról. Az esetleges túltöltések megelőzésére a tartálykocsit túlfolyás-gátló szeleppel kell ellátni, melynek következtében elkerülhetők az üzemanyag elfolyások.

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

A talaj tekintetében normál létesítési üzemben releváns hatásként egyedül a légszennyező anyagok kiülepedését kell megemlíteni. Tekintve a korábbi „Levegőtisztaság-védelmi” fejezetben bemutatott hatásokat, a kiülepedésből eredő terhelés csekély. A használni tervezett munkagépek által kibocsátott szennyező anyag és annak kiülepedő hányadának negatív hatása elenyésző. A kibocsátott szerves szennyezők (NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> stb.) nem jelennek meg olyan koncentrációban a levegőben, hogy ott káros folyamatokat indítsanak el.

A talaj tekintetében normál létesítési üzemben releváns hatásként egyedül a légszennyező anyagok kiülepedését kell megemlíteni. Tekintve a korábbi „Levegőtisztaság-védelmi” fejezetben bemutatott hatásokat, a kiülepedésből eredő terhelés csekély. A használni tervezett munkagépek által kibocsátott szennyező anyag és annak kiülepedő hányadának negatív hatása elenyésző. A kibocsátott szerves szennyezők (NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> stb.) nem jelennek meg olyan koncentrációban a levegőben, hogy ott káros folyamatokat indítsanak el.

A tározó területéről kitermelt humuszt átmenetileg a tározó területén tárolják, majd a befejező műveletek során a rézsűkön szétterítik.

### 5.1.3.2. Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása

Havária esetén szükséges teendők

- A szétfolyást meg kell gátolni kárelhárítási homokból készült védőtöltéssel. Lehetőleg azonnal, de minél hamarabb meg kell akadályozni, hogy a talajra kifolyt, környezetet szennyező anyag a földbe, esetleg élővízfolyásba kerüljön. Amennyiben a kifolyt anyag szilárd burkolatra folyt, úgy annak eltávolításáról nedvszívó anyaggal (homok, föld) gondoskodni kell. A szennyezett anyagot megfelelő, biztonságos tároló edényekbe kell szedni, ideiglenesen tárolni addig, amíg az a megsemmisítő helyre nem kerül beszállításra. Amennyiben a környezetet szennyező anyag burkolatlan felületre folyt ki, akkor azt azonnal nedvszívó anyaggal (pl. homok) felitatva, veszélyes hulladékként kezelve szükséges eltávolítani úgy, hogy a talajból kimetszenek egy akkora darabot, melynek peremterülete szemrevételezéses vizsgálat alapján már nem szennyeződött. A talajt megfelelően biztonságos edényben szükséges tárolni addig, amíg az a megsemmisítő telephelyre nem kerül beszállításra. A kiemelt földet szennyeződésmentes földdel szükséges pótolni.
- Az esetleges szóródó, illetve folyékony anyagok talajra-talajba kerülésének megakadályozására az érintett területet lokalizálni szükséges.
- A járművek üzemanyaggal való feltöltése üzemanyagtöltő állomáson, a munkagépek üzemanyaggal való feltöltése pedig az kivitelező telephelyén történik.

A talaj védelmével kapcsolatos feladatok

- A felvonulást, tárolóterületek, konténerek, hulladékgyűjtők kijelölését körültekintően végezzék úgy, hogy a természeti környezetet csak a szükséges mértékben vegyék igénybe.

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

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

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

A helyigény csökkentése egyszerre gazdaságossági és környezeti fenntarthatósági érdek.

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

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

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

#### Termőföld és talaj védelme

A létesítés termőföldet érint, így a termőföld védelméről szóló előírások relevánsak a jelen beruházás tekintetében.

A létesítés azokon a területeken, ahol termőföldet érint kisajátításra is szükség lesz a fejlesztés érdekében.

A termőföld művelési ágának megváltoztatását be kell jelenteni az ingatlanügyi hatóságnak.

A földrészlet művelési ágában bekövetkezett változást - annak ingatlan-nyilvántartási átvezetésére érdekében - az ingatlan tulajdonosa, az állam tulajdonosi jogait gyakorló szerv vagy a vagyonkezelő, illetőleg a földhasználó köteles bejelenteni az ingatlanügyi hatóságnak a változás bekövetkezésétől, illetőleg a tudomásszerzéstől számított harminc napon belül.

Művelési ág változásnak minősül:

- a földrészlet nyilvántartott művelési ágát más művelési ágra alakítják át,
- a földrészleten belül alrészletként nyilvántartott művelési ág határvonala megváltozik,
- a terület beruházási célterületté válik,



- a terület beruházási területté válik,
- a terület végleges más célú hasznosítását megvalósították,
- ha a földrészleten belül az alrészlet legkisebb területi mértékét el nem érő művelési ág területe a határvonalának megváltozása miatt az alrészletre irányadó legkisebb területi mértéket eléri, vagy meghaladja.
- a művelés alól kivett területet mező- és/vagy erdőgazdasági művelésre alkalmassá tették, feltéve, hogy a változás után az alrészlet területe a legkisebb területi mértéket eléri,
- ha a földrészleten belül az alrészlet legkisebb területi mértékét el nem érő művelési ág területe a határvonalának megváltozása miatt az alrészletre irányadó legkisebb területi mértéket eléri, vagy meghaladja.

A termőföld végleges más célú hasznosításával összefüggő nem beruházási területre történő művelési ág változás átvezetéséhez szükséges a termőföld végleges más célú hasznosításának engedélyezéséről rendelkező jogerős határozat, a földvédelmi járulék megfizetésének igazolása, valamint a határozatban megjelölt termőföld hasznosítási céllal összhangban álló olyan jogerős hatósági engedély, amely annak jogosultját a megvalósult létesítmény használatbavételére, üzemeltetésére, vagy az engedélyezett tevékenység végzésére jogosítja.

A 90/2008. (VII. 18.) FVM rendelet 1. § (1) szerint:

A termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény (a továbbiakban: Tftv.) 49. § (3) bekezdésében és az 50. §-ában felsorolt, termőföldön folytatott mezőgazdasági tevékenységekkel, illetve beavatkozásokkal, valamint a termőföld igénybevételével járó vagy arra hatást gyakorló beruházásokkal és tevékenységekkel kapcsolatos talajvédelmi követelmények meghatározásához talajvédelmi terv készítése szükséges a következő esetekben: \*

*d) a talajszint végleges megváltoztatásával járó, beruházásnak nem minősülő 1000 m<sup>2</sup> -nél nagyobb terület nagyságú tevékenység, illetve 400 m<sup>2</sup> -t meghaladó területigényű beruházások megvalósítása során a humuszos termőréteg mentéséhez...*

#### Humuszmentés

A humusz a talaj felső, biológiailag aktív, szerves anyagot tartalmazó rétege. A beruházások megvalósítása során a beruházó köteles gondoskodni a humuszos termőréteg megmentéséről és hasznosításáról.

A talaj humuszos termőrétegének mentését megalapozó talajvédelmi terv a beruházással érintett termőföld teljes területén meghatározza a humuszos termőréteg vastagságát, valamint a mentésre érdemes humuszos talajréteg mélységét, minőségét és javaslatot annak felhasználására.

A humuszos termőréteg tényleges mentését a talajvédelmi tervben foglaltak figyelembe vételével elkészített humuszgazdálkodási terv alapján kell elvégezni – kizárólag a beavatkozás műszaki szükségességének mélységéig.

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.

### 5.1.4. Vízüdelemmel összefüggő hatások becslése a létesítés idején

---

#### 5.1.4.1. 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.

Az építési munkák során a felszíni víz veszélyeztetése csak közvetve áll fenn, olyan esetekben, amikor a meghibásodott munkagépekből kenő- vagy üzemanyag kerül a talajra és innen bemosódással a talajvízbe. Ennek a lehetőségnek a kizárására csakis kifogástalan állapotú munkagépek dolgozhatnak a területen, melyet a beszállító vállalkozóktól meg kell követelni és ellenőrizni.

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

A felszíni vizek szennyezése az üzemelés során csak havária események során várható, mely megfelelő intézkedések betartásával kizárható.

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

---

##### 5.1.4.2.1. Lehetséges vízhasználatok

---

A tevékenységhez kapcsolódóan csak a gépkezelők szociális tevékenységéhez kapcsolódóan várható vízfelhasználás.

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

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

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

##### 5.1.4.2.2. Egyéb a felszín alatti vizet érő hatások

---

Normál üzemmenet esetén a létesítés 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 terhelik.

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

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

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

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

##### 5.1.4.2.3. Beszivárgás modellezése a talajvízig

---

A számítások a létesítésre és az üzemeltetésre egyaránt igazak.

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

Az érintett területen vett fúrások alapján a talajvízszint és a felszín között átlagosan kb. 3,0 m iszapos homok helyezkedik el.

Rétegrend	réteg teteje (m)	fekü (m)	rétegvastagság (m)	k (m/s)	effektív porozitás (ne)
feltalaj	0,0	0,5	0,8	5,0E-08	0,07
sovány agyag	0,5	3,0	2,2	5,0E-09	0,05
közepes agyag	3,0	6,0	3,0	2,0E-09	0,04

136. táblázat A beruházás környezetében tipizált rétegrend

### Vertikális terjedés a talajvízig

A területre vonatkozóan a vizsgálataink alapján az alábbi fontosabb megállapításokat tehetjük:

A felszíni vékony feltalaj réteg alatt a talajvízig csak agyag rétegek kerültek feltárássra. A vizsgált területen a vízszint 2,5-3,0 m mélységben helyezkedik el átlagosan.

A vízáadó fedőrétegének szivárgási tényezője  $1 \cdot 10^{-8}$  -  $2 \cdot 10^{-9}$  m/s. Ilyen fedőréteg esetében a felszínre kijutatott esetleges szennyező anyag csak nagyon hosszú idő alatt eléri a talajvízáadó összletet.

A számításához egydimenziós analitikus modellezést használtunk, melyhez alapösszefüggésként az Ogata (1970) egyenletet vettük:

$$C(L,t) = \frac{C_0}{2} \left( \operatorname{erfc} \left( \frac{L - v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) + \exp \left( \frac{v_x \cdot L}{D_L} \right) \cdot \operatorname{erfc} \left( \frac{L + v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) \right)$$

A számítások egy vízmolekulára vonatkoznak, azt feltételezzük, hogy a vízmolekula tekintetében késleltetés nincs ( $R=1$ ). A következő táblázatban látható számítások alapján látható, hogy a területet a felszínen érő esetleges szennyezés a talajvizet ~2 évre van szükség.

Beszivárgás	M.e.	1. réteg	2. réteg - talajvíz	3. réteg
szivárgási tényező ( $k_1$ )	m/s	1,0E-08	2,0E-09	2,0E-09
effektív porozitás ( $n_e^*$ )	-	0,05	0,04	0,04
effektív sebesség ( $v_{eff}$ )	m/d	1,62E-02	4,04E-03	4,04E-03
Retardáció (R)	ml/g	1	1	1
tényleges sebesség ( $v_{tény}$ )	m/d	8,12E-03	2,02E-03	2,02E-03
Réteg vastagsága (L)	m	0,50	2,20	0,30
dinamikus diszperzivitás ( $a_L$ )	m	6,36E-03	5,53E-02	3,02E-03
eltelt idő (t)	d	30,79	543,92	74,17
diffúziós koefficiens (D)	m <sup>2</sup> /s	5,27,E-09	5,27,E-09	5,27,E-09
effektív diffúziós koefficiens (D*)	m <sup>2</sup> /s	5,6,E-10	1,0,E-10	7,5,E-10
longitudinális diszperziós koefficiens ( $D_L$ )	m <sup>2</sup> /s	1,0,E-04	2,2,E-04	1,2,E-05
$T_{elérés}$	nap	30,79	543,9	74,2
	$\Sigma_{nap}$	30,79	574,7	648,9
	$\Sigma_{év}$	0,08	1,6	1,8

137. táblázat Beszivárgás számítása Ogata modell segítségével

A fenti számítás elvégezve egy provizórikus szénhidrogén (TPH) szennyezéssel (mely a berendezések meghibásodásából származhat) a továbbiakban bemutatásra kerülő eredményeket kapjuk. A TPH esetén a retardációs faktort 3 értékkel vettük figyelembe, a kiindulási szennyezőanyag koncentrációt 100000 µg/l értékben állapítottuk meg, míg a modellezés ideje: 1 év

-	M.e.	1. réteg	2. réteg	3. réteg
Kiindulási szennyezőanyag koncentráció ( $c_0-c_x$ )	$\mu\text{g/l}$	100000,0	99991,6	0,5
szivárgási tényező ( $k_1$ )	m/s	1,0E-08	2,0E-09	2,0E-09
effektív porozitás ( $n_e^*$ )		0,05	0,04	0,04
effektív sebesség ( $v_{\text{eff}}$ )	m/d	1,62E-02	4,04E-03	4,04E-03
Retardáció (R)	ml/g	3,0	3,0	3,0
tényleges sebesség ( $v_{\text{tény}}$ )	m/d	4,06E-03	1,01E-03	1,01E-03
Réteg vastagsága (L)	m	0,50	2,20	0,30
dinamikus diszperzivitás ( $a_L$ )	m	6,36E-03	5,53E-02	3,02E-03
eltelt idő (t)	d	365,00	365,00	365,00
diffúziós koefficiens (D)	$\text{m}^2/\text{s}$	9,31,E-09	9,31,E-09	9,31,E-09
effektív diffúziós koefficiens ( $D^*$ )	$\text{m}^2/\text{s}$	9,9,E-10	1,8,E-10	1,3,E-09
longitudinális diszperziós koefficiens ( $D_L$ )	$\text{m}^2/\text{s}$	1,0,E-04	2,2,E-04	1,2,E-05
A talajoldatban, ill. talajvízben kialakuló szennyezőanyag koncentráció ( $c_i$ )	$\mu\text{g/l}$	99992	0,5	0,4

138. táblázat Provizórikus olaj szennyezés terjedésének számítása

Számításaink alapján látható, hogy a területet a felszínen érő esetleges szennyezés, hogy a talajvizet elérje, ~7 évre van szükség. A terület vízföldtani felépítéséből látható, hogy a talajvízadó rétegeket a felszínközeli rétegek hosszabb ideig védik a felszíni szennyezésektől.

A felszínre jutó szennyezőanyag a beszivárgási folyamatok eredményeként 1 év alatt nem juthat le a talajvízbe.

A terület vízföldtani adottságaiból következik, hogy az esetleges felszíni szennyezés nagy mértékben nem veszélyezteti a felszín alatti víztesteket, de az építési munkálatok során fokozott figyelemmel kell eljárni a szennyezés megelőzése érdekében.

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

## 5.1.5. Élővilágra kifejtett hatások a létesítés idején

### 5.1.5.1. Hatásterület meghatározása

#### 5.1.5.1.1. Közvetlen építési hatásterület

A közvetlen hatásterület élővilág-védelmi szempontból minden olyan terület, amelyet az építéssel kapcsolatos munkálatok fizikailag érintenek. Ennek megfelelően ide tartozik a völgyzárógát, az árapasztó, a fenntartó sávok, illetve a tervezett anyagnyerők területe.

Összesen a tervezett építés teljes közvetlen élővilágvédelmi hatásterülete mintegy 16,5 ha-ra tehető, amely a völgyzáró gát becsült területfoglalásából (1,2 ha), a fenntartó sávok becsült területfoglalásából (~7,8 ha) és a tervezett anyagnyerők becsült felületéből (7,5 ha) adódik.

#### 5.1.5.1.2. Közvetett építési hatásterület

Az élővilág szempontjából az építési fázis közvetett hatásterületéhez soroljuk azokat a területeket, ahol az építési munkálatok hatásai nem közvetlenül fizikai értelemben, hanem közvetve, más környezeti elemre (pl. levegőre, felszín alatti vagy felszíni vízre, talajra) gyakorolt hatásán keresztül érzékelhetően befolyásolják az élővilág valamelyik alkotóelemének (az élővilágot alkotó fajok egyedei, állományai) életfolyamatait,

viselkedését, ezáltal befolyásolják az adott területen a faj állományának alakulását (pl. reprodukciós ráta, ezen keresztül pedig a populációméret). Természetesen ide tartozik az építés során keletkező zaj és vibrációs terhelésen, a kivitelezést végző munkások és munkagépek által a kivitelezést megelőző állapothoz képest keltett vizuális zavarás, károsanyag-kibocsátásából adódó levegőkörnyezeti hatásokon, ill. a munkafolyamatok fényszennyezésén keresztül közvetetten jelentkező hatások is. Ezek mellett a közvetett hatásterülethez tartoznak azok a megközelítési útvonalak, ill. azok közvetlen környezete, amelyeket a munkagépek ténylegesen használnak a szálláshely és az építési terület, ill. az építés során felhasznált eszközök forráshelye és a kutatási terület között. Az élővilágra gyakorolt várható közvetett hatások megítélése igen nehéz, mert az egyes fajok eltérő érzékenységet mutatnak a különböző környezeti hatásokra, például eltérő mértékben érzékenyek a levegőkörnyezeti hatásokra, a zaj és vibrációs hatásokra vagy a vizuális zavaró hatásokra.

Az élővilágot alkotó fajpopulációk túlnyomó többsége esetében azonban alapkutatási szinten sem rendelkezünk arra vonatkozó ismeretekkel, hogy a jogszabályban szereplő határértékek hogyan viszonyulnak az adott faj szempontjából releváns küszöbértékekhez.

A humán szempontból megállapított zajvédelmi és levegőminőség-védelmi határértékek figyelembevételével számított hatásterület határa a munkaterület középvezetől számított **369 méteren** nem terjed túl. Ez az NO<sub>x</sub> koncentráció hatásterülete az „A” feltétel teljesülése (határérték-koncentráció 10 %-a) esetén. Az így meghatározott közvetett hatásterületen kívül a környezeti tényezőkben bekövetkező esetleges változások még a legérzékenyebb állat- és a növényfajok életmenetét sem befolyásolják érdemben.

#### 5.1.5.2. A tervezett munkálatok várható hatásai

---

##### 5.1.5.2.1. Növényzetre gyakorolt várható hatások

---

A hatásbecslést megalapozó vizsgálatok szerint az építési területen nem találhatók természetvédelmi szempontból kiemelhető, értékes élőhelyek vagy növényfajok. A kivitelezés időszakában az épített művek (völgyzáró gát, műtárgyak) megvalósításának hatása lokálisan megszüntető-károsító a növényzetre nézve, hiszen a legtöbb helyszínen már a humuszmentés során károsodik a talaj felső rétege. Ugyanígy megszüntető a növényzetre nézve az anyagnyerők létrehozása az anyagnyeréssel érintett területeken.

Ezeknek a hatásoknak azonban nincs természetvédelmi relevanciája elsősorban a kis területi érintettség miatt, másodsorban amiatt, hogy az érintett megszűnő élőhelyek alacsony természetességűek, így a negatív hatások mértéke természetvédelmi-botanikai szempontból *elviselhető*.

Nagy volumenű fa- és cserjeirtási munkák nem szükségesek, esetleg a Kupai-Vadász-patak medrében lehet szükséges fakivágás, de csak indokolt mértékben. Olyan fákat szükséges kitermelni, amelyek később uszadékként veszélyeztethetnék a műtárgyat. Ezeknek a fának az elvesztése természetesen negatívumnak tekinthető, önmagában a fakitermelésnek a negatív hatása azonban *elviselhető* mértékű.

##### 5.1.5.2.2. Az egyenesszárnyúakra gyakorolt várható hatások

---

A vizsgált Orthoptera-együttesek rendre kis fajgazdagságúnak bizonyultak, a területen védett vagy országosan kifejezetten ritka faj jelenléte nem volt igazolható. Az építési időszakban minden olyan munkálat, amely a növényzetet, a humuszos szintet károsítja, természetesen károsítja az egyenesszárnyú-faunát is. A beavatkozások lokálisan károsítóak vagy megszüntetőek, de ennek nincs természetvédelmi jelentősége, mivel fauna természetvédelmi szempontból nem értékes és a beavatkozások kis területet érintenek. Összességében tehát a hatás *elviselhetőnek* minősíthető.



#### 5.1.5.2.3. A szárazföldi csigákra és a xilofág bogárfaunára gyakorolt várható hatások

---

Az építési időszakban minden olyan munkát, amely a növényzetet, a humuszos szintet károsítja, károsítja a csigafaunát és a bogárfaunát is. A hatások **elviselhetők**, az építési munkák kis kiterjedésűek, nem érintik az értékesebb élőhelyeket, vagy azokat a területeket, ahol védett fajok fordulnak elő.

