

ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

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

a Hegymegi tározóhoz



Készítette:



BioAqua Pro Kft.

Székhely: 4032 Debrecen, Soó Rezső u. 21.

Adószám: 13370406-2-09

Web: www.bioaquapro.hu

E-mail: info@bioaquapro.hu

Tel.: +36 52 541 780

2021. november

A BioAqua Pro Kft. megbízásából a környezeti hatástanulmány kidolgozója

East-Limit Kft.

Levélcím: 4342 Terem, 0152/2 hrsz.

ALÁÍRÓ LAP

FELELŐS SZAKÉRTŐK:

East-Limit Kft.

Maczkó Róbert

környezetvédelmi szakértő

Székhelye: 4342 Terem 0152/2.

Szakértői engedély száma: SZKV-09-01229

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő

SZKV-1.2. - Levegőtisztaság-védelem szakértő



Csobolya-Bárdos Evelin

környezetvédelmi szakértő

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



Dr. Bíró Tibor

agrármérnök,

környezetvédelmi szakmérnök

Környezettudományok PhD

Szakértői engedély száma: SZKV/09-1075

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



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. Kiss Béla

Biológus és biológia szakos tanár, halászati szakmérnök

Hidrobiológia-vízi ökológia PhD

Természetvédelmi szakértő (Élővilágvédelem)

Szakértői engedély száma:

OKVF-SZ-050/2011.



KÖZREMŰKÖDŐ SZAKÉRTŐK:

Boros Zoltán természetvédelmi mérnök; hullő-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; hullő-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; rovarani 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

1. ENGEDÉLYKÖTELES ADATAI.....	11
2. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG CÉLJA, A VIZEKBE TÖRTÉNŐ BEAVATKOZÁSSAL JÁRÓ TEVÉKENYSÉG ESETÉBEN A KÖZÉRDEK BEMUTATÁSÁVAL EGYÜTT.....	12
2.1. Előzmények, tevékenység célja, előzetes vizsgálat végzésének szükségessége	12
2.2. Az előzetes vizsgálat kidolgozásának menete.....	12
2.3. A környezethasználó által korábban számba vett fő változatok.....	14
3. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG SZÁMBA VETT VÁLTOZATÁNAK RÉSZLETES LEÍRÁSA	15
3.1. Tervezett fejlesztés célja, volumene.....	15
3.2. A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitás- kihasználás tervezett időbeli megoszlása.....	15
3.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a település-rendezési eszközökben rögzített módja	16
3.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye.....	17
3.4.1. Hidrológiai számítások és a tározó méretezése	17
3.4.2. Tározó főbb hidrológiai adatai és műszaki paraméterei	22
3.4.3. Tervezett létesítmények főbb műszaki paraméterei.....	24
3.4.3.1. Völgyzárógát	24
3.4.3.2. Elógát	24
3.4.3.3. Egyesített műtárgy.....	25
3.4.3.4. Vészárapasztó.....	25
3.4.3.5. Fenntartó sáv	26
3.4.4. Anyagnyerőhelyek kialakítása.....	27
3.5. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igényessége, szolgáltatást nyújtó tevékenységnél a szolgáltatást igénybe vevők által keltett jármű- és személyforgalomé is	29
3.5.1. Létesítéshez kapcsolódó gépjárműforgalom.....	29
3.5.2. Üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom	30
3.6. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések	30
3.6.1. A káros hatásokat mérséklő módszerek.....	30
3.6.1.1. Létesítés.....	30
3.6.1.2. Természetvédelmi intézkedések	33
3.6.2. Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően	33
3.6.3. A környezetet érő hatások mérésének lehetséges eszközei	33
3.7. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek	33
3.7.1. Létesítés	33
3.7.2. Üzemeltetés	36
3.7.3. Havária	36
3.7.3.1. Létesítés idején előforduló havária.....	36
3.7.3.2. Üzemeltetés előforduló havária események idején várható hatótényezők	38

3.7.3.3.	Felhagyás.....	38
3.8.	Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia.....	39
3.9.	Az adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása.....	39
3.10.	A telepítési hely lehatárolása térképen.....	39
3.11.	A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési eszközök módosítását	43
3.12.	A tevékenység megkezdését követően sorra kerülő összetartozó tevékenység vizsgálata.....	44
3.13.	A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján	44
4.	A SZÁMÍTÁSBA VETT VÁLTOZATOK ÖSSZEFÜGGÉSE TERÜLET- VAGY TELEPÜLÉSFEJLESZTÉSI, ILLETVE RENDEZÉSI TERVEKKEL, INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSI DÖNTÉSEKKEL ÉS TERMÉSZETI ERŐFORRÁS FELHASZNÁLÁSI VAGY VÉDELMI KONCEPCIÓKKAL	46
5.	A TEVÉKENYSÉG TELEPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE, FELHAGYÁSA SORÁN AZ EGYES KÖRNYEZETI ELEMRE VÁRHATÓAN GYAKOROLT HATÁSOK ELŐZETES BECSLÉSE	47
5.1.	A hatótényezők által elindított hatásfolyamatok.....	47
5.1.1.	Létesítés	47
5.1.2.	Üzemeltetés	53
5.2.	A hatásfolyamatok milyen területekre terjedhetnek ki; e területeket térképen is körül kell határolni	53
5.3.	A hatásterületről rendelkezésre álló környezeti állapot ismertetése	54
5.3.1.	A területről rendelkezésre álló környezeti állapot, területhasználati adatok.....	54
5.3.1.1.	A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek	54
5.3.1.2.	Földrajzi adottságok, éghajlat.....	54
5.3.1.3.	Levegő (alap-légszennyezettség).....	57
5.3.1.3.1.	Háttérszennyezettség	57
5.3.1.3.2.	A terület megközelítéssel érintett 2616. sz. összekötő út légszennyezettsége	58
5.3.1.3.2.1.	Számítási alapok.....	58
5.3.1.3.2.2.	Az érintett közút hatástávolságának meghatározása	60
5.3.1.4.	Környezeti zaj	63
5.3.1.4.1.	A jelenleg a terület környezetében folytatott tevékenység háttérzaja	63
5.3.1.4.1.1.	Zajmérés körülményei.....	64
5.3.1.4.1.2.	Vizsgálati módszer	64
5.3.1.4.1.3.	A vizsgálati eredmények részletes ismertetése	65
5.3.1.4.2.	Közút jelenlegi zajszintje.....	67
5.3.1.4.2.1.	Vizsgálati módszer, határérték	67
5.3.1.4.2.2.	A terület megközelítéssel érintett 2616. sz. összekötő út jelenlegi zajterheltsége	67
5.3.1.4.2.2.1.	Számítási alapok	67
5.3.1.4.2.2.2.	Külterületi útszakaszon.....	68
5.3.1.4.2.2.3.	Belterületi útszakaszon	69
5.3.1.5.	Talaj adottságok	70
5.3.1.5.1.	A kistáj talajai.....	70
5.3.1.5.2.	A talaj minőségének meghatározása érdekében végzett feltáró fúrások.....	75
5.3.1.6.	Élővilág alapállapota	76
5.3.1.6.1.	A magasabbrendű növényzet vizsgálatának eredményei.....	76
5.3.1.6.1.1.	Általános florisztikai és vegetációs vonatkozások	76
5.3.1.6.1.2.	A vizsgálatok időpontja és módszere	76
5.3.1.6.1.3.	A vizsgálatok eredményei	76
5.3.1.6.1.4.	A tervezett anyaggyerők növényzete	81

5.3.1.6.1.5.	Védett növényfajok.....	83
5.3.1.6.1.6.	Összefoglalás.....	84
5.3.1.6.2.	Az egyenesszárnyú-fauna felmérési eredményei.....	84
5.3.1.6.2.1.	Előzmények.....	84
5.3.1.6.2.2.	A vizsgálatok módszere és időpontja	85
5.3.1.6.2.3.	A tervezett beavatkozási terület felmérési eredményeinek bemutatása.....	86
5.3.1.6.3.	A szárazföldi csigák felmérési eredménye	88
5.3.1.6.3.1.	A csoport bemutatása	88
5.3.1.6.3.2.	Anyag és módszer	88
5.3.1.6.3.3.	Vizsgálati eredmények	91
5.3.1.6.3.4.	Az eredmények összegzése	95
5.3.1.6.4.	A xilofág bogárfajok felmérési eredményei	96
5.3.1.6.4.1.	A xilofág és szaproxilofág bogárfajok jellemzése, a vizsgálat ideje	96
5.3.1.6.4.2.	Xilofág és szaproxilofág bogarak vizsgálati módszerei.....	96
5.3.1.6.4.3.	A munkálatok által potenciálisan érintett közösségi jelentőségű fajokra vonatkozó vizsgálatok módszerei.	97
5.3.1.6.4.4.	A vizsgálatok eredményei	97
5.3.1.6.4.5.	Az előkerült védett bogárfajok és jellemzésük	98
5.3.1.6.4.6.	Összefoglalás.....	100
5.3.1.6.5.	A vízi makroszkópikus gerinctelenek vizsgálatának eredményei.....	101
5.3.1.6.5.1.	A vízi makroszkópikus gerinctelenek lehatárolása	101
5.3.1.6.5.2.	A Hegymegi-patak víztesttípusba sorolása	102
5.3.1.6.5.3.	Vizsgálati terület.....	102
5.3.1.6.5.4.	A mintavételi módszer és a mintafeldolgozás	103
5.3.1.6.5.5.	Ökológiai állapotértékelési rendszer	104
5.3.1.6.5.6.	Eredmények és értékelésük	104
5.3.1.6.5.7.	Összefoglalás.....	106
5.3.1.6.6.	A halfauna vizsgálatának eredményei	106
5.3.1.6.6.1.	A vizsgálatok időpontja és módszere	106
5.3.1.6.6.2.	A magyarországi vízfolyások halközösség alapú ökológiai minősítési rendszere (Ecological Quality Index of Hungarian Riverine Fishes).....	107
5.3.1.6.6.3.	Magyar Multimetrikus Halindex (HMMFI).....	108
5.3.1.6.6.4.	A felmérés eredményei.....	108
5.3.1.6.6.5.	A felmért mintavételi szelvények ökológiai minősítése	109
5.3.1.6.7.	A kételtű- és hüllőfauna vizsgálatának eredményei.....	109
5.3.1.6.7.1.	A vizsgálatok időpontja és módszere	109
5.3.1.6.7.2.	A tervezett beavatkozási terület herpetológiai felmérésének eredménye	110
5.3.1.6.7.3.	Összefoglalás.....	110
5.3.1.6.8.	A madárfauna vizsgálatának eredményei	110
5.3.1.6.8.1.	A vizsgálatok időpontja és módszere	110
5.3.1.6.8.2.	A vizsgálat eredményei	111
5.3.1.6.8.3.	Összefoglalás.....	113
5.3.1.6.9.	A természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok vizsgálatának eredményei.....	115
5.3.1.6.9.1.1.	A vizsgálatok időpontja és módszere.....	115
5.3.1.6.9.1.2.	A terepi felmérés eredményei	115
5.3.1.6.10.	A beruházási terület természetvédelmi érintettsége.....	115
5.3.1.6.10.1.	A tervezett beruházás által érintett Natura 2000 területek	115
5.3.1.6.10.2.	Ökológiai Hálózat.....	115
5.3.1.6.10.3.	Egyéb védettségek kizárása	116
5.4.	A várható környezeti hatások becslése.....	117
5.4.1.	Létesítés környezeti hatásai	117
5.4.1.1.	Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése	117
5.4.1.1.1.	Módszertan	117
5.4.1.1.2.	A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei.....	117
5.4.1.1.3.	Hatásterület meghatározására vonatkozó előírások	118

5.4.1.1.4.	Hatásterület meghatározása - völgyzárógát-, előgát-, árapasztó- építés, anyaglelőhelyen végzett munkálatok	118
5.4.1.1.4.1.	Kibocsátások meghatározása	118
5.4.1.1.4.2.	AERMOD szoftverrel végzett számítások	121
5.4.1.1.5.	Összefoglaló értékelés	126
5.4.1.2.	A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai	127
5.4.1.2.1.	A létesítés során a közúti forgalomnövekedés várható hatásai a 2616. számú összekötő úton	127
5.4.1.2.2.	Összegzés	128
5.4.1.3.	Zajvédelemi hatások becslése	129
5.4.1.3.1.	Határértékek bemutatása és a hatásterület határának definiálása	129
5.4.1.3.2.	A beruházás környezetében található legközelebbi ingatlanok	130
5.4.1.3.3.	Zajterhelés és hatásterület meghatározása – tereprendezés	130
5.4.1.3.3.1.	Egyedi zajforrások	130
5.4.1.3.3.2.	Hatásterület számítása nappali időszakban MSZ15036 szabvány alapján üzemelés idején	131
5.4.1.3.3.3.	Zajterhelés és hatásterület meghatározása – SoundPlan szoftverrel	133
5.4.1.3.4.	A létesítés idején várható zajszint-emelkedés a beszállítási utak mentén	136
5.4.1.3.4.1.	2616. sz. összekötő út várható zajszint növekedése a létesítés idején	136
5.4.1.3.4.2.	Zajterhelés csökkenése érdekében megvalósuló egyéb intézkedések	137
5.4.1.4.	Talajvédelem	139
5.4.1.4.1.	Várható hatások	139
5.4.1.4.2.	Környezetterhelések csökkentésére, megelőzésére tett intézkedések bemutatása	139
5.4.1.5.	Hulladékgazdálkodással összefüggő hatások	142
5.4.1.6.	Élővilágot, illetve a védett természeti területet, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése – létesítési fázis	146
5.4.1.6.1.	Hatásterület meghatározása	146
5.4.1.6.1.1.	Közvetlen építési hatásterület	146
5.4.1.6.1.2.	Közvetett építési hatásterület	146
5.4.1.6.2.	Magasabbrendű növényzet	146
5.4.1.6.3.	Egyenesszárnyú-fauna	147
5.4.1.6.4.	A szárazföldi csigákra és a xilofág bogárfaunára gyakorolt várható hatások	147
5.4.1.6.5.	Vízi makroszkopikus gerinctelen fauna	147
5.4.1.6.6.	Halfauna	147
5.4.1.6.7.	Kételtű- és hullófauna	147
5.4.1.6.8.	Madárfauna	148
5.4.1.6.9.	Természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok	148
5.4.1.6.10.	Javasolt természetvédelmi intézkedések a létesítés időszakában	148
5.4.2.	Üzemelés környezeti hatásai	148
5.4.2.1.	Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése	148
5.4.2.2.	Zajvédelemi hatások vizsgálata	148
5.4.2.3.	Talajvédelem	149
5.4.2.4.	Hulladékgazdálkodás	149
5.4.2.5.	Élővilágot, illetve a védett természeti területet, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése – üzemelési fázis	149
5.4.2.5.1.	A magasabbrendű növényzetre gyakorolt várható hatások	149
5.4.2.5.2.	Az egyenesszárnyú-faunára gyakorolt várható hatások	150
5.4.2.5.3.	A szárazföldi csigákra és a xilofág bogárfaunára gyakorolt várható hatások	150
5.4.2.5.4.	A vízi makroszkopikus gerinctelen faunára gyakorolt várható hatások	150
5.4.2.5.5.	A halfaunára gyakorolt várható hatások	151
5.4.2.5.6.	Kételtű- és hullófauna	151
5.4.2.5.7.	Madárfauna	151
5.4.2.5.8.	Emlősfauna	152
5.4.2.5.9.	Javasolt természetvédelmi intézkedések az üzemelés időszakában	152

5.4.2.6.	A tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatások ismertetése	152
5.4.2.6.1.	Tájtörténeti vizsgálat	152
5.4.2.6.2.	A meghatározó tájelemek vizsgálata és a tájképi adottságok	155
5.4.2.6.3.	A beruházás tájképi értékelése	156
5.4.2.6.4.	A tájvédelmi hatásterület meghatározása	160
5.4.2.6.5.	Tájvédelmi javaslatok meghatározása	161
5.4.2.6.5.1.	Tájba illesztés	161
5.4.2.6.5.2.	A szükséges tájvédelmi intézkedések	162
5.4.3.	A felszíni és felszín alatti víztesteket, valamint a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti, az ivóvízkivételre kijelölt és megkülönböztetett védelem alatt álló területeket érintő hatások a vízgyűjtő-gazdálkodási tervben foglaltak figyelembevételével	165
5.4.3.1.	Jelenlegi állapot jellemzése	165
5.4.3.1.1.	Vízföldtani viszonyok	165
5.4.3.1.2.	Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek alapadatai	165
5.4.3.1.2.1.	Felszíni vízfolyások	165
5.4.3.1.2.2.	Felszín alatti víztest	166
5.4.3.1.2.3.	Érintett felszín alatti víztest állapota	167
5.4.3.1.3.	Talajvíz helyzete	168
5.4.3.1.4.	Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása	170
5.4.3.2.	A felszín alatti víztest minősége	172
5.4.3.3.	Vízvédelemmel összefüggő hatások becslése	173
5.4.3.3.1.	Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata	173
5.4.3.3.2.	Felszín alatti vizet érő hatások	177
5.4.3.3.3.	Beszivárgás modellezése a talajvízig	178
5.4.3.4.	VGT2 intézkedései	180
5.4.3.5.	Víz Keretirányelv 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat szükségessége	180
6.	A VIZEK ÁLLAPOTROMLÁSÁT OKOZÓ – KEDVEZŐTLEN KÖRNYEZETI HATÁSOK CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN JAVASOLT INTÉZKEDÉSEK.....	182
7.	AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL KAPCSOLATOS ELEMZÉS	183
7.1.	Az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása.....	183
7.2.	Projektek klímabiztossá tételének integrálása a hagyományos eszköz életciklusba - alapfogalmak	185
7.3.	1. modul: A beruházás érzékenységeinek elemzése.....	185
7.4.	2. Modul: A projekthelyszín kitettségének értékelése.....	188
7.4.1.	Hőmérséklet.....	190
7.4.1.1.	Általános adatok	190
7.4.1.2.	Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	191
7.4.1.3.	Éghajlati paraméter: Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	193
7.4.1.4.	Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése.....	195
7.4.2.	Csapadék és aszály	198
7.4.2.1.	Általános adatok	198
7.4.2.2.	Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése.....	199
7.4.2.3.	Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése.....	201
7.4.2.4.	Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása.....	203
7.4.2.5.	Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése.....	205
7.4.3.	Időjárási szélsőségek	206
7.4.3.1.	Éghajlati paraméter: Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában.	206

7.4.3.2.	Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás.....	207
7.4.4.	Párolgás	209
7.4.4.1.	Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció.....	209
7.4.4.2.	Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg.....	210
7.4.5.	Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése	211
7.4.5.1.	Éghajlati paraméter: Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése	211
7.4.5.2.	Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése.....	212
7.4.6.	Globálsugárzás.....	212
7.4.7.	Kitettség vizsgálat eredményeinek összefoglalása	213
7.5.	3. Modul: Potenciális hatások elemzése	215
7.6.	4. Modul: Kockázatelemzés.....	219
7.7.	5.-8. Modul: Adaptációs intézkedések.....	223
7.7.1.	Lehetséges adaptációs intézkedések azonosítása és előzetes szűrése	223
7.7.2.	Adaptációs intézkedések.....	225
8.	A MEGALAPOZÓ INFORMÁCIÓK BEMUTATÁSA	232
9.	314/2005. (XIII. 25.) KORM. RENDELET 4. MELLÉKLET 3. PONTJA SZERINTI KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK	233
9.1.	Az engedélykérő azonosító adatai.....	233
9.2.	Minősített adatot, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatok	233
9.3.	A tevékenység során alkalmazandó technológia, felhasználandó anyagok és előállítandó termék környezetvédelmi minősítése	233
9.4.	Országhatáron áttérjedő környezeti hatás bekövetkezésének lehetősége.....	233
9.5.	Az erdő igénybevétele	234
10.	EGYÉB FORRÁSOK.....	236
11.	MELLÉKLETEK.....	241

1. ENGEDÉLYKÖTELES ADATAI

Engedélyes:

Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF)

1012 Budapest, Márvány utca 1/D.

Levélcím: 1253 Budapest, Pf. 56.

Tel: + 36 1 225 4447

Tervező:

VIZITERV Environ Kft.

1012 Budapest, Kuny Domokos utca 13-15. 3. emelet

4400 Nyíregyháza, Széchenyi 15. III. emelet

Szakági tervezők:

BioAqua Pro Kft.

4032 Debrecen, Soó Rezső u. 21.

Tel.: +36 52 541 780

EAST-LIMIT KFT.

4342 Terem 0152/2.

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

2.1. ELŐZMÉNYEK, TEVÉKENYSÉG CÉLJA, ELŐZETES VIZSGÁLAT VÉGZÉSÉNEK 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 Hegymegi tározó engedélyes tervének elkészítése a feladat.

A projekt célja azon tározók megvalósításának előkészítése, amelyek hozzájárulnak a vizek okozta kártételek mérséklésének, valamint – a fenntartható fejlődésen keresztül – támogatják a vizek helyes hasznosítását, valamint mérséklik a klímaváltozás okozta szélsőségeket.

A tározók lehetőséget nyújtanak a kellő megelőző védelemre. A dombvidéki vízfolyásokon lévő tározók jelentős hatással vannak a víztestek morfológiai viszonyaira, így a víztestek „jó állapotára” is.

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

Ilyen tevékenység a hivatkozott Kormányrendelet 3. sz. mellékletének 122. pontja értelmében:

122. Duzzasztómű vagy tározó (amennyiben nem tartozik az 1. számú mellékletbe)

a) 1 millió m³ duzzasztott, illetve tározott vízmennyiségtől

b) vízbázis védőövezetén (ha a tevékenység megkezdését a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről szóló jogszabály a védőövezeten nem zárja ki), védett természeti területen, Natura 2000 területen, barlang védőövezetén méretmegkötés nélkül

A tervezett fejlesztés során a tározó térfogat MÁSZ vízszintnél: 1.650.000 m³

2.2. AZ ELŐZETES VIZSGÁLAT KIDOLGOZÁSÁNAK MENETE

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

A előzetes vizsgálat kiterjed a környezeti hatásvizsgálat-köteles tevékenységek 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.



1. ábra A tanulmány összeállításának menete a tárgyi feladat vonatkozásában

2.3. A KÖRNYEZETHASZNÁLÓ ÁLTAL KORÁBBAN SZÁMBA VETT FŐ VÁLTOZATOK

Változatelemzés a beruházással kapcsolatban nem készült.

3. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG SZÁMBA VETT VÁLTOZATÁNAK RÉSZLETES LEÍRÁSA

3.1. TERVEZETT FEJLESZTÉS CÉLJA, VOLUMENE

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.

Fentiek alapján a tervezett tározó térfogatának kb. 50 %-a árvízcsúcs-csökkentési céllal mindig rendelkezésre kell álljon, míg a további térfogat vízhasznosítási (öntözési, jóléti) célból állandó víztartást biztosít.

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 patak sokévi középvízhozama: 20 l/s. A $Q_{1\%}$ -os vízhozam: 10,27 m³/s, a $Q_{10\%}$ -os vízhozam: 6,0 m³/s.

A tározó teljes térfogata árvízi túlduzzasztási szinten ~1 650 000 m³.

Ebből a tározóban 30 év alatt várható hordalék lerakódás ~90 000 m³

A teljes térfogatból az árvízcsúcs-csökkentésre fenntartott térfogata ~820 000 m³ (Va)

A vízhasznosításra felhasználható tározó térfogat ~830 000 m³ (Vk)

A fejlesztés eredményeként keletkező, öntözésre felhasználható becsült vízkészlet: ~8300 000 m³ (Vk)

A fejlesztéssel öntözhetővé vált terület nagysága: 670 ha

3.2. A TELEPÍTÉS ÉS A MŰKÖDÉS VAGY HASZNÁLAT MEGKEZDÉSÉNEK VÁRHATÓ IDŐPONTJA ÉS IDŐTARTAMA, A KAPACITÁSKIHASZNÁLÁS TERVEZETT IDŐBELI MEGOSZLÁSA

A kivitelezésre irányuló közbeszerzési eljárás lefolytatása és szerződéskötés kb. 4 hónapot vesz igénybe. A kivitelezés időszükséglete minimum 12 hónap, maximum 15 hónap. Az esetleges kockázatokból eredő időveszteségeket (időjárási szélsőségek és abból eredő nagyvízi események, valamint természetvédelmi tiltások) is figyelembe véve jelenleg 15 hónap kivitelezési időszakkal számolunk, mely a megszerzett engedélyek alapján, a közbeszerzés megindítása előtt kerül pontosításra.

A kivitelezési munkákat fagymentes időszakban ajánlott elvégezni, de műtárgyépítés megfelelő fagyálló anyagokból megkezdődhet ebben az időszakban is. Az ütemezésnél azonban tekintettel kell lenni a majdani engedélyekben előírt építési tilalmakra (főként természetvédelmi érintettség miatt), melyek korlátozásokat írhatnak elő a kivitelezés során.

A kivitelezési munkák elvégzése időjárás függvénye, ezért november 15. és március 15. között általában a közműépítési-és bontási, útépítési kivitelezési munkák fagyveszély miatt szünetelnek.

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

A tevékenységgel érintett helyrajzi számok Hegymeg, Tomor és Hangács települések közigazgatási területén helyezkednek el.

Az alábbi táblázat tartalmazza a beavatkozásokkal közvetlenül érintett helyrajzi számokat.

Település	Hrsz.	Művelési ág
Hegymeg	010	kivett
	011/1	rét
	011/2	rét
	012	kivett
	013	rét
	014	kivett
	016/1	kivett
	016/2	rét
	017/1	szántó
	017/7	szántó
	018	kivett
	019	rét
	020	kivett
	021	szántó
	022/7	szántó
	06/2	legelő
	06/3	szántó
	06/4	szántó
	06/5	szántó
	06/6	szántó
	06/7	szántó
	07	kivett
Hangács	040	kivett
Tomor	058	szántó
	061	szántó
	063	kivett
	064	kivett
	066/2	kivett
	067	szántó
	068	kivett

1. táblázat Érintett helyrajziszámok

Az érintett vízfolyás szakasz, Hegymeg 012 és 014, Tomor 064 helyrajzi számú, kivett vízfolyások a Magyar Állam tulajdonában és az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság vagyonkezelésében 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.

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

3.4.1. Hidrológiai számítások és a tározó méretezése

A tervezett Hegymegi 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 előállítása 1*1 méteres felbontásban HYDRODEM alapján
 - a terepmodell pontosítása a LIDAR-os felmérésekkel és a patakok keresztaszvénv felméréseivel,
 - vízgyűjtők területhasználati térképeinek összeillesztése a terepmodellel.
- A csapadéklefolyás modell hidrológiai határfeltételeinek előállítása
 - csapadékmérő állomások rendezése,
 - rendkívüli csapadékos időszakok kijelölése,
 - napi 20 mm-ert (esetleg 30 mm-ert) 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:

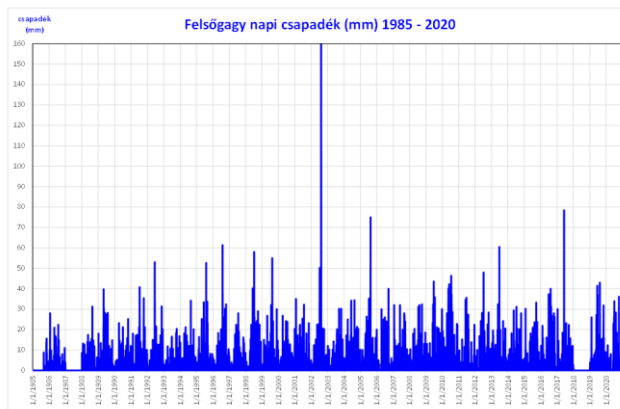
Csapadékmérő állomások alapadatai

csapadékmérő állomás	tározó (vízgyűjtő)	VIZIG	észlelés kezdete/vége	maximális észlelt napi (24 órás)	1%-os napi csapadék		Megjegyzés
				(mm)	20 mm feletti (mm)	30 mm feletti (mm)	
Sirok	Terpes-Pétervására	ÉMVIKIG	1955-2020	119.8	85.1	116.9	
Verpelét		ÉMVIKIG	2003-2020	144.2	75.4	118.1	
Felsőág		ÉMVIKIG	1985-2020	160.0	73.8	102.5	
Homrogd	Kupai/Hegymegi	ÉMVIKIG	1982-2020	87.0	79.0	97.1	
Szalonna	Kupai/Hegymegi	ÉMVIKIG	1985-2020	74.0	61.2	75.8	
Szendrő	Kupai/Hegymegi	ÉMVIKIG	1982-2020	68.8	62.5	71.3	
Encs	Kupai	ÉMVIKIG	1982-2020	135.0	75.3	102.9	
Bozok	Sztúróse	NYUDUVIKIG	1982/1991/2014	105.5	128.1 (25)	195.2 (9)	(25), (9) kevés adat
Bucsu		NYUDUVIKIG	1972/1982/1991/2004	94.7	85.8	152.8 (10)	(10) kevés adat
Keszthely-Fenekpuszta	Gyöngyösi	NYUDUVIKIG	2010/2011/2014	44.7	60.5 (26)	58.6 (12)	(26), (12) kevés adat
Zalaapáti		NYUDUVIKIG	1987/1996/1998/2013/2014	58.4	65.4	74.6 (15)	(15) kevés adat
Máza	Gerényesi/Magyaregregyi	DÉDUVIKIG	2005-2021	100.6	77.5	98.8	
Magyaregregyi	Magyaregregyi	DÉDUVIKIG	1972-2021	109.5	76.3	92.3	
Várpalja		DÉDUVIKIG	1962-220	98.4	71.8	86.1	
Királyegyháza	Velenyi	DÉDUVIKIG	2000-2020	58.0	62.9	69.9	
Görcsög		DÉDUVIKIG	2008-2020	102.9	74.6	92.2	

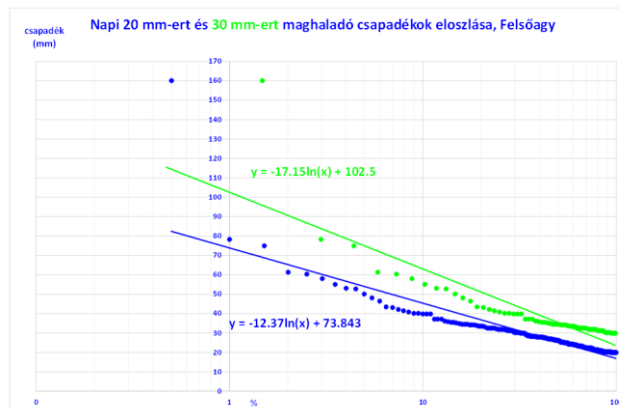
2. táblázat Csapadékmérő állomások alapadatai

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

Felsőág (ÉMVIKIG)

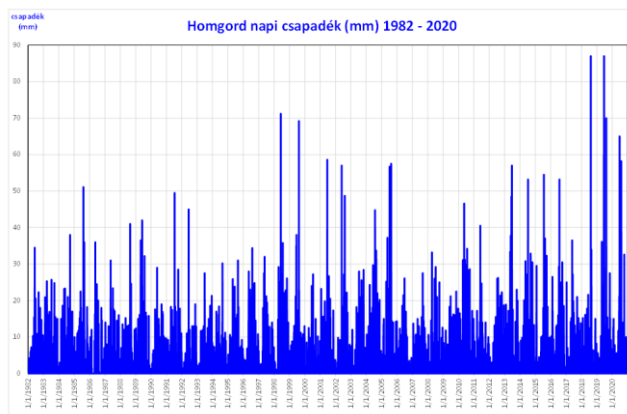


2. ábra Napi csapadékösszegek (mm), Felsőág 1985 – 2020

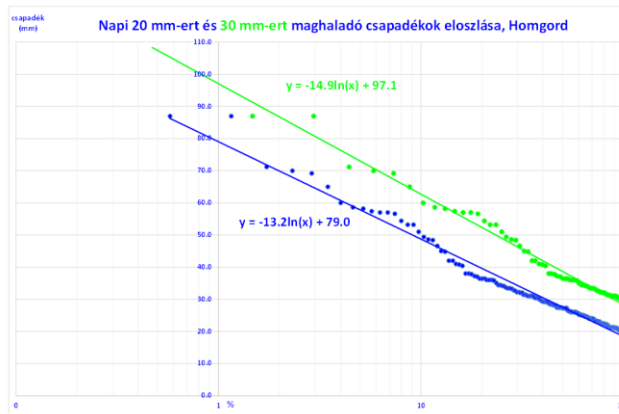


3. ábra Napi 20 mm-t és 30 mm-t meghaladó csapadékösszegek eloszlása, Felsőág

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 el a Vállalkozó.

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 foglalták össze.

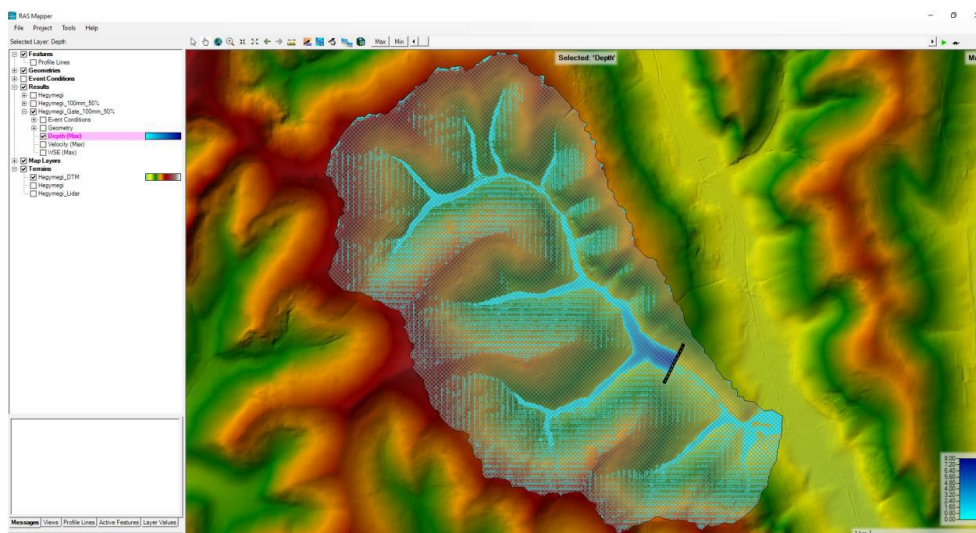
Dombvidéki tározók - műtárgyparaméterek, maximális vízhozamok

Tározó	VIZIG	Vízgyűjtő (km ²)	Q max. vízgyűjtő kif.szélv. lefolyási tény.		Q1% PMT (m ³ /sec)	Műtárgy adatok								Q max. gát alatti szelh.	
			100%=1	50%=0,5		Korona szint		zsilip küszöb		zsilip méret		Üzemvízszint		tározó nélkül	tározóval
			(m ³ /sec)	(m ³ /sec)		PMT	modell	PMT	modell	PMT	modell	PMT	modell	lef.tény = 50% = 0,5	
			(m ³ /sec)	(m ³ /sec)		(mB.f.)	(mB.f.)	(mB.f.)	(mB.f.)	(m)	(m)	(mB.f.)	(mB.f.)	(m ³ /sec)	(m ³ /sec)
1. Felsőegerszeg	DÉDÜVIZIG	12.7	38.5	16.8	6.8	149.30	149.30	140.50	140.50	ø0.8	ø0.8	145.50	145.50	16.8	3.55
2. Gerényesi	DÉDÜVIZIG	57.1	126.2	28.8/26.9	14.0	132.30	133.00	124.50	124.50	ø0.8	ø0.8	130.00	130.00	28.8	3.88
3. Gödreszentmártoni	DÉDÜVIZIG	38.9	110.1	45.8	12.4	141.30	142.00	135.10	135.10	ø0.8	ø0.8	139.00	139.00	45.8	3.25
4. Gyöngyösi	NYUDÜVIZIG	149.5	2025/248	5.67/6.40/116	30.5	159.00	-	150.00	150.10	2*ø0.8	2*ø2.0	157.67	-	78.2	24.7
5. Hegymegi	ÉMVIZIG	9.7	30.9	15.0	10.3	161.50	161.50	146.50	146.50	2*ø2.0	ø0.8	157.00	157.00	12.4	0.16
6. Kupai	ÉMVIZIG	40.5	112.8	52.5	20.8	159.00	159.00	-	148.00	ø0.8	ø0.8	155.00	155.00	52.5	3.57
7. Magyareregnyi	DÉDÜVIZIG	29.2	82.8	38.9	32.2	228.50	230.00	220.50	220.50	ø2.0	ø2.0	226.00	228.00	47.7	20.2
8. Szimőse	NYUDÜVIZIG	21.5	64.4	29.9	40.0	246.65	248.00	238.67	238.80	ø0.8	ø0.8	-	246.50	29.6	4.05
9. Terpes-Pétervásárai	ÉMVIZIG	278.4	441.2	159.0	69.0	173.10	173.10	163.03	163.03	ø2.0	ø2.0	170.50	171.80	158.8	44.0
10. Velényi	DÉDÜVIZIG	255.4	77.4	27.4	28.3	107.30	107.30	100.80	101.30	2*ø2.0	ø2.0	105.00	106.00	27.4	19.6

3. táblázat Modellezett műtárgyparaméterek, maximális vízhozamok

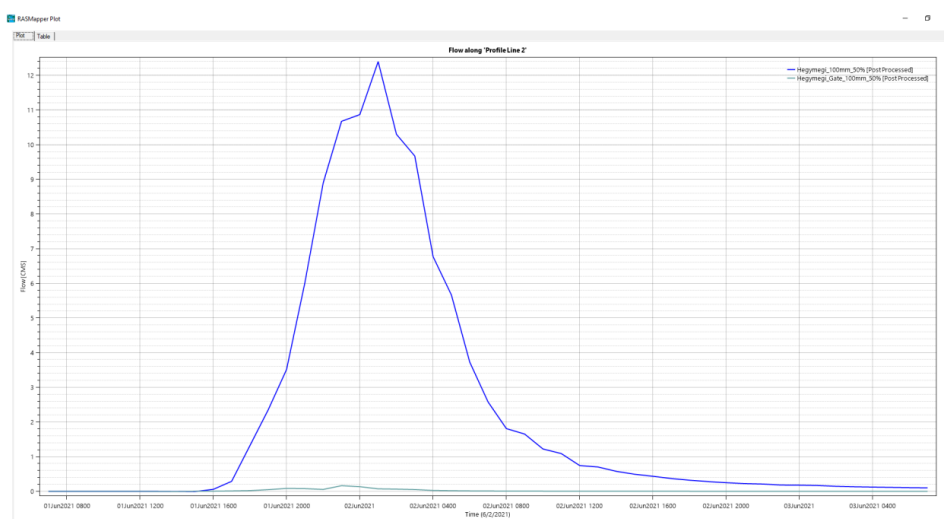
Vállalkozó a jelentésünkben a 100 mm területi átlagú csapadékterhelés hatására, 50%-os (L=0,5) lefolyási tényező esetében modellezett árhullámok paramétereit szemlélteti, a projektben szereplő vízgyűjtőkre.

Hegymegi (ÉMVIZIG)



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

A tervezett gát alvízi szelvényében kialakuló vízhozamok idősorát (tározó nélkül és tározóval) az alábbi ábrán látható.



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

A tervezett gát felvízi szelvényében kialakuló maximális vízszinteket (tározó nélkül és 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.

$$NQ_{1\%} = 12,4 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (tározó nélkül)}$$

$$NQ_{1\%} = 0,16 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (tározóval)}$$

A betározódó árhullámtömeg feletti vízhozamok levezetésére árapasztó műtárgyat terveztek.

Az árapasztó műtárgyat ettől eltérően az MI-10 480/3:1988 alapján a Hegymegi 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 fentiekben ismertetett modellfuttatást a 0,5% -os valószínűségű csapadékból generált vízhozam értékre is lefuttatta a Vállalkozó.

Csapadék és vízhozam adatok a következőképpen alakultak:

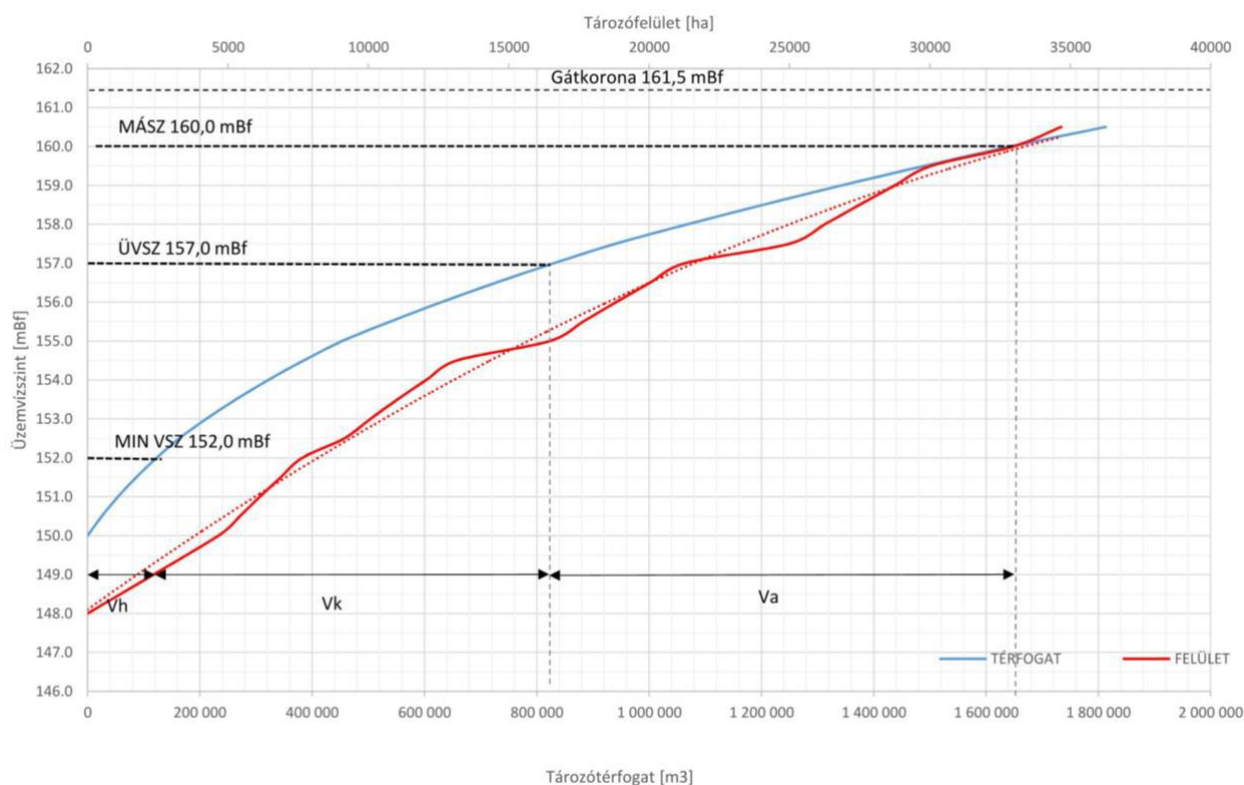
csapadékmérő állomás	tározó (vízgűjtő)	VIZIG	észlelés kezdete/vége	maximális észlelt napi (24 órás) csapadék	0,5%-os (200 éves) napi csapadék		
				20 mm feletti	30 mm feletti	30 mm feletti állomás átl.	
				(mm)	(mm)	(mm)	
Sirok	Terpes-	ÉMVIKIG	1955-2020	119,8	95,3	130,3	108,6
Verpelet	Pétersvárai	ÉMVIKIG	2003-2020	144,2	84,3	131,2	
Felsőagy	Kupai	ÉMVIKIG	1985-2020	160,0	82,4	114,4	
Homrogd	Kupai Hegymegi	ÉMVIKIG	1982-2020	87,0	88,1	107,4	
Szalonna	Kupai Hegymegi	ÉMVIKIG	1985-2020	74,0	67,5	84,8	
Szendró	Kupai Hegymegi	ÉMVIKIG	1982-2020	68,8	68,9	77,4	
Encs	Kupai	ÉMVIKIG	1982-2020	135,0	84,0	114,4	134,5
Borsók*	Szünőse	NYUDUVIZIG	1982/1991/2014	105,5	145,6	221,2	
Bácsa*		NYUDUVIZIG	1972/1982/1991/ 2004	94,7	96,5	172,7	
Keszthely- Fenekpuszta*	Gyöngyösi	NYUDUVIZIG	2010/2011/2014	44,7	66,4	62,7	
Zalaapáti*		NYUDUVIZIG	1987/1996/1998/ 2013/2014	58,4	72,3	81,2	
Máza	Gerényesi/ Magyaregregyi	DÉDÜVIZIG	2005-2021	100,6	86,4	109,6	
Magyaregregyi	Magyaregregyi	DÉDÜVIZIG	1972-2021	109,5	85,0	101,7	
Varalja		DÉDÜVIZIG	1962-220	98,4	79,8	94,6	
Királyegyháza	Velenyi	DÉDÜVIZIG	2000-2020	58,0	69,4	75,8	
Görcsöny		DÉDÜVIZIG	2008-2020	102,9	83,1	102,0	

4. táblázat Csapadékmérő állomások adatai

Tározó	VIZIG	Q max. gát alvizi szelv.		Q 0,5% (200 éves) gát alv. szelv.
		tározó nélkül	tározóval	
		lef.tény = 50%=0,5 (m³/sec)	lef.tény = 50%=0,5 (m³/sec)	lef.tény=0,5 (m³/sec)
1 Felsőegerszeg	DÉDÜVIZIG	16,8	3,55	18,8
2 Gerényesi	DÉDÜVIZIG	28,8	3,88	34,9
3 Gödreszentmárton	DÉDÜVIZIG	45,8	3,25	53,0
4 Gyöngyösi	NYUDUVIZIG	78,2	24,7	
5 Hegymegi	ÉMVIKIG	12,4	0,16	
6 Kupai	ÉMVIKIG	52,5	3,57	
7 Magyaregregyi	DÉDÜVIZIG	47,7	20,2	51,4
8 Szünőse	NYUDUVIZIG	29,6	4,05	
9 Terpes-Pétersvárai	ÉMVIKIG	158,8	44,0	
10 Velenyi	DÉDÜVIZIG	27,4	19,6	31,5

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

Fejlesztéssel keletkező, öntözésre felhasználható vízkészlet:



8. ábra Tározótérfogati- és felszíni görbe

- A tározó teljes térfogata árvízi túlduzzasztási szinten $\sim 1\,650\,000\,m^3$.
- Ebből a tározóban 30 év alatt várható hordalék lerakódás $\sim 90\,000\,m^3$
- A teljes térfogatból az árvízcsúcs-csökkentésre fenntartott térfogata $\sim 820\,000\,m^3$ (V_a)
- A vízhasznosításra felhasználható tározó térfogat $\sim 830\,000\,m^3$ (V_k)
- A fejlesztés eredményeként keletkező, öntözésre felhasználható becsült vízkészlet: $\sim 8300\,000\,m^3$ (V_k)

A fejlesztéssel öntözhetővé vált terület nagysága:

670 ha

3.4.2. Tározó várható főbb hidrológiai adatai és műszaki paraméterei

A tervezett tározó jellemző adatai:

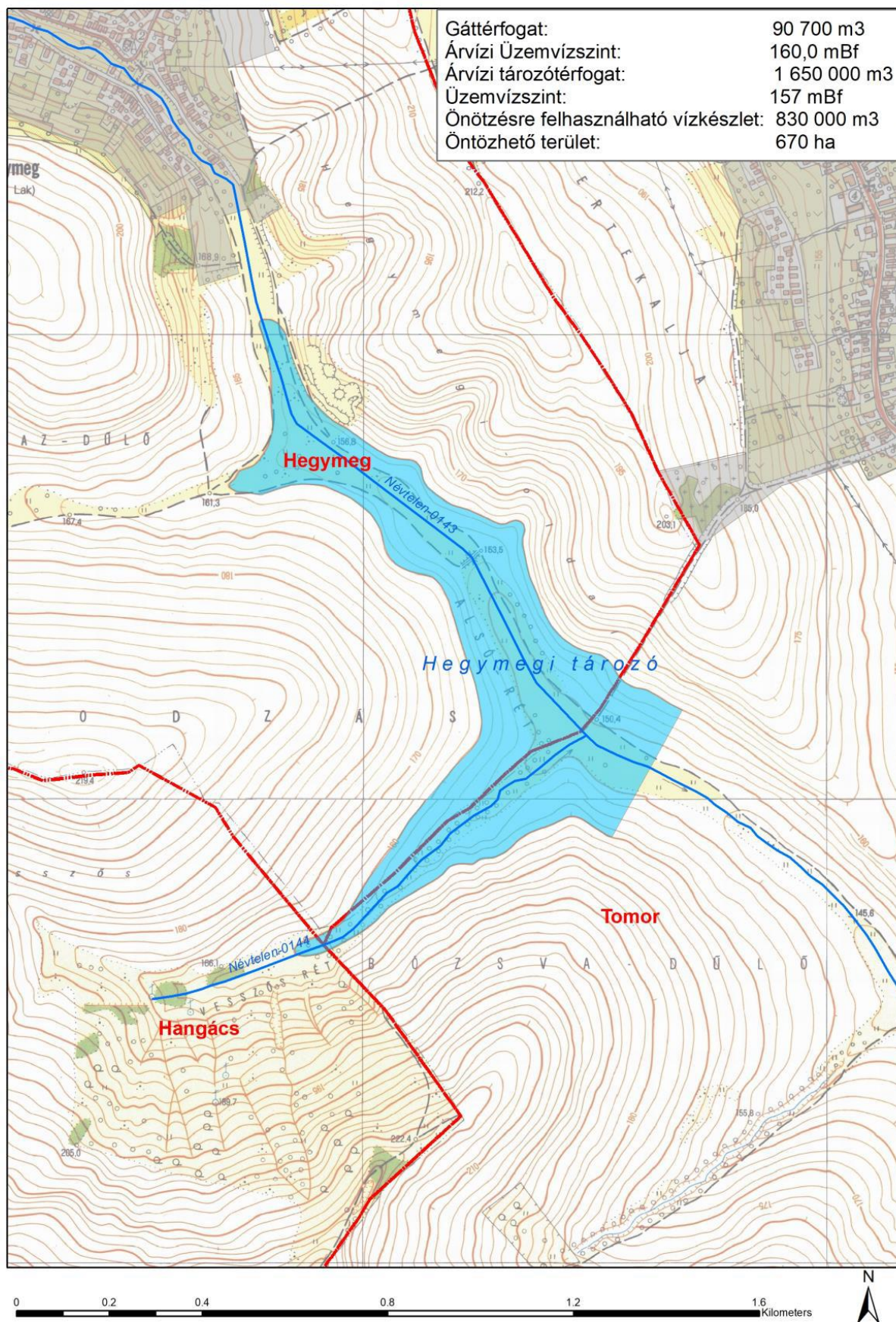
Vízgyűjtő megnevezése:	Hernád-Takta
Vízbázis:	Hegymegi-patak
Tározó típusa:	dombvidéki, völgyzárógátas
Tározó üzeme:	állandó
Tározó hasznosítása:	vízkár elhárítás
Helye:	Hegymegi-patak 1+360 fkm szelvény
Völgyzárógát hossza:	333 m
Völgyzárógát térfogata:	90 700 m ³
Gát legnagyobb magassága:	11,5 m
Gát koronaszintje	161,50 mBf
Tározó árvízi (MÁSZ) vízszintje:	160,0 mBf
Tározó felszíne MÁSZ vízszintnél:	33 ha
Tározó térfogat MÁSZ vízszintnél:	1 650 000 m ³
Tározó üzemi vízszintje:	157,0 mBf
Tározó térfogat üzemi vízszintnél:	830 000 m ³
Tározó minimális üzemi vízszintje:	152,0 mBf
Tározó térfogat minimális vízszintnél:	120 000 m ³
Vízgyűjtőterület:	8,1 km ²

A tervezett tározó többcélú tározó lenne, elsődlegesen vízkárelhárítási céllal. A vízkárelhárítási célú tározók jellemzője, hogy üzemvízszintje nem állandó, az a körülményektől függően változhat. 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 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 tározott vízkészletből, szabályozott körülmények között száraz időszakokban a kisvízfolyásba az ökológiai célú vízpótlás biztosítható.

Nagyobb tározóknál többféle hasznosítási mód együttesen jelentkezik.

A tározó tervezett fő funkciójának ellátásához az alábbi vízlétesítmények megvalósítása szükséges:

- Völgyzárógát építés
- Előgát építése
- Egyesített műtárgy építés
- Vészárapasztó műtárgy és kapcsolódó árapasztó csatornaépítés
- Örtelep
- Egyéb, járulékos munkák: építés alatti vízelvezetés, fenntartó sáv rendezése, vízvezeték biztonságba helyezése



9. ábra Hegymegi tározó várható paramétereit

3.4.3. Tervezett létesítmények várható műszaki paramétereiről

3.4.3.1. Völgyzárógát várható méretezése

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

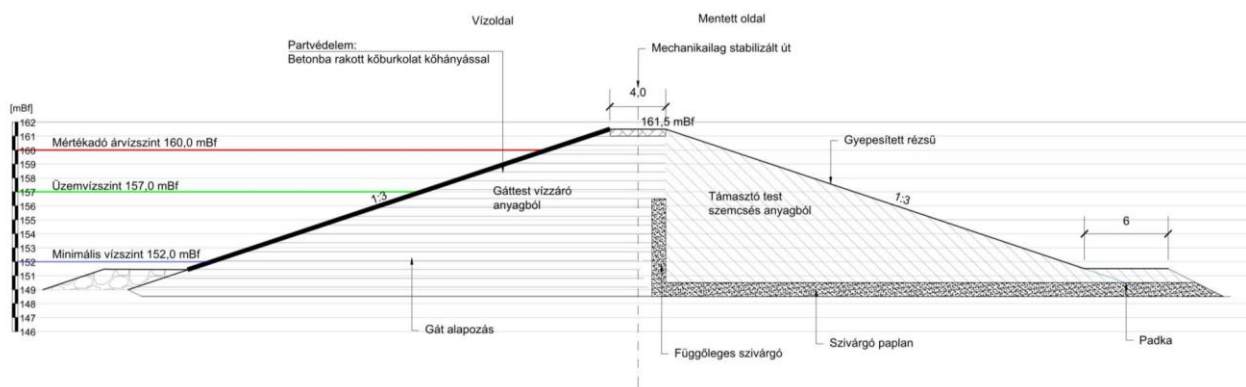
A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról szóló 30/2008. (XII. 31.) KvVM rendeletben foglaltak irányadók völgyzárógát tervezéskor.

A völgyzárógát jellemző adatai:

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| - Völgyzárógát hossza: | 333 fm |
| - Koronaszint: | 161,5 m Balti |
| - Üzemivízszint: | 157,0 m Balti |
| - Koronaszélesség: | 4,0 m |
| - Koronadomborítás magassága: | 0,2 m |
| - Rézsűhajlás mindkét oldalon: | 1:3 |
| - Gát magassága : | 11 m |
| - Nyomáscsökkentő kutak száma: | 8-10 db |
| - Erózióvédelem: | fűvesítés |
| - szivárgó szélessége | 1 m |
| - padka szélessége: | 6 m |

A tervezett völgyzárógát földanyagú, homogén és vízzáró altaljon álló.

A töltések állékonyságára vonatkozó részletes számításokat még nem végezték el.



10. ábra Völgyzárógát szerkezete

3.4.3.2. Előgát

A vízminőség javítása érdekében a tározó felső részén a hordalékfogó előüleptítő tározó kialakítását javasolják. Az előgátak létesítésének célja, hogy az előtte kialakult előtározóban az ott megtelepült nádas jellegű vízi növényzet a vízben lévő káros szennyeződések (pl. foszfor) kivonja a vízből. A nádat évente (szükségszerűen telente) le kell vágni. Az előgát anyaga kőszórás, a gáton biztosítani kell az érkező vizek továbbengedését áteresszel vagy széles bukóval.

3.4.3.3. Egyesített műtárgy várható méretezése

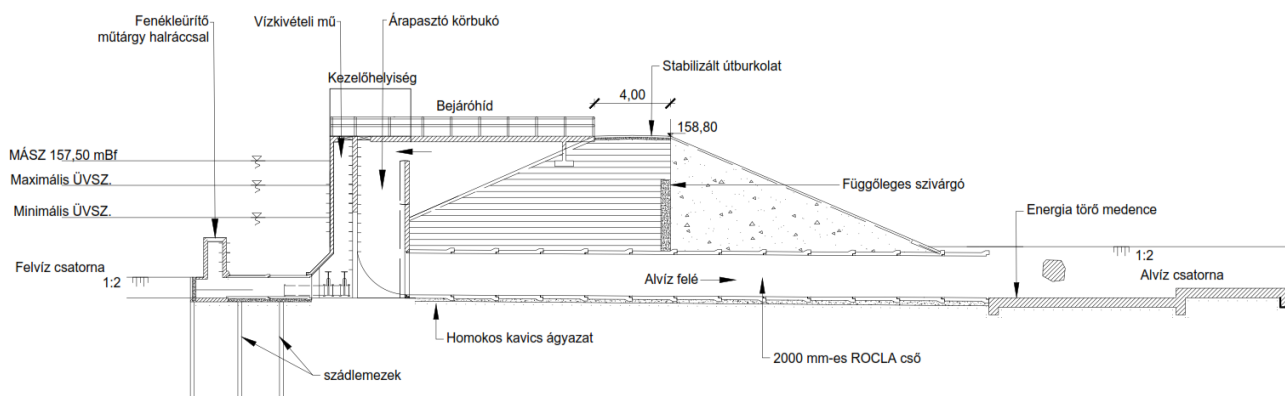
Egyesített funkciójú műtárgy építés alatt biztosítja az árvízlevezetést, a tározó üzemelésekor a vízkivételt és a fenékleürítést, valamint az árvizek levezetését. Végeredményben az építés alatti vízvezető műtárgyból alakítják ki a leeresztő műtárgyat.

Az egyesített műtárgy főbb adatai:

- Kezelőhid hossza	1,2 m
- Körbukós árapasztó torkolata:	2 db D=2000 mm ROCLA cső
- Körbukó átmérője	8 m
- Árapasztó bukóél hossza	25 m
- Energia csillapító medence hossza	20 m
- Terméskő burkolat	30-40 cm
- Homokos kavicságyazat	15 cm

A központi műtárgy esetében a műtárgy hidraulikai eredmények igazolták, hogy elegendő az \varnothing 1,0 átmérőjű zsilip átmérő.

A központi leeresztő műtárgy alvízi szakaszán, valamint a tározó feletti vízfolyás szakaszon javasolt vízhozammérő műtárgy telepítése. Ezáltal a tározóba érkező és az onnan távozó vízmennyiségek regisztrálhatók, a vízkészletek nagyságrendje számítható.



11. ábra Egyesített műtárgy és vázlatterv

3.4.3.4. Vészárasztó várható kialakítása

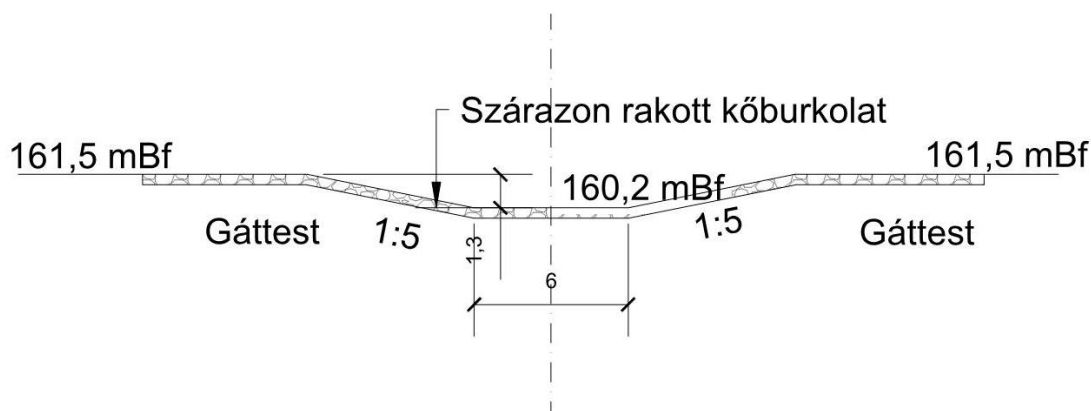
A tározó alatt lakott területek húzódnak, így a maximális biztonság eléréséhez a tározó baloldali bekötésénél vészárasztó elhelyezése szükséges.

A vészárasztó a völgyzárógát testébe épül be, a tározó felőli oldalon a küszöbszintje MÁSZ+20 cm (160,2 mBf). Hidraulikai méretezése a széles küszöbű bukóéval (Cipoletti) azonos. Vízzárló képessége $\sim 14 \text{ m}^3/\text{s}$, a $Q_{0,5\%}$ árvízi vízhozamnak megfelelően.

