

GEOTERMIKUS ERŐMŰ MEGVALÓSÍTÁSA A KAPCSOLÓDÓ VÍZKITERMELŐ ÉS -VISSZASAJTOLÓ RENDSZERREL

TÓTKOMLÓS, 056/20, 046/10, 095/30, 095/31 HRSZ.

KÖRNYEZETI HATÁSVIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

2024. november 12.

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS	5
1.1.	ELŐZMÉNYEK, KORÁBBAN SZÁMBA VETT FŐ VÁLTOZATOK	5
1.2.	A TANULMÁNY KIDOLGOZÁSÁNAK MENETE	6
2.	ÁLTALÁNOS ADATOK.....	6
2.1.	A TANULMÁNYT KÉSZÍTŐ SZAKÉRTŐK ADATAI	6
2.2.	KÉRELMEZŐ ÉS TEVÉKENYSÉGI HELY ADATAI	7
3.	A TEVÉKENYSÉG RÉSZLETES ISMERTETÉSE	8
3.1.	TERVEZETT TECHNOLÓGIA ISMERTETÉSE	8
3.1.1.	Víztermelés, visszasajtolás	8
3.1.2.	Villamos energia termelés	9
3.2.	MŰSZAKI MEGVALÓSÍTÁS MÓDJA	10
3.2.1.	Víztermelés, visszasajtolás	10
3.2.1.1.	Víztermelő és -visszasajtoló kutak	10
3.2.1.2.	Termásvíz szállító csővezeték	12
3.2.1.3.	Kitermelő kút helyszíni berendezései	12
3.2.1.4.	Visszasajtoló kút helyszíni berendezései	13
3.2.2.	Villamos energia termelés	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
3.3.	TECHNOLÓGIA ÜZEMELTETÉSE ÉS KARBANTARTÁSA	14
4.	VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK	16
4.1.	JELENLÉGI ÁLLAPOT	16
4.1.1.	Levegő	16
4.1.1.1.	Meteorológiai viszonyok	16
4.1.1.2.	A vizsgált terület levegőminőségi besorolása	18
4.1.1.3.	Alapállapot	18
4.1.2.	Vizek	18
4.1.2.1.	Felszíni vizek	18
4.1.2.2.	Felszín alatti vizek	20
4.1.2.3.	Vízföldtani leírás	22
4.1.2.4.	Alapállapot	30
4.1.3.	Földtani közeg, talaj	31
4.1.3.1.	Geológiai adottságok	31
4.1.3.2.	Alapállapot	39
4.1.4.	Hulladék	39
4.1.5.	Zaj és rezgés	39
4.1.5.1.	Területi besorolás	39
4.1.5.2.	Vonatkozó határértékek	40
4.1.5.3.	Alapállapot	41
4.1.6.	Élővilág	43
4.1.6.1.	Növényvilág	43
4.1.6.2.	Állatvilág	53
4.1.7.	Épített környezet	56
4.1.7.1.	Alapadatok	56
4.1.7.2.	Az objektum környezetének táji–természetvédelmi helyzete	56
4.1.7.3.	A táj alkotóelemeinek változatossága szerinti osztályozása	58
4.2.	TELEPÍTÉS	60
4.2.1.	Levegő	60
4.2.1.1.	Mozgó légszennyező források kibocsátásai	60
4.2.1.2.	Aggregátor kibocsátása	61
4.2.1.3.	Földmunkák porkibocsátása	61
4.2.1.4.	A levegőt érő hatások becslése	62
4.2.1.5.	Hatásterület lehatárolása	67
4.2.2.	Vizek	68
4.2.3.	Földtani közeg, talaj	69
4.2.4.	Hulladék	70

4.2.5. Zaj és rezgés	70
4.2.5.1. Zajforrások	70
4.2.5.2. Vonatkozó határértékek	71
4.2.5.3. Zajterjedés számítása	71
4.2.5.4. Zajvédelmi hatásterület meghatározása	74
4.2.6. Élővilág	75
4.2.6.1. Telepítés hatása a védett fajokra	75
4.2.6.2. Telepítés hatása az élővilágra	75
4.2.7. Épített környezet	77
4.2.7.1. Telepítés hatása a védett területekre	77
4.2.7.2. Tájéztétikai vizsgálat	78
4.2.7.3. Telepítés hatása a tájhasználatra, tájba illesztési módszerek	79
4.2.8. Havária	80
4.3. MEGVALÓSÍTÁS	81
4.3.1. Levegő	81
4.3.1.1. Légszennyező források jellemzése, kibocsátási adatok	81
4.3.1.2. Üvegházhatású gázok kibocsátott mennyisége	81
4.3.2. Vizek	81
4.3.2.1. Kommunális vízhasználat	81
4.3.2.2. Szennyvíz	81
4.3.2.3. Csapadékvíz	81
4.3.2.4. Geotermikus kutak vízföldtani hatásvizsgálata	82
4.3.3. Földtani közeg, talaj	95
4.3.4. Hulladék	95
4.3.4.1. Keletkező hulladékok	95
4.3.5. Zaj és rezgés	95
4.3.5.1. A tervezett zajforrások	95
4.3.5.2. Zajterjedés számítása	96
4.3.5.3. Vonatkozó határértékek	96
4.3.5.4. Zajterhelés	97
4.3.5.5. Zajvédelmi hatásterület meghatározása	99
4.3.6. Élővilág	102
4.3.7. Épített környezet	102
4.3.8. Havária	103
4.4. FELHAGYÁS	103
4.4.1. Levegő	103
4.4.2. Vizek	103
4.4.3. Földtani közeg, talaj	103
4.4.4. Hulladék	103
4.4.5. Zaj és rezgés	103
4.4.6. Élővilág	104
4.4.7. Épített környezet	104
4.4.8. Havária	104
5. ÉGHAJLATVÉDELMI SZEMPONTOK ÉRVÉNYESÍTÉSE	105
5.1. ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL SZEMBENI ÉRZÉKENYSÉGÉRE VONATKOZÓ ELEMZÉS	106
5.2. A VIZSGÁLT TERÜLET ÉS A FELTÉTELEZHETŐ HATÁSTERÜLET KITETTSÉGE	108
5.3. RELEVÁNS ÉGHAJLATVÁLTOZÁSI PARAMÉTEREK RÉSZLETES VIZSGÁLATA	109
5.4. ÉGHAJLATI TÉNYEZŐK LEHETSÉGES HATÁSAI	111
5.5. LEHETSÉGES HATÁSOK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE	111
5.6. A TEVÉKENYSÉG ÉGHAJLATVÁLTOZÁS HATÁSAIHOZ VALÓ ALKALMAZKODÁSA	111
5.7. A TEVÉKENYSÉG HATÁSA A FELTÉTELEZHETŐ HATÁSTERÜLET ÉGHAJLATVÁLTOZÁSHOZ VALÓ ALKALMAZKODÁSI KÉPESSÉGÉRE	111
6. A VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK BECSLÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE	112
6.1. A BEKÖVETKEZŐ KÖRNYEZETI ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOK JELLEMZÉSE	112
6.1.1. A hatás erőssége, tartóssága, visszafordíthatósága, térbeli kiterjedése és időbeli eloszlása, kedvező vagy kedvezőtlen mivolta	112
6.1.2. A hatás hozzáadódhat-e más tevékenységek hatásaihoz	112
6.1.3. Az érintett környezeti elem vagy rendszer védettsége, környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkcióinak megváltozása	112
6.1.4. A településkarakter (településképp, településszerkezet) megváltozása	112
6.1.5. A tájkép, tájhasználat, tájszerkezet megváltozása	112

6.1.6.	A veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti és épített környezet értékeinek, rendszereinek, valamint tájjelleg meghatározó tájelemek ritkasága, pótolhatósága	112
6.1.7.	A veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti erőforrások pótolhatósága.....	112
6.1.8.	A vizeket érő hatások következtében a vizek – a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervben meghatározott – állapotában bekövetkező változás értékelése, valamint a tervben az érintett víztestekre és védett területekre meghatározott környezeti célkitűzés elérésének ütemezése	112
6.1.9.	A környezetkárosodás elkerülésének, mérséklésének lehetőségei	113
6.1.10.	A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a költség-haszon elemzéssel alátámasztott, kiválasztott legjobb környezeti megoldás bemutatása	113
6.1.11.	Az olyan, lehetséges alkalmazkodási intézkedések, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését, illetve ellentételezését szolgáló intézkedések bemutatása, amelyek éghajlati, ökológiai és környezeti szempontból hasznosak, továbbá megvalósítsuk nem jár aránytalanul magas költséggel	114
6.2.	KÖRNYEZET-EGÉSZSÉGÜGYI HATÁSOK, HATÁSTERÜLET HASZNÁLHATÓSÁGÁNAK VÁLTOZÁSA	114
6.3.	A KÖRNYEZET ÁLLAPOTÁNAK VÁLTOZÁSA MIATT VÁRHATÓ KÖZVETLEN GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI KÖVETKEZMÉNYEK BECSLÉSE	114
6.3.1.	A bekövetkező károk és felmerülő költségek	114
6.3.2.	A hatásterületek használatának és használhatóságának megváltozása, és az ennek következtében esetleg beálló életminőség és életmódbeli változások	114
6.3.3.	Baleset-, üzemzavar-kockázat mértékének bemutatása, különös tekintettel a felhasznált anyagokra és az alkalmazott technológiára.....	114
6.3.4.	Az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása	115
6.3.4.1.	A telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek.....	115
6.3.4.2.	A természeti katasztrófáknak (különösen földrengések, vízkárok) való kitettség bemutatása.	115
7.	KÖRNYEZETVÉDELMI INTÉZKEDÉSEK.....	116
7.1.1.	Lehetséges igénybevettséget, szennyezettséget és károsítást megelőző, csökkentő, kompenzáló, illetve elhárító intézkedések	116
7.1.2.	A környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módja a tevékenység folytatása során	116
7.1.3.	Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően	116
8.	EGYÉB ADATOK	116
8.1.	ALKALMAZOTT MÓDSZEREK, AZOK KORLÁTAI ÉS ALKALMAZÁSI KÖRÜLMÉNYEI	116
8.2.	AZ ELŐREJELZÉSEK ÉRVÉNYESSÉGI HATÁRAI (VALÓSZÍNŰSÉGE)	116
9.	EGYESÍTETT HATÁSTERÜLET MEGHATÁROZÁSA	117
10.	ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK VIZSGÁLATA.....	118
11.	NYILATKOZAT ADATOK TITOKNAK MINŐSÍTÉSÉRŐL.....	118
12.	SZELLEMI ALKOTÁS VÉDELEMHEZ FÜZŐDŐ JOGOK.....	118
13.	MELLÉKLETEK	119

1. BEVEZETÉS

A Geothermal Green Energy Kft. (Székhely: 2038 Sósút, Homokbánya út 3.; a továbbiakban: Kft.) Tótkomlós 056/20 hrsz. alatti ingatlanon geotermikus energiát hasznosító, ORC (ORC = Organic Rankine Cycle) rendszerű erőmű létesítését tervezi. A rendszer hőellátását a 056/20 és 046/10 hrsz.-ú ingatlanokon lévő termálkutakból kitermelt magas hőmérsékletű víz adja, amely víz – a hőhasznosítást követően – a 095/30 és 095/31 hrsz.-on található visszasajtoló kutakon keresztül kerül visszavezetésre.