#### 5.1.5.2.4. A vízi makroszkópikus gerinctelenekre gyakorolt hatások

---

A tervezett tározó zárógátjának és leürítő műtárgyának építésére felhasznált terület vízfolyásra eső része összességében kis kiterjedésű. Az építési munkálatok a teljes keresztmetszetre kiterjednek. Azon fajok egyedeit, melyek kis mobilitásúak – azaz elsősorban az üledéklakó fajokat – a beavatkozás várhatóan közvetlenül fogja érinteni, hiszen nem képesek elmenekülni a várható zavaró hatás elől, ezért valószínűsíthetően döntő részük elpusztul. A gát helyfoglalásának helyén a jelenlegi élővilág gyakorlatilag megszűnik. Ezt helyileg **megszüntető** hatásúnak tekintjük. Kivételt képeznek ez alól azok az egyedek, amelyek jó helyváltoztató képességükből adódóan (vízipoloskák és bogarak kifejlett egyedei) ki tudnak térni a munkagép elől, vagy a kikotort anyagból kimászva képesek elmenekülni. A hatást tehát egyértelműen **károsító**nak és bizonyos fajok esetében **megszüntető**nek tekinthetjük (DE: a felmérések alapján jelenleg a fajkészletben a gyakori, természetvédelmi szempontból kevésbé jelentős taxonok dominanciája jellemző.). Mivel a patak teljes hosszához viszonyítva viszonylag kis hosszúságú szakaszt érint a drasztikus átalakítás, így a teljes patak élővilágára nézve a várható hatás **elviselhető**.

#### 5.1.5.2.5. A halfaunára gyakorolt hatások

---

A tervezett beruházás (völgyzárógátas tározó kialakításának építési munkálatai) a vízfolyás potenciális halközösségét (ld. 4.3.10.1.6.4. fejezet) várhatóan csak kis mértékben érinti, a tározó műtárgyainak (pl. zárógát) építési helyszínein. Ez a hatás összességében legfeljebb **zavarónak** jósolható a halegyüttesre nézve.

#### 5.1.5.2.6. Kételtű és hüllőfaunára gyakorolt várható hatások

---

A létesítés során - viszonylag kis kiterjedésben - élőhelymegszüntető és átalakító tevékenység várható, amely során a földmunkával érintett területeken a felszín károsodik (lehumuszosítás), valamint a létesítés során megjelenő gépjárműforgalom is mortalitást okozhat. Természetesen ez a jelenlévő kételtű és hüllő egyedekre nézve károsító hatású, azonban helyes időpontválasztással a károkozás mérsékelhető. A javasolt korlátozások figyelembevételével az egyedek tömeges pusztulása nem várható, mivel azok jó helyváltoztató képességgel rendelkeznek, így az egyedek a különböző veszélyforrásokkal szemben elkerülő magatartást tanúsítanak majd. Az érintett terület nagysága és annak jellege herpetológiai szempontból nem jelentős, emiatt a hatás **elviselhető**.

#### 5.1.5.2.7. Madárfaunára gyakorolt várható hatások

---

A létesítés során a völgyzárógát építésének helyszínén a teljes növényzet eltávolítása válik szükségessé. Összességében ez nem jelentős hatás, kevés fa és cserje érintett. Nagy volumenű fa- és cserjeirtási munkák nem szükségesek, esetleg a Kupai-Vadász-patak medrében lehet szükséges fakivágás a zárógát területén túlmenően is.

A létesítés hatása terhelőnek tekinthető, azonban a javasolt térbeli és időbeli korlátozások figyelembevétel ez a hatás jelentősen mérsékelhető, így **elviselhető**nek ítéljük.

#### 5.1.5.2.8. Emlősök

A terepbejárások során a vizsgált közösségi jelentőségű emlősfajok (vidra (*Lutra lutra*) és az eurázsiai hód (*Castor fiber*) jelenlétét nem észleltük, előfordulásuk nem valószínű, így a létesítés hatását **semlegesnek** ítéljük.

## 5.2. A BEKÖVETKEZŐ KÖRNYEZETI ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOK JELLEMZÉSE AZ ÉRINTETT KÖRNYEZETI ELEMÉK ÉS RENDSZEREK SZERINT – BEAVATKOZÁSOKAT KÖVETŐEN

### 5.2.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése

Az üzemelés során nem várható káros légszennyezés.

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

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

### 5.2.2. Zajvédelmi hatások vizsgálata

Az üzemeltetés során jelentős zajhatásra nem kell számítani.

### 5.2.3. Talajvédelmi hatások vizsgálata

A beruházás önmagában területet foglal, mellyel az érintett földrészlet elveszti talaj funkcióját, ezért ebből a szempontból – bár az adott helyen megsemmisítő – de összességében elviselhetően terhelő hatású.

A talaj tekintetében normál üzemben releváns hatásként egyedül a légszennyező anyagok kiülepedését kell megemlíteni. Tekintve a korábbi „Levegőtisztaság-védelmi” fejezetben bemutatott hatásokat, a kiülepedésből eredő terhelés csekély.

### 5.2.4. Hulladékgazdálkodási hatások vizsgálata

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

A karbantartás során létesítés során bemutatott hulladékok keletkezhetnek.

A helyes hulladékkezelési gyakorlat alkalmazása mellett a hatás semleges.

## 5.2.5. Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése

### 5.2.5.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata

A létesítmény megvalósulását követően az emberi igények kielégítését szolgáló beavatkozás történik a felszíni vizek állapotában.

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.

Az üzemelés során az esetleges karbantartási feladatok során a felszíni víz veszélyeztetése csak közvetve áll fenn, olyan esetekben, amikor a meghibásodott munkagépekből kenő- vagy üzemanyag kerül a talajra és innen bemosódással a talajvízbe. Ennek a lehetőségnek a kizárására csakis kifogástalan állapotú munkagépek dolgozhatnak a területen, melyet a beszállító vállalkozóktól meg kell követelni és ellenőrizni.

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

A felszíni vizek szennyezése az üzemelés során csak havária események során várható, mely megfelelő intézkedések betartásával kizárható.

A tervezett tározó árhullám csillapító hatásának vizsgálata alapján elmondható, hogy a közvetlenül a tározó alatt lévő szelvényben a várható vízhozamok a tározás hatására jelentősen csökkennek.

A méretezés alapelve az volt, hogy a Vadász-patak vízfolyáson a tározó elzárási szelvényéhez érkező  $NQ_{1\%}$ -os csapadékból generált vízhozamot a lehető legkisebb mértékre csökkentsék.

A kapott vízhozam értékeket, mint  $NQ_{1\%}$ -os értékeket alapadatként vették figyelembe, mind a tározó nélküli, mind a tározó működése estében.

$$NQ_{1\%} = 45,75 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (tározó nélkül)}$$

$$NQ_{1\%} = 3,57 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (tározóval)}$$

A betározódó árhullámtömeg feletti vízhozamok levezetésére árapasztó műtárgyat terveztek.

Az árapasztó műtárgyat ettől eltérően az MI-10 480/3:1988 alapján a Kupai tározó tekintetében 100 éves visszatérési időre kell méretezni, de a projektben szereplő a többi tározóval való egységesség alapján, itt is a 200 éves gyakoriságot alkalmaztak.

A fejlesztésének eredményeként a vízszállítás felgyorsul az árapasztó műtárgy kiépítésével, a létrejövő szabad hidraulikai folyosón, javító hatást eredményez a szabályozott vízelvezetés tekintetében.

A fejlesztés eredményeként a víztest medermorfológiai tulajdonságai módosulnak, ezáltal a víztest hidraulikai jellemzői is. A meder morfológiájának megváltozásával az érintett folyószakasz hidraulikai jellemzői javulnak.

„Az integrált vízgazdálkodás képes növelni a társadalomnak a nem kívánt változásokkal szembeni ellenálló-képességét, mind megelőző, mind korrekciós intézkedések útján. A nem-éghajlati tényezők meghatározó elemei az integrált vízgazdálkodás-fejlesztéshez szükséges értékelésnek, és hatásuk sok esetben felülmúlja az éghajlati tényezőket. A felszín alatti víz, ideértve a felszín alatti és felszíni vizek együttes használatát, meghatározó eleme az integrált vízgazdálkodásnak.” (Budapesti Víz Világtalálkozó Zárónyilatkozat)

Minden jel arra mutat, hogy akár a víz hiányának, akár többletének kezelésére összpontosítunk, fokoznunk kell a víz megtartására irányuló beavatkozásokat (ide értve a legnagyobb tározó tér, a talaj tározó kapacitásának kihasználását is), ha lehet olyan módon, hogy a műszaki beavatkozások alkalmasak legyenek

az ellentétes kockázatok (sok víz, kevés víz) kezelésére. Olyan win-win konstrukciókat kívánatos kifejleszteni, amelynek minden résztvevője partner és nem ellenérdekel a tározásban.

A Kvassay Jenő Terv – Nemzeti Vízföldrajzi Stratégiában 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 tározók üzemeltetési feladatai

Forrás: [https://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi2qryN\\_ufzAhUn4YUKHX\\_DB9gQFnoECAGQAQ&url=http%3A%2F%2Fvpf.vizugy.hu%2Freg%2Fovf%2Fdoc%2F11.Tarozas\\_A1.pdf&usq=AOvVaw0IfRm8lQwIH1XH3PSeSd5D](https://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi2qryN_ufzAhUn4YUKHX_DB9gQFnoECAGQAQ&url=http%3A%2F%2Fvpf.vizugy.hu%2Freg%2Fovf%2Fdoc%2F11.Tarozas_A1.pdf&usq=AOvVaw0IfRm8lQwIH1XH3PSeSd5D)

A tározók üzemeltetése, fenntartása során különböző feladatokat kell ellátni.

- Az üzemeltetés fontos támasza a tározó vízmérlegének ismerete, melynek számításához mérni kell a tározó vízszintjét, a tározóba érkező fontosabb vízfolyások vízhozamát, kiszolgáltatott vízmennyiségeket, az árapasztón elfolyó vízmennyiséget, a hidrometeorológiai paramétereket (hőmérséklet, páratartalom, szélviszonyok, csapadék, párolgás).
- Az üzemeltető feladata, hogy a hidrológiai helyzetet nyomon kövesse és előrejelzést készítsen, amely alapján fel lehet készülni az egyes szélsőséges helyzetekre (rendkívüli árvizek, hosszantartó kisvízes időszak stb.). A tározó üzemeltetése során figyelemmel kell kísérni a tározóba érkező vízfolyások hordalékhozamát, és annak sorsát a tározóban. Gondoskodni kell a nagy mennyiségű hordalék kizárásáról, a hordalék megfogásáról előtározóban.
- A tározó napi üzemelési feladatai közé tartozik a vízelvezető csatornák, szivárgók állapotának figyelése. A szivárgók vízhozamát rendszeresen mérni kell, mert a vízhozam hirtelen, vagy fokozatosan történő növekedése rendellenesség következménye lehet.
- A tározó hullámverés elleni védelmét és a csapadékvíz eróziós hatásoktól védő gyeptakarmányokat biztosító elemeknek mindig jó állapotúaknak kell lenni, mert ezek romlása súlyos következményhez-gátszakadáshoz-vezethet. A műtárgyak napi szemrevételezése és évi felülvizsgálata fontos feladat. Gondoskodni kell az acélszerkezetek (zsiliplátlak, korlátok, stb.) rendszeres korrózióvédelméről. A tározótérbe nyúló műtárgyaknál a téli üzemnél a jégnyomás csökkentésére jégtelenítéssel kell gondoskodni.
- A műtárgyak és a földművek állékonyságának nyomon követése rendszeres ellenőrző méréseket igényel. A mérések a műtárgyaknál elmozdulásmérésből, a földműveknél süllyedésmérésből állnak. A méréseket nagy pontosságú geodéziai műszerekkel jól felkészült szakemberek végzik. A mérésekhez szükséges alappont hálózat, süllyedésmérő aknák, kutak megőrzéséről, sérülésmentességéről gondoskodni kell. A gáttestben és az altalajban szivárgó vizek nyomon követésére szivárgásmérő kúthálózatot kell létrehozni és üzemeltetni, amelyekben legalább heti rendszerességgel mérni kell a vízszintet.
- Gondoskodni kell a tározó és a műtárgyak, valamint az azokon található berendezések vagyongvédelméről.
- A tározók üzemelése szorosan illeszkedik az adott terület vízgazdálkodásához. Annak érdekében, hogy a rendszerszemléletű vízgazdálkodás érdekei, az élet- és vagyonsbiztonság, valamint a tározórendeltetésszerű üzemeltetésének szempontjai kellően érvényre jussanak, minden tározóra vonatkozóan üzemelési előírást kell készíteni. Az üzemelést szabályzat célja, hogy a tározóra, a tározó üzemelésével kapcsolatos létesítményekre, az üzemelésre, a fenntartásra és az ellenőrzésre vonatkozó teendőket felsorolja, az előrelátható és a nem várt események bekövetkezésakor szükséges intézkedéseket előírja. Az üzemelési és fenntartási előírások nem lehetnek ellentétben magasabb rendű szabályzatokkal, jogszabályokkal.

**A beruházás eredményeként létrejövő állapot környezeti hatás tekintetében javítónak értékelhető.**

**A fejlesztés elsődleges célja, mely szerint a beruházás környezetében található településeken élők árvízbiztonsága, illetve a térség népesség megtartó ereje növekedjen a beruházás eredményeként megvalósul.**

#### 5.2.5.2. Felszín alatti vizekre kifejtett hatások

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

Technológiai szennyvíz nem keletkezik.

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

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

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

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

Jelen állapotban terepen lefolyó és a dombokon beszivárgó víz nagyrésze még a domboldalak alsó részén felszínre jut, elpárolog, vagy a Vadász-patak vízfolyásba jut, és csak kevés kerül a mélyebb talajrétegekbe és a talajvízbe. A terület vízháztartásáról megállapíthatjuk, hogy az utánpótlódás fő forrása a vízmérleg szerint a csapadék, a megcsapolásban az evapotranszpiráció játssza a fő szerepet, és a felszíni víztesten keresztül történő elfolyás.

A zöldtározók létesítésével kisebb vízviisszatartás érhető el a szabályozott vízlevezetés idejére, és pl. alföldi területeken várhatóan a talajvízszint emelkedése következik be. A talajvízszint emelkedésének mértéke a tározás idejétől függ. A tervezett tevékenység nem eredményezi a felszín alatti vizek mennyiségi csökkenését.

A völgyek mélyvonalában és a mélyedésekben a duzzasztott felszíni vizek a beszivárgási folyamatok eredményeként talajvízszint emelkedést eredményezhetnek, melynek korábbi csökkenése súlyosan érintette a zöld területeket. A zöldfelületek arányának növelése nagymértékben hozzájárul a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék elvezetéséhez.

A klímaváltozás hatására az intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt nagy mennyiségű csapadékhullás gyakoribbá, az intenzitása pedig a tapasztalatok szerint folyamatosan erősebbé válik. Kedvezőtlen változás a nagyintenzitású csapadékok gyakoribbá válása, melyek esetén gyakran előfordul, hogy a talaj vízbefogadóképességét meghaladó mennyiségű csapadék esik, a nem hasznosítható vízmennyiség pedig egyszerűen elfolyik, nem tározódik. A Vadász-patakon tározási lehetőségek híján a nagy mennyiségű csapadékból eredő magas vízszint az árhullámmal lefolyik, a felszín alatti vizek ezzel egyidejűleg nem kapnak elegendő utánpótlást. A zöld tározó kialakításával a felszín alatti vízkészlet csökkenése mérsékelhető a területen, bár a rövid ideig tartó vízborítás eredményeként csak kismértékű maradó beszivárgással számolhatunk.

Természetes viszonyok között az érintett vízfolyás közelében elhelyezkedő területek talajvízszintjét a beszivárgáson kívül a vízfolyás vízállása is befolyásolja. A vízfolyás a vízjárásától függően, különböző módon és mértékben hat a talajvízre. Kisvíz idején a vízfolyás megcsapolója a vízfolyás irányába szivárgó felszín alatti vizeknek. Az árhullámok talajvízszint emelkedést idéznek elő, ezt azonban többnyire nem a talajvíztartóba történő tényleges beszivárgás okozza, hanem a talajvíz visszaduzzadása miatt jön létre.

Az árhullám és a vízviisszatartás a talajvízszintben növekedést eredményezhet.



A tervezés jelen fázisában nem áll rendelkezésre részletes felszín alatti vízre kidolgozott szimulációs modell, de a talajvíz helyzetéből és a vízföldtani adottságokból eredően a tapasztalataink szerint várhatóan az időszakos vízborítás a talajvízszint emelkedését nem eredményezheti.

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.

### 5.2.5.3. VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat szükségessége

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

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

1. A felszíni víztest fizikai jellemzőiben (hidrológiai, morfológiai jellemzők változása), vagy egy felszín alatti víztest vízszintjében bekövetkezett változást okozó új beavatkozásokra (továbbiakban hidromorfológiai beavatkozások).

***A tervezett nyomvonal érint vízfolyást. A vízfolyás egyik morfológiai jellemzője, a kisvízi mederszelvény morfológiája változik.***

2. Új fenntartható emberi fejlesztési tevékenységekre, illetve fenntartható fejlesztések közül azok, amelyek nem hidromorfológiai beavatkozások (továbbiakban fenntartható fejlesztések):

- új vagy nagyobb kapacitású szennyvíztisztító-telepek,
- ipari szennyvízbevezetések,
- turisztikai létesítmények,
- veszélyes anyag bevezetések.

***A tervezett fejlesztés nem tartozik a felsorolt kategóriába.***

Mellékelten csatoljuk az 1. pont alapján szükséges VKI elemzést.

## 5.2.6. Élővilágra kifejtett hatások a beavatkozást követően

### 5.2.6.1. Hatásterület meghatározása

#### 5.2.6.1.1. Üzemelési hatásterület

Élővilág-védelmi szempontból az üzemelés hatásterületéhez tartozik minden olyan terület, melyen a tervezett beavatkozások megvalósításának eredményeként a jelenlegi kiindulási állapothoz képest tartósan megváltoznak az ottani életközösséget alkotó fajok előfordulási viszonyait ténylegesen befolyásoló ökológiai

környezeti tényezők jellemző értékei. Jelen projekt esetében az építési fázisban végzett beavatkozások egy része érzékelhetően megváltoztatja az érintett élőhelyek jellegét, adottságait, hiszen időlegesen magasabb rendű növényzettől mentessé válnak a gát- és töltéscépesítéssel érintett területrészek. Ebből következően szűkebb értelemben mindenképpen **üzemelési hatásterületként kell számításba venni az élővilágvédelmi szempontból lehatárolt közvetlen építési hatásterületet.**

Az üzemelési időszaknak egyéb hatásterülete az árvízi időszakban a visszaduzzasztás hatására megjelenő, ideiglenes vízfelszín, ami mintegy 71 ha-nak várható.

Így az üzemelés időszakos hatásviselője és hatásterülete a tározó ideiglenesen és maximálisan mintegy 71 ha-os felszíne, a Kupai-Vadász-patak felvízi medre, a Kupai-Vadász-patak alvízi medre. Az üzemelési hatásterület részei azok a területek is, amelyekről a tározó odavonzza az egyes élőlények (főképp madarak, jó röpképességű vízirovarok) egyedeit. Ennek a hatásterületnek a mérete a jelenlegi adatokból nem számítható ki, azonban mindenképpen a tározó területénél jóval nagyobb terület. A tározó vízfelszínéhez kapcsolódó hatásterület ideiglenesen áll fenn, árvízi időszakban 1–2 napig.

## 5.2.6.2. A tervezett munkálatok befejezése után várható hatások

### 5.2.6.2.1. Növényzetre gyakorolt várható hatások

#### Völgyzáró gát

Az itt jelenleg meglévő élőhelyeket érő negatív hatások az építési fázisban jelentkeznek (megszüntető hatás). A tervezett záportározó jelentős gátja és a hozzá kapcsolódó egyéb létesítmények (utak, árkok, vezetékek, egyéb építmények) által elfoglalt területen az ott található élőhelyek megszűnése (építési fázis) után az üzemelési fázisban *Egyéb élőhelyek* csoportba tartozó élőhelyek (leginkább a *Telephelyek, roncssterületek és hulladéklerakók* – U4 élőhely), továbbá jellegtelen gyepek megjelenése várható. Természetes és természetközeli élőhelyek megjelenése az üzemelés alatt nem várható. Az üzemelés hatását összességében **semlegesnek** ítéljük a beavatkozási terület ezen részén.

#### Elöntési terület (beleértve az anyaggyerők helyszínét is)

Esetenként a töltés által visszatartott víztömeg a patak völgy felvízi szakaszán rövidebb ideig tartó vízborítást eredményezhet olyan élőhelyek (területek) esetén is, amelyek eddig nem, vagy csak rövid ideig tartó áradásnak voltak kitéve. Ez vonatkozik az érintett területen jelen lévő antropogén élőhelyekre (szántók) és a természetközeli élőhelyekre is. Ennek következtében a jelenlegi élőhelystruktúra kis mértékben átalakulhat, ennek azonban a jellegtelen élőhelyek esetében természetvédelmi-botanikai esetleges negatív vonatkozása nincs. A patak völgyben lévő természetközeli élőhelyek (mocsárrét, sásos) esetében az élőhelyek egymáshoz viszonyított aránya vélhetően nem fog jelentősen megváltozni a rövid ideig tartó esetleges elöntések következtében. Ezeknek az élőhelyeknek a szerkezetében, fajkészletében nem fog negatív hatásokat indukálni a vízellátottság tekintetében fellépő változás, inkább kisebb mértékű javító hatás feltételezhető. Véleményünk szerint az üzemelés hatásainak következtében fellépő változások kis mértékben hatni fognak a jelenlegi élőhelyekre, elsősorban a vízellátottsági viszonyok módosulása miatt, ami a természetes és természetközeli élőhelyek területi arányainak esetleges és kis mértékű átrendeződését eredményezheti az üzemelés során. Az üzemelés hatását a fentiek miatt összességében **semlegesnek** (esetleg kis mértékben **javítónak**) ítéljük.