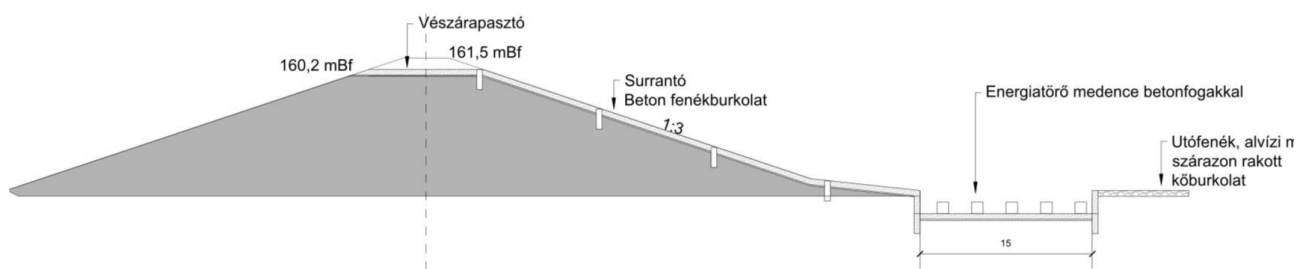
A szükséges műtárgy egy köburkolattal stabilizált vészárasztó, mely csak akkor lép működésbe, ha a katasztrofális mértékű árvíz a tározóban a mértékadó árvízszintet meghaladja. Kialakításának szükségessége elsősorban katasztrofális helyzetekben, jégzajlás, hordalékszállítás esetén az árapasztó bukóél esetleges nyílásszűkületek lehet indokolt. Így a katasztrofális árvíz szélsőséges helyzetben sem tudja a gátat meghágni.

A vészárasztó a gát alvízi részsíjén betonba rakott terméskő anyagú surrantóban folytatódik, melynek alján energiatörő (csillapító) medence kialakítása javasolt, illetve a surrantóban energiatörő fogak elhelyezése. A

surrantó fenékszélessége kb. 2,5 m. Az árapasztó részsűjének minél laposabbnak kell lennie, hogy az üzemi közlekedés biztosítva legyen.



12. ábra Vészárapasztó



13. ábra Surrantó

3.4.3.5. Fenntartó sáv várható kialakítása

A tározóteret a mértékadó árvízszint által határoltan, illetve a fenntartási sáv környezetében, meg kell tisztítani a növényzettől, fáktól, cserjéktől, bokroktól, továbbá gondoskodni kell a gát, műtárgy és útépítéssel érintett területek humusz mentéséről.

A tározó körül az üzemvízszint felett, különösen az erdős, bokros részeken egy kb. 20 m széles sávot ki kell tisztítani, és tisztán kell tartani annak érdekében, hogy a tározó környezete körüljárható és ellenőrizhető legyen (kidőlt fák eltávolítása, stb.). A kialakítandó sáv egy gréderezett földút, mely a tározó teljes körüljárhatóságát biztosítja. A szintjét úgy kell kialakítani, hogy magassági értelemben legalább 0,5 méterrel a mértékadó árvízszint felett helyezkedjen el. Igény esetén a fenntartó út mechanikai stabilizációval is ellátható. Az építés miatt kivágásra kerülő fákat a tározótér környékén, illetve a tulajdonos által kijelölt helyen 3 km-en belül pótolni szükséges.

A megszűnő mezőgazdasági utak helyett épülő, az egyes ingatlanok megközelíthetőségét szolgáló mezőgazdasági földutak lehetnek a 20 m-es fenntartó sávban, de azokat önálló helyrajzi számra kell tenni és annak - jellemzően önkormányzati – a kezelésébe kell adni, akié a megszűnő mezőgazdasági földút volt.

3.4.4. Anyagnyerőhelyek kialakításának lehetősége

Anyagnyerő-helyre vonatkozó fontosabb előírások

1993. évi XLVIII. Törvény a bányászatról

IV/A. rész a vizek kártételei elleni védelem és védekezés célját szolgáló közcélú vízellátási-művek 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 vízellátási-művek (a továbbiakban: közcélú vízellátási-mű) megépítéséhez **szükséges ásványi nyersanyag kitermelésére a közcélú vízellátási-mű 30 km-es környezetében ásványi nyersanyag-kinyerő hely (a továbbiakban: anyagnyerő hely) létesíthető.** Az anyagnyerő hely létesítési engedély iránti kérelmet a közcélú vízellátási-mű építésére jogerős és végrehajtható határozattal rendelkező (a továbbiakban: anyagnyerő hely engedélyese) nyújthatja be.

(2) **Nem engedélyezhető anyagnyerő hely létesítése, ha a vízellátási-mű 30 km-es környezetében jogerős és végrehajtható kitermelési műszaki üzemi tervvel rendelkező bánya található,** és a bánya ásványi nyersanyaga alkalmas a közcélú vízellátási-mű 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 vízellátási-műbe 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 m³-ben,
- g) a tevékenységet végző megnevezését, székhelyét,

h) az engedélyező bányafelügyelet megnevezését.

Bt.47/D. § (1) *Az anyagnyerő hely engedélyezésének a 28. §-ban foglaltak szerint bányaüzemi felelős műszaki vezetőt és helyettest kell megbízni.*

(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 bánya felügyeletnek bejelenteni.* A súlyos üzemzavart vagy a súlyos munkabalesetet a bánya felügyelet a bánya felügyelet 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 bánya felügyelet dönt.

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

A gátépítéshez szükséges, az anyagnyerő helyekről kitermelt földanyag mennyisége várhatóan 90.700 m³, melyből kb. 36.300 m³ kötött anyag, 54.400 m³ szemcsés anyagra van szükség.

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 előírt 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)
4.F.	0,30 – 3,00	2,70
12. F.	0,30 – 2,00	1,70
7. F.	0,30 – 3,00	2,70
13. F.	0,30 – 3,00	2,70
9.F.	0,30 – 2,00	1,70
16.F.	0,30 – 2,00	1,70
18. F.	0,30 – 3,00	2,70
19.F.	0,30 – 3,00	2,70

6. táblázat A kitermelésre javasolt rétegeket bemutatása

3.5. A TEVÉKENYSÉGHEZ SZÜKSÉGES TEHER- ÉS SZEMÉLYSZÁLLÍTÁS NAGYSÁGRENDJE, SZÁLLÍTÁSIGÉNYESSÉGE, SZOLGÁLTATÁST NYÚJTÓ TEVÉKENYSÉGNÉL A SZOLGÁLTATÁST IGÉNYBE VEVŐK ÁLTAL KELTETT JÁRMŰ- ÉS SZEMÉLYFORGALOMÉ IS

3.5.1. Létesítéshez kapcsolódó gépjárműforgalom

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

A jelentősebb járműforgalom a munkaterület és az alapanyagokat biztosító tűzépek, 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.

A beruházáshoz szükséges alapanyagok (töltésanyagon kívüli egyéb építőanyagok, előregyártott műtárgyak) beszállítása és a területen képződő anyagok (pl. nem megfelelő kotrási anyag) elszállítása a meglévő töltéskoronán található földutat és a legközelebbi közutakat érinti.

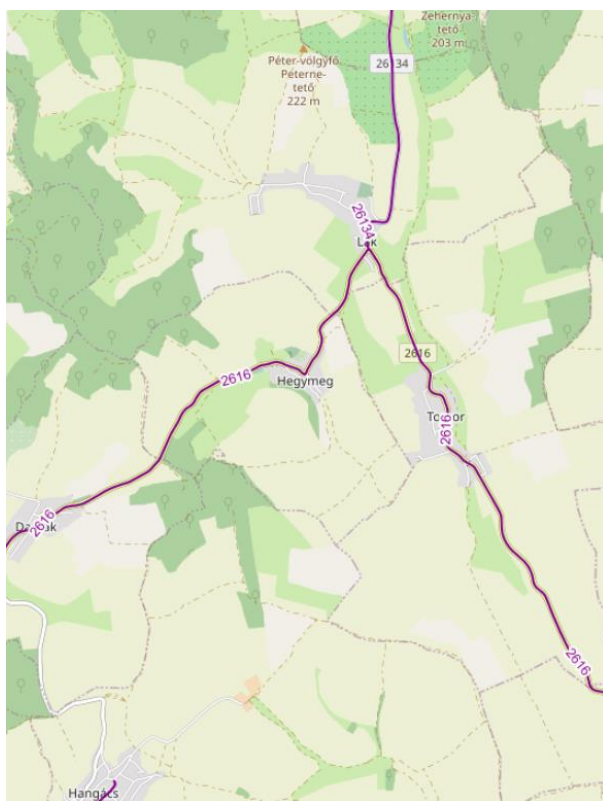
Becsült anyagmennyiségek:

Kitermelt föld		90.700 m ³
melyből	kötött anyag	36.300 m ³
	szemcsés anyag	54.400 m ³

A 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.



14. ábra Érintett közút

3.5.2. Üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom

Nem releváns

3.6. A MÁR TERVBE VETT KÖRNYEZETVÉDELMI LÉTESÍTMÉNYEK ÉS INTÉZKEDÉSEK

3.6.1. A káros hatásokat mérséklő módszerek

3.6.1.1. Létesítés

A létesítés során meg kell akadályozni, hogy víz- és talajszennyezés következzen be. Az esetlegesen fellépő rendkívüli szennyezést azonnal el kell hárítani, és a bekövetkezett káreseményt, valamint a megtett intézkedéseket jelenteni kell a környezetvédelmi és természetvédelmi 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 módokat igénybe vevő beszállítók; alacsonyabb üzemanyag felhasználású (pl. helyi) beszállítók; környezetbarát logisztikai módszereket alkalmazó beszállítók.
- A munkagépek légszennyező anyag kibocsátási határértékének ellenőrzését Otto rendszerű motoroknál 3 évenként, diesel rendszerű motoroknál évente szükséges elvégeztetni a vonatkozó jogszabályok szerint. A felülvizsgálatot igazoló lap (zöld kártya) érvényességét figyelemmel kell kísérni az építés során.
- 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 1 hónap felett 1 évig terjedő építési időtartam esetén nappal gazdasági területen nem lehet több 70 dB-nél, míg lakott területen 60 dB-nél.

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 körülményeire 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 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*.

Az építetű 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 létesítmény meghibásodásáról, évi rendszeres leállításáról vagy karbantartás miatti leállításáról a külön erre a célra rendszeresített naplóban, valamint minden elvégzett megfigyelésről (monitoringról), mintavételről, elemzésről, vizsgálatról, melyet a létesítményekre 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.

3.6.1.2. Természetvédelmi intézkedések

A tervekben jelenleg nem szerepelnek természetvédelmi intézkedések.

3.6.2. Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően

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.

3.6.3. A környezetet érő hatások mérésének lehetséges eszközei

A létesítés során lakossági panasz esetén előre be nem jelentett zajmérés végrehajtásával lehet ellenőrizni a rendeletekben foglalt zajvédelmi határértékeknek való megfelelést.

A létesítés során a porképződést a munkaterületek locsolásával lehet csökkenteni.

Intézkedés a por emisszió csökkentésére

A földutak pormentesítő locsolása vízzel lehetséges, amely maximum egy napra biztosítja a porlekötést. A por lekötés jobb módszere a 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, csapadékmentes 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 vezetőlécsből elektro-pneumatikus úton kézzel állítható be.

A locsolásnál alkalmazott vízmennyiség 1,5-2 liter/m². Az intézkedés eredményeként várhatóan a poremisszió min. 75%-kal csökken.

3.7. A TEVÉKENYSÉG TELEPÍTÉSÉHEZ, MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ ÉS FELHAGYÁSÁHOZ SZÜKSÉGES KAPCSOLÓDÓ MŰVELETEK

3.7.1. Létesítés

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 töltésepítés során jelentős mennyiségű talaj megmozgatására (humuszleszedés, töltésepítés) 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.

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.

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 gát teljes hossza 316 m. A vízdali gáttest vízzáró anyagból, a támasztótest szemcsés anyagból épül.

A gátkorona mentett oldali éle alatt 1,0 m széles függőleges szivárgó létesül, mely szivárgó paplanban végződik a mentett oldali gáttest alatt. A szivárgó vizeket egy gyűjtő szivárgó fogja össze. A gyűjtő szivárgó alatt 8-10 helyen nyomáscsökkentő kutak létesítése szükséges.

A vízdali rézsút a minimális vízszinttől a mértékadó árvízszint + 50 cm magasságig betonba rakott terméskő burkolattal és lábazati kőhányással kell védeni a hullámverés ellen, melyet 20 cm vastag homokos kavics ágyazatra helyeznek. A homokoskavics ágyazat és a burkolat közé, az üzemeltetési tapasztalatok alapján javasolt geotextília elhelyezése az ágyazó réteg kimosódásának megakadályozása érdekében. A mentett oldali gátrézsűre 20 cm vastagságban humuszréteget kell elhelyezni és füvesíteni kell. A mentett oldalon 6 m széles padka kerül kialakításra. A tározó hullámverés elleni védelmét és a csapadékvíz eróziós hatásoktól védő gyepturkókat biztosító elemeknek mindig jó állapotúaknak kell lenni, mert ezek romlása súlyos következményhez- gátszakadáshoz- vezethet.

A gát 0,4 m vastag humuszréteg eltávolítása után alapozható. A vízdali és mentett oldali rézsűhajlás biztonsági okokból 1:3. A gát több, mint 10 m magas, várhatóan az állékonysági vizsgálatok indokolják az 1:3-as rézsűhajlást. A gát koronaszélessége 4 m. A gátkoronán 3,0 m szélességben 20 cm stabilizált út kialakítása javasolt. A völgyzárógát koronaszintje 159,0 mBf, (=mértékadó árvízszint + 1,5 m).

Egyesített műtárgy építése:

A műtárgy alapozásánál (2x2 m-es hálóban kialakítva) kavicscölöpök alkalmazása javasolt. Ez a mélytömörítés meggátolja a műtárgy káros mértékű süllyedését. Ezt a műveletet talajszondázás előzi meg. Ezen kívül a műtárgyalapokat 8 m mélységig CS2 szádfallal határoljuk le. A gátba épített műtárgy és a gáttest érintkezési felületét úgy kell kialakítani, hogy a műtárgy menti szivárgás sebessége a gáttest anyagára megengedettnél kisebb legyen. A fenékleürítő műtárgy a tározó legalacsonyabb szintbeli találkozásánál vagy annak közelében épül. Az építés későbbi fázisaiban a vízkivételi művel együtt vezetnek le az árvizet. A felvízi berendezés egy kiemelt torony, amelyet életvédelmi okból és az eldugulást megelőzendően ritka gerebbsel látnak el. A csővezeték rövid szakaszon kerül beépítésre az elzárással együtt (tolózár). Biztonsági okból ajánlatos kettős elzárási lehetőséget beépíteni. A fenékleürítő lehet egyben az üzemi vízkivételi mű is. Az üzemi vízkivétel az építés alatti vízvezetést, fenékleürítést szolgáló csőalagútra épül toronyként. A torony szárazaknás, benne található a különböző szintű vízkivételt lehetővé tevő csőkivezetések, amelyek egyenként működtethetők tolózárrel, és a gyűjtőcső, amelyet a csőalagútban vezetnek az alvízre. A különböző szintű vízkivételt azért kell biztosítani, mert a tározótérben évszaktól függő, mélységben változó vízminőség alakul

ki. Az árapasztóhoz és a kezelőaknához a gátkoronáról 1,20 m széles kezelőhid vezet be. A körbukós árapasztó és fenékleürítő a 2 db D=2000 mm ROCLA csőből kialakított átereszbe torkollik. A bukóaknás műtárgy méretét úgy határoztuk meg, hogy Q1% árvíz (21 m³/s) szállítása esetén szabad felszínű átfolyás alakuljon még ki, elkerülendő a nyomás alatti átfolyás esetén az átmeneti tartományban kialakuló káros turbulencia és műtárgy rezonancia kialakulása. A körbukó átmérője 8 m, az árapasztó bukóél hossza ~25 m. A körbukó MÁSZ szintnél (157,5 mBf) lép működésbe. A kilépő víz energiatörését a 20 m hosszú, energiatörő fogakkal ellátott energiacsillapító medence látja el. A tározó alatt lévő mederszakaszhoz megfelelő átmeneti szelvénnel kell csatlakozni. Vízszállító képességét a tó vízleeresztésével összhangban kell tervezni és kivitelezni. A mederburkolat ékelt terméskő burkolat: 30-40 cm terméskő burkolat közuzalékkal kiékelve, geotextília, 15 cm homokos kavics ágyazat.

Fenntartó sáv rendezése

A tározótér és gátak körül változó szélességű, de jellemzően 10 m szélességű területsáv kialakításra kerül. A terület irtását követően gyepezítés történik.

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.

A létesítés során az alábbi tevékenységekkel és emisszióval lehet számolni.

Munkafázis	Hatótényezők	Közvetlen emisszió	A hatótényező térbeli kiterjedése	Időtartam, gyakoriság
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)			
	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				
Anyagnyerőhely	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	
-------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	--------------	--

7. táblázat Hatótényezők azonosítása

3.7.2. Üzemeltetés

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

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 kerül 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.

Az élővilág szempontjából jelentős hatótényező maga az állandó vízborítás, a komplex tározó működése egy bizonyos mennyiségű betározott vizet feltételez. Ezáltal új élőhely jelenik meg, ennek önmagában hatótényezőként értékelhető a helyfoglalása.

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	

8. táblázat Hatótényezők azonosítása az üzemelés idején

3.7.3. Havária

3.7.3.1. Létesítés idején előforduló havária

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.”

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, elsüllyedése
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)

9. táblázat A kivitelezési folyamatban előzetesen várható veszélyek

Haváriából eredő hatótényezők:

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

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

10. táblázat Haváriából eredő legfontosabb hatótényezők

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.

- 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.

3.7.3.2. Üzemeltetés előforduló havária események idején várható hatótényezők

Az üzemeltetés során fellépő havária helyzetek lehetnek:

- a fenntartási műveletek során használt munkagépek meghibásodása,
- 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),
- mederburkolat károsodása
- beépített műtárgyak megrongálódása
- árvíz 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 képezésű és gyakorlatú személyek alkalmazása;
- a kötelező időszakos felülvizsgálatok és karbantartások elvégzése;
- az alkalmazott személyek (vezetők és beosztottak) rendszeres oktatása, továbbképzése;
- a megfelelő szintű és gyakoriságú ellenőrzés.

3.7.3.3. Felhagyás

Nem releváns.

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

A tevékenység felhagyása csak a mindenkor hatályos – jelenleg a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvényben (továbbiakban Kvt.), illetve a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez

szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről szóló 12/1996. (VII. 4.) KTM rendeletben megfogalmazott – előírásoknak megfelelő felülvizsgálat lefolytatása után megszerzett jogerős engedély birtokában történhet.

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.

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

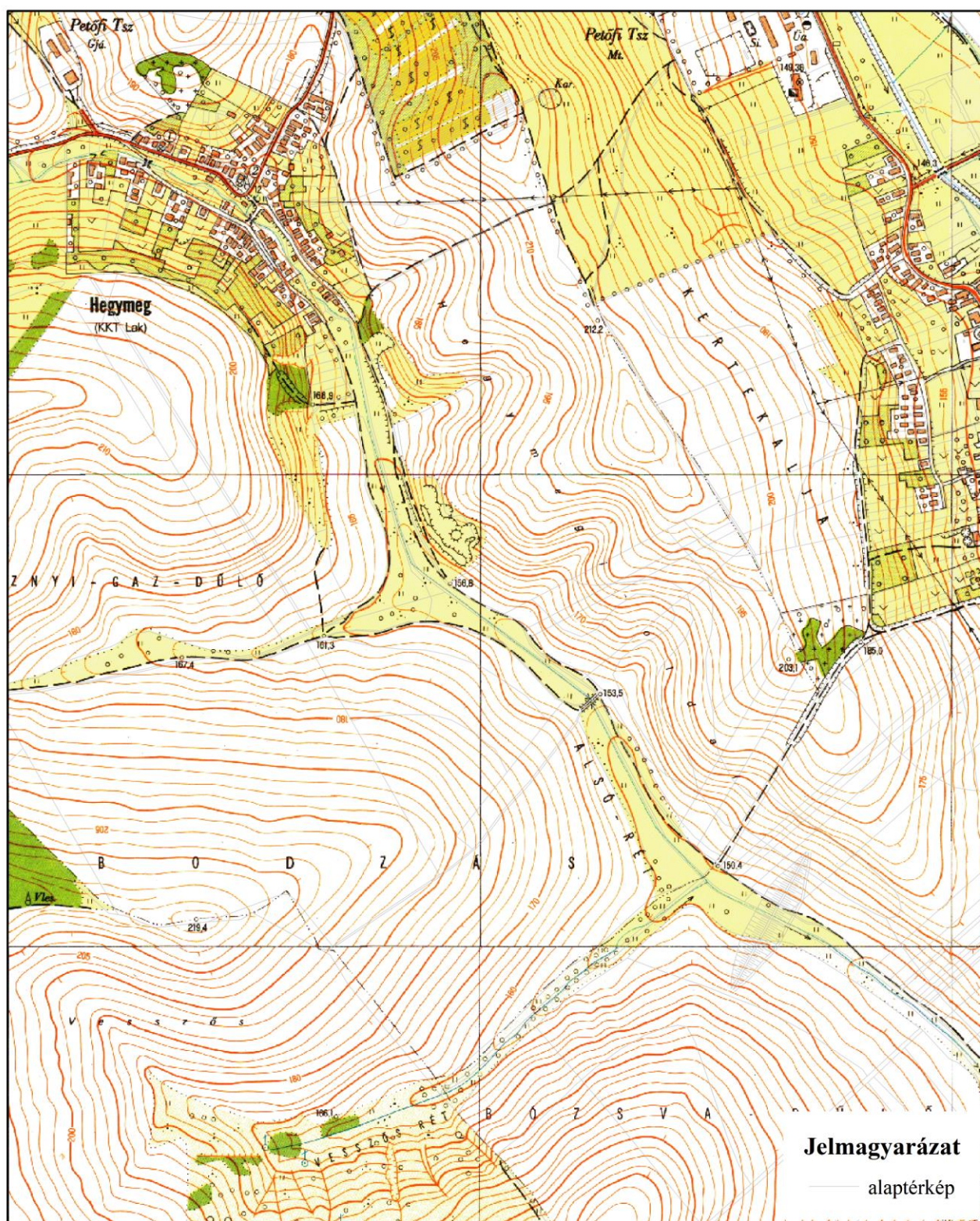
Nem releváns.

3.9. AZ ADATOK BIZONYTALANSÁGA, RENDELKEZÉSRE ÁLLÁSA

A bemutatott adatok már a megvalósítani tervezett technológiákra vonatkoznak.

3.10.A TELEPÍTÉSI HELY LEHATÁROLÁSA TÉRKÉPEN

A következő ábrákon látható a tározód elhelyezkedése és környezete.



1:12 500

Meters



Előzetes vizsgálat

Terv megnevezése: Hegymegi tározó építése

Engedélyes: Országos Vízügyi Főigazgatóság

Rajz megnevezése: Átnézetes térkép



15. ábra A beruházás átnézetes térképe (topográfiai térkép)



Meters

--	--	--	--	--

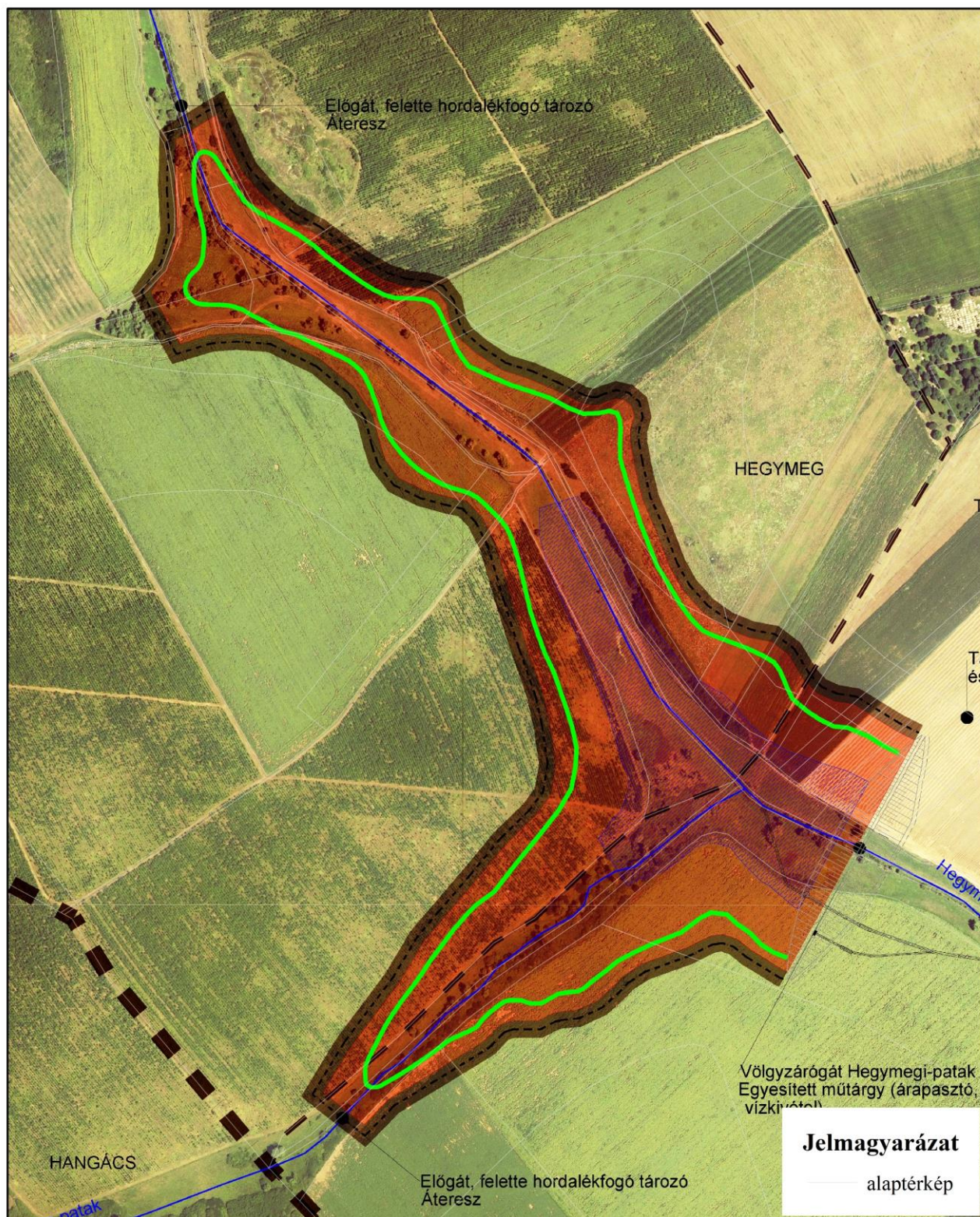
Rajz megnevezése: Átnézetes térkép

alaptérkép



BIOAqua

41



1:7 000

Meters



Előzetes vizsgálat

Terv megnevezése: Hegymegi tározó építése

Engedélyes: Országos Vízügyi Főigazgatóság

Rajz megnevezése: Átnézetes térkép



17. ábra A beruházás átnézetes térképe (légifotó)

3.11.A TEVÉKENYSÉG MEGVALÓSÍTÁSA SZÜKSÉGESSÉ TESZI-E TERÜLETRENDEZÉSI TERVEK VAGY A TELEPÜLÉSRENDEZÉSI ESZKÖZÖK MÓDOSÍTÁSÁT

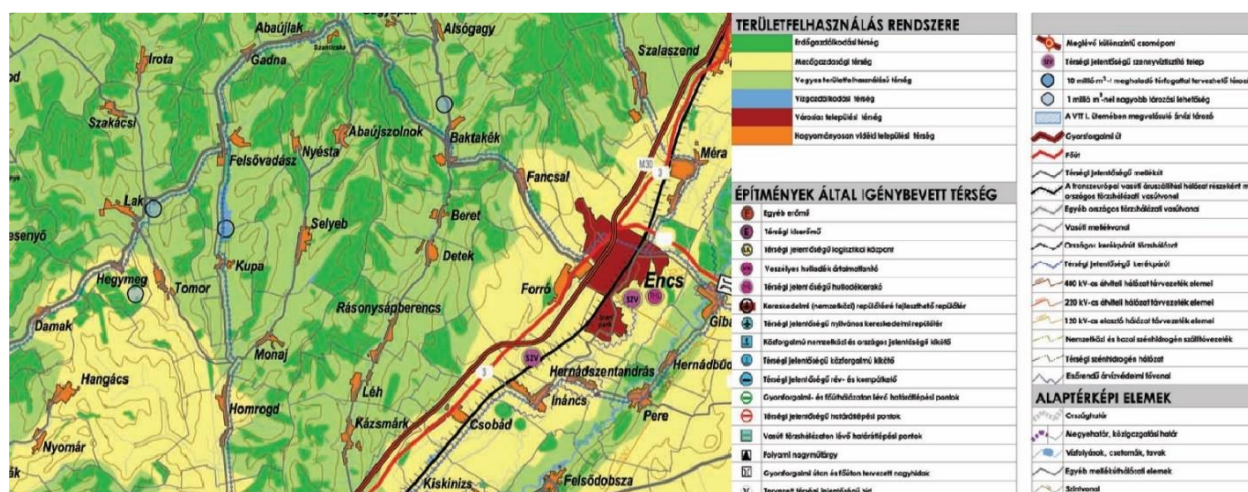
A tervezett létesítmények jelenleg döntő többségében magán tulajdonban lévő ingatlanokat érint. Az engedélyes feladata a fejlesztéssel érintett területek feletti tulajdonjog megszerzése.

A tározó kialakításához szükséges tervezett létesítmények (völgyzárógát, hordalékfogó tározótér, mű-tárgy, fenntartási sáv, megközelítő út) építése helyigényüket tekintve végleges terület-igénybevétellel jár, ugyanakkor a tározótér maximális előntéssel érintett területe csak időszakosan, az üzemeltetés függvényében kerül igénybevételre, ezért annak kisajátítására nem kerül sor, kizárólag a tulajdonosok kártalanítása történik.

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).

Ezen a térségi szerkezeti terven a tervezett tározó már ki van jelölve, mint a VTT I. ütemében megvalósuló, 1 millió m³-nél nagyobb árvízi tározó. A megyei terv az 1 millió m³ feletti záportározási lehetőségeket veszi figyelembe. Ennek alapja a térségi szerkezeti tervben az EMVIZIG adatszolgáltatása alapján az 1 millió m³ feletti tározási térfogatú tározók lehetséges helyszíneit a „Kisvízfolyások tározási lehetőségeinek feltárása” című tanulmány”, melyet az OVF-ÉKÖVIZIG közreműködésével a Hydroterv Bt. készített 2003-ban.



18. ábra Megyei Területrendezési Terv (Térségi szerkezeti terv)

A megyei szabályozási terv mellékletei szerint a tározó területe

- mezőgazdasági és erdőgazdálkodási területfelhasználású
- földtani veszélyforrásként jelölt terület
- vízerózióknak kitett terület
- ásványi nyersanyag gazdálkodási övezet
- komplex tájgazdálkodási térség (dombvidéki tájgazdálkodás)

A Tisza mentén a Bodroγκöz, 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 Hegymeg, Hangács és Tomor közigazgatási területét. A települések nyilvánosan közzétett és jelenleg hatályos helyi építési szabályzata nem elérhető a települések honlapján.

3.12.A TEVÉKENYSÉG MEGKEZDÉSÉT KÖVETŐEN SORRA KERÜLŐ ÖSSZETARTOZÓ TEVÉKENYSÉG VIZSGÁLATA

A tevékenység megkezdését követően nem kerül sor összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására.

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

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

Az éghajlatunk változásával összefüggésben egyre gyakoribbá válnak a heves lefolyású, előre nehezen megjósolható időjárási események, így például az intenzív csapadékesemények is, amelyek a hegy- és dombvidékeken villámárvizet okoznak. Az éghajlat-változási előrejelzések eredményei arra utalnak, hogy a csapadékvíz-elvezetés tervszerű megoldására egyre nagyobb szükség lesz a dombvidéki területeken.

A dombvidéki kisvízfolyások (patakok) jellegzetessége a viszonylag nagy esés, ami a homogén talaj esetén a torkolat felé egyre csökken. A völgy mélypontján haladó mederben az év nagy részében kicsi a vízhozam (esetenként nincs is), de nagy intenzitású esőzések hatására gyors lefolyás indul meg, amiből rövid ideig az alap-vízhozam sokszorosát kell a medernek elvezetnie.

A patakok hálózata a vízgyűjtők felső területein sűrű, medrük kicsi, árterük gyakorlatilag nincs. A nagyvizek a terepen (völgyben) folynak le, számottevő hordalékot szállítva magukkal. Záporok hatására gyakran olyan völgyekben is jelentős vízhozamok vonulnak le, ahol nincs állandó vízfolyás. A vízkár dombvidéken leginkább a völgyfenéki területeket sújtja.

A rövid időtartamú, kis kiterjedésű záporcsapadékok területi eloszlásának valószínűségi törvényei még nem kellően ismertek, emiatt az előrejelzés – a nagy bizonytalanság miatt – a védekezésben hatékonyan nem használható.

A kisvízfolyások áradásai időben rendkívül gyorsan zajlanak le („villámárvíz”). Klasszikus védekezésre rendszerint nem kerülhet sor. A védekezés elsősorban mentésben, a károk mérséklésében – lokalizálás, vizek ki- és visszavezetése, szivattyúzás – az elöntés idejének csökkentésében nyilvánulhat meg.

A helyi vízkárok elleni védekezés legfontosabb eleme a megelőzés lehet. A megelőzés védművek építését – töltések, övárkok, záportározók –, vagy a vízfolyásmeder kiépítettségének növelését jelentheti. A kiépítettség mértékét fokozni, a műveket szélsőséges időjárási körülményekre méretezni túlságosan költséges, és sok esetben nem is valószínűsíthető meg (pl. a beépítettség miatt).

A lefolyási tényezők jellegzetessége miatt a nagyvizek kártétel nélküli levezetésének nem lehet gazdaságos módja a vízfolyások medrének nagyvízi vízhozamokra történő kiépítése. Tározók kialakításával az alvízi vízfolyás szakaszok mentén csökken a vízkárok veszélye, a vízhozamok kiegyenlítettebbek lesznek, és a tározótér az érkező hordalék jelentős részét visszatartja.

Az árvízi tározó létesítésével történő árvízmentesítés jelentősen kisebb költségigényű, mint a vonalas védművek kiépítése, ugyanakkor a pénzben kifejezhető elhárított kár nagyobb. Számos egyéb, nem egyértelműen számszerűsíthető előnyt hordoz magában a tározók létesítése a vonalas védművek kiépítésével szemben.

- Az árvízi tározó, mivel csak a csatlakozó meder vízzállító képességének megfelelő vízmennyiséget enged tovább, lehetővé teszi, hogy a meder a jelenlegi állapotban maradjon fenn, azaz természetes állapotban, amelyben a növényzet kiirtása a mederben - különösen a fáké - nem szükséges. Megőrizhető a meder természetközeli állapota, a meder sokszínűsége, a maga zátonyaival, kímélyüléseivel, nyugalmi és sebes áramlási zónáival.
- Az árvízcsúcs-csökkentő tározók a tározó térben is érintetlenül hagyják a medreket, valamint a dombvidéki árvíz gyors lefolyásának köszönhetően csak rövid ideig tározódnak a vízmennyiségek, s ez a természetben nem jelent durva beavatkozást.
- Azáltal, hogy az árvíz a mederben csaknem mindenütt a terepszint alatt vonul le, töltésekre, különösen további töltésépítésre nincs szükség, e változat gyakorlatilag nem igényel árvízvédekezést a jövőben. A lakott területek árvízi veszélyeztetettsége nagymértékben csökken.
- Az árvízi biztonság nem romlik fokozatosan, amint az jelenleg tapasztalható a folyamatos emberi beavatkozások következtében, a völgy helyenkénti beépítése, a nagyobb biztonság érdekében épített védművek okozta szűkítések által előálló árvízszint-növekedés hatására.
- Az azonos biztonságú magasabb töltések nem azonos értékű műszaki megoldások a vízszintet csökkentő megoldásokkal, tekintettel a magasabb vízszintekből fakadó jelentősen nagyobb ártéri kockázatra.
- Az árvízi tározó építése pontszerű építkezésnek tekinthető, káros környezeti hatása is csekély, szemben a vonalas létesítmények mind az emberi mind a természeti környezetet megbolygató építésével.
- Az ártéren az árvízi kiöntések elmaradása megszünteti a termelési értékvesztést, és összességében kulturáltabb viszonyokat biztosít.

Összességében megállapítható, hogy a belterületek árvízi elöntések elleni védettsége ma már alapvető társadalmi érdek, és így nem képezheti pillanatnyi gazdaságossági vizsgálat tárgyát. A mezőgazdaságban bekövetkezett privatizáció nagyobb termelési biztonságot követel meg. A Víz Keretirányelvben törekvésként jelenik meg a felszíni vizek ökológiai szempontból értelmezett jó állapota, mely magába foglalja az árvizek és aszályok mérséklését is. A jó ökológiai állapot eléréséhez szükséges beavatkozások egy fenntartható jó állapotot hoznak létre.

A tározók komplex hasznosításával, több érdekképviselőt, szakágazat bevonásával az üzemeltetési, fenntartási költségek nagymértékben csökkenthetők.

A fejlesztés szükségessége valós társadalmi/gazdasági igényeken alapul, megvalósulásával javul a térség vízkár védelme és biztonsága.

A fejlesztés szükségessége szempontjából a társadalmi/gazdasági elvárások:

- a vízkárok csökkentése,
- a környezeti értékek védelme,
- a vizek jó ökológiai, vízminőségi és mennyiségi állapotának elérése,
- a fenntartható és kiegyensúlyozott vízkészlet szabályozás feltételeinek javítása,
- mezőgazdasági vízszolgáltatás biztonságának növelése.

4. A SZÁMÍTÁSBA VETT VÁLTOZATOK ÖSSZEFÜGGÉSE TERÜLET- VAGY TELEPÜLÉSFEJLESZTÉSI, ILLETVE RENDEZÉSI TERVEKKEL, INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSI DÖNTÉSEKKEL ÉS TERMÉSZETI ERŐFORRÁS FELHASZNÁLÁSI VAGY VÉDELMI KONCEPCIÓKKAL

Jelen projekt összhangban van a Magyarország Kormánya által kiírt KEHOP-1.5.0 felhívással, vagyis a dombvidéki vízgazdálkodás feltételeinek javítását célzó projektek megvalósíthatósági feltételeivel.

Felhívás célja a dombvidéki vízgazdálkodás feltételeinek javítása a helyi igényeknek és adottságoknak megfelelően. Ennek keretében elsődleges cél a dombvidéki területeken a csapadékvíz helyben tartása, a felszíni vízlevezetés, lefolyás lassítása, a dombvidéki kisvízfolyások vízhozamának egyenletesebbé tétele a hasznosítási lehetőségek együttes megteremtésével.

A fenti célok elérése érdekében támogatják a dombvidéki vízgazdálkodás műszaki és nem műszaki megoldásainak kombinációját, illetve természetes árvízvédelmi megközelítést célzó kiegészítő intézkedések végrehajtását is. A támogatott intézkedések révén nő a visszatartható édesvíz mennyisége, mérséklődnek a vizek többletéből vagy hiányából származó kedvezőtlen hatások. A Felhívás keretében megvalósuló beruházások hozzájárulnak az EU Víz Keretirányelv szerinti jó állapotú víztestek arányának növekedéséhez is.

A támogatott projektekkel szemben elvárás, hogy illeszkedjenek a Kvassay Jenő Tervben (a továbbiakban: KJT) meghatározott stratégiai célokhoz, valamint összhangban legyenek Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási tervében (a továbbiakban: VGT) foglalt összehangolt intézkedésekkel.

A projektek előkészítésénél és megvalósításánál továbbá figyelembe kell venni a kisvízfolyásokra vonatkozó árvízi kockázatkezelési tervben (a továbbiakban: ÁKK) foglaltakat.

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

5.1. A HATÓTÉNYEZŐK ÁLTAL ELINDÍTOTT HATÁSFOLYAMATOK

5.1.1. Létesítés

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 előkészítése, a tereprendezés, 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 beavatkozások során használt munkagépek jelentős tömegűek, a használt láncot alapos 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 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.

Zajvédelmi szempontból a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet értelmében a beavatkozás során a tevékenységből eredő zajterhelés gazdasági területen nappal nem lehet több 70 dB-nél. A tervezett tevékenységeket csak nappali időszakban végzik.

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

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

Munkafázis	Hatótényezők	Közvetlen emisszió
Egyéb A tározó építése	Munkagépek be- és kiszállítása.	Munkagépek légszennyezők anyag emissziója: CO, NO _x , el nem égett szénhidrogének (HC), PM ₁₀ Zajemisszió Kiporzás: szálló por (PM ₁₀), összes lebegő anyag (TSPM)
	Töltésanyag beszállítása/kitermelése (agyag)	
	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	
Anyag-nyerőhely	Növénytelepítés	
	Letakarítás, deponálás	
	Haszonanyag kitermelése	
	Rakodás	
	Szállítás	
	Anyagnyerőhely rekultivációja	

11. táblázat Közvetlen emissziók meghatározása

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

Közvetlen hatások

- Lokális légszennyezés (munkagépek kibocsátása).
Az alábbi légszennyező anyagok koncentrációjának növekedése várható a beruházás közvetlen környezetében: szén-monoxid, nitrogén-oxidok, nitrogén-dioxid, szálló por, el nem égett szénhidrogének.
- Lokális légszennyezés (kiporzás)
Az alábbi légszennyező anyagok koncentrációjának átmeneti növekedése várható a beruházás közvetlen környezetében: ülepedő por, összes lebegő por (TSPM), szálló por (PM₁₀).
- 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)

Közvetett hatások

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

Emberre kifejtett hatás

- Időszakosan romló életkörülmények, az átlagosnál mérsékelt 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, szív táji fájdalmak, idegrendszeri tünetek, a szívinfarktus gyakoriságának növekedése.

Nitrogén-oxidok (NO_x, NO₂)

A nitrogén-oxidok állatra és emberre egyaránt mérgezőek. Az NO₂ 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 NO₂ csökkenti a tüdő ellenálló képességét a fertőzésekkel szemben, súlyosbítja az asztmás betegségeket, gyakori légúti megbetegedéshez, idővel pedig a tüdőfunkció gyengüléséhez, vérvég elváltozásokhoz vezethet.

Kén-dioxid, SO₂

A SO₂ 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 SO₂ légzőszervi betegségeket, pl. hörghurutot (bronchitist) okozhat.

Szálló és lebegő por (PM₁₀, TSPM)

A porrészecskék ingerlik, esetleg sértik a szem kötőhártyáját, a felső légutak nyálkahártyáját. A 10 mikronnál nagyobb porrészecskéket a légutak csillósörös hámja 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 súlyosbítja, 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 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. 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.

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 alternatívánként és azok résztevékenységeiként. Függőlegesen az érintett környezeti elemek, rendszerek és azok állapotjellemzői (környezeti komponensek)

	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 köburkolat	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

12. táblázat Minősítő hatásmátrix – létesítés

A minősítéseknel alkalmazott minősítési kategóriák magyarázata:

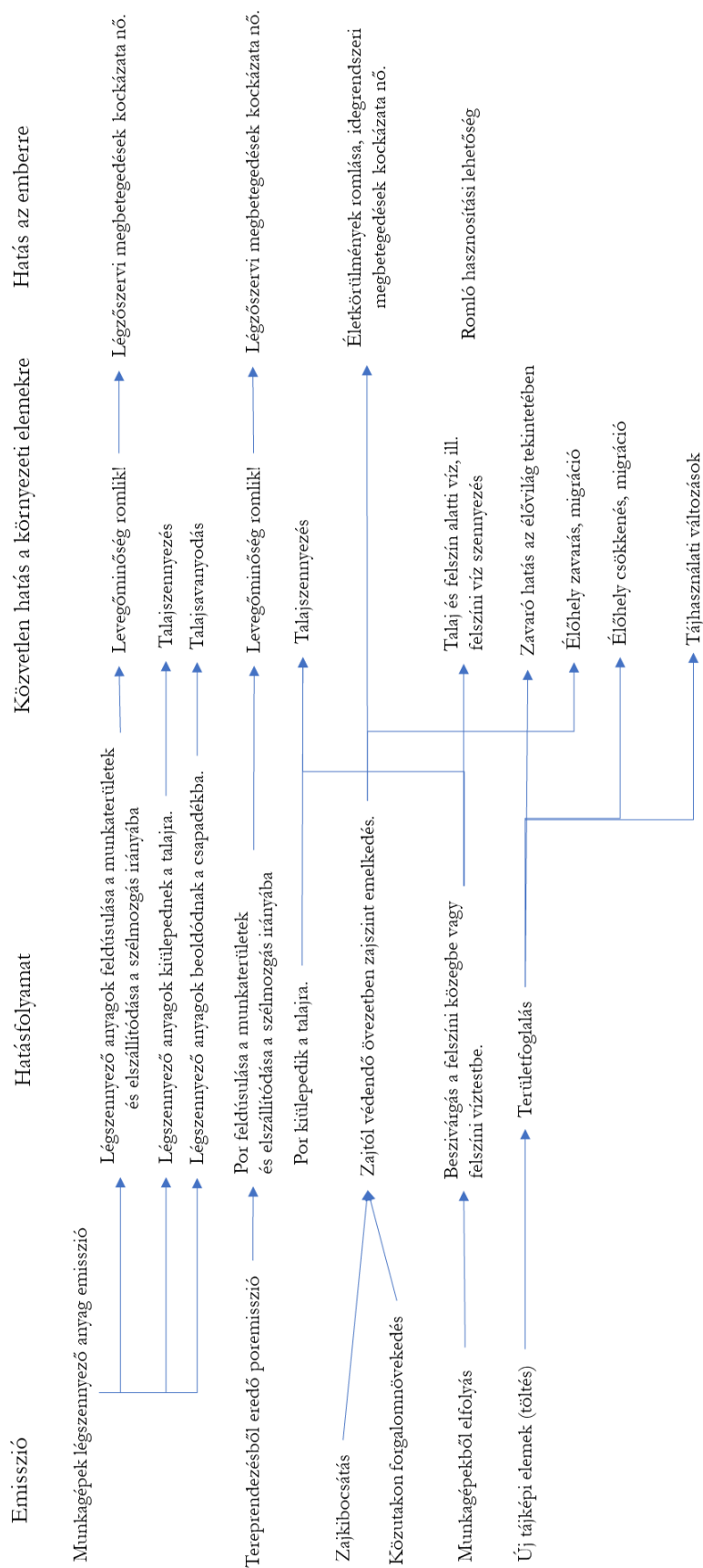
A: Javító: Azok a változások, amelyek egy környezeti elem/rendszer valamilyen mennyiségi vagy minőségi jellemzőjét pozitív irányba mozdítják el.

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

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

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

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



19. ábra Hatásfolyamatok – létesítés

5.1.2. Üzemeltetés

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

A beavatkozás után (kvázi az üzemelés idején) a hatótényezők a kialakított állapot fenntartására irányuló munkafolyamatokból adódnak. Ez a tevékenység lényegében szakszerű töltés, műtárgyak és meder 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 vízállító 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 beszívargási folyamatokat.

Az élővilág szempontjából jelentős hatótényező maga az állandó vízborítás, a komplex tározó működése egy bizonyos mennyiségű betározott vizet feltételez. Ezáltal új élőhely jelenik meg, ennek önmagában hatótényezőként értékelhető a helyfoglalása.

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	

13. táblázat Hatótényezők az üzemelés idején

5.2. A HATÁSFOLYAMATOK MILYEN TERÜLETEKRE TERJEDHETNEK KI; E TERÜLETEKET TÉRKÉPEN IS KÖRÜL KELL HATÁROLNI

A tevékenység hatásterületeit a szakági tervfejezetrészekben részletesen mutatjuk be.

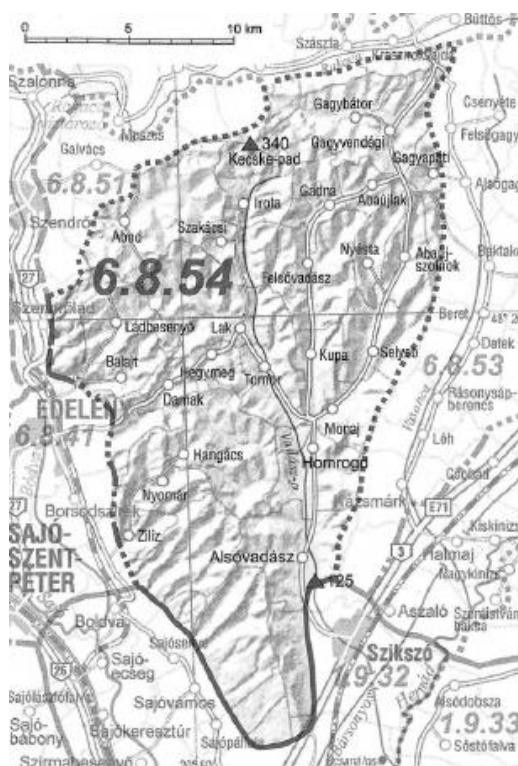
5.3. A HATÁSTERÜLETRŐL RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ KÖRNYEZETI ÁLLAPOT ISMERTETÉSE

5.3.1. A területről rendelkezésre álló környezeti állapot, területhasználati adatok

5.3.1.1. A terület közigazgatási lehatárolása, területi egységek

Régió	Észak Magyarországi régió
Megye	Borsod-Abaúj-Zemplén megye
Település	Hegymeg, Tomor, Hangács
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 km² (a középtáj 11,8%-a, a nagytáj 3,6%-a).



20. ábra Kistáj

5.3.1.2. Földrajzi adottságok, éghajlat

Meteorológiai viszonyok

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 részekén 690 óra, D-en mintegy 730 óra a napfénytartam sokévi átlaga. Télen 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.

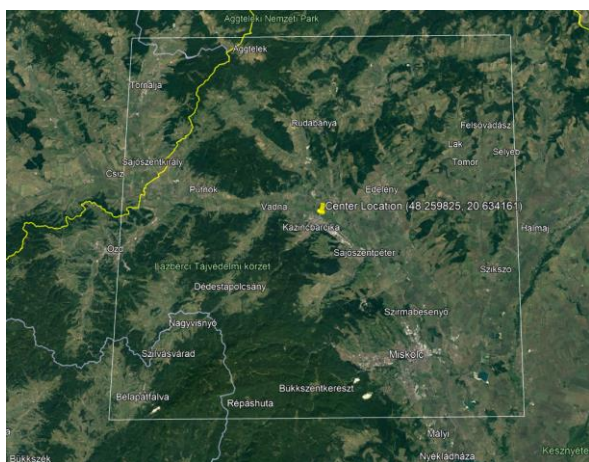
É-on 600 mm, D-en 550 mm körüli az évi csapadékösszeg. Ebből a nyári félévre 350 mm esik. A legtöbb egynapos csapadékot, 78 mm-t, Gagybátorban mérték. A téli félévben általában 40-45 azoknak a napoknak a száma, amikor a talajt összefüggő hótakaró fedi, 18-20 cm-es átlagos maximális hóvastagság mellett.

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 szélesség 2-2,5 m/s. A megművelhető területeken az éghajlat kedvező a kevésbé fagyérzékeny szántóföldi és kertészeti növények számára, a későn virágzó gyümölcsféléknek.

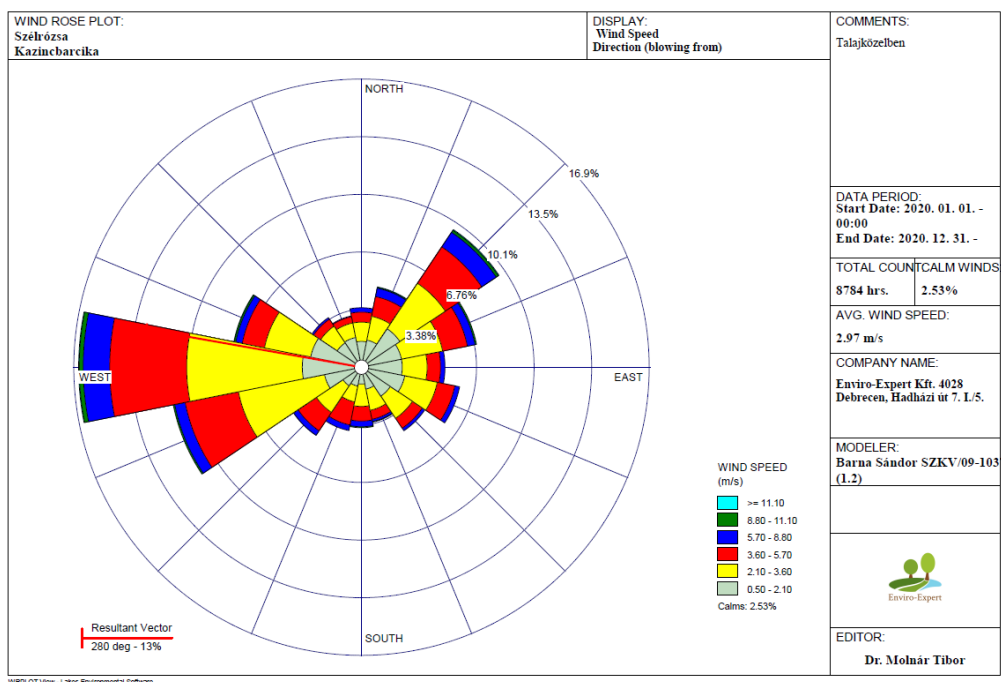
A térségre jellemző szélviszonyokat AERMET szoftver segítségével generáltuk. A felszíni és magaslégköri meteorológiai adatokat adjuk meg AERMET default formátumban.

A meteorológiai adatok forrása: Lakes Environmental Consultants Inc. 170 Columbia St. W, Suite 1 Waterloo, Ontario, N2L 3L3 Canada



21. 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: 20.634161 E,
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



22. ábra Szélrózsa



23. ábra Szélgyakoróságok osztályokra osztva

Domborzati adatok

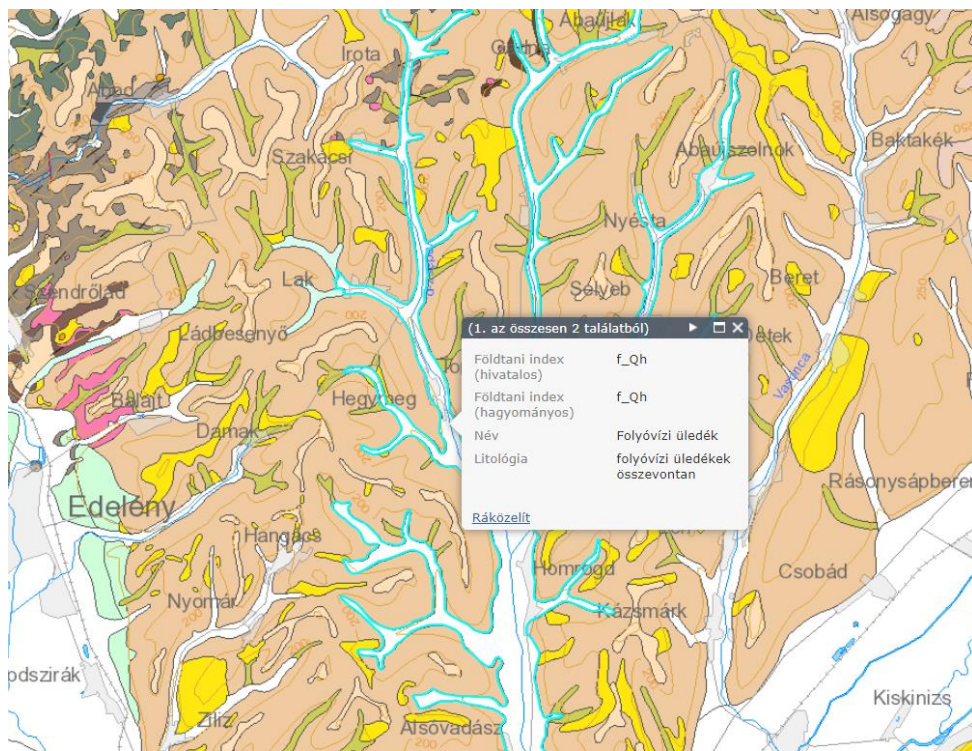
A kistáj 125 és 340 m közti tszf-i magasságú, É-ról D felé lejtő dombság. Felszínének közel 90%-a közepes (kisebb részben alacsony) magasságú dombhátról és lejtőből áll, kb. 10%-a völgytalp. Különösen a K-i része teraszatlan, eróziós-deráziós völgyekkel szabdalva; átlagos vízfolyássűrűsége 2,2 km/km². Az átlagos relatív relief 60 m/km². A hegylábfelszíni helyzetű kistáj felszíne lejtős tömegmozgások hatását őrzi. Különösen intenzív a talajerózió és jelenleg is csuszamlásos a Vadász-patak vízgyűjtője.

Földtan

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

A terület felszíni földtani képződményeit a MÁFI fedett földtani térképe alapján mutatjuk be.



24. ábra Földtani alapszelvény

Földtani index f_Qh

Név Folyóvízi üledék

Litológia folyóvízi üledékek összевontan

Közlekedés

Döntően periferikus közlekedési hálózati helyzetű, főút és vasút nélküli terület.

Ny-i és DNy-i pereméhez közel vezet a 27. sz. másodrendű főút és a Miskolc-Tornanádaska egyvágányú vasúti mellékvonal. A térség néhány, e tengelyre többnyire merőleges alsórendű közútja e főútra és a vasútvonal állomásaira hordja a forgalmat, biztosítva Kazincbarcika, Miskolc és Edeleny elérhetőségét. Az állami közutak hossza 93 km, a közútsűrűség 22 km/100 km². A települések 20%-a közúthálózati végpont.

5.3.1.3. Levegő (alap-légszennyezettség)

5.3.1.3.1. Háttérszennyezettség

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

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

14. táblázat Zónacsoport tulajdonságai

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

A vizsgálati mérések alapján megállapítható, hogy a vizsgálati területen és annak térségében a szilárd PM₁₀ vagyis a 10 µm méret alatti koncentrációja a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték között van. A talajközeli ózon koncentrációja a törvényben meghatározottnak megfelelően – az O–I kategóriába lett sorolva, azaz az egész ország területén meghaladja a célértéket. Az egyéb szennyező anyagok közül a PM₁₀ - benz(a)-pirén koncentrációja a vizsgálati területen a D kategóriába sorolható, míg a PM₁₀ a légszennyezettség egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van. A többi zónacsoport az F kategóriába sorolható, vagyis a légszennyezettség az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.