A tervezett tevékenység során évente 10 millió m³ vízkivétel és annak visszasajtolása tervezett, a geotermikus energia hasznosításával és villamos energia előállításával egy 22 MW teljesítményű erőműben, amely értelmében a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet alábbi mellékleteibe tartozik:

Melléklet	Sorszám	A tevékenység megnevezése	Küszöbérték feltétel	Tevékenység szerinti eljárás és engedély
1.	34.	Felszín alatti vizek igénybevétele egy vízkivételi objektumból vagy objektumcsoportból	5 millió m ³ /év vízkivételtől	környezeti hatásvizsgálati eljárás alapján környezetvédelmi engedély
1.	54.	Vízbesajtolás felszín alatti vízbe	3 millió m ³ /év víz bejuttatásától	
3.	74.	Geotermikus energiát kinyerő, hasznosító létesítmény	a) 20 MW teljesítménytől	jelentős környezeti hatás esetén környezeti hatásvizsgálati eljárás alapján környezetvédelmi engedély

A tevékenység megkezdéséhez szükséges környezeti hatásvizsgálati dokumentáció elkészítésével a Kft. az ENVIPROG GROUP Mérnöki Tanácsadó Kft.-t (8000 Székesfehérvár, Honvéd u. 3/A) bízta meg.

Jelen dokumentáció a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 6. számú mellékletében meghatározott, környezeti hatástanulmány általános tartalmi követelményei alapján készült.

1.1. ELŐZMÉNYEK, KORÁBBAN SZÁMBA VETT FŐ VÁLTOZATOK

A Kft. 2018-ban nyújtott be előzetes vizsgálati dokumentációt geotermikus fűtőrendszer megvalósítására, 2 db termálvíz termelő és 2 db termálvíz visszasajtoló kúttal, évente 675.000 m³/év vízkitermelési és visszasajtolási kapacitással, amely vonatkozásában a Békés Megyei Kormányhivatal BE-02/20/43035-029/2018. számú határozatában megállapította, hogy a tervezett tevékenységből nem várhatóak jelentős környezeti hatások és környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatása nem szükséges.

A jelenleg tervezett geotermikus energia hasznosítási tevékenység megvalósítása, a korábbi tervekben szereplő 4 db kút funkciócseréjével (termelő célú kutak visszasajtolásra, visszasajtoló célú kutak termelésre történő használata), 1 db új termelő kút létesítésével, illetve 675 000 m³/év helyett 10 millió m³/év termálvíz kivétellel és visszasajtolással tervezett.

Fentiek szerint a korábban vizsgált tevékenység jelentős kapacitásnöveléssel és módosításokkal érintett, amelyek értelmében új vizsgálati eljárás lefolytatása szükséges.

A korábbiakhoz képest eltérő telepítési helyszínek nem jöttek számításba, tekintettel a térség jól ismert geotermikus adottságaira, illetve a korábban tervezett tevékenységhez kialakított 4 db kút meglétére.

1.2. A TANULMÁNY KIDOLGOZÁSÁNAK MENETE

A tanulmány tartalmi felépítése a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 6. és 7. számú mellékletében foglaltakat követi. A dokumentáció kidolgozása során az alábbi metodika szerint jártunk el:

- Tevékenység bemutatása és technológia részletes leírása
- Tevékenységi területre hozzáférhető nyilvántartások és adatbázisok adatainak feldolgozása
- Helyszíni vizsgálatok eredményeinek, megállapításainak ismertetése
- A tevékenység környezeti hatásainak modellezése, számítása
- Kibocsátások jogszabályi megfelelőségének vizsgálata
- Környezeti hatások azonosítása, számítása
- Hatásterület meghatározása

A beruházás Natura 2000 terület jelölésének alapjául szolgáló fajok és élőhelytípusok természetvédelmi helyzetére gyakorolt várható hatásának bemutatására külön hatásbecslési dokumentáció készült a 275/2004. (X. 8.) Kormányrendelet 15. számú mellékletének figyelembevételével. A dokumentáció 3. mellékleteként került csatolásra.

2. ÁLTALÁNOS ADATOK

2.1. A TANULMÁNYT KÉSZÍTŐ SZAKÉRTŐK ADATAI

A környezeti hatástanulmányt készítők adatait a lenti táblázatban foglaljuk össze. A szakértői jogosultságok igazolását az **1. mellékletben** csatoljuk.

1. táblázat A környezeti hatástanulmányt készítők adatai

Részterület	Szakértő neve	Szakértői engedély / Kamarai szám	Szakértői engedélyben szereplő szakterület megnevezése
Hulladékgazdálkodás Levegőtisztaság-védelem Víz- és földtani közeg védelem	Tóth Roland	290/10 376-2/2011/SZE	SZKV-1.1. Hulladékgazdálkodás SZKV-1.2. Levegőtisztaság-védelem SZKV-1.3 Víz- és földtani közeg védelem
	Tóth Adrienn	okl. környezetmérnök	
Víz- és földtani közeg védelem	Davideszné Dömötör Katalin	13-6818	SZKV-1.3. Víz- és földtani közeg védelem
	Révi Géza	01-6817	SZKV-1.3. Víz- és földtani közeg védelem
Zaj, rezgésvédelem	Bódi Vilmos	1988/2/01/2016	SZKV-1.4 Zaj- és rezgésvédelem
Élővilág, tájvédelem	Bruckner Attila	Sz-043/2009.	SZTjV Tájvédelem SZTV Élővilágvédelem
Éghajlatvédelmi szempontok	Háfra Ágnes	303/2020.	K-Sz Klímavédelem
	Tóth Adrienn	okl. környezetmérnök	

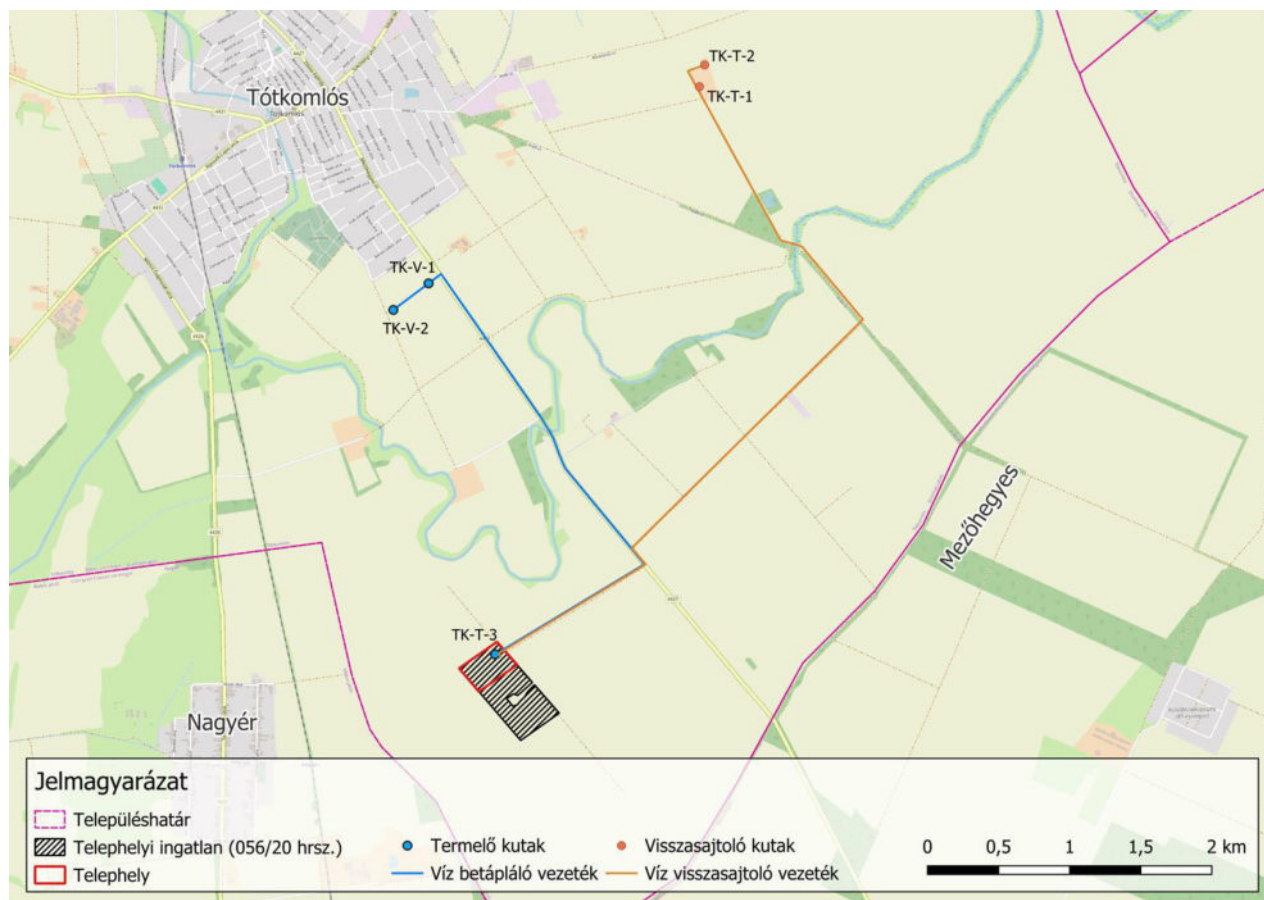
2.2. KÉRELMEZŐ ÉS TEVÉKENYSÉGI HELY ADATAI

Kérelmező neve: Geothermal Green Energy Kft.
Székhelye: 2038 Sósút, Homokbánya út 3.
KÜJ: 103 564 452
KSH azonosítója: 26127428-3511-113-13
Cégjegyzékszám: 13-09-233420
Adószám: 26127428-2-13

Telephely neve: Geotermikus erőmű
Telephely címe: 5940 Tótkomlós, 056/20 hrsz.
Ingatlan területe: 209 137 m²
Telephely területfoglalása: ~70 000 m²
KTJ: 103 250 110
EOV X: 116 070
EOV Y: 781 290

Fő tevékenység: 3511 '08 Villamosenergia-termelés

A telephelyi ingatlan és a kapcsolódó létesítmények elhelyezkedését a következő ábra szemlélteti.



1. ábra Telephely és kapcsolódó létesítmények elhelyezkedése

A telephely és a kapcsolódó létesítményekkel érintett ingatlanok adatait a következő táblázat részletezi.

2. táblázat A tevékenységgel érintett ingatlanok

Ingatlan (Tótkomlós)	Objektum	Művelési ág	Övezeti besorolás
056/20	Geotermikus erőmű (telephely)	kivett szántó	Má-1 – általános mezőgazdasági terület
	TK-T-3 termelő kút (tervezett)		
046/10	TK-V-1 termelő kút (visszasajtoló kútként létesített)	kivett szántó	Kmú – Különleges terület (megújuló energiafelhasználás céljára szolgáló terület)
	TK-V-2 termelő kút (visszasajtoló kútként létesített)		
095/31	TK-T-1 visszasajtoló kút (termelő kútként létesített)	kivett udvar, út, szérűskert	
095/30	TK-T-2 visszasajtoló kút (termelő kútként létesített)	kivett gazdasági épület, udvar	

3. A TEVÉKENYSÉG RÉSZLETES ISMERTETÉSE

3.1. TERVEZETT TECHNOLOGIA ISMERTETÉSE

3.1.1. Vízkitermelés, visszasajtolás

A tervezett tevékenység alapja a magas, 140-150° körüli hőmérsékletű termálvíz kitermelése, illetve az erőművi hasznosítást követő visszasajtolása (a hasznosítás részletezését a **3.1.2 alpont** tartalmazza).