Az anyaggyerők területén az azok felhagyását és rekultivációját követően kialakuló élőhelyek a hatásbecslés kidolgozásának időszakában kérdésesek. Megfelelő rekultiváció után akár a szántó művelés is megmaradhat, de akár természetközeli, vizes-erdős területekké is válhatnak. A hatások ezeknek a területeknek az esetében értékelhetők javítónak is.

### 5.2.6.2.2. Az egyenesszárnúakra gyakorolt várható hatások

A tervezett elárasztás az elárasztás időtartamától függően gyakorol hatást a megtalált fajok állományaira. A vizsgált Orthoptera együtteseket a hosszú ideig tartó árasztás elpusztítja, mivel azok szárazföldön képesek

csak megélni, azonban ebben az esetben csak áradások után, maximálisan 48 óra hosszáig várható elárasztás, amelyt a populációk képesek túlélni. Csak ideiglenes zavaró hatás várható, ráadásul a fauna fajainak mindegyike közönséges a hazai faunában, azok a környező területeken is nagy biztonsággal előfordulnak, így az elárasztás negatív hatása összességében nem jelentős, *elviselhető*.

#### 5.2.6.2.3. A szárazföldi csigákra és a xilofág bogárfaunára gyakorolt várható hatások

---

Az üzemeltetés során terv szerint csak rövid idejű elöntésekre kell számítani, ami a terület vízháztartására csak igen kismértékű kedvező hatással van. A legtöbb szaproxilofág bogár számára a magasabb páratartalom, nedvesebb mikroklíma kedvező hatással van, de a hatás elenyésző, összességében ez a hatás semleges.

A szárazföldi csigafaunára az időszakos elárasztás hat. Az árvizekhez kapcsolódó, legfeljebb 2 napos elöntés olyan tényező, amely hatása a szárazföldi csigapopulációkra nem halálos. Egyedek pusztulhatnak el, ami miatt ideiglenes szerkezeti átrendeződés történhet, de populációk eltűnésétől nem tartunk. Ebből következően a fajok Kupai-Vadász-patak völgyében élő metapopulációi szempontjából a várható ideiglenes zavaró hatást *elviselhetőnek* ítéljük.

#### 5.2.6.2.4. A vízi makroszkópikus gerinctelenekre gyakorolt hatások

---

Az időszakos vízzel borítottság következtében új élőhelyek jelennek meg az ilyen habitatokat preferáló fajok számára. Elvben megjelenhetnének plaszon légzésű fajok főleg a szomszédos víztestekből, de a rövid tartózkodási idő alatt ez nem valószínű. Az üzemelést tehát *semleges* hatásúnak tekintjük.

#### 5.2.6.2.5. A halfaunára gyakorolt hatások

---

A tervezett völgyzárógát nem fog akadályt képezni a hosszirányú átjárhatóságban, mivel nem lesz állandó vízviszataratás. Az időszakosan elárasztott tározótér esetében sem várunk jelentős hatásokat. Az üzemelés halfaunára gyakorolt hatását így *semlegesnek* ítéljük.

#### 5.2.6.2.6. Kételtű és hullófaunára gyakorolt várható hatások

---

A tervezett völgyzáró gáton az üzemelési időszakban nyílt élőhelyek, jellegtelen vetett gyepek, esetleg burkolt felszínnek lesznek jellemzők, melyek nem tekinthetők jelentős élőhelyeknek a kételtű- és hullófajok tekintetében. Mivel az üzemelés során már újabb, jelentős élőhelyátalakító munkálatok a rendszeres fenntartási munkálatokon kívül (pl. kaszálás) nem várhatók, így az üzemelés kételtű- és hullófaunára gyakorolt hatását *semlegesnek* ítéljük.

A tervezett gátnak és műtárgyának köszönhetően akár csak néhány óra, a legmélyebben fekvő területen is maximálisan 48 óráig tarthat az érintett terület elöntése, melynek tájegységi szinten nem lesz érzékelhető hatása az érintett kételtű fajok állományára. Az üzemelés során jelentkező elöntés valószínűleg csak néhány évente ismétlődhet meg és hatása a tározótér mögötti területre korlátozódik.

Az időszakos elöntés alapvetően pozitív hatás, azonban ritkán bekövetkezhet be olyan csapadékesemény, melynek eredményeként a hirtelen lezúduló csapadék miatti áradás a mederben levő pangó vízben fejlődő kételtű fajok egyedeit elsodorja. A peték és/vagy lárvák pusztulása esetén az érintett szaporodás-képes egyedek jelentős része a rövid idejű elöntésnek köszönhetően akár még abban a szaporodási időszakban kompenzálhatja/pótolhatja veszteségeit. Az esetleges káros hatások is elviselhető mértékűek.

#### 5.2.6.2.7. Madárfaunára gyakorolt várható hatások

---

A tervezett völgyzáró gáton az üzemelési időszakban nyílt élőhelyek, jellegtelen gyomos gyepek, illetőleg burkolt felszínnek lesznek jellemzők, melyek nem teremtenek kiemelt fészkelési lehetőséget a madárfajok

túlnyomó többsége számára. 1-1 kultúr élőhelyekhez (pl. műtárgyakhoz) kötődő madárfaj (pl. barázdabillegető (*Motacilla alba*)) megtelepedése nem kizárható az érintett szakaszon. Az üzemelés során már újabb, jelentős élőhelyátalakító munkálatok – a fenntartási munkálatok (pl. kaszálás) kivételével – nem várhatók.

A tervezett gátnak és műtárgyának köszönhetően akár csak néhány óra, a gát közelében maximum 48 óra időtartamig tarthat az érintett terület elöntése. Az üzemelési terület fészkelési időszakon kívüli elöntése esetén a potenciális árterületen jelentkező vízszintemelkedésnek nem lesz érzékelhető hatása. Mivel az üzemelés során jelentkező elöntés csak néhány évente léphet fel és hatása a tározótér mögötti területre korlátozódik csupán, az érintettség 1–10 faj és 2–40 pár között valószínűsíthető.

Az időszakos elöntés alapvetően semleges hatás, azonban ritkán bekövetkezhet be olyan csapadékesemény, melynek eredményeként a hirtelen lezúduló csapadék miatti áradás fiókás vagy tojásos fészkaljak pusztulását eredményezné. Ilyen jellegű költésmeghiúsulás elsősorban a fészkelési időszakban jelenthet problémát, tehát az április elejétől július közepéig tartó időintervallumban, és ekkor is kifejezetten a talajon vagy a bokrosokban fészkelő fajok néhány párját érintheti. Az érintett egyedek jelentős része a gyors árlevonulásnak, apadásnak köszönhetően azonban pótköltések révén akár még abban a fészkelési időszakban (pl. még egy kora nyári felhőszakadást követő áradás után is) kompenzálhatja/pótolhatja a veszteségeit. Ez a hatás egyik faj esetében sem indukál majd kedvezőtlen állományváltozási tendenciát tájegységi szinten. Az esetleges káros hatások is elviselhető mértékűek.

#### 5.2.6.2.8. Emlősfaunára gyakorolt várható hatások

Az időszakos elárasztás vélhetően nem fog jelentős hatást gyakorolni az emlősfajokra. A természetvédelmi szempontból jelentős, vizsgált emlősfajok számára ez a terület nem megfelelő élőhely.

### 5.3. 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 kialakítását, illetve az építmény környezetének rendezését” (Tájvédelmi Kézikönyv)

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

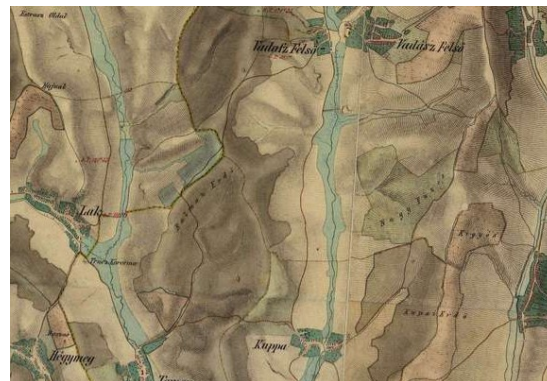
#### 5.3.1. Táj történeti vizsgálat

Felsővadász és Kupa község Borsod-Abaúj-Zemplén megye Szikszói járásában, a Belső-Cserehát észak-dél irányú völgyében, a Vadász-patak mellett elterülő települések.

Felsővadász már az őskorban lakott volt, a mai településtől kb. 1 km-re délre, az úgynevezett Balmazdombon található „pogány vár” ásatása során a neolit- és a bronzkorból származó leletek kerültek elő. A települést 1279-ben említik először. 1279-től 1403-ig a Vadász-család, majd 1517-ig a Perényiek birtoka. Kupát a 13. században említik először, miszerint 1279 előtt 15 kupai nemes perlekedett egy kupai földrész felett.



109. ábra Első katonai felmérés (1782-1785)



110. ábra Második katonai felmérés (1819-1869)

Rákóczi Zsigmond és Ferenc a Perényiektől vette meg a felsővadászi birtokot 1517-ben 3000 aranyforintért, akik ezután viselték a Felsővadászi előnevet. A 16. században a Rákócziak erődített várkastélyt építettek, de 1567-ben Hasszán temesvári pasa megostromolta és felgyújtotta. Királyi adomány útján 1713-ban báró Meskó Jakab tulajdona lett a II. Rákóczi Ferentől elkobzott kastély. A Meskó családtól az 1800-as évek elején gróf Vay Ádám vásárolta meg, s utódai birtokában volt 1945-ig.





111. ábra Harmadik katonai felmérés (1869-1887)



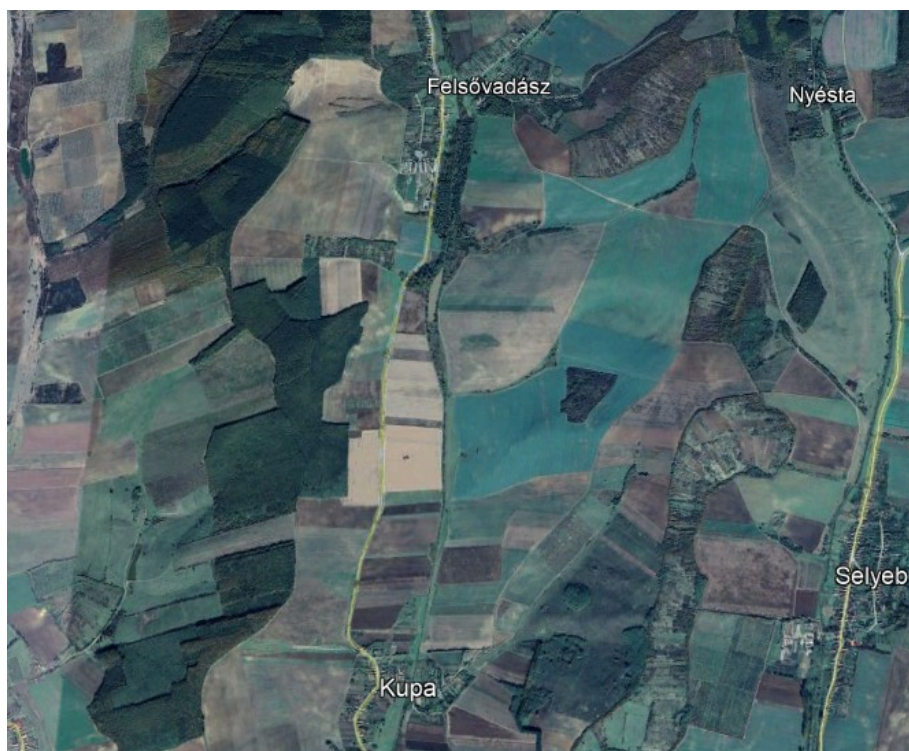
112. ábra Magyarország Katonai Felmérése (1941)



113. ábra 1962. évi légifotó



114. ábra 1967. évi légifotó



115. ábra Műhold felvétel (2021)

### 5.3.2. 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 meg-jelenő 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 beruházás helye mezőgazdasági művelésbe bevont területeket foglal magába, ezért félig befolyásolt tájként értelmezhető.

A vizsgált területen fellelhető tájelemek:

- *erdős foltok és szántóterületek – beruházás körül*

A szántóföldek tábláit és a köztük kanyargó dűlőutakat foltokban fasorok szegélyezik.

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

Füves, bokros és fás vegetáció is kíséri a 2621 sz. összekötő utat, amelyek a környező tájrésztől függően környezetüknél alacsonyabbak és magasabbak is lehetnek.

- *mezőgazdasági táj*

Az a tájtípus, amelynek karakterét a szántóföldön és a gyepterületen folytatott, idő- és térbeli változékonyságot, labilis ökológiai állapotot eredményező növénytermesztés és állattenyésztés adja. A beruházás helye a Vadász-patak völgyében teljes egészében mezőgazdasági hasznosítás alatt álló területek.

### 5.3.3. 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 tározó tájra gyakorolt hatásait, valamint a jelenlegi állapot és a tervezett beruházás utáni állapot számszerű minősítésével alátámasztjuk a területhasználatban történő változás mértékét.

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.

Az egyes tájrészletek látványa a nézőpont megválasztása szerint eltérő. Vannak felületek, építmények, amelyek több helyről, majdnem mindenhol láthatók, míg mások csak egyes pontokról vagy egyáltalán nem. Az egyes felületek látványának jelentősége attól függ, hogy több vagy kevesebb, illetve csak egy-egy helyről láthatók. A sok helyről feltáruló felületek az 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 1-5 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 tározó 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.

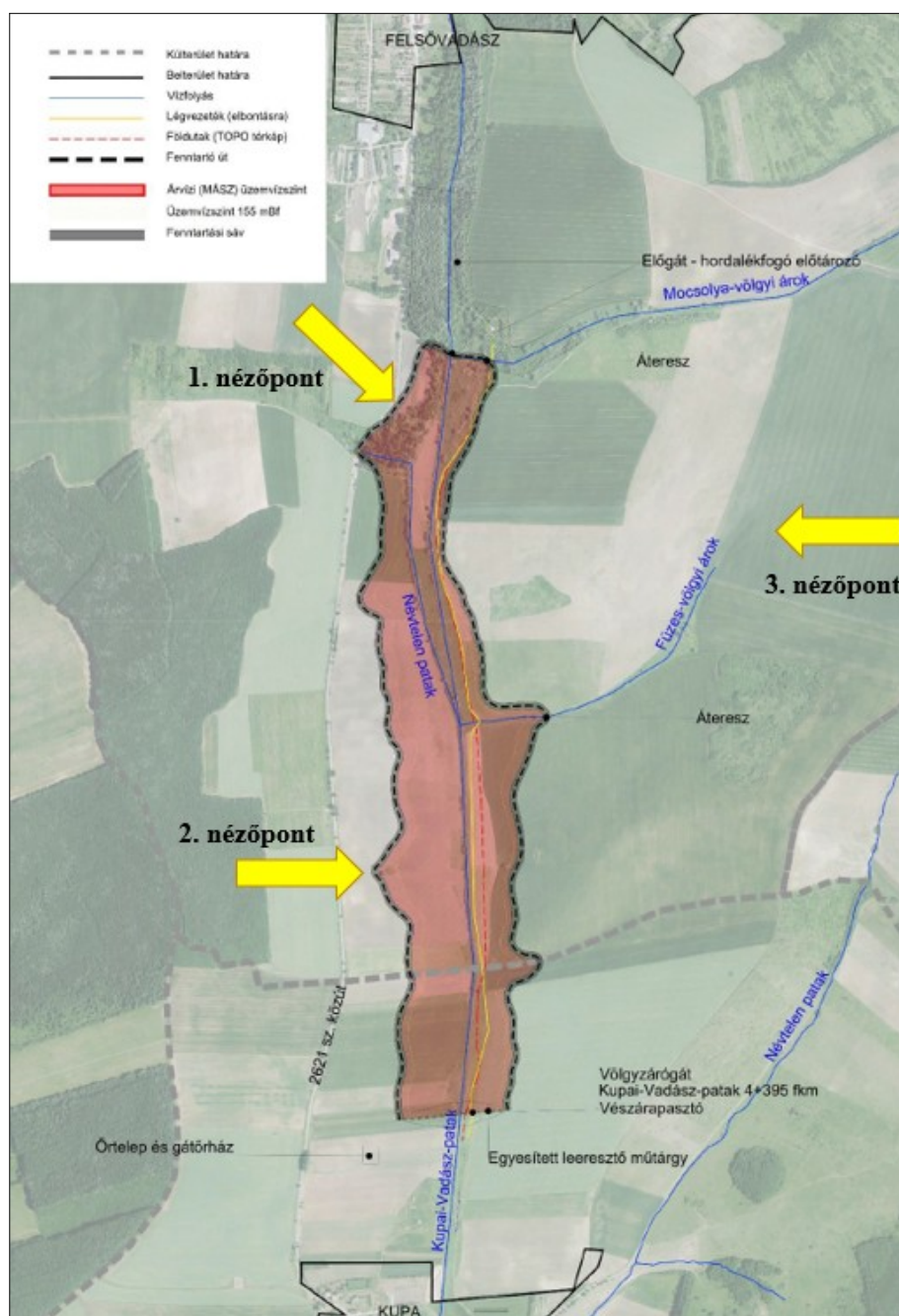
**Rálátás:** A környezetből az objektumot értékeljük.

**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 egymásmellettségét 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 karaktervonásaikkal válnak tájalkotó elemmé. A táj társadalmi alkotó elemei a társadalmi tevékenységek eredményeképpen megjelenő objektumok.





116. ábra Nézőpontok

Három 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 2621. sz. összekötő útról. Az 1. nézőpontot az út egy olyan részén vettük fel, ahol az út közeli erdősávok sűrűbben helyezkednek el, mint a 2621. sz. összekötő út többi részén. A 2. nézőpont tükrözi azt a tájképet, melyet Kupától kiindulva az 1. nézőpontig láthatunk. A két nézőpont könnyűszerrel, akár gyalogosan is megközelíthető, és az érintett területre rálátást biztosít.

A 3. nézőpontot a 2622. sz. összekötő úton vettük fel. Az út a tározó tervezett területétől 2-3 km távolságban fut, mely távolság *középtérnek* felelne meg. A középtér 1 km-től 5 km-ig tart, ahol egészen tiszta és páramentes időben a táj jellemző formái felismerhetők. Mivel a beruházás környezete völgyben helyezkedik el, a 2622. sz. összekötőútról nincs rálátás a tervezett tározó területére, ezért a további vizsgálatainkban az 1. és 2. nézőpontból feltáruló tájképet értékeljük.

### 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.) elöntelen 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, tájbaillő, 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 feltáruló tájkép kiemelkedően jelentős  
6 pont
- b.) szép tájkép, de máshol is előfordul  
4 pont
- c.) nem egyedülálló  
2 pont



117. ábra 1. nézőpont a 2621. sz. összekötő útról



118. ábra 2. nézőpont a 2621. sz. összekötő útról



119. ábra 3. nézőpont a 2622. sz. összekötő útról

T á j k é p i é r t é k e l é s				
Vízározó				
Szempontok	Jelenlegi állapot		Tározó megépítése után	
	Értékelési nézőpont		Értékelési nézőpont	
	1. nézőpont a 2621. sz. összekötő útról	2. nézőpont a 2621. sz. összekötő útról	1. nézőpont a 2621. sz. összekötő útról	2. nézőpont a 2621. sz. összekötő útról
1. Láthatóság	2	6	2	6
2. Átlátás	4	4	4	4
3. A kilátás mekkora részét érinti	6	2	6	6
4. Ember alkotta művi és természeti elemek aránya	6	6	4	4
5. Tájképben megjelenő karakteres tájelemek jellege	4	4	4	2
6. Látványt károsító vizuális ártalmak száma	6	6	6	6
7. Szegélyek	6	4	6	2
8. Feltároló látkép	4	4	4	4
9. Tájképben megjelenő növényállapot, növényalkalmazás	4	4	4	4
10. Egyedülállóság	2	2	2	2
ÖSSZESEN:	44	42	42	40
SZUMMA:	86		82	

139. táblázat Tájképi értékelés

### Értékelés, összegzés

A vizsgált területről feltároló tájképet két kiválasztott nézőpontból, a tájképi hatásokat jól tükröző értékelési szempontok szerinti pontoztuk. Ezután összevethetjük a jelenlegi tájképi potenciált, valamint a tervezett tározó 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 jelenlegi állapot szakaszonként eltérő pontot ért el (86-82 pontszámok között).