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 ₁₀)	25

5.3.1.3.2. A terület megközelítéssel érintett 2616. sz. összekötő út légszennyezettsége

5.3.1.3.2.1. Számítási alapok

Út: 2616 – Edelény-Lak-Homrogd összekötő út

Megye: Borsod-Abaúj-Zemplén megye

Útkategória: összekötő út

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

Közút száma: 2616	Gépjármű kategória	2616. sz. összekötő út
Útkategória: összekötő út	Személygépkocsi	245
A számlálóállomás szelvénye: 12+200	Kis tehergépkocsi	72
A számlálóállomás érvényességi szakaszai: 5 + 424 – 18 + 856	Autóbusz - egyes	16
Hossza (km): 13,432	Autóbusz - csuklós	0
Fekvése: L	Tehergépkocsi - közepesen nehéz	12
Forgalom jellege: c 3	Tehergépkocsi - nehéz	22
Adat forrása: felszorozott	Tehergépkocsi - pótkocsi	0
Számlált napok száma: -	Tehergépkocsi - nyerges	1
Pontosság: ±35%	Tehergépkocsi - speciális	0
A számlálóállomás kódja: 4504	Motorkerékpár	54
	Lassú jármű	35

15. táblázat Forgalomszámálási adatok

Járműkategória	Napi járműszám	Órás járműforgalom
személygépkocsi	371	21,10
tehergépjármű	70	3,98
busz	16	0,91

16. táblázat Napi és órás járműforgalom (db jármű)

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

17. 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 ₂	0,794	0,533	0,533
	CO	0,794	0,555	0,630
	NO ₂	0,794	0,235	0,336
	CH	0,794	0,715	0,630
	PM ₁₀	0,630	0,145	0,350

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

Járműtípus	Sebesség (km/h)	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
személy- gépkocsi	30	12,779	1,609	1,056	0,007	0,089
	40	9,684	1,302	1,064	0,006	0,076
	50	8,017	1,246	1,127	0,006	0,066
	60	6,144	1,238	1,286	0,006	0,064
	70	4,477	1,167	1,460	0,006	0,064
	80	3,945	1,127	1,635	0,006	0,068
	90	4,247	1,143	1,754	0,006	0,074
busz	30	6,665	1,165	1,329	0,072	0,268
	40	5,665	0,865	1,277	0,066	0,248
	50	5,310	0,681	1,282	0,064	0,236
	60	4,244	0,575	1,343	0,063	0,235
	70	3,641	0,184	1,468	0,063	0,233
teher- gépkocsi	30	8,152	0,712	2,097	0,055	0,616
	40	6,993	0,513	2,013	0,051	0,567
	50	5,784	0,406	2,010	0,050	0,546
	60	5,109	0,347	2,117	0,050	0,542
	70	4,379	0,309	2,309	0,051	0,535

19. 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 ₂	SO ₂	PM ₁₀
külső területen	személygépkocsi	4,247	1,143	1,754	0,006	0,074
	busz	3,641	0,184	1,468	0,063	0,233
	tehergépjármű	4,379	0,309	2,309	0,509	0,535
belső területen	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

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

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

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
külső területen	személygépkocsi	0,0249	0,0067	0,0103	0,00004	0,0004
	busz	0,0009	0,0000	0,0004	0,00002	0,0001
	tehergépjármű	0,0048	0,0003	0,0026	0,00006	0,0006
	E _i	0,0307	0,0071	0,0132	0,00011	0,0011
belső területen	személygépkocsi	0,0470	0,0073	0,0066	0,00003	0,0004
	busz	0,0013	0,0002	0,0003	0,00002	0,0001
	tehergépjármű	0,0064	0,0004	0,0022	0,00005	0,0006
	E _i	0,0547	0,0079	0,0092	0,00010	0,0011

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

5.3.1.3.2.2. 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 üzemiállapot mellett kibocsátott – műszaki becsléssel meghatározható – légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező diffúz forrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

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

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 σ_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	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	α [°]	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	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
	u_p	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
	σ_{z0}	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	σ_z	0,00	0,32	0,55	0,76	0,96	1,14	1,32	1,49	1,66	1,99
	σ_{zv}	1,50	1,53	1,60	1,68	1,78	1,89	2,00	2,12	2,24	2,49
Eredmény ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO	12,1	11,9	11,4	10,9	10,4	9,8	9,3	8,8	8,3	7,5
	CH	2,79	2,74	2,64	2,52	2,39	2,27	2,15	2,03	1,93	1,74
	NO _x	5,21	5,11	4,92	4,70	4,46	4,23	4,00	3,79	3,59	3,25
	SO ₂	0,043	0,042	0,041	0,039	0,037	0,035	0,033	0,031	0,030	0,027
	PM ₁₀	0,429	0,420	0,405	0,387	0,367	0,348	0,329	0,312	0,296	0,267

22. 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	12,09	10000	-	-	-	2,7
CH	2,79	500	-	-	-	2,7
NO _x	5,21	200	-	-	-	2,7
SO ₂	0,04	250	-	-	-	2,7
PM ₁₀	0,43	50	-	-	-	2,7

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

Modellezési paraméterek	távolság	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	α [°]	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	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_p	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	σ_{z0}	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	σ_z	0,00	0,73	1,05	1,30	1,51	1,69	1,86	2,02	2,16	2,43
	σ_{zv}	1,50	1,67	1,83	1,98	2,13	2,26	2,39	2,51	2,63	2,85
Eredmény ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO	61,9	56,2	51,6	47,9	44,9	42,3	40,1	38,2	36,5	33,8
	CH	14,32	13,00	11,94	11,08	10,37	9,78	9,27	8,83	8,45	7,80
	NO _x	26,68	24,23	22,24	20,64	19,33	18,22	17,28	16,46	15,74	14,54
	SO ₂	0,221	0,201	0,184	0,171	0,160	0,151	0,143	0,136	0,130	0,120
	PM ₁₀	2,196	1,994	1,831	1,699	1,591	1,500	1,422	1,355	1,296	1,197

24. 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	61,81	10000	-	-	-	1,3
CH	14,29	500	-	-	-	1,3
NO _x	26,63	200	-	1,8	-	1,3
SO ₂	0,22	250	-	-	-	1,3
PM ₁₀	2,19	50	-	-	-	1,3

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

Belterület

Modellezési paraméterek	távolság	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	α [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	z_0	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	x	0	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
	u_p	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
	σ_{z0}	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	σ_z	0,00	0,39	0,67	0,93	1,17	1,40	1,62	1,83	2,03	2,43
Eredmény ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	σ_{zv}	1,50	1,55	1,64	1,76	1,90	2,05	2,21	2,37	2,53	2,86
	CO	21,6	21,0	19,9	18,6	17,4	16,2	15,1	14,1	13,3	11,8
	CH	3,13	3,04	2,88	2,70	2,52	2,35	2,19	2,05	1,92	1,71
	NO _x	3,61	3,51	3,32	3,12	2,91	2,71	2,53	2,37	2,22	1,97
	SO ₂	0,041	0,040	0,038	0,035	0,033	0,031	0,029	0,027	0,025	0,022
	PM ₁₀	0,414	0,403	0,382	0,358	0,334	0,311	0,290	0,272	0,255	0,226

26. 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	21,58	10000	-	-	-	2,1
CH	3,13	500	-	-	-	2,1
NO _x	3,61	200	-	-	-	2,1
SO ₂	0,04	250	-	-	-	2,1
PM ₁₀	0,41	50	-	-	-	2,1

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

Modellezési paraméterek	távolság	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	α [°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	z_0	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	x	0	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_p	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	σ_{z0}	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	σ_z	0,00	0,89	1,28	1,59	1,84	2,07	2,28	2,47	2,64	2,97
Eredmény ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	σ_{zv}	1,50	1,75	1,97	2,18	2,38	2,56	2,73	2,89	3,04	3,33
	CO	110,6	96,3	85,9	78,1	72,1	67,2	63,1	59,7	56,7	51,9
	CH	16,01	13,95	12,44	11,32	10,44	9,73	9,14	8,64	8,22	7,52

	NO _x	18,49	16,11	14,37	13,07	12,05	11,23	10,55	9,98	9,49	8,68
	SO ₂	0,210	0,183	0,164	0,149	0,137	0,128	0,120	0,114	0,108	0,099
	PM ₁₀	2,124	1,850	1,650	1,501	1,384	1,290	1,212	1,146	1,090	0,997

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

Légszennyező anyag	Maximális koncentráció (µg/m ³)	Határérték (µg/m ³)	Határértékig az alábbi távolságban csökken a koncentráció (m)	"A" feltétel (m)	"B" feltétel (m)	"C" feltétel (m)
CO	110,26	10000	-	-	-	0,9
CH	15,97	500	-	-	-	0,9
NO _x	18,44	200	-	-	-	0,9
SO ₂	0,21	250	-	-	-	0,9
PM ₁₀	2,12	50	-	-	-	0,9

29. táblázat Maximális emisszió (µg/m³), 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: 1,8 m,

belterületen:

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

5.3.1.4. Környezeti zaj

5.3.1.4.1. 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

30. 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.

5.3.1.4.1.1. Zajmérés körülményei

A háttérzaj meghatározására mérést végeztünk az érintett terület 1 pontján.

Mérés ideje: 2021. szeptember 2. 11⁰⁰-12⁰⁰ óra között.

A mérést végezte:



Nose & Ear Kft.

4032 Debrecen, Karinthy Frigyes utca 25/A.

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	-	-	-

31. táblázat Mérő műszerek

Meteorológiai tényezők a mérés idején	2021. szeptember 2. 11 ⁰⁰ -12 ⁰⁰
Átlag hőmérséklet	20 °C
Szélsebesség	szélcsend
Szélirány	
Csapadék viszony	csapadékmentes

32. táblázat Vizsgálati körülmények

5.3.1.4.1.2. 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 013 hrsz	1,5 m	ZT
M2	Tervezett elógát területe 019 hrsz	1,5 m	ZT

33. 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 Hegymeg településen a 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.

5.3.1.4.1.3. 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 részidő vonatkoztatási ideje) alapján kapjuk a megítélési szintet (L_{AM}) – nappal.

Zajszintelemzés

Mérési pont	M1/1	M2/1
Start idő	2021.09.02 11:01	2021.09.02 11:29
Eltelt idő	00:10:00	00:10:00
Folyamatos Overload	0	0
LAF _{Teq}	53,13	51,03
LAF _{max}	64,37	59,48
LAS_{max}	55,45	53,12
LAI_{max}	57,44	55,76
LCF _{max}	72,35	80,84
LCS _{max}	65,42	75,31
LCI _{max}	76,21	85,18
LAF _{min}	29,49	37,01
LAS _{min}	30,67	38,36
LAI _{min}	30,67	37,74
LCF _{min}	40,39	50,09
LCS _{min}	43,14	52,62
LCI _{min}	44	53,64
LC _{súcs}	93,67	92,05
LAI _{eq}	52,73	49,91
LCI _{eq}	59,6	73,64
LA _{eq}	39,96	43,2
Lep,d	39,68	42,92
Lep,d,v	39,68	42,92
LC _{eq}	50,31	66,21
LAE	60,75	66,42
LCE	71,1	89,43
LAI _{eq} -LA _{eq}	12,77	6,71
LC _{eq} -LA _{eq}	10,35	23,01
LAF _{Teq} -LA _{eq}	13,17	7,83
túlvezérlés	0	0
LAF1,0	52,3	51,44
LAF5,0	41,86	47,71
LAF10,0	38,63	45,42
LAF50,0	33,64	41
LAF90,0	31,47	39,02
LAF95,0	30,97	38,63
LAF99,0	30,03	38,03
StdDev	3,97	2,84
LavS5	37,88	42,85
végkitérés	143,6199951	143,6199951
Max. Bemeneti szint	142,3200073	142,3200073

34. táblázat Zajszint elemzés M1-M2 ponton

Mérési pont	L_{aa}	$L_{Aeq,mért.}$	ΔLA	K_a	L_{Aimax}	L_{Asmax}	K_{imp}	K_{ton}	L_{Aeq}	L_{AM}	L_{AM}	T_v
M1	31	39,96	9,0	-0,6	57,44	55,45	0,0	0,0	39,4	39,37	39,4	8,0
M2	31	43,2	12,2	-0,3	55,76	53,12	0,0	0,0	42,9	42,93	42,9	8,0

35. táblázat Megítélési szint meghatározása

A mérési pontokban csak alacsony zajszint mérhető.

5.3.1.4.2. Közút jelenlegi zajszintje

5.3.1.4.2.1. Vizsgálati módszer, határérték

A zajvédelmi tervezés célja a tervezési terület várható környezeti zajterhelésének meghatározása és értékelése, és szükséges esetén javaslattétel a környezeti zajterhelés csökkentésére alkalmazható intézkedésekre, azok hatására a védendő területen várható hatás mértékének bemutatásával.

A mértékadó forgalmi adatok, helyszínrajzok, beépítési jellemzők alapján a jelenlegi mértékadó zajterhelést számítással, az e-UT 03.07.42 sz. „Közüti közlekedési zaj számítása” c. Ütügyi Műszaki Előírás és a 25/2004. (XII.20.) KvVM rendelet előírásai szerint határoztuk meg.

A számításokat a 27/2008. (XII. 3.) sz. KvVM–EüM együttes rendelet (továbbiakban: Zhr.) 5. § (1) a) bekezdése szerint meghatározott magasságra végeztük el.

A közlekedéstől származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken

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

36. táblázat Határértékek

5.3.1.4.2.2. A terület megközelítéssel érintett 2616. sz. összekötő út jelenlegi zajterheltsége

5.3.1.4.2.2.1. Számítási alapok

Évi átlagos napi forgalom ÁNF, j/nap

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

személy- és kisteher-gépkocsi	317
szóló autóbusz	16
csuklós autóbusz	0
könnyű tehergépkocsi	12
szóló nehéz tehergépkocsi	22
tehergépkocsi szerelvény	36
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	54

37. táblázat ÁNF

Forgalmi adatok képzése a mértékadó zajterhelés számításához

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

		Q _{napköz} Napközben 06-18 óra	Q _{este} Este 18-22 óra	Q _{éjjel} Éjszaka 22-06 óra
Akusztikai járműkategória	I.	21,19	11,02	2,34
	II.	5,46	2,83	0,65
	III.	3,84	1,97	0,50

38. táblázat Forgalmi adatok napszakonként

Forgalmi sáv: 2Mértékadó sebesség v, km/óra

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

5.3.1.4.2.2.2. Külterületi útszakaszon

Akusztikai járműkategória	$v_{\text{megengedett}}$	A	Q _{sáv, x}			V _x		
			Q _{napköz}	Q _{este}	Q _{éjjel}	Q _{napköz}	Q _{este}	Q _{éjjel}
I.	90	26,3	15,24	7,91	1,74	89,42	89,70	89,93
II.	70	24,9				69,39	69,68	69,93
III.	70	24,9				69,39	69,68	69,93

39. táblázat A korrigált sebesség

Vonatkoztatási távolság d_{ref} , mA 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

40. táblázat A kopóréteg akusztikai érdességi kategóriája [K]_{g,s,t,j,i} c értéke: 0,1 $\rightarrow P_{g,s,t,j,i}$ értéke: 0,1Az $L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$ kiszámítása: $L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i} = [K_t + K_D]_{g,s,t,j,i}$ 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.	83,90	-22,55	61,35
	II.	84,69	-27,34	57,35
	III.	87,79	-28,87	58,93
este	I.	83,94	-25,41	58,53
	II.	84,74	-30,21	54,52
	III.	87,84	-31,78	56,06
éjjel	I.	83,97	-32,15	51,82
	II.	84,78	-36,65	48,14
	III.	87,89	-37,75	50,13

41. 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:

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

	Az egyes út- és időszakaszokhoz tartozó vonatkoztatási egyenértékű A hang-nyomásszint ($L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$)	Határérték (L_{TH}) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
napközben	64,29	60	4,29
este	61,46	60	1,46
éjjel	55,06	50	5,06

42. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

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

5.3.1.4.2.2.3. 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	15,24	7,91	1,74	49,36	49,67	49,93
II.	50	23,5				49,36	49,67	49,93
III.	50	23,5				49,36	49,67	49,93

43. táblázat A korrigált sebesség

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

	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.	76,74	-19,97	56,77
	II.	80,51	-25,86	54,65
	III.	83,81	-27,39	56,42
este	I.	76,82	-22,84	53,98
	II.	80,59	-28,74	51,84
	III.	83,88	-30,31	53,56
éjjel	I.	76,88	-29,60	47,28
	II.	80,65	-35,18	45,47
	III.	83,93	-36,29	47,64

44. 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 ($L_{Aeq(7,5)g,s,t,i}$)	Határérték (L_{TH}) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
napközben	60,81	60	0,81
este	57,99	60	0,00
éjjel	51,67	50	1,67

45. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

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

5.3.1.5. Talaj adottságok

5.3.1.5.1. A kistáj talajai

A Keleti-Csereháttal 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.) termékenységi kategóriába tartoznak.

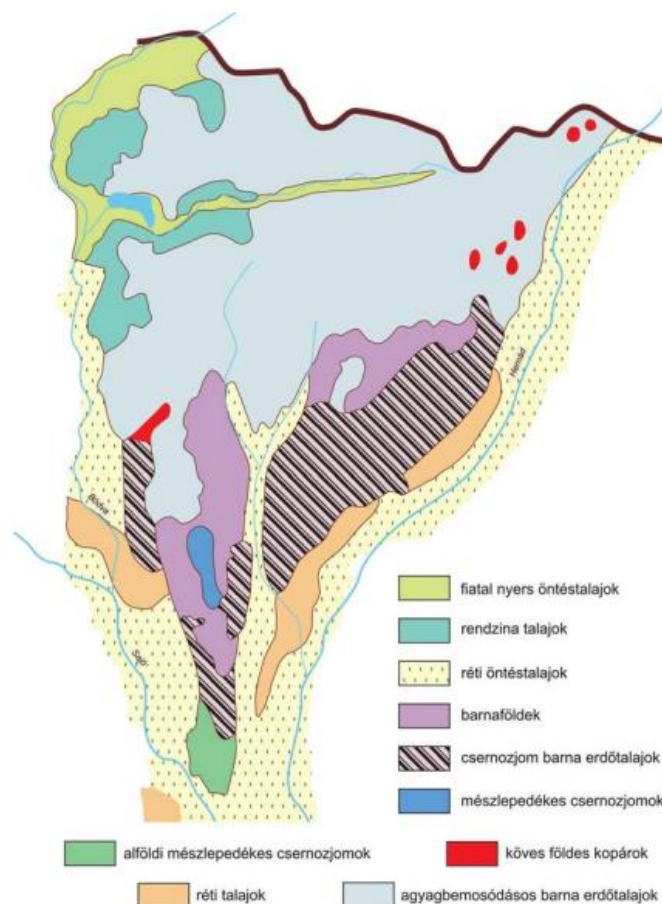
Térszíni elhelyezkedésük miatt főként mezőgazdasági hasznosítású területek. Erdősültségük kb. 30%-os. Erózió által veszélyeztetett területek.

Az erdőtalajokat D-felé barnaföldek (23%) (ext. 40-60, int. 50-80), majd csernozjom 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 csernozjom 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, termékenyséjük 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.



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

Ramann-féle barna erdőtalajok:

Ide azokat a talajokat soroljuk, amelyekben a humuszosodás, valamint a kilúgzás folyamatához csak az erőteljes agyagosodás és a gyenge savanyodás járul. Ennek következményeként a kilúgzási és a felhalmozódási szint agyagtartalma között nincs lényeges különbség, ugyanakkor mindkét szint több agyagot tartalmaz, mint a talajképző kőzet. A barnaföldek A szintje általában 20-30 cm vastag, barnás, szerkezete morzsás vagy szemcsés, kémhatása gyengén savanyú vagy semleges. Átmenete az alatta levő felhalmozódási szint felé fokozatos, de rövid. Elterjedési területük általában a barna erdőtalajok és a csernozjomterületek szomszédsága.

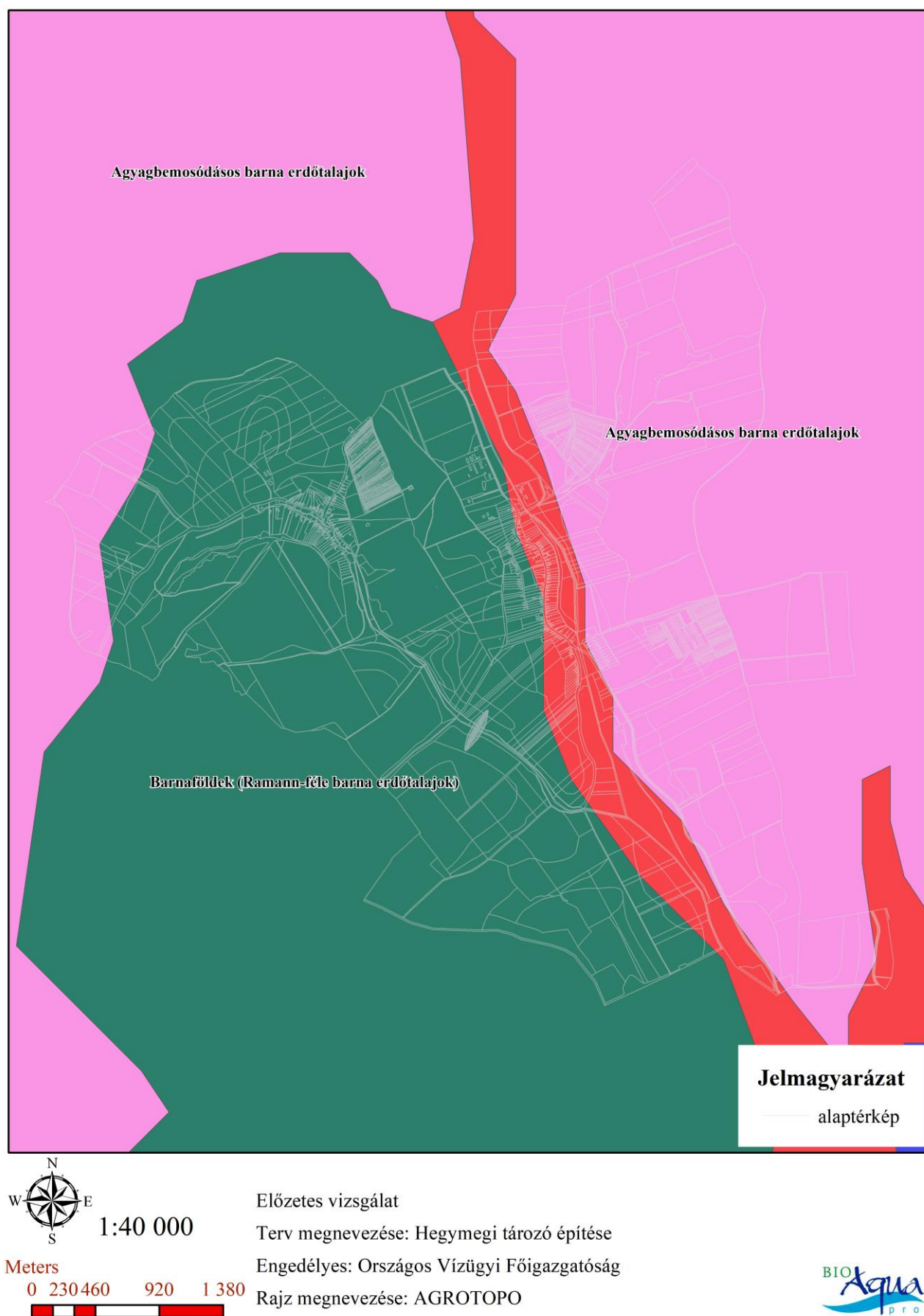
A talaj tulajdonságai (Agrotopo adatbázis alapján):

- Talajképző kőzet: Lössös üledék
- Fizikai féleség: Agyag
- Agyagásvány összetétel

	Domináns	Közepes	Kevés
5	I	-	K, Sz, I-Sz

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

- Közepes víznyelésű és vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok
- A talaj kémhatása és mészállapota: Gyengén savanyú talajok



26. 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 4, 7. és 9. fúrások környezetét találták megfelelőnek, ezért második ütemben további feltárást jelöltek ki (11-19. sz. fúrások).

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

Rétegződés: 0 – 0,20(0,30) m között humuszos agyag
0,20(0,30) – 4,00 m között erősen kötött agyagrétegek.

Fúrás jele	Tervezett mélység (m)	EOV Y	EOV X
1F	4,0	784 898	332 824
2F	4,0	785 113	332 681
3F	4,0	784 995	332 657
4F	4,0	785 254	332 552
5F	4,0	785 193	332 487
7F	4,0	785 489	332 197
8F	4,0	785 336	332 109
9F	4,0	785 469	332 088
11F	4,0	785 133	332 630
12F	4,0	785 191	332 589
13F	4,0	785 465	332 234
14F	4,0	785 396	332 240
15F	4,0	785 471	332 172
16F	4,0	785 476	332 126
18F	4,0	785 496	332 066
19F	4,0	785 517	332 103

46. táblázat A tározó tervezett talajmechanikai fúrások EOY koordinátái

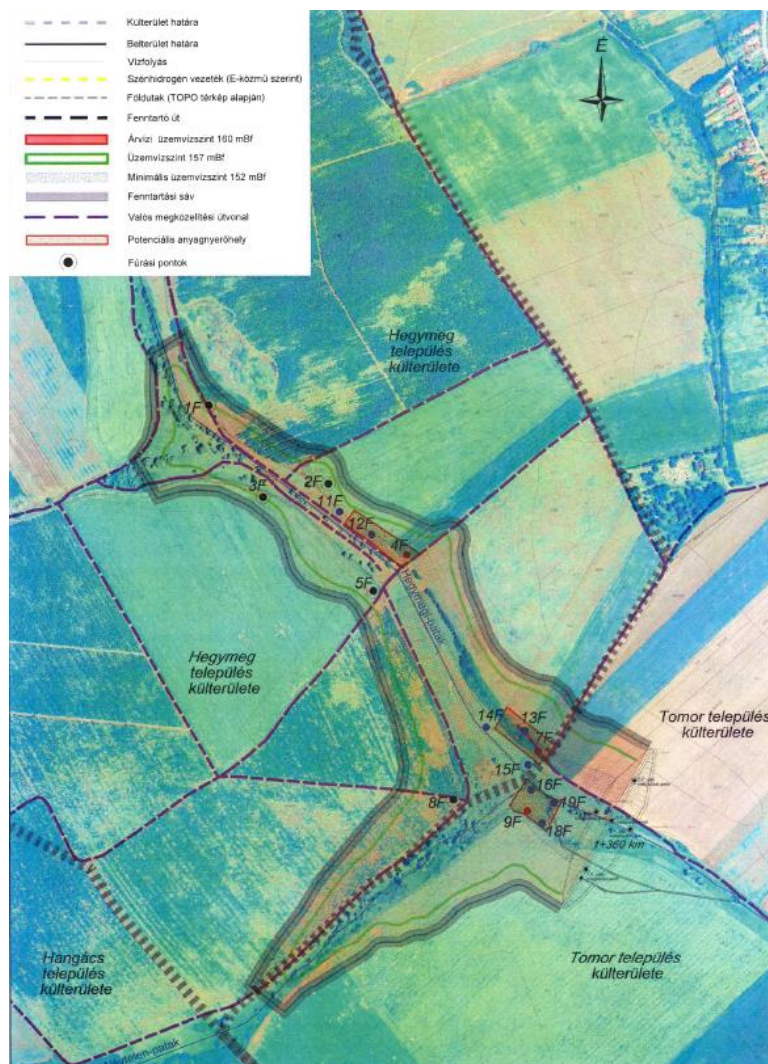
A talajfeltárást követően a laboratóriumban meghatározták az egyes minták víztartalmát, a kötött talajok konzisztencia határait és a szemes talajok szemeloszlását. A vizsgálati eredményekből közvetett úton további talajfizikai paramétereket határoztak meg.

A területre megadott talajfizikai paraméterek:

Jellemző	Értékek
Talaj víztartalma W	14,8-43,5 %
Plasztikus index I_p	14,0-52,8 %
Relatív konzisztencia index I_c	045-1,24
Folyási határ W_L	25,8-81,0 %
Szervesanyag tartalom I_{zz}	7,5%
Mértékadó hézagtenyező:	3,2
Vízáteresztő képesség: k	$2 \cdot 10^{-9} - 5 \cdot 10^{-11}$ m/sec

47. táblázat talajfizikai adatok

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



27. ábra A tározó területén kijelölt fúrásponatok

VIZITERV Environ Kft.		4. sz. fúrás	Hely: Hegymegi tározó																						
FÚRÁSSZELVÉNY					Term. vízirt Nyrt Mtv		○																		
Réteg		m.B.f.					W _i	W _p	I _p /U	W _n	I _c	Y _s	M _{sz}	E _s	e _s	k	Φ	c	σ ₀	F ₀	T ₀	Sz			
határ	vastagság	Talaj megnevezése	20	40	60	80	100																		
0,30	0,30	Humusz																							
1,00	0,70	Sötétbarna kővér agyag	○					56,1	20,6	38,4	14,8	1,15	19			1,0E-10	13	124		IV	N				
2,30	1,30	Sötétbarna közepes agyag	○					43,3	17,2	26,1	19,3	0,92	18			4,0E-10	13	49		IV	K				
3,00	0,70	Barna közepes agyag	○					37,1	15,1	22,0	19,3	0,81	18			7,0E-10	13	30		IV	K				
4,00	1,00	Szürkésbarna közepes agyag	○					39,5	14,8	24,7	22,0	0,71	18			6,0E-10	12	21		IV	N				
Kelt:		Vizsgálatot végezte: Bakatiné Cs. Mónika					Szerkesztette: Bakatiné Cs. Mónika					Ellenőrizte: Németh Gyula													
2021. szept. 28.		Megrendelő: VIZITERV Environ Kft.					Megrendelés száma: 301-124					Munkaszám: 300-124													

28. ábra 4. számú fúrás - minta

5.3.1.5.2. 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 vizsgálólaboratórium.

Vizsgált paraméterek	Vizsgálati eredmények		Értékelés
Vevő azonosítója	1/1	1/2	
Szint mélysége [cm]	0-50	50-100	
pH (KCl 1:2,5) [-]	7,27	7,12	gyengén lúgos
Arany-féle kötöttségi szám [KA]	58	77	agyag, nehézagyag
Vízben oldható összes só [m/m%]	0,05	0,08	gyengén szoloncsák
Szénsavas mész [m/m%]	1,1	2,1	gyengén meszes
Humusz [m/m%]	2,3	0,4	jó (feltalaj)
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	6	1	gyenge
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	727	866	jó
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	9,8	2,9	-
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	227	261	közepesen ellátott
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	59	112	szikesedés jelei (>60 mg/kg Na)
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	87	47	közepesen ellátott
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	2,4	3,5	kielégítő
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	190	253	kielégítő
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	<0,5	1,0	gyenge
Vevő azonosítója	2/1	2/2	
Szint mélysége [cm]	0-50	50-100	
pH (KCl 1:2,5) [-]	7,98	7,78	lúgos
Arany-féle kötöttségi szám [KA]	54	69	agyagos vályog, vályog
Vízben oldható összes só [m/m%]	0,05	0,06	kis sótartalmú
Szénsavas mész [m/m%]	1,0	2,7	közepesen meszes
Humusz [m/m%]	2,1	0,1	átlagos
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	8,9	6,3	alacsony
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	658	777	jó ellátottságú
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	9,1	3,8	-
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	369	320	közepes ellátottságú
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	89	125	szikesedésre utal
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	74	72	jó ellátottságú
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	2,1	7,9	kielégítő Cu ellátottság
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	102	123	kielégítő Mn ellátottság
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	<0,5	<0,5	gyenge ellátottság

48. 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]	8,2	7,7	15
Kadmium [mg/kg szárazanyag]	<0,25	<0,25	1
Kobalt [mg/kg szárazanyag]	10,7	9,2	30
Króm [mg/kg szárazanyag]	69,0	40,3	75
Réz [mg/kg szárazanyag]	19,4	16,7	75
Molibdén [mg/kg szárazanyag]	<1	<1	7
Nikkel [mg/kg szárazanyag]	35,9	33,0	40
Ólom [mg/kg szárazanyag]	13,1	11,5	100
Szelén [µg/kg szárazanyag]	<5	<5	1
Cink [mg/kg szárazanyag]	56,6	52,1	200
Higany [µg/kg szárazanyag]	<1	<1	0,5
Összes alifás szénhidrogén [mg/kg sz.a.]	<20	-	100

49. 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.

5.3.1.6. Élővilág alapállapota

5.3.1.6.1. A magasabbrendű növényzet vizsgálatának eredményei

5.3.1.6.1.1. Általános florisztikai és vegetációs vonatkozások

A vizsgálati terület florisztikai alapon a Közép-Európai flóraterrület Pannóniai flóratartományának Északi-középhegység (Matricum) flóraidékében 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.

5.3.1.6.1.2. A vizsgálatok időpontja és módszere

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 üzemi vízszintje által kimetszett poligon volt, amelynek területe 45,6 ha.

5.3.1.6.1.3. A vizsgálatok eredményei

A terület élőhelytérképezése során 51 élőhelyfoltot különítettünk el. A tározó területének jelentős része szántó (16,5 ha), parlag eredetű gyepek (3,4 ha), gyenge minőségű ültetvény erdő (9,7 ha), de természetközeli élőhelyek is jellemzőek; a patak szűkebben vett völgyét jó állapotú mocsárrétek, illetve tocsogós, szivárgó vizes harmatkásások, magassásosok, erdei kákások töltik ki. A 4-es természetességű élőhelyek kiterjedése 9,5 ha. A fajkészletben vannak jó kísérőfajok (*Caltha palustris*, *Scirpus sylvaticus*, *Glyceria notata*, *Catabrosa aquatica*).

A patak és betorkolló oldalágainak növényzete természetközeli, a völgyek magasabb térszínein átalakított, másodlagos élőhelyek találhatók, ezek nagy része nem tekinthető értékesnek.



1. kép. Szántó, a háttérben a patak és a mocsárrétek csíkja, még hátrébb ültetvény tölgyes



2. kép. Közönséges erdekákával kitöltött tocsogós patakparti magaskórós élőhely

kód	szöveges jellemzés	Á-NÉR	TDO	jellemző fajok
1	Ugar	T10	1	<i>Sinapis arvensis</i> , <i>Ambrosia artemisifolia</i> , <i>Centaurea cyanus</i>
2	Gyomosabb mocsárrét, szórványosan törékeny füzekkel	D34	4	<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Carex hirta</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Vicia sepium</i> , <i>Rubus caesius</i> , <i>Cirsium canum</i>
3	Hegymegi patak. Kis szüremelő vízfolyás. Eléggé fajgazdag mocsári növényzete van. Partján végig törékeny füzek jellemzőek, de nem zárt állományban általában	B2×RA	4	<i>Glyceria fluitans</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Parthenocissus quinquefolia</i>
4	Marhával erősebben legeltetett száraz-nedves gyepp	OB	3	<i>Lolium perenne</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Poa pratensis</i>
5	Sűrű cserjés állomán sztyeppréten. Erős zavarás érte, bánya lehetett.	P2b	3	

6	Szivárgó vizes, magassásos élőhely, forrásos terület lehet	B5×D5	4	<i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Sonchus palustris</i> (30 tő)
7	Mezofil gyeppel borított földút. A parlag és a magassásos között húzódik	OB	2	
8	A völgyperemnek magasabb fekvésű része, magassásos ugyan, de sok benne a csalán, gumós baraboly. Szórványosan van benne mocsári csorbóka	B5×OB	4	
9	Betorkolló völgy zavartabb mocsárrétje, amelyben törékeny füzek csoportjai álldogálnak	D34×RA	4	<i>Poa trivialis</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Chaerophyllum bulbosum</i>
10	Szántó	T1	1	
11	Szarvasmarha-állás, teljesen szétjárt és széna tárolására is használt terület, törékeny füzek alatt. Kopár	OB×RA	2	
12	Mocsárrét, eleinte zavartabb, a szántó felőli széle eléggé ki van taposva, sok ott a <i>Thlaspi arvense</i>	D34	4	<i>Rumex confertus</i> , <i>Galega officinalis</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Symphytum officinale</i>
13	Ültetvény erdő. Főképp kocsányos tölgy-kislevelű hárs. Tisztásai főképp gyomokból állnak, de érdekes módon van egy-két sztyeppi faj is. Van néhány kocsánytalan tölgy is, továbbá vörösfenyő	P3	2	<i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Vicia tenuifolia</i> , <i>Trisetum flavescens</i>
14	szántó	T1	1	
15	Ugarsáv	T10	1	
16	szántó	T1	1	
17	Ugar, letört kukorica	T10	1	
18	Törékeny fűz fasor mocsárréten	RA	4	
19	hirtelen emelkedő terepszint, a törésen inkább sztyepprét, de csak kicsi területen	H5a	4	<i>Salvia nemorosa</i> , <i>Dipsacus laciniatus</i>
20	Ültetvény erdő. Főképp kocsányos tölgy, sorokba ültetve. Tisztásai főképp gyomokból állnak, szántó lehetett	P3	2	<i>Quercus robur</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Sinapis arvensis</i>
21	Akácós sáv, vékonyan kezdődik az É-i részen, majd egyre szélesedik.	S6	2	
22	Parlag marhával erősebben legeltetett része	OC	2	<i>Onopordum acanthium</i> , <i>Carduus acanthoides</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Matricaria inodora</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Arctium lappa</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Cynoglossum officinale</i>
23	Legeltetett mocsárrét. Jó vízellátottságú	D34	4	<i>Rorippa sylvestris</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Juncus inflexus</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Rumex confertus</i>
24	Vízfolyás, Hegymegi-patak medre. Szüremlik a víz a sás, erdeikáka között. Ezen a szakaszon fa kevés van, néhány törékeny fűz, vadrózsa	B2	4	<i>Carex acutiformis</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Typha latifolia</i> , <i>Phalaroides arundinacea</i> , <i>Mentha aquatica</i> , <i>Berula erecta</i> , <i>Lycopus europaeus</i>
25	Forrásos, vízállásos rész, kevésbé legelt. Fő gyepalkotó helyenként a <i>Glyceria plicata</i> és a <i>Scirpus sylvaticus</i>	D5×B5	4	<i>Glyceria plicata</i> , <i>Catabrosa aquatica</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Veronica beccabunga</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Berula erecta</i> , <i>Carex gracilis</i> , <i>Juncus inflexus</i>
26	Mozaikosan bejönnek magassásos foltok is, de ugyanaz a forrásos rész.	B5×D5	4	<i>Carex acutiformis</i> , <i>Carex gracilis</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Caltha palustris</i> ,

	Szórványosan törékeny fűzek álldogálnak benne			<i>Glyceria plicata, Phalaroides arundinacea, Lythrum salicaria</i>
27	Cserjésedő zavartabb mocsárrét a patak völgyben és a betorkollásnál a forrásos terület mellett. A mocsárrét már egészen az erdő szélétől kezdődik, az úton is az van.	D34	4	<i>Festuca pratensis, Cirsium canum, Achillea millefolium, Ranunculus acris, Galega officinalis, Pastinaca sativa, Ranunculus repens, Alopecurus pratensis, Poa pratensis, Anthriscus sylvestris (sok), Dactylis glomerata, Lathyrus pratensis</i>
28	nádas	B1a	3	
29	Üde szivárgóvízes terület, leromlott forrásgyep, törékeny fűzek alatt húzódó. Tömeges a mocsári gólyahír. Vannak benne fehér fűzek is és a D-i végén egy kb 40cm es kocsányos tölgy	D5(C1)	4	<i>Caltha palustris, Poa trivialis, Sium latifolium, Cirsium canum, Symphytum officinale, Salix fragilis, Carex hirta, Urtica dioica, Phalaroides arundinacea</i>
30	Kökényes cserjés	P2b	3	<i>Prunus spinosa</i>
31	Kökényes cserjés	P2b	3	<i>Prunus spinosa</i>
32	Kökényes cserjés	P2b	3	<i>Prunus spinosa</i>
33	Patakmeder. Főképp csak a patakmederben van meg az erdei kákas-gólyahíres. Ez kb. 3m széles sáv. Törékeny fűzek csak a patakmeder mellett vannak	D5	4	<i>Caltha palustris, Rumex confertus, Ranunculus repens, Mentha hybrida, Sium latifolium</i>
34	Sűrű cserjés, kisebb mocsárrét-darabokkal	P2b(×D34m)	3	<i>Rosa canina, Rosa micrantha, Sambucus nigra, Prunus spinosa</i>
35	Szántó	T1	1	
36	Gyomos magaskórós	OB(D6)	3	<i>Urtica dioica, Chaerophyllum bulbosum, Sambucus ebulus, Alopecurus pratensis, Galium aparine, Bromus inermis</i>
37	Vízállásos, Scirpus-sal nagymértékben kitöltött terület	D5	4	<i>Scirpus sylvaticus, Phalaroides arundinacea, Caltha palustris (tömeges), Mentha hybrida, Mentha aquatica, Potentilla anserina, Cirsium canum</i>
38	Kökény-komló-galagonya cserjés	P2b	3	
39	Kökény rózsza bodza cserjés	P2b×P2a	3	<i>Prunus spinosa, Rosa canina, Sambucus nigra</i>
40	Szántó	T1	1	
41	Nádas, magassásosra növe	B5×B1a	4	<i>Carex gracilis, Carex cuprina, Caltha palustris, Mentha aquatica, Symphytum officinale, Cirsium canum, Carex hirta, Juncus inflexus, Sium latifolium, Rumex confertus</i>
42	Mocsárrét	D34	4	<i>Alopecurus pratensis, Poa pratensis, Phalaroides arundinacea, Rumex confertus, Cirsium canum</i>
43	Legeltetett mocsárrét	D34	4	<i>Alopecurus pratensis, Lychnis flos-cuculi, Festuca pratensis, Poa pratensis, Dipsacus laciniatus, Knautia arvensis, Ranunculus acris, Lolium perenne, Cirsium canum, Juncus inflexus, Symphytum officinale, Carex spicata, Trifolium pratense</i>
44	Cserjés állomány	P2b×P2a	3	<i>Prunus spinosa, Rosa canina, Sambucus nigra</i>
45	Parlag, sok Bromus japonicus van rajta, úgyhogy vetetnek tűnik. Eléggé fajgazdag	OB	2	<i>Elymus repens, Cirsium arvense, Daucus carota, Myosotis stricta, Lathyrus tuberosus, Lathyrus nissolia (csak a területen kívül érzékeltük),</i>

				<i>Agrostemma githago</i> (csak a területen kívül érzékeltük), <i>Bifora radians</i>
46	Sztyeprét, legeltetve	H5a	4	<i>Festuca rupicola</i> , <i>Fragaria viridis</i> , <i>Plantago media</i> , <i>Stenactis annua</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Melampyrum cristatum</i> , <i>Salvia nemorosa</i> , <i>Vicia tenuifolia</i> , <i>Galium verum</i> , <i>Prunus spinosa</i>
47	földút és észak felé lejtő rézsűje, letörése	OB	2	<i>Urtica dioica</i> , <i>Dactylis glomerata</i>
48	Szántó	T1	1	
49	földút	U11(OB)	2	
50	egykori bányaművelés felhagyott területe, gyomos	OB×OF	2	
51	földút	U11(OB)	2	

50. táblázat. A tározóterület élőhelyterképének adattáblája.



29. ábra. A Hegymegi tározó tervezett területének élőhelyterképe: poligonok azonosítói

A tervezési terület természetessége vegyes, az alacsony természetességű területek kiterjedése nagyobb, de a magas természetességű területek aránya sem elhanyagolható. Ezt mutatja az élőhelytérképből származtatott következő ábra.



30. 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)

5.3.1.6.1.4. A tervezett anyagnyerők növényzete

A vizsgált potenciális anyagnyerők a következő ábrán láthatók.



31. ábra. A vizsgált anyagnyerők átnézeti képe

Az anyagnyerők nem csak alacsony természetességű élőhelyeket érintenek, sőt a 3. (D-i) anyagnyerő csak magas természetességű élőhelyekre van tervezve.

1. anyagnyerő (É-i) által érintett élőhelyfoltok

kód	szöveges jellemzés	Á-NÉR	TDO	jellemző fajok
4	Marhával erősebben legeltetett száraz-nedves gye	OB	3	<i>Lolium perenne</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Poa pratensis</i>
16	szántó	T1	1	
22	Parlag marhával erősebben legeltetett része	OC	2	<i>Onopordum acanthium</i> , <i>Carduus acanthoides</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Matricaria inodora</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Arctium lappa</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Cynoglossum officinale</i>
43	Legeltetett mocsárrét	D34	4	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Dipsacus laciniatus</i> , <i>Knautia arvensis</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Cirsium canum</i> , <i>Juncus inflexus</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Carex spicata</i> , <i>Trifolium pratense</i>

2. anyagnyerő (középső) által érintett élőhelyfoltok

kód	szöveges jellemzés	Á-NÉR	TDO	jellemző fajok
-----	--------------------	-------	-----	----------------

21	Akácós sáv, vékonyan kezdődik az É-i részen, majd egyre szélesedik.	S6	2	
43	Legeltetett mocsárrét	D34	4	<i>Alopecurus pratensis, Lychnis flos-cuculi, Festuca pratensis, Poa pratensis, Dipsacus laciniatus, Knautia arvensis, Ranunculus acris, Lolium perenne, Cirsium canum, Juncus inflexus, Symphytum officinale, Carex spicata, Trifolium pratense</i>
48	Szántó	T1	1	

3. anyagnyerő (D-i) által érintett élőhelyfoltok

kód	szöveges jellemzés	Á-NÉR	TDO	jellemző fajok
26	Mozaikosan bejönnek magassásos foltok is, de ugyanaz a forrásos rész. Szórványosan törékeny füzek álldogálnak benne	B5×D5	4	<i>Carex acutiformis, Carex gracilis, Scirpus sylvaticus, Caltha palustris, Glyceria plicata, Phalaroides arundinacea, Lythrum salicaria</i>
28	nádas	B1a	3	
37	Vízállásos, Scirpussal nagymértékben kitöltött terület	D5	4	<i>Scirpus sylvaticus, Phalaroides arundinacea, Caltha palustris (tömeges), Mentha hybrida, Mentha aquatica, Potentilla anserina, Cirsium canum</i>
38	Kökény-komló-galagonya cserjés	P2b	3	
41	Nádas, magassásosra növe	B5×B1a	4	<i>Carex gracilis, Carex cuprina, Caltha palustris, Mentha aquatica, Symphytum officinale, Cirsium canum, Carex hirta, Juncus inflexus, Sium latifolium, Rumex confertus</i>
42	Mocsárrét	D34	4	<i>Alopecurus pratensis, Poa pratensis, Phalaroides arundinacea, Rumex confertus, Cirsium canum</i>

5.3.1.6.1.5. Védett növényfajok

A felmérés során egy védett növényfajt mutattunk ki:

Mocsári csorbóka (*Sonchus palustris*)

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

A tervezési területen két élőhelyfoltban (6. és 8. foltok) találtuk, szivárgó vizű magassásos-erdeikákás magaskórósban.

Állomány nagysága becslésünk szerint 50-60 tő.



32. ábra. A *Sonchus palustris* előfordulási területei

5.3.1.6.1.6. Összefoglalás

A Hegymegi-patak völgyében a vizsgálati területen többségben vannak az alacsony természetességű területek (ezek főképp a magasabb szinteken találhatók: szántók, erdőültetvények), de a magas természetességű élőhelyek mennyisége sem elhanyagolható. Utóbbiak főképp a patakmedret kísérő mocsárrétek, magassásosok, patakparti magaskórósok.

5.3.1.6.2. Az egyenesszárnyú-fauna felmérési eredményei

5.3.1.6.2.1. Előzmények

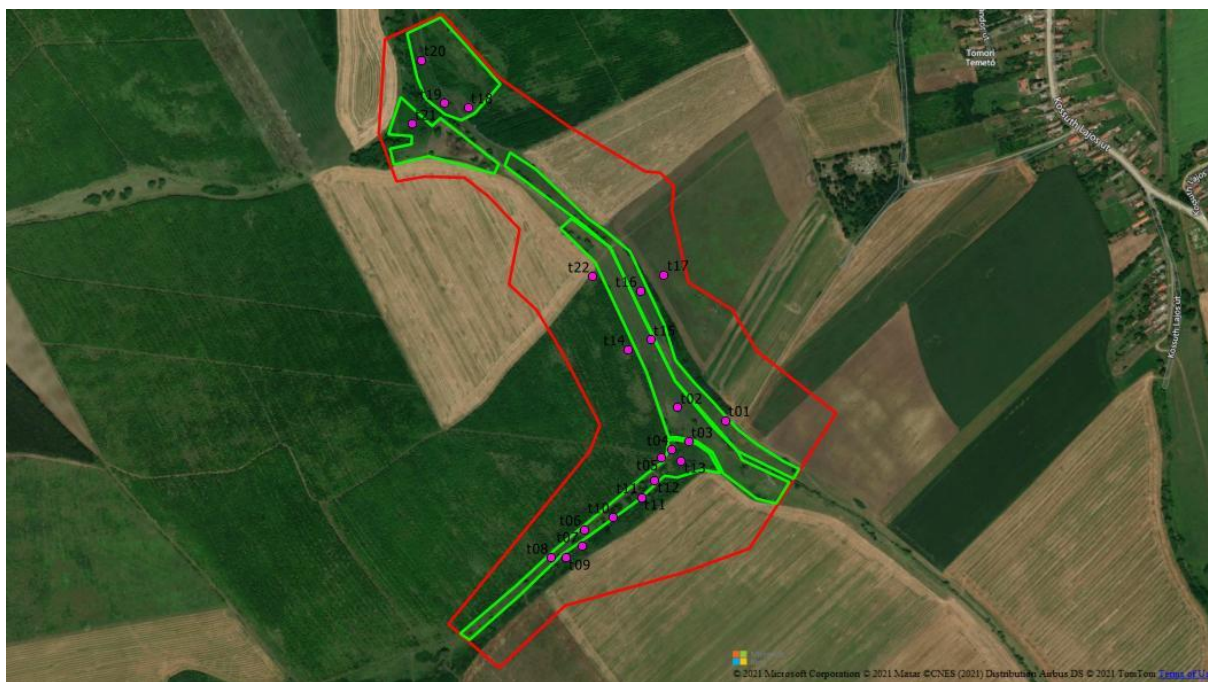
Bár hazai viszonylatban az egyenesszárnyúak a jól kutatott rovarcsoportok közé tartoznak (Rácz 1998, Nagy & Rácz 2007) a tervezett beavatkozással érintett területekre publikált adatot nem találtunk. A környező területeken azonban több értékes faj adata ismert és publikált. Ilyen például a közösségi jelentőségű *Isophya stysi*. A faj jelenléte legközelebb Rakacaszend határában a Barakonyi-patak völgyében lett kimutatva (Garai & Szabó 2002). Ezen elterjedési adat alapján igényel a Hegymegi tározó vizsgálatot.

A Hegymegi tározó területét fedő UTM cella egyenesszárnyú faunájára pedig egyáltalán nem találtunk publikált adatot.

5.3.1.6.2.2. 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, egyenesszárnnyúak szempontjából relevánsnak tekinthető élőhelytípust reprezentáljanak. Kvantitatív mintavételekre a Hegymegi-tározó esetén 2021. július 25-én került sor, 21 pont alapján kijelölt, összesen 15 transzeken és mintaterületen.

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



33. ábra. A Hegymegi-tározó létesítésével érintett terület felmérése során 2021. július 25-én felmért egyenesszárnnyú mintaterületek (t01-20 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 hálócspással 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 gyepekben, 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 (hálózattal 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.

5.3.1.6.2.3. A tervezett beavatkozási terület felmérési eredményeinek bemutatása

A mintavételek során összesen 21 egyenesszárnýú faj jelenlétét sikerült igazolni a 15 vizsgált mintaterületen. Ezek közül 9 faj az Ensifera 12 faj pedig a Caelifera rendbe tartozott. A kvantitativ mintavétellel érintett területeken összesen 262 egyenesszárnýú egyed került befogásra. A minták átlagos egyedszáma igen kicsi 20,15 egyed/mintaterület volt. A vizsgált területek átlagos fajgazdagsága 5,27-nek adódott, ami szintén alacsonynak ítéltető. A legfajgazdagabb területen (t11-12) 11 faj jelenléte volt igazolható, ami nedves gyepekben már inkább jönnek, mint átlagosnak tekinthető (lásd alábbi táblázat).

51. táblázat. A Hegymegi tározó létesítésével érintett terület felmérése során 2021. július 25-én gyűjtött egyenesszárnýú fajok és egyedszámaik.

Ensifera			Caelifera																					
		EOV-X	EOV-Y	Conocephalus dorsalis	Conocephalus fuscus	Leptophyes albovittata	Oecanthus pellucens	Phaneroptera falcata	Pholidoptera griseoaptera	Roeseliana roeselii	Ruspolia nitidula	Tettigonia viridissima	Aiolopus thalassinus	Calliptamus italicus	Chorthippus apricarius	Chorthippus brunneus	Chorthippus dorsatus	Chrysochaon dispar	Euchorthippus declivus	Euthystira brachyptera	Mecostethus parapleurus	Pezotettix giornae	Pseudochorthippus parallelus	Stenobothrus lineatus
t01	785476	332184							8											1		4		
t02	785388	332102																						
t03	785379	332207																						
t04	785402	332140							3	1													13	
t05	785369	332123															1		1			4		
t06	785349	332107		9	2		1	1	8								1	4		1			19	
t07	785198	331960																						
t08	785193	331926		2		1		2	2	1							2			3			14	

t 0 9	78 51 33	33 19 02																					
t 1 0	78 51 62	33 19 03		8			2		1								4			13			
t 1 1	78 52 54	33 19 85	1	15	2		1	2	4	1						3		1			5		
t 1 2	78 53 10	33 20 27																					
t 1 3	78 53 36	33 20 62	13	10				1	3														
t 1 4	78 52 77	33 23 21							4									1	1		1		
t 1 5	78 53 22	33 23 42																					
t 1 6	78 52 99	33 24 39																					
t 1 7	78 53 46	33 24 72			1							2	6		5							1	
t 1 8	78 49 45	33 27 97			1	2										6		9			1	7	1
t 1 9	78 48 99	33 28 04							1							1					1		
t 2 0	78 48 49	33 28 89																					
t 2 1	78 48 34	33 27 61		1					1	1	1					1		1			1		
t 2 2	78 52 03	33 24 65		2	1				1	3				1				1	1		4		

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

A tömegességi adatokat is figyelembe véve a dominancia rangsor az alábbiak szerint alakult: *Pseudochorthippus parallelus*, *Conocephalus fuscus*, *Roeseliana roeselii*, *Conocephalus dorsalis*, *Euthystira brachyptera*. A konstanciák alapján a nedves gyepek szöcske fajai (*Conocephalus fuscus*, *Ruspolia nitidula*) és a *P. parallelus* rétisáska közönségesek a területen és tömegességben is utóbbi faj dominál a vizsgált gyepekben. A *C. dorsalis* nagy dominanciája egy területen való tömeges megjelenésének köszönhető. Ez a faj rokonánál a *C. fuscus*-nál is nedvesebb körülményeket kedvel, amit a völgy alsóbb részén talált meg. 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 hegymegi területen védett egyenesszárnú faj jelenléte nem volt kimutatható a mintavételek során. A fogott fajok döntő többsége hazánkban széles körben elterjedt, gyakori euriók fajok közül került ki.

5.3.1.6.3. A szárazföldi csigák felmérési eredménye

5.3.1.6.3.1. A csoport bemutatása

A szárazföldi csigák számára legfőbb limitáló tényezők a nedvesség, a megfelelő mésztartalom és a búvóhelyek 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 vegetációk 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 terjedő képességük. 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 gyepterjedését, 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 kizárólag a nagy termetű, többnyire állományalkotó sásfajok levelein él (1-3 sásfajról lehet szó, ez még vizsgálendő terület).

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

5.3.1.6.3.2. 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 esetében 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, akkor 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 irodalom nem áll rendelkezésre, ezért új módszert, pontosabban az egyelés, alábbiakban ismertetett, továbbgondolt 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 aspektusban 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 láp 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 lápvidékek erősen mozaikosak, így célszerű valamennyi szóba jöhető, potenciális élőhelyfoltot megvizsgálni, vagyis minden foltból mintát venni. Kerülni kell a sztyeppesedő, fűszáraz 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 2 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 (25x25x2-5 cm/kvadrát), amik nagyjából 1,5 liter talajt és a fölötte lévő szerves törmeléket jelentik (egy minta 0,0625m²-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 törmelékot 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 kiszáritásnál használt és bevált minimum 0,5 mm lukbőségű molnárszítán folyóvízzel átmossuk 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 roncsolódnának. Az így kapott 'maradék' mintát egyszerűen kiszáritjuk, 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 kiszáritani. Ez a leghatékonyabb módszer a minta térfogatának csökkentésére. Legnagyobb hátránya azonban, hogy az élő egyedek sokszor lenn maradnak a nehéz törmelékkel 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 tetszés 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 előfordulását. 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 tenyészidőszakban lévő nagyobb esők után találjuk meg. A tenyészidőszak 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 részekon tartózkodnak, ahol sokszor lehetetlenség hatékonyan megszámolni egyedeiket. A módszert korábban kizárólag őszi időszakban használtuk, amikor az állatok többsége a zöld részekon, 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 8 mintavételi területet jelöltünk ki, ami 8 avar- és talajminta vételét is jelentette. A terepbejárás és mintavételek időpontja: 2021. 08. 30.

5.3.1.6.3.3. Vizsgálati eredmények

A talajmintákból összesen 15 faj 455 db egyede került elő. A szárazföldi csigák között sem közösségi jelentőségű sem hazánkban védett fajt nem találtunk.

A mintákból előkerült csigafajok

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

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

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

Vertigo antivertigo (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

Vittrina pellucida (O. F. MÜLLER, 1774) – üvegcsiga

Euconulus fulvus (O. F. MÜLLER, 1774) – kascsiga

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

Pseudotracha rubiginosa (A. SCHMIDT, 1853) – vízparti szőrőscsiga

A célterület élőhelyeinek csoportosítása és rövid leírása a megfigyelések alapján

A Tomor és Hegymeg települések között lévő Hegymegi-patak völgyébe tervezett víztározót érintő élőhelyeket a vizsgálat szempontjából alapvetően 3 típusba sorolhatjuk. Egyrészt a legnagyobb kiterjedésben, a patak mindkét partjával párhuzamosan keskeny sávban mocsárrétek vannak, amelyek vizsgálatát fontosnak tartottuk, de a benyomásaink szerint ezek mind szárazabb rétek, mint amely megfelelne a harántfogú törpecsiga számára. Jóval ígéretesebbek voltak a nagyobb kiterjedésű magassásosok, elsősorban a 2 oldalág torkolatai mentén. Közvetlenül az elég keskeny meder, igen meredek parti zónája is ígéretesnek mutatkozott a hasas törpecsiga vizuális detektálása szempontjából, de közelebből megismerve a sásosnak kinéző vegetációs foltok zömében erdeikákások voltak, így végül ezt az élőhelytípust nem vizsgáltuk.

Kiszáradt mocsárrétek, legelő

A vizsgált terület teljes hosszában, a patak 2 oldalán keskeny sávban mezofil jellegű legelőt találtunk. A legelés elég intenzív meglehetősen alacsony a gyepmagasság, helyenként kitaposott, növényzetmentes foltok is láthatóak. Csupán a terület déli részén találtunk kevésbé legelt gyepfoltot.

Oldalvölgyek és azok torkolatai

A legdiverzebb és a leginkább eredetinek látszó alapvetően nyílt vegetációt a déli oldalvölgyben találtuk. Elsőre kissé zavart, de legeléstől megkímélt, elszórt füzekkel tagolt, mozaikos mocsárréti vegetációkat mutató tetszetős élőhelymozaikok teszik hangulatossá ezt a területet. Nagyobb kiterjedésű, jó fejlettségű, magas termetű magassásosok dominálnak. A legszebb és a legdiverzebbnek tűnő magassásost az északi mellékvölgy torkolata mentén találtuk. Itt az összképet rontotta, hogy időnként ráhajtják a marhákat. Az állomány egy része minden bizonnyal tönkre ment már a jószágállás miatt, és az ezzel szomszédos vegetáció gyomosodása is jól érzékelhető.

A mintavételi területeken talált szárazföldi csigafauna jellemzése

1. mintavételi terület: mezofil rét, legelő

koordináta: 785547 332119

Előkerült fajok és egyedszámaik:

Vertigo pygmaea – 4db

Vallonia pulchella – 4db

Monacha cartusiana – 1 db

Bár láthatóan nem egy higrofil csigafaunát tartalmazó gyeptípus, a teljesség kedvéért a legdélebbi részen, a legeléssel talán alig érintett rész, leginkább nedvesnek látszó részén kijelöltünk egy mintavételi területet. A vegetáció alapvetően mocsárrétnek tűnt mentákkal, fekete nádalytővel, fűzényekkel, kúszó boglárkával, szürke aszattal. A talaj meglehetősen kötött, sárga agyagos volt vékony fűavarral és szinte hiányzott a humuszréteg.

A megtalált tereszes tris csigafauna a vártaknak megfelelően mezofil, kiszáradó mocsárrétekre jellemző karakterfajokat tartalmazza, de fajkészlete rendkívül leegyszerűsödött, tulajdonképpen csak a vázfajokat találtuk meg. Az egyedszámok is nagyon alacsonyak, ami savanyú talajra utal.

2-5. mintavételi területek: déli oldalvölgy mocsárfoltjai

2. mintavételi terület koordináta: 785384 332076 magaskórós jellegű mocsárrét

3. mintavételi terület koordináta: 785406 785097 üde, magas termetű magassárrét, rekettyével

4. mintavételi terület koordináta: 785452 332096 szárazabb magassásos

5. mintavételi terület koordináta: 785491 332090 legelt taposott magassásos

Előkerült fajok és egyedszámaik:

fajnév	2.	3.	4.	5.
<i>Carychium minimum</i>	1	-		-
<i>Vertigo pygmaea</i>	1	-	1	-
<i>Oxyloma elegans</i>	-	1		-
<i>Succinella oblonga</i>	5	-	1	1
<i>Cochlicopa lubrica</i>	3	-	4	1
<i>Vallonia pulchella</i>	3	-	2	3
<i>Zonitoides nitidus</i>	2	5	3	-
<i>Pseudotracha rubiginosa</i>	-	1	-	-

összegyszám	15	7	11	5
-------------	----	---	----	---

A patak jobb partja mentén a célterület déli oldalon lévő oldalvölgyben alapvetően mocsári vegetációtípusok mozaikjai láthatók. Feltehetően korábban itt is lehetett vízfolyás, amely mára feltöltődött, a talaj mélyebb rétegeibe húzódott vissza. Elsősorban magassásos foltok dominálnak, de helyenként magaskórós jellegű mocsárrétek is azonosíthatók. A tájban elszórt csenevész füzeket látunk, sokuk pusztulófélben van. A mintavételi területektől nyugat felé a völgy felsőbb-magasabb részein már mezofil cserjések uralkodnak, ami már kívül esik a vizsgált higrofil csigafajok tűréshatárán. Bár a növényzeten a mintavétel időpontjában nem látszódott, a talajszint furcsa egyenetlenségei arra engednek következtetni, hogy korábban vagy időszakosan ezt a részt is legeltetik marhával. Vízállásos időszakban a marhák széttaposhatták, szinte felszántották a talajfelszínt és emiatt nehezen járható a terület. A talajszinten avar alig van, humuszréteg szinte hiányzik, erősen agyagos, nehezen mintázhatók az élőhelyek.