A termálvizet 3 db kútból tervezik vételezni, amelyek közül a Tótkomlós, 046/10 hrsz.-ú ingatlanon létesített TK-V-1 és a TK-V-2 jelű kutak a telephelytől (erőműtől) É-i irányban, körülbelül 2,6 km-re találhatók, míg a harmadik, TK-T-3 jelű kút a Tótkomlós, 056/20 hrsz.-ú, telephelyi ingatlanon tervezett. A kutakból zárt, föld alatti csővezeték vezet a kitermelt, megközelítőleg 150°C-os termálvizet az erőműbe, 15 bar nyomás alatt.

A termálvíz hőenergiájának hasznosítását követően, a technológiából kilépő víz hőmérséklete nagyjából 65°C-os hőmérsékletre hűl le, amelyet a kitermelt víz bevezetésével azonosan kialakított, föld alatti csővezetéken keresztül vezetnek el az ÉK-i irányban, körülbelül 4,3 km-re található Tótkomlós, 095/31 hrsz.-on létesített TK-T-1 jelű és 095/30 hrsz.-on található TK-T-2 jelű kutakba. A visszasajtoló kútpáron a használt víz visszasajtolása történik a kitermeléssel megegyező felszín alatti rétegbe.

Az erőműben évente 10 millió m³, azaz megközelítőleg napi 27 400 m³ víz átvezetése tervezett, amely vízmennyiség kitermelését és visszasajtolását a fentiekben részletezett 3 db termelőkút (kutanként 10 000 m³/nap maximális kapacitás), illetve 2 db visszasajtoló kút (kutanként 15 000 m³/nap maximális kapacitás) fogja biztosítani.

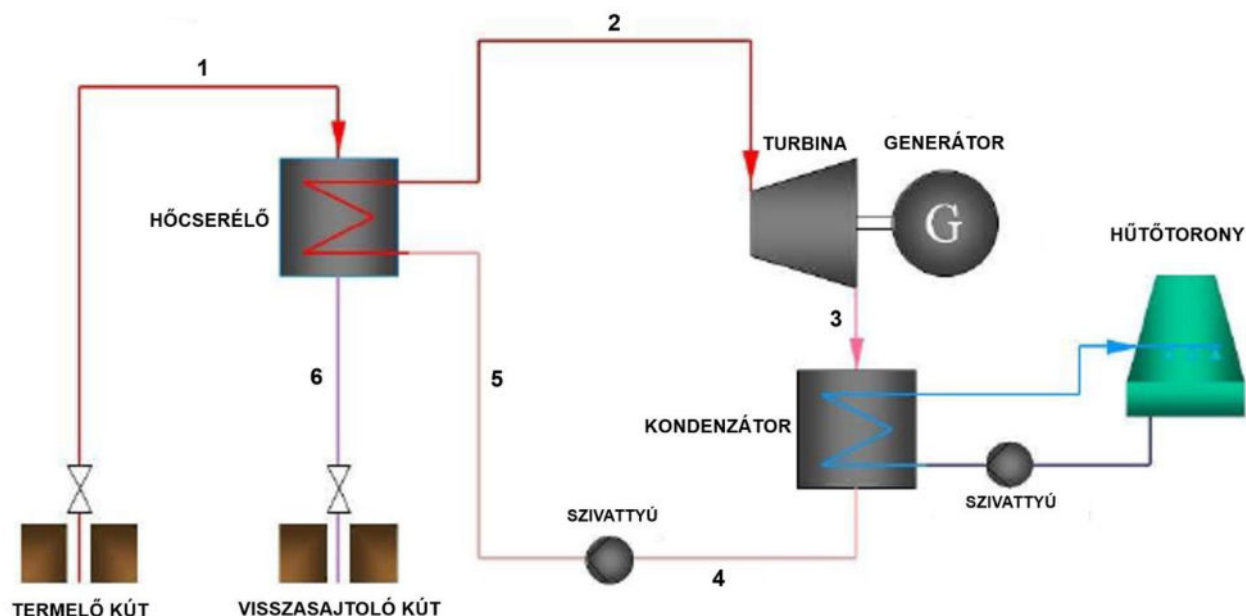
A kitermelt termálvíz zárt rendszerben áramlik a hőenergia hasznosítása során, ezáltal a vízmennyiség csökkenésével nem kell számolni, a kitermelt és visszasajtoló víz mennyisége megegyezik.

Az oldott sók és gázok kiválásának megakadályozását a folyamatos nyomás alatt tartással tervezik elérni, melynek során azok jelentős része a kitermelt, majd visszasajtoló vízben marad, azonban az esetlegesen megjelenő gázok eltávolítására gázválasztó tartályok kerülnek telepítésre a kitermelő kutak mellé. Ezen felül annak érdekében, hogy a kitermelt víz lebegőanyag-tartalma ne okozzon problémát a rendszerben, szűrőegységek kerülnek beépítésre mind az erőművi bevezetést, mind pedig a visszasajtolást megelőzően.

Tekintettel arra, hogy a kutakban a létesítésük óta nem volt tartós termeltetés, ezért a gáztartalomra vonatkozó, jelenleg rendelkezésre álló laborvizsgálatok nem elég megbízhatóak ahhoz, hogy a Kft. technológiát tervezzen a metán hasznosítására. Az erőmű működése során a kitermelt vízből a hőcserélőbe vezetés előtt szeparálják a gázt, majd a visszasajtoláskor a gázt a lehűlt vízbe vezetik vissza.

3.1.2. Erőművi körfolyamat leírása (ORC erőmű)

Egy ORC rendszerű geotermikus erőműben tervezett a kutakból kitermelt termálvíz hőjének hasznosítását és villamos energia előállítását. Az Organic Rankine Cycle, vagyis szerves Rankine-ciklus egy termodinamikai körfolyamat, ami a hőenergiát mechanikai munkává alakítja, és amelynek jellemzője, hogy a hőátadás során munkaközegként a víznél alacsonyabb forráspontú, nagy moláris tömegű folyadékot alkalmaz, ezáltal lehetővé teszi alacsonyabb hőmérsékletű hőforrások hasznosítását.



2. ábra ORC erőmű elvi folyamatára

A rendszer működésének lépéseit az alábbiakban részletezzük.

Az erőműbe érkező termálvíz a technológiára vezetést megelőzően egy szűrőn megy keresztül, amely a rendszer eltömődésének megakadályozása érdekében eltávolítja a vízben található nagyobb lebegő anyagokat.

A technológia első lépéseként a körülbelül 150°C hőmérsékletű termálvizet egy zárt rendszerű hőcserélő berendezésbe vezetik, ahol átadja a hőmérsékletét egy alacsony forráspontú, folyékony halmazállapotú **munkaközegnek**¹. A hőcserélőből kilépő, 65°C-ra hűlt termálvizet a visszاسajtoló kutakhoz történő elvezetését megelőzően felhasználják a munkaközeg előmelegítésére. A visszاسajtolásra kerülő víz továbbra is jelentős mennyiségű hőt tartalmaz, amelynek másodlagos hasznosítása (pld.: mezőgazdasági vagy lakossági fűtés céljára) nem tervezett.

A folyékony munkaközeg a hőcserélőben a magas hőmérséklet hatására kitágul, nyomása növekszik és gőz fázisba lép át, továbbvezetve megforgatja a turbinát (hőenergia ezáltal mechanikai munkává alakul), amely turbina által meghajtott villamos generátor elektromos áramot termel (a mechanikai munkát villamos energiává alakítva). A termelt, váltakozó feszültségű elektromos áramot ezt követően, erre a célra kiépített elektromos hálózaton keresztül transzformátor állomásra (Mezőhegyes, 0582/5 hrsz.), majd onnan a felhasználási helyekre vezetik. A megtermelt villamos energia közcélú hálózatra táplálásáról szóló nyilatkozatot a **2. melléklet** tartalmazza.

A turbinából kilépő, lecsökkent nyomású és hőmérsékletű, gőz fázisú munkaközeget egy kondenzációs berendezésben, további hőmérsékletcsökkenéssel cseppfolyósítják vissza. A kondenzáció során a munkaközeg hűtését levegő (száraz hűtés) áramú hűtőtorony biztosítja.

A kondenzációs berendezésből kilépő, ismét folyékony halmazállapotú munkaközeget visszavezetik a folyamat elejére, ahol az előmelegítést követően újra a hőcserélő berendezésbe kerül.

¹ **Munkaközeg:** A folyékony munkaközeg helyes megválasztása alapvető fontosságú a hatékony működtetés és energia előállítás érdekében, mivel a rendszerben használt viszonylagosan kis hőmérsékletű hőforrás (termálvíz) hasznosítása során minimalizálni szükséges a hőátadási veszteségeket. A legideálisabb munkaközeg egy alacsony forráspontú anyag, amely könnyen gőz fázisba lép, de a választott munkaközeg egyéb tulajdonságai (alacsony fagyáspont, nagy hőfokstabilitás, párolgáshő és sűrűség, optimális nyomás) is növelhetik a hatékonyságot.

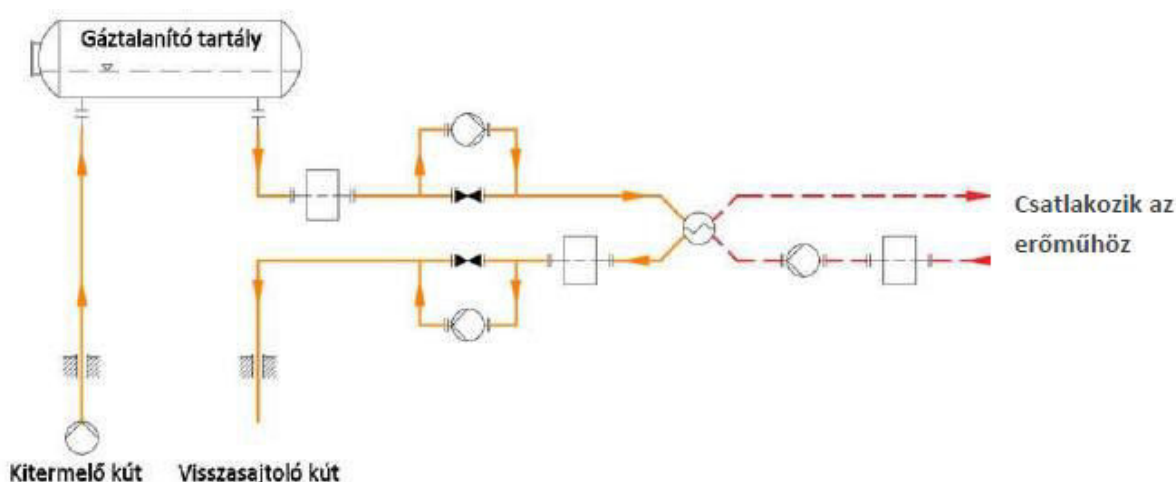
Az ORC rendszerekben általában hűtőtechnikában használatos hűtőközegek és szénhidrogének használatosak. A fejlettebb, ORC technológián alapuló erőművek két eltérő nyomáson üzemelő körfolyamatot is használnak a hatásfok növelése érdekében, különböző munkafolyadékokkal. A telephelyen munkaközegként **izopentán** használata tervezett.

3.2. MŰSZAKI MEGVALÓSÍTÁS MÓDJJA

3.2.1. Vízkitermelés, visszasajtolás

A geotermikus erőmű termálvíz-ellátásához és -elvezetéséhez az alábbi létesítmények és berendezések kiépítése szükséges:

- Vízkitermelő és -visszasajtoló kutak;
- Termálvíz szállító csővezeték;
- Kitermelő kút helyszíni berendezései;
- Visszasajtoló kút helyszíni berendezései.