Fontosnak tartjuk, hogy a területhasználat mellett a tájhasználatról is ejtsünk néhány szót. Csorba (2003) megfogalmazásában „a táj a földfelszín egy meghatározott részlete, amely megjelenése és működése alapján a szomszédos egységektől (tájaktól) elválasztható. Olyan funkcionális egység, aminek természetes működésébe az ember egyre erősebben beavatkozik, ugyanakkor annak maga is része”.

A tervezett beruházás esetén az ember által irányított változások következnek be a táj, s e változásoknak (esetleges turisztikai hasznosítás) köszönhetően az itt élő emberek élete is átalakulhat, ahogy ez több újonnan létesült tározó esetében megfigyelhető.

A tervezett új létesítmények jelentősebb változásokat annyiban okoznak, hogy a jelenlegi mezőgazdasági művelési ágakat ideiglenesen víz borítja majd, illetve új felszíni forma jelenik meg a völgyzáró gát megépítésével. Az ember alkotta domináns művi megjelenés jelenleg is jellemző a mezőgazdasági területek kapcsán, de ez csak tovább nő a művi elemek számának növekedésével. Új elemek jelennek meg a tájban, mint a tározó gátszerkezete, műtárgyai, a megközelítést lehetővé tevő lépcsők, biztonsági korlátok stb.

A tájban megjelenő antropogén folyamatok indikátora leggyakrabban a táj legszembevetőbb, egyben legkönnyebben azonosítható jellemvonása a tájkép, illetve az annak földfelszíni vetületeként értelmezhető felszínborítás. A jelentősebb környezeti változások gyakran kapcsolódnak bizonyos felszínborítási változásokhoz. A hatásterületen tapasztalható tájhasználati konfliktusok, problémák jelentős része közvetlenül a tervezett völgyzáró művekhez kapcsolódik.

Az érintett terület eddig jellemző, természetes, mezőgazdasági művelés, látványa időszakosan fog megváltozni, hiszen a természeti képződmények helyett egy ideiglenes vízborítás fog kialakulni, ami véleményünk szerint tájképi szempontból nem kedvezőtlen. A völgyzáró gát hatása időszakos, maga a völgyzárógát az egyesített műtárgy és vészárapasztó azonban állandó mesterséges elemként jelenik meg.

A globális éghajlatváltozás következtében, várhatóan a területen a hőmérséklet emelkedése mellett a csapadék időbeni eloszlásának szélsőségesebbé válása is várható, ami fokozza egyrészt a rendkívül csapadékos, másrészt a vízhiányos aszályos időszakok előfordulásának valószínűségét. Így a tározó területén a villámárvizes időszakok mellett, az azt követő időszakokban valószínűleg számottevően nő az aszályhajlam is.

A vízvisszatartáson alapuló tájgazdálkodásnak (területhasználati és művelési módoknak) hozzá kell járulnia a hasznosítható vízkészletek mennyiségi és minőségi megőrzéséhez, a talajok vízgazdálkodásának javításához, a területen keletkező, illetve a területre be- és onnan kivezetett vizek minőségének megőrzéséhez.

A tájhasználatok jobb alkalmazkodóképessége várható az árvízi vésztározási funkcióhoz kapcsolódóan. A tájhasználatok változtatása javítja a klímaváltozáshoz kapcsolódó az alkalmazkodó képességét a kistérségnek, a kiépítendő rendszer, pedig a vízkormányzáson keresztül az árvízi biztonságot javítja.

A táj kisebb sérülését eredményező vízháztartási és vízgazdálkodási rendszer lehetővé teszi a kistáji vízháztartás egyensúlyának javítását, illetőleg helyreállítását a táj megfelelő működéséhez szükséges helyreállított vízrendszer révén. A jelenleg szinte teljes mértékben szabályozottan levezetett vizek megőrzésével a tározó terület hozzájárul a várható villám árvízkarok mérsékléséhez.

Az előzőekben elmondottak alapján a különböző nézőpontokból vizsgálva a tájképet meghatározó értékelési szempontok tekintetében várhatóan nem fog tájhasználati konfliktust okozni.



### 5.3.4. A tájvédelmi hatásterület meghatározása

A tervezett tározó Kupa és Felsővadász község határában, a Vadász-patak völgyébe tervezett völgyzárógáttal kerülne kialakításra. A tározó jelentős nagyságú záportározási kapacitással valósítható meg. A Vadász-patakon érkező árvizek visszatartását biztosítja.

A *Természetvédelem. Tájak esztétikai minősítése* c. MSZ 20372:2004 Magyar Szabvány (a továbbiakban: Szabvány) meghatározása szerint a táj a földfelszín térben lehatárolható, jellegzetes felépítésű és sajátosságú rész, a rá jellemző természeti értékkel és természeti rendszerekkel, valamint az emberi kultúra jellegzetességeivel együtt, ahol kölcsönhatásban találhatók a természeti erők és a mesterséges (ember által létrehozott) környezeti elemek. A tájalakítás olyan intézkedések, tevékenységek összessége, amelyek a táj állapotát megváltoztatják.

Minden beruházás esetében vizsgálnunk kell, hogy hogyan tudjuk a tervezett beruházás esetében elvégezni a tájba illesztést, ami az építményeknek és a létesítményeknek a táji adottságokhoz igazodó elhelyezése és kialakítása, amely magában foglalja a létesítmény, az építmény elhelyezésére alkalmas terület meghatározását, az esztétikai megjelenést kedvezően befolyásoló kialakítását (táji adottságokhoz illő forma-, anyag- és színhasználat), illetve a létesítmény, építmény környezetének rendezését.

Tájvédelmi szempontból hatótényezőnek tekinthetők a völgyzárógát és árapasztó kialakítása, a földmunkával járó töltés építés és egyéb tervezett beavatkozások (pl. növényirtás, növénytelepítés).

A táj érzékelése a néző helyzetétől függően különböző távolsági zónákra osztható, nevezetesen, hogy honnan nézik a feltáruló látványt, egy nyomvonalról, mozgás közben, vagy egy helyhez kötött kilátópontról. A látótávolság a mindenkori klimatikus viszonyoktól is függő tájkép éles beláthatósága.

A táj funkcionális, ökológiai és vizuális egységet alkot, így a táj esetében értendő hatásterület a többi környezeti elem tekintetében felmerülő hatásterülettel együttesen, vagy azoktól bizonyos mértékig eltérően határozható meg.

Tájvédelmi szempontból **közvetett hatásterületnek** tekintjük a tájképi/vizuális hatásterületet. Tájképi hatásterület az a frekvenciált nézőpontnak tekinthető tájrészlet, ahonnan a tervezett beavatkozás legalább *középtérben* jelenik meg, vagyis a Szabvány szerint ez a tér 1 km-től 5 km-ig tart, ahol egészen tiszta és páramentes időben a táj jellemző formái felismerhetők. A Szabvány alapján a beruházás által érintett területtől haladva 300 m-ig *közvetlen előtérrel* beszélünk, ahol a táj részletei még jól megkülönböztethetők, valamint *előtérnek* számít a 300 métertől 1 km-es távolság, ahol a részletek még megkülönböztethetők. Frekvenciált nézőpontnak pedig azokat a helyszíneket tekintettük, ahol tartós emberi tartózkodás jellemző (pl. lakóterületek, településszegély, főbb közlekedési utak).

- északi irányban: ~400 m, (település és erdőtakarás)
- déli irányban: ~300 m, (terepadottságok, település)
- keleti irányban: ~500 m, (terepadottságok, erdő)
- nyugati irányban: ~200 m, (terepadottságok, erdő)

Tájvédelmi szempontból mindazon terület közvetett hatásterület, ahol az aktuális tájhasználati módokban, ökológiai kapcsolatrendszerben, illetve a tájkép megjelenésében változás várható. Ennek tükrében a tájvédelmi hatásterület összességében, azokra a területekre terjed ki, ahonnan a tározó, illetve tervezett völgyzárógát kapcsolódó létesítményeivel együtt látható, illetve a becsült hatások által érintett, értékes tájalkotó elemek, egyedi tájértékek állapotában változás várható. A láthatóság érvényesülése a létesítmény elemeinek és a szemlélőnek a tengerszint feletti magasságtól, a lejtők hajlásától, hosszától és a hegy-völgy formációk jellegétől függ. A láthatóságot, az át-, a ki- és a rálátást a geomorfológiai adottságok mellett a borítottság, a használati mód és a beépítettség határozza meg. A közvetett hatásterület részét képezik továbbá az építkezés során ideiglenesen használt szállítási útvonalak, a depóniák és az üzemi területek.

A domborzati viszonyok miatt a középtér egyes látószögekből kisebb lesz, mint 5 km.

Tájvédelmi szempontból **közvetlen hatásterületnek** tekintjük a tervezett völgyzárógát által érintett földrészletek kisajátítási határ által érintett részét, amely egyben a tájhasználati hatásterületet képezi. A hatásterülethez tartozik a völgyzárógát építése által igénybe vett konkrét terület és a közvetlen környezet, valamint a kapcsolódó műszaki létesítmények által igénybe vett terület, ahol üzemelésével és megjelenésével hat a táji elemekre és a területhasználatra. A vízfelszín árvíz szinten 70,9 ha. A lehatárolt terület magában foglalja a megvalósuló beavatkozások, továbbá a kivitelezés során a munkagépek mozgásához szükséges területigényt, munkaterületeket, esetleges anyagdepóniák elhelyezésére szolgáló területeket. Az üzemelés (és a karbantartás) tájvédelmi szempontú hatásterülete is a közvetlen hatásterülete a létesítményeknek.

### 5.3.5. Tájvédelmi javaslatok meghatározása

---

#### 5.3.5.1. Tájba illesztés

---

Tájba illesztés az építményeknek és a létesítményeknek a táji adottságokhoz igazodó elhelyezése és kialakítása, amely magában foglalja a létesítmény, az építmény elhelyezésére alkalmas terület meghatározását, az esztétikai megjelenést kedvezően befolyásoló kialakítását (táji adottságokhoz illő forma-, anyag- és színhasználat), illetve a létesítmény, építmény környezetének rendezését.

A tájat érő változás szempontjából a legjelentősebb a tározó létesítése kapcsán építendő töltések, valamint a völgyzárógát horizonttól, vagyis a vízszintes képsíkhöz képest függőleges szögben történő eltérése határozza meg, mely a kilátásra van hatással.

Tájvédelmi szempontból a létesítmény tájba illesztését jelentős mértékben a tervezendő gyepesítés oldja meg.

A gátnak, mint művi tájalkotó elemnek, nagyon hosszú időszakra szólóan meghatározó szerepe van a tájszerkezetben. Ez a táj sokoldalú használatát elősegítő funkcionális feladat ellátása mellett egyrészt az ökológiai módosító hatásokon, másrészt a legtöbb esetben domináló tájképi megjelenésén keresztül érvényesül.

A tájba illesztés követelménye azt jelenti, hogy a tározó összhangban legyen a környező táj alapvető jellegével. Az összhang egyaránt jelenti a tájökölógiai, a funkcionális és az esztétikai harmóniát.

A tározó a völgyzárógáttal együtt egy új tájképi elemként fog megjelenni.

A különböző nézőpontokból vizsgálva a tájképet meghatározó értékelési szempontok tekintetében időszakosan jelentős módosulást fog okozni az új tájképi elem, azonban összességében megállapítható, hogy a völgyzárógát és kapcsolódó létesítményeik összeférhetetlen tájhasználati konfliktust nem okoznak.

A dombvidéki surrantók, mederlépcsők, fenékküszöbök, rézsűburkolatok beton helyett lehetőség szerint termésköből készüljenek.

Az időszakos víztározók esetében az új tájelem (vízborítás) ökológiai tájbaillesztésére annak időszakossága miatt nincs szükség.

#### 5.3.5.2. A szükséges tájvédelmi intézkedések

---

Törekedni kell a minél rövidebb szállítóutak kialakítására lehetőleg a meglévő úthálózaton.

A felvonulási útvonalakat úgy kell megtervezni, hogy a természeti és táji értékek, valamint a tájvédelmi szempontból meghatározott érzékeny területek ne sérüljenek maradandó (tartós) és visszafordíthatatlan módon. A felvonulási útvonalakkal a nem védett természeti területeket is szükséges elkerülni, melyek közül a meglévő ökológiai hálózat mentén beazonosítható élőhelyek, erdő- és gyepterületek képviselik a legnagyobb értéket.

A kivitelezés után hátramaradó rombolt felszínek (pl. munkaterületek, anyagdepóniák helyszínei, megközelítési útvonalak) rehabilitációja – tereprendezés, növénytelepítés – javasolt a tájképi és ökológiai szempontok (pl. az inváziós fajok terjedésének megakadályozása) miatt.



A kiviteli munkák kialakításához csak az elengedhetetlenül szükséges földterület vehető igénybe, a lehető legkevesebb terület növényzete sérüljön. A meglévő és megmaradó növényállomány védelméről gondolkodni kell.

Fontos szempont, hogy a műtárgyak kialakítása biztosítsa az állatok migrációját is. A kapcsolódó létesítmények (pl. útbaigazító táblák) ne okozzanak a táj szempontjából vizuális többletterhet.

Amennyiben a tervezett beruházás kivitelezése során fakivágásra van szükség, azt a fás szárú növények védelméről szóló 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelet értelmében csak fakivágási engedély alapján lehet megtenni, amelyhez fakivágási-és növénytelepítési terv készítése szükséges. A fapótlásokat a fakivágási engedélyben foglaltak szerint kell megtenni.

Az 5 m magasságot meghaladó töltés/bevágás esetén keletkező rézsű felületek kiemelt figyelmet érdemelnek tájba illesztés szempontjából, mivel ezeken a területeken jelentős, tartós beavatkozások érik a felszínt, ami a tájképet is hosszú távon befolyásolja. A magas rézsűfelületek tájba illesztését a megfelelő növénytelepítés kialakítása tudja legjobban elősegíteni, ami egyben a rézsű megkötéséhez is hozzájárul.

## 5.4. A KÖRNYEZET-EGÉSZSÉGÜGYI HATÁSOK ISMERTETÉSE

### 5.4.1. Demográfiai helyzet, tendenciák

Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a természetes fogyás az országoshoz képest egy évtizeddel később, 1992-től kezdődött el. A megye lakónépessége 2017. január 1-jén 654,4 ezer fő volt, 5,0%-kal kevesebb, mint 2012 elején. A népességszámot a születések alacsony és a halálozások magas száma mellett a vándorlási veszteség is nagymértékben csökkentette.

Borsod-Abaúj-Zemplén az ország második legnagyobb területű és második legnépesebb megyéje. Népsűrűsége 2017 elején 90 fő/km<sup>2</sup> volt, alacsonyabb az országos átlagnál (105 fő/km<sup>2</sup>). A megyét jelenleg 358 település alkotja (számuk legmagasabb a megyék között), közöttük 29 város. A megye településszerkezetét egyrészt Miskolc és vonzáskörzetének meghatározó szerepe, másrészt az aprófalvak sokasága jellemzi. 2017. január 1-jén 154 olyan község volt a megyében, ahol a lakónépesség száma nem érte el az 500 főt. Ezeken a településeken élt a megye népességének 5,6%-a.

Kupa és Felsővadász a Szikszói járáshoz tartozik. A Szikszói járás Borsod-Abaúj-Zemplén megyéhez tartozó járás Magyarországon 2013-tól, székhelye Szikszó. Területe 309,24 km<sup>2</sup>, népessége 17 501 fő, népsűrűsége 57 fő/km<sup>2</sup> volt a 2012. évi adatok szerint. Egy város (Szikszó) és 23 község tartozik hozzá.

A Szikszói járás a járásek 1983-as megszüntetése előtt is létezett. Az 1950-es megyerendezésig egyike volt Abaúj, majd Abaúj-Torna vármegye járásainak, azután pedig Borsod-Abaúj-Zemplén megyéhez tartozott, és 1962-ben szűnt meg. Területe többször változott, de székhelye mindvégig Szikszó volt.

#### *Felsővadász*

2001-ben a település lakosságának 69%-a magyar, 31%-a cigány nemzetiségűnek vallotta magát.

A 2011-es népszámlálás során a lakosok 87,5%-a magyarnak, 40,2% cigánynak, 0,6% románnak mondta magát (12,5% nem válaszolt; a kettős identitások miatt a végösszeg nagyobb lehet 100%-nál). A vallási megoszlás a következő volt: római katolikus 54,2%, református 2,9%, görögkatolikus 24,5%, evangélikus 0,2%, felekezeten kívüli 1,9% (16,1% nem válaszolt).

#### *Kupa*

2001-ben a település lakosságának 91%-a magyar, 9%-a cigány nemzetiségűnek vallotta magát.

A 2011-es népszámlálás során a lakosok 98,7%-a magyarnak, 20,4% cigánynak mondta magát (1,3% nem nyilatkozott; a kettős identitások miatt a végösszeg nagyobb lehet 100%-nál). A vallási megoszlás a következő volt: római katolikus 28%, református 44,6%, görögkatolikus 14,6%, felekezeten kívüli 3,2% (9,6% nem válaszolt).

### 5.4.2. Hatások becslése

A tevékenység hatásterületén belül lakott ingatlan nem található, a dokumentáció korábbi fejezetében ismertetett intézkedések betartása mellett.

Jelenleg három szennyezőanyagot, a finom részecskés anyagot, a nitrogén-dioxidot és a talaj menti ózont tekintik általánosan a legjelentősebbnek az egészségügyi hatások tekintetében. A hosszú távú és nagyfokú expozíció különféle egészségügyi hatásokat okozhat, a légzőszervrendszer kisebb károsodásaitól kezdve egészen a korai elhalálozásig.

A környező lakosok olyan mértékű expozíciónak nem lesznek kitéve, hogy a létesítés vagy az üzemeltetés bármilyen káros egészségügyi kockázatot jelente a számukra.

A létesítés során a környezeti hatások közül a legjelentősebb a levegőt érő hatások, ezek közül is a szálló por és a munkagépek szennyező anyagai által kiváltott terhelés.

#### Gátépítési tevékenységből

##### Kupa település

- a kialakuló maximális NO<sub>x</sub> koncentráció - 4,12 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 200 µg/m<sup>3</sup>,  
PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,11 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 50 µg/m<sup>3</sup>,  
TSPM koncentráció ~0,425 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 100 µg/m<sup>3</sup>.

##### Felsővadász település

- a kialakuló maximális NO<sub>x</sub> koncentráció - 0,08 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 200 µg/m<sup>3</sup>,  
PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,004 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 50 µg/m<sup>3</sup>,  
TSPM koncentráció ~0,04 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 100 µg/m<sup>3</sup>.

#### Anyagnyerőhelyen végzett tevékenységből

##### Kupa település

- a kialakuló maximális NO<sub>x</sub> koncentráció – 1,36 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 200 µg/m<sup>3</sup>,  
PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,188 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 50 µg/m<sup>3</sup>,  
TSPM koncentráció ~0,210 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 100 µg/m<sup>3</sup>.

##### Felsővadász település

- a kialakuló maximális NO<sub>x</sub> koncentráció - 0,11 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 200 µg/m<sup>3</sup>,  
PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,007 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 50 µg/m<sup>3</sup>,  
TSPM koncentráció ~0,105 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 100 µg/m<sup>3</sup>.

A terhelés az intézkedések nélkül sem éri el az egészségügyi határértékeket, a lakott ingatlanoknál az additív porkoncentráció nem tekinthető jelentősnek.

A létesítés során az állandó zajnak szintén káros hatásai lehetnek a beruházás környezetében élőkre, az erős hanghatás megnöveli az adrenalin-szintet, ez szűkíti az ereket és emeli a vérnyomást. Ha ez tartós, érrendszeri betegségekhez vezet, további hatások fejfájás, fáradtság, gyomorfekély.

Jelentősebb zajhatás csak a munkaterületek közvetlen környezetében várható. A védendő épületek nagy távolsága miatt a létesítési tevékenység várhatóan csak kisebb mértékű expozíciót eredményez, az egészségkárosodás kizárható.

**Sem a létesítés, sem az üzemeltetés nem jár környezetegészségügyi kockázattal.**

## 5.5. A KÖRNYEZET ÁLLAPOTÁNAK VÁLTOZÁSA MIATT VÁRHATÓ KÖZVETLEN GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI KÖVETKEZMÉNYEK BECSLÉSE

Dombvidéki területeken a lehullott csapadék a völgyfenéki területek felé mozog, ahol összegyülekezve a gyorsan távozik a területről. Az éghajlatváltozás negatív hatásainak mérséklése céljából érdemes a csapadékvizet a területen tartani, az emberi igények kielégítésére felhasználni, vagy csapadékszegény időszakban a kisvízfolyások ökológiai kisvizének pótlására fordítani. A felső vízgyűjtőkön a tározókban való vízviasszatartás javíthatja az alvízi szakaszok morfológiáját, amennyiben a vízfolyások medre természetes alakját megőrizheti, elmaradhat az árvizek befogadására alkalmas mederméret kialakítása.