A tervezett víztározóval érintett élőhelyeket is figyelembe véve a legígéretesebbnek tűnő területnek látszott. A látszat ellenére azonban amolyan töredék csiga együttesek kerültek elő. Az egész Cserehátra elsősorban savanyú talaj a jellemző, így sehol sem vártunk csigákban gazdag élőhelyeket. Az itteni eredmények azonban nincsenek szinkronban az élőhelyek látszólagos állapotával. Leginkább a mikrofauna tagjainak hiánya, illetve rendkívül alacsony faj és egyedszáma volt feltűnő és szokatlan. Véleményünk és tapasztaltunk szerint ezt a területet is rendszerint legeltetik vagy legeltették a közelmúltban. A vegetáció jó fejlettsége arra utal, hogy idei évben a legelés elmaradt, de a marhák taposásának nyomai jól érzékelhető a területen és ezzel egyben magyarázható is a csigafauna szokatlan szegénysége. Az 5. mintavételi terület kissé kivételt képez az elmondottak alól, mivel itt jól kivehetők az idei legelés nyomai.

Az itt megvizsgált terület is jó példa arra, hogy a legelés kifejezetten kedvezőtlen egy terület csigafaunájára nézve.



3. kép. Értékesnek tűnő magassásos-magaskórós mocsár

6-8. mintavételi területek: felső oldalvölgy torkolatának magassásos foltjai

6. mintavételi terület koordináta: 784814 332895 - füzes liget, mocsárréti növényzettel

7. mintavételi terület koordináta: 784819 332842 - füzes folt szélében lévő magaskórós-magassásos

8. mintavételi terület koordináta: 784822 332828 - legelt magassásrét

Előkerült fajok és egyedszámaik:

fajnév	6.	7.	8.
<i>Carychium minimum</i>	5	20	21
<i>Vertigo antivertigo</i>	-	2	3
<i>Vertigo pygmaea</i>	5	2	-
<i>Vertigo pusilla</i>	4	17	-
<i>Succinella oblonga</i>	7	8	1
<i>Cochlicopa lubrica</i>	14	35	6
<i>Vallonia pulchella</i>	21	79	14
<i>Vallonia costata</i>	18	71	-
<i>Zonitoides nitidus</i>	13	11	8
<i>Punctum pygmaeum</i>	-	1	-
<i>Euconulus fulvus</i>	2	9	-
<i>Vitrina pellucida</i>	3	-	-
<i>Pseudotracha rubiginosa</i>	-	2	2
<i>Monacha cartusiana</i>	2	2	-
összegyedszám	94	259	55

Az előzőekben ismertetett oldalvölgy és torkolatának mocsári vegetációjához képest talán még diverzebb vegetációjú, jó növekedésű, üdének látszó viszonylag nagy kiterjedésű magassásossal borított, a Hegymeg falu déli részén lévő kisebb oldalvölgy torkolati része. Részben a magassásosban, részben annak közvetlen szomszédságában található a marhaállás. Kedvezőtlen hatásai jól kivehetők: a telep teljes területét széttagozták az állatok, növényzet nincs, a szomszédságban pedig erős gyomosodás figyelhető meg. A teleptől a legtávolabbi részen jelöltük ki a mintavételi területeket. Sajnos ezen a részen is megfigyelhetők a legelés nyomai, a sásos növényzet (8.) zöld biomasszájának jelentős része hiányzik és a taposás is jól érzékelhető. Valamivel kedvezőbb kép a magassásos és füzes határán lévő keskeny magassásos jellegű szegélyben (7). A torkolattól a falu felé, elsősorban a patak jobb partja mentén ritkásan álló középkorú füzes aljnövényzetében helyenként mocsárrét jellegű a vegetáció, így itt is vettünk egy mintát (6.). A talaj itt is sárga agyag formájában látható. A sásosban helyenként vastag avar jelzi, hogy a talajfelszín nem elég nedves. A füzesek környékén sekély fűzavar is látható, de ezzel együtt is sekély avarréteg a jellemző.

Messze a legfajgazdagabb élőhelymozaikokat tartalmazó része a célterületnek. Különösen a magaskórós szegély bizonyult a legdiverzebbnek, tulajdonképpen a völgy teresztris csigafaunájának refugiumaként is tekinthetünk erre a vegetációtípusra. Nem egyedi dologgal állunk szemben, más típusú élőhelymozaikok esetében is a magaskórósok messze a legdiverzebb faunával rendelkeznek, ahol mind a fás vegetáció, mint a nyílt vegetációs foltok fajai együttesen fordulnak elő. Ma már fátlan területeken a még meglévő magaskórósokban sokszor fennmaradnak az erdőlakó fajok reliktum állományai. Sajnos egyre kevesebb helyen, egyre kisebb és egyre degradáltabb magaskórós állományokkal találkozunk. Ezek védelme elsőbbséget kellene, hogy élvezzen, akár vannak bennük kiugróan nagy értékű élőlények, akár hiányoznak azok.



4. kép. Kissé legelt magassásos, füzes csoportokkal szegélyezve



5. kép. Magaskórós jellegű élőhely a füzes és a magassásos határán

5.3.1.6.3.4. Az eredmények összegzése

A kijelölt célterület központi sávja maga a viszonylag egyenes lefutású patakmeder, annak keskeny, meredek partja (sásost alig találtunk), helyenként cserjékkel és fűzekkel. A patak két oldalát pedig mezofil jellegű legelőnek használt rét szegélyezi. Ez a viszonylag homogén terület egyik vizsgált közösségi jelentőségű faj számára sem biztosít megfelelő életteret. Nem kizárt a skarlátbogár jelenléte 1-2 fűzfa elhalt ágában, de megvizsgált kevés számú ilyen esetben negatív volt a keresés eredménye. Sokkal változatosabb és több kiemelt faj szempontjából ígéretesebbnek tűnt a célterület két kis oldalvölgye és elsősorban annak torkolati szakaszai, így a vizsgálatok zömét itt végeztük.

Összesen 15 faj 455 egyede került elő 8 talaj és avarmintából. Ki kell emelni, hogy mind fajsza, mind egyedszám tekintetében a hegymegi kicsiny oldalvölgy torkolati része messze felülmúlja az összes többi vizsgált élőhelyfoltban talált adatokat. Az ott lévő magassásosból (8.) és annak szélén a magaskórósból (7) és

füzes alatti mocsárrétről (6.) vett 3 mintában a területre jellemző – szinte – összes 14 faj 408 egyede került elő, addig az összes többi mintavételi pontról származó 5 mintában mindössze 47 egyed volt. A faj és egyedszámok tekintetében a vártaktól elmaradó értékek egyik oka az egész térség savanyú talajának tudható be, de véleményünk szerint a legfőbb ok az élőhelyek legeltetése és taposása, amely kedvezőtlenül hat a csigafaunára (erre hazánk más tájegységeiben is számos példát találunk).

A fajlista a vártaknak megfelelően vízparti (*Vertigo antivertigo*, *Oxyloma elegans*, *Zonitoides nitidus*, *Pseudotricha rubiginosa*) és mocsárréti fajokat (*Vertigo pygmaea*, *Vallonia pulchella*, *succinella oblonga*, *Cochlicopa lubrica*, *Monacha cartusiana*) tartalmaz. A két erdei fajt (*Vertigo pusilla*, *Punctum pygmaeum*) csak a hegymegi részen találtuk, ahol kisebb füzes foltok is találhatóak.

A vizsgálat során sem közösségi jelentőségű, sem védett terresztris csigafajt nem találtunk.

5.3.1.6.4. A xilofág bogárfajok felmérési eredményei

5.3.1.6.4.1. 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 fásszárú 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.: globális klímaváltozás) erdei ökológiai rendszerekre (ökoszisztémákra) kifejtett hatását (pl.: gradációjuk révén egy-egy fafaj teljes vagy részleges pusztulása a 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.

5.3.1.6.4.2. Xilofág és szaproxilofág bogarak vizsgálati módszerei

A bogaranknál 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 meglelhetők.

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 faanyagának 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 rágásképeükről 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 röpnílásában tartózkodó cincér gyűjtése; bár ez már a fatest megbontásával történik.

5.3.1.6.4.3. *A munkálatok által potenciálisan érintett közösségi jelentőségű fajokra vonatkozó vizsgálatok módszerei.*

skarlábogár (*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 skarlábogár 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 destruktívák, 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).

A célterületen erdőfoltot nem találunk, alapvetően ritkán álló középkorú füzeket a patak medre mentén, nagyobb számban a déli oldalvölgyben találtunk. Elszórva elhalt ágakat, korhadó törzseket is lehet látni, de számottevő holtfát inkább csak a déli oldalvölgyben láttunk. Szintén a déli oldalvölgyben a mocsárrétek és a szántó határzónájában 2 tölgyfát is szemügyre vehettünk.

5.3.1.6.4.4. *A vizsgálatok eredményei*

A vártaknak megfelelően a számos fűzfa egyikéről előkerült a közösségi jelentőségű szaproxilofág, kéreg alatt lakó skarlábogár (*Cucujus cinnaberinus* (SCOPOLI, 1763)) 1 db lárvája. A lelőhely szomszédságában lévő

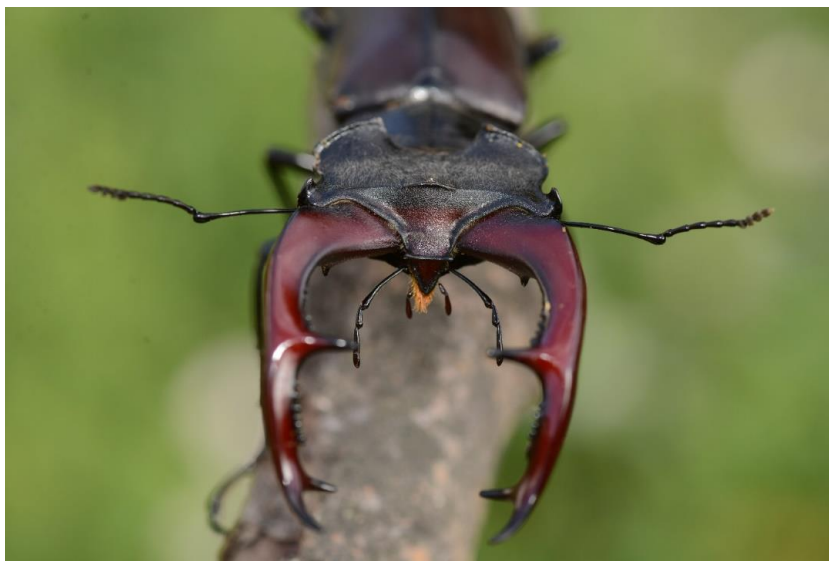
tölgyfa alatt pedig összesen 3szintén közösségi jelentőségű nagy szarvasbogár (*Lucanus cervus* (LINNAEUS, 1758)) hím tetemetek találtunk

További két pontról, 2 füzfa közül az egyikről a védett kis szarvasbogár – *Dorcus paralellipedus* (LINNAEUS, 1758) maradványai és a másikról a diófacincér – *Aegosoma scabricorne* (SCOPOLI, 1763) kirepülő nyílásai kerültek elő.

5.3.1.6.4.5. Az előkerült védett bogárfajok és jellemzésük

Nagy szarvasbogár (*Lucanus cervus*)

Európa legnagyobb termetű bogara, testméretük 25-80 mm között változik. Lárvaik nagy méretű (10-12 cm) pajorok, cirpelésre képesek.



A lárvaik eleinte humusszal táplálkoznak majd tölgyfajok (újabb megfigyelések szerint hazánkban már fűzfajokban is megjelent) elhalt gyökerében fejlődnek 5-6 éven keresztül, de kevésbé fagyos telű térségekben ez csökkenhet 3 évre is. Régi irodalmi adatok szerint egy nagyobb tuskóban megfigyeltek 800-1500 lárvát is. A lárvaik fejlődése függ az elhalt gyökér nagyságától, nedvességétől, illetve, hogy milyen gombák és mennyire hálózta át az érintett részeket. Egy-egy idősebb fának mindig képződnek elhaló gyökerei, tehát egy-egy idősebb fa sok évtizeden keresztül lehetőséget biztosítani a nagy szarvasbogár populációk fenntartására.

Irodalmi adatok szerint az imágók terjedési képessége meglehetősen alacsony, ritkán haladja meg nőstényeknél az 1 km-t, hímeknél a 2km-t. Ez egyben a kicsiny, egymástól nagyobb távolságokra élő populációk esetén hosszú távon komoly veszélyeztető tényező is.

Európától Nyugat- és Közép-Ázsiáig tart elterjedési területe.

Hazánk valamennyi táján előfordul, de a Nyírség és Kiskunság homoki tölgyeseiben ritka.

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 legegységelműbb 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 höscincérrel 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 kertes 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.

5.3.1.6.4.6. Összefoglalás

A területen folytatott szapro-xilofág fauna vizsgálata nem hozott sem meglepő eredményeket, sem meglepő értékek feltárását. A vártaknak megfelelően a közösségi jelentőségű skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*) egyetlen lárvája – és néhány hím nagy szarvasbogár (*Lucanus cervus*) tetem került elő. Ezen kívül további 2, hazánkban védett bogárfaj maradványára (kis szarvasbogár – *Dorcus parallelipipedus*), illetve életnyomaira (diófacincér – *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 (kellő számú és megfelelő állapotú holtfa hiányában) néhány (10-50) egyedre (esetleg néhány 100), a nagy szarvasbogár esetében nagyobb számú tölgy hiányában szintén néhány egyedre (10-20) becsülhető a faj állománya a célterületen.

5.3.1.6.5. A vízi makroszkópikus gerinctelenek vizsgálatának eredményei

5.3.1.6.5.1. 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 rájuk az életformatípusok széles skálája. Egyes csoportjaik – például a rákok, vízicsigák, 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 makroszkópikus 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 makroszkópikus 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.

5.3.1.6.5.2. A Hegymegi-patak víztesttípusba sorolása

A Hegymegi-patak a közepesen finom mederanyagú dombvidéki és hegylábi kisvízfolyások víztesttípusba tartozik. Az ebbe a 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 fásszáru szegélyvegetáció kísér, a természetközeli fásszáru szegélyvegetációval jellemezhető víztestek esetében jelentős a beárnyékolás. A típusba tartozó azon víztestek esetében, melyeket nem kísér fásszáru 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 pentaplebedes*, *Baetis vernus*, *Coenagrion ornatum*, *Erpobdella octoculata*, *Erpobdella vilnensis*, *Gammarus roeselii*, *Glossiphonia paludosa*, *Glyptotaelius 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..

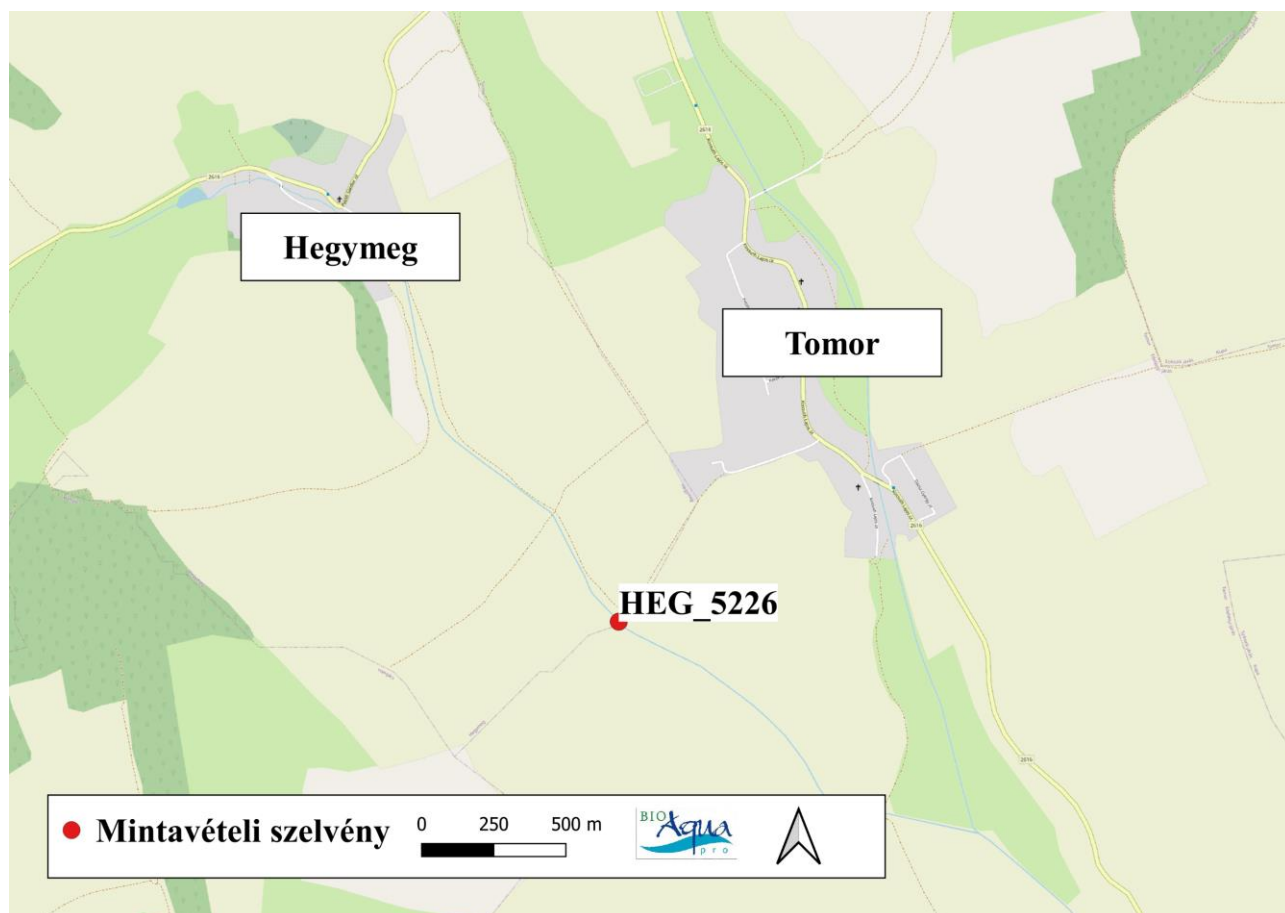
A vízfolyástípussal közvetlen, folytonos kapcsolatban lévő alacsonyabb rendű víztesttípusok karakterfajai, melyek potenciális faunaelemei lehetnek a jó- és kiváló ökológiai állapotú finom mederanyagú dombvidéki kisvízfolyásoknak: *Adicella reducta*, *Aeshna cyanea*, *Agrypnia varia*, *Anacaena globulus*, *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*, *Cyrnus 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 bykowskii*, *Trocheta riparia*, *Velia saulii*.

5.3.1.6.5.3. Vizsgáló terület

A 2021. évben a tavaszi vegetációs periódusban, április 19-én történtek a vízi makroszkopikus gerinctelen közösségek felmérésére irányuló vizsgálatok. 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 34. ábra látható.

Mintavételi hely kódja	EOVR X	EOVR Y	Víznév	Alterület	Település	Mintavétel ideje	Mintavételező személye	Mintavétel típusa
HEG_5226	785467	332153	Hegymegi-patak	Alsó-rét	Hegymeg	2021-04-19	Ludányi Mercédesz	MZBS
HEG_5226	785467	332153	Hegymegi-patak	Alsó-rét	Hegymeg	2021-04-19	Boros Zoltán, Ludányi Mercédesz	MZBF

52. táblázat. A mintavételi helyek azonosító adatai



34. ábra. A mintavételi helyek áttekintő térképe

5.3.1.6.5.4. 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 hálószövettel 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 m² 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 alkalmaztuk (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 törmeléket 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 makroszkopikus 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 kevésstertűek (Oligochaeta).

A vízi csigák és 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, míg az álkérészek identifikációja RAUSER (1980) és ZWICK (2004) határozóját követte. 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 tegzesek azonosításához WARINGER és GRAF (1997) részletes munkája volt használható. A kétszárnyúak (Diptera) határozásához SUNDERMANN és LOHSE (2004) munkáját, míg a kevésstertűek (Oligochaeta) identifikációjára TACHET et al. (2000) határozókulcsait használtuk. A vízbogarak egyetlen példányát sem sikerült kimutatni a 2021. évi mintavételek során.

5.3.1.6.5.5. *Ökológiai állapotértékelési rendszer*

A kvantitatív vízi makroszkopikus gerinctelen adatok alapján, elvégeztük az egyes mintavételi helyek ökológiai állapotminősítését, melyet a magyarországi víztestestekre kifejlesztett víztesttípus-specifikus, EQR alapú ökológiai állapotminősítési index, az ún. **QBAP** segítségével (Szilágyi et al. 2006, 2008, Müller et al. 2009) végeztük el.

5.3.1.6.5.6. *Eredmények és értékelésük*

A felmérések gyűjtőhelyenkénti bontásban részletezett biotikai adatai

HEG 5226 - Hegymegi-patak, Alsó-rét (Hegymeg)

2021-04-19 - Macrozoobenton

Bivalvia: (2) *Pisidium sp.*, *Pisidium casertanum*

Diptera: (8) *Chironomidae sp.*, *Culicidae sp.*, *Limoniidae sp.*, *Muscidae sp.*, *Pediciidae sp.*, *Simuliidae sp.*, *Stratiomyidae sp.*, *Tabanidae sp.*

Ephemeroptera: (2) *Baetis pentaplembodes*, *Cloeon dipterum*

Gastropoda: (1) *Galba truncatula*

Heteroptera: (2) *Nepa cinerea*, *Sigara nigrolineata nigrolineata*

Hirudinea: (3) *Glossiphonia complanata*, *Haemopsis sanguisuga*, *Helobdella stagnalis*

Malacostraca: (3) *Asellus aquaticus*, *Gammarus roeselii*, *Synurella ambulans*

Plecoptera: (1) *Nemoura sp.*

Odonata: (7) *Coenagrion ornatum*, *Ischnura pumilio*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum albistylum*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum coerulescens*, *Platycnemis pennipes*

Oligochaeta: (1) *Oligochaeta sp.*

Trichoptera: (7) *Anabolia furcata*, *Chaetopteryx fusca*, *Halesus tessellatus*, *Hydropsyche saxonica*, *Isonychia dubia*, *Limnephilus lunatus*, *Limnephilus rhombicus*

HEG 5226 - Hegymegi-patak, Alsó-rét (Hegymeg)

2021-04-19 - Macrozoobenton faun

Ephemeroptera: (2) *Baetis pentaplembodes*, *Cloeon dipterum*

Heteroptera: (1) *Sigara nigrolineata nigrolineata*

Malacostraca: (2) *Asellus aquaticus*, *Gammarus roeselii*

Plecoptera: (1) *Nemoura sp.*

Odonata: (4) *Ischnura pumilio*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum coerulescens*, *Platycnemis pennipes*

Trichoptera: (3) *Chaetopteryx fusca*, *Hydropsyche saxonica*, *Limnephilus lunatus*

A Hegymegi-patak vizsgálatra kijelölt mintavételi szelvényeiben 2021-ben végzett mennyiségi és faunisztikai típusú felmérésünk eredményeként 11 nagyobb rendszertani csoportba tartozó 37 taxon jelenlétét igazoltuk. A felmérési eredmények szerint a vizsgálati területről 1 vízicsiga (*Gastropoda*), 2 kagyló (*Bivalvia*), 3 pióca (*Hirudinea*), 3 magasabbrendű rák (*Malacostraca*), 2 kérész (*Ephemeroptera*), 7 szitakötő (*Odonata*), 2 vízi poloska (*Heteroptera*), 7 tegzes (*Trichoptera*), 8 kétszárnyú (*Diptera*) és 1 kevésértékű (*Oligochaeta*) taxon került elő.

Természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselnek a hazánkban törvényes védelem alatt álló és/vagy az EU Élőhelyvédelmi irányelvnek hatálya alá tartozó fajok (*Coenagrion ornatum*, *Orthetrum brunneum*).

A Hegymegi-patak 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 allochton, amely a fásszárú szegélyvegetációból származik. A fásszárú szegélyvegetációnak köszönhetően jelentős a beárnyékolás is. A meder keresztmetszete viszonylag keskeny és alacsony vízállási viszonyok uralkodtak a mintavétel idején.

A tipikusan a víztesttípus jellemző karakterfajai közül viszonylag kevés faj előfordulását bizonyítottuk. Ezek a következők voltak: *Gammarus roeselii*, *Limnephilus rhombicus*.

A kimutatott kagylófajok között az apróbb kagylófajok (pl.: *P. casertanum*) populációinak megtelepedése jellemző. A poloskafaunában az országosan gyakori elterjedésű *Nepa cinerea* mellett a növényzeti borítottsághoz kötődő *Sigara nigrolineata nigrolineata* faj megtelepedését bizonyítottuk. A kimutatott piócafajok között olyan taxonokat találunk, amelyek puhatestűeken gyakorta megtalálható *Glossiphonia complanata* vagy éppen apróbb gerinctelenekkel táplálkoznak (*Haemopsis sanguisuga*). 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 szitakötőfauna valamivel gazdagabb fajkészletet vonultat fel, amelyben természetvédelmi szempontból értékes fajok képviselői is megtalálhatóak. Ilyenek például a kifejezetten kisvízfolyásokhoz kötődő, hazánkban ritka *Orthetrum brunneum* és *Coenagrion ornatum*. A törvényi oltalmat nem élvező, de országosan sehol sem gyakori előfordulását, mindemellett a mérsékelt áramlású kisvízfolyások karakterfajának tekinthető *Orthetrum*

coerulescens példányaival szintén találkozhatunk. A kisebb állóvizek, mocsarak, lápok, valamint lassú folyású folyókban előforduló *Libellula quadrimaculata* példányaikat is megfogtuk. Ezeken túl a szitakötő fajegyüttesben országszerte gyakori szélesebb ökológiai valenciával rendelkező taxonok is előfordulnak, mint például a hazánk talán leggyakoribb állóvízi generalista szitakötőfajának tekinthető *Ischnura elegans*.

A szerves-törmelék felhalmozódással és a közepesen finom mederanyaggal összefüggésben 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 és *Chaetopteryx fusca*-t is.

A felmért vízfolyásszakaszon a védett *Orthetrum brunneum* szitakötőfajunk populációi $46,93 \pm 48,57$ ind./m² +/- S.D., míg a szintén védett *Coenagrion ornatum* $17,07 \pm 12,93$ ind./m² +/- S.D. egyedsűrűségben van jelen a felmért vízfolyásszakaszon. Tehát viszonylag erős állományai vannak jelen az említett fajoknak a Hegymegi-patak ezen szakaszán.

A 2021. évben kijelölt mintavételi hely a vízi makroszkópikus gerinctelen fajegyüttesre kidolgozott víztesttípus-specifikus ökológiai állapotminősítési index, a **Q_{BAP}** (index a víztesttípusra legérzékenyebb karakterfajok jelenlétét-hiányát, valamint egyedsűrűségének referencia értékhez viszonyított értékeit veszi figyelembe az ökológiai állapotértékelés során) értékek alapján viszonylag kedvező képet mutat, hiszen **„közepes”** állapotbesorolást kaptunk.

5.3.1.6.5.7. Összefoglalás

A Hegymegi-patak vizsgálatra kijelölt mintavételi szelvényeiben 2021-ben végzett mennyiségi és faunisztikai típusú felmérésünk eredményeként 11 nagyobb rendszertani csoportba tartozó 37 taxon jelenlétét igazoltuk. A felmérési eredmények szerint a vizsgálati területről 1 vízcicsiga (*Gastropoda*), 2 kagyló (*Bivalvia*), 3 pióca (*Hirudinea*), 3 magasabbrendű rák (*Malacostraca*), 2 kérész (*Ephemeroptera*), 7 szitakötő (*Odonata*), 2 vízi poloska (*Heteroptera*), 7 tegzes (*Trichoptera*), 8 kétszárnyú (Diptera) és 1 kevésértéjű (*Oligochaeta*) taxon került elő.

Természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselnek a hazánkban törvényes védelem alatt álló és/vagy az EU Élőhelyvédelmi irányelvének hatálya alá tartozó fajok, amelyek az alábbiak voltak: *Coenagrion ornatum*, *Orthetrum brunneum*. A Hegymegi-patak ökológiai állapotminősítése a felmért szakaszon „közepes” osztályzatot ért el.

5.3.1.6.6. A halfauna vizsgálatának eredményei

5.3.1.6.6.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

Az érintett terület halfaunájának felmérését egy alkalommal, 2021. április 19-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

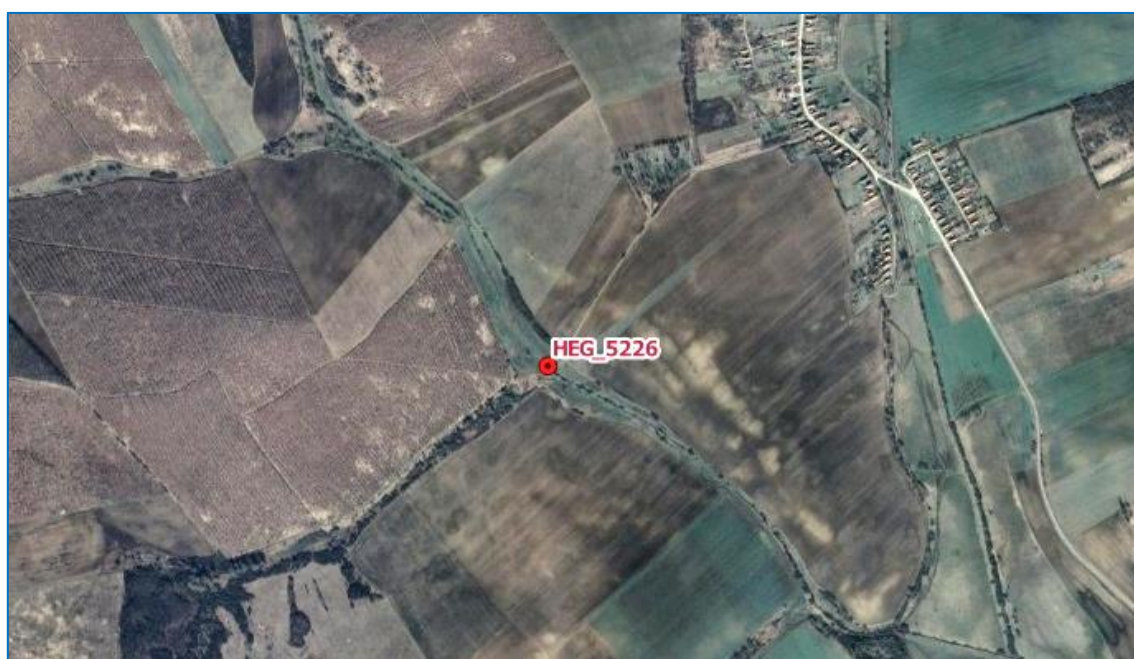
száma: HhgF/228-3/2017. Az elektromos halászgép 2019. évi érintésvédelmi vizsgáját igazoló okmány száma: SZ0609.

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-es munkáját vettük alapul.

Mintavételi hely kódja	Felmérés ideje	Víznév	Alterület	Település	EOV X-koordináta	EOV Y-koordináta
HEG_5226	2021-04-19	Hegymegi-patak	Alsó-rét	Hegymeg	785467	332153

53. táblázat. A vizsgált vízfolyáson végzett felmérés mintavételi helyének azonosító adatai



35. ábra. A vizsgált vízfolyáson végzett felmérés mintavételi helyének térképi ábrázolása

5.3.1.6.6.2. 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	Színjelzők
5	KIVÁLÓ	Blue
4	JÓ	Green
3	KÖZEPES	Yellow
2	GYENGE	Orange
1	ROSSZ	Red

36. 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.

5.3.1.6.6.3. 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 az alábbiak.

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 értéktartomány	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)

54. táblázat. A minőségi osztály EQR érték alapján történő megállapításához alkalmazott EQR intervallumok

Hazai vízfolyásaink hal élőlénycsoport szempontjából elkülöníthető hidro-geomorfológiai típusai alapján a Hegymegi-patak felmért szakasza a „dombvidéki patakok (2. csoport)” hidro-geomorfológiai kategóriába sorolható be.

5.3.1.6.6.4. A felmérés eredményei

Az aktuális felmérés során mindössze egyetlen halfaj, a vágó csík (*Cobitis elongatoides*) – amely védett, az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében listázott faj – három példánya került elő. Az alacsony faj- és egyedszám véleményünk szerint arra vezethető vissza, hogy az elmúlt évek aszályos volta, és az ebből adódó alacsony vízhozam miatt a vízfolyásban csupán egyes széles tűrőképességű halfajok állományai maradtak fenn. Ezek azok a fajok, amelyek képesek elviselni a lágy üledék felhalmozódását, a vízfolyás időszakosan

változó jellegét: a részleges kiszáradást, de legalábbis a vízhozam drasztikus lecsökkenését. Valószínűsíthető, hogy a vágó csík állományai az aszályos időszakokat a meder mélyebb részeiben megmaradó víztest-részletekben (medencékben) vészelték át, így maradtak fent.

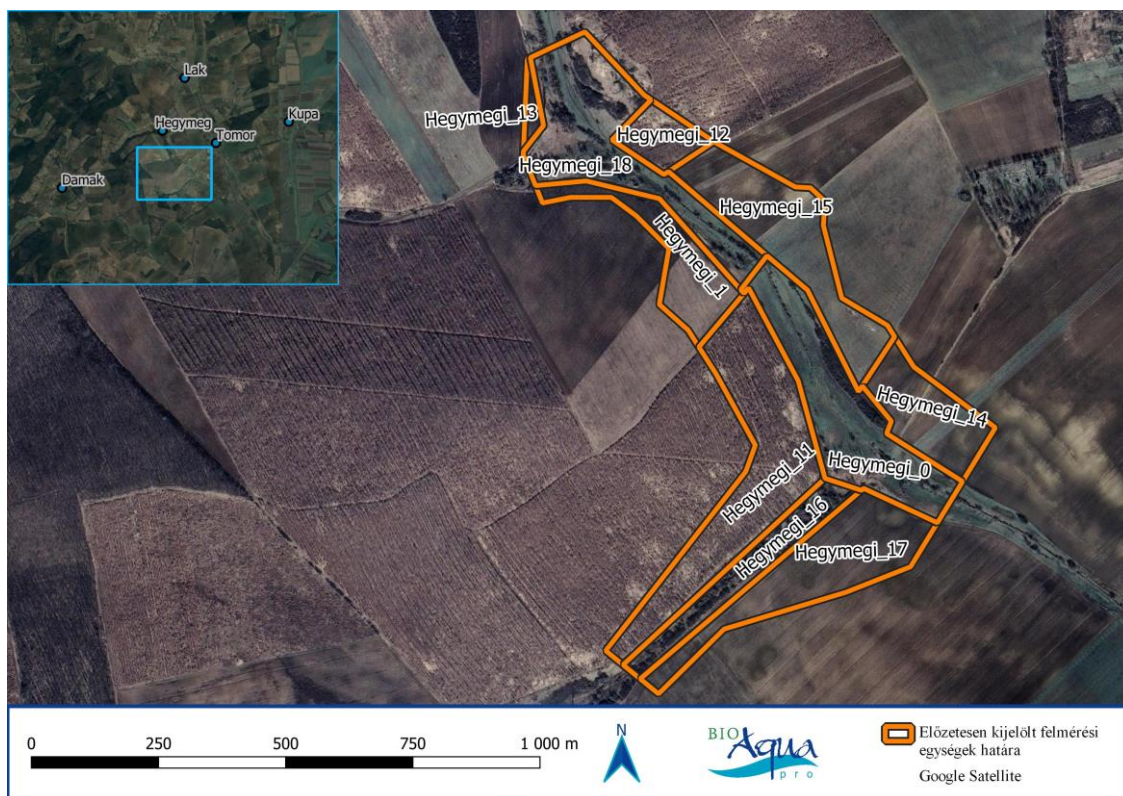
5.3.1.6.6.5. A felmért mintavételi szelvények ökológiai minősítése

A Hegymegi-patak vizsgált szakaszának (HEG_5226) aktuális ökológiai állapota a magyarországi vízfolyások halközösség alapú ökológiai minősítési rendszere (EQI_{HRF}) alapján, illetve a Magyar Multimetrikus Halindex (HMMFI) alapján „rossz”.

5.3.1.6.7. A kételtű- és hullófauna vizsgálatának eredményei

5.3.1.6.7.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

A kételtű- és hullófajok 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.



1. ábra. Az előzetesen kijelölt felmérési egységek térbeli elhelyezkedése

Felmérési egység azonosítója	Centrálisának EO V X koordinátája	Centrálisának EO V Y koordinátája
Hegymegi_0	785400	332248
Hegymegi_1	785056	332536
Hegymegi_11	785193	332123
Hegymegi_12	785039	332773

Hegymegi_13	784784	332832
Hegymegi_14	785561	332230
Hegymegi_15	785287	332565
Hegymegi_16	785203	331920
Hegymegi_17	785344	331921
Hegymegi_18	784950	332756

1. táblázat. Felmérési egységek centralisának EOY koordinátái

5.3.1.6.7.2. A tervezett beavatkozási terület herpetológiai felmérésének eredménye

A felmérési terület túlnyomó részén mezőgazdasági művelés alatt álló területek és különböző faültvények találhatók, amelyek nem biztosítanak megfelelő élőhelyet a herpetofauna képviselői számára. A Hegymegi-patakba jobb oldalról betorkolló Tomor 063/c árok megnevezésű időszakos vízfolyás mentén olyan mélyedések fordulnak elő, amelyek tavaszi aszeptusban akár a kétéltűek életteréül szolgálhatnak, azonban az áprilisban végzett terepbejárás során ezen a területén nem észleltük kétéltűek jelenlétét, a júniusi felmérés idején pedig már az említett vízfolyás és a kapcsolódó vízállások is kiszáradtak.

Az érintett területen kétéltűek számára alkalmas másik élőhely a Hegymegi-patak mentén húzódó mocsárrétek, ahol kizárólag tavasszal találhatók megfelelő kétéltű szaporodóhelyek. A tavaszi terepbejárás során az egyik itteni vízállásban észleltünk egy bajszosbeka fajnak (*Rana spp.*) petecsomóját, az észlelés ideje, az élőhely, a petecsomó alakja és elhelyezkedése alapján valószínűsíthetően gyepi béka (*Rana temporaria*) szaporítóképletét detektáltuk. Ugyanitt a júniusi felmérés során kecskebeka fcs. (*Pelophylax esculentus* agg.) egy példánya került elő, amint a sásos részen mozgott át.

Továbbá a terület egészen, különösen a szegélyekben a fürge gyík (*Lacerta agilis*) megjelenését valószínűsítjük

5.3.1.6.7.3. Összefoglalás

A vizsgálataink csupán két kétéltűfaj, kecskebeka fcs. (*Pelophylax esculentus* agg.) és egy bajszos béka faj (*Rana spp.*), valószínűsíthetően a gyepi béka (*Rana temporaria*) jelenlétét igazolták. A fentiekén túl a fürge gyík (*Lacerta agilis*) jelenléte valószínűsíthető. Összeségében a terület nem rendelkezik kiemelkedő herpetológiai értékkel, mivel a kétéltűek fő szaporodási időszakában mindössze egy petecsomót észleltünk. A nyári időszakban kizárólag a közönségesnek tekinthető kecskebeka fcs. (*Pelophylax esculentus* agg.) egyetlen egyedének jelenlétét rögzítettük.

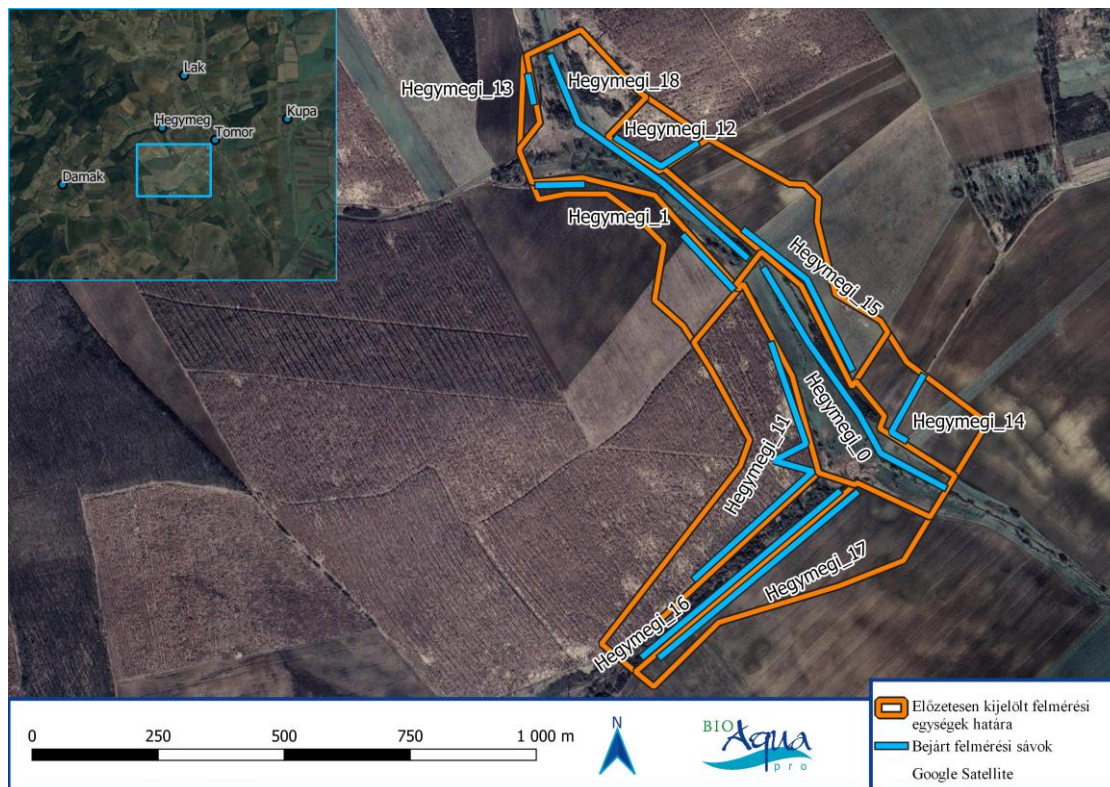
5.3.1.6.8. A madárfauna vizsgálatának eredményei

5.3.1.6.8.1. 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. Továbbá az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságtól az érintett területről és annak 400 méteres övezetéből igényeltünk fokozottan védett madár előfordulási adatokat.

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.



2. ábra. A bejárt transzektek és a beavatkozás által érintett terület elhelyezkedése

Transzekt azonosító	Transzekt EOVS kezdő koordinátája	Transzekt EOVS kezdő koordinátája	Transzekt EOVS végkoordinátája	Transzekt EOVS végkoordinátája
Hegymegi_0	785608	332076	785254	332506
Hegymegi_1	785189	332471	784805	332674
Hegymegi_11	785117	331896	785268	332357
Hegymegi_12	785117	332755	784961	332766
Hegymegi_13	784785	332889	784795	332840
Hegymegi_14	785567	332294	785531	332170
Hegymegi_15	785426	332312	785215	332583
Hegymegi_16	785014	331741	785399	332065
Hegymegi_17	785048	331740	785435	332063
Hegymegi_18	785216	332532	784830	332928

2. táblázat. A felmérési egységek kezdő és végpontjának EOVS koordinátái

5.3.1.6.8.2. A vizsgálat eredményei

A létesítés által érintett területen összesen 10 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.

Hegymegi_0

A Hegymegi-patak és annak környezete tartozik ide, amelynek többségén mocsárrét található, mellette egy akácós sáv, cserjés részek, valamint néhány magányosan álló faegyed. A jellemzett élőhelykomplex a talajszinten- (terrikol), cserjeszintben- (fruticikol), valamint a lombkoronaszintben (arborikol) költő

madárfajok számára egyaránt megfelelő fészkelőhelyet biztosíthat a terület. Az alábbi madárfajok jelenlétét rögzítettük itt: **fekete rigó** (*Turdus merula*), **fülemüle** (*Luscinia megarhynchos*), **fürj** (*Coturnix coturnix*), kakukk (*Cuculus canorus*), meggyvágó (*Coccothraustes coccothraustes*), **mezei pacsirta** (*Alauda arvensis*), mezei veréb (*Passer montanus*), **sárgarigó** (*Oriolus oriolus*), seregély (*Sturnus vulgaris*), **tengelic** (*Carduelis carduelis*), **töviszúró gébics** (*Lanius collurio*), **vadgerle** (*Streptopelia turtur*), **zöldike** (*Chloris chloris*).

Hegymegi_1

A felmérési egység mezőgazdasági művelés alatt áll, amelyet a terepbejárás idején előző évi kukoricatarló borított, ez a terület madárfajok fészkelésére nem alkalmas, valamint felméréseink sem igazolták itt madarak jelenlétét.

Hegymegi_11

A felmérési blokkban egy telepített fiatal kocsányos tölgyes található, amely elsősorban a lombkoronaszintben fészkelő madárfajok megtelepedését teszi lehetővé. Az alábbi madárfajok jelenlétét rögzítettük: **citromsármány** (*Emberiza citrinella*), **csilpcsalpfüzike** (*Phylloscopus collybita*), **dolmányos varjú** (*Corvus cornix*), **örvös galamb** (*Columba palumbus*).

Hegymegi_12

A vizsgált területén egy fiatal, kocsányos tölgy és kislevelű hárs fafajokból álló telepített erdőállomány található, amely az arborikol és fruticikol fajok számára kedvező élőhelyet teremt. A következő fajokat detektáltuk: **barátságos székely** (*Sylvia atricapilla*), **erdei pinty** (*Fringilla coelebs*), kakukk (*Cuculus canorus*), széncinege (*Parus major*).

Hegymegi_13

A transzekt mentén lévő repce vetés nem képezi madarak kiemelkedő szaporodó- és táplálkozóhelyét, azonban az itt észlelt **mezei pacsirta** (*Alauda arvensis*) fészkelése valószínűsíthető.

Hegymegi_14

A felmérési egységben különböző kapáskultúrák találhatók, amelyek nem teremtenek optimális feltételeket a madárfajok megtelepedésére, így az itt észlelt fácán (*Phasianus colchicus*) fészkelése nem valószínűsíthető.

Hegymegi_15

A részterületen jelenleg is művelés alatt álló területek, illetve korábban műveltek (parlagok) váltják egymást, utóbbiak alkalmas lehet a terrikol, azaz a talajszinten fészkelő madárfajok fészkelésére is, mint az észlelt **fürj** (*Coturnix coturnix*).

Hegymegi_16

Az érintett egység a Névtelen-0144 patak mentén húzódik, amelyek cserjés részekkel és kiterjedt lágyszárú borítással jellemezhető, foltokban pedig középkorú és idős fák egyaránt megtalálhatók, a jellemzett élőhelykomplex számos fészkelési szint madarainak megtelepedését biztosítja. A következő fajok jelenlétét bizonyítottuk: **barátságos székely** (*Sylvia atricapilla*), búbosbanka (*Upupa epops*), **erdei pinty** (*Fringilla coelebs*), **fekete rigó** (*Turdus merula*), **fülemüle** (*Luscinia megarhynchos*), holló (*Corvus corax*), **nyaktekeres** (*Jynx torquilla*), **seregély** (*Sturnus vulgaris*), szarka (*Pica pica*), széncinege (*Parus major*), **töviszúró gébics** (*Lanius collurio*), **vadgerle** (*Streptopelia turtur*).



6. kép. A felmérési egységben észlelt fiatal holló (*Corvus corax*) egyed

Hegymegi_17

A felmérési egységben napraforgó vetés található, amely nem biztosít megfelelő étletteret a madárfajok számára, ezzel magyarázható, hogy itt egyetlen madárfajt sem észleltünk.

Hegymegi_18

A Hegymegi-patak ezen szakaszán a legelési nyomás erőteljesebb, de a lágyszárúak kellő takarást biztosítanak, a terrikol, azaz a talajszinten madárfajok számára. Mindemellett a patakpart mentén található vegyeskorú füzések elsősorban a lombkoronaszintben, valamint a cserjeszintben és fatörzsszintben fészkelő fajok költhetnek. A felméréseink az alábbi fajok jelenlétét igazolták: **barátságos** (*Sylvia atricapilla*), **fekete rigó** (*Turdus merula*), holló (*Corvus corax*), **mezei pacsirta** (*Alauda arvensis*), **mezei veréb** (*Passer montanus*), sárgarigó (*Oriolus oriolus*), seregély (*Sturnus vulgaris*), szajka (*Garrulus glandarius*), **szarka** (*Pica pica*), **vadgerle** (*Streptopelia turtur*).

Előzetes terepbejárás

Az előzetes terepbejárás során az alábbi madárfajok jelenlétét rögzítettük: barázdabillegető (*Motacilla alba*), **csilpcsalpfüzi** (*Phylloscopus collybita*), erdei szalonka (*Scolopax rusticola*), **fácán** (*Phasianus colchicus*), **fekete rigó** (*Turdus merula*), füstű fecske (*Hirundo rustica*), **házi rozsdafarkú** (*Phoenicurus ochruros*), **örvös galamb** (*Columba palumbus*), **seregély** (*Sturnus vulgaris*), **zöldike** (*Chloris chloris*).

5.3.1.6.8.3. Összefoglalás

A beavatkozás által érintett terület túlnyomó része nem tekinthető értékes élőhelynek, hiszen javarészt mezőgazdasági területek találhatók itt, azonban a Hegymegi- és a Névtelen-0144 patak környezetében húzódó élőhelyek közepesen értékesnek tekinthetők, mivel a területen észlelt fészkelő fajok közül a legtöbbet ezeken a területrészen észleltük. A vizsgálataink összesen 30 madárfaj jelenlétét igazolták, ezek közül 24 áll jogi oltalom alatt.

Fajnév	Természetvédelmi érték	Berni Egyezmény	Madárvédelmi Irányelv	Vörös lista (Globális)
Barátságos (<i>Sylvia atricapilla</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Barázdabillegető (<i>Motacilla alba</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)

Fajnév	Természetvédelmi érték	Berni Egyezmény	Madárvédelmi Irányelv	Vörös lista (Globális)
Búbosbanka (<i>Upupa epops</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Citromsármány (<i>Emberiza citrinella</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Csilpcsalpfűzike (<i>Phylloscopus collybita</i> , VIEILLOT, 1817)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Dolmányos varjú (<i>Corvus cornix</i> , LINNAEUS, 1758)	Vadászható			Nem fenyegetett (Least Concern)
Erdei pinty (<i>Fringilla coelebs</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Erdei szalonka (<i>Scolopax rusticola</i> , LINNAEUS, 1758)	Vadászható	Berni egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i> , LINNAEUS, 1758)	Vadászható	Berni Egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Fekete rigó (<i>Turdus merula</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete	Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	Nem fenyegetett (Least Concern)
Fülemüle (<i>Luscinia megarhynchos</i> , BREHM, 1831)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Fürj (<i>Coturnix coturnix</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete	Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	Nem fenyegetett (Least Concern)
Füsti fecske (<i>Hirundo rustica</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Házi rozsdafarkú (<i>Phoenicurus ochruros</i> , GMELIN, 1774)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Holló (<i>Corvus corax</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Kakukk (<i>Cuculus canorus</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Meggyvágó (<i>Coccothraustes coccothraustes</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Mezei pacsirta (<i>Alauda arvensis</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete	Madárvédelmi Irányelv II/B melléklete	Nem fenyegetett (Least Concern)
Mezei veréb (<i>Passer montanus</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni egyezmény 3. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Nyaktekeres (<i>Jynx torquilla</i> , LINNAEUS, 1758)	50 000 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)

Fajnév	Természetvédelmi érték	Berni Egyezmény	Madárvédelmi Irányelv	Vörös lista (Globális)
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)
Szécinege (<i>Parus major</i> , BODDAERT, 1783)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)
Tengelic (<i>Carduelis carduelis</i> , LINNAEUS, 1758)	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)
Zöldike (<i>Chloris chloris</i> , LINNAEUS, 1758)	25 000 Ft	Berni Egyezmény 2. melléklete		Nem fenyegetett (Least Concern)

3. táblázat. Az észlelt madárfajok természetvédelmi helyzete

5.3.1.6.9. A természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok vizsgálatának eredményei

5.3.1.6.9.1.1. A vizsgálatok időpontja és módszere

A 2021. áprilisában és júniusában végzett terepbejárások során a vidra (*Lutra lutra*), valamint az eurázsiai hód (*Castor fiber*) jól azonosítható életnyomait (pl. kotorék, „csúszda”, rágásnyom, táplálékmaradvány, hulladék, szőr) kerestük.

5.3.1.6.9.1.2. A terepi felmérés 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 vízfolyás- vagy partszakasz (kotorék, üreg számára megfelelő magasabb partfal) előfordulását sem. Esetleges megtelepedésük sem valószínűsíthető (legfeljebb kóborló példányok megjelenése lehetséges).

5.3.1.6.10. A beruházási terület természetvédelmi érintettsége

5.3.1.6.10.1. A tervezett beruházás által érintett Natura 2000 területek

A tervezett beavatkozások nem érintenek Natura 2000 területet. A legközelebbi Natura 2000 terület, a Bódva-völgy és Sas-patak völgye kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (HUAN20003) a tervezési területtől 8400 m-re ÉNy-ra található.

5.3.1.6.10.2. Ökológiai Hálózat

A tervezett beavatkozás egy része az Ökológiai Hálózat (ÖH) ökológiai folyosó funkciót betöltő részét érinti.



37. ábra A tervezett beavatkozás által érintett Ökológiai Hálózat

Először 1993-ban, a maastrichti konferencián merült fel egy európai szintű ökológiai hálózat létrehozásának igénye Európai Ökológiai Hálózat (EECONET) néven. Komolyabb, állami szintű támogatást ez a kezdeményezés akkor kapott, amikor az Európa Tanács által kezdeményezett Páneurópai Biológiai és Tájdiverzitási Stratégiát a környezetvédelmi miniszterek szófiai találkozóján a csatlakozó országok -köztük Magyarország- aláírták (1995. Szófia). A konferencián jóváhagyták, hogy a Páneurópai Ökológiai Hálózatot (PEEN) 2005-ig kell a résztvevő országoknak kijelölniük (melyet Magyarország időben teljesített). 1999 áprilisában Genfben elfogadták a Páneurópai Ökológiai Hálózat kialakítására vonatkozó irányelveket. A PEEN lényegében az egyes országok ökológiai hálózatából tevődik össze. Magyarországon az Országos Ökológiai Hálózat tervezése 1993-ban kezdődött meg az IUCN szervezésében (<http://www.termeszetvedelem.hu>).

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

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

5.3.1.6.10.3. 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, bioszféra-rezervátumot.

5.4. A VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK BECSLÉSE

5.4.1. Létesítés környezeti hatásai

5.4.1.1. Levegőtisztaság-védelemmel összefüggő hatások becslése

5.4.1.1.1. Módszertan

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

Felületi forrás esetén alkalmazott modell adatai: AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással A levegőminőség-szabályozásra kifejlesztett és világviszonylatban is a legelterjedtebben használt modell az AERMOD, amelyet az Amerikai Meteorológiai Társaság (American Meteorological Society, AMS) és az USA Környezetvédelmi Hivatala (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) együttműködésében fejlesztettek ki 1991-ben.

A létesítéshez kapcsolódó organizációs terv jelen tervezési fázisban nem ismert. A fejezetben bemutatásra kerülő számítások a mérnöki, ill. a vízépítési gyakorlatban alkalmazott munkafolyamatok alapján becslik a várható kibocsátásokat. A számítások nagyságrendileg a várható hatásokat jól közelíthetik. Amennyiben az előzetes becsléshez képest a tényleges munkafolyamatok jelentősen eltérnek javasoljuk, hogy a kiviteli tervek környezetvédelmi fejezetében kerüljenek pontosításra a számítások.

5.4.1.1.2. 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 (PM_{10})	-	50 a naptári év alatt 35-nél többször nem léphető túl

55. 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

5.4.1.1.3. 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 magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

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

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

Légszennyező anyagok	1 órás feltételek			
	Határérték	"A"	Háttér	"B"
NO _x	200	20	25,7	34,9
SO ₂	250	25	11	47,8
CO	10000	1000	528	1894,4
PM ₁₀ (24h)	50	5,0	26	4,8
HC	500	50	1	99,8
TSPM	200	20	30,6	33,9

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

5.4.1.1.4. Hatásterület meghatározása - völgyzárógát-, előgát-, árapasztó- építés, anyaglelőhelyen végzett munkálatok

5.4.1.1.4.1. Kibocsátások meghatározása

Kibocsátások csoportosítása:

- Munkagépek kipufogógázainak emissziója
Légszennyező anyagok: szén-monoxid (CO), el nem égett szénhidrogének (HC), nitrogén-oxidok (NO_x), szálló por (PM₁₀)
- Tereprendezés, anyagmozgatás során várható kiporzás
Légszennyező anyagok: szálló por (PM₁₀), összes lebegő por (TSPM)

Munkagépek kibocsátása (völgyzárógát építés)

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

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO _x	PM ₁₀	
Forgórakodó	2	125	625	23,75	50,0	1,88	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	4
Tehergépkocsi	3	305	1068	57,95	122,0	4,58	0,5
Gréder	1	105	525	19,95	42,0	1,58	4

58. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO _x	PM ₁₀
Munkagépek	0,557	0,025	0,052	0,0019

59. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

Kiporzás

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~80000 m³.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m³ (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg).

900 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00247 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:

- PM₁₀: 0,00148 g/s
- TSPM: 0,00099 g/s

Munkagépek kibocsátása (előgát építés)

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

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO _x	PM ₁₀	
Forgórakodó	2	125	625	23,75	50,0	1,88	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	4
Tehergépkocsi	2	305	1068	57,95	122,0	4,58	0,5
Gréder	2	105	525	19,95	42,0	1,58	4

60. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO _x	PM ₁₀
Munkagépek	0,612	0,026	0,056	0,0021

61. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

Kiporzás

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~5000 m³.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m³ (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg).

300 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00046 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:

- PM₁₀: 0,00028 g/s
- TSPM: 0,00019 g/s

Munkagépek kibocsátása (második előgát építési 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 _x	PM ₁₀	
Forgórakodó	2	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	4
Tehergépkocsi	2	305	1068	57,95	122,0	4,58	0,5
Gréder	2	105	525	19,95	42,0	1,58	4

62. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO _x	PM ₁₀
Munkagépek	0,612	0,026	0,056	0,0021

63. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

Kiporzás

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~4000 m³.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m³ (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg).

300 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00037 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:

- PM₁₀: 0,00022 g/s
- TSPM: 0,00015 g/s

Munkagépek kibocsátása (árapasztó építés)

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

Munkagép megnevezése	Munkagépek száma (db)	Teljesítmény (kWh)	Fajlagos légszennyező anyag kibocsátás (g/h)				üzemidő (h)
			CO	HC	NO _x	PM ₁₀	
Forgórakodó	2	125	625	23,75	50,0	1,88	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	2	305	1068	57,95	122,0	4,58	0,5
Gréder	1	105	525	19,95	42,0	1,58	2

64. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO _x	PM ₁₀
Munkagépek	0,423	0,018	0,038	0,0014

65. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

Kiporzás

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~1700 m³.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m³ (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg).

450 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00010 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:

- PM₁₀: 0,00006 g/s;
- TSPM: 0,00004 g/s.

Munkagépek kibocsátása (anyagverőhely építési 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 _x	PM ₁₀	
Gréder	1	120	600	22,80	48,0	1,80	2
Forgórakodó	2	126	630	23,94	50,4	1,89	6
Tehergépkocsi	2	305	1068	57,95	122,0	4,58	0,5

66. táblázat Munkagépek, teljesítmény és üzemóra

	CO	HC	NO _x	PM ₁₀
Munkagépek	0,341	0,014	0,029	0,0011

67. táblázat Emisszió meghatározása (g/s)

Kiporzás

A megmozgatott becsült földmennyiség: ~90700 m³.

Fajlagos porkibocsátás: 0,1 g/m³ (Átlagosan ezt az értéket határoztuk meg).

300 munkaóra esetén a poremisszió: 0,00210 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:

- PM₁₀: 0,00126 g/s
- TSPM: 0,00084 g/s

5.4.1.1.4.2. 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.