3. ábra Termálvíz cirkulációs kör folyamatábra

3.2.1.1. Vízkitermelő és -visszasajtoló kutak

A geotermikus energiát hasznosító erőműhöz kapcsolódóan 3 db, egyenként 10 000 m³/nap kapacitású termelő, valamint 2 db, egyenként 15 000 m³/nap kapacitású visszasajtoló kút üzemeltetése tervezett, amely öt kutas rendszer biztosítani tudja a napi 30 000 m³ vízhozamot.

A meglévő 4 db kút (TK-V-1, TK-V-2, TK-T-1, TK-T-2) a 35600/3304-18/2018.ált. és 35600/1561-14/2019.ált. számokon kiadott vízjogi létesítési engedélyek szerint kerültek kiépítésre. A kutak a Csongrád-Csanád Vármegye Katasztrófavédelmi Igazgatósága által 35600/4949-10/2023.ált. számon kiadott üzemeltetési engedéllyel rendelkeznek, azonban a tevékenység megkezdését megelőzően az engedély módosítása szükséges, tekintettel arra, hogy az engedélyben termelőként rögzített kutakat (TK-T-1, TK-T-2) víz visszasajtolására, míg a visszasajtolóként rögzített kutakat (TK-V-1, TK-V-2) termelési céllal kívánják használni.

Az ötödik, tervezett kút (TK-T-3) 35600/3954-16/2023.ált. számon vízjogi létesítési engedéllyel rendelkezik, azonban a kút telepítési helyének változtatása miatt új eljárás lefolytatása tervezett.

A meglévő kutak átalakítására (funkcióváltás), illetve a tervezett kút létesítésére vonatkozó adatokat a **4.2.2. fejezet** részletezi.

A kutak engedélyeztetését az AQUIFER Kft. (székhely: 1041 Budapest, Károlyi István utca 21-23. A. ép. 1. em. 8. ajtó) végzi. A kutak műszaki adatait a következő táblázatban részletezzük.

3. táblázat Mélyfúrású kutak műszaki adatai

Kút megnevezése	TK-T-1	TK-T-2	TK-V-1	TK-V-2	TK-T-3
Kút funkciója	visszasajtoló (engedélyben termelő)	visszasajtoló (engedélyben termelő)	termelő (engedélyben visszasajtoló)	termelő (engedélyben visszasajtoló)	termelő (tervezett)
Kút kataszteri száma	K-210	K-211	K-213	K-212	-
Kút helye (Tótkomlós hrsz.)	095/31	095/30	046/10	046/10	056/20
EOV X	120 151	120 305	118 766	118 579	116 157
EOV Y	782 767	782 804	780 862	780 613	781 330
Terepszint (mBf)	93,97	94,33	93,14	93,13	94,0
Csőperem (mBf)	93,65	93,98	94,82	94,68	n.a.
Fúrás éve	2019	2019	2019	2019	tervezett
Talpmélység (csővezet) (m)	1 655,24	1 748,91	1 890,50	1 888,00	n.a.
Talpmélység (fúrt) (m)	1 800,33	1 760,97	2 500,00	2 001,50	2 000,00
Talplezárás	nincs, természetes talp	nincs, természetes talp	nincs, természetes talp	nincs, természetes talp	nincs adat (n.a.)
Vízadó képződmény	dolomitos mészkő	mészkő, dolomit	mészkő, dolomit	mészkő, dolomit	
Vízkészlet jellege	karsztvíz	karsztvíz	karsztvíz	karsztvíz	
Szűrőzés	1655,24 – 1686,24 m között 1686,24 – 1800,33 m között A furatot nem csővezték le talpig, az alsó 144,76 m hosszú szakasza nyitott. A nyitott szakaszban több réteg is potenciális vízadó.	1644,9 – 1658,23 m között perforált 1661,9 – 1670,9 m között réselt 1673,5 – 1686,83 m között perforált 1720,9 – 1747,61 m között perforált 1748,91 – 1760,97 m között Ø 152,4 mm nyitott szakasz	1 890,50 – 2 313,00 m között Ø 152,4 mm nyitott szakasz	1 880,0 – 2 001,50 m között Ø 152 mm nyitott szakasz	
Talpfőmérséklet	137,6 °C	140,7 °C	141,7 °C	156,8 °C	
Nyugalmi vízszint	- 82,0 m (11,97 mBf), állás után, lehűlt állapotban	- 83,55 m (10,78 mBf.), állás után, lehűlt állapotban	-104,55 (-11,41 mBf)	- 160,96 m (-67,83 mBf.), állás után, lehűlt állapotban	
Üzemi vízszint	+107,98 m (szabad kifolyással, 410 l/min) +85,97 m (szabad kifolyással, 3 600 l/min)	+86,19 m (szabad kifolyással, 416 l/min) +101,98 m (szabad kifolyással, 2 400 l/min)	+3,68 m (1 945 l/min visszasajtolás mellett)	-125,36 m (1267 l/min visszasajtolás mellett)	

3.2.1.2. Termálvíz szállító csővezeték

A kitermelt sókkal és oldott gázokkal keveredett víz geotermikus körben zárt rendszerben keringve jut el a kitermelés helyéről az erőműbe, majd onnan a visszatermelési helyszínre. A víz erőműbe való bevezetését és elvezetését biztosító csővezeték a felszín alatt 1,5 m mélységben kerül kiépítésre – kivéve két ponton, ahol a Királyhegyesi-Szárazér-csatorna (időszakos vízfolyás) keresztezésénél meder alatti átvezetés létesül. A csővezeték átmérője 80 cm, amely egy 10 cm-es szigeteléssel rendelkezik.

Csővek

A csövek hőszigetelt acélcsövek PUR (poliuretán) szigeteléssel és PE (polietilén) külső köpennyel. Az előszigetelt csővezetékek a munkaárokban homokágyra kerülnek elhelyezésre.

Dilatációs rendszer

A csővezetékben kialakuló hőtágulásból adódó térfogatváltozások csökkentésére csőkompenzátorok (lírák) kerülnek beépítésre az iránytörések közötti hosszú, egyenes szakaszokra. A csővezeték könyökeinél habszivacs párnázás kerül elhelyezésre.

Szerelvények

A magas és mélypontokon légtelenítő, illetve ürítő szerelvények kerülnek beépítésre vasbetonból készült aknába. Szükség esetén (pl. főút vagy vízfolyás keresztezés) védőcső átsajtolással kerül telepítésre a csővezeték, a két oldalon kialakított műtárgyakkal. A műtárgyakba szakaszoló gömbcsapok kerülnek beépítésre a szükséges ürítési és légtelenítési szerelvények elhelyezésével együtt.

3.2.1.3. Kitermelő kút helyszíni berendezései

A víz felszínre hozatalát a kőzetek rétegnyomása segíti, amely mellett a maximális hozam elérése kútszivattyú beépítésével biztosítható. A kitermelő kutakhoz kapcsolódóan a következőkben részletezett berendezések kerülnek telepítésre.

Kútszivattyú és frekvenciaváltó

A kútszivattyú célja a geotermikus közeg megfelelő hozamú felszínre juttatása. A kútszivattyú speciális berendezés, mely egyedileg kerül megtervezésre és legyártásra az adott kútszerkezethez, térfogatáram, hőmérséklet- és nyomás-tartományhoz, illetve a termálvíz kémiai összetételéhez illeszkedve. A kútszivattyú telepítési helyzetét a leszívási mélység és a kialakuló buborékpont alapján kell meghatározni. A kútszivattyú felel a csővezetékrendszer egy részében a megfelelő nyomás tartásáért és a folyadék keringtetéséért.

A termelő kutakba bűvárszivattyú kerül telepítésre, ami a kellő mennyiségű geotermikus fluidum kitermelését teszi lehetővé.

A kútszivattyú teljesítménye frekvenciaváltó (VSD) segítségével szabályozható, mely a szabályzó rendszerből kapott jel alapján változtatja a motor teljesítményét és egyben ellátja a motor védelmét is. A kútszivattyú optimálisan folyamatos üzemben működik.

Gázleválasztó egység

A folyamat során elsődleges cél a geotermikus fluidum gáztartalmának oldott állapotban tartása. A rendszer 15 bar nyomáson tartása mellett a gázok kiválása elkerülhető, azonban a berendezések védelme érdekében gázleválasztó alkalmazása szükséges az esetlegesen megjelenő gázok eltávolítására, különösen, ha a gáztartalom éghető komponenssel párosul.

A geotermikus rendszerben fellépő esetleges kiválások megelőzése érdekében a nyomás értékét a gázleválasztó tartályon belül is állandó értéken kell tartani. A termelőkút mellett elhelyezett gázleválasztó tartály másik szerepe az érzékeny berendezések vízütéselleni védelmének a biztosítása.

Felszín feletti csővezeték és kiegészítő eszközök

A kútfej és a csővezeték acélból készül, kőzetgyapot hőszigeteléssel és védőhéjalással, a hőveszteség csökkentése érdekében. Légtelenítők beépítése szükséges a csővezetéki magas pontokra és ürítő szerelvények a mélypontokra.

Áramlásmérők, hőmérséklet és nyomásérzékelők, illetve távadók kerülnek elhelyezésre a kitermelő kútfej közelében szabályozási és felügyeleti célból. Beépítésre kerülnek továbbá olyan szakaszoló szerelvények, melyekkel a rendszer szükség (például meghibásodás) esetén lezárható. A geotermikus közeg megfelelő irányú áramlása szabályzó szelepek beépítésével biztosítható. A kinyert geotermikus közegből való mintavételezéshez mintavételi csonkok beépítése szükséges.

3.2.1.4. Visszasajtoló kút helyszíni berendezései

A visszasajtoló kút a termelőkhúthoz hasonló szerkezetű, azonos rezervoárban szűrőzött kút, melynek kialakítása a lehűlt geotermikus közeg vízadóba történő visszajuttatását szolgálja. A visszasajtoló kútba kútszivattyú nem kerül, szükség esetén felszíni nyomásfokozó szivattyúk biztosítják a visszasajtolási nyomást.

Visszasajtolás előtt a geotermikus közeget nagy finomságú szűrőrendszeren kell megtisztítani a kút eltömődésének megelőzése érdekében. Puffertartály beépítése tervezett az egyenletes térfogatáram biztosítása érdekében.

A visszasajtoló kutakhoz kapcsolódóan a következőkben részletezett berendezések kerülnek telepítésre.

Nyomásfokozó szivattyúrendszer

A visszasajtolási nyomás fenntartásához elegendő lehet a rendszer keringtető szivattyúi, amely mellett a lehűlt közeg nagyobb fajsúlya is segít a visszasajtolási nyomás fokozásában, ugyanakkor, visszasajtoló szivattyú is telepítésre kerül a rendszer hosszú távon fenntartható üzemeltetéséhez. A visszasajtoló szivattyú a termelő szivattyúhoz hasonlóan frekvenciaváltóval ellátott.