A dombvidéki vízrendezés a vízgyűjtőre csapadék formájában jutó víz lehetőség szerinti legalacsonyabb kártételek melletti elvezetését, szabályozott lefolyást célzó összetett tevékenység. Magában foglalja a kisvízfolyások, patakok mederrendezését, képessé téve azokat az árvízhozamok levezetésére, az árhullámokat felfogó tározók építését, a völgyfenéki területek vízrendezését, valamint a völgyoldalak rendezését, erózió elleni védelmét.

A patakok települést, lakott területet, valamint mezőgazdaságilag művelt területeket érintő szakaszain az árhullámok elleni védelem elsősorban megelőzéssel lehetséges, ami történhet a meder megfelelő méretre történő kiépítésével vagy az árhullámok csökkentését szolgáló tározók létesítésével.

A dombvidéki vízrendezésnél különösen nagy jelentősége van a tározási, tóépítési lehetőségek kihasználásának, mivel sok esetben a települések és a különböző nagy értékű létesítmények védbiztonságának megteremtésére a beépítettség miatt más megoldás nincsen. A tározóban felfogott vízmennyiség irányítottan kerül levezetésre, figyelemmel az alatta lévő mederszakasz vízelvezető-képességére.

A dombvidéki tározók létesítése a mezőgazdasági és lakott területeket súlytó vízkár elleni védelmen túl kielégíthet egyéb társadalmi igényeket is, úgymint a talajvédelem (eróziós károk csökkentése), természetvédelem (ideiglenes vagy állandó vízfelületek létrehozása, ökológiai vízigény biztosítása), ivóvízigény, energiatermelés, öntözés, halászat, horgászat, egyéb rekreációs- és sporttevékenységek stb.

A tevékenységből adódóan árvízi biztonság javul, a villámárvizek gyakoriságának növekedéséből eredő kedvezőtlen hatásokat a beruházás részben mérsékelni tudja. A településeken tapasztalt vízkáresemények megszűnésével várhatóan a települési ingatlanok értékcsökkenése továbbra nem várható.

A zöld tározó gazdaságilag is sok előnnyel jár. A szürke-infrastruktúra beruházások rendszerint nagyléptékű földmunkát és technológiai alapú megoldásokat igényelnek, melyek költségesek. Emellett üzemeltetésük és karbantartásuk is költséges és szakértelmet követel, illetve tervezésükhöz, előkészítésükhöz sok idő szükséges, továbbá rendszerint csak egy feladatot képesek ellátni, és járulékos hasznaik nincsenek.

## 5.6. BALESET-, ÜZEMZAVAR-KOCKÁZAT MÉRTÉKÉNEK BEMUTATÁSA

### 5.6.1. Létesítés

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 és a tereprendezés során képződő porról elmondható, hogy ezek mérgezőek is lehetnek, fokozottan tűz- és robbanásveszélyesek, az élő és épített környezetre gyakorolt hatásuk például tüzek és robbanások energia-transzportja révén valósul meg.

#### 1. Veszélyek és a kockázatoknak kitett személyek azonosítása

Veszélyek számos tényezőtől adódhatnak, ezért a kockázatértékelés során a lehető legtöbb vonatkozó tényezőt figyelembe kell venni.

Munkavégzés:

kézi anyagmozgatás, rossz egyéni munkamódszer, túlzott igénybevétellel járó fizikai munka, egyéni védőeszköz használatából származó többletterhelés.

Fiziológiai, idegrendszeri és pszichés tényezők:

- nehéz fizikai munka, nagy koncentrációt igénylő munka,
- túl intenzív vagy monoton munka, egyedül vagy elszigetelten végzett munka,

- feladatok, munkafolyamatok vagy munkavégzés szervezési hiányosságából adódó pszichés terhelés (összehangolatlanság, tisztázatlanság vagy áttekinthetetlenség, túl sok vagy túl kevés információ),
- felelősség, döntési helyzetek, időkényszer, konfliktushelyzetek, érzelmi megterhelés, emberi kapcsolati tényezők.

Kockázatos műveletek	Kockázatos helyzetek okai
közterületen a forgalom korlátozása, munkaterületek lehatárolása	hatókörben tartózkodók (érintett közterületen közlekedők) figyelmetlen vagy fegyelmezetlen magatartása
közlekedés	elütés, megbotlás, elcsúszás, beesés veszélyei; uszályok sérülése, elsüllyedés
munkaeszközök: gépek, berendezések használata	munkaeszközök nem megfelelő használatából, műszaki állapotából adódó veszélyek
anyagmozgatás	lecsúszás, ráesés, veszélyei, személyi sérülések
gépi földmunkák	bedőlés, rádőlés, omlás veszélyei; leesés, beesés veszélyei; kézi- és gépi anyagmozgatás veszélyei; idegen anyag (robbanószer, lőszer); ismeretlen vezeték, idegen vezeték sérülése (megsértése, elvágása) és az ebből adódó havária-helyzet
vegyi anyagok/készítmények használata (pl. üzemanyag)	vegyi anyag/készítmény tulajdonságaiból adódó veszélyek
szabadban történő munkavégzés	időjárási viszonyok okozta terhelés (hőguta, fagyás)

140. táblázat A kivitelezési folyamatban előzetesen várható veszélyek

## 2. A kockázatoknak kitett személyek azonosítása

A lehető legteljesebb körben számba kell venni azokat a személyeket, akiket az előzőek szerint azonosított veszélyek fenyegethetnek.

Veszélyeztetettek:

- A munkaterületen foglalkoztatott munkavállalók (gépkezelők), akik a veszéllyel járó munkafolyamatokat ténylegesen végzik, illetve ott tevékenykednek (például irányítják és/vagy ellenőrzik azt.)
- Azon munkavállalók, akiknek a munkája nem közvetlenül kapcsolódik az adott munkaterületen folyó tevékenységhez, vagy olyan személyek, akik nem munkavállalóként kerülhetnek a munkavégzés hatókörébe. Ilyenek lehetnek a biztonsági szolgálatok alkalmazottai, szállítók, veszélyhelyzeti szolgáltatók (mentők, tűzoltók, rendőrség).

## 3. A kockázatok értékelése

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

Sérülés súlyossága Bekövetkezés valószínűsége	Kisebb személyi károsodás	Jelentősebb személyi károsodás	Súlyos személyi károsodás
valószínűtlen	a szállító járművel sérülése, elsüllyedés	vegyi anyag/készítmény tulajdonságaiból adódó veszélyek	a munkagépek által történő gázolás
lehetséges	ismeretlen vezeték, idegen vezeték sérülése (megsértése, elvágása) és az ebből adódó havária-helyzet	a munkagépek hatókörben tartózkodók (érintett közterületen közlekedők) figyelmetlen vagy fegyelmezetlen magatartása  idegen anyag (robbanószer, lőszer)	a munkaterületen történő megbotlás, elcsúszás, munkagödörbe történő beesés  munkaeszközök nem megfelelő használatából, műszaki állapotából adódó veszélyek  anyagmozgatás közbeni lecsúszás, ráesés, veszélyei



valószínű	időjárási viszonyok okozta terhelés (hőguta, fagyás)	-	-
elkerülhetetlen	-	-	-

141. táblázat Értékelő mátrix

#### 4. 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 be kell tartani a 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet - az Országos Tűzvédelmi Szabályzat előírásait.
- Üzemanyagot az építési területen csak az előírásoknak megfelelően szabad tárolni, és a gépek feltöltése esetén nagy gondossággal kell eljárni. Egy esetleges szennyezés esetén annak lokalizációjáról, illetve semlegesítéséről haladéktalanul gondoskodni kell.
- A munkák befejezése után a területen környezetidegen anyag nem maradhat.

Az létesítés során a váratlanul bekövetkező események kapcsán havária terv készítése kötelező.

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

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

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

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

Szennyezések megelőzése:

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

## 5.6.2. Üzemeltetés

---

Az üzemeltetés során fellépő havária helyzetek:

- a területen kialakított új állapotok fenntartására használt munkagépek meghibásodásából eredő problémák;
- műtárgyak meghibásodása, sérülése
- töltések lökésszerű terhelése,
- töltésszakadás,
- árvízhelyzet,
- felszíni víztest szennyeződése.

Az üzemeltetés során a havária helyzeteket azonnal el kell hárítani.

A veszélyek elhárításának egyik alapvető tényezője a megelőzés, preventív intézkedések fogantatása (HOLODA 2006). Ezek az intézkedések a következők:

- a különböző jogszabályok, szabványok, műszaki biztonsági szabályzatok, technológiai, kezelési és karbantartási utasítások betartása;
- az előírt szakmai képzésű és gyakorlatú személyek alkalmazása;
- a kötelező időszakos felülvizsgálatok és karbantartások elvégzése;
- a veszélyek kellő időben történő jelzésére alkalmas műszerek és eszközök kialakítása és fejlesztése;
- a kezelő és alkalmazott személyek (vezetők és beosztottak) rendszeres oktatása, továbbképzése;
- bekövetkezett kútkitörések, robbanások, tüzesetek alkalmával gyors elhárítás megvalósításával a károk csökkentése;
- a megfelelő szintű és gyakoriságú ellenőrzés.

A rendkívüli szennyezés megelőzésének legbiztosabb eszköze, ha azokat a gépeket, berendezéseket, technológiákat, folyamatokat, amelyek a környezetszennyezés potenciális veszélyét hordozzák, biztonsági védelemmel látják el, megfelelően karban tartják és felügyelik. Ezentúl nagy gondot kell fordítani a dolgozók képzésére, az erőforrások biztosítására és a szükséges és elégséges mennyiségű kárelhárítási anyagok beszerzésére.

*A megelőzés érdekében biztosítani kell az alábbi folyamatok biztonságát:*

- veszélyes anyag tárolás (A veszélyes anyagokat és a veszélyes hulladékokat anyagok minőségüknek megfelelően, a szállításhoz használt edényzetben, csomagoló anyagban kell tárolni. A tárolás körülményeit úgy kell kialakítani, hogy az esetleges megsérült edényzetből kijutó anyagok az épületből olyan úton juthassanak ki, hogy a szennyezés kezelésére lehetőség legyen.
- műtárgyak rendszerek karbantartása (rendszeres felülvizsgálat)
- a munkaterületeken belüli közlekedés (biztosítani kell a biztonságos közlekedés lehetőségét a közlekedési utak megfelelő kiépítésével és karbantartásával)

## 5.7. AZ IPARI BALESETEKNEK ÉS A TERMÉSZETI KATASZTRÓFÁKNAK VALÓ KITETTSÉGBŐL EREDŐ VÁRHATÓ HATÁSOK BEMUTATÁSA

A térség ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettsége alacsony, ezért ez a fejezet nem releváns.

A korábbi fejezetben bemutattuk, hogy a tervezett beruházás közvetlen környezetében veszélyes ipari tevékenységet nem folytatnak, ebből eredően a projekt nincs kitéve ipari balesetekből kialakuló kockázatnak.

A természeti katasztrófák közül a földrengések kockázat alacsony, és a kialakuló állapotra egy földrengés jelentős hatást nem is váltana ki.

## **6. AZ ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK VIZSGÁLATA**

Nem releváns.

## 7. KÖRNYEZETVÉDELMI INTÉZKEDÉSEK

### 7.1. A LEHETSÉGES IGÉNYBEVETTSÉGET, SZENNYEZETTSÉGET ÉS KÁROSÍTÁST MEGELŐZŐ, CSÖKKENTŐ, KOMPENZÁLÓ, ILLETVE ELHÁRÍTÓ INTÉZKEDÉSEK MEGHATÁROZÁSA

#### 7.1.1. Létesítésre és üzemeltetésre vonatkozó környezetvédelmi előírások

##### Létesítés

##### **Víz- és talaj**

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 felügyelőségnek.

##### **Zaj**

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 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében az építési kivitelezési tevékenységből zajterhelés kisvárosias beépítettségű lakóterületen 1 év alatti időtartam esetén nappal nem lehet több 65-70 dB-nél. Javasoljuk, hogy a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 13. § (1) bekezdés szerint a kivitelező kérjen felmentést a zajterhelési határértékek betartása alól a beavatkozások idejére, amennyiben lakossági panasz történik.

A szállítás is csak a nappali időszakban végezhető.

##### **Hulladék**

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

##### **Por**

A földutak és tereprendezéssel érintett felületek pormentesítő locsolása vízzel lehetséges, amely maximum egy napra biztosítja a porlekötést. A por lekötés jobb módszere a  $\text{CaCl}_2$ -oldattal történő locsolás, azonban ennek a lehetőségét az esetleges szennyezés megelőzése érdekében, valamint a felszíni víztest közelsége miatt elvetjük, pedig ez a módszer akár egy hétre is biztosítaná a pormentességet. A fentiek figyelembevételével, csapadégmentes időszakban a szállítások megkezdése előtt el kell végezni a szállítási útvonal locsolását. A locsolást megfelelő térfogatú víztartállyal rendelkező járművel végzik. A víz alacsony nyomással (0,5-0,7 bar), gravitációs úton vagy nyomásfokozó szivattyú (többlepcsős centrifugál szivattyú) segítségével jut az út felületére az ütközőlapos kifolyócsöveken keresztül. A kifolyócsövek szórásiránya vízszintes és függőleges síkban vagy szereléssel, vagy a vezetőlélsből elektro-pneumatikus úton kézzel állítható be.

A locsolásnál alkalmazott vízmennyiség 1,5-2 liter/m<sup>2</sup>.

Az intézkedés eredményeként várhatóan a poremisszió min. 75-90%-kal csökken.

##### Üzemeltetés

Az üzemeltetés csak részben releváns, mely az patakmeder és az völgyzárógát fenntartásához kapcsolódó műveletekhez kapcsolódik.

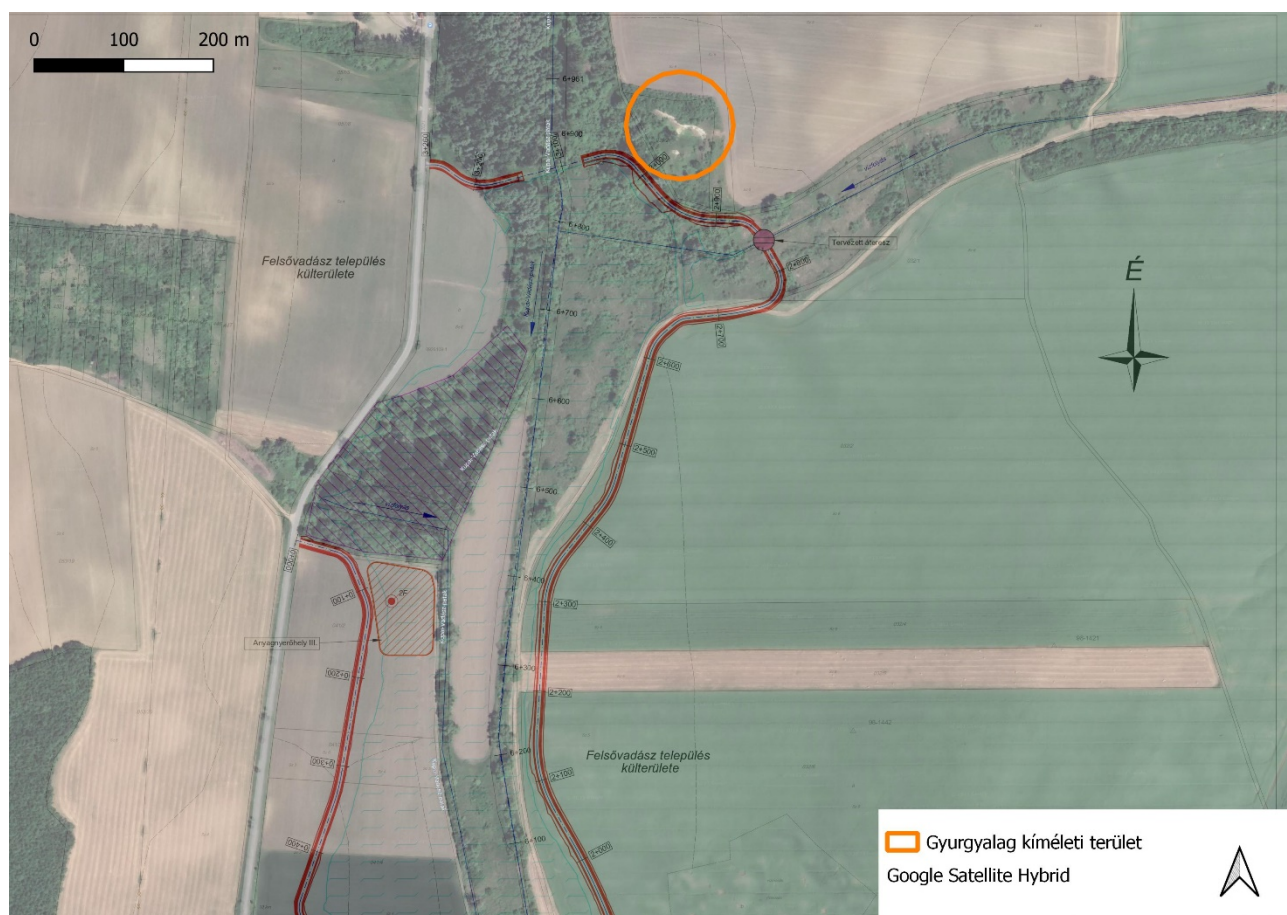


A karbantartások során keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából. A karbantartás során keletkező veszélyes hulladékok gyűjtésére a területen nem kerül sor.

### 7.1.2. Létesítésre vonatkozó természetvédelmi előírások

Javasoljuk, hogy a fásszerű növényzet (fák, bokrok) eltávolításával járó munkafolyamatokat a madarak fészkelési időszakán kívül (augusztus 15. – március 15. között) végezzék el, így minimalizálható a fészkelők sérülésének és közvetlen pusztulásának a veszélye. A fészkelési és fiókanevelési időszak kivételével az érintett fajok vagy nem tartózkodnak a területen (pl. telelési időszakban afrikai telelőterületükön tartózkodnak), vagy pedig röpképes egyedek (pl. vonulás, telelés, vagy fészkelés utáni kóborlás időszakában), így képesek a zavaró hatásokra elkerülő magatartással reagálni.

A beavatkozási terület északkeleti részének szomszédságában található egy gyurgyalagtelep. A fokozottan védett faj költésének zavartalansága érdekében javasoljuk, hogy a telep 60 méteres körzetében (az alábbi ábrán látható övezeten belül) május 1. és augusztus 31. között semmilyen munkát ne történjen, ezt a területet ne érintse semmilyen organizáció, ideiglenes deponálás, tárolóhely kialakítása, közlekedés.



120. ábra A kíméletre javasolt terület térbeli elhelyezkedése

Kíméletre javasolt terület sarokponti EOV X koordinátája	Kíméletre javasolt terület sarokponti EOV Y koordinátája
788740	336941
788720	336897
788674	336882
788632	336905
788622	336953
788650	336992

788698	336998
788734	336965

142. táblázat Kíméletre javasolt terület sarokponti EOY koordinátái

### 7.1.3. Üzemelésre vonatkozó természetvédelmi előírások

A kivitelezést követő első öt évben az üzemelési fázisban javasolt az újonnan kialakított töltések, és egyéb a kivitelezés során bolygatással érintett területek rendszeres, évi legalább kétszeri, szükség esetén háromszori mechanikus módszerekkel (kaszálás, szárzúzás) történő gyommentesítése, mivel azokon nagyobb arányban jelenhetnek meg és terjedhetnek olyan inváziós, sok esetben idegenhonos növényfajok, melyek a szomszédos, jó természetességű élőhelyekre is degradáló hatással lehetnek.

## 7.2. A KÖRNYEZETET ÉRŐ HATÁSOK MÉRÉSÉNEK, ELEMZÉSÉNEK MÓDJA A TEVÉKENYSÉG FOLYTATÁSA SORÁN

### 7.2.1. Létesítés

#### Zajvédelmi monitoring

A létesítés során lakossági panasz esetén előre be nem jelentett zajmérés végrehajtásával lehet ellenőrizni a rendeletekben foglalt zajvédelmi határértékeknek való megfelelést.

### 7.2.2. Üzemeltetés

Az üzemeltetés várhatóan nem okoz olyan mértékű környezetterhelést levegőtisztaság-, zaj- és felszín alatti vízvédelmi szempontból, hogy annak monitoringozására legyen szükség.

## 7.3. AZ UTÓELLENŐRZÉS MÓDJA A TEVÉKENYSÉG FELHAGYÁSÁT KÖVETŐEN

A tevékenység felhagyása nem releváns.

## **8. ERDŐ IGÉNYBEVÉTEL**

Erdő igénybevételének minősül az erdő mezőgazdasági művelésbe vonása, termelésből való kivonása, időleges igénybevétele és rendeltetésszerű használatát akadályozó létesítmény elhelyezése ill. tevékenység gyakorlása.