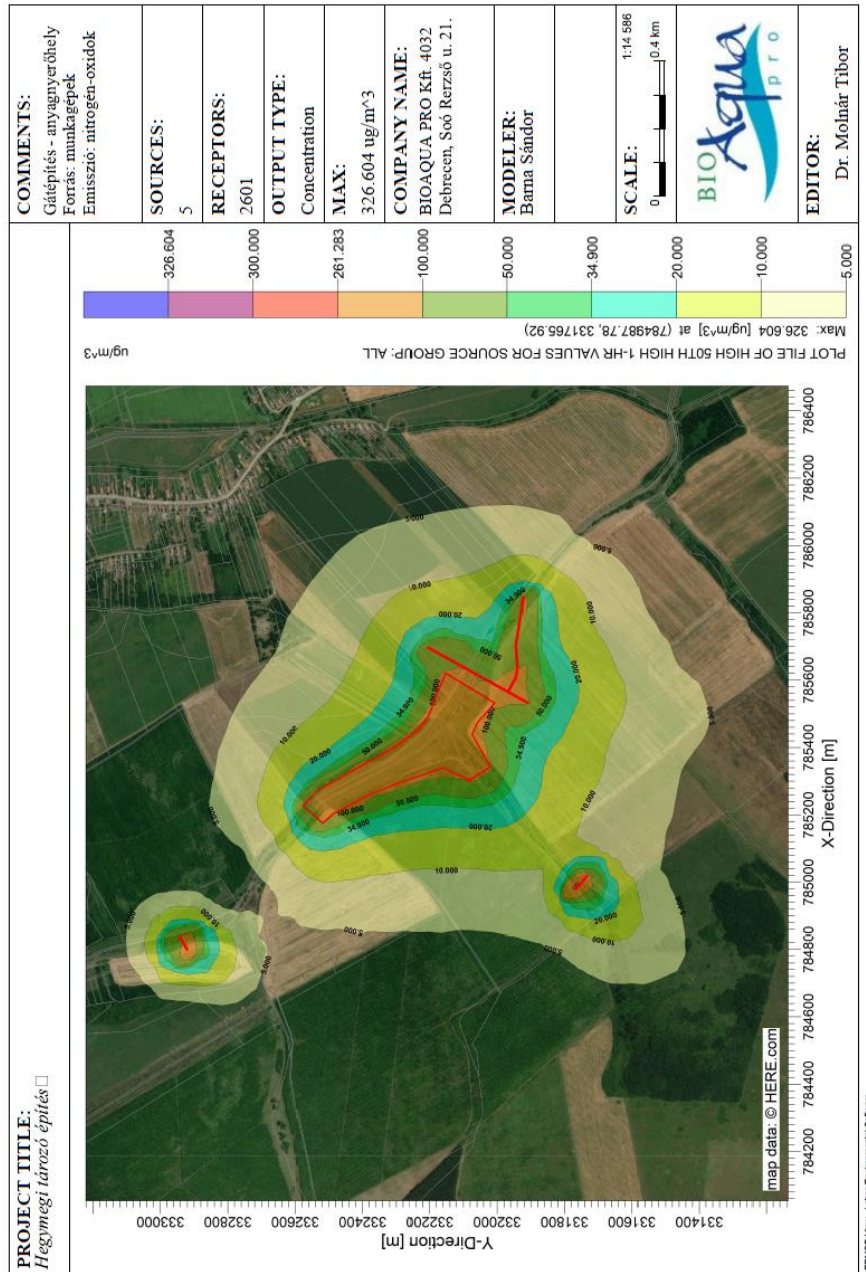
A modellben az egyes munkaterületeken végzett munkákat egyidejűleg vettük.

A szakértői gyakorlat alapján a hatásterületet a legtöbb esetben a munkagépek nitrogén-oxid emissziója határozza meg, ezért a számításaink nitrogén-oxidra végeztük el.

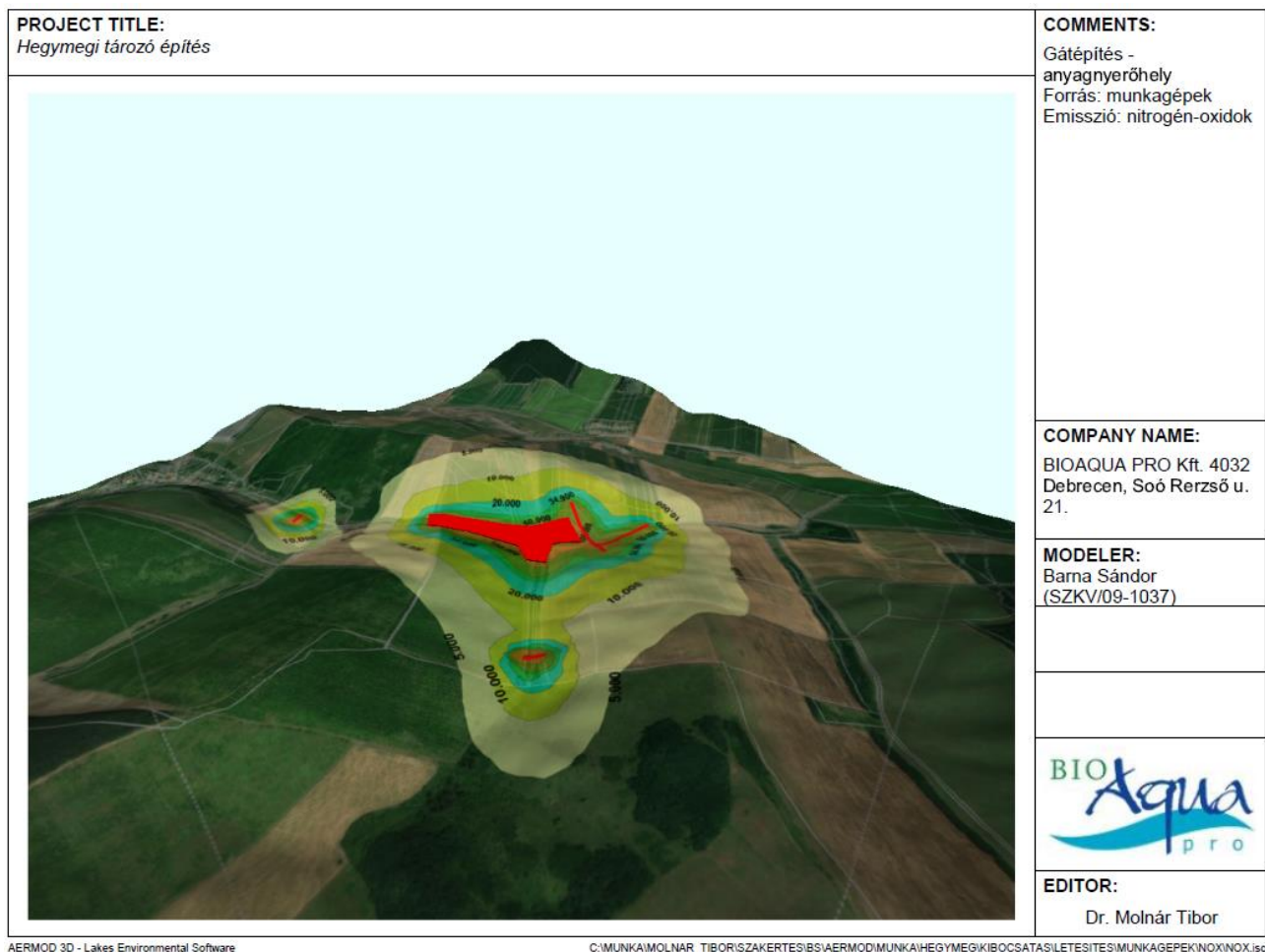
Munkagépek

Modell paraméterek	NOx
A szoftver által számított maximális légszennyező anyag koncentráció a munkaterületek körül	326,60
"C" feltétel (AERMOD)	261,28
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	37
"A" feltétel	20
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	141
"B" feltétel	34,9
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	93

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



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



39. ábra Nitrogén-oxid koncentráció eloszlás a munkaterületek körül (1 h) – 3D

A tevékenység légszennyező anyag kibocsátásának a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet szerint meghatározott „C” feltételéhez (az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb) tartozó hatástávolsága: **37 m.** (munkaterület szélétől mért legnagyobb távolság)

Az „A” feltételhez tartozó hatástávolság: **141 m.**

A „B” feltételhez tartozó hatástávolság: **93 m.**

Legközelebbi belterületi lakóháznál várható koncentráció:

- Hegymeg: 422 m, a kialakuló maximális NOx koncentráció $\sim 1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Tomor: 678 m, a kialakuló maximális NOx koncentráció $\sim 2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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.

Kiporzás

Modell paraméterek	PM ₁₀	TSPM
A szoftver által számított maximális légszennyező anyag koncentráció a munkaterületek körül	5,0215	15,39
"C" feltétel (AERMOD)	4,017	12,311
"C" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	258	258
"A" feltétel	5,0	20
"A" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	193	-
"B" feltétel	4,8	33,9
"B" feltételhez tartozó hatástávolság (m)	193,5	-

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

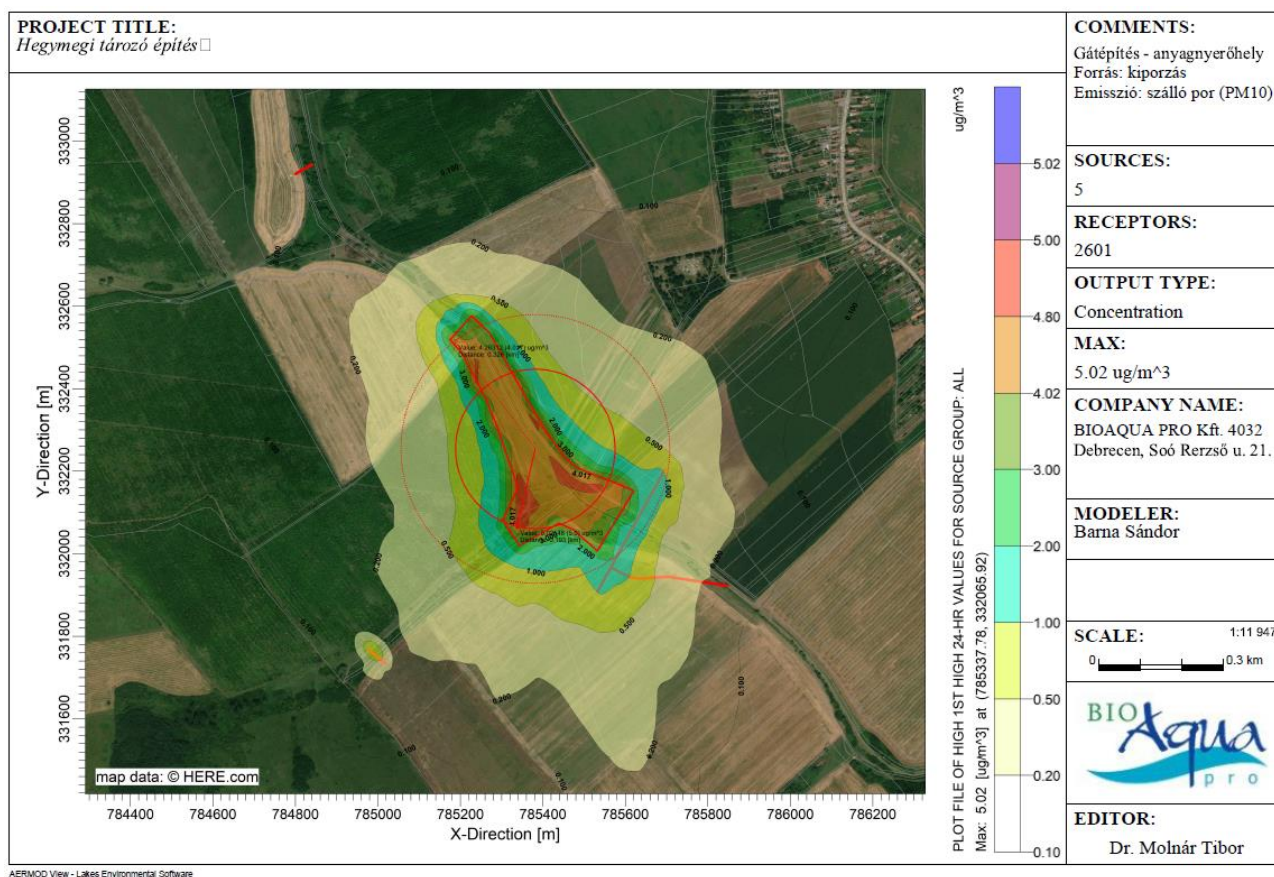
A kiporzásból eredő összes lebegő por és szálló por koncentrációt a „C” feltétel határozza meg, tehát **258 m**.

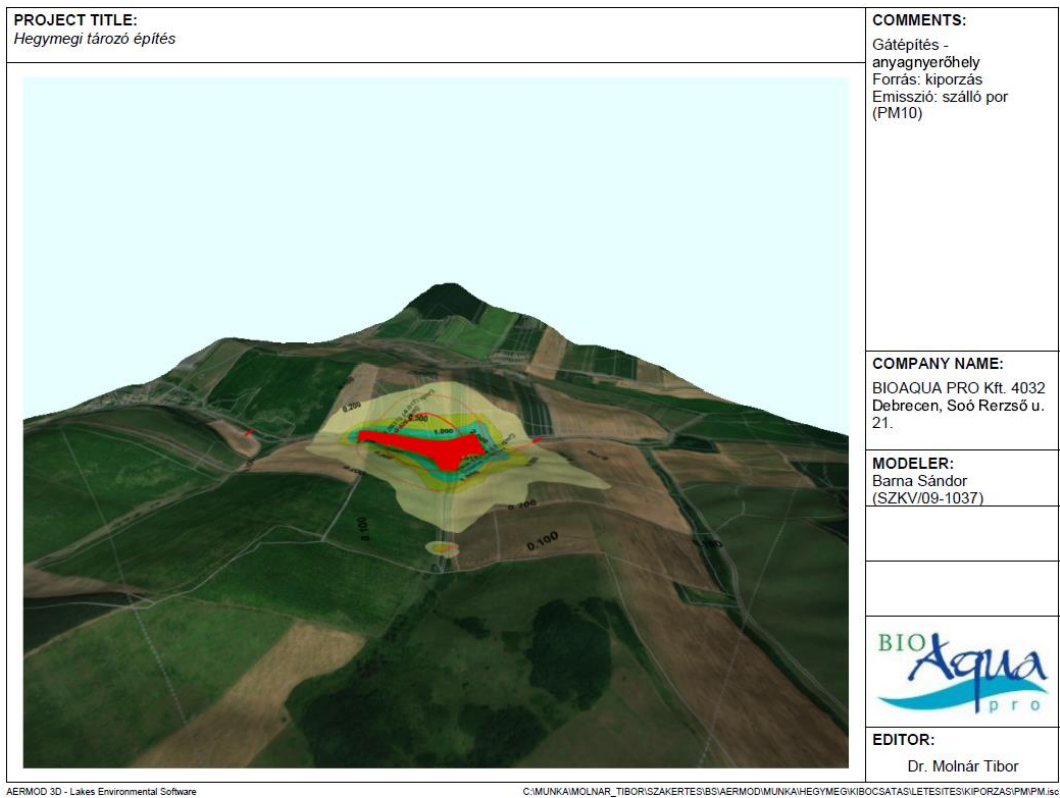
Legközelebbi belterületi lakóháznál várható koncentráció:

- Hegyeg: 422 m, a kialakuló maximális PM₁₀ koncentráció ~0,024 µg/m³, TSPM koncentráció ~0,247 µg/m³
- Tomor: 678 m, a kialakuló maximális PM₁₀ koncentráció ~0,09 µg/m³, TSPM koncentráció ~0,603 µg/m³

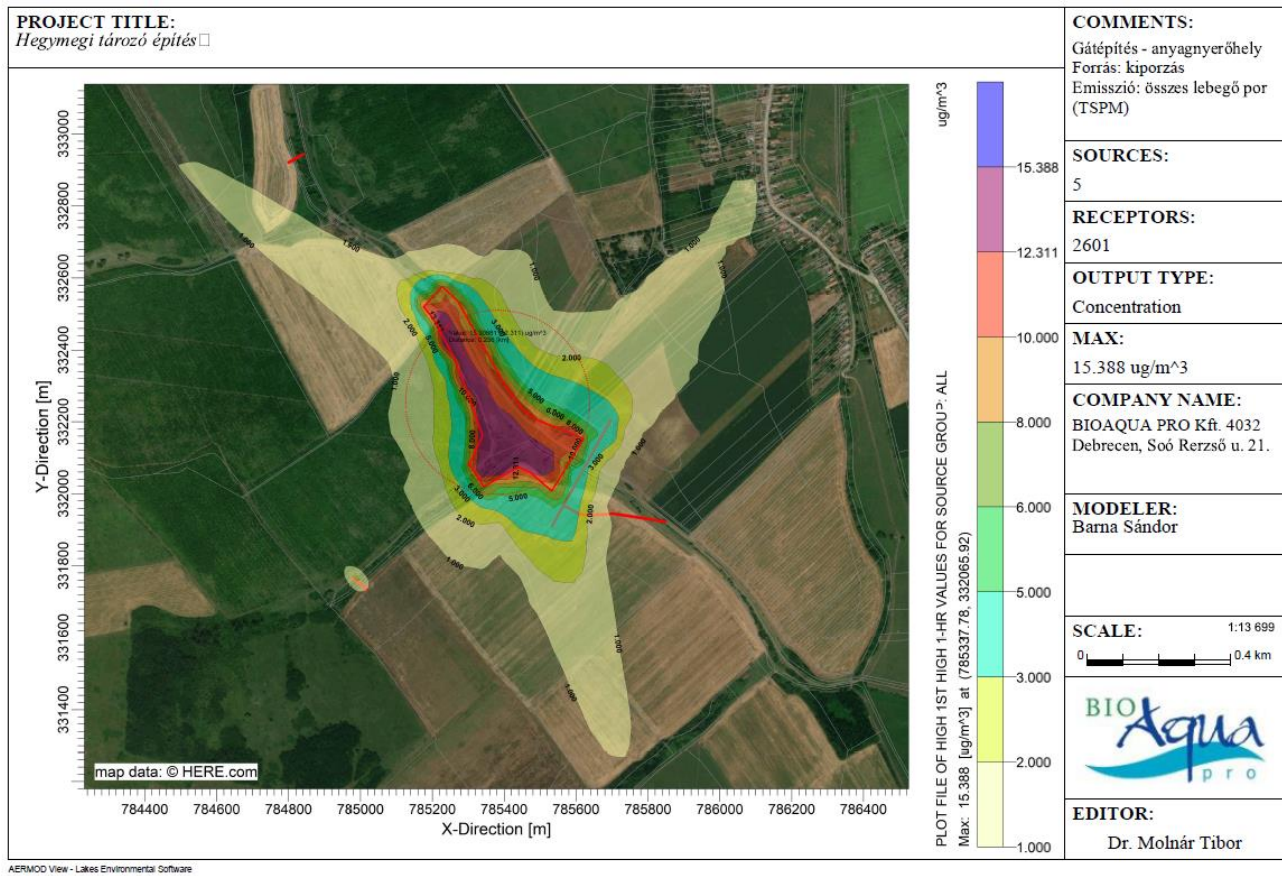
A hatásterületen belül a légszennyező anyag koncentrációja nem éri el az egészségügyi szempontból kedvezőtlennek tekinthető határértéket.

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

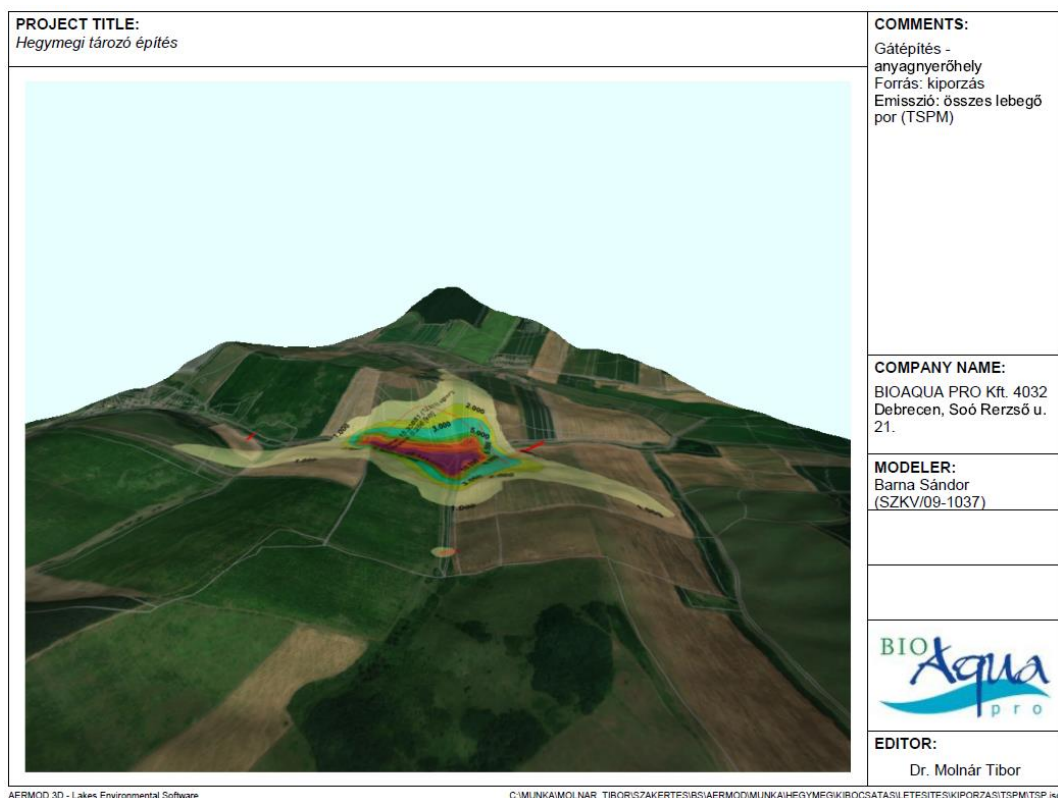
40. ábra Szálló por (PM₁₀) eloszlása a munkaterület körül (24 h)



41. ábra Szálló por (PM₁₀) eloszlása a munkaterület körül (24 h) – 3D



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



43. ábra TSPM koncentráció eloszlása a munkaterületek körül (1 h) – 3D

5.4.1.1.5. Összefoglaló értékelés

A tervezett létesítés tekintetében 2 nagy hatótényező csoportot azonosítottunk.

Az első két csoportba a létesítés által közvetlenül érintett területeken dolgozó munkagépek (anyagnyerés, töltésépítés), dízel üzemű járműveket soroltuk. A legfontosabb légszennyező anyag kibocsátások az alábbiak lehetnek: szén-monoxid, el nem égett szénhidrogének, nitrogén-oxidok, valamint szálló por (PM₁₀). A második légszennyező csoport a munkaterületeken mozgó munkagépek földmunkáiból (tereprendezés) eredő porfelverődés kérdésköre. A felvert port 2 csoportra osztottuk PM₁₀ 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
Anyagnyerés, töltésépítés	„A” feltétel	141	193	-
	„B” feltétel	93	193,5	-
	„C” feltétel	37	258	258

70. 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.

5.4.1.2. A létesítés során a közúti forgalomművekedés várható hatásai

5.4.1.2.1. A létesítés során a közúti forgalomművekedés várható hatásai a 2616. számú összekötő úton

Járműtípus	Kétirányú forgalom esetén (napi)
Személygépjármű	10 db
Tehergépjármű	2 db (csak maximális kihasználtság esetén)

71. 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	391	22,2	21,1
tehergépjármű	74	4,2	4,0
busz	16	0,9	0,9

72. táblázat Járműforgalom (jelenleg és létesítés idején)

Út elhelyezkedése	Járműtípus	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
külterületen	személygépkocsi	0,026	0,007	0,011	0,0000	0,0005
	busz	0,001	0,000	0,000	0,0000	0,0001
	tehergépjármű	0,005	0,000	0,003	0,0001	0,0006
	Ei	0,032	0,007	0,014	0,0001	0,0011
belterületen	személygépkocsi	0,047	0,007	0,007	0,0000	0,0004
	busz	0,001	0,000	0,000	0,0000	0,0001
	tehergépjármű	0,006	0,000	0,002	0,0001	0,0006
	Ei	0,055	0,008	0,009	0,0001	0,0011

73. táblázat E_i 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 ₂	SO ₂	PM ₁₀
külterületen	jelenleg	0,0307	0,0071	0,0132	0,00011	0,00109
	üzemelés idején	0,0323	0,0075	0,0139	0,00011	0,00114
	Növekmény - ΔE_i	0,0016	0,0004	0,0007	0,00001	0,00006
	%-os változás	5,3%	5,4%	5,3%	4,8%	5,3%
belterületen	jelenleg	0,0547	0,0079	0,0092	0,00010	0,00105
	üzemelés idején	0,0576	0,0083	0,0096	0,00011	0,00111
	Növekmény - ΔE_i	0,0029	0,0004	0,0005	0,00000	0,00006
	%-os változás	5,3%	5,3%	5,3%	4,7%	5,3%

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

Az üzemelés járműforgalma átlagosan 5,2%-os légszennyező anyag kibocsátás növekedést okoz.

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

	Meteorológiai állapot	Légszennyező anyag	Maximális koncentráció ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határérték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Határértékig az alábbi távolságban csökken a koncentráció (m)	"A" feltétel (m)	"B" feltétel (m)	"C" feltétel (m)
külterületen	Átlagos	CO	12,72	10000	-	-	-	2,7
		CH	2,94	500	-	-	-	2,7
		NO _x	5,48	200	-	-	-	2,7
		SO ₂	0,05	250	-	-	-	2,7
		PM ₁₀	0,45	50	-	-	-	2,7
	Kedvezőtlen	CO	65,08	10000	-	-	-	1,3
		CH	15,06	500	-	-	-	1,3
		NO _x	28,04	200	-	2,2	-	1,3
		SO ₂	0,23	250	-	-	-	1,3
		PM ₁₀	2,31	50	-	-	-	1,3
belterületen	Átlagos	CO	22,72	10000	-	-	-	2,1
		CH	3,29	500	-	-	-	2,1
		NO _x	3,80	200	-	-	-	2,1
		SO ₂	0,04	250	-	-	-	2,1
		PM ₁₀	0,44	50	-	-	-	2,1
	Kedvezőtlen	CO	116,10	10000	-	-	-	0,9
		CH	16,81	500	-	-	-	0,9
		NO _x	19,42	200	-	-	-	0,9
		SO ₂	0,22	250	-	-	-	0,9
		PM ₁₀	2,23	50	-	-	-	0,9

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

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

Az út hatástávolsága

külterületen:

- átlagos meteorológiai körülmények mellett. 2,7 m (nincs változás),
- kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett. 2,2 m (változás: +0,4 m).

belterületen:

- átlagos meteorológiai körülmények mellett. 2,1 m (nincs változás),
- kedvezőtlen meteorológiai körülmények mellett. 8,2 m (nincs változás).

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.

5.4.1.2.2. Összegzés

A tevékenységhez kapcsolódó szállítási tevékenység a legközelebbi közútra (2616. sz. összekötő út) fejt ki hatást. Az érintett közút jelenlegi forgalma alacsonynak ítéltető, a tevékenységhez kapcsolódó 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 az egyes közutak jelenleg forgalma mellett az út 1 méterére eső légszennyező anyag kibocsátást, majd összehasonlítottuk a létesítési forgalommal növelt járműszámok esetén várható kibocsátásokkal; az eredmények a táblázatos formában közöltük.

A létesítés járműforgalma átlagosan 5,2%-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 utak jelenlegi és a létesítéskori hatástávolságai a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásainak figyelembevételével.

Út	Fekvés	Jelenleg		Létesítés idején		Hatástávolság növekmény (m) átlagos / kedvezőtlen meteorológiai helyzetben
		Átlagos meteorológiai helyzetben	Kedvezőtlen meteorológiai helyzetben	Átlagos meteorológiai helyzetben	Kedvezőtlen meteorológiai helyzetben	
2616.	külterület	2,7	1,8	2,7	2,2	- / 0,4
	belterület	2,1	0,9	2,1	0,9	- / -

76. táblázat Érintett közutak hatástávolsága, és létesítés idején várható változás mértéke

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.

5.4.1.3. Zajvédelemi hatások becslése

5.4.1.3.1. 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 ⁷ megítélési szintre* (dB)					
		ha az építési munka időtartama					
		1 hónap vagy kevesebb		1 hónap felett 1 évig		1 évnél több	
		nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra	nappal 06–22 óra	éjjel 22–06 óra
1.	Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi terület	60	45	55	40	50	35
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	65	50	60	45	55	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	70	55	65	50	60	45
4.	Gazdasági terület	70	55	70	55	65	50

77. 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:

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

- b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- c) egyenlő a zajterhelési határértékkal, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- d) zajtól nem védendő környezetben – gazdasági területek kivételével – egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkal,
- e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00–22:00) 55 dB, éjjel (6:00–22:00) 45 dB.

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

5.4.1.3.2. 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.

Ingatlan helyrajzi szám (Tomor)	Építményjegyzék szerinti besorolás	Településrendezési terv szerinti besorolás	Határérték
Tomor 14	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Tomor 19	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Tomor 38	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Hegymeg 56	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Hegymeg 65	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Tomor 73	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Tomor 75	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Hegymeg 88	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Tomor 91	1110 Egylakásos épületek	Lf	60
Tomor 101	1110 Egylakásos épületek	Lf	60

78. táblázat A modell receptor pontjai, védendő épületek tulajdonságai

5.4.1.3.3. Zajterhelés és hatásterület meghatározása – tereprendezés

5.4.1.3.3.1. 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)

5.4.1.3.3.2. Hatásterület számítása nappali időszakban MSZ15036 szabvány alapján üzemelés idején

Völgyszáró 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	2	103,4	6	8	106,4	105,2
Gumis vibro henger	2	89,6	4	8	92,6	89,6
Dózer	1	109,3	4	8	109,3	106,3
Tehergépkocsi	3	95	0,5	8	99,8	87,7
Gréder	1	106,9	4	8	106,9	103,9

79. táblázat Zajforrások, üzemidők

Az egyenértékű zajszint nappal: 108,32 dB(A).

S_t	L_W	K_{Ir}	K_{Ω}	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
161,4	110,1	0	0	55,16	0,452	4,45	0	0	0	50,0

80. 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 161,4 m-re helyezkedik el.

Előgát 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	2	103,4	6	8	106,4	105,2
Gumis vibro henger	2	89,6	4	8	92,6	89,6
Dózer	1	109,3	4	8	109,3	106,3
Tehergépkocsi	2	95	0,5	8	98,0	86,0
Gréder	2	106,9	4	8	109,9	106,9

81. táblázat Zajforrások, üzemidők

Az egyenértékű zajszint nappal: 108,32 dB(A).

S_t	L_W	K_{Ir}	K_{Ω}	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
178,1	111,0	0	0	56,01	0,499	4,49	0	0	0	50,0

82. 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 178,1 m-re helyezkedik el.

Második Előgát 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	2	103,4	6	8	106,4	105,2
Gumis vibro henger	2	89,6	4	8	92,6	89,6
Dózer	1	109,3	4	8	109,3	106,3
Tehergépkocsi	2	95	0,5	8	98,0	86,0
Gréder	2	106,9	4	8	109,9	106,9

83. táblázat Zajforrások, üzemidők

Az egyenértékű zajszint nappal: 108,32 dB(A).

S_t	L_W	K_{Ir}	K_Ω	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
178,1	111,0	0	0	56,01	0,499	4,49	0	0	0	50,0

84. 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 178,1 m-re helyezkedik el.

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	2	103,4	6	8	106,4	105,2
Gumis vibro henger	2	89,6	4	8	92,6	89,6
Dózer	1	109,3	2	8	109,3	103,3
Tehergépkocsi	2	95	0,5	8	98,0	86,0
Gréder	1	106,9	2	8	106,9	100,9

85. táblázat Zajforrások, üzemidők

Az egyenértékű zajszint nappal: 108,32 dB(A).

S_t	L_W	K_{Ir}	K_Ω	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
134,3	108,3	0	0	53,56	0,376	4,37	0	0	0	50,0

86. 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 134,4 m-re helyezkedik el.

Anyagnyerőhelyen végzett munka

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

Zajforrások	Darabszám	Hangnyomásszint (L_W) dB	Üzemidő ti (h/nappal)	T (h)	$L_{AM,i}$	L_{Aeq}
Gréder	1	106,9	2	8	111,7	105,7
Forgórakodó	2	103,4	6	8	109,4	108,2
Tehergépkecsi	2	95,0	0,5	8	102,8	90,7

87. táblázat Zajforrások, üzemidők

Az egyenértékű zajszint nappal: 108,32 dB(A).

s_i	L_W	K_{Ir}	K_{Ω}	K_d	K_L	K_m	K_n	K_B	K_e	L_T
163	110,2	0	0	55,24	0,456	4,45	0	0	0	50,0

88. 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 163,0 m-re helyezkedik el.

5.4.1.3.3.3. 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 zajtérképek, 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.

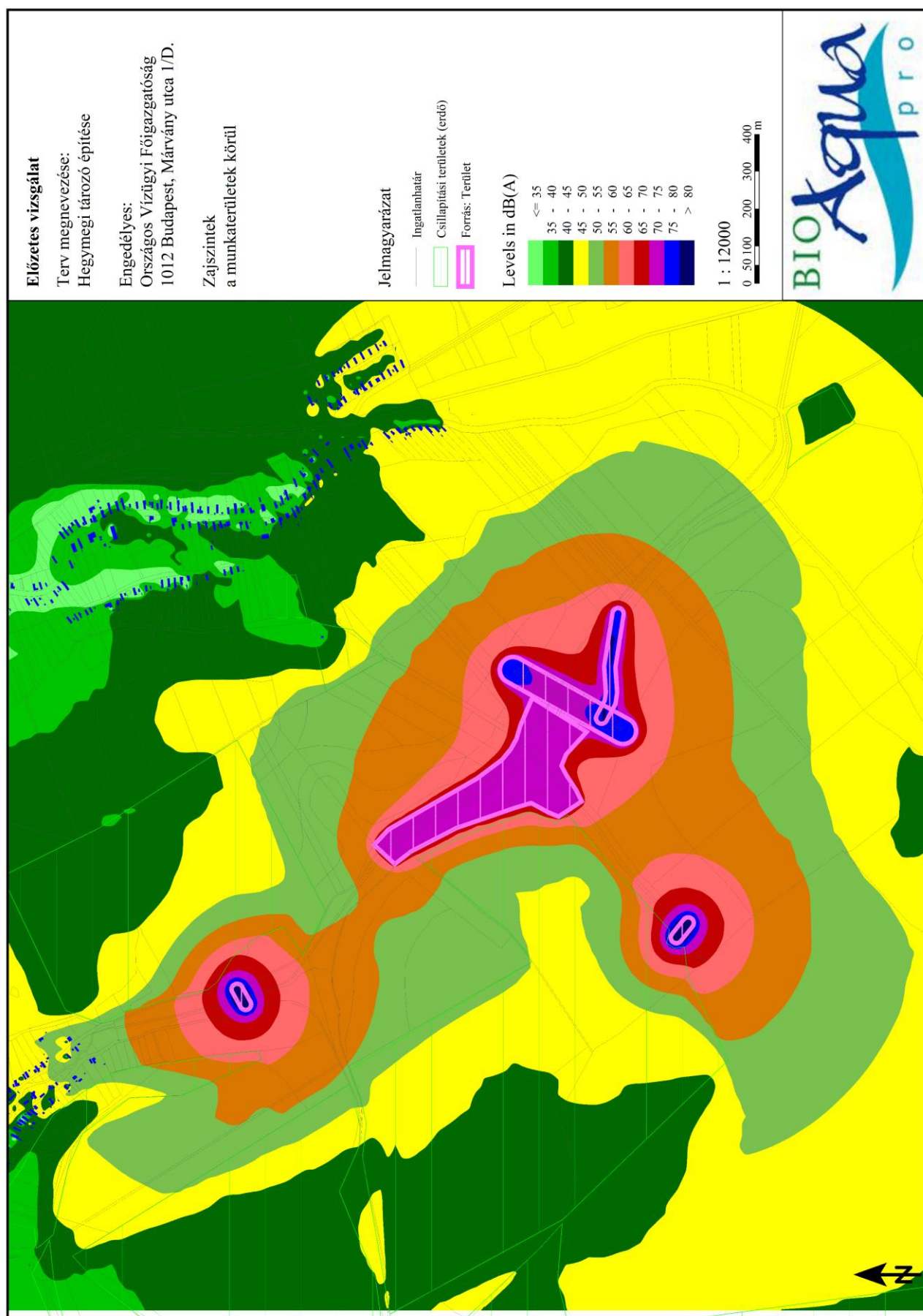
„The total sound power level of the source is the defined emission level plus $10 \cdot \log(\text{size of the source})$.”

A következő táblázatban láthatók a védendő objektumoknál kialakuló zajszintek.

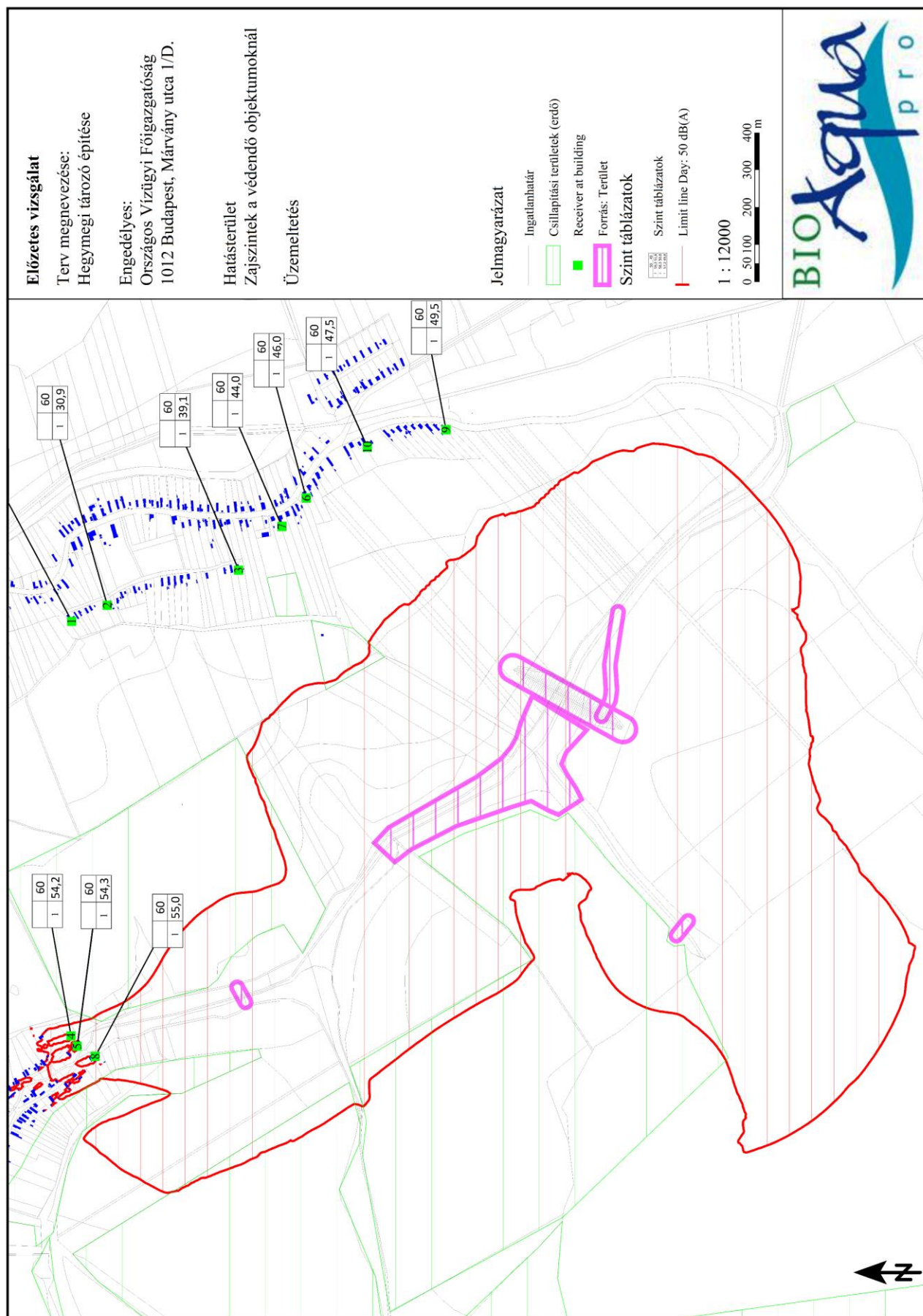
Sorszám	Helyrajzi szám	X (m)	Y (m)	Szint	Receptor magassága (m)	Határérték (dB)	Zajszint (dB)	Túllépés (dB)
1	14	785822	333387	Földszint	160,54	60	38,8	-
2	19	785865	333291	Földszint	163,19	60	30,9	-
3	38	785959	332939	Földszint	158,01	60	39,1	-
4	56	784710	333389	Földszint	174,92	60	54,2	-
5	65	784683	333372	Földszint	172,96	60	54,3	-
6	73	786153	332758	Földszint	148,57	60	46,0	-
7	75	786076	332824	Földszint	149,76	60	44,0	-
8	88	784655	333324	Földszint	170,76	60	55,0	-
9	91	786336	332383	Földszint	144,95	60	49,5	-
10	101	786288,46	332594,05	Földszint	146,58	60	47,5	-

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

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



44. ábra Zajszintek a munkaterület körül



45. ábra Zajvédelmi hatásterület

Nappali időszakban a tervezett üzemidők mellett a legközelebbi ingatlanoknál határérték-túllépés nem várható, azonban néhány lakóház 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>)

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

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

5.4.1.3.4.1. 2616. sz. összekötő út várható zajszint növekedése a létesítés idején

Külterületi szakasz

személy- és kisteher-gépkocsi	337
szóló autóbusz	16
csuklós autóbusz	0
könnyű tehergépkocsi	12
szóló nehéz tehergépkocsi	26
tehergépkocsi szerelvény	36
motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	54

90. táblázat ÁNF (üzemelés forgalmával növelt)

Akusztikai járműkategória	$Q_{\text{napköz}}$ Napközben 06-18 óra	$V_{\text{megengedett}}$	A	$Q_{\text{napköz (sáv)}}$	$V_x\text{-napköz}$	$V_x\text{-napköz (változás)}$
I.	22,85	90	26,3	16,24	89,39	-0,04
II.	5,46	70	24,9		69,35	-0,04
III.	4,18	70	24,9		69,35	-0,04

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

Vonatkoztatási távolság d_{ref} : 7,5 m; $[K]_{g,s,t,j,i}$ útburkolat miatti korrekció: 0,29; c értéke: 0,1; $P_{g,s,t,j,i}$ értéke: 0,1

$L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$

Időszak	Akusztikai járműkategória	$[K_t]_{g,s,t,j,i}$	$[K_D]_{g,s,t,j,i}$	$L_{\text{Aeq}}(7,5)_{g,s,t,j,i}$
napközben	I.	83,90	-22,22	61,67
	II.	84,68	-27,34	57,34
	III.	87,79	-28,50	59,28

92. 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 ($L_{Aeq(7,5)g,s,t,i}$)	Határérték (LTH) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
jelenleg	64,29	60	4,29
létesítés idején	64,56	60	4,56

93. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Belterületi szakasz

Akusztikai járműkategória	$Q_{napköz}$ Napközben 06-18 óra	$V_{megengedett}$	A	$Q_{napköz}$ (sáv)	$V_{x-napköz}$	$V_{x-napköz}$ (változás)
I.	22,85	50	23,5	16,24	49,32	-0,04
II.	5,46	50	23,5		49,32	-0,04
III.	4,18	50	23,5		49,32	-0,04

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

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

$L_{Aeq(7,5)g,s,t,j,i}$

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	76,73	-19,64	57,09	76,73
	80,50	-25,86	54,64	80,50
	83,80	-27,02	56,77	83,80

95. 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 ($L_{Aeq(7,5)g,s,t,i}$)	Határérték (LTH) az $L_{AM'kő}$ megítélési szintre*	Túllépés (dB)
jelenleg	60,81	60	0,81
létesítés idején	61,07	60	1,07

96. táblázat Egyenértékű A-hangnyomásszint a vonatkoztatási távolságban napszakonként

Látható, hogy az létesítéshez kapcsolódó szállítási tevékenység okozta additív terhelés külterületen 0,27 dB, belterületen 0,26 dB (<3 dB), vagyis a forgalomból származó zaj növekménnyel nem kell számolni.

5.4.1.3.4.2. 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-dbarrier>)

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 végezhetők.

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 be kell tartani:

- Éjszakai munkavégzés nem megengedett.
- Lehetőség szerint kerülni kell a kora reggeli, késő esti és a hétvégi munkavégzést.
- Az éjszakai időszakban be- és kiszállítás nem végezhető.
- A gépeket és/vagy gépelemeket zajvédelmi szigeteléssel és zajcsökkentő burkolattal kell ellátni, amennyiben a helyszín ennek kialakítását lehetővé teszi.
- A munkához optimalizált gépteljesítményt kell biztosítani.
- A munkagépek folyamatos karbantartásáról gondoskodni kell.
- A munkagépek feleslegesen nem üzemeltethetők.
- 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.

5.4.1.4. Talajvédelem

5.4.1.4.1. Várható hatások

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

Az építési munkálatok során használt munkagépek jelentős tömegűek, az építésnél használatos láncfalpas vagy gumikerekes gépek rendszeres karbantartásával és forgalmi engedélyével a környezetvédelmi megfelelés biztosított. A munkagépek tankolása és esetleges szervizelése a munkaterületen a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő telephelyen történik.

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_x, CO, SO₂ stb.) nem jelennek meg olyan koncentrációban a levegőben, hogy ott káros folyamatokat indítsanak el.

A vízfolyásból csak lágyiszap eltávolítás történt, ennek megfelelően amennyiben a meghatározott kotrási szint felett található a mederfenék, akkor csak a mederfenéken elterülő iszapot távolították el, a mederfenékbe nem kotortak bele. A kotrás megengedett térértéke +10 és – 0 cm, ami azt jelenti, hogy a mederfenéken lévő, nagy vízzáró tulajdonságú kolmatált zóna nem kerül megbolygatásra, kiszedésre, így a beavatkozás a mederfenék alatti földtani, vízföldtani képződményeket nem érintette, arra negatív hatással nem volt.

5.4.1.4.2. 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 kimetsszünk egy akkora darabot, melynek peremterülete szemrevételezéses vizsgálat alapján már nem szennyeződött. A talajt megfelelően biztonságos edényben szükséges tárolni addig, amíg az a megsemmisítő telephelyre nem kerül beszállításra. A kiemelt földet szennyeződésmentes földdel szükséges pótolni.

- Az esetleges szóródó, illetve folyékony anyagok talajra-talajba kerülésének megakadályozására az érintett területet lokalizálni szükséges.
- A járművek üzemanyaggal való feltöltése 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 is találhatóak, a beruházás idején kismértékben azok igénybevételére is sor kerülhet (felvezető út, munkagépek mozgása), a tevékenység során minimalizálni kell a szomszédos területek igénybevételét.
- A szomszédos területeken folytatott tevékenységet a lehető legkisebb mértékben lehet csak zavarni.
- A beruházással érintett földrészekre a beavatkozás után az eredeti termőképesség visszaállítása a cél, ezért a korábban esetlegesen mentett humuszréteget vissza kell teríteni.
- A kivitelezés helyszínén 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 igénybe vett 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 vagyongazdálkodó, 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: Tfv.) 49. § (3) bekezdésében és az 50. §-ában felsorolt, termőföldön folytatott mezőgazdasági tevékenységekkel, illetve beavatkozásokkal, valamint a termőföld igénybevételevel 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 m² -nél nagyobb terület nagyságú tevékenység, illetve 400 m² -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 figyelembevételével 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.

5.4.1.5. Hulladékgazdálkodással összefüggő hatások

Általános hatások, előírások

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

Hulladékfajta	EWC	Mennyiség (becsült)	Kezelés
egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	200301	16 m ³	elszállítás hulladéklerakóba
veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajszűrőket), 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	10 m ³	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 ³ fa és cserjeirtás	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	50 m ³	elszállítás tisztító telepre, melyet a mobil wc üzemeltetője végez

97. táblázat Becsült hulladékok mennyisége

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

Az esetleges visszabontásból származó beton- és köztörmelék (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, törlőkendők 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 12 hónapos építési munkaszakaszt figyelembe véve ez kb. 32 m³ 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 fāradt 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 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, illetve 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

Sor-szám	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

98. 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 területéről elszállítani, a szállítás során a hulladékok kiporzását kiszóródását meg kell gátolni. Az esetleges 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	~50 m ³	Nem veszélyes

99. táblázat Tervezett építési- bontási hulladékok mennyisége

A letermelt humuszt ideiglenesen deponálják, majd gátépítésre és 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 esetleges 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 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 adóttak, vagy a hasznosítás költségei az ártalmatlanítás költségeihez viszonyítva aránytalanul magasak.

5.4.1.6. Élővilágot, illetve a védett természeti területet, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése – létesítési fázis

5.4.1.6.1. Hatásterület meghatározása

5.4.1.6.1.1. 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, az előgátak és fenntartó út létesítésének területe, illetve a tervezett anyagnyerők területe.

Összesen a tervezett építés teljes közvetlen élővilágvédelmi hatásterülete mintegy 19 ha-ra tehető, amely a völgyzáró gát becsült területfoglalásából (1,2 ha), a tervezett anyagnyerők becsült felületéből (13,4 ha), a tervezett előgátak (0,6 ha) és a fenntartó út (3,8 ha) becsült területfoglalásából adódik.

5.4.1.6.1.2. 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 zavaráson, 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 középvonalától számított **141 méteren** nem terjed túl. Ez az NO_x koncentráció hatásterülete az „A” feltétel teljesülése (határérték-koncentráció 10%- a) esetén. Ezt az élővilág esetében is elfogadjuk. Az így meghatározott közvetett hatásterületen kívül a környezeti tényezőkben bekövetkező esetleges változások még a legérzékenyebb állat- és a növényfajok életmenetét sem befolyásolják érdemben.

5.4.1.6.2. Magasabbrendű növényzet

Mind az anyagnyerés, mind a zárógát, előgátak építése, a tározó területének tisztítása (fa- és cserjeirtási munkák), üzemi út létesítése során számítani kell magas természetességű élőhelyfoltok megszűnésével, bár az is igaz, hogy az építési munkák nagyobb részt botanikai értelemben értéktelen élőhelyeket érintenek. A kivitelezés időszakában az épített művek megvalósításának hatása tehát lokálisan megszüntető-károsító a

növényzetre nézve, hiszen a legtöbb helyszínen már a humuszméntés során károsodik a talaj felső rétege. Ugyanígy megszüntető a növényzetre nézve az anyagnyerők létrehozása az anyagnyeréssel érintett területeken.

Ezeknek a hatásoknak mintegy 1,5-2 ha területen van természetvédelmi relevanciája, mert ekkora terület tekinthető természetközeli állapotúnak, az érintett területek közül. Ezeken a területeken a hatások egyértelműen negatívak, de a kis kiterjedés miatt **elviselhető** mértékűek.

5.4.1.6.3. Egyenesszárnyú-fauna

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 munkát, 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.

5.4.1.6.4. 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 **elviselhető**k, az építési munkák nem érintik az értékesebb élőhelyeket, vagy azokat a területeket, ahol védett fajok fordulnak elő.

5.4.1.6.5. Vízi makroszkopikus gerinctelen fauna

A tervezett tározó zárógátjának, a vészárapasztójának és a műtárgyak létesítésével érintett közvetlen hatásterület a Hegymegi-patak medrében érint vízi makroszkopikus gerinctelen fajegyüttes számára alkalmas élőhelyet. A kivitelezés közvetlen hatásterülete csak kis mederfelületen érinti a vízfolyás medrét. 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 a kis kiterjedésű hatásterületen belül valószínűsíthetően döntő részük elpusztul. A műtárgyak helyfoglalásával érintett mederfelületen a jelenlegi életközösség 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 kikutort, bolygatott mederanyagból kimászva képesek elmenekülni. A beavatkozási szakaszon több természetvédelmi szempontból értékes faj is előfordul (*Coenagrion ornatum*, *Orthetrum brunneum*), amelyek állományai sérülni fognak, tehát a hatásnak van természetvédelmi jelentősége, bár a közvetlen hatásterület az építéskor kicsi.

A beavatkozás területének nagyságát figyelembevéve azonban, a patak teljes makrogerinctelen faunájára kifejtett hatásokat összességében **elviselhetőnek** ítéljük.

5.4.1.6.6. Halfauna

A tervezett beruházás (völgyzárógátas tározó kialakításának építési munkálatai) a vízfolyás jelenlegi halközösségét (ld. 5.3.1.6.6 fejezet) várhatóan csak kis mértékben érintik, a tározó műtárgyainak (pl. zárógát, zsilip) építési helyszínein. Ez a hatás összességében legfeljebb **zavarónak** jósolható a halegyüttesre nézve.

5.4.1.6.7. Kételtű- és hullófauna

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 és a kapcsolódó fenntartási sáv kialakítása is mortalitást okozhat. Ez a jelenlévő

kételtű és hulló egyedekre nézve károsító hatású, azonban helyes időpontválasztással a károkozás mérsékelhető. A *javasolt természetvédelmi 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 összességében *elviselhető*.

5.4.1.6.8. Madárfauna

A létesítés során a völgyzárógát és a műtárgyak építésének helyszínén, a fenntartósáv helyfoglalásán, valamint a tervezett tározó területén az üzemvízszint vonaláig a teljes növényzet eltávolítása válik szükségessé. Ez a munkafolyamat nem érint kiemelkedő jelentőségű élőhelyet, de ennek ellenére negatív hatásnak minősíthető, ugyanis ez fészkelőhely beszűkülést eredményez, amely azonban tájegységi szinten nem tekinthető jelentős hatásnak. A javasolt időbeli korlátozások figyelembevételével ezen károsító hatások jelentősen mérsékelhetők. A javasolt korlátozások elfogadása és alkalmazása esetén az építés hatása véleményünk szerint *elviselhető*.

5.4.1.6.9. Természetvédelmi szempontból jelentős emlősfajok

A terepbejárások során a vizsgált közösségi jelentőségű emlősfajok (vidra (*Lutra lutra*) és az eurázsiai hód (*Castor fiber*)) jelenlétét nem észleltük, valamint a fajok tartós megtelepedésére a terület nem alkalmas, így a létesítés hatását *semlegesnek* ítéljük, az esetlegesen megjelenő kóborló egyedekre pedig legfeljebb *elviselhető* hatású.

5.4.1.6.10. Javasolt természetvédelmi intézkedések a létesítés időszakában

Javasoljuk, hogy a **fásszárú növényzet** (fák, bokrok) **eltávolításával** járó munkafolyamatokat a madarak **fészkelési időszakán kívül (július 31. – március 15. között)** végezzék el, így minimalizálható a fészkaljak 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.

5.4.2. Üzemelés környezeti hatásai

5.4.2.1. 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.

5.4.2.2. Zajvédelemi hatások vizsgálata

Az üzemeltetés során jelentős zajhatásra nem kell számítani.

5.4.2.3. Talajvédelem

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 üzemen belül releváns hatásként egyedül a légszennyező anyagok kiülepedését kell megemlíteni. Tekintve a korábbi „Levegőtisztaság-védelmi” fejezetben bemutatott hatásokat, a kiülepedésből eredő terhelés csekély.

5.4.2.4. Hulladékgazdálkodás

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.

5.4.2.5. Élővilág, illetve a védett természeti terület, barlangot, Natura 2000 területet, és a terület természetvédelmi státuszától függetlenül a védett fajokat érintő hatások ismertetése – üzemelési fázis

5.4.2.5.1. A magasabbrendű növényzetre gyakorolt várható hatások

Völgyzáró gát, élőgátak növényzete

Az itt jelenleg meglévő élőhelyeket érő negatív hatások az építési fázisban jelentkeznek (megszüntető hatás). A tervezett tározó jelentős kiterjedésű 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 jellegtelen gyepek (esetleg vetett gyepek) megjelenése várható. Természetes és természetközeli élőhelyek újbóli megjelenése az üzemelés alatt nem várható. Az üzemelés hatását összességében *semlegesnek* ítéljük a beavatkozási terület ezen részén.

Elöntési terület

Az üzemelési időszak lényegi hatótényezője az állandó vízborítás. A tározó árasztása után a szárazföldi élőhelyek átalakulnak vízi élőhelyekké a tervezett üzemi vízszint által meghatározott területen. A tározó megvalósítása előtt a területen található növényzet abban a formájában megszűnik, az egyedek nagy része el is pusztul.

Ennek a megszüntető hatásnak élőhelyi szempontból azokon a területeken van jelentősége, ahol természetközeli vegetáció található. A felmérések 9-10 ha kiterjedésben igazoltak a területen természetközeli fátlan élőhelyeket (mocsárrét, magassásos, erdei kákás magaskórós), amelyek elvesztése jelentősebb kárként értékelhető. A hatásnak emellett ott van további természetvédelmi relevanciája, ahol védett növényfaj érintett, hiszen véleményünk szerint ezek az állományok veszélyeztetettek, várhatóan ugyancsak elpusztulnak az egyedek. A jelenlegi tározóterület-számítások szerint a mocsári csorbóka (*Sonchus palustris*) 50-60 egyedének pusztulása várható, ezek esnek a tározó területébe az üzemi vízszinten (erre a fajra tehát a várható hatás *károsító*). A károsító hatás az egyedek átültetésével mérsékelhető.

A kivitelezést követően feltöltésre kerülő és folyamatos vízborítással érintett tározórész szegélyzónájában az üzemelési időszakban fokozatosan emerz mocsári vegetáció megjelenése várható. A mocsári szegélyvegetációt alkotó fajok kolonizációjára, megjelenésére már az üzemelési időszak első néhány évében is lehet számítani. Az idő előrehaladtával a tározó morfológiai viszonyoktól függően változó szélességű, sekély (üzemvízszint esetén 100-120 cm-től kisebb vízoszlopmagassággal jellemezhető) part menti sávjában egy stabil, emerz mocsári növényfajok dominanciájával jellemezhető élőhelysáv kialakulása várható. A

mocsárinövények alkotta élőhelysávban az emerz száraz között, ill. a mocsári növényzet vízdali előterében foltszeren számítani lehet hínárfajok állományainak megjelenésére is. A mocsárinövényzet és a hínárfajok szempontjából az üzemelés hatását értéktéremtőnek, ill. javítónak ítélik.

5.4.2.5.2. Az egyenesszárnú-faunára gyakorolt várható hatások

A tervezett elárasztás az elárasztás időtartamától függően gyakorol hatást a megtalált fajok állományaira. A vizsgált Orthoptera együtteseket az üzemszerű árasztás elpusztítja, mivel azok szárazföldön képesek csak megélni. Az árasztás tehát a szubpopulációk eltűnését okozza. Mivel a fauna fajainak mindegyike közönséges a hazai faunában, azok a környező területeken is nagy biztonsággal előfordulnak, így az elárasztás negatív hatása összességében nem jelentős természetvédelmi szempontból.

5.4.2.5.3. A szárazföldi csigákra és a xilofág bogárfaunára gyakorolt várható hatások

A tervezett elárasztás megszünteti a vizsgált csoportok élőhelyeit, így azok egyedei kipusztulnak a területről. Ennek ott van természetvédelmi relevanciája, ahol védett és/vagy közösségi jelentőségű fajok fordulnak elő. Kiemelhető ebből a szempontból, hogy becslésünk szerint a tározás 10-50, esetleg néhány száz skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*), továbbá 10-20 nagy szarvasbogár (*Lucanus cervus*) élőhelyét veszélyezteti, így ezek a szubpopulációk várhatóan eltűnnek. Ezeknek az egyedeknek a pusztulása jelentősebb kárnak tekinthető még annak ismeretében is, hogy e fajoknak a térségben máshol is vannak hasonló méretű állományai.

5.4.2.5.4. A vízi makroszkopikus gerinctelen faunára gyakorolt várható hatások

A víztározó üzemelésével alapvetően megváltozik az állandó duzzasztással érintett vízfolyásszakasz karakterisztikus jellege és egy állóvízi élőhely fog kialakulni az állandó duzzasztással érintett 1,1 km hosszú vízfolyásszakaszon, ezért elsősorban az ilyen jellegű habitatokat preferáló fajok megtelepedésével számolhatunk. Először a plasztikon légzéssel rendelkező, tehát a légköri oxigén megkötésére képes élőlények megtelepedése várható, amelyek főleg a szomszédos víztestek faunájából származnak (pl. *Gerris argentatus*, *G. lacustris*, *Micronecta* sp., *Notonecta* sp., *Plea minutissima*, *Sigara lateralis*, *Sigara striata*). Majd az akkumulációs folyamatok előrehaladtával a partszegélyben makrofita állomány megtelepedése várható, aminek élő és elhullott részei, táplálékul és élőhelyül fognak szolgálni egyéb fajok számára is (pl. *Gerris asper*, *Gerris thoracicus*, *Physella acuta*, *Planorbium corneum*, *Stagnicola palustris*, *Viviparus acerosus*). Továbbá a szerves törmelékben gazdag élőhelyek tipikus faunaelemeinek megjelenésével is számolhatunk. A tározó létesítésének tehát lesznek pozitív hatásviselői is a makroszkopikus vízi gerinctelen fajegyüttesen belül. A fentiekben felsorolt fajok esetében számolhatunk pozitív élőhelyteremtő hatással, lesznek tehát új fajok, melyek megtelepedésére számítani lehet. A tározóban, mint állóvízi jellegű élőhelyen megjelenő új fajok várhatóan nagyobb arányban a tágtűrésű, ennél fogva országos viszonylatban széleskörűen elterjedt és gyakori fajok közül kerülnek majd ki. A tározóban kialakuló gerinctelen közösség valószínűsíthetően alacsony ökológiai-természetvédelmi értékességgel lesz jellemezhető. Különösen igaz ez abban az esetben, ha a víztározónak intenzív horgászati hasznosítása lesz: az intenzív halászás, és ennek következményei (pl. fokozott tápanyagbevitel és eutrofizáció) sem fogják támogatni egy értékesebb (állóvízi) gerinctelen közösség esetleges kialakulását. A tározó feltöltésével ugyanakkor a duzzasztással érintett 1,1 km-es szakaszon a vízfolyás jelenlegi karakterisztikus jellege elvész és az áramláskedvelő fajok számára kedvező élőhelyek eltűnnek, megváltoznak a reofil fajok számára kedvező ökológiai környezeti tényezők. Ennek következtében az állandó duzzasztással érintett vízfolyásszakaszról a jelenlegi fajegyüttes *reofil* (áramláskedvelő) elemeinek állományai el fognak tűnni. Az érintett negatív hatásviselő fajok között természetvédelmi szempontból értékes és védett fajok (*Coenagrion ornatum*, *Orthetrum brunneum*), illetve magas indikátorértékű fajok is előfordulnak. A tározó üzemelésének hatását tehát az alapállapothoz képest *károsító*nak ítélik a duzzasztással érintett vízfolyásszakaszon. Azok a fajok fognak megmaradni az erősen módosított, állandó duzzasztással érintett szakaszon, amelyek az áramlás – és a víztest más, megváltozó paraméterei – szempontjából kifejezetten tágtűrésűek.