Szűrőrendszer

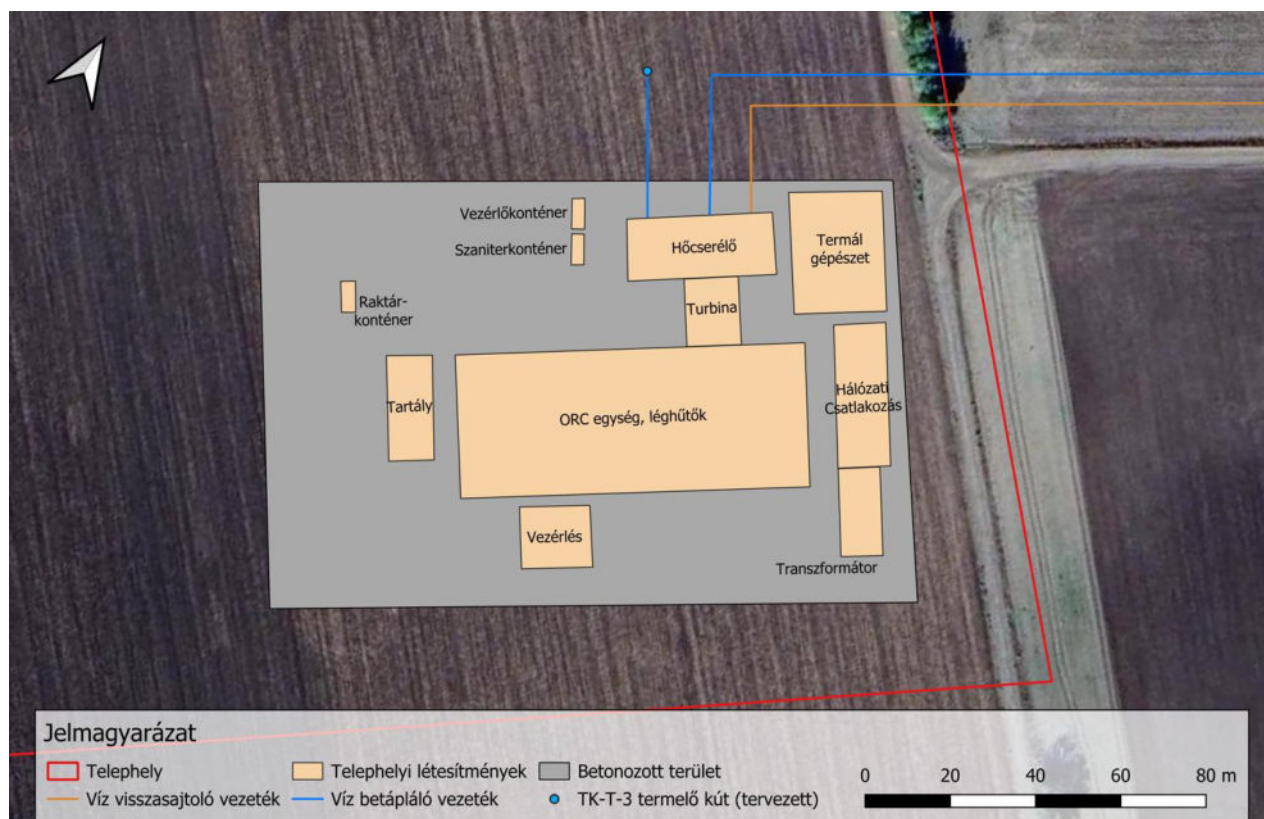
A megfelelő szűrés több lépcsőben, többféle finomságú és típusú szűrőberendezéssel valósítható meg hatékonyan. Szűrők elhelyezésére a rendszer több pontján is szükség van, nem csak a visszasajtolás miatt, hanem a beépített berendezések védelme érdekében is. A rendszerben egyszerű mechanikai szűrők is elhelyezésre kerülnek, megóvva az összes következő berendezést a károsodástól és eltömődéstől, melyet a vízben lévő lebegő részecskék okozhatnak. A finomszűrő típusa visszaöblítéses automata szűrő, amely méri a közeg nyomását a belépő és kilépő oldalon, a nyomásesés előre meghatározott értéke esetén automatikusan visszamossa a szűrőt.

Felszín feletti csővezeték és kiegészítő eszközök

A kútfej és a csővezeték anyaga acél, a hőveszteség csökkentése érdekében szigeteléssel ellátva. A csővezetéki magas pontokra légtelenítők szükségesek és ürítő szerelvények a mélypontokra. Áramlásmérők, hőmérséklet és nyomás érzékelők, illetve távadók kerülnek elhelyezésre a kútfej közelében szabályozási és felügyeleti célból. Szakaszoló szerelvények is beépítésre kerülnek, melyekkel szükség esetén lezárható a rendszer (például meghibásodás esetén). Szabályzó szelepek beépítésével biztosítható a geotermikus közeg megfelelő áramlása.

3.2.2. ORC erőmű

A geotermikus erőmű a Tótkomlós 056/20 hrsz.-ú ingatlanon tervezett. Az ingatlan teljes területe 209 137 m², a 70 000 m²-es telephelyrészen a területfoglalás hozzávetőlegesen 15 000 m². A tervezett létesítmények elhelyezkedését a következő ábra szemlélteti.



4. ábra Erőmű létesítményei

A geotermikus erőmű több moduláris törpe-erőműből (ORC egység) fog összeállni, amely ORC egységek könnyen szállíthatók és gyorsan telepíthetők. Az erőművi ingatlanon 54 db ORC egység telepítése tervezett, egyenként 200 kW teljesítménnyel.

3.3. TECHNOLÓGIA ÜZEMELTETÉSE ÉS KARBANTARTÁSA

Az erőmű alapvetően automatizáltan fog üzemelni, így állandó jelenlét nem szükséges. A rendszer vezérlése alap esetben távoli eléréssel, ezen kívül pedig a helyszínrre telepített vezérlőkonténerből lehetséges.

Az erőmű automatizált rendszerei folyamatosan monitorozzák a működést és azonnal jelzik az üzemmenetben jelentkező eltéréseket. Amennyiben a rendszer által jelzett esetleges hiba távoli beavatkozással nem szüntethető meg, úgy 2 fő karbantartó személy a helyszínen hárítja el a problémát. Összesen 4 karbantartó dolgozik 12 órás váltott műszakban, valamint egy üzemvezető áll 24 órában rendelkezésre az üzemeltetési feladatok ellátására.

A rendszer egyszerű felépítésének köszönhetően az üzemeltetési és karbantartási költségek várhatóan alacsony szinten maradnak, ami a berendezések elhasználódásából fakadóan idővel kismértékben növekedhet. Az éves karbantartások elvégzésére szükséges rövid leállás egységenként szakaszolható, így az áramtermelés-kiesés minimalizálható.

Jellemzően kétféle karbantartási eljárás elvégzése szükséges: megelőző- és javító karbantartás. A megelőző karbantartás a fűtőművek és berendezések előre eltervezett karbantartása, aminek célja a berendezések és létesítmények élettartamának meghosszabbítása, a véletlenszerű meghibásodások elkerülése, illetve a meghibásodások és a túlzott értékcsökkenés minimalizálása.

A megelőző karbantartás magába foglalja a festést, kopóalkatrészek kenését/olajozását, tisztítást, beállítást és alkatrészcsereket.

A javító karbantartás a berendezés meghibásodása utáni karbantartás. Ez a karbantartás gyakran költséges, mert az elhasználódott berendezés által más berendezésekben is károk keletkezhetnek.

Az ellenőrzési és karbantartási feladatok az üzemi feltételek és az üzemeltetői szemlélet szerint változnak. A megszokott működéstől való mindennemű eltérés azonnali kivizsgálást igényel.

A technológia üzemeltetéséhez szükséges karbantartási rend az alábbiak szerint tervezett:

- **Minden 4 hónap üzem után (évente 3 alkalom):**
 - Légűtő: általános karbantartása /egység/ alkalom.
- **Minden 6 hónap üzem után (félévente):**
 - Hőcserélő: lemezes hőcserélő szétszedése, kifúvatása, roncsolódott/ deformálódott lemezek esetleges cseréje, átvizsgálás/ javítás, összeszerelés;
 - Transzformátor: csatlakozó pontok, kötések ellenőrzése nyomatékra, védelmi készülékek működéspróbája;
 - Szivattyúgépház: háziüzemi elosztó csatlakozó pontok, kötések ellenőrzése, nyomatékra, védelmi készülékek, hajtások működéspróbája, szivattyúk/ frekvenciaváltó hajtások tesztjei/ karbantartása.
- **Évente**: igazítások/rögzítések ellenőrzése, rezgésellenőrzések, olajszűrő csere, olaj mintavétel és -ellenőrzés;
- **3 évente**: biztonsági szelep ellenőrzés;
- **30-40 000 üzemóra után** (gépegységenként): olaj és olajszűrő cserék, nagyjavítások (turbina, váltó egység, generátor);

4. VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK

4.1. JELENLEGI ÁLLAPOT

4.1.1. Levegő

4.1.1.1. Meteorológiai viszonyok

4.1.1.1.1. Éghajlat

Tótkomlós település a Csongrádi-sík kistájhoz tartozik, amely meleg, száraz éghajlattal jellemezhető.

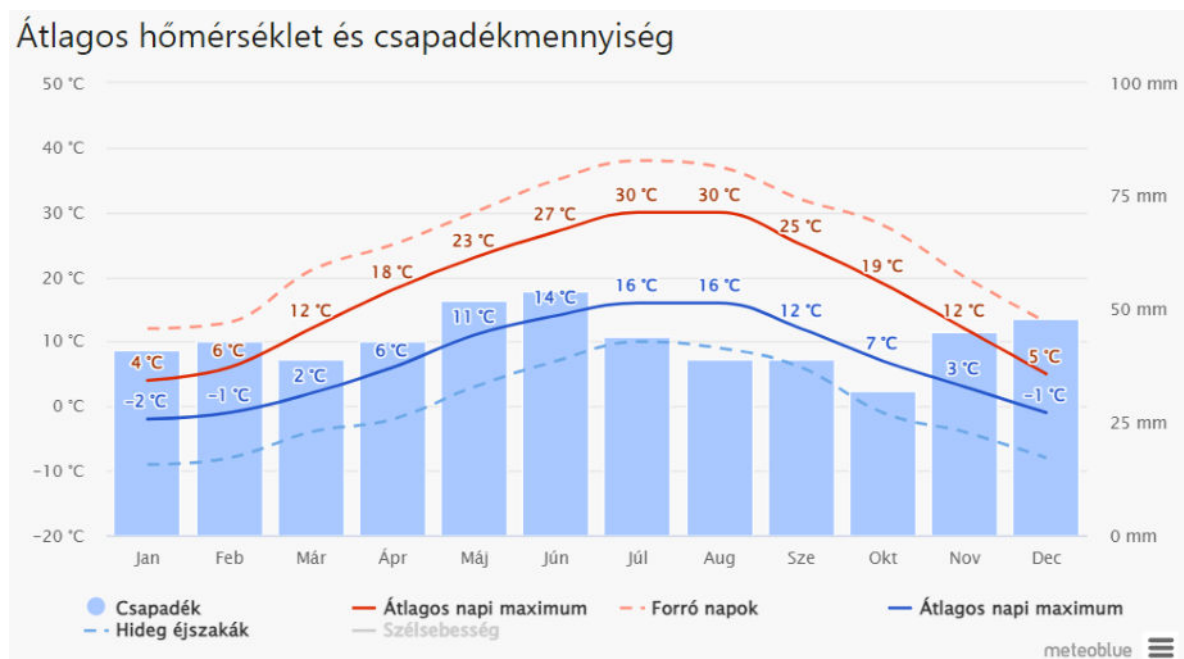
4.1.1.1.2. Hőmérséklet és csapadék

A terület hőmérsékleti és csapadék jellemzőit a meteoblue modellezett éghajlati és időjárási adatai alapján adjuk meg a következők szerint.