A tervezett beruházás az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. tv. (Evt.) 6. § (1) bekezdés a) pontja szerinti erdőnek minősülő, az Országos Erdőállomány Adattárban nyilvántartott erdőterületeket nem érint, erdő igénybevétel nem várható.

## 9. EGYÉB ADATOK

### 9.1. A KÖRNYEZETI HATÁSTANULMÁNY ÖSSZEÁLLÍTÁSÁHOZ FELHASZNÁLT ADATOK FORRÁSA

Az alaplégszennyezettség meghatározásához használt alapadatok forrásai:

- Meteorológiai adatok –Lakes Environmental Software adatszolgáltatása

Talajvédelem: MTA TAKI AGROTOPO adatbázisa

Talajmechanika, talajvíz:

OKIR Térkép áttekintő:

<http://webgis.okir.hu/BASE/?>

[mapper=FEVISZ02&ktj=100358738&targyev=2015&order\\_by=TARGYEV&dir=ASC](http://webgis.okir.hu/BASE/?mapper=FEVISZ02&ktj=100358738&targyev=2015&order_by=TARGYEV&dir=ASC)

MBFSZ térképei: <https://map.mbfisz.gov.hu/>

A területen végzett talajmechanikai fúrások adatai.

Alaptérképek forrása:

<https://ekoizmu.e-epites.hu/alkalmazas/lakossag/menu/terkep/tajekoztatas>

<http://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu>

A legfontosabb a környezeti hatástanulmányban alkalmazott módszerek és szabványok

Levegőtisztaság-védelem

Felületi forrás esetén alkalmazott modell adatai: AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással

Vízminőség-védelem (létesítés hatásainak vizsgálata során)

Vertikális terjedés (elérés) számítása egydimenziós analitikus modellel (Ogata):

$$C(L,t) = \frac{C_0}{2} \left( \operatorname{erfc} \left( \frac{L - v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) + \exp \left( \frac{v_x \cdot L}{D_L} \right) \cdot \operatorname{erfc} \left( \frac{L + v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) \right)$$

C (L,t): L távolságban t idő elteltével előálló koncentráció (mg/l)

C<sub>0</sub>: a szennyező anyag kezdeti koncentrációja (mg/l)

L: távolság a szennyező forrástól (m)

v<sub>x</sub>: síkszivárgási sebesség (m/d)

D<sub>L</sub>: longitudinális diszperziós koefficiens (m)

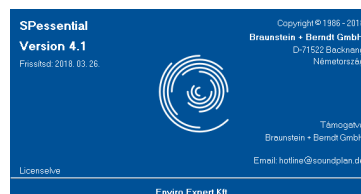
t: a szennyezési eseménytől eltelt idő

### Zajvédelmi hatások becslése

Az egyenértékű zajszint számítása

A zajterjedés számítását a német SoundPLAN essential 4.1 számítógépes programmal készítettük.

Szállításból eredő zaj: A járulékos forgalom okozta zajterhelést a stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek részletes szabályairól szóló 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet 2. számú melléklete alapján meghatároztuk meg.



### Élővilágvédelem

A felmérések részletes leírását az adott fejezetben, élőlénycsoportonként mutattuk be.

## 9.2. A FELHASZNÁLT TANULMÁNYOK LISTÁJA

Környezetvédelem:

- 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről
- 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
- 14/2001. (V.9.) KöM-EÜM-FVM egy. rendelet a légszennyezettségi határértékekről, a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet a szállítási tevékenység okozta zajterhelést a stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek részletes szabályairól
- 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről
- 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
- 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
- 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
- 1155/2016. (III. 31.) Korm. határozat Magyarország felülvizsgált, 2015. évi vízgyűjtő-gazdálkodási tervéről
- 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
- 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.

- MSZ 15036:2002 számú szabvány
- ÚT 2-1.302:2000 számú ütiügyi műszaki előírás
- Szlavik et al. (2016): Vízgazdálkodás
- Nemzeti Vízstratégia (Kvassay Jenő Terv) (2017)

#### Élővilág-védelem:

AMBRUS A., DANYIK T., KOVÁCS T. & OLAJOS P. (2018): Magyarország szitakötőinek kézikönyve. Magyar Természettudományi Múzeum, Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., Budapest. 290 pp.

ASKEW, R. R. (1988): The Dragonflies of Europe. – Harley Books, Martins, 291 pp.

AUKEMA, B. & RIEGER, C. [eds.]. (1995). Catalogue of the Heteroptera of the Palearctic Region, Volume 1. – The Netherland Entomological Society, Amsterdam, i-xxvi + 1-222.

Báldi A., Moskát Cs. & Szép T. 1997: Nemzeti Biodiverzitás-Monitorozó Rendszerek IX. Madarak. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. 81 pp.

BAUERNFEIND, E. (1994): Bestimmungsschlüssel für die Österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 1. Teil. – Wasser und Abwasser, Suppl. 4/94: 5-92.

BAUERNFEIND, E. (1995): Bestimmungsschlüssel für die Österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 2. Teil. – Wasser und Abwasser, Suppl. 4/94: 5-90.

BENEDEK P. (1969): Heteroptera VII. In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae) XVII/7. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 86 pp.

BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KUN A. (2011) [szerk.]: Magyarország Élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNER 2011. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, p. 439.

Czabán, D. (2014): Eurázsiai hód. In: Haraszthy, L. [szerk.]: Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. Pro Vértés Közalapítvány, Csákvár, p. 687-689.

Csabai Z. (2015): Négypúpú karmosbogár – *Macronychus quadrituberculatus* P.J.W. Müller, 1806. In: A Körös–Maros Nemzeti Park természeti értékei II. A Körös–Maros Nemzeti Park Állatvilága – Gerinctelenek., Publisher: Körös Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Editors: Deli T., Danyik T., pp.130-131.

CSABAI, Z. (2000): Vízibogarak kishatározója I. – Vízi Természet- és Környezetvédelem sor., 15. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 277 pp.

CSABAI, Z., GIDÓ, ZS., SZÉL, GY. (2002): Vízibogarak kishatározója II. – Vízi Természet- és Környezetvédelem sor., 16. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 204 pp.

Demeterné Bera M. (2007): Eurázsiai hód. In: Bihari Z., Csorba G., Heltai M. (2007): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest. p: 152-154.

DREYER, W. (1986): Die Libellen. – Gerstenberg Verlag, Hildesheim, 219 pp.

EGGERS, T. O., MARTENS, A. (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. – Lauterbornia 42: 1-68. Dinkelscherben.

ENGLONER, A. 2012. Alternative ways to use and evaluate Kohler's ordinal scale to assess aquatic macrophyte abundance. Ecological Indicators 20: 238–243.

Garai A. & Szabó S. (2003): Adatok a Rakaca -partvidék ízeltlábú faunájához. In: Endes M. (szerk.): A Rakac-patakvidék természeti képe. DE TTK Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék. Debrecen, Calandrella XII: 115-116.

Gardiner, T., Hill, J., Chesmore, D. (2005). Review of the Methods Frequently Used to Estimate the Abundance of Orthoptera in Grassland Ecosystems. – Journal of Insect Conservation 9: 151-173. DOI: 10.1007/s10841-005-2854-1.

GERKEN, B., STEINBERG, K. (1999): Die Exuvien Europäischer Libellen (Insecta, Odonata). – Verlag und Werbeagentur, Höxter, 354 pp.

- HALASI-KOVÁCS, B., ERŐS T., HARKA, Á., NAGY, S. A., SALLAI, Z., TÓTHMÉRÉSZ, B. 2009b: A magyarországi folyóvíztestek halközösség alapú minősítése. *Pisces Hungarici* 3: 47-58. p.
- HALASI-KOVÁCS, B., ERŐS, T., HARKA, Á., NAGY, S. A., SALLAI, Z. 2009a: Összefoglaló jelentés a KEOP8 és KEOP5 projekt KERETÉN belül végzett munkáról: Halak. Kézirat, 98. pp.
- HARKA Á., SALLAI Z. 2004: Magyarország halfaunája. NIMFEA Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, pp. 269.
- Harz, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag. 494 p.
- Harz, K. (1969): Die Orthopteren Europas / The Orthoptera of Europe. The Hague, Dr. W. Junk N. V. 749 p.
- Harz, K. (1975): Die Orthopteren Europas / The Orthoptera of Europe. The Hague, Dr. W. Junk B. V. 939 p.
- HOFFMANN, J. (1963): Faune des Amphipodes du Grand-Duché de Luxembourg. – Musée D'histoire Naturelle, Luxembourg, 1-128.
- JANSSON, A. (1986): The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. – *Acta Entomologica Fennica* 47: 1–94.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő. 616 old.
- Korsós Z. (1997): NEMZETI BIODIVERZITÁS-MONITOROZÓ RENDSZER VIII. KÉTÉLTŰEK ÉS HÜLLŐK. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM, BUDAPEST. ISBN 963 7093 51 6
- KOVÁCS T. & NÉMETH T. (2010): Ritka szaproxilofág bogarak Magyarországról (Insecta: Coleoptera). – *Folia historico-naturalia Musei Matraensis* 34: 133–139.
- KOVÁCS T. & NÉMETH T. (2012): Ritka szaproxilofág álpattanóbogarak, pattanóbogarak és lárváik a Mátra és a Bükk területéről (Coleoptera: Cerophytidae, Elateridae) – *Folia historico-naturalia Musei Matraensis* 36: 19–28.
- KOVÁCS T., MAGOS G. & URBÁN L. (2009): Ritka és természetvédelmi szempontból jelentős rovarok (Insecta) a Mátra és Tarnavidék területéről. – *Folia historico-naturalia Musei Matraensis*, 33: 211–222.
- KOVÁCS T., MAGOS G. & URBÁN L. (2010): Ritka és természetvédelmi szempontból jelentős rovarok (Insecta) a Mátra és Tarnavidék területéről II. – *Folia historico-naturalia Musei Matraensis*, 34: 181–195.
- KOVÁCS T., MAGOS G. & URBÁN L. (2012): Ritka és természetvédelmi szempontból jelentős bogarak (Coleoptera) a Mátra és a Bükk területéről. – *Folia historico-naturalia Musei Matraensis*, 36: 31–41.
- LANSZKI, J. (2014): Vidra. In: Haraszthy, L. [szerk.]: Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, p. 704-708.
- LUKÁCS B. A., BARANYAINÉ NAGY A., PAPP B. (2015): Módszertani útmutató a Makrofiton élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához. – Kézirat, 32 pp.
- MERKL O. & KOVÁCS T. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VI. Bogarak. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 35 pp.
- MME Nomenclator Bizottság 2008: Magyarország madarainak névjegyzéke. Nomenclator avium Hungariae. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest. 278 p.
- Molnár Cs, Molnár Zs, Barina Z, Bauer N, Biró M, Bodoncz L, Csathó A. I, Csiky J, Deák J. Á, Fekete G, Harnos K, Horváth A, Isépy I, Juhász M, Kállayné Szerényi J, Király G, Magos G, Máté A, Mesterházy A, Molnár A, Nagy J, Óvári M, Purger D, Schmidt D, Sramkó G, Szénási V, Szmorad F, Szollát Gy, Tóth T, Vidra T, Virók V (2009) Vegetation-based landscape regions of Hungary. *Acta Botanica Hungarica* 50 (Suppl.): 47-58.
- Nagy L. (1982): Contributions to the knowledge of the fauna of Hungarian Orthopteroidea I. (Saltatoptera, Dermaptera, Mantodea, Blattoptera). Kézirat, Budapest. 33 p.
- Nagy, A., Rácz, I. A. (2007): A hazai Orthoptera fauna 10 x 10 km-es UTM alapú adatbázisa. In: Kövics, G. & Dávid, I., ed./eds.: 12. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum előadások - Proceedings. Debreceni Egyetem, Debrecen. 189-198 p.
- Nagy, A., Sólmos, P., Rácz, I. A. (2007): A test on the effectiveness and selectivity of three sampling methods frequently used in orthopterological field studies. *ENTOMOLOGICA FENNICA* 18: 149-159.
- NESEMANN, H. (1997): Egel und Kriebel Österreichs. Sonderheft der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, Rankweil, 1-104.
- NEUBERT, E., NESEMANN, H. (1999): Annelida, Clitellata: Branchiobdellida, Acanthobdellida, Hirudinea. Süßwasserfauna von Mitteleuropa - Band 6/2. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 1-178.

- PÓCS T. (1981) Növényföldrajz. In: HORTOBÁGYI, T., SIMON, T. (eds.) Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- RÁCZ, I. A. (1998): Biogeographical survey of the Orthoptera Fauna in Central Part of the Carpathian Basin (Hungary): Fauna types and community types. *Articulata* 13(1): 53-69.
- RAUSER, J. (1980): Rád Posvatky - Plecoptera. - In: ROZKOSNY, R. (ed.): Klic vodních hmyzu. Akademie-Verlag Prag., 86-132.
- RICHNOVSZKY, A., PINTÉR, L. (1979): A vízicsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. - *Vízügyi Hidrobiológia* 6: 206 p.
- SAVAGE, A. A. (1989): Adults of the British Aquatic Hemiptera Heteroptera: a key with ecological notes. – *Scient. Publ. Freshwat. Biol. Ass.* 50, 173 pp.
- Schaumburg, J., C. Schranz, D. Stelzer, G. Hofmann, A. Gutowski, J. Foerster. 2006. Instruction Protocol for the ecological Assessment of Running Waters for Implementation of the EU Water Framework Directive: Macrophytes and Phytobenthos. Bavarian Environment Agency, 121.
- Schaumburg, J., C. Schranz, D. Stelzer, G. Hofmann. 2007. Action Instructions for the ecological Evaluation of Lakes for Implementation of the EU Water Framework Directive: Makrophytes and Phytobenthos. Bavarian Environment Agency, 69.
- SOÓS Á. (1963): Heteroptera VIII. In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae) XVII/8. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 49 pp.
- SUNDERMANN, A., LOHSE, S. (2004): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Zweiflügler (Diptera) in Anlehnung an die Operationelle Taxaliste für Fließgewässer in Deutschland. In: Haase, P. & A. Sundermann (2004): Standardisierung der Erfassungs- und Auswertungsmethoden von Makrozoobenthosuntersuchungen in Fließgewässern. Abschlussbericht zum LAWA-Projekt O 4.02.
- TACHET, H., RICHOUX, P., BOURNAUD, M., USSEGLIO-POLATERA, P. (2000). Invertébrés D'eau Douce. Systematique, Biologie, Ecologie. Paris
- VIGNEUX, E. (1981): Détermination rapide des écrevisses. – *Bulletin Français de Pisciculture* 281: 185-210.
- WARINGER, J., GRAF, W. (1997): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven: unter Einschluss der angrenzenden Gebiete. - Wien: Facultas-Univ. Verl., 1-287.

Internetes oldalak:

[http://birding.hu/index.php?page=magyarorszag\\_madarai&lap=40](http://birding.hu/index.php?page=magyarorszag_madarai&lap=40) (Letöltés: 2020.05.31)

### 9.3. ADATOKNAK, AMELYEK TÖRVÉNY ÉRTELMÉBEN ÁLLAM- VAGY SZOLGÁLATI TITOKNAK MINŐSÜLNEK

Nem releváns.

### 9.4. A KÖRNYEZETI HATÁSTANULMÁNY MELY RÉSZÉIRE VONATKOZNAK A SZELLEMI ALKOTÁS VÉDELMEHEZ FÜZŐDŐ JOGOK

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

## 10. KÖZÉRTHETŐ ÖSSZEFOGLALÓ

### 10.1. A TEVÉKENYSÉG LÉNYEGÉNEK ISMERTETÉSE

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság a vízügyi igazgatóságok bevonásával 2014-ben felülvizsgálta a dombvidéki és síkvidéki tározók helyzetét és a dombvidéki és síkvidéki területek víztározási lehetőségeit, mely során 447 db sík- és dombvidéki tározási lehetőségről készült nyilvántartás. A nyilvántartás pontosításához 2016-ban 9 potenciális tározási lehetőség tanulmányterve készült el, 2017-ben és 2018-ban további 10-10 db tározó tanulmánytervét készítette el a VIZITERV ENVIRON Kft.

Az Öntözésfejlesztési Stratégia megalkotásáról szóló 1744/2017. (X. 17.) kormányhatározat 3. pontja értelmében a vízügyi igazgatóságok 2018. január 31-ei határidővel felülvizsgálták és kiegészítették a fenti tározási lehetőségeket, megvizsgálták továbbá a kettősműködésű rendszerek, valamint a belvízrendszerek üzemeltetését a védekezés fenntartása és a víz visszatartása és tározása érdekében. Ennek eredményeként jelenleg 39 db meglévő tározó fejlesztését és 77 db új tározó létesítését tekintik öntözésfejlesztési szempontból megalapozottnak és vizsgálandónak.

Az tervezett Kupai tározó, a Kupai-Vadász-patak 4+438 km szelvénye, a Cserehát lankás, lágyvonalú dombvidéken Kupa és Felsővadász települések között. A patakmeder feliszapolódott, a parti sáv növényzettel benőtt, a tározóterületen jelenleg szántó művelés folyik. A domboldalak felszínét általában vízzárónak tekinthető homokos, löszös nyiroktalajok takarják, a völgyfenéken patakhordalék és réti agyag található. A talajok vízzáróak, tározó kialakítására kedvező feltételek adóttak.

A Kupai tározó kialakítására irányuló tevékenység a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 3. számú mellékletében szerepel (122. Duzzasztómű vagy tározó 1 millió m<sup>3</sup> duzzasztott, illetve tározott vízmennyiségtől), tehát tevékenység megkezdése előtt előzetes vizsgálat lefolytatása szükséges.

A Kupai tározó tervezett teljes térfogata árvízi túlduzzasztási szinten – 1.705. 694 m<sup>3</sup>

A vízfolyásrendezési munkák volumenét tekintve a várható hatás jelentős, ezért a környezethasználó közvetlenül kéri a környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatását, melyre a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 1.§ (5) bekezdése ad lehetőséget. A rendelet szerint a környezethasználó kérelmére a környezetvédelmi hatóság – előzetes vizsgálati eljárás nélkül – környezeti hatásvizsgálati eljárást folytat le, ha a környezethasználó olyan tevékenység megvalósítását tervezi, amely a 3. számú mellékletben szerepel.

A tervezett Kupai tározó méretezését – a hegy- és dombvidéki területek vízrendezésében betöltött jelentősége miatt – a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendeletnek megfelelően, az 1 %-os valószínűségű (100 éves visszatérési idejű) árvízhozam figyelembevételével kell meghatározni. A területre elvégzett hidrológiai modellezések alapján a tervezett tározó az alábbi műszaki paraméterekkel fog rendelkezni.

A tervezett tározó zöld tározó lenne, elsődlegesen vízkárelhárítási céllal. A védendő terület (település) felett épített tározó alkalmas az előre meghatározott mértékű árvízcsúcs csökkentésére, miáltal az alatta fekvő terület árvízi biztonsága a vízfolyás medrének bővítése nélkül fokozható. Továbbá a tározó hordalék visszatartó képessége árvízi időszakban az alsó mederszakaszt jórészt mentesíti a hordaléktól, így azon a szakaszon csökken a fenntartásra fordítandó munkamennyiség. Egy völgyzárógátas tározó a kisvízfolyáson érkező esetleges szennyezések bizonyos mértékű lokalizálására, a sikeres kárelhárítás megvalósítására is alkalmas.

#### A tározó várható főbb műszaki adatai:

Völgyzárógát helye:	Kupai-Vadász-patak 4+438 km
Vízgyűjtőterület:	31,71 km <sup>2</sup>
Patak Q <sub>1%</sub> vízhozama:	45,75 m <sup>3</sup> /s
Völgyzárógát hossza:	345 m

Gáttérfogat:	87 500 m <sup>3</sup>
Koronasztint:	158,50 mBf
Tározó maximális vízszintje (MÁSZ):	155,40 mBf
Tározó maximális vízszinthez tartozó térfogata:	1 705 694 m <sup>3</sup>
Vízfelszín árvízi szinten:	71 ha

A tervezett tározó kialakításához völgyzárógátat, központi műtárgyat és vészárapasztót kell kialakítani. A tározó alatt lakott területek húzódnak, így a maximális biztonság eléréséhez a tározó baloldali bekötésénél vészárapasztó elhelyezése szükséges.

A vészárapasztó a völgyzárógát testébe épül be, a tározó felőli oldalon a küszöbszintje (157,0 mBf). Hidraulikai méretezése a széles küszöbű bukóéval (Cipoletti) azonos. Vízszállító képessége 24,55 m<sup>3</sup>/s.

A szükséges műtárgy egy kőburkolattal stabilizált vészárapasztó, mely csak akkor lép működésbe, ha a katasztrofális mértékű árvíz a tározóban a mértékadó árvízszintet meghaladja. Kialakításának szükségessége elsősorban katasztrofális helyzetekben, jégzajlás, hordalékszállítás esetén az árapasztó bukóél esetleges nyílásszűkületek lehet indokolt. Így a katasztrofális árvíz szélsőséges helyzetben sem tudja a gátat meghágni. A gátépítéshez szükséges, az anyaggyerő helyekről kitermelt földanyag mennyisége várhatóan 87.500 m<sup>3</sup>. A potenciális anyaggyerőhelyeket a tározó területén jelölték ki.