Összegezve tehát a tározó létesítésének egyrészt *élőhelyteremtő* hatása lesz és új fajok megtelepedésével is számolhatunk a Hegymegi-patak állandó duzzasztással érintett szakaszán, de ugyanakkor ezen a szakaszon a vízfolyás karakterisztikus jellege elvész és az áramláskedvelő fajok számára kedvező élőhelyek eltűnnek a módosított szakaszon, amit *károsító* hatásként értékelünk. Ökológiai–természetvédelmi szempontból ennek a változásnak az *eredője* inkább *negatív*, mint pozitív, hiszen egy kevésbé elterjedt – és egyébként az általános szárazodás miatt egyre kedvezőtlenebb (szélsőséesebb) vízháztartási sajátosságokkal jellemezhető és ebből adódóan csökkenő tendenciát mutató dombvidéki kisvízfolyásokhoz kötődő életközösség helyén egy gyakori, kevésbé értékes állóvízi közösség fog kialakulni az érintett 1,1 km-es duzzasztott patak-szakaszon. A vízfolyás állandó duzzasztással nem érintett felvízi szakaszán nem várhatóak számottevő hatások. A vízfolyás duzzasztással nem érintett alvízi szakaszán jelentős negatív hatások abban az esetben nem várhatók, ha a vízfolyás tározó feletti szakaszáról érkező kisvízi vízhozamnak megfelelő vízmennyiség a tározó záróműtárgyán keresztül alvízi irányba is tovább vezetésre kerül és a vízfolyás alvízi szakaszainak vízháztartását nem befolyásolja kedvezőtlenül a tározóban történő vízviasszatartás.

5.4.2.5.5. A halfaunára gyakorolt várható hatások

A tározó kialakításával a völgyzárógát fölötti, mintegy 1,1 km hosszú szakaszon egy állóvíz jellegű élőhely fog kialakulni. A kialakult víztér új élőhelyet teremt az állóvízi körülményeket preferáló, ún. *sztagnofil* halfajok állományainak. A későbbiekben a tározó partszegélyében várhatóan megjelenik a mocsári növényzet, ennek szegélyében pedig a hínárnövényzet. Ez optimális élőhelyet teremt a *metafitikus*, azaz a növényzet közt élő és táplálék után kutató halfajok egyedeinek.

A vízfolyásban jelen lévő egyetlen halfaj, a vágó csík (*Cobitis elongatoides*) állományai várhatóan megmaradnak, sőt növekedni fognak, mert az újonnan kialakuló élőhely egyes részletei alkalmas feltételeket fognak ehhez biztosítani. Ugyanakkor várható egyes idegenhonos és inváziósan terjedő fajok – például a razbóra (*Pseudorasbora parva*) és ezüstkárász (*Carassius gibelio*) – megjelenése és nagyobb létszámú állományainak kialakulása. A halközösség összetételének további alakulását nagy mértékben befolyásolhatja az esetleges halászati/horgászati hasznosítás, a haltelepítések révén.

Összességében tehát a víztározó üzemeltetése a halközösség szempontjából *értéktéremtő* lesz, mivel az új élőhelyen a jelenleginél magasabb faj- és egyedszámmal jellemezhető halközösség fog kialakulni. Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy az itt létrejövő közösség előre láthatóan egy ökológiai–természetvédelmi szempontból kevésbé értékes, idegenhonos fajok nagy arányú jelenlétével jellemezhető halközösség lesz.

5.4.2.5.6. Kételtű- és hüllőfauna

Az üzemelés során létrejövő víztározó várhatóan olyan életteret teremt a herpetofauna képviselőinek, amelynek eredményeképpen a jelenleginél nagyobb fajdiverzitásban és egyedsűrűségben jelennek meg. Elsősorban a széles ökológiai valenciával rendelkező, gyakori fajok megjelenése várható, úgymint a kecskebéka fajcsoport (*Pelophylax esculentus* agg.) képviselői, de más fajok megjelenése is lehetséges (pl. vízisikló, mocsári teknős), így az üzemelés hatását *javító-értéktéremtő*nek ítéljük.

5.4.2.5.7. Madárfauna

Az üzemelés során jelentős élőhelyi átalakulások várhatók, amelyek a jelenlegi fajkészletet megváltoztatják. Valószínűsíthetően a jelenleg jellemző lomberdei és szegélyélőhelyekhez köthető fajok egyedszáma és fajdiverzitása egyaránt némileg lecsökken, de vélhetően jelentős számban jelennek meg majd vizes élőhelyekhez köthető madárfajok is (köztük akár fokozottan védett fajok is), így az üzemelés hatását *javító*nak ítéljük.

5.4.2.5.8. Emlősfajfauna

A közösségi jelentőségű emlősfajok közül a vidra (*Lutra lutra*) megtelepedését segítheti elő az üzemelés, ugyanis a tervezett tározó elegendő víztömeget fog biztosítani ahhoz, hogy a faj élőhelyi igényeit kielégítse, illetve a táplálékbázisát biztosító halfajok kellő számban megjelenjenek. Az üzemelés hatását így **értékteremtőnek** ítéljük.

5.4.2.5.9. Javasolt természetvédelmi intézkedések az üzemelés időszakában

A védett mocsári csorbóka (*Sonchus palustris*) 50-60 töves állománya esetében (amelyeket a tervezett árasztás veszélyeztet) javasoljuk az érintett egyedek megfelelő élőhelyre történő áttelepítését a feltöltés megkezdése előtt. Az áttelepítés kivitelezése folyamán javasolt természetvédelmi szakfelügyelet előírása.

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, szárazítás) 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.

A völgyzárógátas tározó üzemrendjében meg kell határozni az alvíz irányába folyamatosan, minimálisan leadandó vízmennyiséget, még akkor is, ha az a tározó vízszintjének időszakos csökkenésével járhat. El kell kerülni azt, hogy a nyári-őszi kisvízes időszakban az alvízi vízfolyásszakasz kiszáradjon a tározó üzemeltetése miatt.

5.4.2.6. 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.

5.4.2.6.1. Táj történeti vizsgálat

Hegymeg község Borsod-Abaúj-Zemplén megye északi részén, Edelénytől 11 km-re található, a Nyugati-Cserehát területén. Elszigetelt településként csak alsóbbrendű közúthálózaton közelíthető meg.

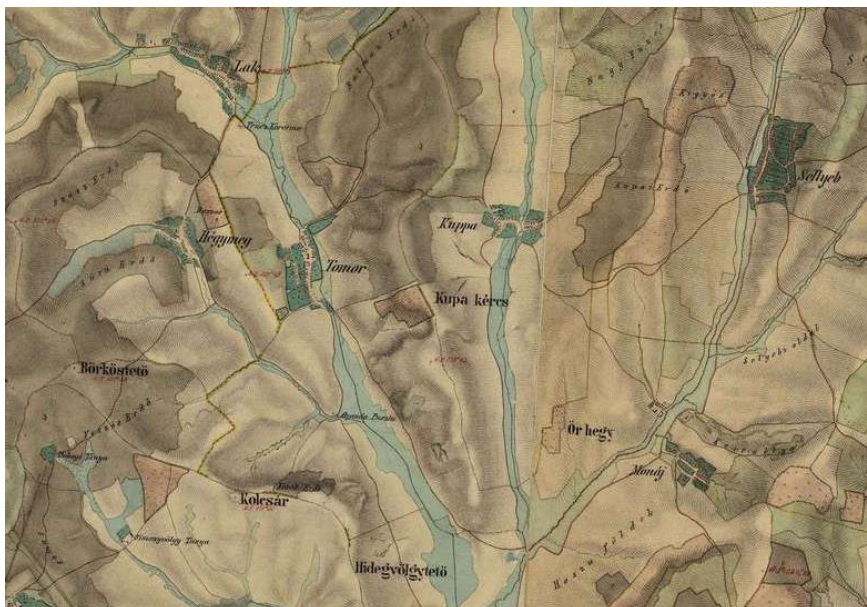
Nevét Fényes Elek „Magyarország geographiai szótára” szerint is onnan kapta, hogy „hegyek megett fekszik”. Sajátossága, hogy minden irányból zárt dombok („hegyek”) közötti, fészekszerű völgy alján bújik meg. Mindössze a csapadékot, illetve a jelentős mennyiségű belvizet elvezető patak számára nyílik egy szűk völgytorok Homrogd irányában.



46. ábra Első katonai felmérés

A település már a tatárjárás idején létezett, erre bizonyíték a községről 1272-ből és 1279-ből fellelhető írásos dokumentumok nyoma, mindkettő IV. László királyunk kancelláriájából. Ekkor előbb várjobbágyok, majd királyi szerviensek lakták.

A XIV. századi térképek szerint a község elhelyezkedése eltért a jelenlegihez képest. Borsod vármegye keleti határán feküdt, a mai Hegymeg - Lak - Szakácsi - Irota községek alkotta vonalon. A szintén szomszédos Tomor már Abaújhoz tartozott. Akkor a mai, szoros kapcsolatokat fenntartó Hegymeg - Lak - Tomor községek határában a térkép és az írásos emlékek szerint még másik öt falu létezett: Tornaháza, Sasa, Nyilas, Gyanda és Börkös. Ma már csak dűlőnevek, illetve a sejtelmes szájhagyomány őrzi emléküket. A falubéli szóbeszéd szerint a Hegymeghez tartozó Börkös dűlő helyén volt a „rég falu”, amelyet aztán valamilyen tragédia után a jelenlegi helyén építettek újjá. Ezért találni ott mai napig számos cserépdarabot egy-egy szántás után.



47. ábra Második katonai felmérés

A török hódoltság idején Hegymeg egy Bocskai névéhez köthető egyezség révén eleinte egyáltalán nem fizetett adót, köszönhetően a jelentős számú nemesi lakosságnak. Az egyezséget a többség elismerte ugyan, de ennek ellenére csapatokat küldtek ellene, amelyek felégették, kirabolták a települést és elrabolták a lakosság egy részét. Ennek hatására a község persze szívesen felajánlotta az adót és túlélte a törököt. A XVI - XVII.

században a reformáció hatására a község áttért a református vallásra, amely előírásai szerint minden gyülekezetnek templomot és iskolát kellett állítani, melyet évente vizitáltak. Ekkortól tekinthetők rendszeresnek az írásos emlékek.



48. ábra Harmadik katonai felmérés



49. ábra Magyarország Katonai Felmérése (1941)

A település morfológiai szempontból völgyi falunak tekinthető. A község a Hegymeg-patak völgyében alakult ki, a patak két oldalán egy-egy utca helyezkedik el, a Petőfi- és a Kossuth útnak is egészen a településközpontig

csak egy-egy oldalán állnak épületek. A patak mentén, a völgyben, széles füves, cserjés zöldterület található. A házak ennél egy kicsit magasabban épültek, védekezve a patak áradása ellen.



50. ábra 1967. évi légifotó

A külterületen mezőgazdasági területek, erdők egyaránt találhatók. A mezőgazdasági területek egy része olyan vegyes hasznosítású – jellemzően szőlő, gyümölcs, kert művelésű – tájszerkezeti (településszerkezeti) egységet alkotó terület, ahol elsősorban a tárolás célját szolgáló gazdasági épület és terepszint alatti építmény (pince) található. Ezek a kertes mezőgazdasági területek, amelyek külön építészeti karakterként definiálhatók.

5.4.2.6.2. 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 karakterszínvonalakkal válnak tájalkotó elemmé. A táj társadalmi alkotó elemei a társadalmi tevékenységek eredményeképpen megjelenő objektumok.

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

- I. természetes, v. érintetlen
- II. természetközeli
- III. félig befolyásolt**
- IV. erősen befolyásolt
- V. urbánus

A telepítési hely erősen befolyásolt 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 meglévő utat, amelyek a környező tájrésztől függően környezetüknél alacsonyabbak és magasabbak is lehetnek, gyakran árkok, kerítések és falak is részei ennek a folyosónak.

- *falusias lakóövezetek:*

Települési táj: beruházástól észak-keletre, ahol a települési funkciók és ennek megfelelő antropogén elemek meghatározó szerepet töltenek be a tájkarakter alakulásában.

- *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.

5.4.2.6.3. 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 mikéntjét.

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

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

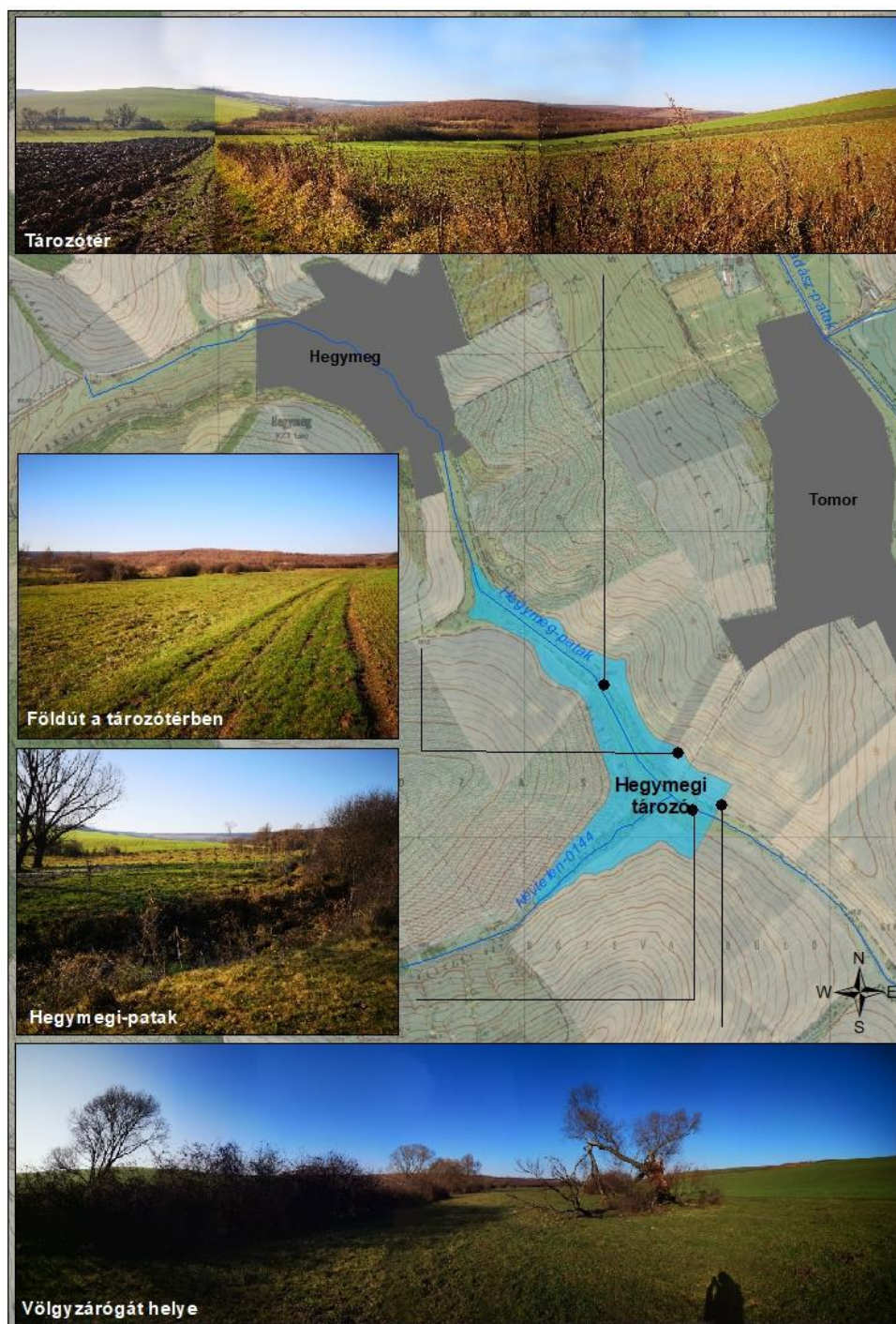
Tájképi potenciálértékelés meghatározásának módszere

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

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

Vizsgáltuk a tájképet a völgyzárógát helye irányából, a tározótér területéről ill. a Hegymegi patak mellől. Gyakorlatilag ez a három nézőpont az, ami könnyűszerrel akár gyalogosan is megközelíthető, és az érintett területre rálátást biztosít.

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.



51. ábra Nézőpontok

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

Előtér

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

Középtér

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

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 meghatározza a látótér távolságát, a kilátás szögét és a térméretet.

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

Fogalmak, magyarázó értelmezések

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

Rálátás: A környezetből az objektumot értékeljük.

Kilátás: Az objektumból a környezetet értékeljük.

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

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

Az értékelés pontrendszere

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

Láthatóság

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

Átlátás

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

A kilátás mekkora részét érinti

- | | |
|---------------------------|--------|
| a.) a kilátás 20-30% - át | 6 pont |
|---------------------------|--------|

- b.) a kilátás 40-60% - át 4 pont
c.) a kilátás 60 % fölött 2 pont

Ember alkotta művi és természeti elemek aránya a tájképben

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

Tájképben megjelenő karakteres tájelemek jellege

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

Látványt károsító vizuális ártalmak száma

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

Szegélyek

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

Feltároló látkép

- a.) különösen szép kilátás 6 pont
b.) szép látkép, de a környéken több helyről látható hasonló 4 pont
c.) a feltároló 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 egzotikáké, torzul az optimális térérzet 4 pont
c.) rossz, gyenge minőségű növényállomány állapota, tájidegen vegetáció, nem lehet rálátni a szép tájrészletekre 2 pont

Egyedülállósága

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

T á j k é p i é r t é k e l é s						
Víz tá ro z ó						
Szempontok	Jelenlegi állapot			Tározó megépítése után		
	Értékelési nézőpont			Értékelési nézőpont		
	Völgyzáró- gát felől	Tározó- téren	Patak felől	Völgyzáró- gát felől	Tározó- téren	Patak felől
1. Láthatóság	6	6	6	4	6	4
2. Átlátás	6	6	6	4	6	4

3. A kilátás mekkora részét érinti	6	6	6	4	4	4
4. Ember alkotta művi és természeti elemek aránya	6	6	6	4	4	4
5. Tájképben megjelenő karakteres tájelemek jellege	4	4	4	4	4	4
6. Látványt károsító vizuális ártalmak száma	4	4	4	2	2	2
7. Szegélyek	4	4	4	2	4	4
8. Feltáruuló látkép	4	4	4	4	4	4
9. Tájképben megjelenő növényállapot, növényalkalmazás	4	4	4	4	4	4
10. Egyedülállóság	4	4	4	4	4	4
ÖSSZESEN:	48	48	48	36	42	38
SZUMMA:	144			116		

100. táblázat Tájképi értékelés

Értékelés, összegzés

A vizsgált területről feltáruuló tájképet három kiválasztott nézőpontból, a tájképi hatásokat jól tükröző értékelési szempontok szerinti pontoztuk. Ez után 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 három nézőpont alapján összesen 180 pont a maximum. Láthatjuk, hogy az ideális tájképi megjelenéshez képest a jelenlegi állapot szakaszonként eltérő pontot ért el (116-144 pontszámok között).

A tervezett új létesítmények jelentősebb változásokat annyiban okoznak, hogy a jelenlegi mezőgazdasági művelési ágakat 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.

Az előzőekben elmondottak alapján a különböző nézőpontokból vizsgálva a tájképet meghatározó értékelési szempontok tekintetében jelentős módosulást fog okozni.

5.4.2.6.4. A tájvédelmi hatásterület meghatározása

A tervezett tározó Hegymeg, Tomor, Hangács község határában a Cserehát lankás völgyvonulatában, a Hegymegi-patak 1+360 km szelvényébe tervezett völgyzárógáttal kerülne kialakításra. A tározó jelentős nagyságú záportározási kapacitással valószínűsíthető meg. A patakon érkező árvizek visszatartását biztosítja. A komplex hasznosíthatósága miatt további gazdasági lehetőségeket teremt a térségben.

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 feltáruuló 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 frekvenciánál 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. Frekvenciánál nézőpontnak pedig azokat a helyszíneket tekintettük, ahol tartós emberi tartózkodás jellemző (pl. lakóterületek, településszegély, főbb közlekedési utak).

A becsült közvetlen hatásterületek:

- északi irányban: ~400 m, (település)
- déli irányban: ~700 m, (terepadottságok, völgy)
- keleti irányban: ~650 m, (terepadottságok, település)
- 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.

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. Az árvíz max. vízfelület 33 ha. Az így 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.

5.4.2.6.5. Tájvédelmi javaslatok meghatározása

5.4.2.6.5.1. 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 képsíkhoz 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 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 természetből készüljenek.

Egy új mesterséges állóvízhez számos tájépítészeti feladat kapcsolódik. (Forrás: Bormissza et al, 2017.)

A víztározók – elsődleges funkciójuktól függetlenül – sok esetben turisztikai-rekreációs fejlesztés területeivé válnak, illetve kialakulásuktól kezdve a helyi lakosság kedvelt szabadidős célpontjai. A vízhez kötődő élőhelyekre jellemző gyors szukcesszió és az intenzív, sokrétű hasznosítási igények miatt az új állóvizek ökológiai állapota és környezete gyorsan változik. A táji fenntarthatóság, a tó, tópart ökoszisztéma szolgáltatásainak védelme és javítása érdekében a változásoknak tervezett módon kell végbemenniük, mely során a várható környezeti hatások mérséklésére, az új tájelem (vízborítás) ökológiai tájbaillesztésére, a társadalmi igények kiszolgálására, a természeti értékek feltárására, a fenntartási feladatok ütemezésére egyaránt szükség van.

A tervezett vízborítás parti növénytelepítése hozzájárul a tájbaillesztéséhez. A vízi és mocsári növényeknek esztétikai és élőhelyi jelentőségük (búvóhelyet, táplálkozóhelyet, költő – ívóhelyet biztosítanak számos állatfaj számára) mellett a tervezési területen kiemelkedő szerepük lehet a vízminőség szempontjából: tápanyagfelvételükkel és árnyékolásukkal korlátozhatják a kedvezőtlen algásodást, illetve egyes fajok oxigéntermelése is számottevő. A javasolt növénykiültetések elsődleges szerepe tehát a vízminőség megőrzésének elősegítése, a vízfelületen dekoratív állományok kialakítása, és néhány esztétikai súlypont megfogalmazása.

Zavaró látványok (pl. rombolt felületek, nem esztétikus építmények) eltakarásának is legfontosabb eszköze a növénytelepítés. A takarófásítás elsősorban a közút felől elképzelhető és kívánatos.

A növényzet telepítését három szinten kell kivitelezni; egyrészt a roncsolt területeken a tereprendezéseket követően füvesíteni szükséges, másrészt a telekhatáron gyorsan növvő, őshonos fa, illetve cserjefajokkal védősávot kell létrehozni. Az őshonos fafajok fajtaíait mindig a környező társulásokhoz igazodóan és a talajtani adottságok figyelembevételével kell megválasztani.

5.4.2.6.5.2. *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 többletletterhet.

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.

A táj arculatának további fenntartásához fontos kezelési irányok lehetnek:

- őshonos gypállomány fenntartása, tájidegen fajok kiszorítása,
- takarófásítás fenntartása,
- természetes mederrendezés, terület rehabilitáció,
- veszélyeztetett állatfajok védelme,
- csatorna-felszámolási, légvezeték kiváltási projektek folytatása,
- nemkívánatos tájhasználati módok felszámolása, tájléptékű rehabilitáció. táj adottságait, sajátos térarányát, beépítetlenségét megőrző intézkedések.

A beruházás eredményeként ~20800 m²-en Általános mezőgazdaság területen található növényzet szűnik meg mint biológiailag aktív felszín. A 419/2021. (VII. 15.) Korm. rendelet 9. sz. melléklete szerint ez 6 pont/hektár értékmutatónak felel meg, azaz BAÉ értékvesztés nem lesz.

A fenti értékvesztés szintén az idézett rendelet szellemében az alábbiak szerint pótolható 3 szintű (BA értékmutató 7) növényzet telepítésével:

Háromszintű (gyep és 40 db cserje/150 m² és 1 db nagy lombkoronájú fa/150 m²) növényzet

$$76960 / 7 = 10994 \text{ m}^2$$

10944 / 150 (a rendelet szerinti egység) = 73,29 az alkalmazandó állandó, melyet mindig felfelé és egészre kerekítünk, azaz 74.

Rendelet szerinti értelmezés, azaz telepítési javaslat:

Minimum 74 db nagy lombkoronájú fa telepítése és 74 x 40 db = 2960 db lombhullató cserje telepítése, valamint a zöldfelület megtartása valamennyi beépítés után megmaradt zöldfelületen.

Háromszintű takaró fásításhoz javasolható növényfajok

Lombhullató fák:

- *Acer campestre* - Mezei juhar
- *Acer platanoides* - Korai juhar
- *Cerasus avium* - Vad cseresznye
- *Carpinus betulus* - Közönséges gyertyán
- *Quercus robur* - Kocsányos tölgy
- *Quercus cerris* - Csértölgy
- *Tilia platyphyllos* - Nagylevelű hárs
- *Ulmus campestris* - Mezei szil
- *Cornus sanguinea* - Veresgyűrű som
- *Crataegus oxyacantha* - Egybibés galagonya
- *Euonymus europaeus* - Csíkos kecskerágó
- *Ligustrum vulgare* - Közönséges fagyal

- *Prunus spinosa* - Kökény

Sövény telepítéshez a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) a leginkább ajánlott faj, mert nagy termetű, horizont fölé nő, így a tervezett épületek növényzettel történő takarása is rövid távon belül biztosítható tekintettel arra, hogy a faj intenzív, gyors növekedésű.

Nem javasolt növény minden tájidegen faj, nemesített fajta, mely az eredeti természetes vegetációtól idegen, beleértve az örökzöldek széles skáláját.

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.

5.4.3. A felszíni és felszín alatti víztesteket, valamint a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti, az ivóvízkivételre kijelölt és megkülönböztetett védelem alatt álló területeket érintő hatások a vízgyűjtő-gazdálkodási tervben foglaltak figyelembevételével

5.4.3.1. Jelenlegi állapot jellemzése

5.4.3.1.1. Vízföldtani viszonyok

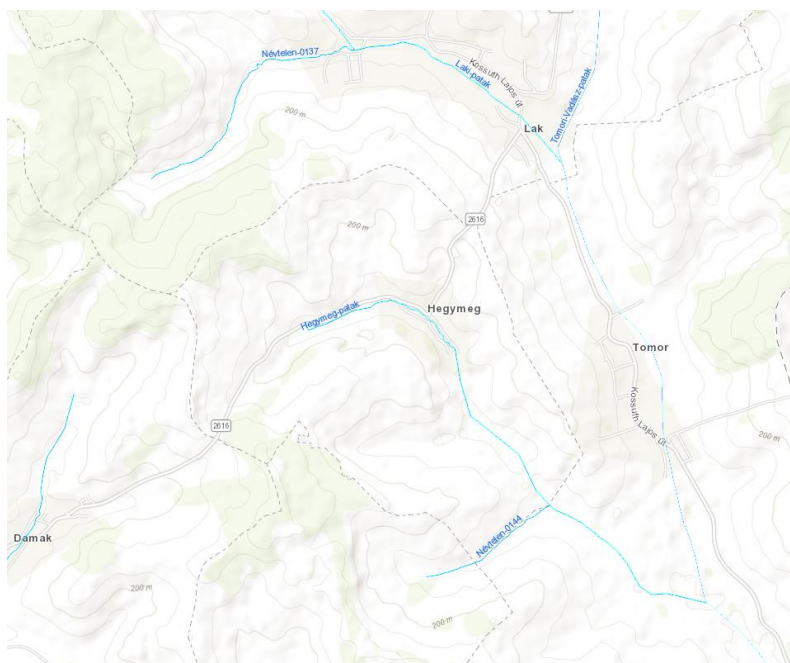
A Hernád pleisztocén kavicsterasza jelentős víztartalékkal rendelkezik. A Hernád-völgyében felső pannon homok rétegek rendelkeznek rétegvíz készletekkel. A víztest keleti részét alkotó Tokajihegység vulkáni kőzeteihez hasadékvizek kapcsolódnak. A hegység nyugati peremén 150-200 m mélységből rétegvizek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

5.4.3.1.2. Felszíni vízfolyások, felszíni és felszín alatti víztestek alapadatai

5.4.3.1.2.1. Felszíni vízfolyások

A balról a Bódvába folyó kisebb vízfolyások (Abodi-, Balajti-, Damaki-, Ördög-patak), valamint az ugyancsak a Bódvába torkolló Rakaca bal oldali vízgyűjtője. Legnagyobb vízfolyása (Vadász-patak) viszont a Hernádba ömlik.

A vízfolyások meglehetősen kevés vizet vezetnek. Jobbára csak a tavaszi hóolvadások, kiadós nyári záporok idején áradnak meg, ilyenkor rövid időre a völgytalpakat elöntik.



52. ábra Érintett felszíni vízfolyások

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 $8,13 \text{ km}^2$, a Tomori-Vadász-patak részvízgyűjtőhöz tartozik.

A felszíni víztesteket érő terhelések forrása az árvízvédelem és energiatermelés.

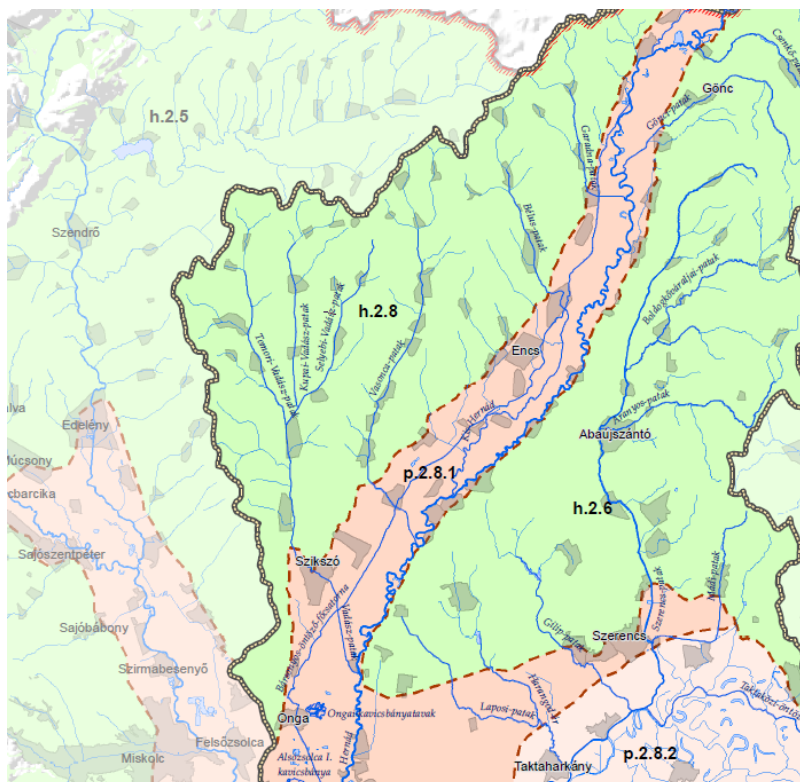
	OVF Árvízszámítási segédlet	Csermák módszer	EMVIZIG
$Q_{0,5\%} [\text{m}^3/\text{s}]$	nincs adat	14	nincs adat
$Q_1\% [\text{m}^3/\text{s}]$	7,61	10,27	nincs adat
$Q_3\% [\text{m}^3/\text{s}]$	5,37	8,56	nincs adat
$Q_{10\%} [\text{m}^3/\text{s}]$	3,58	6,0	nincs adat

101. táblázat Tomori-Vadász patak nagyvízhozamai

5.4.3.1.2.2. Felszín alatti víztest

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

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



53. ábra Hegyvidéki felszín alatti víztestek

Azonosító	Víztest neve	Víztest kód	Víztest típus leírása
AIQ576	Cserehát	sp.2.7.1	sekély porózus
AIQ575	Cserehát - Hernád-vízgyűjtő	h.2.8	hegyvidéki

102. táblázat Víztestek

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

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.

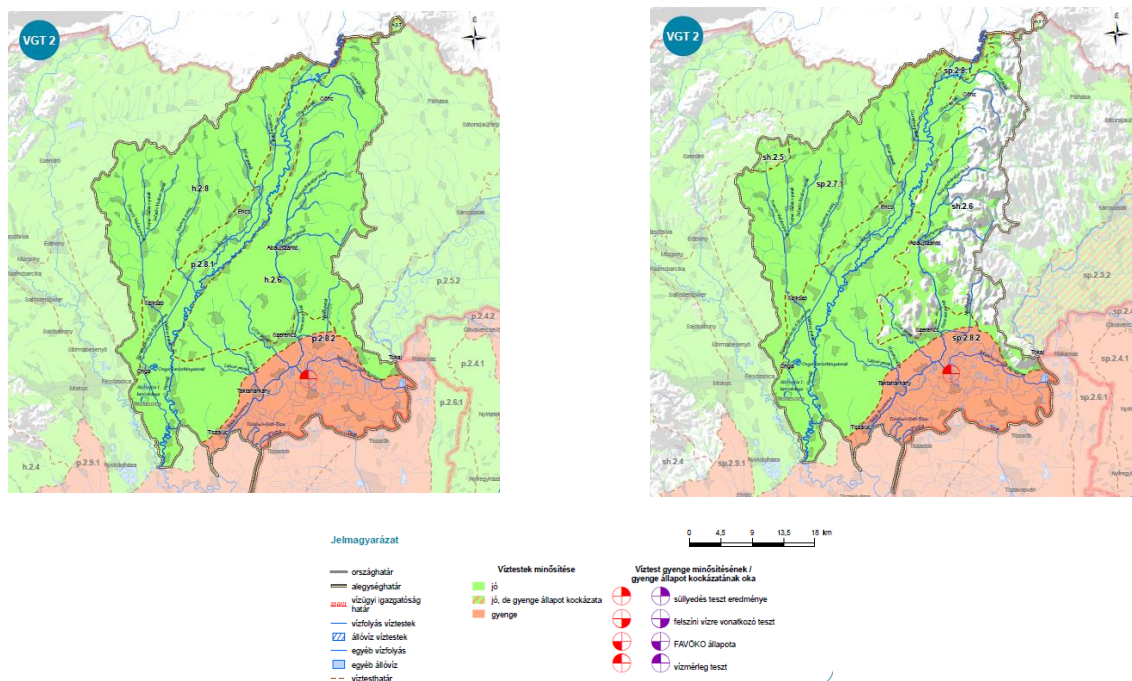
Cserehát – Hernád-vízgyűjtő hegvidéki (h.2.8): A víztest keleten és délen a p.2.8.1, nyugaton a h.2.5 víztestekkel határos. FAVÖKO kapcsolat van.

5.4.3.1.2.3. Érintett felszín alatti víztest állapota

Felszín alatti víztestek mennyiségi állapota

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

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



54. ábra Porózus és hegvidéki víztestek mennyiség állapota (Forrás: VKGTT 2017.)

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

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

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

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

FAV vízkivételek m³/év a VGT2-ben

Víztest kód	Víztest neve	VGT2 állapot m ³ /év,				
		Ivóvíz	Ipari	Öntözés/Mezőgazdaság	Fürdővíz	Összesen
sp.2.7.1	Cserehát	76	1	8	-	86
h.2.8	Cserehát - Hernád-vízgyűjtő	198	3	2	-	209

105. táblázat Vízhasználatok az érintett felszín alatti víztestek esetén m³/év a VGT2-ben

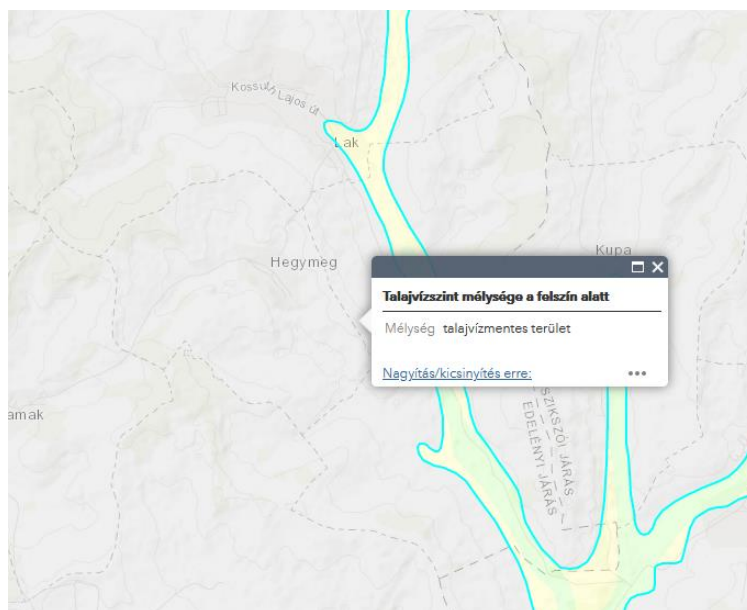
A felszín alatti vizeket érő terhelések a térségben jellemzően ipari és mezőgazdasági eredetűek. Az alegység felszín alatti ivóvízbázisainak jelentős hányada sérülékeny földtani környezetben helyezkedik el. A felszín alatti víz nitrát szennyezését a települések mellett a mezőgazdasági termelésből származó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

5.4.3.1.3. Talajvíz helyzete

Összefüggő „talajvíztükrök” 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 (2021.09.02.- 16.) -0,45 – 3,00 m között volt a terepszint alatt, a pataktól távolabbi fúrásoknál nem érték el.



55. ábra Talajvíztükör 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. 02-én a területen végzett feltáró fúrás adatai.

Fúrás jele	EOV Y	EOV X	Talajvízszint - megütött – (m)	Talajvízszint - nyugalmi – (m)
Hegymég	332155	785507	5,1	3,55

106. táblázat Fúrások talajvízszint adatai

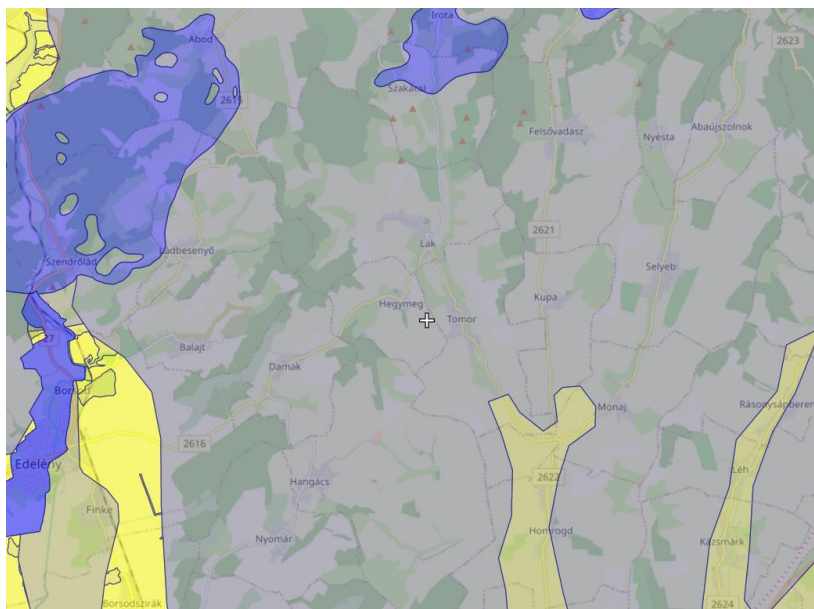
A területen a terepszint alatti átlagos nyugalmi talajvízmélység 4,1 m környékén volt mérhető a vizsgálat időpontjában. A talajvíz a – a fedőréteg tulajdonságait is figyelembe véve normál mélységi típusnak felel meg. Tekintettel az észlelés időpontjára, valamint a talajvíz feletti összetétel tulajdonságaira, a talajvíz állás maximuma március elejére, relatív minimuma október végére tehető. Az évi talajvíz ingadozás 0,5-0,8 m lehetséges.

Rétegrend:	0,00 – 0,80	Sötétbarna színű bolygatott, kissé szerves agyagos talaj (orgcIS)
	0,80 – 3,00	Sárgásbarna színű közepes sovány agyag (Cl)
	3,00 – 6,00	Sárgásbarna színű közepes agyag, iszapos betelepülésekkel (Cl) (enyhén rozsdafoltos, erősen mészkonkréciós)
Megütött vízszint: - 5,10 m		Nyugalmi vízszint: - 3,55 m

5.4.3.1.4. Felszín alatti víztestek érzékenységi besorolása

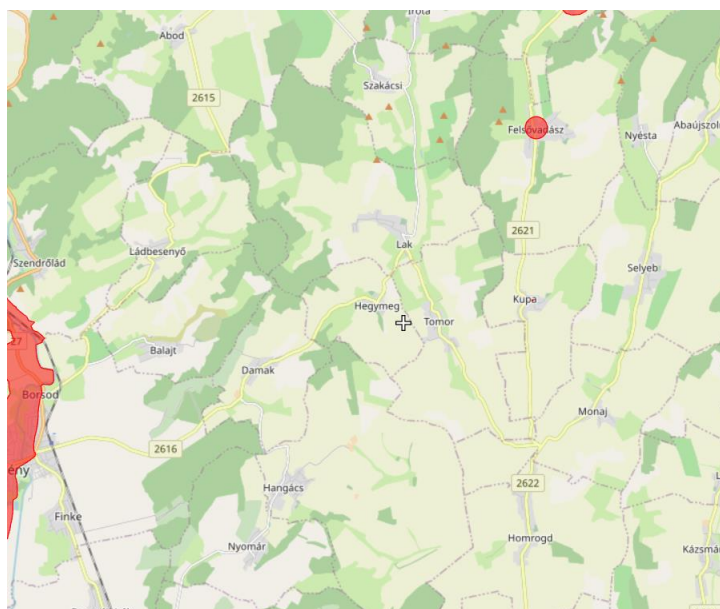
Hegymeg és Tomor közigazgatási területe –a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint, - **Érzékeny** terület.

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.* – érzékenységi kategóriában helyezkedik el.



56. ábra A terület érzékenységi besorolása

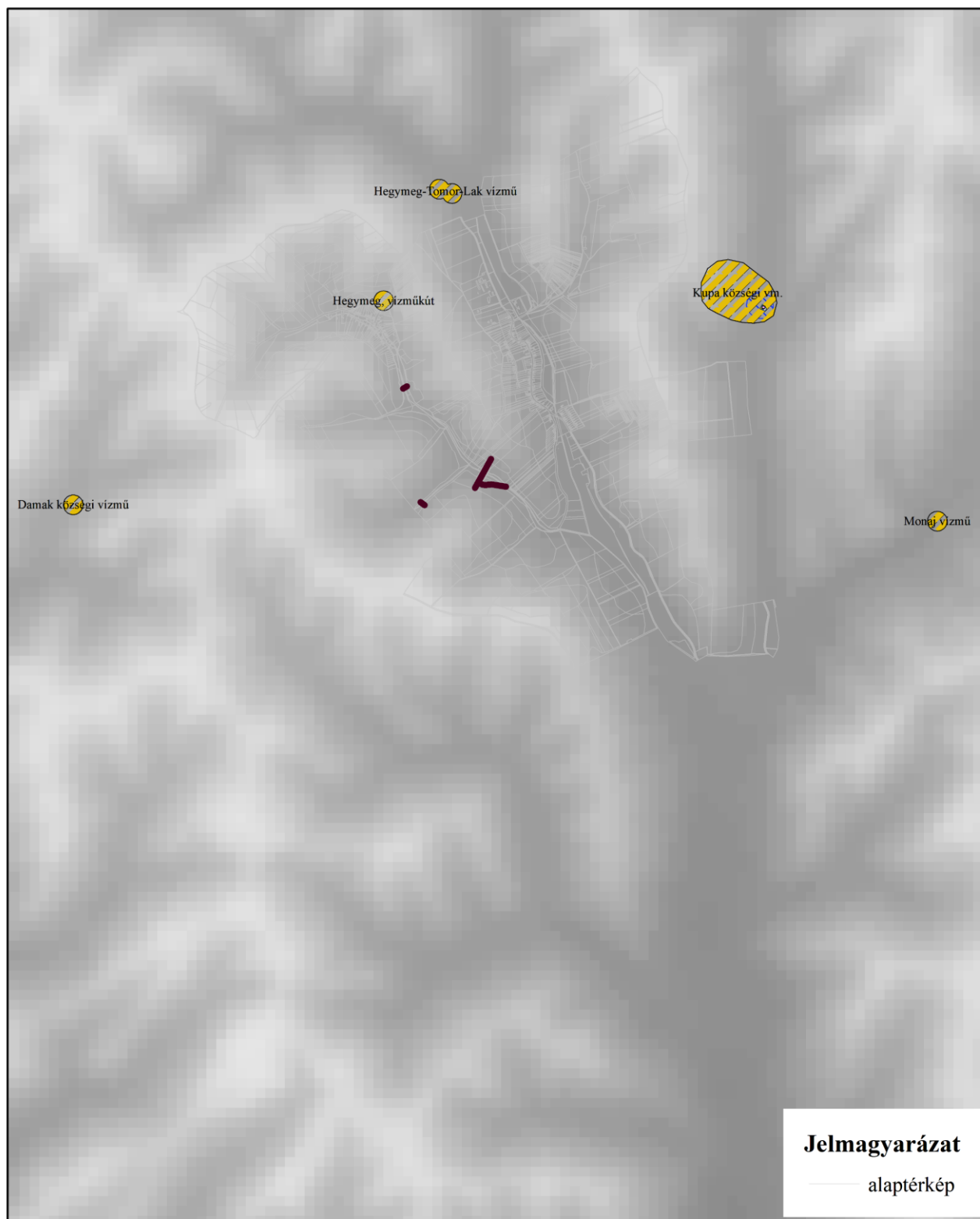
A beavatkozási terület vízbázis védőterület szélén helyezkedik el.



57. ábra Vízbázis védőterületek a térségben (Forrás: OKIR)

Vízbázis VOR kódja	Vízbázis kódja	Víztest kód	Vízbázis sérülékeny-e?	Település	Vízbázis név	Vízbázis típuskódja
AOK716	-	h.2.8	nem	Hegymeg	Hegymeg, vízműkút	R Q1 Iv6

107. táblázat Legközelebbi vízbázis védőterület



1:60 000

Meters

0 350 700 1 400 2 100



Előzetes vizsgálat

Terv megnevezése: Hegymegi tározó építése

Engedélyes: Országos Vízügyi Főigazgatóság

Rajz megnevezése: Vízbázis védőterületek



58. ábra Vízbázisok

5.4.3.2. A felszín alatti víztest minősége

Vizsgáló laboratórium: HL-LAB Környezetvédelmi és Talajvizsgáló Laboratórium

Akkreditáció száma: NAT-1-1776/2019.

Vizsgálat időpontja: 2021.10.02.

Vizsgálati paraméterek	„B” szennyezettségi határérték	1
pH	6,5-9,0	7,57
Fajlagos elektromos vezetőképesség 25°C-on	2500	981
Összes oldott só (összes kation + anion, számított)	-	826
Összetett lúgosság (fenolftalein)	-	8,88
Szóda	-	12,3
Szódaegyenérték	-	0,12
Keménység (összes)	-	242
Kémiai oxigénigény, kromátos	-	<30
Foszfor	-	0,046
Na %	-	18,04
Mg %	-	44,32
SAR	-	0,92
Kalcium	-	96,5
Magnézium	-	46,6
Nátrium	200	44,2
Kálium	-	3,52
Vas	-	3,69
Mangán	-	1,50
Ammónium	0,5	0,19
Hidrogén-karbonát	-	542
Klorid	250	35
Nitrát	50	2,0
Ortofoszfát	0,5	<0,05
Szulfát	250	51

108. táblázat Általános vízkémiai vizsgálatok:

Vizsgálati paraméterek	Határérték	1.
Arzén [mg/dm ³]	0,010	0,005
Kadmium [mg/dm ³]	0,005	<0,001
Kobalt [mg/dm ³]	0,020	<0,002
Króm [mg/dm ³]	0,050	<0,01
Réz [mg/dm ³]	0,200	0,02
Molibdén [mg/dm ³]	0,020	0,01
Nikkel [mg/dm ³]	0,020	0,008
Ólom [mg/dm ³]	0,010	0,01
Szelén [µg/dm ³]	0,010	<0,02
Cink [mg/dm ³]	0,200	0,020
Higany [µg/dm ³]	1	<0,05

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

Vizsgálati paraméterek	M.e.	1.
VPH (C5-C12)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	<10
EPH (C10-C40)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	<10
Összes alifás szénhidrogén (TPH C5-C40)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	<10

110. 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^2 felületű elektród közti oldatra vonatkoztatnak 1 cm elektródtávolság mellett. A fajlagos vezetőképesség egysége az 1 cm -re vonatkoztatott elektromos vezetés ($\mu\text{S}/\text{cm}$ = 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 szerves nitrogén megkötése baktériumok és kéalgák által), az ammonifikációból, a nitrifikációból és denitrifikációból álló körfolyamat. Az ammonifikáció során a szerves anyag ammóniává alakul. A vizek ammónia tartalma tehát a szerves anyag biológiai lebomlását jelzi és így a szerves szennyezések legfontosabb mutatója. Az ammónia, ha elegendő mennyiségű oxigén áll a rendelkezésre, mindig oxidálódik nitritté (NO_2^-) és nitráttá (NO_3^-). Az oxidációt a majdnem minden vízben megtalálható *Nitrobakter* és *Nitrosomonas* végzi. A denitrifikáció során anaerob körülmények között a nitritet és a nitrátot oxigénforrásként használva baktériumok a nitrátot nitritté, majd nitrogénné redukálják. A keletkezett nitrogéngáz eltávozik a levegőbe. A nitrogénformák egymáshoz viszonyított aránya igen fontos mutatóegyüttes a vízminőség meghatározásakor. A vizekben legfeljebb csak kis mennyiségben szoktak előfordulni, jó fokmérői a felszín közeli talajvizek szerves eredetű friss szennyeződésének, amikor még a patogén baktériumok is életben lehetnek. Ezért a felszín közeli talajvízben észlelt ammónia mindig arra enged következtetni, hogy a felszín alatti vizet valamilyen antropogén tevékenység szennyezte be. Az ammónia néha szerves eredetű is lehet. Ilyenkor nitrátokból és nitritekből kénhidrogénnel, kétvegyértékű vassal, humusztartalmú organikus anyagokkal (stb.) való redukció eredményeképpen keletkezik.

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

A szulfát-ion főleg üledékes kőzetek oldódás útján kerül a vízbe. A szulfát-ionok a fém-szulfidok és a természetes kén oxidációjának eredményeképpen keletkezhetnek a vízben, de belekerülhetnek ipari és háztartási szennyvizek útján is. A szulfátió tekintetében szennyezettség nem volt tapasztalható.

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

5.4.3.3. Vízüvédelemmel összefüggő hatások becslése

5.4.3.3.1. Felszíni vizekre kifejtett hatások vizsgálata

A létesítmény megvalósulását követően az emberi igények kielégítését szolgáló beavatkozás történik a felszíni vizek állapotában, mely szerint a hosszirányú mozgást akadályozó, keresztirányú elzárást okozó völgyzárógátak nagyobb vízmélységet és lassúbb vízmozgást, állóvizet okoznak, de egyben lehetővé teszik a vízkivételt, vízkormányzást vagyis az árvízvédelmi intézkedések alkalmazhatóságát.

A völgyzárógátas tározók, céljukból és üzemeltetésükből adódóan gyakran teljes egészében visszatartják a tápláló vízfolyáson érkező vizeket, így az alvízi szakaszra kisvízi időszakban nem jut elegendő víz. A tározás vízjárást módosító hatása a dombvidéki kis és közepes vízfolyások többségénél okoz problémát. Ugyanakkor problémát jelent, hogy a vízkészlet megőrzése, tartalékolása érdekében alig történik vízvisszatartás Magyarországon.

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.

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 Gödrei-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 vettek figyelembe, mind a tározó nélküli, mind a tározó működése estében.**

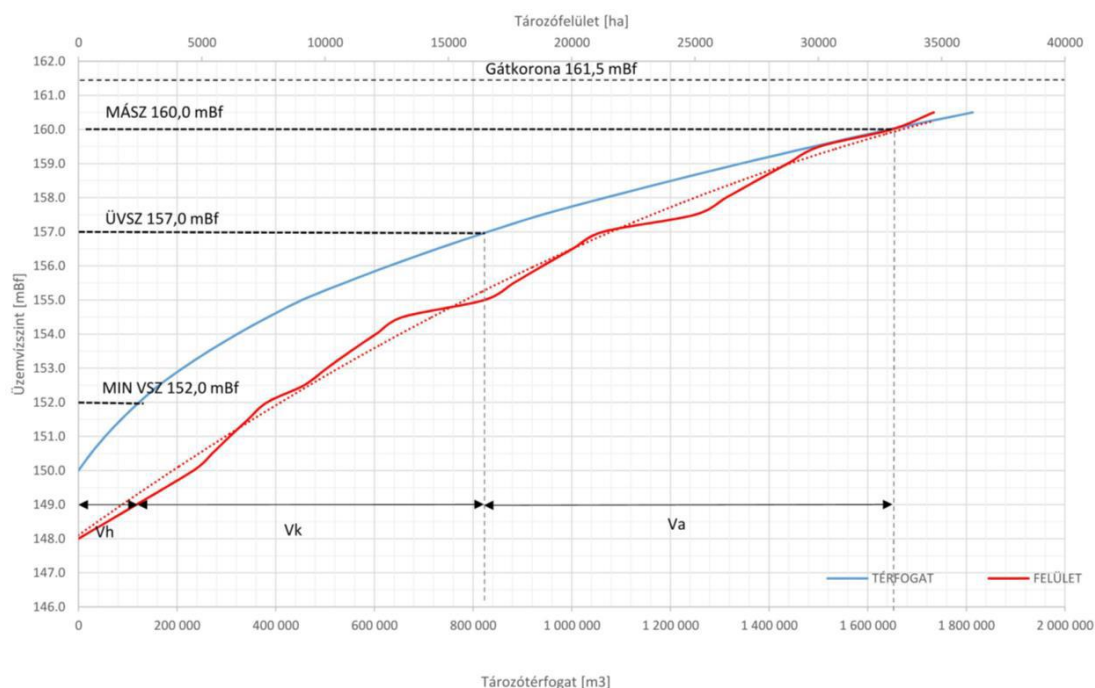
$$NQ_{1\%} = 12,4 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (tározó nélkül)}$$

$$NQ_{1\%} = 0,16 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (tározóval)}$$

A betározódó árhullámtömeg feletti vízhozamok levezetésére árapasztó műtárgyat terveztek.

Az árapasztó műtárgyat ettől eltérően az MI-10 480/3:1988 alapján a Hegymegi-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.

Fejlesztéssel keletkező, öntözésre felhasználható vízkészlet



59. ábra Tározótérfogati- és felszíni görbe

A tározó teljes térfogata árvízi túlduzzasztási szinten	~1 650 000 m ³ .
Ebből a tározóban 30 év alatt várható hordalék lerakódás	~90 000 m ³
A teljes térfogathból az árvízcsúcs-csökkentésre fenntartott térfogata	~820 000 m ³ (Va)
A vízhasznosításra felhasználható tározó térfogat	~830 000 m ³ (Vk)
A fejlesztés eredményeként keletkező, öntözésre felhasználható becsült vízkészlet:	~8300 000 m ³ (Vk)
A fejlesztéssel öntözhetővé vált terület nagysága:	670 ha

A tározó megléte folyamatosan rendelkezésre álló tartalékot eredményezne az öntözési rendszerben.

A tározó feltöltésével az esetleges árvíz-védekezési időszakokban is a termelők rendelkezésére lehet bocsátani az előzetesen betározott vízkészletet.

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.

A beruházás eredményeként az öntöző víz kormányzása az öntözendő területekre gyorsabbá válik.

Az éghajlatváltozás korában vízgazdálkodási szempontból a mezőgazdaság helyzete kettős: a klimatikus viszonyok megváltozása miatt egyre fokozottabb vízkivételre szorul, miközben gazdasági és környezetvédelmi szempontból egyre inkább a fenntartható, átgondolt és legális vízhasználatot lehetővé tevő technológiákra lenne szüksége. Világviszonylatban a mezőgazdaság felel ugyanis az éves vízhasználat közel 70 százalékáért, jelentős hatást gyakorolva ezzel az édesvízkészletek minőségére és rendelkezésre állására. Emellett azonban a megfelelő öntözési technológiák és infrastruktúrák fejlesztésével jelentős szerepet játszik és játszhat egyes vízkészletek felhalmozásában, megtartásában, célszerű felhasználásában és minőségi javításában is.

Öntözött területeinek arányát tekintve Magyarország jelentősen elmarad az európai uniós átlagtól (~6%). 2016-ban a mezőgazdasági összterületnek 1,9%-át – vagyis 103 000 hektárt – öntözték. Az öntözhető területek kapacitás-kihasználtsága is alacsony.

Magyarország vízgazdálkodási stratégiája (Kvassay Jenő Terv, 2017, KJT) kiemeli, hogy a klímaváltozás egyes negatív hatásai – úgy-mint az aszályos időszakok, valamint a csapadék intenzitása és hektikus időbeli eloszlása – egyre erőteljesebben jelentkeznek térségünk-ben. Az alföldi régió rendkívül kitett az aszály okozta veszélyeknek. Egy különösen vízhiányos időszak több száz milliárd forint bevétel-kiesést okozhat a magyar nemzetgazdaságban. A károk kompenzálására vagy megelőzésére az öntözésfejlesztés nagy lehetőséget jelent.

Az Agrárgazdasági Kutató Intézet kapcsolódó elemzése kiemelte, hogy az öntözőkapacitás fejlesztésével a felszíni vizekből további 800 ezer hektárnyi területet lehetne bevonni az öntözésbe. (www.parlament.hu/infoszolg)

„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 tényezőkét. 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, amelyek minden résztvevője partner és nem ellenérdekel a tározásban.

Mérlegelni szükséges a különböző célok teljesítésének nemzetgazdasági következményeit is. A helyes mezőgazdasági-gyakorlat kötelező elemei közé kell beemelni az alapvető vízgazdálkodási követelményeket (pl. mélylazítás, mélyszántás, drénező növények stb.).

A tározás ugyanakkor hazánkban a fenntartható vízgazdálkodás hosszú távú tervezésének is egyik meghatározó eleme, mert az éghajlatváltozás potenciális hatásainak kezelésére sem az árvizek, sem az aszályok esetében nincs hatékonyabb módszerünk. (Forrás: Súlypontok a hazai vízgazdálkodás fejlesztésében - Vízügyi Tudományos Tanács Stratégiai Munkabizottsága)

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

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

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

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

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

Magyarország területén a felszíni víz csak korlátozottan áll rendelkezésre, ezért az öntözőtelepek vízbázisát döntően a felszín alatti víz jelenti. Mezőgazdasági célú vízkivétel miatt a sekély porózus és a porózus felszín alatti víztesteket jelenleg jelentősen terheltek, az engedélyezett vízkivételeknél valószínűleg jóval nagyobb számúak az engedély nélküliek. Általánosságban a vízhasználataink pazarlóak, a rendelkezésre álló technikától elmaradnak. A berendezések, létesítmények jellemzően leromlott állapotúak. A tervezett beruházás ezt az állapotot tervezi korrigálni.

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

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

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

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

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=2ahUKEwi2qrynUfzAhUn4YUKHX_DB9gQFnoECAGQAQ&url=http%3A%2F%2Fvpf.vizugy.hu%2Freg%2Fovf%2Fdoc%2F11.Tarozas_A1.pdf&usg=AOvVaw0IfRm8lQwlH1XH3PSeSd5D

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, kiszolgáltatót

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 gyepturkókat 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 (zsiliptáblák, 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 aknáknak, 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 vagyónvédelméről.
- A tározók üzemelése szorosan illeszkedik az adott terület vízgazdálkodásához. Annak érdekében, hogy a rendszerszemléletű vízgazdálkodás érdekei, az élet- és vagyónbiztonság, 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 bekövetkezésekor 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.

5.4.3.3.2. Felszín alatti vizet érő hatások

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

Technológiai szennyvíz nem keletkezik.

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

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.

Jelen állapotban terepen lefolyó és a dombokon beszivárgó víz nagyrésze még a domboldalak alsó részén felszínre jut, elpárolog, vagy a Gödrei 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 evapotranszspiráció játssza a fő szerepet, és a felszíni víztesten keresztül történő elfolyás.

A tározók létesítésével nagyobb mérvű víz visszatartás 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.