A napi maximum hőmérséklet éves átlaga 17,6 °C, míg a minimum hőmérsékleté 6,9 °C, így az éves átlagos középhőmérséklet 12,25 °C.

A legforróbb nyári napok hőmérséklete eléri a 38 °C-ot, míg a leghidegebb téli éjszakák -9 °C-ig süllyedhetnek.

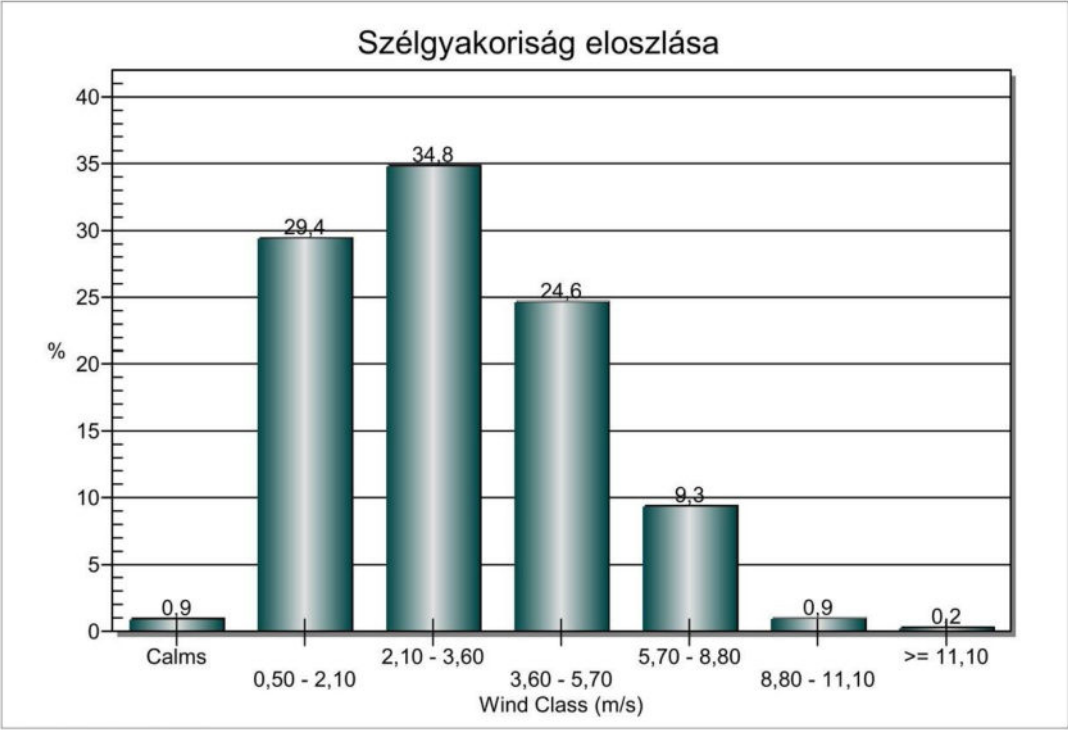
Az évi csapadékösszeg 519 mm körüli, vagyis 43 mm az átlagos havi csapadékmennyiség (júniusi maximum: 54 mm, októberi minimum: 32 mm). Az éves csapadékos napok átlagos száma 124 db (a legtöbb csapadékos nap májusban, a legkevesebb pedig októberben jellemző).



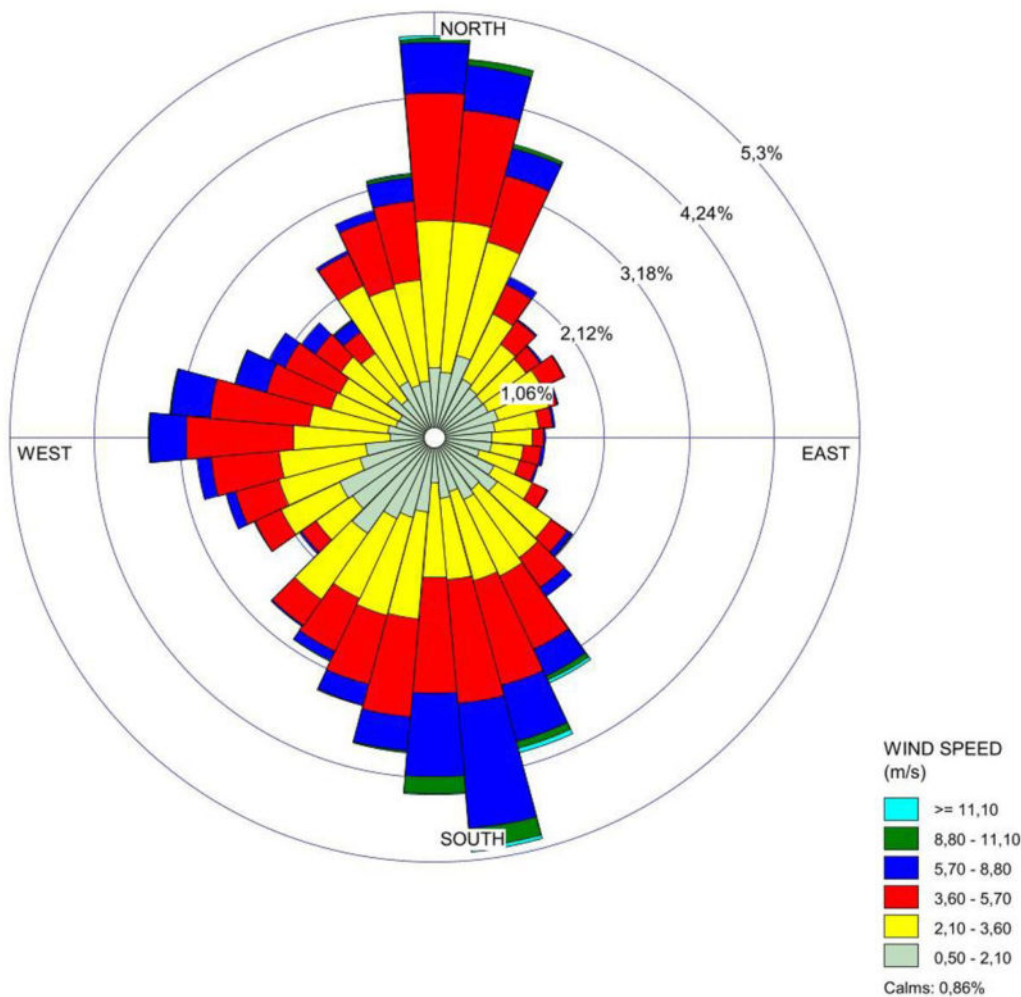
1. ábra Átlagos hőmérséklet és csapadékmennyiség Tótkomlós
(forrás: meteoblue)

4.1.1.1.3. Légáramlás, szélviszonyok

A területen az uralkodó szélirány az É-i, illetve a DK-i irányú szél. Az átlagos szélsebesség 3,2 m/s körül mozog. A terület szélsebesség gyakoriságának eloszlását, valamint szélrózsáját a következő ábrák mutatjuk be.



5. ábra Jellemző szélessébségek a terület környezetében (2024.)



6. ábra Szélrózsa a terület környezetében (2024.)

4.1.1.2. A vizsgált terület levegőminőségi besorolása

Az ország területeinek levegőminőségi besorolását a *légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről* szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet állapítja meg. A rendelet alapján Tótkomlós közigazgatási területe nem tartozik egyik kiemelt agglomerációs zónába sem, így az ország többi területére vonatkozó általános levegőminőségi kategória (1. melléklet 13. pont) adatai érvényesek rá, amelyeket a következő táblázat tartalmaz.

4. táblázat Kiemelt komponensek besorolási kategóriái

Komponens	SO ₂	NO ₂	CO	Szilárd (PM ₁₀)
Besorolás	F	F	F	E

A táblázatban szereplő besorolási kódokat a *levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről* szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 5. számú mellékletben szereplő definíciók alapján határozzuk meg:

- *E csoport:* azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van.
- *F csoport:* azon terület, ahol a légszennyezettség az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.

4.1.1.3. Alapállapot

A település levegő-állapotát globális és helyi tényezők egyaránt alakítják. A levegő állapotára Tótkomlós város lakossági légszennyezőanyag-kibocsátása, illetve a mellékutakon átmenő gépjármű forgalom van a legnagyobb hatással.

A településen nem működik olyan megfigyelő rendszer, amely pontos képet tudna adni a levegő minőségi állapotáról, így az immissziós alapállapotot a telephelyhez legközelebbi, Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat Szeged automata mérőállomás 2023. évi átlagos adatai alapján jellemezzük. Tekintettel arra, hogy a mérőállomás által mért levegőminőségi adatok forgalmas, nagyvárosi környezetre jellemzők, így a következő táblázatban meghatározott immissziós alapadatok túlbecslésnek minősülnek.

5. táblázat Immissziós koncentrációk (2023. évi átlag)

Komponens	SO ₂ *	NO ₂ *	NO _x *	CO*	PM ₁₀ **
Mért koncentráció (µg/m ³) – Szeged	21,37	10,54	15,77	1003,77	19,31

* órás, ** 24 órás

4.1.2. Vizek

4.1.2.1. Felszíni vizek

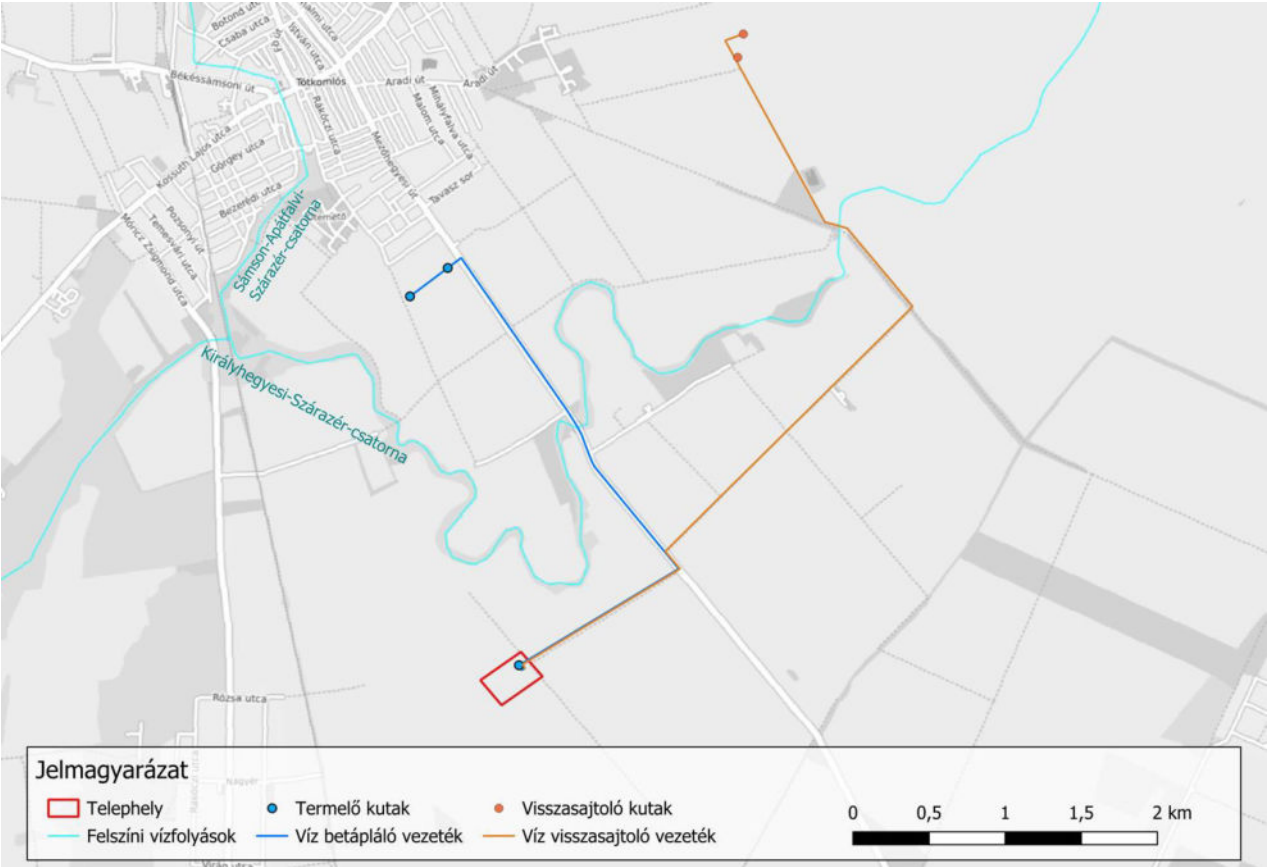
A vizsgált terület vízgyűjtőgazdálkodási szempontból a Tisza részvízgyűjtő Maros vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegységhez tartozik.