## 10.2. A HATÁSFOLYAMATOK ÉS A HATÁSTERÜLETEK BEMUTATÁSA

A létesítés idején a területen folytatott építőipari munkákból adódóan számíthatunk nagy számú hatótényező megjelenésére.

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

Az 1. fázis a területelőkészítés, a 2. fázis az műtárgyak kialakítása. A várható hatótényezők az első és a második fázisban megegyeznek.

Az építkezéshez használt munkagépek általában dízel üzeműek, melyek egyrészt nagy mennyiségű légszennyező anyagot juttatnak ki a levegőbe, másrészt jelentős zajt bocsátanak ki. A terület előkészítése, a területfeltöltés és a töltésépítés során jelentős mennyiségű talaj megmozgatására (humuszleszedés, alapozás, tömörítés) kerül sor, mely kiporzást eredményez.

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

A kiporzás során a levegőbe jutó szálló és ülepedő por a légáramlatokkal nagy területekre juthatnak el, és ezen területeken a légszennyezettségi határérték túllépését eredményezhetik.

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



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

Az építési munkák során normál üzemi körülmények között sem a felszíni, sem a felszín alatti vizet nem érheti szennyezés. A tervezett beruházás közvetlenül nem érinti a felszín alatti víztestet, a munkálatok során a felszín alatti vizet nem érheti szennyeződés, erre a terület fokozottan érzékeny vízvédelmi besorolása miatt fokozottan szükséges figyelni.

A beavatkozások során használt munkagépek jelentős tömegűek, a használt láncfalpas vagy gumikerekes gépek rendszeres, huzamos idejű mozgása a területen talajok tömörödését, a talajszerkezet megváltozását, ezzel a talaj hő- és vízgazdálkodási tulajdonságainak módosulását (romlását) okozhatja.

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

A munkagépek tevékenységéből eredően a helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű tekintettel a mai alkalmazott technológiákra. A munkagépek rendszeres karbantartásával a környezetvédelmi megfelelés biztosított. A munkagépek tankolása és esetleges szervizelése a munkaterületen a környezetvédelmi előírásoknak megfelelően történik. Az esetleges túltöltések megelőzésére a tartálykocsit túlfolyás-gátló szeleppel kell ellátni, melynek következtében elkerülhetők az üzemanyag elfolyások.

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

Az építkezéshez szükséges építőanyagok beszállítása során a beszállítási útvonalakon a levegőterheltség és a zajszint emelkedhet, azonban ez a hatás csak időszakos.

Zajvédelmi szempontból a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében a beavatkozás során a tevékenységből eredő zajterhelés zajtól falusias lakóterületen nappal nem lehet több 60 dB-nél, míg gazdasági területen 70 dB-nél. A tervezett tevékenységeket csak nappali időszakban végzik.

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

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

Munkafázis	Hatótényezők	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
Egyéb A tározó építése	Munkagépek be- és kiszállítása.	munkagépek légszennyező anyagainak kibocsátása kiporzás zajkibocsátás	telephely/ anyagnyerőhely és a munkaterület között	A létesítés ideje alatt
	Töltésanyag beszállítása/kitermelése (agyag)		létesítmény területe	
	Egyéb építési anyagok beszállítása (beton, kő)			
	Stabilizált földút kialakítása			
	Földtöltés és egyéb építési alapanyagok kirakodása			
	Növényzetirtási munkák			
	Humusz letermelés és deponálás			
	Földgát alap kialakítása			
	Függőleges szivárgó és kavics ágyazat kialakítása			
	Szárazon rakott kőburkolat			
	Rávezető földmeder és árapasztó építése			
	Földgát megépítése			
	Gátkoronán stabilizált földút kialakítása			
	Csapadékvíz elvezetés kiépítése			
	Humusz terítés			
	Növénytelepítés			
Anyag-nyerőhely	Letakarítás, deponálás	munkagépek légszennyező anyag emisszió kiporzás zajkibocsátás	anyagnyerő helyek	
	Haszonanyag kitermelése			
	Rakodás			
	Szállítás			
	Anyagnyerőhely rekultivációja			
Egyéb	Építési, kommunális és veszélyes hulladékok keletkezése	nincs (csak a hulladék kezelésének helyén jelentkezik)	nem releváns	

143. táblázat Közvetlen emissziók meghatározása

### Üzemeltetés idején várható hatótényezők

Az üzemeltetés során jelentős hatótényezőkkel nem kell számolnunk.

Az építés után (kvázi az üzemelés idején) a hatótényezők a kialakított állapot fenntartására irányuló munkafolyamatokból adódnak.

Fenntartás, állagmegőrzés: folyamatos, céltudatos, tervszerű és gazdaságos átfogó tevékenység, amelybe mindazok – az év és nap minden szakaszában folyamatosan végzendő – tevékenységek beletartoznak, amelyek az időjárástól függetlenül lehetővé teszik a biztonságos, zavartalan üzemelést és biztosítják a berendezések, épületek állagmegővését.

Az üzemeltetés feladatai:

- információszerzés, ellenőrzés
- üzemi feltételek biztosítása, kialakított műtárgyak karbantartása

Az üzemelés során az alábbi hatásokkal számolhatunk:

- A működés során hulladék képződik.
- A fenntartási műveletek során kismértékű légszennyezés és zajhatások lépnek fel.

A tározó környezetében levegőminőség romlás nem prognosztizálható.

A beavatkozás eredményeként az érintett terület mikroklimatikus viszonyai módosulhatnak. A tereprendezés és a növényborítottság átalakítása (fakivágás, cserjeirtás) megváltoztathatja a lefolyási és a beszívargási folyamatokat.

Az időszakos vízborítás módosíthatja a kistérség mikroklimatikus viszonyait, mely hatások pozitívak, de eltörpülnek a gazdasági előnyök, az árvízbiztonság javulása mellett.

## 10.3. A KÖRNYEZETI HATÁSOK BECSLÉSE, ÉRTÉKELÉSE

A létesítés hatásai nagy mértékben meghaladják az üzemeltetés hatásait. A létesítés nagyszámú munkagépe jelentős hatást gyakorol a környezetre. A hatásokat számszerűsítettük és a fejezetben összefoglaljuk azokat.

Az üzemeltetés során a tározó fenntartásból és karbantartásából eredően várható némi hatás ennek vizsgálata nem releváns. Az üzemelés közvetlen hatásterületének a tervezett tározó fejlesztés eredményeként kialakított létesítmények tekinthetők. A működésből adódó zajhatással, levegőkörnyezeti hatásokkal, ill. vizuális zavaró hatásokkal jellemezhető közvetett hatásterület határa a tervezett tározótól mintegy 50 méteres távolságra becsülhető.

### 10.3.1. Levegőtisztaság-védelmi hatások becslése

#### **Létesítés**

Levegőtisztaság-védelmi szempontból a tervezett létesítés tekintetében 3 nagy hatótényező csoportot azonosítottunk.

Az 1. csoportba a létesítési tevékenység (tereprendezés) során közvetlenül érintett területeken dolgozó munkagépek, vagyis a dízel üzemű járműveket soroltuk. A létesítés során jelentős légszennyező anyag kibocsátással jár a munkaterületeken a mozgó munkagépek működése, a munkagépek kipufogógázuk számottevő koncentrációban tartalmaz nitrogén-oxidokat, kén-dioxidot, szénmonoxidot, kormot és szénhidrogéneket. A munkagépek kibocsátásainak meg kell felelnie az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/1628 rendeletébe foglalt követelményeknek. E feltétel teljesülése esetén jelentős hatás nem várható.

A 2. légszennyező csoport a munkaterületeken mozgó munkagépek földmunkáiból (tereprendezés, alapozás) eredő porfelverődés kérdésköre. A felvert port 2 csoportra osztottuk  $PM_{10}$  és TSPM.

A 3. csoportba a szállítási tevékenység kibocsátásait soroltuk. A szállító járművek közúton is mozognak. Az érintett közút terheltsége jelenleg alacsony, ezért a tevékenységhez kapcsolódó járműforgalom jelentős légszennyező anyag növekedést nem eredményez, a környező lakosságra nézve negatív terheltségi szint nem várható.

Kibocsátások csoportosítása:

- Földmunka és rakodó munkagépek kipufogógázainak emissziója: szén-monoxid (CO), el nem égett szénhidrogének (HC), nitrogén-oxidok (NOx), szálló por ( $PM_{10}$ )
- Tereprendezés, anyagmozgatás során várható kiporzás: szálló por ( $PM_{10}$ ), összes lebegő por (TSPM)

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

Légszennyező anyag	1 órás határérték [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	24 órás határérték [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Kén-dioxid	250	125
Nitrogén-dioxid	100	85
Szén-monoxid	10000	5000
Szálló por ( $\text{PM}_{10}$ )	-	50

144. táblázat A 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1.-2. mellékletben megfogalmazott „A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei”

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

„12a. helyhez kötött diffúz forrás hatásterülete: a vizsgált diffúz forrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a diffúz forrás által maximális kapacitáskihasználás, ennek hiányában jellemző üzemállapot mellett kibocsátott – műszaki becsléssel meghatározható – légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező diffúz forrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás a) az egyórás ( $\text{PM}_{10}$  esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb, b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy; c) az egyórás ( $\text{PM}_{10}$  esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb”.

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

A következő táblázatban foglaljuk össze az egyes fázisonként várható hatástávolságokat légszennyező anyagokként.

Munkafázisok	Határérték feltételek	Munkagépek kibocsátásából eredő hatástávolsága (geometria közép ponttól mérve)	Kiporzás hatástávolsága (geometria közép ponttól mérve)	
		NOx	$\text{PM}_{10}$	TSPM
Gát építés	„A” feltétel	8	20	20
	„B” feltétel	198	-	-
	„C” feltétel	115	-	-
Anyagnyerés	„A” feltétel	18	8	34
	„B” feltétel	127	-	-
	„C” feltétel	70	-	-

145. táblázat Levegőtisztaság-védelmi hatásterületek

–: a tevékenységből eredő maximális szennyezőanyag koncentráció nem éri el a jogszabályban meghatározott „A” és „B” feltételekhez tartozó értéket, ezért a hatásterület „A” és „B” feltétele nem értelmezhető.

A munkagépek működéséből eredő légszennyezés csak lokális jellegű.

A munkagépek kipufogógázai miatt jelentkező levegőkörnyezeti terhelés hatása várhatóan elviselhető (egyres, a beavatkozásokhoz legközelebb eső helyeken időszakosan terhelő) lesz. A kiporzás mértéke nem jelentős.

A tevékenységhez kapcsolódó szállítási tevékenység a legközelebbi közútra (2621 - Abaújlak-Kupa összekötő út) fejt ki hatást. A közút jelenlegi forgalma alacsonynak ítéltető, a tevékenységhez kapcsolódó járulékos járműforgalom nem emeli jelentősen a közút légszennyező hatását. Az előzetes becsléseink szerint átlagosan napi 4 db teher- és 20 db személyforgalom növekmény várható a létesítéshez kapcsolódóan.

A szállítási útvonalak kül- és belterületet is érintenek.

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

Meghatároztuk a 2621. sz. főút jelenleg forgalma mellett az út 1 méterére eső légszennyező anyag kibocsátást, majd összehasonlítottuk a létesítési forgalommal növelt járműszámok esetén várható kibocsátásokkal; az eredmények a következő táblázatban láthatók.

Út elhelyezkedése		CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
külsőterületen	jelenleg	0,0182	0,0042	0,0078	0,00006	0,00063
	üzemelés idején	0,0198	0,0046	0,0085	0,00007	0,00069
	Növekmény - $\Delta E_i$	0,0016	0,0004	0,0007	0,00001	0,00006
	%-os változás	8,9%	9,0%	9,0%	8,1%	9,1%
belsőterületen	jelenleg	0,0325	0,0047	0,0054	0,00006	0,00061
	üzemelés idején	0,0354	0,0051	0,0059	0,00007	0,00066
	Növekmény - $\Delta E_i$	0,0029	0,0004	0,0005	0,000005	0,00006
	%-os változás	8,9%	8,9%	9,0%	8,0%	9,1%

146. 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 8,8%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz.

A beszállítással érintett út hatástávolságát a szennyezőanyagok terjedése szempontjából átlagos és kedvezőtlen (inverzió, szélcsend) meteorológiai helyzetekre határoztuk meg. A számításaink bizonyították azt a szakértői gyakorlatot, hogy egy közút hatástávolságát a járművek nitrogén-oxid emissziója határozza meg. A következő táblázatban láthatók az út jelenlegi és a létesítéskori hatástávolságai a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásainak figyelembevétele mellett.

Időszak	Út elhelyezkedése	Meteorológiai állapot	Maximális koncentráció ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Határérték ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	"A" feltétel (m)	"B" feltétel (m)	"C" feltétel (m)
Alapállapot	külsőterület	Átlagos	3,08	200	-	-	2,7
		Kedvezőtlen	15,73		-	-	1,3
	belsőterület	Átlagos	2,13		-	-	2,1
		Kedvezőtlen	10,87		-	-	-
Létesítés	külsőterület	Átlagos	3,35		-	-	2,7
		Kedvezőtlen	17,15		-	-	1,3
	belsőterület	Átlagos	2,32		-	-	2,1
		Kedvezőtlen	11,85		-	-	-

147. táblázat A 11. sz. főút jelenlegi és létesítés idején várható hatástávolsága

Az út hatástávolságát szintén az „A” feltétel határozza meg, az út létesítéskori hatástávolsága

1) külsőterületen:

- átlagos meteorológiai körülmények mellett. 2,7 m (+0 m),
- kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett. 1,3 m (+0 m),

2) belsőterületen:

- átlagos meteorológiai körülmények mellett. 2,1 m (+0 m),
- kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett. 0,9 m (+0 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 létesítés jogszabály szerinti hatásterületén lakott ingatlan ugyan található, azonban a létesítés során a légszennyező források hatásairól egyöntetűen kijelenthetjük, hogy a munkaterületek környezetében sehol sem okoz hosszútávú romlást a környező lakosság életminőségét tekintve. A lakott ingatlanoknál kialakuló légszennyező anyag koncentrációk a létesítés idején az egészségügyi határérték alatt marad.

Egyértelműen kijelenthetjük, hogy a tervezett létesítés hatásterületén belül nem várható olyan mértékű levegőminőség-romlás, amely a helyi lakosság egészségi állapotát bármilyen formában veszélyeztetné.

A hatás - annak időszakosságát és számszerűsített értékét - figyelembevételével egyértelműen semlegesnek ítéltető.

### **Üzemeltetés**

A fejlesztés eredményeként a jelenlegi légszennyező anyag emisszió változása nem várható, tehát a jelenlegi immissziós állapot nem romlik.

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

## **10.3.2. Talajvédelmi hatások becslése**

### **Létesítés**

Alapvetés, hogy a létesítés során normál üzemi körülmények között sem a felszíni, sem a felszín alatti vizet A munkavégzés során különös figyelmet kell fordítani a munkaterület rendezettségi állapotának fenntartására, a szennyezés elkerülésére, építési tevékenység esetében a terület helyreállítására. Ennek betartásáért az illetékes műszaki vezető a felelős.

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

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

A helyszínen veszélyes anyagokból származó szennyezés nem valószínű tekintettel a mai alkalmazott technológiákra. A munkagépek rendszeres karbantartásával és forgalmi engedélyével a környezetvédelmi megfelelés biztosított. A munkagépek tankolása és esetleges szervizelése a munkaterületen a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő telephelyen történik.

A munkagépek üzemanyaggal történő feltöltése a helyszínen történhet tartálykocsiról. Az esetleges túltöltések megelőzésére a tartálykocsit túlfolyás-gátló szeleppel kell ellátni, melynek következtében elkerülhetők az üzemanyag elfolyások.

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

A talaj tekintetében normál létesítési üzemből releváns hatásként egyedül a légszennyező anyagok kiülepedését kell megemlíteni. Tekintve a korábbi „Levegőtisztaság-védelmi” fejezetben bemutatott hatásokat, a kiülepedésből eredő terhelés csekély. A használni tervezett munkagépek által kibocsátott szennyező anyag és annak kiülepedő hányadának negatív hatása elenyésző. A kibocsátott szerves szennyezők (NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> stb.) nem jelennek meg olyan koncentrációban a levegőben, hogy ott káros folyamatokat indítsanak el.

A földmunkák során esetlegesen a területéről letermelt humuszt a helyszínen terítik szét.

A talajt érő terhelés tekintetében megállapíthatjuk, hogy a beavatkozásokkal a talaj jelenlegi állapota módosul, azonban a humuszmentési és visszaterítési munkaműveletekkel a talajt érő kedvezőtlen hatások mérsékelhetők.

### **Üzemeltetés**

Az üzemelés talajvédelmi szempontból hatást nem vált ki.

## **10.3.3. Vízvédelmi hatások becslése**

### Felszíni víztestek

#### **Létesítés**

A létesítmény megvalósulását követően az emberi igények kielégítését szolgáló beavatkozás történik a felszíni vizek állapotában.

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.

Az építési munkák során a felszíni víz veszélyeztetése csak közvetve áll fenn, olyan esetekben, amikor a meghibásodott munkagépekből kenő- vagy üzemanyag kerül a talajra és innen bemosódással a talajvízbe. Ennek a lehetőségnek a kizárására csakis kifogástalan állapotú munkagépek dolgozhatnak a területen, melyet a beszállító vállalkozóktól meg kell követelni és ellenőrizni.

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

#### **Üzemelés**

A tervezett tározó árhullám csillapító hatásának vizsgálata alapján elmondható, hogy a közvetlenül a tározó alatt lévő szelvényben a várható vízhozamok a tározás hatására jelentősen csökkennek, a levezetés szabályozottá válik.

A beruházás eredményeként létrejövő állapot környezeti hatás tekintetében javítónak értékelhető.

A fejlesztés elsődleges célja, mely szerint a beruházás környezetében található településeken élők árvízbiztonsága, illetve a térség népesség megtartó ereje növekedjen a beruházás eredményeként megvalósul.

### Felszín alatti víztestek

A vizsgált terület 2-7 számú Hernád-Takta tervezési alegységre esik.

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

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

AIQ565	Északi-középhegység medencéi pt.2.5
AIQ576	Cserehát sp.2.7.1
AIQ575	Cserehát - Hernád-vízgyűjtő h.2.8

A víztesteken végzett mennyiségi tesztek eredményeiről elmondható, hogy az jó állapotú.

Kupa és Felsővadász 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 2 a, - *Azok a területek, ahol a csapadékból származó utánpótlódás sokévi átlagos értéke meghaladja a 20 mm/évet.* - külön jogszabály szerint - kijelölt, illetve előzetesen lehatárolt belső-, külső- és végleges vízjogi határozattal kijelölt hidrogeológiai védőterületei. – érzékenységi kategóriában helyezkedik el.

Vízbázis védőterületek a térségben: Kupa községi vízmű. és Felsővadász Községi vízmű.

## **Létesítés**

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

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

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

A felszíni vékony feltalaj réteg alatt a talajvízig csak agyag rétegek kerültek feltárássra. A vizsgált területen a vízszint 2,5-3,0 m mélységben helyezkedik el átlagosan. A vízáadó fedőrétegének szivárgási tényezője  $1 \cdot 10^{-8}$  -  $2 \cdot 10^{-9}$  m/s. Ilyen fedőréteg esetében a felszínre kijutatott esetleges szennyező anyag csak nagyon hosszú idő alatt eléri a talajvízáadó összletet.

A felszín alatti víz (talajvíz) veszélyeztettségének megítélése érdekében egydimenziós analitikus modellezést használva elvégeztünk egy egyszerű számítást, hogy egy esetleges szennyezés mennyi idő alatt kerülhet le a talajvízbe.

Számításaink alapján látható, hogy a területet a felszínen érő esetleges szennyezés, hogy a talajvizet elérje, ~7 évre van szükség. A terület vízföldtani felépítéséből látható, hogy a talajvízáadó rétegeket a felszínközeli rétegek hosszabb ideig védik a felszíni szennyezésektől.

Normál üzemmenet esetén a tevékenység nincs hatással 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 terhelik.

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

## **Üzemeltetés**

Jelen állapotban terepen lefolyó és a dombokon beszivárgó víz nagyrésze még a domboldalak alsó részén felszínre jut, elpárolog, vagy a Vadász-patak vízfolyásba jut, és csak kevés kerül a mélyebb talajrétegekbe és a talajvízbe. A terület vízháztartásáról megállapíthatjuk, hogy az utánpótlódás fő forrása a vízmérleg szerint a csapadék, a megcsapolásban az evapotranszpiráció játssza a fő szerepet, és a felszíni víztesten keresztül történő elfolyás. A tározók létesítésével nagyobb mérvű

vízviisszatartás érhető el, és pl. alföldi területeken várhatóan a talajvízszint emelkedése következik be. A talajvízszint emelkedésének mértéke a tározás idejétől függ.