Természetes viszonyok között a Gödrei vízfolyás közelében elhelyezkedő területek talajvízszintjét a beszivárgáson kívül a vízfolyás vízállása is befolyásolja. A Gödrei vízfolyás a vízjárásától függően, különböző módon és mértékben hat a talajvízre. Kisvíz idején a Gödrei 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 víz visszatartás a talajvízszintben növekedést eredményez.

A tervezés jelen fázisában nem áll rendelkezésre részletes felszín alatti vízre kidolgozott szimulációs modell, de a talajvíz helyzetéből adódóan a tapasztalataink szerint várhatóan nem eredményez a kisebb ideig tartó víz visszatartás talajvízszint emelkedést a vizsgált területen.

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 igénybevételeivel nem jár, a felszín alatti vízbe szennyezőanyag közvetlen vagy közvetett bevezetése nem történik.

5.4.3.3.3. 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	0,8	0,8	5,0E-08	0,07
sovány agyag	0,8	3,0	2,2	5,0E-09	0,05
közepes agyag	3,0	6,0	3,0	2,0E-09	0,04

111. 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 feltárásra. A vizsgált területen a vízszint 5 m mélységben helyezkedik el átlagosan. A vízadó fedőrétegének szivárgási tényezője $1 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^{-10}$ m/s. Ilyen fedőréteg esetében a felszínre kijutatott esetleges szennyező anyag csak nagyon hosszú idő alatt eléri a talajvizadó 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	3. réteg - talajvíz
szivárgási tényező (k_1)	m/s	5,0E-08	5,0E-09	2,0E-09
effektív porozitás (n_e^*)	-	0,07	0,05	0,04
effektív sebesség (v_{eff})	m/d	6,52E-02	8,92E-03	4,04E-03
Retardáció (R)	ml/g	1	1	1
tényleges sebesség ($v_{tény}$)	m/d	3,26E-02	4,46E-03	2,02E-03
Réteg vastagsága (L)	m	0,80	2,20	2,10
dinamikus diszperzivitás (a_L)	m	1,26E-02	5,53E-02	5,17E-02
eltelt idő (t)	d	12,27	246,53	519,20
diffúziós koefficiens (D)	m ² /s	5,27E-09	5,27E-09	5,27E-09
effektív diffúziós koefficiens (D^*)	m ² /s	4,4E-10	1,2E-10	1,1E-10
longitudinális diszperziós koefficiens (D_L)	m ² /s	8,2E-04	4,9E-04	2,1E-04
$T_{elérés}$	nap	12,27	246,5	519,2
	Σ_{nap}	12,27	258,8	778,0
	$\Sigma_{év}$	0,03	0,7	2,1

112. 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 ($c_0 - c_x$)	µg/l	100000,0	100000,0	1584,1
szivárgási tényező (k_1)	m/s	5,0E-08	5,0E-09	2,0E-09
effektív porozitás (n_e^*)		0,07	0,05	0,04
effektív sebesség (v_{eff})	m/d	6,52E-02	8,92E-03	4,04E-03
Retardáció (R)	ml/g	3,0	3,0	3,0
tényleges sebesség ($v_{tény}$)	m/d	1,63E-02	2,23E-03	1,01E-03
Réteg vastagsága (L)	m	0,80	2,20	2,10
dinamikus diszperzivitás (a_L)	m	1,26E-02	5,53E-02	5,17E-02
eltelt idő (t)	d	365,00	365,00	365,00
diffúziós koefficiens (D)	m ² /s	9,31E-09	9,31E-09	9,31E-09
effektív diffúziós koefficiens (D^*)	m ² /s	7,7E-10	2,0E-10	1,9E-10
longitudinális diszperziós koefficiens (D_L)	m ² /s	8,2E-04	4,9E-04	2,1E-04
A talajoldatban, ill. talajvízben kialakuló szennyezőanyag koncentráció (c_1)	µg/l	100000	1584,1	0,0

113. táblázat Provizórikus olaj szennyezés terjedésének számítása

Számításaink alapján látható, hogy a területet a felszínen érő esetleges szennyezés, hogy a talajvizet elérje, ~8,5 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.

Az üzemelés fázisában a tervezett tározó által eredményezett állandó vízborítás a talajvízszint emelkedését eredményezheti az állandó vízborítással érintett területen.

5.4.3.4. VGT2 intézkedései

Hidromorfológiai intézkedések

A hidromorfológiai intézkedések célja a vízfolyások és állóvizek hidrológiai és morfológiai viszonyaiban bekövetkezett olyan mértékű változások megszüntetése, mérséklése, amelyek akadályozzák a víztest jó ökológiai állapotának, illetve jó ökológiai potenciáljának elérését.

- 8.2.4.1 A hosszirányú átjárhatóság helyreállítása, a duzzasztás és a vízszint-szabályozás hatásának csökkentése

A vándorló élőlények számára a keresztirányú műtárgyak (völgyzárógátak, duzzasztóművek, zsilipek, átereszek, fenéklépcsők, fenékgátak) valamint a hozzájuk kapcsolódó vízszintkülönbség fizikai, a sebességnövekedés vagy a duzzasztott tér pedig hidraulikai akadályt jelent. Az átjárhatóság lefelé és felfelé egyaránt sérül, és így, ha a műtárgy nem szüntethető meg, a jó ökológiai állapot nagy valószínűséggel nem érhető el. A kézenfekvő intézkedés a műtárgy bontása, átépítése lenne (6.6 intézkedés), de erre általában csak akkor kerülhet sor, ha funkcióját elveszítette. Ha a létesítmény fennmarad, akkor az átjárhatóságot javító hatásmérséklő intézkedések következhetnek (5.1.1 intézkedés).

A vízjárás változását közvetve befolyásoló megalapozó intézkedések

- 7.3.1 Völgyzárógátas tározókból történő vízleeresztés szabályozása

Az intézkedés a tározó üzemeltetésének felülvizsgálatát és az ökológiai szükséglet szerinti módosítását jelenti, ebben az esetben az alvízi víztest ökológiai igényei alapján. Kedvező esetben a tározó funkciójának jelentős korlátozása nélkül lehetséges az alvízi vízjárás szimulációja (a természetestől nem jelentősen eltérő vízhozam tartósság biztosítása), de az ökológiai kisvíz leeresztése minimum követelménynek tekinthető. (Kapcsolódó intézkedés: 5.1.2 Vízszintszabályozás felülvizsgálata.) 22 víztestre tervezett intézkedés, ahol halastavak vannak.

5.4.3.5. Víz Keretirányelv 4. cikk (7) bekezdés szerinti vizsgálat szükségessége

Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv – 2015. 7-2 melléklet: Útmutató a VKI 4.7 cikk az alábbiakat mondja ki:

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

A 4. cikk 7-es cikkely két félé 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 fejlesztés nem érint a Víz Keretirányelv elvárásai alapján kijelölt víztestet, így VKI szerinti vizsgálat nem szükséges.

6. A VIZEK ÁLLAPOTROMLÁSÁT OKOZÓ – KEDVEZŐTLEN KÖRNYEZETI HATÁSOK CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN JAVASOLT INTÉZKEDÉSEK

A vizek állapotromlása a tervezett vízhasználatokból eredően számításaink alapján nem feltételezhető.

A tevékenység során a Hegymegi-patak medrében beavatkozás nem történik, csak a töltésépítés által várható hatás a felszíni víztestre.

A területről a felszíni víztestbe szennyvíz, ill. használt víz bevezetését szintén nem tervezik.

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

Tekintve, hogy a beavatkozások felszíni víztest közelében történnek a víztestek védelme érdekében a munkafolyamatokat a lehető legnagyobb körültekintéssel kell elvégezni.

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

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

A talajvízre kerülő olajat felitató paplanokkal azonnal el kell távolítani.

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

7. AZ 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 tényezők közül származó kitettséget. Az értékelést legalább az elmúlt harminc évre vonatkozó, és a klímamodellekből származtatható, illetve a jövőbeli, legalább harminc évre előre jelzett adatokkal kell alátámasztani.

Amennyiben az érzékenység-elemzés és a kitettség értékelése az egyes éghajlati tényezők változásával kapcsolatban lehetséges hatásokat tár fel, azokat elemezni kell. Így tehát a hatáselemzéshez tartozóan kockázatértékelést kell végezni és ennek eredménye alapján be kell mutatni a lehetséges jövőbeli kockázatok mértékét is.

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

7.1. AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÁLTAL BEFOLYÁSOLT PROJEKT AZONOSÍTÁSA

Az éghajlatváltozás valamilyen módon minden tevékenységet, beruházást érint. A felmelegedés növekvő üteme és nagyságrendje, továbbá az éghajlati rendszerben tapasztalt más változások növelik a súlyos, átfogó és esetenként visszafordíthatatlan káros hatások kockázatát. Az éghajlatváltozás befolyásolni fogja a környezeti és társadalmi rendszereket, melyek körülveszik a fizikai eszközöket és infrastruktúrákat, és azok kölcsönhatását ezekkel a rendszerekkel.

Annak érdekében, hogy meghatározzuk, hogy egy adott projekt milyen mértékben befolyásolt az éghajlat által, a következő táblázatban szereplő ellenőrző listát alkalmazhatjuk.

Amennyiben a projekt adaptációs projekt, vagyis fő célja a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás elősegítése, szükségesek további vizsgálatok a beruházásra vonatkozóan a következő táblázatban 1-9. kérdésekre adott válaszoktól függetlenül.

Ha nem adaptációs projektről van szó, a következő 1. kérdésre a válasz „igen”, és emellett a 2–9. kérdések bármelyikére „igen”-a válasz, a végrehajtandó projekt az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt, ezért a projekt sérülékenységi elemzésének elvégzése és a projekt klímabiztossá tétele az adaptációs útmutatóban foglaltak szerint javasolt! Ha a következő táblázat minden kérdésre „nem” a válasz, akkor további elemzésre nincs szükség.

0.	A projekt megvalósításának célja az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás? A Hegymegi-patak és Tomori-Vadász-patak mentén és vízgyűjtő területén nem csak az aszályos időszakok jelentenek gondot, hanem a többször előforduló villámárvizek is. A tervezett beruházás célja a Hegymegi-patak árvízi biztonságának növelése, valamint a térség az éghajlatváltozás okozta vízgazdálkodási problémáinak megoldása, a térség jóminőségű, öntözési és ökológiai célú vízzel történő ellátásával, illetve rekreációs és természetvédelmi célú víztér létrehozásával.	<u>igen</u> /nem
1.	Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év? A tervezett beruházás hosszútávra kívánja megoldani a vízfolyáson jelentkező vízgazdálkodási problémákat.	<u>igen</u> /nem
2.	A projekt megvalósításának helyszíne, illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e? Az éghajlatváltozás több módon befolyásolja a fizikai beruházások élettartamát, üzemeltetését, az általuk nyújtott szolgáltatások minőségét. Az éghajlatváltozás hatásainak következményei a fizikai beruházások tekintetében az alábbi kategóriákra bontható: - az éghajlatváltozás miatt a létesítményekben keletkező károk és rövidebb élettartam, pl. szerkezetet károsító árvíz, melyek a projekt megvalósítása után vagy megvalósítás közben jelentkezhetnek, - a beruházás által biztosított szolgáltatásban történő negatív változások az éghajlatváltozás hatására, pl. a tervezett víztározó kapacitáson felüli csapadékmennyiség hatására történő elöntés, - az éghajlatváltozás hatásai elleni védekezés miatt megnövekedett működési, illetve pótlólagos beruházási költségek, pl. állagfenntartás megnövekedett költségei, megnövekedett biztosítási költségek, - egyéb társadalmi költségek.	<u>igen</u> /nem
3.	A projekt létesítményeket és tevékenységeket negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához? Az átlaghőmérséklet növekedése, az aszályos és hóhullámos napok számának növekedése a Hegymegi-patak és a Vadász-patak vízgazdálkodási problémáit felerősíthetik, a párolgás növekedésével várhatóan kisebb lesz a lefolyás, alacsony vízállások gyakorisága nő, romolhat a vízminőség.	<u>igen</u> /nem
4.	A víz szerves része-e a projekt működtetésének, illetve szerves része-e a projekt által előállított termékeknek vagy szolgáltatásoknak? Ide tartoznak az árvíz, belvíz, esővízelvezetés, ivóvíz és csatornavíz hálózatok, hűtővíz stb. és ezekhez kapcsolódó infrastruktúra, valamint az ezekről függő termékek és szolgáltatások. Amennyiben a víznek jelentős szerepe van a projekt üzemeltetésében (pl. hűtővíz egy termelési eljárás során), illetve része a terméknek (pl. italok gyártása) vagy a szolgáltatásnak (pl. vízparti turizmus) úgy a projektet befolyásolhatja az éghajlatváltozás. A tervezett beruházás fő célja a fenntartható és kiegyensúlyozott vízkészletgazdálkodás megvalósítása a dombvidéki tározó létesítésével. A tervezett vízviasszatartás lehetővé teszi az érkező vizek tározását vízhasznosítási célokra, valamint a károsan nagy vízmennyiség késleltetett, biztonságos levezetését.	<u>igen</u> /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/ <u>nem</u>
6.	A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függenek-e más közbeső termékektől vagy szolgáltatásoktól, amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatja éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus stb.) A projekt keretein belül nem állítanak elő terméket és szolgáltatásokat, így nem releváns.	igen/ <u>nem</u>
7.	A projekt szállítási útvonalai különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások stb.)? Nem releváns.	igen/ <u>nem</u>
8.	A projekt üzemeltetéséhez szükséges munkaerő különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek (pl. nem légkondicionált, illetve rosszul szellőző épületekben, vagy kint dolgozik)? Nem releváns.	igen/ <u>nem</u>
9.	A projekt termékei és szolgáltatásai iránti keresletet befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése stb.) Nem releváns.	igen/ <u>nem</u>

114. 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!

7.2. 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

115. táblázat A klímakockázat csökkentési eszköztár 8 modulja

Előzetes elemzés: egy kvalitatív elemzés, mely eredményeképpen meghatározásra kerül, hogy a projekt érzékenysége, kitettsége, sérülékenysége és az éghajlatváltozás által okozott kockázat szintje alacsony, közepes vagy magas. Jellemzően a stratégiaalkotás fázisában készül.

Részletes elemzés: nem kvalitatív, hanem kvantitatív megközelítést igényel, az érzékenység, kitettség, sérülékenység és kockázat részletes módszertan alapján kerül felmérésre, pl. számításokon, modellezésen alapul. Jellemzően a részletes tervezéssel párhuzamosan készül.

A nagyprojektek esetében a részletes vizsgálatot minden esetben javasolt elvégezni, míg az **egyéb projektek esetében az 1-4 modulok alkalmazása során elegendő egy kvalitatív vizsgálat elvégzése**, mely az előzetes vizsgálatok mélységével megegyezik.

A nagyprojektek esetében a 6. Modul szerinti költség-haszon elemzés kötelező, az egyéb projektek esetében e helyett egy egyszerűbb módszertan is alkalmazható a legjobb adaptációs intézkedés kiválasztásához.

7.3. 1. MODUL: A BERUHÁZÁS ÉRZÉKENYSÉGÉNEK ELEMZÉSE

Az érzékenység vizsgálat az éghajlatváltozás elsődleges és másodlagos hatásainak a beruházásra és az általa nyújtott szolgáltatásra, valamint a szolgáltatás inputjára és outputjára gyakorolt hatásának a feltárása.

A vizsgálat során beazonosítjuk azokat a tényezőket és éghajlati paramétereket, melyek hatással lehetnek az adott tevékenységre, beruházásra.

Első lépésben meg kell határozni a projekt potenciális érzékenységét az éghajlati paraméterek teljes skálájára (pl. eső, szél, hőmérséklet), valamint a másodlagos, éghajlattal összefüggő hatásokra (pl. árvíz, aszály). A projektek potenciális éghajlati veszélyekre való érzékenységét 6 tényező szerint lehet osztályozni.

A vizsgált időszakok hossza minimum 30 év, de fontos megvizsgálni a hosszabb időintervallumot is a ritkán bekövetkező szélsőséges természeti események miatt.

A 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 vízilétesítményekre is negatív hatással lehetnek.

Az átlaghőmérséklet növekedése, az aszályos és hóhullámos napok számának növekedése a vízilétesítmények 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, emellett a térség jóminőségű, ötözési és ökológiai célú vízzel történő ellátása, mezőgazdasági hasznosítás. A tervezett beruházás nem termelő tevékenység, így ez nem releváns. A projekt közvetve befolyásolja a mezőgazdasági termelést, hiszen a megvalósításával a mezőgazdasági termelékenység, a termékbiztonság, a termékminőség növekedése várható.

- 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 vízilétesítmények megépítésével a mezőgazdasági területek árvízi kárai csökkennek, valamint az aszályos időszakokban a víz mezőgazdasági hasznosítása által a mezőgazdasági termelékenység nőhet.

- 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 vízilétesítményeik ugyanúgy sérülékenyek az éghajlatváltozással szemben, mint a tárgyi projekt helyszíne.

Azon éghajlati tényezők, melyek vizsgálata releváns, azokra vonatkozóan szükséges végrehajtani az értékelést.

Az értékelés eredményeképpen beazonosítható, hogy melyek a legrelevánsabb éghajlati paraméterek a beruházás érzékenysége szempontjából. Ezek azok, amelyek tekintetében legalább egy dimenzió mentén 'magas' vagy 'közepes' minősítést kapott a projekt.

- Jelentős hatása lehet, vizsgálandó → magas
- A hatás kismértékű → közepes
- Nincs hatással → alacsony

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbelső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
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. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)	közepes	nem releváns	nem releváns	nem releváns	közepes	közepes
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 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 ≥ 1 mm, %)	magas	nem releváns	nem releváns	nem releváns	magas	magas
10. Átlagos napi csapadékos napok számának 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 ≥ 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 ≥ 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

116. táblázat Mátrix a projekt érzékenységeinek előzetes vizsgálatához

Releváns elemek:

1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése
2. Nyári napok számának növekedése (napi max. $> 25^{\circ}\text{C}$)
4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30^{\circ}\text{C}$)
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum $\geq 20^{\circ}\text{C}$)
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet
8. Éves csapadékmennyiség csökkenése
9. Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg $\geq 1\text{ mm}$, %)
10. Átlagos napi csapadékösszeg növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $< 1\text{ mm}$, nap)
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 1\text{ mm}$, nap)
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 20\text{ mm}$, nap)
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

7.4. 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 W/m^2 egységben adják meg. Az RCP forgatókönyvek két globális klímamodell, (az CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 és az ICHEC-EC-EARTH) alapján készültek, és figyelembe veszik a kibocsátás-csökkentési (mitigációs) törekvéseket. Részletesen megadják az aeroszol részecskék és az üvegházhatású gázok koncentrációjának lehetséges jövőbeli értékeit. A Szenárió-család négy reprezentatív (RCP2.6, RCP4.5, RCP6 és RCP8.5) tagját aszerint nevezték el, hogy az általuk leírt koncentrációnövekedés 2100-ra mekkora sugárzási kényszer változást (rendre 2,6, 4,5, 6 és 8,5 W/m^2 -t) jelent. Elemzésünk során az RCP4.5 és RCP8.5 Szenáriókat vesszük figyelembe, melyek Közép- és Kelet-Európát lefedő 10 km-es felbontású szimulációk.

Az RCP4.5-ös Szenárió egy 2065. évi tetőpontra teszi a primerenergia felhasználás és a népesség maximumát, ezután csökkenést vetít előre. A fosszilis energiahordozók szerepe továbbra is nagymértékű, további CO_2 emelkedést eredményezve. 2080-ra a szén árak növekedéséből kifolyólag stabilizálódik a kibocsátás, így az évszázad végére 4,5 W/m^2 sugárzási kényszer várható.

Az RCP8.5 forgatókönyv a legpesszimistább, az évszázad végére 8,5 W/m^2 -es sugárzási kényszert jelez előre. Nem szerepel benne az éghajlatváltozás mérséklésének faktora. Az üvegházhatású gázok koncentrációjának nagymértékű növekedését, folyamatosan növekedő globális népességet vetít előre, amelynek következménye a megnövekedett energiaigény és a fosszilis energiahordozók még nagyobb szerepe, ami az üvegházhatású gázok még nagyobb kibocsátásához vezet.

A vizsgált területen várható éghajlatváltozás jellemzésére az alábbi változók kerülnek bemutatásra.

- Hőmérséklet:
 1. Várható átlaghőmérséklet változás Magyarországon a 2021-2050 időszakra ($^{\circ}C$)
 2. Hőhullámos napok gyakoriságának és intenzitásának változása kistérségi szinten a 2021-2050 időszakra (%/év)
 3. A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra (napok száma)
- Csapadék és aszály:
 4. Az évszakos csapadékontenzitás várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra (mm/nap)
 5. Az éves csapadékmennyiség várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra (mm)
 6. Az évszakos csapadék várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra (mm)
 7. A módosított Pálfi-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 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága 2021-2050 időszakra
- Párolgás:
 10. A potenciális evapotranszpiráció várható változása a 2021–2050 időszakra (mm)
 11. A klimatikus vízmérleg várható változása a 2021–2050 időszakra (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/m²)

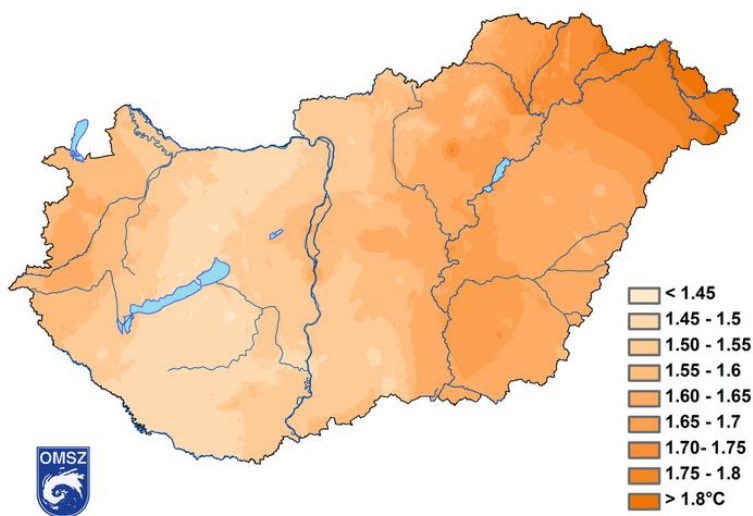
7.4.1. Hőmérséklet

7.4.1.1. 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/)



60. 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.

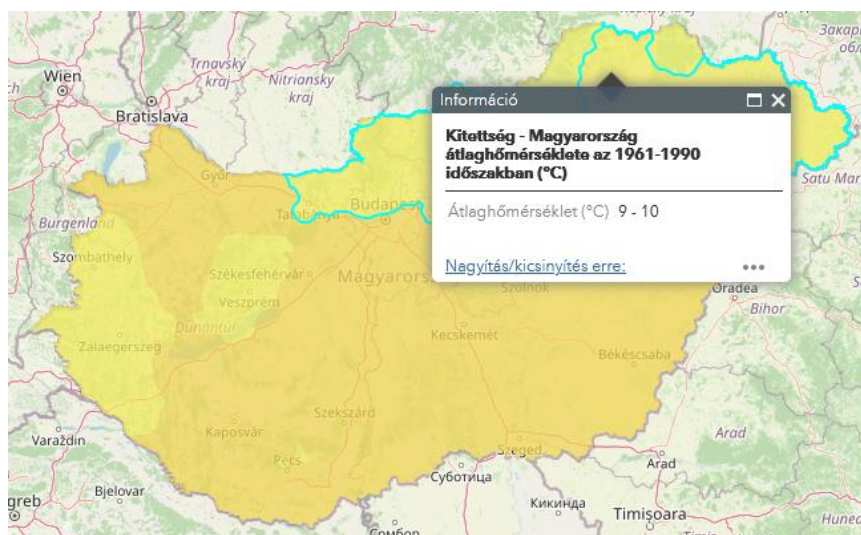
Az OMSZ éghajlati adatbázisa alapján készült, ellenőrzött, homogenizált adatokon végzett tendenciaelemzések szerint az 1901–2015 időszakban Magyarországon a nyarak melegedtek leginkább, 1,6 °C-kal. A tavaszok melegedése 1,3°C; legkisebb hőmérsékletnövekedést ősszel jeleznek a sorok (0,9 °C), míg a telek 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.

7.4.1.2. Éghajlati paraméter: Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése

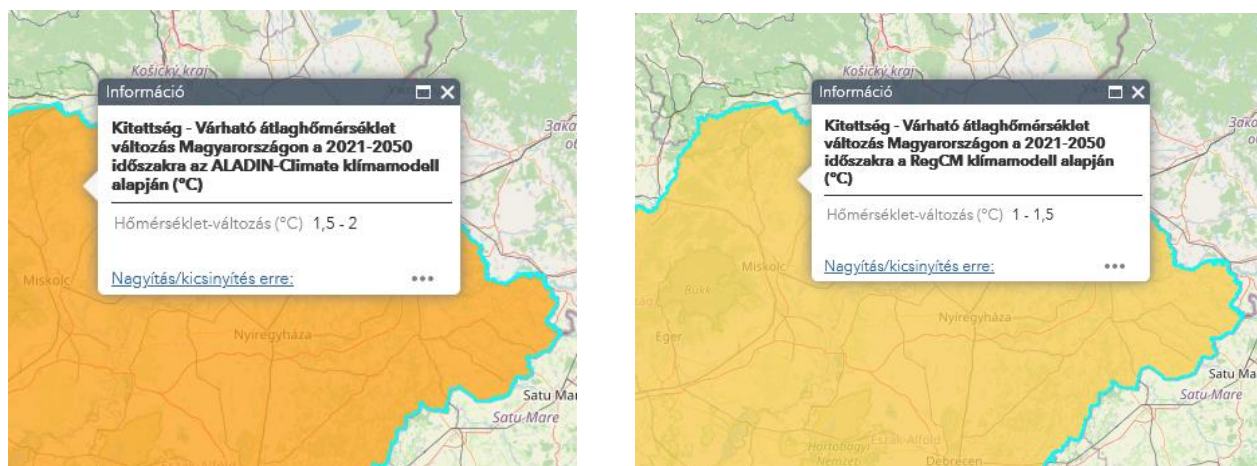
Kitett területek: Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföldön és a Dunántúli-dombság, valamint a nagyvárosok

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.



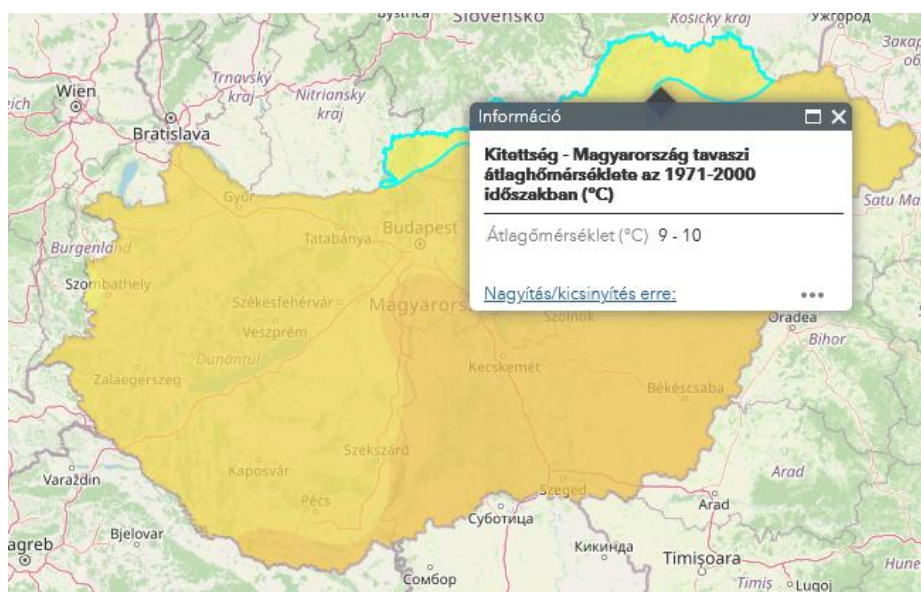
61. ábra Kitéttőség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1961-1990 időszakban (°C)

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.



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

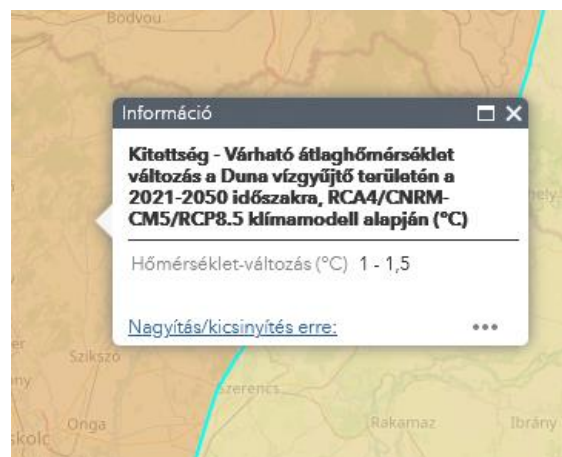
Magyarország átlaghőmérsékletét ábrázoló térkép szerint az 1971-2000 időszakban a térségben 10-11°C volt az átlaghőmérséklet. Az RCA4/CNRM-CM5 és RCA4/EC-EARTH klímamodellek az 1971-2000 referenciaidőszakhoz viszonyítanak.



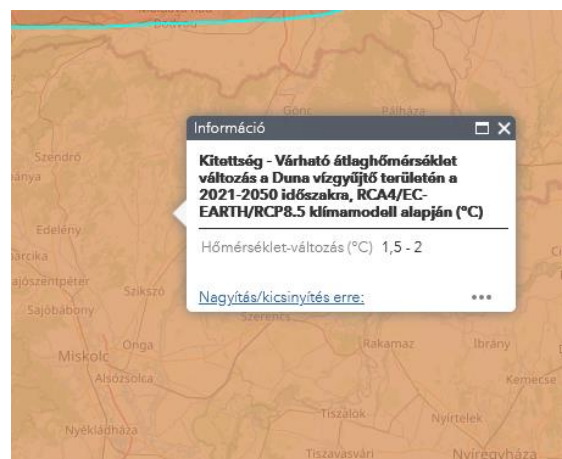
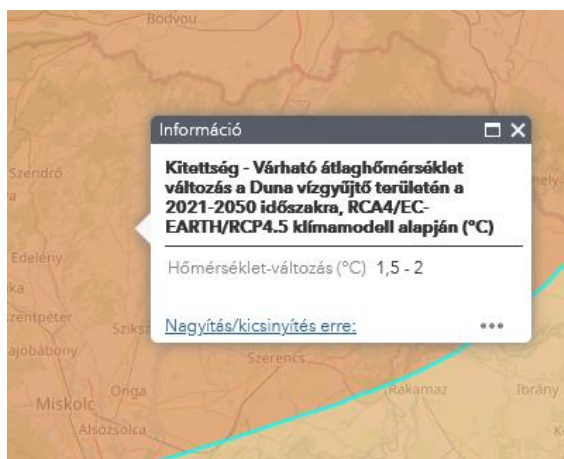
63. ábra Kitettség – Magyarország átlaghőmérséklete az 1971-2000 időszakban (°C)

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.



64. ábra Kitettség - Várható átlaghőmérséklet változás a Duna vízgyűjtő területén a 2021-2050 időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell alapján (°C)



65. ábra Kitettség - Várható átlaghőmérséklet változás a Duna vízgyűjtő területén a 2021-2050 időszakra az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell alapján (°C)

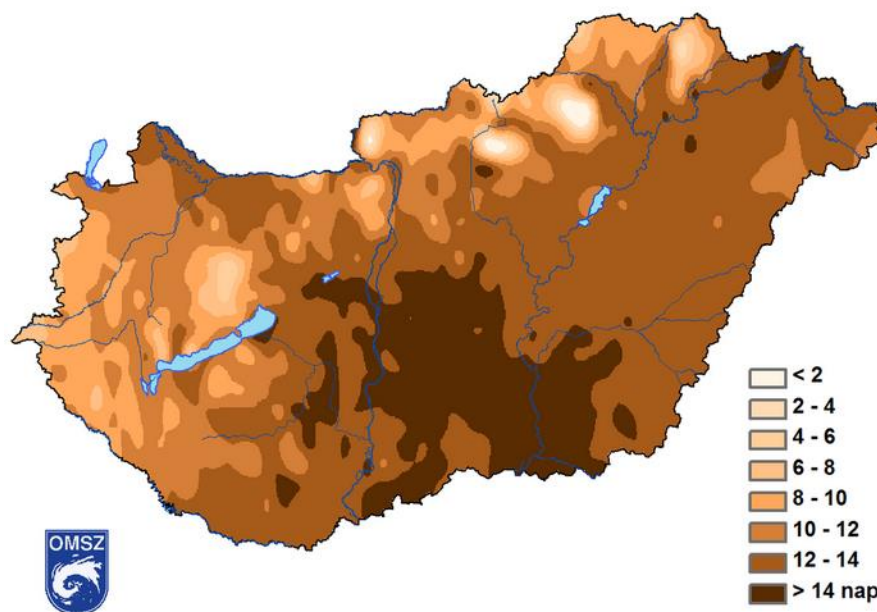
A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.1.3. 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.

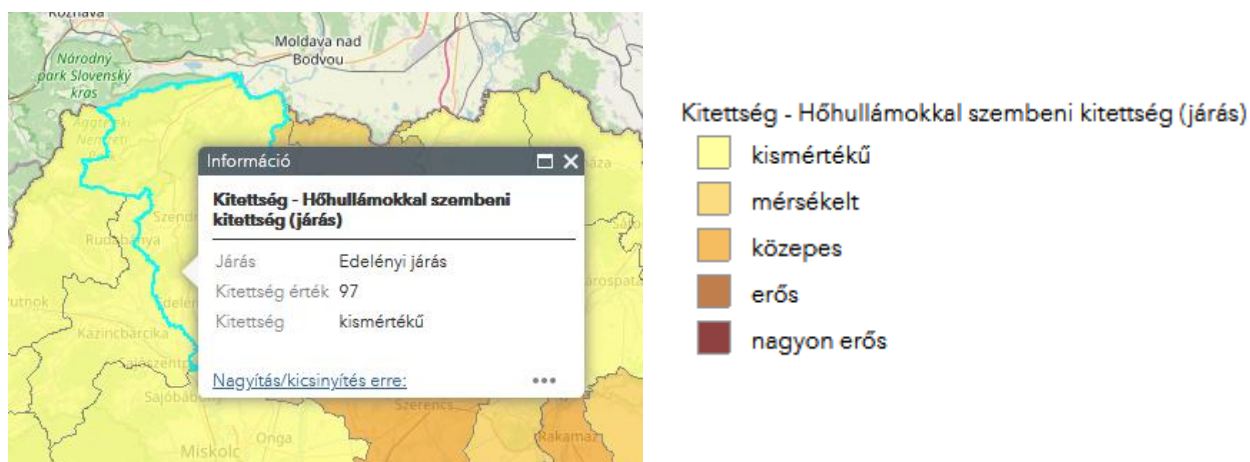
Hőhullám során a nappali hőmérséklet tartósan 30°C, az éjszakai 25°C felett marad, és ez magas páratartalommal párosul.

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

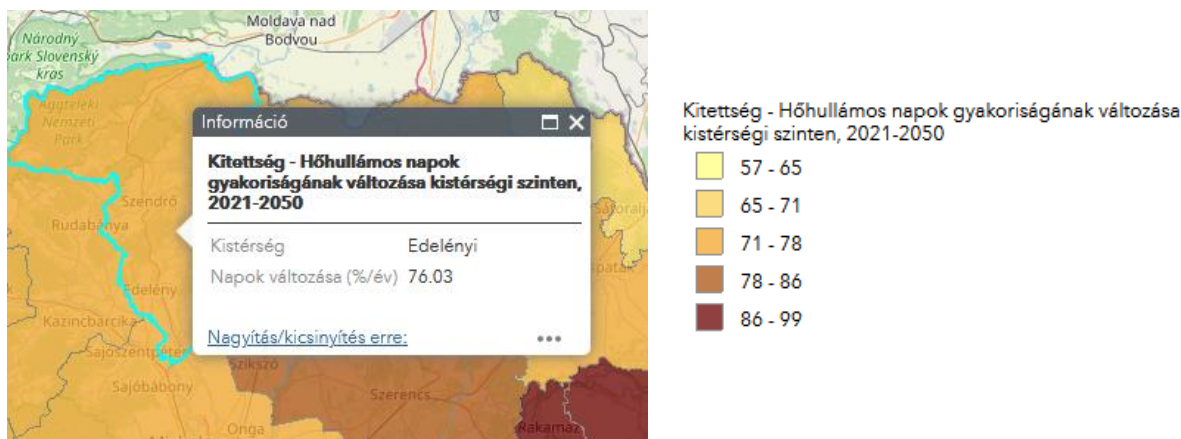


66. ábra Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet $> 25^{\circ}\text{C}$) az 1981-2016-os időszakban, rácsponti trendbecslés alapján

Az alábbi térkép a Hegymeget és Tomort is magába foglaló Edelényi 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 *kismértékű* kitettségű.



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



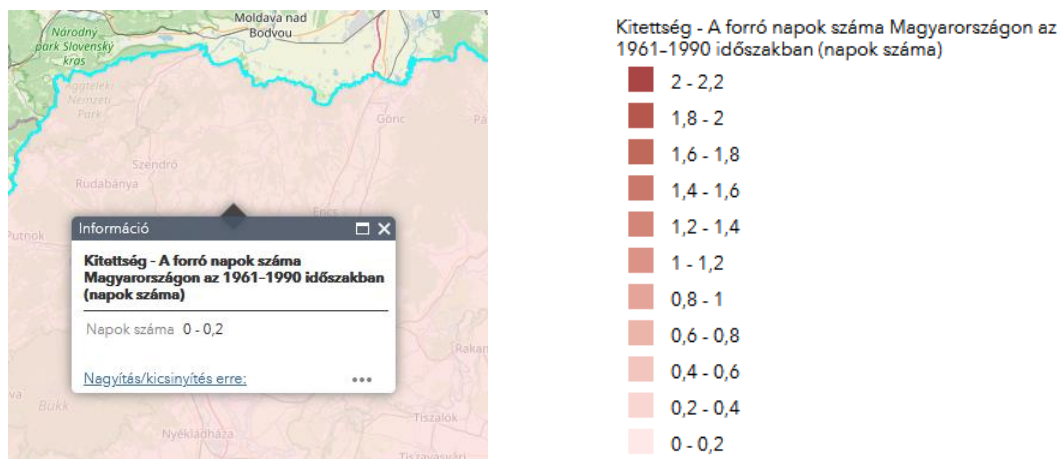
68. ábra Kitérség - Hőhullámos napok gyakoriságának változása kistérségi szinten, 2021-2050

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 76,03 %/év, mely jelentősnek ítéltető.

A kitérség minősítése: KÖZEPES

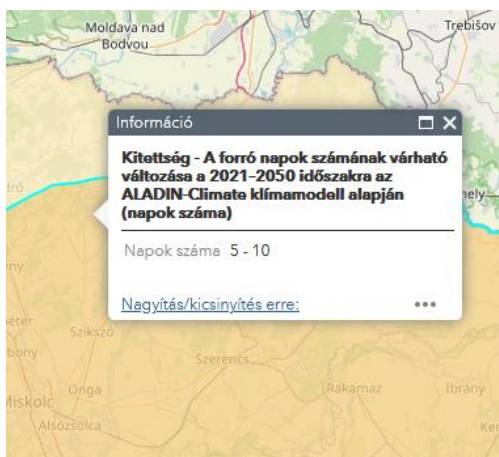
7.4.1.4. Éghajlati paraméter: A forró napok számának növekedése

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.



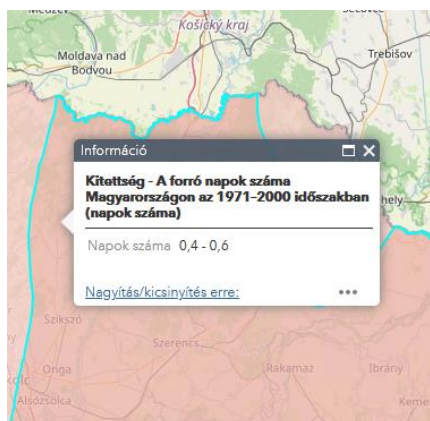
69. ábra A forró napok száma Magyarországon az 1961-1990 időszakban (napok száma)

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.

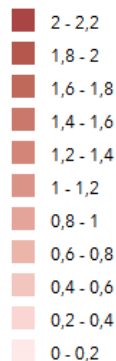


70. ábra Kitettség - A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate, RegCM klímamodellek alapján (napok száma)

A következő térkép a forró napok átlagos évi számának területi eloszlását ábrázolja Magyarországon, az 1971-2000 időszakra.

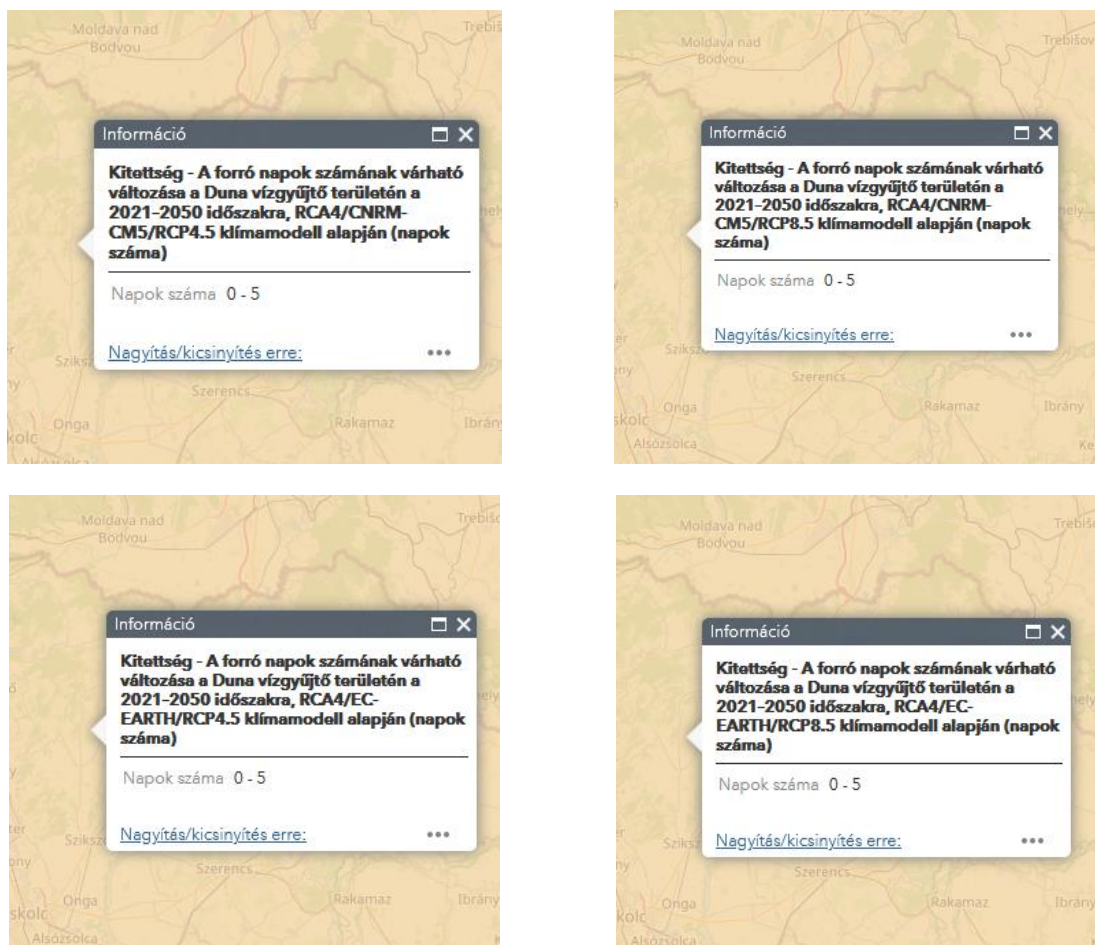


Kitettség - A forró napok száma Magyarországon az 1971-2000 időszakban (napok száma)



71. 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.



72. 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

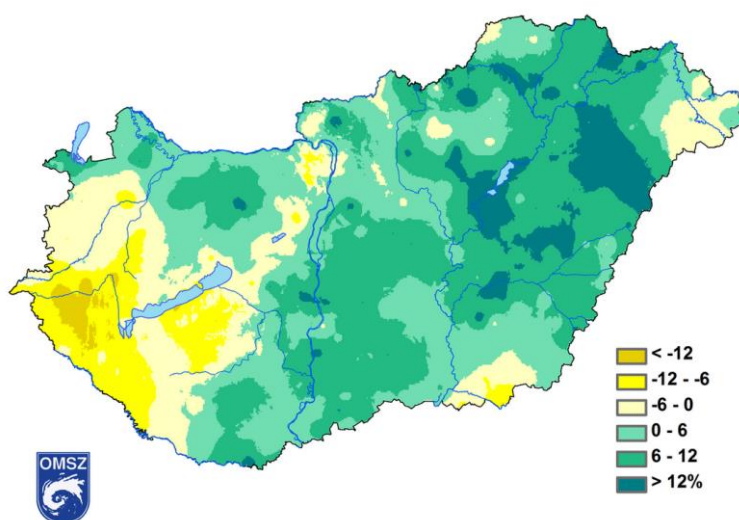
A változás jelentősnek ítéltető a ALADIN-Climate klímamodell alapján.

A kitettség minősítése: MAGAS

7.4.2. Csapadék és aszály

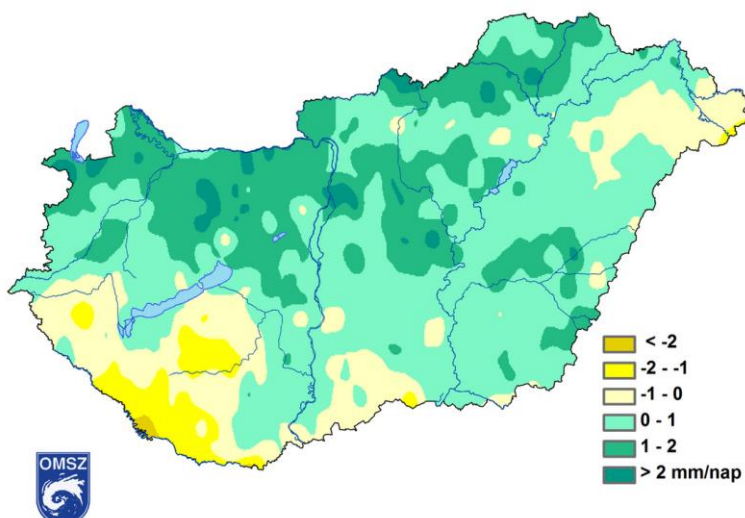
7.4.2.1. Általános adatok

A csapadék térben és időben nagyon változékony, így a – az éghajlatváltozás hatására bekövetkező – tendenciákat nehezebb kimutatni, mint a hőmérséklet esetén. Míg az évi középhőmérséklet az elmúlt 36 évben szignifikáns növekedést mutat, addig a csapadék változása még egy hosszabb, több mint 50 évet felölelő időszakban sem mutatható ki egyértelműen. A térbeli eltéréseket trendtérképen szemléltették. Az elmúlt 56 évben, 1961 és 2016 között bekövetkezett változásokat bemutató térkép az exponenciális trendillesztésből adódó 56 év alatti %-os változást jelzi. A nyugati országrészben, valamint a Dunántúl középső részén csökkenés jellemző az elmúlt fél évszázadban. A Duna-Tisza-köze, valamint a Tiszántúl legnagyobb részén növekedés látható. Az OMSZ adatai alapján a térségben 1961 és 2016 között az átlagos csapadékösszegek 0-6 %-kal növekedtek. (http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/)



73. ábra Az éves csapadékösszeg %-os változása 1961 és 2016 között

A 20 mm-t meghaladó csapadékmennyiségű 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.



74. ábra A nyári átlagos napi csapadékontenzitás (átlagos csapadékösszeg) változása az 1961–2016 időszakban

A nyári csapadékinintenzitás-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 csapadékinintenzitásának csökkenése mérsékli.

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

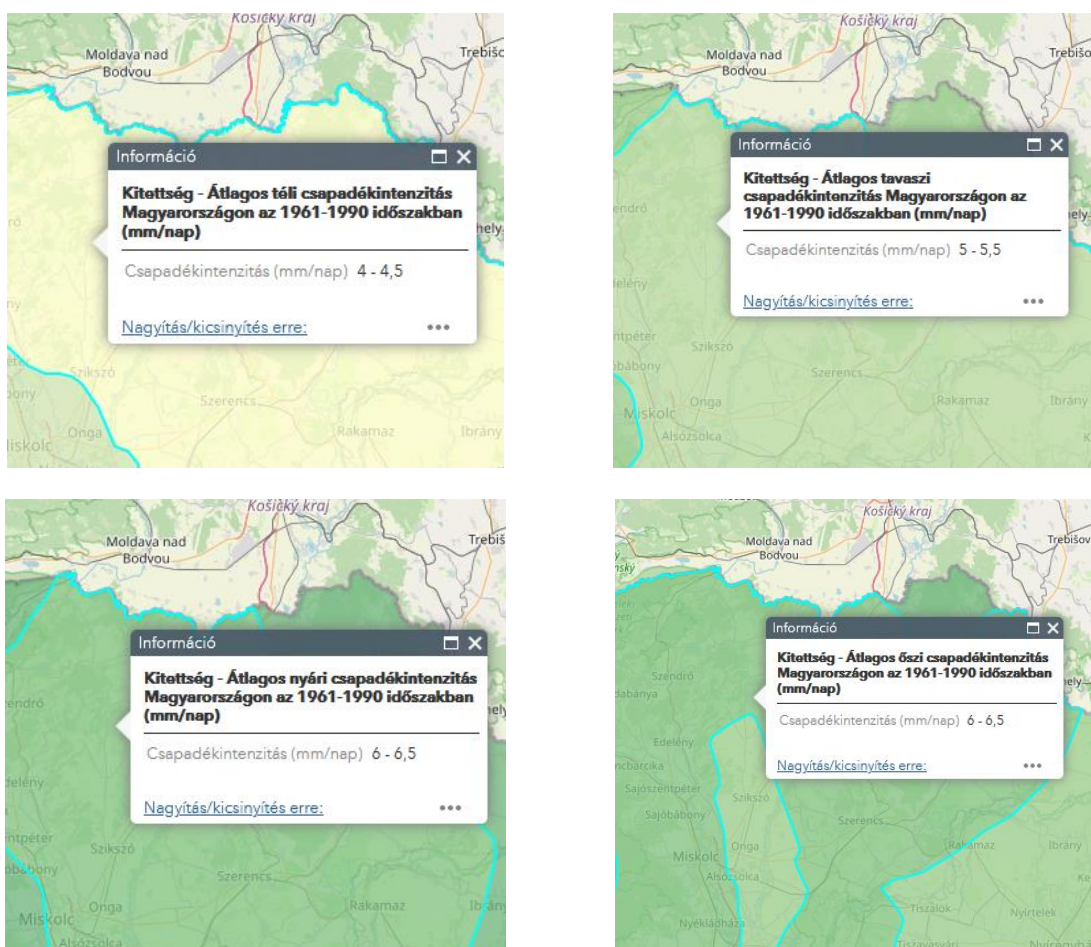
A csapadék a hőmérséklethez képest nehezebben modellezhető meteorológiai elem, ebből adódóan jövőbeli megváltozása gyakran nagy bizonytalansággal terhelt – a különböző modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de annak előjelében sem mindig mutatnak egyezést.

7.4.2.2. Éghajlati paraméter: Csapadék intenzitásának növekedése

A szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedésével fokozottan kell számítani majd arra, hogy a hirtelen, nagy csapadékhozamú esőzések gyakrabban fordulnak elő, továbbá az intenzitásuk is növekszik.

Kitett terület: Magyarország teljes területe, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység és a Dunántúli-dombság területei

A következő térképek az átlagos, évszakonkénti csapadékinintenzitás területi eloszlását ábrázolják Magyarországon az 1961-1990, valamint az 1971-2000 idősakra. A csapadékinintenzitás a csapadékösszeg és a csapadékos napok számának hányadosaként áll elő. Csapadékos napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi csapadékösszeg eléri, vagy meghaladja az 1 mm-t. A megjelenített értékek az egyes évek évszakai csapadékinintenzitásainak a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak.

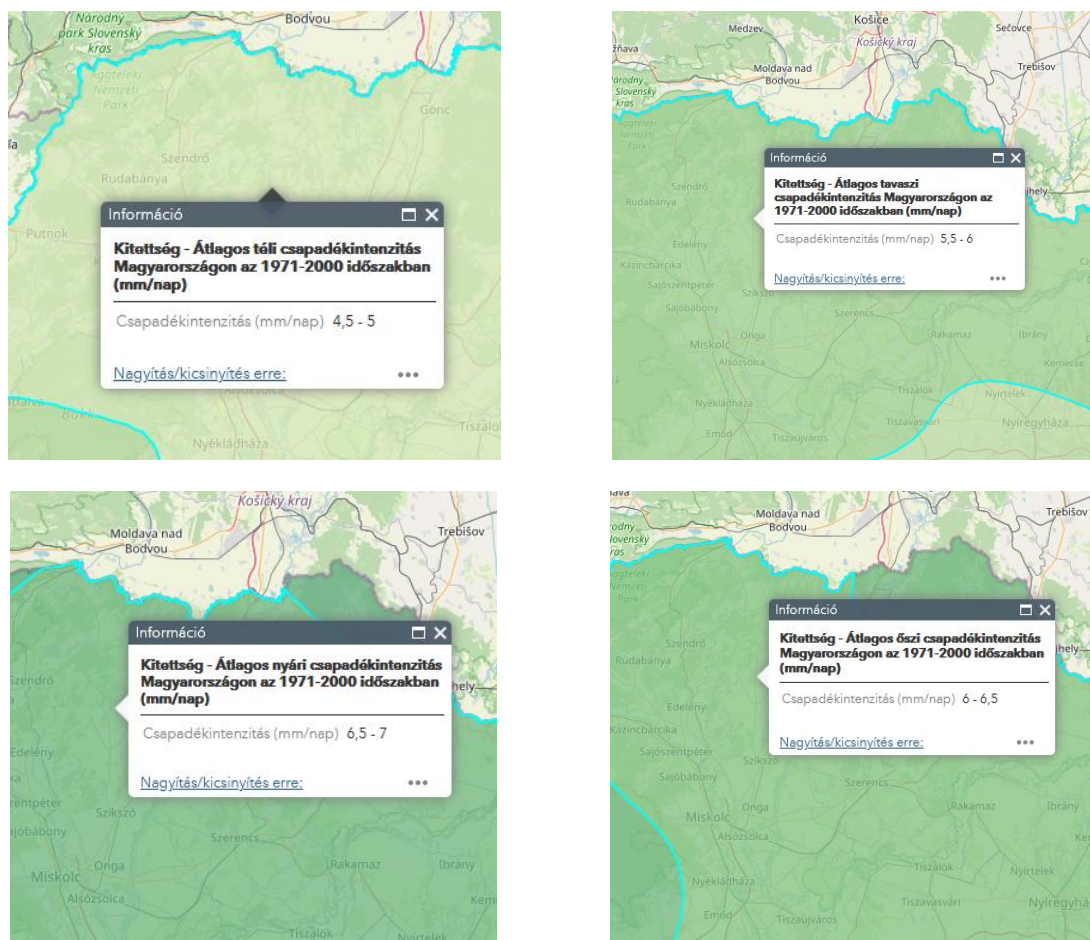


75. ábra Kitettség – Átlagos évszakai csapadékinintenzitás Magyarországon az 1961-1990 idősokban (mm/nap)

Az évszakonkénti csapadékkintenzitás 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.

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.



76. ábra Kitejttség – Átlagos évszakos csapadékkintenzitás Magyarországon az 1971-2000 időszakban (mm/nap)

A vizsgált klímamodellek alapján a csapadékkintenzitás várható évszakos változására a következő adatok állnak elő.

	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
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

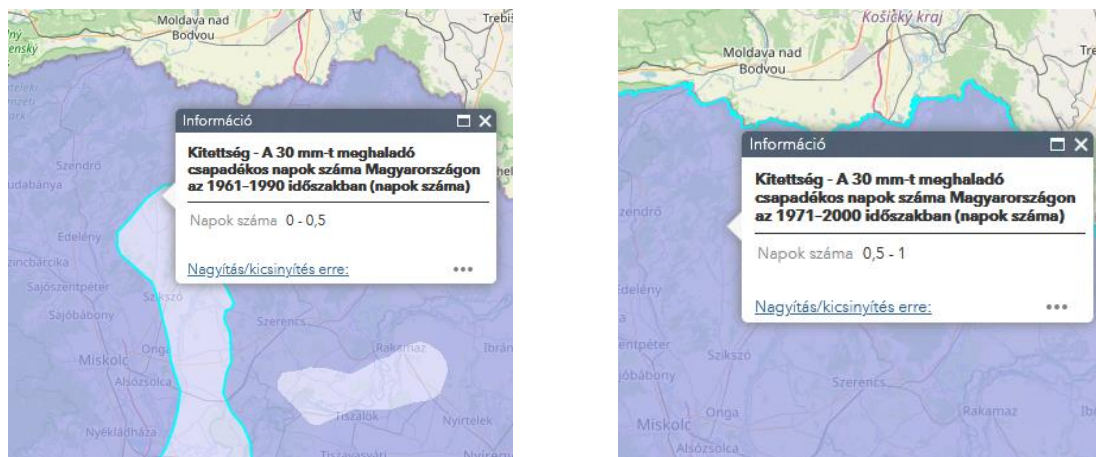
117. táblázat Az évszakonkénti csapadékkintenzitás (mm/nap) várható változása 2021-2050 között a projekthelyszínen

A téli időszakra nézve a RegCM klímamodell kivételével az összes vizsgált klímamodell a csapadékkintenzitás -növekedését jóslja 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 csapadékinzítésre vonatkozóan, viszont a többi klímamodell szerint a nyári és őszi hónapokra vonatkozóan növekedés várható.

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.



77. ábra Kitettség – A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma Magyarországon az 1961-1990 és 1971-2000 időszakban

	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

118. 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.

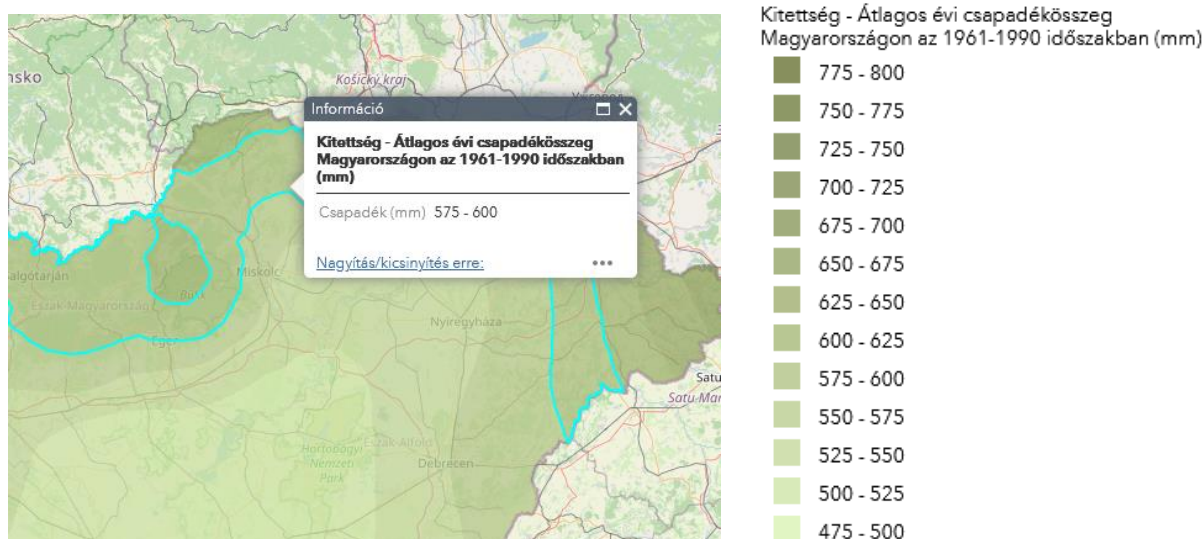
A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.2.3. Éghajlati paraméter: Éves csapadékmennyiség csökkenése

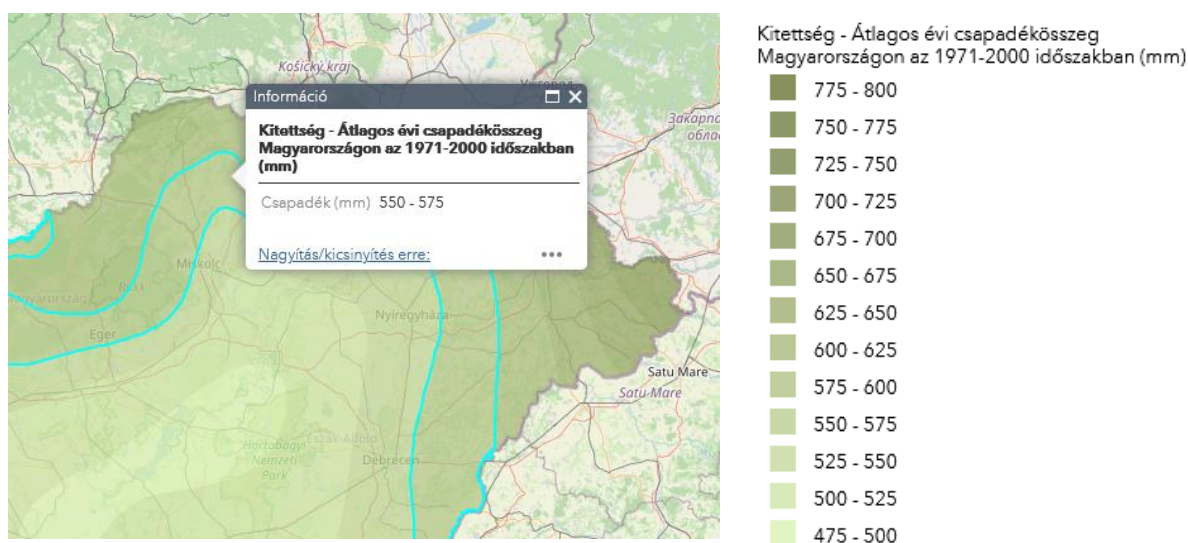
Érintett: Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld

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 időszakokra. 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.