A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII.9.) KvVM-BM együttes rendelet alapján Tótkomlós közigazgatási területe **nem besorolt**.

Magyarország Árvízi Országos Kockázatkezelési Tervének aktualizált mellékletei alapján a telephely besorolása:

- | | |
|--|------------------------------|
| - Belvízveszély alapján: | Alacsony valószínűség |
| - Ártéri öblözetek vagyoni kockázata alapján: | Nem érintett |
| - Ártéri öblözetek emberi élettel kapcsolatos kockázata alapján: | Nem érintett |

A tervezési területen a Királyhegyesi-Szárazér-csatorna (VOR: AIQ081), időszakos vízfolyás folyik keresztül, amely Sámson-Apátfalvi-Szárazér-csatorna (VOR: AOC848), majd a Maros kelet (VOR: AEP784) vízfolyás víztestbe ömlik. Az érintett terület környezetében elhelyezkedő felszíni vízfolyásokat a következő ábra szemlélteti.



7. ábra Felszíni vízfolyások bemutatása
(forrás: webOKIR)

A Királyhegyesi-Szárazér-csatorna vízfolyás víztest részletes adatait a következő táblázatok foglalják össze a Vízugyőltőgazdálkodási Terv (VGT3) mellékletei alapján.

6. táblázat Királyhegyesi-Szárazér-csatorna vízfolyás víztest (VOR: AIQ081) minősítése

Befogadó	Típus	Ökológiai és kémiai állapot minősítése
Sámson- Apátfalvi- Százazér- csatorna	6M: síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – közepes vízgyűjtőjű	Biológiai elemek szerinti állapot: mérsékelt
		Fizikai-kémiai elemek szerinti állapot: gyenge
		Hidromorfológiai elemek szerinti állapot: mérsékelt
		Specifikus szennyezők állapota (PBT komponens nélkül): nem jó*
		Ökológiai állapot (PBT komponens nélkül): mérsékelt
		Kémiai állapot (PBT komponens nélkül): nem jó**
		Víztest integrált állapota (PBT komponens nélkül): mérsékelt

* Nem megfelelés oka vízbázis monitoring alapján: króm (oldott)

** Nem megfelelés oka vízbázis monitoring alapján: kadmium és vegyületei, fluorantén; nikkel és vegyületei

7. táblázat Királyhegyesi-Szárazér-csatorna hidraulikai és vízhozam adatai

Hidraulikai és vízhozam paraméterek	Mértékegység	Királyhegyesi-Szárazér-csatorna adatai
Vízfolyás legkisebb-legnagyobb kisvízi szélessége	m	3 - 6
Min.-Max. mélység (kisvízi állapotoknál)	m	1,4
Vízfolyás hossza	km	101,9
Szelvény közepsebesség leggyakoribb vízhozamnál	m/s	0,01
Víztest közvetlen vízgyűjtő-méret	km ²	277,9
Sokéves közép vízhozam a közvetlen vízgyűjtőn	m ³ /s	0,1244
Leggyakoribb vízhozam a közvetlen vízgyűjtőn	m ³ /s	0,005

4.1.2.2. Felszín alatti vizek

4.1.2.2.1 Felszín közeli víz (talajvíz) jellemzése

Az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (6727 Szeged, Irinyi J. u. 1.) Tótkomlós területén felszín közeli talajvízszint mérőkut (Törzsszám: 3830) üzemeltet. Az alábbi táblázatban a törzshálózati monitoring kút adatait ismertetjük.

8. táblázat Törzshálózati monitoring kút adatai

Megnevezés	Mértékegység	Tótkomlós talajvízkút adatai
EOV X	m	119 806
EOV Y	m	779 378
Terepmagasság	m.B.f.	91,37
Peremmagasság	m.B.f.	92,79
Kút mélysége	m	7,98
Talajvízszint 30 éves átlaga (terepszint alatt)	cm	121

A Csongrádi-sík kistájon talajvíz jellemzően 1-4 m között van, mennyisége nem jelentős, kémiai jellege változatos, de nagyjából nátriumos, mint kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos típusú. A talajvíz jellemző áramlási iránya DK-ÉNy-i irányú és a Királyhegyesi-Szárazér-csatorna irányába mutat.

4.1.2.2.2 Felszín alatti vizek állapota és érzékenysége

A vizsgált területen az Országos Vízügyi-gazdálkodási Terv (VGT3) felszíni alatti víztestek állapotát a különböző vízáadó közeg térképmellékletei alapján az érintett víztestek megnevezésével és a vízáadó közeg minősítésével a következő táblázat foglalja össze. A beruházási terület kiterjedéséből adódóan egyes vízáadónként több víztest is érintett.

9. táblázat Felszín alatti víztestek állapota

Vízadó közeg	Víztest megnevezése	Víztest kód	Mennyiségi állapot	Kémiai állapot
Sekély porózus és sekély hegyvidéki	Maros-hordalékkúp	sp.2.13.1	jó, gyenge állapot kockázata fennáll	gyenge
	Körös-Maros köze	sp.2.13.2	gyenge	gyenge
Porózus és hegyvidéki	Maros-hordalékkúp (rétegvíz)	p.2.13.1	jó	jó, gyenge állapot kockázata fennáll
	Körös-Maros köze (rétegvíz)	p.2.13.2	jó	jó
Porózus és hasadékos termál	Délkelet-Alföld porózus és hasadékos termál	pt.2.3	jó	jó
Karszt és termálkarszt	nem érintett	-	-	-

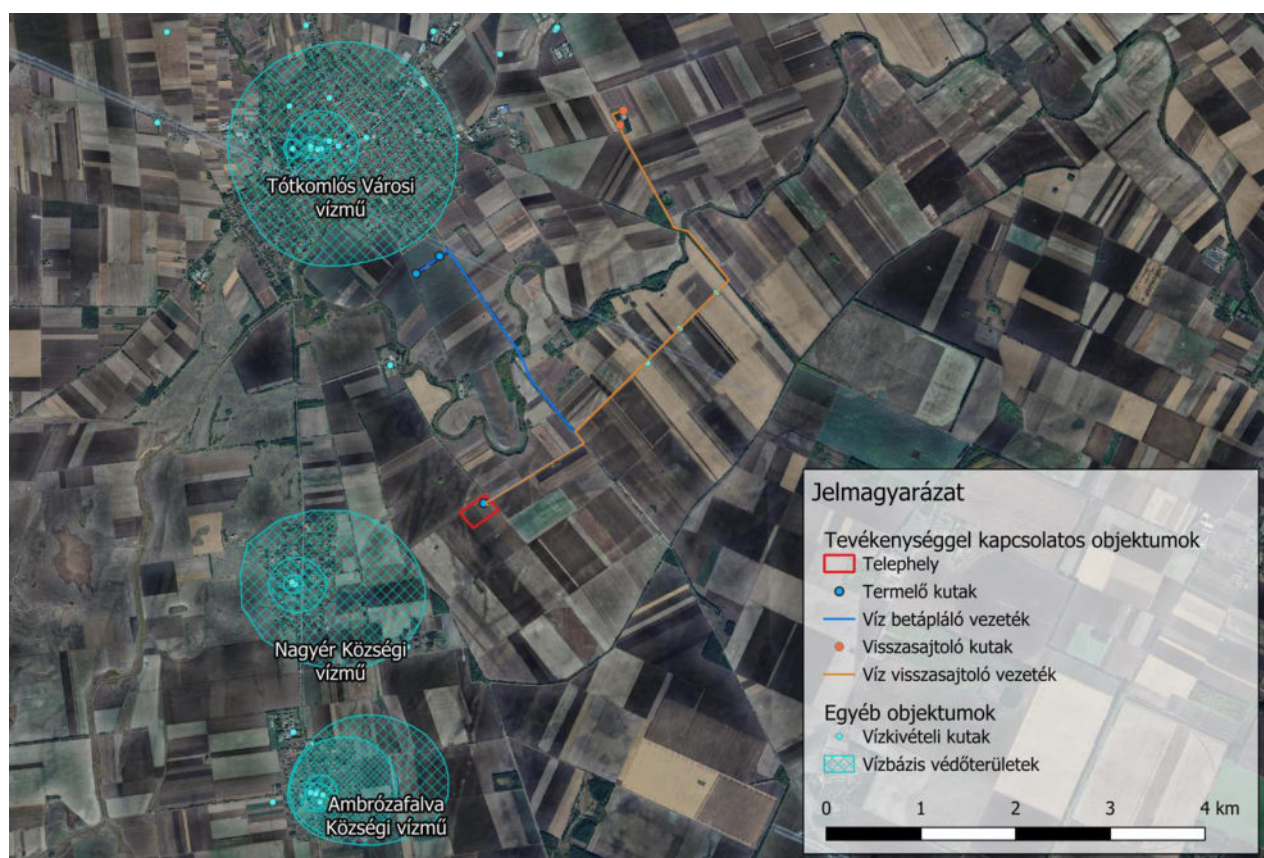
A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet melléklete alapján, Tótkomlós területe a felszín alatti víz állapota szempontjából „Érzékeny” felszín alatti vízminőség-védelmi területre esik.

Az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer térképes adatbázisa alapján a felszín alatti vizek állapota szempontjából az alábbi érzékenységi kategóriába sorolható:

- **kategória:** 2. Felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny terület
- **alkategória:** c) Azok a területek, ahol a porózus fő vízadó képződmény teteje a felszín alatt 100 m-en belül található.

4.1.2.2.3 Vízbázisok elhelyezkedése

Az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság vízbázis védőterületekről a 006824-0027/2024 és 006824-0029/2024 ügyiratszámokon kiadott tájékoztatásai szerint, a telephely környezetében található védőterületek, védőidomok horizontális kiterjedését, valamint a felszín alatti vízkivételi kutak elhelyezkedését a következő ábrán szemléltetjük.



8. ábra Telephely környezetében lévő védőterületek, védőidomok és kutak

4.1.2.3. Vízföldtani leírás

A beruházással érintett terület vízföldtani szempontú vizsgálatát az AQUIFER Kft. végezte. A regionális megállapítások a projekt helyszínére is érvényesek.