A völgyek mélyvonalában és a mélyedésekben a duzzasztott felszíni vizek a beszivárgási folyamatok eredményeként talajvízszint emelkedést eredményezhetnek.

A tervezés jelen fázisában nem áll rendelkezésre részletes felszín alatti vízre kidolgozott szimulációs modell, de a talajvíz helyzetéből és a vízföldtani adottságokból eredően a tapasztalataink szerint várhatóan az időszakos vízborítás a talajvízszint emelkedését nem eredményezheti.

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

## 10.3.4. Zajvédelem

### Létesítés

A lakott ingatlanoknál a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. melléklete értelmében a létesítési tevékenységből eredő zajterhelés, 1 hónap felett 1 évig terjedő munkavégzés esetében, nem vegyes városközponti övezetben nappal nem lehet több 60 dB-nél.

A beavatkozások zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a beavatkozási terület mértani középpontjától számítva nappal 50 dB (nappal).

A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) a) pontjában foglaltakat az egyes szakaszokon a területelőkészítés, útalap kialakítás, ill. aszfaltozás munkaműveletének zajvédelmi szempontú hatásterületének határa a munkaterület mértani középpontjától számítva nappal az MSZ15036 szabvány előírásai szerint az alábbi táblázatban számszerűsítjük létesítményenként.

Munkaművelet	Egyenértékű zajszint nappal (dB)	Zajvédelmi szempontú hatásterületének határa (dB)	Hatástávolság (m)
völgyzárógát	109,27	50	148,5
anyagnyerő	109,59	50	153,6

148. táblázat Hatástávolságok létesítés idején

A zajterjedés számítását a német SoundPLAN essential 4.1 számítógépes programmal végeztük el.

A következő táblázatban láthatók a védendő objektumoknál kialakuló zajszintek.

Sorszám	Helyrajzi szám	X (m)	Y (m)	Szint	Receptor magassága (m)	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	117	788248	333926	Földszint	160,6	60	50,1	-
2	012/1	788446	334160	Földszint	150,75	70	55,2	-
3	18/1	788409	337527	Földszint	162,77	60	33,9	-
4	19	788420	337568	Földszint	162,21	60	33,7	-
5	057/1	788365	337109	Földszint	162,67	70	36,1	-
6	058/1	788381	337318	Földszint	165,76	70	35,0	-
7	083/1	788276	337492	Földszint	173,8	70	34,1	-
8	083/5	788382	337483	Földszint	165,56	70	34,1	-
9	119/6	788367	333892	Földszint	153,19	70	50,2	-

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

Nappali időszakban a tervezett üzemidők mellett a legközelebbi ingatlanoknál határérték-túllépés nem várható, azonban a lakóházak az építés zajvédelmi hatásterületén belül helyezkednek el.

Zajcsökkentés szempontjából javasolható még mobil zajvédő fal telepítése a munkaterületek és a védendő objektumok közé; ez megoldást jelenthet a legzajosabb munkaműveletek idején; a határérték-túllépés így elkerülhető.

A szállítási útvonalakon található közutak esetében kisebb forgalomnövekedés várható, az létesítéshez kapcsolódó szállítási tevékenység okozta additív terhelések az alábbiak:

Az érintett közúton a várható additív 20 db személygépkocsi és 4 db tehergépkocsi 0,43-0,45 dB zajszintemelkedést eredményez mindösszesen. A hatás csak nappali időszakra korlátozódik, a növekedés elhanyagolható érték. A forgalomnövekedésből eredő zajszintnövekedés nem jelentős, nem várható nagy mértékű a lakosságot érintő negatív hatás.

## **Üzemeltetés**

Az üzemeltetés során zajhatásra nem kell számítani.

## **10.3.5. Hulladékgazdálkodás**

---

### **Létesítés**

A létesítés során a képződhet kisebb mennyiségben inert beton törmelék az infrastruktúra kialakítása során. Az építőipari törmeléket arra jogosult vállalkozásnak adják át vagy közvetlenül hasznosítják.

A műtárgyak esetleges visszabontásból származó beton- és kötőmélék (EWC 17 01 01, EWC 01 04 08) és vashulladék (EWC 17 04 05) elkülönített gyűjtéséről és további kezeléséről a 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM együttes rendelet értelmében kell gondoskodni.

A fejlesztési munkák során többlet földanyag (humusz) keletkezik, - ha az egyéb hulladékot nem tartalmaz – a területen hasznosításra kerülhet. A talaj szétterítéssel hasznosításra kerül.

Ezen kívül az építési anyagok csomagoló anyagai, a vágásból származó csődarabok és idomok, valamint festékek, felületkezelők, ragasztók göngyölegei teszik ki a keletkező hulladék főtömegét.

Az építő gépekkel kapcsolatosan olajos rongy, törölkendők előfordulása lehetséges.

Az építési munkák során keletkező szilárd kommunális hulladékok mennyisége az ott dolgozók számából becsülhető. A munka- és szállítójárművek számából becsülhetően a területen 30 ember egyidejű munkavégzésére számíthatunk. Az építési tevékenység során keletkező szilárd hulladék mennyiségét napi 3 l/fő-vel számolva, naponta kb. 90 l hulladék keletkezik. (Összesen a 6 hónapos építési munkaszakaszt figyelembe véve ez kb. 16 m<sup>3</sup> hulladékot jelent.)

A területen mobil WC-t kell biztosítani, melynek szennyvizét a szolgáltató szállítja el igény szerinti gyakorisággal.

A munkagépek üzemanyag utánpótlása a helyszínen történik tartálykocsiból. Túlfolyásgátló töltőszeleppel ellátott tartálykocsi használatával többnyire megelőzhető a túltöltés. Amennyiben olajcserére lenne szükség, a tevékenységnél kármentő tálcát kell alkalmazni. A szállítójárművek üzemanyag utánpótlása a legközelebbi településen történjen, ezzel is csökkentve a szénhidrogén szennyeződések kialakulásának lehetőségét a munkaterületek környezetében.

A zárt tartályban gyűjtött, szénhidrogénnel szennyezett hulladékokat (olajos rongyok, olajszűrők, kenőanyag flakonok, esetlegesen fáradt olaj, hidraulika olaj, akkumulátor), veszélyes hulladékokat a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet megfelelően, „Sz” kísérőjegy kitöltésével, engedélyes szakcégnak kell átadni ártalmatlanítás céljából.

Veszélyesnek minősülő további hulladékokat (pl. festékes göngyöleg, felületkezelő anyagok maradványai stb.) a beruházó szintén köteles átadni az arra feljogosított átvevő szervnek.

A tervezett beruházás mikéntjét figyelembe véve, az egyes munkaterületeken üzemi vagy munkahelyi gyűjtőhelyeket kialakítani nem lehet, mivel a munkaterületek általában közterületek, ezért a hulladékok elszállításáról azonnal gondoskodni kell.



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

A keletkező hulladékot a területen csak az elszállításig tárolják, a hulladék a keletkezéstől számított 1 napon belül átadásra kerül a kivitelezés megkezdése előtt kiválasztott veszélyes, ill. nem veszélyes hulladék kezelésére, gyűjtésére jogosult szervezetnek.

Építési és bontási hulladék elhelyezése kizárólag erre engedéllyel rendelkező befogadó telepen lehetséges. Az építkezés során keletkező hulladékot a kivitelező köteles a területről elszállítani, a szállítás során a hulladékok kiporzását kiszóródását meg kell gátolni. Az beton műtárgyak bontása után keletkező hulladékot a Megrendelő által megjelölt helyre kell szállítani, azt bizonylatolni kell, tárolásáról, kezelésről nyilvántartást kell vezetni. A tároló helynek a környezetvédelmi előírásoknak eleget kell tenni (pl. csapadékvíz elvezetés).

#### 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 szorgalmazza 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, előkezelése, átmeneti tárolása, elszállítása, feldolgozása, végleges elhelyezése. Az építési munkaterületen keletkezett hulladék ipari hulladék. A hulladékokat összegyűjtve, vagy esetleges további felhasználásig, elszállításig tároljuk. A tároláshoz megfelelő lehetőséget zárt ládákat, edényeket, konténereket, használunk, illetve helyeket jelölünk ki.

- A csomagolási hulladékok pontos mennyisége nem ismeretes, csak becsülhető. Gyűjtése szelektíven történik.
- A munkagépek működtetése során keletkező veszélyes hulladékok várhatóan csak kis mennyiségben keletkeznek. Tárolása külön erre a célra rendszeresített hulladékgyűjtőben, elszállítása engedéllyel rendelkező hulladékkezelő telepre.
- A kivitelező köteles az építés során keletkező veszélyes hulladék biztonságos gyűjtéséről gondoskodni mindaddig, amíg a veszélyes hulladékot a kezelőnek át nem adja.
- A kivitelező köteles megakadályozni, hogy az építés során a veszélyes hulladék a talajba, felszíni-, és felszín alatti vizekbe, illetve a levegőbe jutva szennyezze, vagy károsítsa a környezetet
- A létesítés során keletkező hulladékok környezetszennyezést kizáró módon történő gyűjtéséről, lehetőség szerint minél nagyobb arányú hasznosításáról, illetve ártalmatlanításáról gondoskodni kell.
- 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. betonadalékként 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.
- Az építés alatt keletkező hulladékot gyűjteni kell, és rendszeresen el kell szállítani.
- A munkagépek tárolását, karbantartását, illetve az üzemanyag tárolóit úgy kell kialakítani, 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 feltöltését úgy kell elvégezni, hogy üzemanyag, kenőanyag a talajba, felszín-, illetve felszín alatti vízbe ne kerülhessen.
- 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, az adott hulladék kezelésére.

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.

### **Üzemeltetés**

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

## **10.3.6. Élővilágvédelem**

### **Létesítés**

A hatásbecslést megalapozó vizsgálatok szerint az építési területen nem találhatóak természetvédelmi szempontból kiemelhető, értékes élőhelyek, növény- és állatfajok. A kivitelezés időszakában az épített művek (völgyzáró gát, műtárgy) megvalósításának hatása lokálisan megszüntető-károsító a növényzetre és az ott előforduló állatsoportokra nézve, hiszen a legtöbb helyszínen már a humuszmentés során károsodik a talaj felső rétege. Ugyanígy megszüntető a növényzetre és az állatokra nézve az anyagnyerők létrehozása az anyagnyeréssel érintett területeken.

Ezeknek a hatásoknak azonban nincs természetvédelmi relevanciája, így a negatív hatások mértéke élővilágvédelmi szempontból elviselhető.

A vízi élőlények szempontjából, mivel a patak teljes hosszához viszonyítva viszonylag kis hosszúságú szakaszt érint a drasztikus átalakítás, a várható hatás elviselhető.

### **Üzemelés**

Az üzemelési időszak lényegi hatótényezője az ideiglenes, árvízi helyzetben rövid ideig tartó vízborítás. A tározó működése során száraz medrű, tehát a szárazföldi élőhelyek nem alakulnak át vízi élőhelyekké. Sem a 6,55 ha kiterjedésű természetközeli fátlan élőhelyek (mocsárrét és magassásos), sem a szárazföldi fauna fajai nem fognak károsodni, megsemmisülni. Így a hatásokat a szárazföldi élővilágra semlegesnek, esetleg javítónak értékeljük.

A vízben élő növényzet és állatvilág szempontjából az üzemelés a következőképp értékelhető: az ideiglenes, árvízi helyzetben rövid ideig tartó vízborítás nem befolyásolja Kupai-Vadász-patak közösségeit. A víztározó üzemelésével nem változik meg a vízfolyásszakasz karakterisztikus jellege, a fajokat érintő kedvezőtlen hatásokkal nem kell számolni. A hosszirányú átjárhatóság nem szűnik meg. A hatások semlegesek.

## 10.4. A KÖRNYEZETI ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOK ÁLTAL ÉRINTETT EMBEREK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTÁBAN, ÉLETMINŐSÉGÉBEN ÉS ÉLETMÓDJÁBAN VÁRHATÓ VÁLTOZÁSOK

A tevékenység levegővédelmi hatásterületén belül lakott ingatlan nem található, a dokumentáció korábbi fejezetében ismertetett intézkedések betartása mellett.

Jelenleg három szennyezőanyagot, a finom részecskés anyagot, a nitrogén-dioxidot és a talaj menti ózont tekintik általánosan a legjelentősebbnek az egészségügyi hatások tekintetében. A hosszú távú és nagyfokú expozíció különféle egészségügyi hatásokat okozhat, a légzőszervrendszer kisebb károsodásaitól kezdve egészen a korai elhalálozásig.

A létesítés során a környezeti hatások közül a legjelentősebb a levegőt érő hatások, ezek közül is a szálló por és a munkagépek szennyező anyagai által kiváltott terhelés.

Gátépítési tevékenységből

Kupa település

- a kialakuló maximális NO<sub>x</sub> koncentráció - 4,12 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 200 µg/m<sup>3</sup>,  
PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,11 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 50 µg/m<sup>3</sup>,  
TSPM koncentráció ~0,425 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 100 µg/m<sup>3</sup>.

Felsővadász település

- a kialakuló maximális NO<sub>x</sub> koncentráció - 0,08 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 200 µg/m<sup>3</sup>,  
PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,004 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 50 µg/m<sup>3</sup>,  
TSPM koncentráció ~0,04 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 100 µg/m<sup>3</sup>.

Anyagnyerőhelyen végzett tevékenységből

Kupa település

- a kialakuló maximális NO<sub>x</sub> koncentráció – 1,36 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 200 µg/m<sup>3</sup>,  
PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,188 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 50 µg/m<sup>3</sup>,  
TSPM koncentráció ~0,210 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 100 µg/m<sup>3</sup>.

Felsővadász település

- a kialakuló maximális NO<sub>x</sub> koncentráció - 0,11 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 200 µg/m<sup>3</sup>,  
PM<sub>10</sub> koncentráció ~0,007 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 50 µg/m<sup>3</sup>,  
TSPM koncentráció ~0,105 µg/m<sup>3</sup> – határérték: 100 µg/m<sup>3</sup>.

A terhelés az intézkedések nélkül sem éri el az egészségügyi határértékeket, a lakott ingatlanoknál az additív porkoncentráció nem tekinthető jelentősnek.

A létesítés során a környezeti hatások közül a legjelentősebb a levegőt érő hatások, ezek közül is a szálló por és a munkagépek szennyező anyagai által kiváltott terhelés. A terhelés intézkedések nélkül sem éri el az egészségügyi határértékeket, a lakott ingatlanoknál az additív porkoncentráció nem tekinthető jelentősnek.

A létesítés során az állandó zajnak szintén káros hatásai lehetnek a beruházás környezetében élőkre, az erős hanghatás megnöveli az adrenalin-szintet, ez szűkíti az ereket és emeli a vérnyomást. Ha ez tartós, érrendszeri betegségekhez vezet, további hatások fejfájás, fáradtság, gyomorfekély.

Jelentősebb zajhatás csak a munkaterületek közvetlen környezetében várható. A védendő épületek nagy távolsága miatt a létesítési tevékenység várhatóan csak kisebb mértékű expozíciót eredményez, az egészségkárosodás kizárható.

A létesítés idején a forgalomművekedés a beszállítási út közvetlen környezetében található lakott ingatlanoknál kisebb zajszint növekedést eredményez, melynek nagysága kisebb, mint 1 dB. Ez nem tekinthető jelentős növekedésnek és tekintve, hogy a létesítés csak az időszakosan eredményez kisebb forgalomművekedést, tartós expozícióra nem kell számítani. Kijelenthetjük, hogy a létesítés egészségkárosodást nem eredményez.

A létesítés idején várható közúti forgalom nem idéz elő olyan mértékű kibocsátásokat, amelyek az emberi egészséget veszélyeztetnék, vagyis a létesítésnek környezetegészségügyi kockázata nincs.

Sem a tervezett létesítés, sem az üzemelés normál esetben nem eredményezheti a felszíni víztestek károsodását, így a felszín alatti, ill. mélységi vizek, mint expozíciós út nem jelenik meg, így környezeti kockázatot sem eredményez.

## 10.5. A LEHETSÉGES IGÉNYBEVETTSÉGET, ZAVARÁST, VESZÉLYEZTETÉST, SZENNYEZETTSÉGET, KÁROSÍTÁST ÉS KIPUSZTÍTÁST ELKERÜLŐ, MEGELŐZŐ, CSÖKKENTŐ, KIEGYENLÍTŐ INTÉZKEDÉSEK BEMUTATÁSA

### 10.5.1. Létesítésre vonatkozó környezetvédelmi előírások

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 főosztály 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 munkagépek okozta környezetterhelések és a kiporzás csökkentésére, megelőzésére tett további intézkedések:

- A projekt megvalósítása során előnyben kell részesíteni az alacsony természeti erőforrás használattal járó beszállítókat, alvállalkozókat, amelyek lehetnek: alternatív közlekedési módozatokat 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.
- Ózonkárosító anyaggal töltött berendezést (klíma berendezést) a munkaterületen nem üzemeltethető.
- 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.

- Minden alkalmazott kötelessége, hogy a technológiai utasítások, munka-, környezet- és tűzvédelmi előírások betartásával a rendkívüli légszennyezést megelőzze.

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 dB-nél.

#### *Zajterhelés csökkenése érdekében megvalósuló egyéb intézkedések*

Lakossági panasz esetén a védendő objektumok és a munkaterület közé mobil zajvédő fal elhelyezése; a mobil zajvédő falat a beruházás telekhatárán javasolt elhelyezni.

Panasz esetén javasolt lehet mobil zajvédő falak kialakítása a védendő ingatlanok közelében.

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

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

Zajvédelmi szabályozó elemek alkalmazása.

Az építési feladatoknál az alábbi szabályozó elemek kerülhetnek beépítésre a munkavégzés során: alacsonyabb zajkibocsátással működő gép használata; a fém-fém ütközések elkerülése; zajcsillapítás, a rezgő részek szigetelése; zajfogó berendezések elhelyezése; megelőző karbantartás végrehajtása: az alkatrészek elhasználódásával párhuzamosan a zajszint is változhat.

Az építési tevékenység során az alábbi intézkedéseket feltétlenül kell betartani:

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

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



Üzemanyagot az építési területen csak az előírásoknak megfelelően szabad tárolni, és a gépek feltöltése esetén nagy gondossággal kell eljárni. Egy esetleges szennyezés esetén annak lokalizációjáról, illetve semlegesítéséről haladéktalanul gondoskodni kell.

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 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 kiviteli munkák során be kell tartani a 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet – az Országos Tűzvédelmi Szabályzat előírásait.
- Üzemanyagot az építési területen csak az előírásoknak megfelelően szabad tárolni, és a gépek feltöltése esetén nagy gondossággal kell eljárni. Egy esetleges szennyezés esetén annak lokalizációjáról, illetve semlegesítéséről haladéktalanul gondoskodni kell.
- 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.

Szennyezések megelőzése:

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

## **10.5.2. Létesítésre vonatkozó természetvédelmi előírások**

### **Időbeli korlátozások**

Javasoljuk, hogy a fásszárú növényzet (fák, bokrok) eltávolításával járó munkafolyamatokat a madarak fészkelési időszakán kívül (augusztus 15. – március 15. között) végezzék el, így minimalizálható a fészkelők sérülésének és közvetlen pusztulásának a veszélye. A fészkelési és fiókanevelési időszak kivételével az érintett fajok vagy nem tartózkodnak a területen (pl. telelési időszakban afrikai telelőterületükön tartózkodnak), vagy pedig röpképes egyedek (pl. vonulás, telelés, vagy fészkelés utáni kóborlás időszakában), így képesek a zavaró hatásokra elkerülő magatartással reagálni.

### **Térbeli korlátozások**

A beavatkozási terület északkeleti részének szomszédságában található egy gyurgyalogtelep. A fokozottan védett faj költésének zavartalanítása érdekében javasoljuk, hogy a telep 60 méteres körzetében (a terület ábrázolása és az azt meghatározó koordináták a dokumentum vonatkozó részében találhatóak meg) május 1. és augusztus 31. között semmilyen munkát ne történjen, ezt a területet ne érintse semmilyen organizáció, ideiglenes deponálás, tárolóhely kialakítása, közlekedés.

### **10.5.3. Üzemeltetésre vonatkozó előírások**

---

Az üzemeltetés csak részben releváns, mely a létesítmények 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.

A kivitelezést követő első öt évben az üzemelési fázisban javasolt az újonnan kialakított töltések, és egyéb a kivitelezés során bolygatással érintett területek rendszeres, évi legalább kétszeri, szükség esetén háromszori mechanikus módszerekkel (kaszálás, szárzúzás) történő gyommentesítése, mivel azokon nagyobb arányban jelenhetnek meg és terjedhetnek olyan inváziós, sok esetben idegenhonos növényfajok, melyek a szomszédos, jó természetességű élőhelyekre is degradáló hatással lehetnek.

## **11. MELLÉKLETEK**

1. sz. melléklet: Szakértői engedélyek
2. sz. melléklet: VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálati dokumentáció