78. ábra Kitettség – Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm)



79. 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.

	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

119. táblázat Kitétség - A csapadék várható változása Magyarországon a 2021-2050 időszakra a klímamodellek alapján (mm)

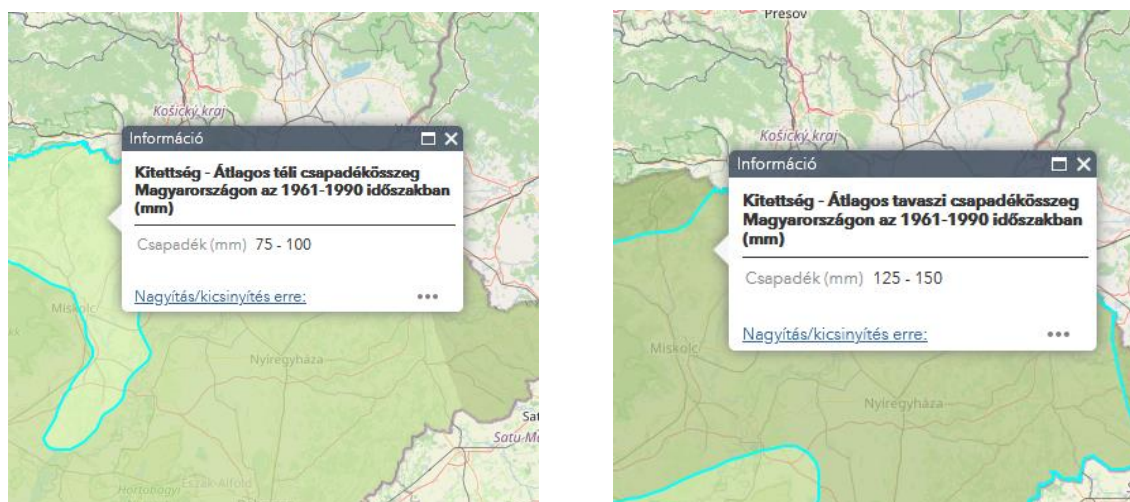
A klímamodellek az éves csapadékmennyiség csökkenésére vonatkozóan eltérő adatokat prognosztizálnak. Az ALADIN-Climat, RegCM és RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell szerint a csapadékmennyiség csökkenni fog az 2021-2050 időszakban a projekt helyszínén az 1961-1990, illetve 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A másik három vizsgált klímamodell az éves csapadékmennyiségekre vonatkozóan növekedést jelez elő.

A kitétség minősítése: KÖZEPES

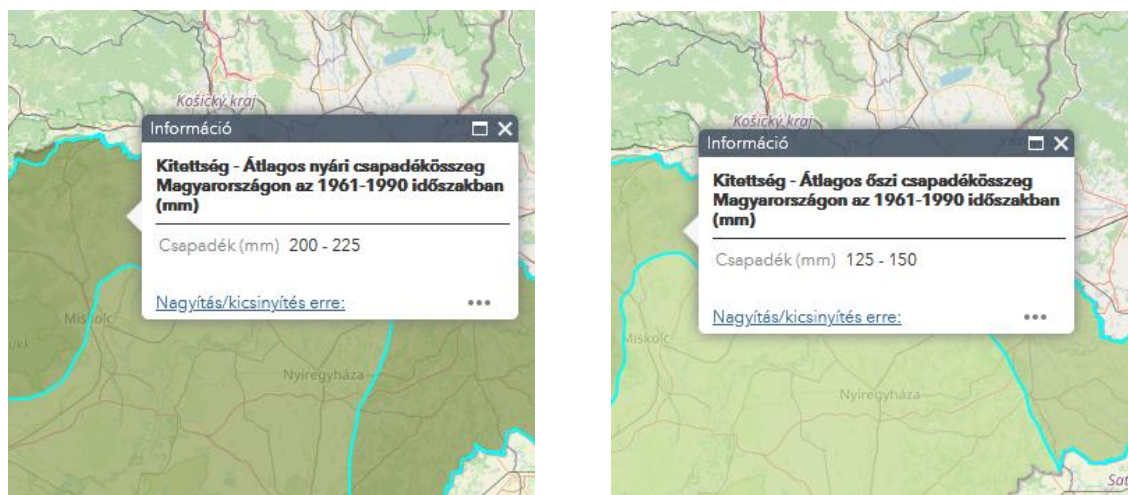
7.4.2.4. Éghajlati paraméter: Csapadék évszakos eloszlásának változása

A csapadék jövőbeli megváltozása nagy bizonytalansággal terhelt, mert a modellek eredményei nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltérnek, ráadásul a változások csak néhány esetben bizonyulnak statisztikailag szignifikánsnak. Ezzel együtt elmondható, hogy a magyarországi átlagos csapadékösszeg nyári csökkenése várható, míg ősszel és télen több csapadék valószínűsíthető, különösen az ország déli területein. A nyári csapadékatlag 2021–2050-re 5-10%-ot, 2071–2100-ra 20%-ot elérő csökkenésében jobbra egységesek a becslések. Ősszel országos átlagban 3- 14%-os növekedés várható.

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.



80. ábra Kitétség - Átlagos évszakos csapadékösszeg Magyarországon az 1961-1990 időszakban (mm) tél és tavasz



81. 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.

	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
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

120. 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-Climate és a RegCM klímamodell 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 klímamodell jósol növekedést a várható csapadékmennyiségek tekintetében. Az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell szerint 0-25 mm közötti csapadékmennyiség növekedés várható, míg a többi vizsgált klímamodell 0-25 mm közötti csökkenést jósol.

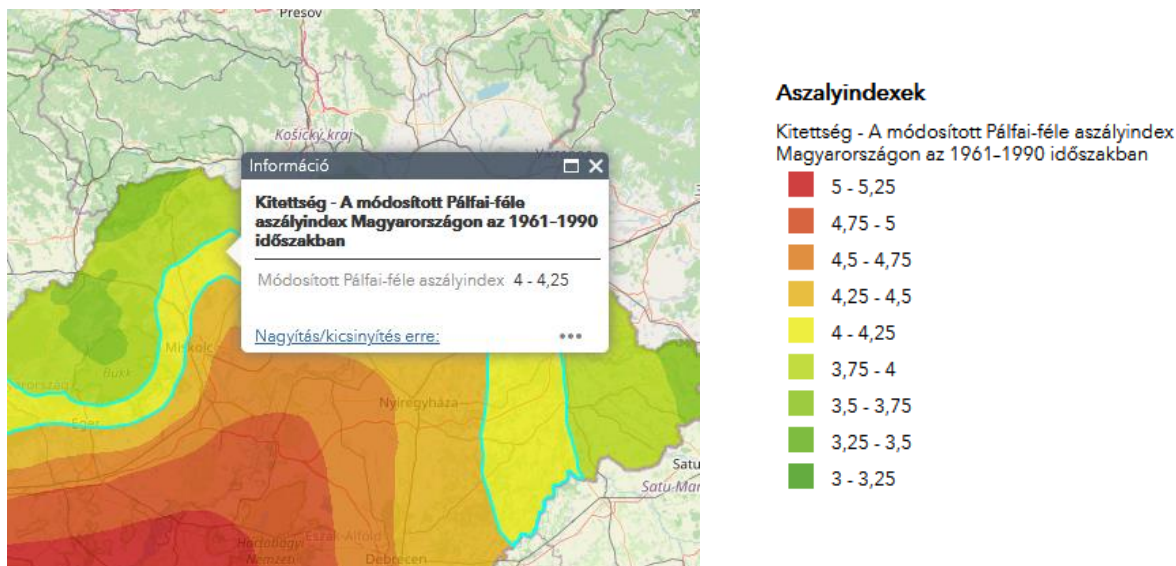
A nyári időszakra vonatkozóan három modell jósol növekedést: az RegCM, az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 és az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 klímamodell 0-25 mm közötti növekedést prognosztizál, míg az ALADIN-Climate klímamodell, az RCA4/EC-EARTH/RCP4.5 és RCP8.5 klímamodell 0-25 mm közötti csökkenést jósolnak a csapadékmennyiség változásában.

Az őszi időszakra vonatkozóan az ALADIN-Climate, az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 és az RCA4/EC-EARTH/RCP8.5 klímamodell 0-25 mm közötti növekedést jósol, a többi klímamodell csökkenést jelez elő.

A kitettség minősítése: KÖZEPES

7.4.2.5. Éghajlati paraméter: Aszályos időszakok hosszának növekedése

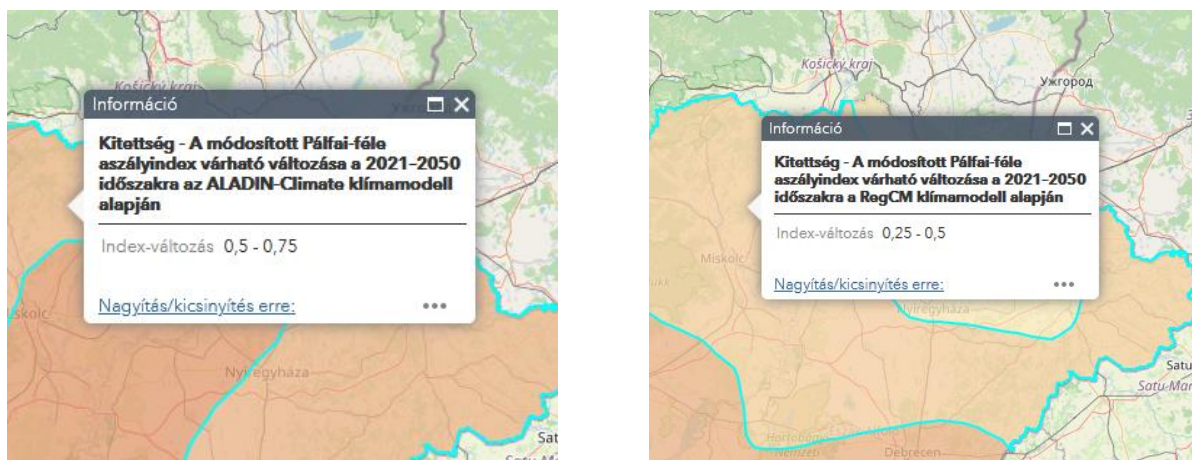
Érintett: Aszályos időszakok hosszának növekedése tekintetében Magyarország teljes területe érintett, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a vízkészletek szennyezettek, illetve az igénybevételük jelenleg is fokozott.



82. 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, mely az átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére az 1961–1990 időszakra. A megjelenített értékek az egyes évekre számolt indexeknek a teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. A térkép alapján a területre jellemző Pálfi-féle index értéke 4,00-4,25 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.



83. 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 súlyító 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

7.4.3. Időjárási szélsőségek

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

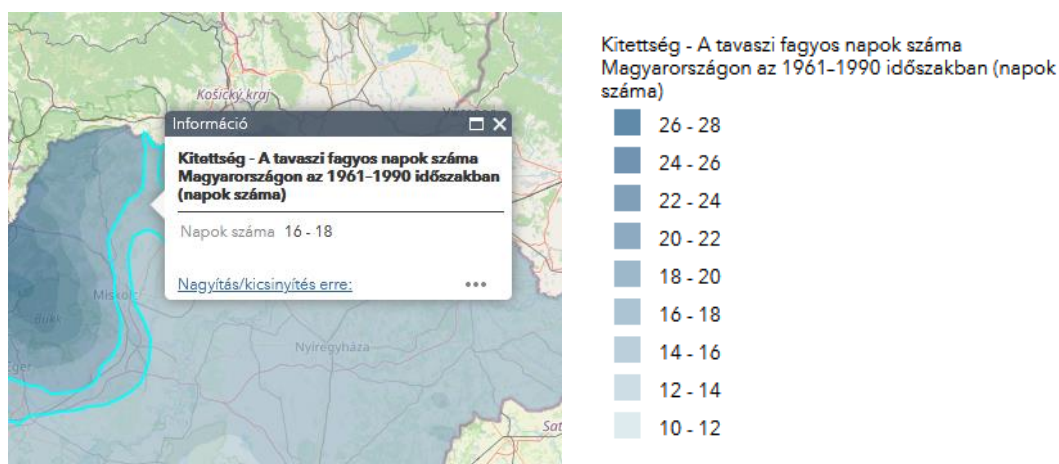
Érintett: Magyarország teljes területe

A fagyos napok (napi minimumhőmérséklet $<0^{\circ}\text{C}$) számának csökkenése és a hőség napok (napi maximumhőmérséklet $\geq 30^{\circ}\text{C}$) számának növekedése egyaránt a melegedő tendenciát jelzi (OMSZ).

A hűvösebb és a melegebb periódusok az indexek értékeiben is megnyilvánulnak, de a nyolcvanas évektől szembevetendő az extrém meleg időjárási helyzetek gyakoribbá válása, a szélsőséges hőmérsékletekben bekövetkezett változásokat jellemző trend értékek arra utalnak, hogy a klíma megváltozása a meleg szélsőségek egyértelmű növekedésével és a hideg szélsőségek csökkenésével jár a teljes múlt századot is felölelő időszakban.

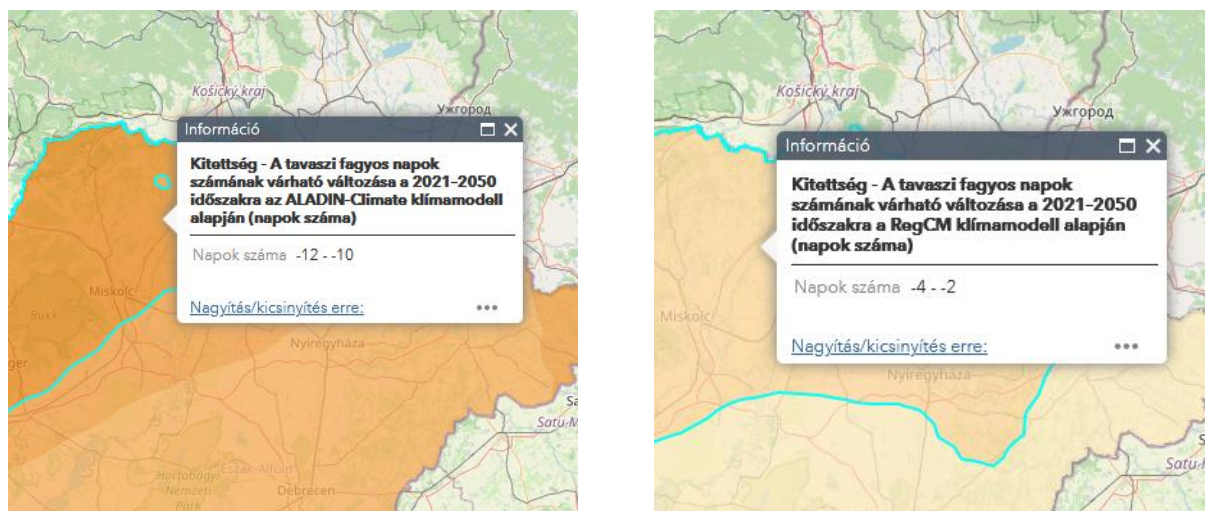
A XX. század végén a téli hónapokban a $+4^{\circ}\text{C}$ -ot meghaladó pozitív anomáliák a teljes időszak 5-10%-ában fordultak csupán elő, nyáron pedig egyáltalán nem. A szimulációk alapján mind télen, mind nyáron egyértelmű a pozitív hőmérsékleti anomáliák XXI. század végére várható gyakoriságnövekedése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

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



84. 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.



85. ábra Kitettség - 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 kitettség minősítése: KÖZEPES

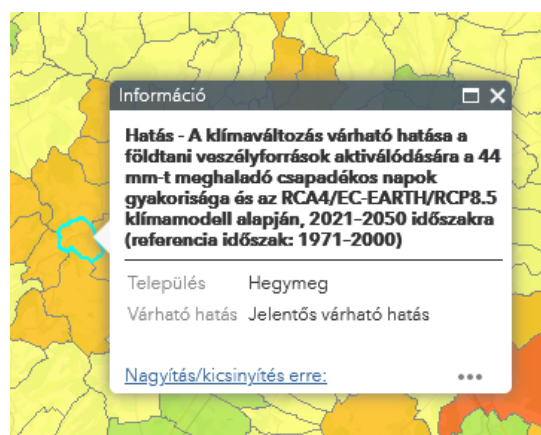
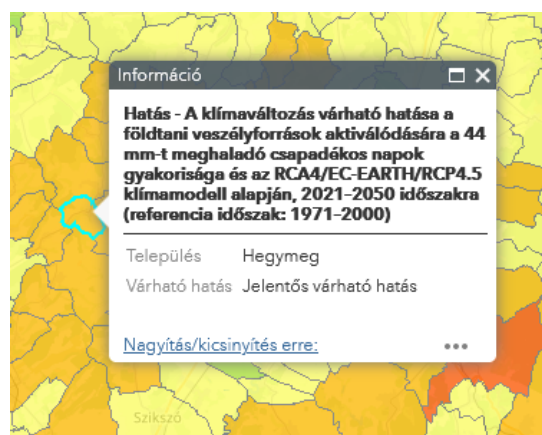
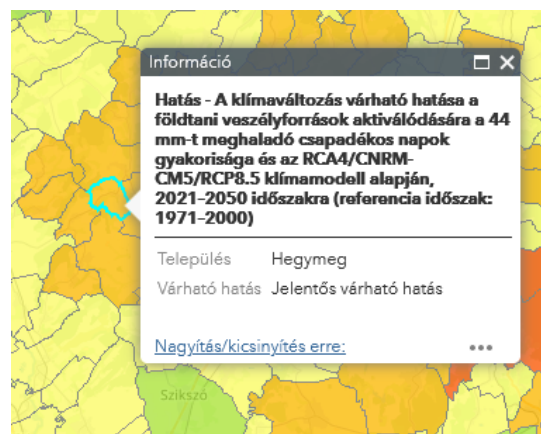
7.4.3.2. Éghajlati paraméter: Földtani veszélyforrás aktivitás

Érintett: Magyarország teljes területe, fokozottan a Bakony és a Vértes

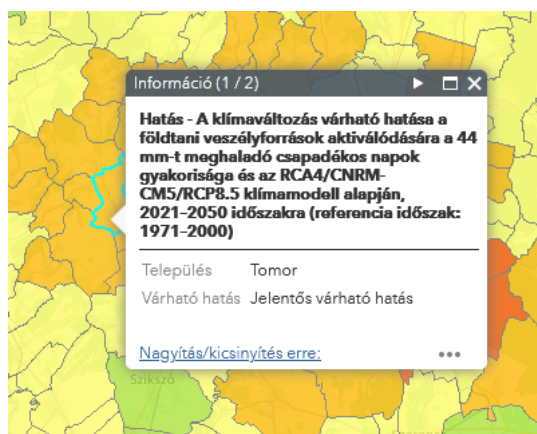
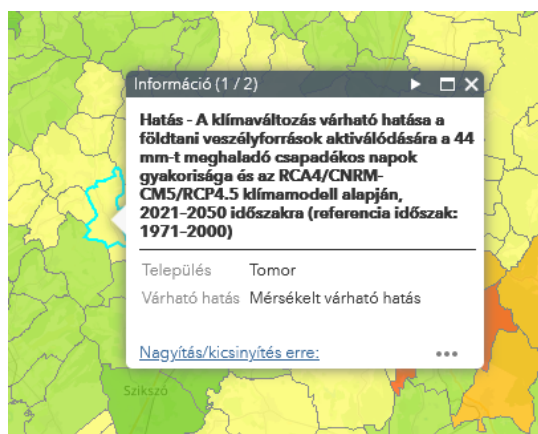
A földtani veszélyforrások olyan földtani jellegű természeti folyamatok, melyek a társadalom biztonságára, mesterséges létesítményekre veszélyt jelenthetnek. A földtani veszélyforrás fogalma alatt sokféle jelenséget értünk. A legismertebbek a földrengések és a vulkáni tevékenység különböző megjelenési 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 forgatókönyvek és a 44 mm-t meghaladó csapadékesemények gyakorisága alapján vizsgálhatjuk, hogy miként hat az éghajlatváltozás a felszínmozgások aktiválódására a referencia-időszakhoz viszonyítva. A csapadékmennyiségek tekintetében 44 mm feletti csapadékesemény előfordulásakor várhatunk az adott üledékföldtani-morfológiai szituációban felszínmozgást. A várható hatást 5 kategóriába lehet sorolni.

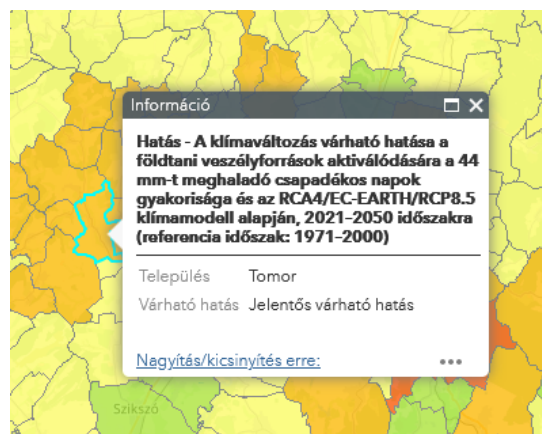
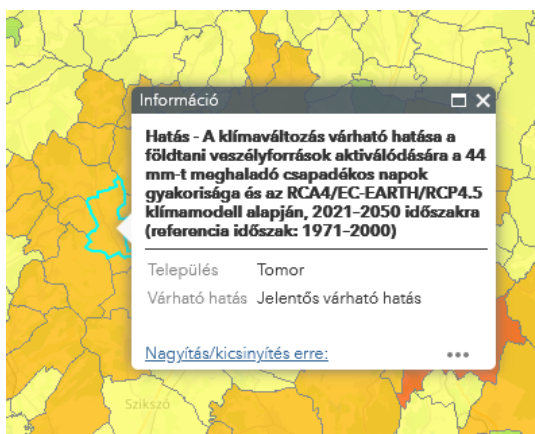
A 2014-ben készített országos katasztrófa kockázatértékelési jelentés a sekély földtani veszélyforrásokat két fő csoportra osztotta, nevezetesen tömegmozgásokra és üregbeszakadásokra. E jelenségek különösen akkor okoznak jelentős károkat, ha építményeket vagy valamilyen – jellemzően vonalas – infrastrukturális 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.



86. 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) – Hegymeg



87. 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) – Tomor



88. 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) – Tomor

A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 44 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakoriságát tekintve mind Hegymeg, mind pedig Tomor 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 terület geológiai és szeizmicitás szempontjából a tervezett létesítményekre csekély kockázatot jelent. Szeizmikus talajosztály: D

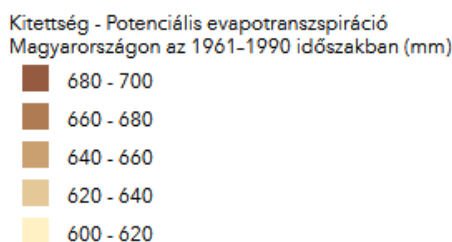
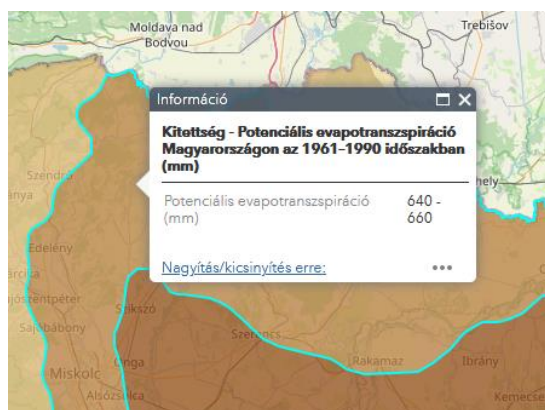
A tervezési terület az EC-8 besorolása szerint földrengés-veszélyeztetettség szempontjából a 2. zónába tartozik.

A kitettség minősítése: MAGAS

7.4.4. Párolgás

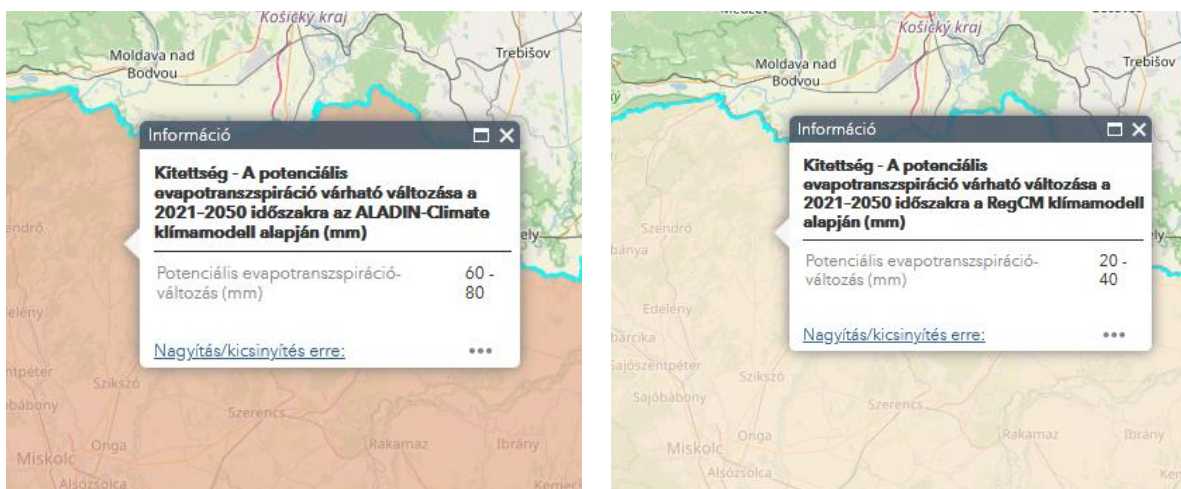
7.4.4.1. Éghajlati paraméter: Potenciális evapotranspiráció

A potenciális evapotranspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra. A projekt helyszínén a potenciális evapotranspiráció mértéke – az 1961-1990 időszak adatai alapján – 640-660 mm.



89. ábra Kitétség - Potenciális evapotranszspiráció 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.

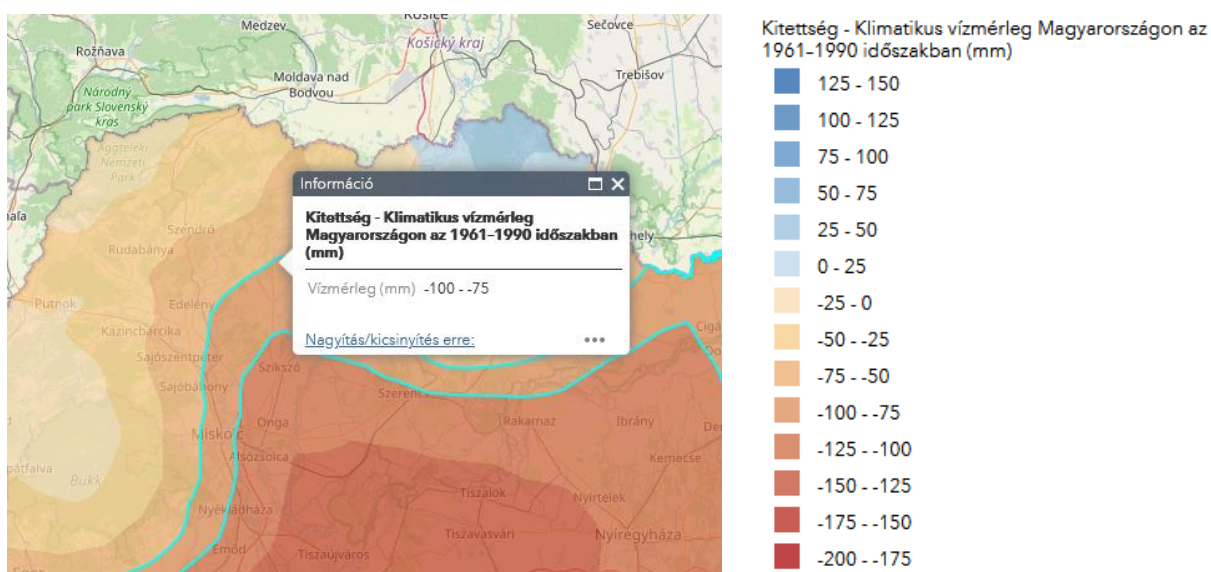


90. ábra Kitétség - A potenciális evapotranszspiráció várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és RegCM klímamodellek alapján (mm)

Kitétség: ALACSONY

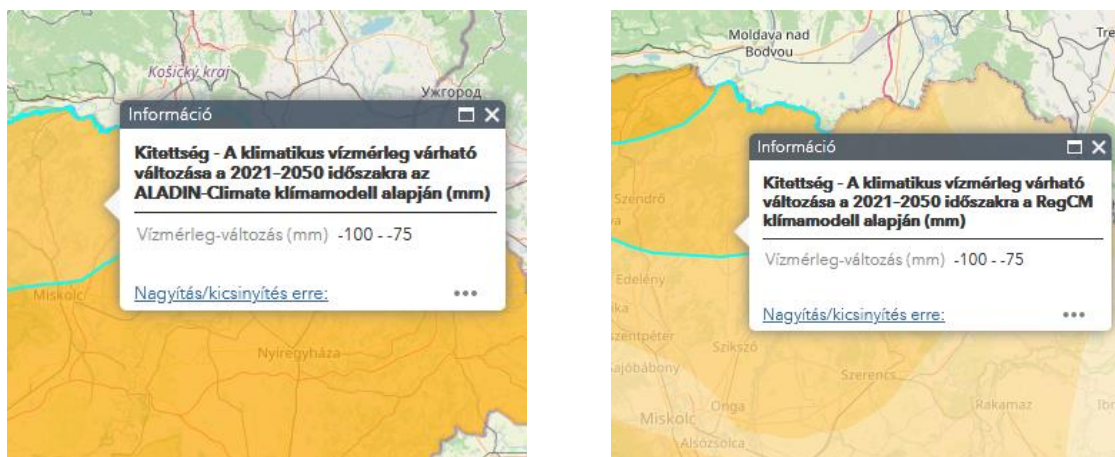
7.4.4.2. Éghajlati paraméter: Klimatikus vízmérleg

Az alábbi térkép az éves klimatikus vízmérleg átlagos értékeit ábrázolja Magyarország területére, az 1961–1990 időszakra. A klimatikus vízmérleg az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszspiráció különbségeként állt elő, ahol a potenciális evapotranszspiráció Thornthwaite módszere alapján került meghatározásra. A megjelenített értékek az éves klimatikus vízmérleg teljes vizsgált időszakra vett átlagai. Az adatok a CARPATCLIM-HU adatbázisból származnak. Az 1961 és 1990 közötti időszak adatai alapján a klimatikus vízmérleg a projekt helyszínén -100 – -75 mm.



91. ábra Kitétség – 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.



92. 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

7.4.5. Árvíz és villámárvizek gyakoriságának növekedése

7.4.5.1. 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.

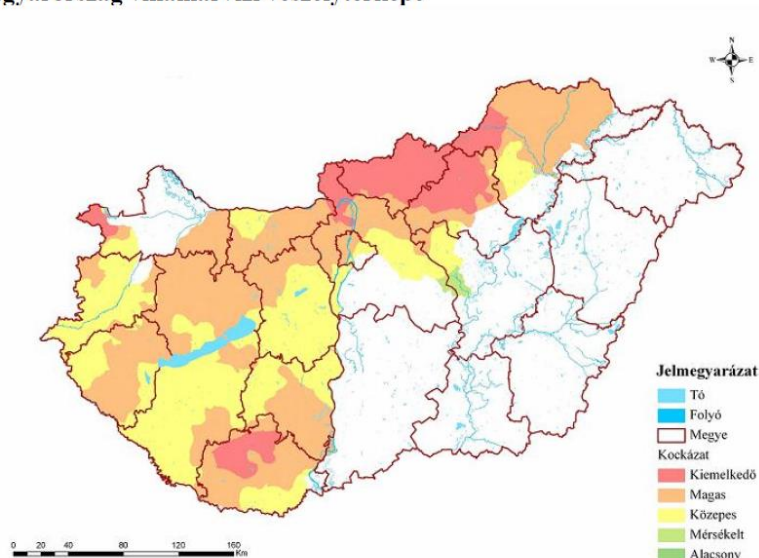
Az elmúlt évtizedben az éghajlatváltozás következményeként gyakran fordultak elő rövid ideig tartó, heves esők, amelyek hirtelen árvizet okoztak.

A Hegymegi-patak a Tomori-Vadász-patak részvízgyűjtőhöz tartozik. 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.

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



93. ábra Magyarország villámárvízi veszélytérképe

7.4.5.2. Éghajlati paraméter: Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése

Érintett: Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Körös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)

Az 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, jobbára 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 Hegymeg, sem Tomor nem szerepel, mint ár- és belvíz szempontjából legvesélyeztetettebb települések.

A kitettség minősítése: KÖZEPES.

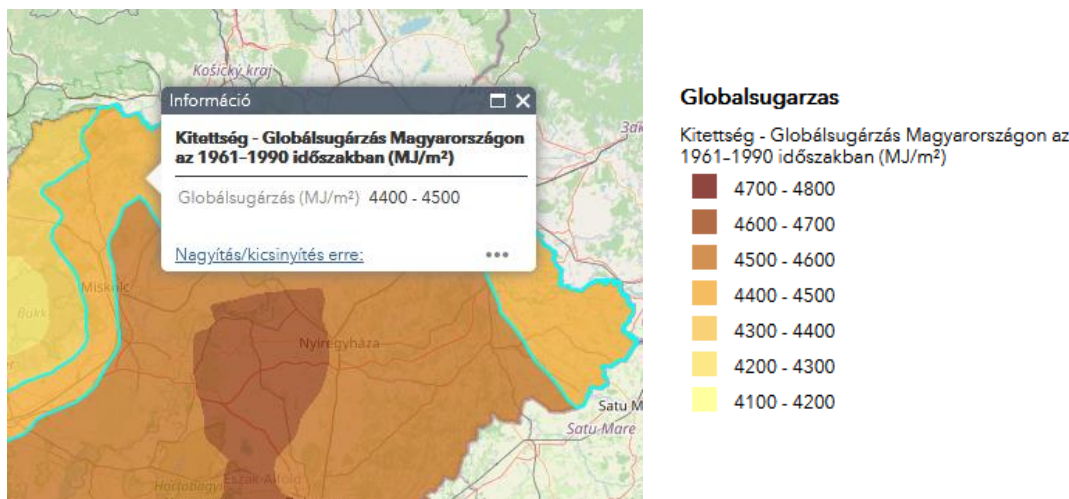
7.4.6. Globálisugárzás

Érintett: Magyarország teljes területe

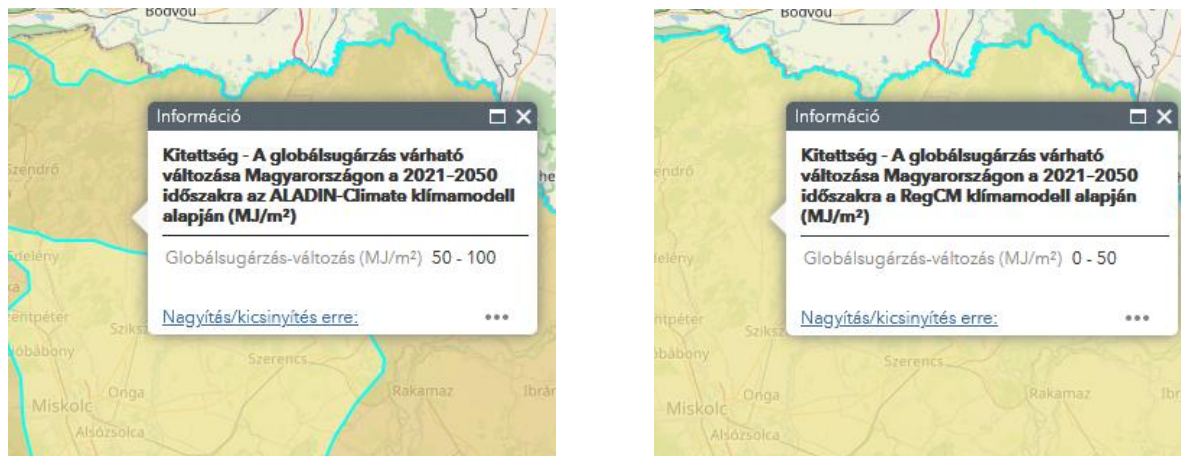
A globálsugárzás alatt a Napból érkező közvetlen sugárzás, valamint az égbolt minden részéről érkező szórt sugárzás összegét értjük.

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/m².



94. ábra Kitettség – Globálsugárzás Magyarországon az 1961-1990 közötti időszakban (MJ/m²)



95. ábra Kitettség - A globálsugárzás várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate és RegCM klímamodell alapján (MJ/m²)

A klímamodellek általi előrejelzések szerint a globálsugárzás mértéke a projekt helyszínén csak kis mértékben változik (1-2%), az ALADIN-Climate klímamodell 50-100 MJ/m² növekedést jósol, a RegCM klímamodell 0-50 MJ/m² növekedést jósol a globálsugárzás változására.

A kitettség minősítése: ALACSONY

7.4.7. Kitettség vizsgálat eredményeinek összefoglalása

Az általános projekciók, így a projekt tárgyára, a Hegymegi-patak, valamint Tomori-Vadász-patak vízjárásra vonatkoztatott valószínű jövő szerint a hőmérséklet és a párolgás növekedésével várhatóan kisebb lesz az évi

lefolys. A csapadék évszakos eloszlásának változásával a téli hónapokban nő, a nyáriakban csökken a lefolys. 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, biodiverzítását 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 76,03%-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 nagymennyiségű és intenzív csapadékos jelenségek várhatóan elsősorban ősszel lesznek gyakoribbak, a száraz időszakok hossza pedig nyáron fog leginkább növekedni. A legnagyobb növekedés a déli és keleti területeken várható. 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 Hegymeg, mind pedig Tomor 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 projekterület aszályossága közelít, de a legrosszabb esetben sem éri el a mérsékelt aszály súlytotta 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 ≥ 30 °C)	magas
5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 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 ≥ 1 mm, %)	közepes
10. Átlagos napi csapadékosság növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	közepes
11. Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	közepes
12. Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	közepes
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	közepes
14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	alacsony
15. Csapadék évszakos eloszlásának változása	közepes
16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	alacsony
17. Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	közepes
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	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

121. táblázat Kitettségvizsgálat összefoglalása

7.5. 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 maximum $\geq 30\text{ °C}$)	A létesítmények élettartama megrövidül.	nem releváns	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.
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése			
Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet $> 25\text{ °C}$)			
Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, $^{\circ}\text{C}$)			
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 területről 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 $\geq 20\text{ mm}$, 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

122. 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).

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	5. Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C) 7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C) 14. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése 16. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés 20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése 24. Erdőtűzrek gyakoriságának növekedése 25. Szélerózió	3. Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	-
	Közepes	-	1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése 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 ≥ 1 mm, nap) 15. Csapadék évszakos eloszlásának változása 19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 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 ≥ 1 mm, %) 10. Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap) 13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap) 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	-

123. 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 özönvízszerű zivatarok stb.) valószínűsége növekedni fog a jövőben, melyek jelentős környezeti, valamint gazdasági károkat, illetve egészségügyi és szociális problémákat okoznak.

Az éghajlatváltozás eredményeként bekövetkező a szélsőséges időjárási helyzetek (Átlagos napi csapadékoság 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 terméshozamokat.

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 vízellétesítmények 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 Hegyegi-patakon keresztül 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 fagypont körüli hőmérséklet és a változó halmazállapotú csapadékok is kedvezőtlenül érintik a vízgyűjtő vízgazdálkodását. Az intenzív havazás, a fagy kárt tehet a vízellétesítmények 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.

7.6. 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):

- vízilétesítmények 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 védelem 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 munkák 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
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	A hatás a normális üzemmeneten belül kezelhető	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Egy kritikus esemény, mely kivételes üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Katasztrófa az eszköz/hálózat összeomlásához vezethet
Biztonság és egészség	Elsősegélynyújtást igényel	Kisebbségi sérülés, mely orvosi ellátást igényel, esetlegesen átmenetileg korlátozott munkaképességgel	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékosság	Egy vagy több haláleset
Környezet	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.	Mérsékelt károk esetleges szélesebb körű hatással. Helyreállítás 1 év.	Jelentős károk, helyi hatás. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. A környezetvédelmi előírásoknak történő megfelelés sikertelen.	Jelentős károk kiterjedt hatással. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. Teljes helyreállítás nem lehetséges.
Társadalom	Nincs társadalmi hatás.	Helyi, átmeneti társadalmi hatások	Helyi, hosszú távú társadalmi hatás	Szegény és sérülékeny társadalmi csoportok megvédése sikertelen. Országos szintű hosszú távú társadalmi hatás.	Társadalmi elégedetlenség.
Gazdasági/pénzügyi	x % IRR <2% Bevétel	x % IRR 2 – 10% Bevétel	x % IRR 10 – 25% Bevétel	x % IRR 25 – 50% Bevétel	x % IRR >50% Bevétel
Hírnév	Lokális, átmeneti hatás	Lokális, rövidtávú hatás	Lokális, hosszú távú hatás, médiában megjelenik	Országos, rövid távú hatás, negatív országos médiahírek	Országos, hosszú távú hatás, potenciálisan kihat a kormány stabilitására

124. 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

125. táblázat A valószínűségek értékelésének szempontjai

	Jel	Következmények	Hatás/következmény értékelése	Valószínűség	Súlyosság	
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	E1	vízilésítmények megrongálódása	A rendszeres felújítások mellett is a vízilésítmények, 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 összhálozás esetében 7%-os kockáztnövekedést 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 elköltöznek.	Ritka	Jelentéktelen	
	T3	elvándorlás		Ritka	Jelentéktelen	
Gazdasági/pénzügyi	G1	nem rentábilis fenntartási költségek	Nem rentábilis fenntartási költségint kialakulása a szerkezetkárosodás következtében.	Ritka	Jelentéktelen	x % IRR <2% Bevétel
	G2	additív fenntartási munkák		Ritka	Jelentéktelen	

126. táblázat A valószínűségek és következmény nagyságrendjének értékelése

3. Kockázati mátrix kitöltése

A kockázatelemzés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságán alapszik, ahol meg kell határozni a kockázat mértékét és előfordulásának gyakoriságát.

	Jel	Következmények	Valószínűségi érték	Súlyossági érték	Kockázati érték	Kockázat mértéke
Eszközökben keletkezett kár (műszaki)	E1	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	élővilág	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

127. 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

128. 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

129. táblázat Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix

7.7. 5.-8. MODUL: ADAPTÁCIÓS INTÉZKEDÉSEK

7.7.1. 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 sérülékenység 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 készülségi tervek és várostervezés, szakpolitikák, programok, stratégiák, technológiai változások ösztönzését szolgáló stratégiai eszközök stb.)
8. A kockázat szétterítését célzó intézkedések (biztosítás, kockázatközösség)

Az adaptációs megoldások kidolgozása során fontos az is, hogy az egyes megoldások kivitelezése milyen földrajzi szinten lehetséges, és hogy egy adott beruházási projektnek ebből kifolyólag milyen földrajzi térségre van hatása. Egy teljes körzetet felölelő komplex beruházás során sokkal több adaptációs megoldás áll a beruházó rendelkezésére, mint egy épület/egyetlen infrastruktúra elemet felölelő beruházás esetében. Ugyanakkor a körzeti szinten alkalmazott megoldások sokkal hosszabb távon meghatározzák a további adaptációs lehetőségeket, mivel körzet szintű felújításra, beavatkozásra ritkán kerül sor.

Az adaptációs megoldások alapvetően három beavatkozási ponton hatnak:

- a káresemény bekövetkezési valószínűségének befolyásolása
- az okozott kár nagyságának befolyásolása
- az okozott kárra való sérülékenységi 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:

- Hőálló 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 Szűrkevíz-újrahasznosítás Vízviszanyerés és -újrafelhasználás	Víztározók magasan és alacsonyan fekvő területek Fenntartható vízelvezető rendszerek Vízviszanyerés és -újrafelhasználás Alacsonyan fekvő vízzáró rétegek vízének használata öntözésére	A szennyvíz, használtvíz kreatív felhasználása Pontszerű szennyezésforrások kezelése Vízkinyerés 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)

130. táblázat Az éghajlatváltozás hatásait csökkentő potenciális beruházási intézkedések

7.7.2. 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 mérséklik.

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 tényezőkhez. 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, vízvisszatartási fejlesztéseket tartalmazza, köztük a Hegymegi tározót is.</p> <p>2019 novemberében a „Az Országos Vízügyi Főigazgatóság 2019. évi szakmai feladataihoz szükséges tervezési és előkészítési feladatok, Öntözésfejlesztési Stratégia alapján felmért tározási lehetőségek tervezése 20 kiemelt mintaterületen” projekt keretében a VIZITERV ENVIRON Kft. elkészítette a „Hegymegi tározó kialakítása” című tanulmánytervet.</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 m³-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>Az üzemvízszinthez tartozó tározótérben találhatóak az anyagnyerőhelyek, a teljes területen belül humuszméntést hajtanak végre.</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>

131. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Adaptációs infrastruktúra 1. (Tervezés, Talajvédelem)

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Adaptációs infrastruktúra 2.	(igen/nem)	<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 anyagnyerőhelyet 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> <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. Beazonosítandók a veszélyeztetett helyek, és ott a szükséges megelőző intézkedések foganatosítandók</p> <p>A tározó hullámverés elleni védelmét és a csapadékvíz eróziós hatásoktól védő gyepturkókat biztosító elemeknek mindig jó állapotúaknak kell lenni, mert ezek romlása súlyos következményhez, akár gátszakadáshoz is vezethet.</p> <p><u>Vízgazdálkodással kapcsolatos intézkedések</u></p> <p>Az 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 térség jóminőségű, öntözési és ökológiai célú vízzel történő ellátása, rekreációs és természetvédelmi célú víztér létrehozása. A beruházás távlati előnyei közé tartozik, hogy az árvízi biztonság biztosítottá válik, a területen az öntözött területek nagysága növekszik. A tározott víz alkalmas gazdasági és ökológiai célok kielégítésére, melynek köszönhetően a terület vízháztartása mind az aszályos, mind az árvízi időszakban biztosított lesz.</p> <p>Egy völgyzárógátas tározó a kisvízfolyáson érkező esetleges szennyezések bizonyos mértékű lokalizálására, a sikeres kárelhárítás megvalósítására is alkalmas.</p> <p>A tározó hordalék visszatartó képessége az alsó mederszakaszt jórészt mentesíti a hordaléktól, így azon a szakaszon csökken a fenntartásra fordítandó munkamennyiség.</p> <p>A tervezett tevékenység nem eredményezi a felszín alatti vizek mennyiségi csökkenését.</p>
Szervezet/szervezési intézkedések	(igen/nem)	-

132. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Adaptációs infrastruktúra 2. (Energia- és anyaghatékonyság, Tömegmozgás, Vízgazdálkodás)

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Kooperáció és partnerség	(igen/nem)	Partnerség kialakítása a klímaváltozás következményeiként bekövetkező káresemények elhárításában illetékes szervezetekkel. A projektgazda az Országos Vízügyi Főigazgatóság, mint Konzorciumvezető, valamint az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság (ÉMVIKIZIG), a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (NYUDUVIKIZIG) és a Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (DDVIKIZIG), mint Konzorciumi Tagok által alkotott Konzorcium. A projekt lebonyolítása céljából a Felek részéről egységes konzorciumi együttműködési megállapodás megkötése történt meg.
Stratégiai eszközök	(igen/nem)	Az üzemeléshez szükséges kárelhárítási, illetve havária tervek kidolgozása az üzemelés megkezdéséig megtörténik. A beruházás egyes hazai és nemzetközi szakpolitikai célokhoz való kapcsolódását a <i>Szabályozási eszközök</i> intézkedéstípus munkarészben mutatjuk be.
Kockázat szétterítését szolgáló intézkedések	(igen/nem)	<u>Biztonsági intézkedések</u> 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. A létesítmények üzemelése során fontos figyelembe venni az üzembiztonsági szempontokat. 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. <u>Szennyezések megelőzése</u> A völgyzárógátas tározó a kisvízfolyáson érkező esetleges szennyezések bizonyos mértékű lokalizálására, a sikeres kárelhárítás megvalósítására is alkalmas. Az üzemelés során keletkező hulladékokat megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetnek adják át ártalmatlanítás céljából. <u>Baleset-megelőzés, közegészségügy</u> Az üzemszerű állapottól való bármely eltérés esetén a környezetterhelés elleni intézkedéseket azonnal meg kell tenni és haladéktalanul értesíteni kell az illetékes Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályt. Amennyiben a tevékenység során káresemény következik be, a következők szerint kell eljárni. <ul style="list-style-type: none"> - Az észlelt káreseményt, annak nagyságától függően azonnal jelenteni kell az illetékes szervnek, aki megteszi a szükséges lépéseket. - Fel kell mérni a bekövetkezett kár mértékét és a veszélyeztetés mértékét, majd meg kell kezdeni a kármentesítést. - Amennyiben az üzemeltető úgy ítéli meg, külső környezetvédelmi szakcéget kell bevonni a mentesítési munkálatokba, egyéb esetben a mentesítést a védekezési tevékenységet irányító személy irányításával a tevékenységbe bevonandó személyek megkezdhetik. A keletkezett káreseményt ki kell vizsgálni, jegyzőkönyvet kell róla készíteni és intézkedni, hogy a jövőben ne fordulhasson elő.

133. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Kooperáció, 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 <i>a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről</i> szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EÜM-FVM együttes rendelet mellékleteiben megállapított (B) szennyezettségi határértékeket meghaladó minőségromlást. A tevékenység során be kell tartani <i>a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról</i> szóló 30/2008. (XII.31.) KvVM rendeletben, <i>valamint a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról</i> 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, vízviisszatartási fejlesztéseket tartalmazza, köztük a Hegymegi tározót is.</p> <p>A beruházás összhangban van a legfontosabb Uniós irányelvekkel, valamint kapcsolódik hazai stratégiák célkitűzéseire:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A beruházás összhangban van a Víz Keretirányelv (2000/60/EK), valamint az Árvízi Irányelv (2007/60/EK) célkitűzéseivel. Az Árvízvédelmi Irányelv végrehajtásának hazai feladatait <i>a vizek többletéből eredő kockázattal érintett területek meghatározásáról, a veszély- és kockázati térképek, valamint a kockázatkezelési tervek készítéséről</i> 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 felső szakaszának vízgyűjtő területére a Kupai mellett a Hegymegi völgyzárógátas tározó létesítését határozták meg, mint kockázatcsökkentő intézkedést. - A Víz Keretirányelv általános célkitűzései közül az alábbiak kapcsolódnak jelen projekthez: <ul style="list-style-type: none"> - a vizekkel kapcsolatban lévő élőhelyek védelme, állapotuk javítása, - a fenntartható vízhasználat elősegítése a hasznosítható vízkészletek hosszú távú védelmével, - az árvizek és aszályok vizek állapotára gyakorolt kedvezőtlen hatásainak mérséklése.

134. 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"> - A projekt elképzelés a fenntartható és kiegyensúlyozott vízkészletgazdálkodást tűzi ki célul a dombvidéki tározó létesítésével. Ezáltal kapcsolódik a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiához (2014-2025, kitekintés 2050-ig). A vízgazdálkodás vonatkozásában az alkalmazkodás rövid távú cselekvési irányai között szerepel többek között: <ul style="list-style-type: none"> - a Víz Keretirányelvől adódó feladatok ütemes végrehajtása a vizeink jó minőségi és mennyiségi állapotba hozatala érdekében, - a vízelvezető vízrendezési gyakorlat helyett a vízviasszatartó vízrendezés kialakításának megkezdése, - az aszály monitoring rendszer kialakítása és fejlesztése, amivel nyomon követhetők az éghajlatváltozás vízgazdálkodási hatásai. - Magyarország vízstratégiája, a Kvassay Jenő Terv hosszú távú (2030-ig tartó) célkitűzései között szerepel a „<i>Vízviasszatartás a vizeink jobb hasznosítása érdekében</i>”, melynek lényege a mezőgazdasági, települési, rekreációs, ökológiai és ipari vízhasználatot a természeti adottságokhoz igazodó és azzal harmóniában végrehajtott infrastrukturális fejlesztésekkel támogatott vízkészletgazdálkodás, és vízigénygazdálkodás, a hazánkon átfolyó vizek természetes viasszatartásának 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. <p>A hosszú távú célhoz illeszkedő középtávú célok között az alábbiak támasztják alá jelen fejlesztés szükségességét:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Működőképes, fenntartható vízviasszatartási rendszer kialakítása, - A vízpótlási és vízelvezetési infrastruktúra ki és átalakítása, - Az Árvíz kockázatkezelési tervnek megfelelő tervezési, fejlesztési és védekezési rendszer kialakítása. <ul style="list-style-type: none"> - A 2015-2020 közötti időszakra vonatkozó Nemzeti Környezetvédelmi Program 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 ökotirisztikai vonzereje nő. <p>A beruházás összhangban van Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Klímastratégiával (2018-2030), mely alapján klíma-adaptációs célkitűzés az <i>árvízi események alkalmával érkező többlet vízmennyiség tározása (Ai-6)</i>, valamint a <i>villámárvízi események során keletkező, károsan sok vízmennyiség tározása, majd későbbi felhasználása más vízgazdálkodási célokra (Ai-10)</i>.</p> <p>A projekt célja kapcsolódik a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégiához, tekintettel arra, hogy a projekt megvalósítása javítja a szélsőséges hidrológiai és vízjárási helyzeteket.</p> <p>A vizek, vízilétesítmények állapotának feltárását, valamint állapotuk értékelését szolgáló monitoringadatok gyűjtése. szükséges a <i>vízgazdálkodási feladatokkal összefüggő alapadatokról</i> szóló 178/1998. (XI. 6.) Korm. rendelet szerinti.</p>

135. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Szabályozási eszközök 2.

Intézkedéstípus	Potenciális relevancia	Konkrét intézkedés megnevezése
Gazdasági eszközök	(igen/nem)	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.
Tudásbázis építése, hézagok pótlása	(igen/nem)	<p>Információ gyűjtése különböző éghajlati forgatókönyvek megvalósulása esetén várható átlagos hőmérsékletről 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 178/1998. (XI. 6.) 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>
Érdekképviselő	(igen/nem)	-

136. táblázat Adaptációs intézkedések feltárását szolgáló mátrix – Gazdasági eszközök, Tudásbázis építése, hézagok pótlása

8. A MEGALAPOZÓ INFORMÁCIÓK BEMUTATÁSA

Az alaplégszennyezettség meghatározásához használt alapadatok forrásai:

- Közlekedési adatok forrása: KIRA – INFO
<http://kira.gov.hu/kira/index.jsp;jsessionid=6D261EED8E807654BF6309CB275EDD9F>
- A forgalomszámlálási adatokat a „AZ ORSZÁGOS KÖZUTAK 2019. ÉVRE VONATKOZÓ KERESZTMETSZETI FORGALMA” c. kiadványból vettük.
- Meteorológiai adatok –Lakes Environmental Software adatszolgáltatása

Környezeti zaj meghatározása:

A háttérzaj meghatározására tájékoztató mérést végeztünk az érintett térség 1 pontján.

Mérés ideje: 2021. szeptember 2. 11⁰⁰-12⁰⁰ óra között.

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

MBFSZ térképei: <https://map.mbfisz.gov.hu/>

Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat Adattár kútadatai

Korábbi a térségben végzett talajmechanikai fúrások adatai.

Alaptérképek forrása:

<https://ekozmu.e-epites.hu/alkalmazas/lakossag/menu/terkep/tajekoztatasi>

<http://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu>

Egyéb:

- Földhivatali alaptérképek
- Településrendezési tervek

9. 314/2005. (XIII. 25.) KORM. RENDELET 4. MELLÉKLET 3. PONTJA SZERINTI KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

9.1. AZ ENGEDÉLYKÉRŐ AZONOSÍTÓ ADATAI

Engedélves:

Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF)

1012 Budapest, Márvány utca 1/D.

Levélcím: 1253 Budapest, Pf. 56.

Tel: + 36 1 225 4447

Tervező:

VIZITERV Environ Kft.

1012 Budapest, Kuny Domokos utca 13-15. 3. emelet

4400 Nyíregyháza, Széchenyi 15. III. emelet

Szakági tervezők:

BioAqua Pro Kft.

4032 Debrecen, Soó Rezső u. 21.

Tel.: +36 52 541 780

EAST-LIMIT KFT.

4342 Terem 0152/2.

9.2. MINŐSÍTETT ADATOT, VAGY A KÖRNYEZETHASZNÁLÓ SZERINT ÜZLETI TITKOT KÉPEZŐ ADATOK

Nem releváns.

9.3. A TEVÉKENYSÉG SORÁN ALKALMAZANDÓ TECHNOLÓGIA, FELHASZNÁLANDÓ ANYAGOK ÉS ELŐÁLLÍTANDÓ TERMÉK KÖRNYEZETVÉDELMI MINŐSÍTÉSE

Nem releváns.

9.4. ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁS BEKÖVETKEZÉSÉNEK LEHETŐSÉGE

Nem releváns.

9.5. AZ 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 részben érint, a beruházás néhány szakaszon az Evt. 77. §-a szerint erdő igénybevételével jár.

Érintett helyrajzi számok Hegymeg település közigazgatási területén helyezkednek el. Az alábbi táblázat tartalmazza a beavatkozásokkal közvetlenül érintett terület erdőrészeit.

Az érintett erdőterületek magántulajdonban lévő faanyagtermelő rendeltetésű erdőterületek. Az erdőterületek faállománya egyéb lomb elegyes-kocsányos tölgyes természetű erdő. Az erdőterületek nem részei Natura2000 hálózatnak és nem védett területek. Az érintett erdőterületek a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal alá tartoznak, az Északerdő Erdészeti Zrt. Csereháti körzet kezelésében, a Cserehát erdészeti táj részei.

Helyrajzi szám	Település	Erdőrészletek jele	Tervezett igénybevétel alrészletből	Természetességi állapot
06/2	Hegymeg	8/E	0,42 ha	Természeteszerű erdő
016/1		9/A	2,21 ha	Természeteszerű erdő
		9/B	2,20 ha	Természeteszerű erdő

137. táblázat A tervezett beavatkozások által érintett erdő művelési ágú ingatlanok

A tervezett igénybevétel a 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról 78 § (4) alapján közérdekkel van összhangban, mivel a tározó árvízvédelmi funkciója közérdeknek minősül.

Csereerdősítésre tervezett terület a tervezés jelen fázisában nincs kijelölve.



96. ábra Erdőtervezett erdők várható érintettsége

10. EGYÉB FORRÁSOK

Környezetvédelem

Levegőtisztaság-védelem

Felületi forrás esetén alkalmazott modell adatai: AERMOD View AERMET meteorológiai adatfeldolgozással



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

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_0 : a szennyező anyag kezdeti koncentrációja (mg/l)

L: távolság a szennyező forrástól (m)

v_x : síkszivárgási sebesség (m/d)

D_L : 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.



Jogszabályok:

- 14/2001. (V.9.) KöM-EüM-FVM egy. rendelet a légszennyezettségi határértékekről, a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
- 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
- 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről
- A vizsgált térség a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet
- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- A szállítási tevékenység okozta zajterhelést a stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek részletes szabályairól szóló 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet

Egyéb szabványok:

- MSZ 21459/2-81: Területi (felületi) forrás és vonalforrás szennyező hatásának számítása
- MSZ 21457/4-80: A turbulens szóródás mértékének meghatározása
- MSZ 21459/1-81: Pontforrás szennyező hatásának számítása szabványok
- 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

Élővilág, természetvédelem:

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 Netherlands 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, ÁNÉR 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 Vértes 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 Rakaca-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 fűvészkönyv. 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 Makrofíton 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, Harmos 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, Szomorad 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. (Saltatoroptera, 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 (Letöltés: 2020.05.31)

11. MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet: szakértői engedélyek