4.1.2.3.1 Vízföldtan és áramlási modellek

A Pannon-medence termásvíz kitermeléssel érintett zónájában a felszín alatti vizek mozgását több hajtóerő határozza meg: a gravitáció és az áramló fluidum sűrűségkülönbsége, valamint a medence összepréselődését okozó kompresszió és kompakció. A gravitációs és a nyomás alatti két áramlási rendszer vertikálisan elkülönül, az alsó kompressziós tartomány torzítja a felső gravitációs rendszer geometriáját, mintegy alulról megtámasztva azt.

A gravitáció által meghatározott áramlást leegyszerűsítve, a magaslatokon a víz beszivárog, a mély részeken a felszín felé áramlik. (ERDÉLYI, 1979; MARTON, 1982; TÓTH & ALMÁSI, 2001). A közbetelepülő agyagos rétegek lassítják a vízáadó rétegek közötti szivárgást, de nem gátolják meg.

Hidrogeológiai és hévíztermelési szempontból célszerű külön választani a medence aljzatát adó repedezett, olykor karsztosodott kőzeteket a medencét kitöltő nagy áramlási rendszerrel jellemezhető üledékösszletektől (SZANYI & KOVÁCS, 2010; HORVÁTH et al. 2015; VASS et al. 2018).

A vizsgált terület K-i és Ny-i peremeit adó mély árkokban az alsó áramlási rendszerhez tartozó mélytengeri üledékekben extrém túlnyomás tapasztalható, mely érték elérheti a 40 MPa-t is, pl. a Makó–7 fúrásban 6 054 m-ben 100 MPa nyomást mértek.

Ugyanakkor az alsó áramlási rendszerhez tartozó, magasabb helyzetű aljzati képződményekben is előfordulhat hidrosztatikushoz közeli nyomás, mint a Battonya–Pusztaföldvári-hát esetében.

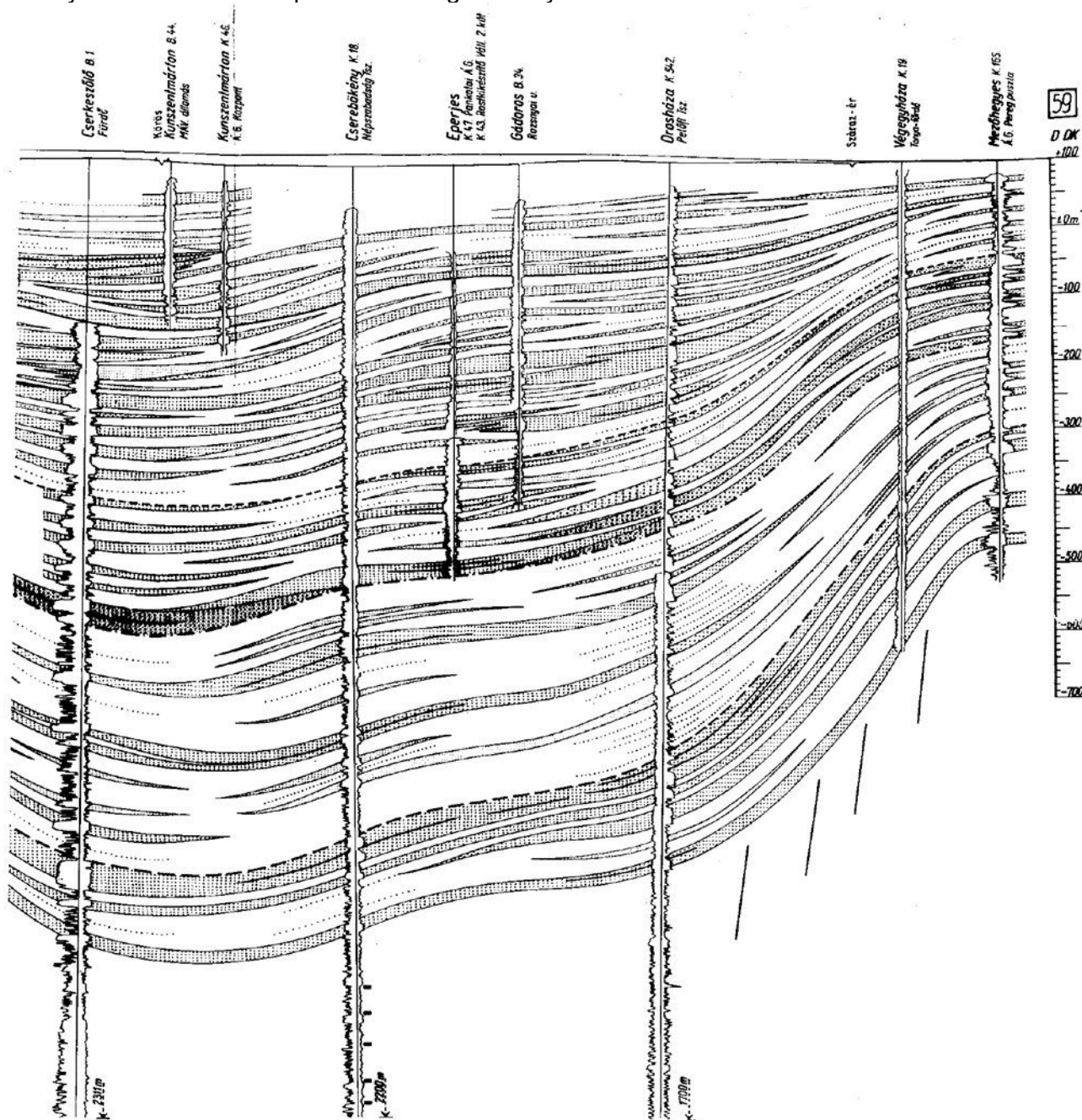
A területen korábban végzett szénhidrogén-kutatások (BALÁZS et al. 1999, TÓTHNÉ MEDVEI et al. 1999, ALMÁSI 2001, SZENTGYÖRGYI K.-NÉ. et al. 2010) alapján az alsó mezozoos–paleozoos zóna képződményeiben a tárolóképességet leginkább a tektonika alakította ki, ahol az aljzat felső mállott zónája is tárolóvá válhatott. Karbonátos aljzat esetén a paleokarsztos, hipogén karsztos (GOLDSCHIEDER et al. 2010) folyamatok következtében kitágult repedéshálózat, üreg-járat rendszer mérete, állapota határozza meg a víztároló képességet.

A lemélyült szénhidrogén kutató fúrások adatai alapján a rétegnyomás hidrosztatikus közeli, vagy a hidrosztatikushoz kisebb pl. Medgyesbodzás Med–4 jelű fúrás 2 730 m-es mélységében az egyensúlyi telepnomás $P_{wst}=25,1$ MPa volt, és a sótartalom meghaladta a 10 g/l értéket (ZILAHÍ-SEBESS & GYURICZA, 2013), ami az ülepedéssel közel egyidős eredetre utal. Az alsó áramlási rendszeren belül is vannak köztes (oldalirányban 1–10 km) és kis helyi áramlási rendszerek, melyek kapcsolatban lehetnek egymással, általában kis fluxussal.

4.1.2.3.2 Régió vízadóinak áttekintése

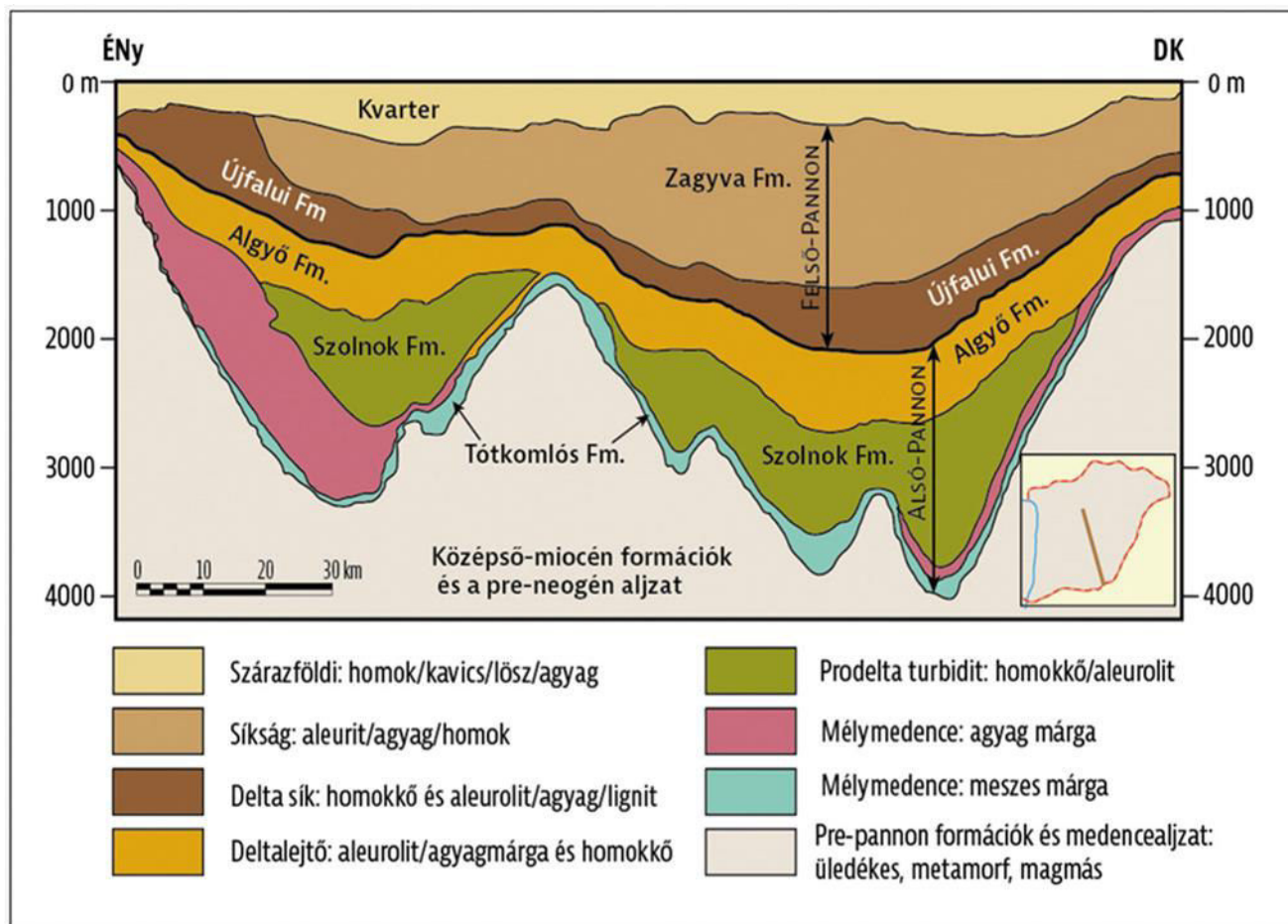
A térségben talajvíztartó képződmények a területen a holocén és a felső pleisztocén korú folyóvízi képződmények homokos, illetve infúziós löszös rétegeiben alakultak ki. A talajvíztartó vastagságát néhány méterre, estenként néhány tíz-méterre tehetjük. A talajvízdomborzat alakulása követi a felszíni domborzatot, mélysége 3–4 m-rel a felszín alatt jellemző.

A mélyebb – alsó és felső-pannon – rétegek elhelyezkedését az alábbi ábra szemlélteti.



9. ábra Mélyebb rétegek elhelyezkedése

A regionális elterjedésű hideg- és termális rétegvizet tároló víztartó összleteket folyóvízi, ártéri üledék alkotja, melynek vastagsága a hát területétől a medencék felé fokozatosan növekszik. A települések vízmű-kútjainak nagy része elsősorban a felső 100–200 m vastag homokosabb, relatíve sekély kutakkal könnyen elérhető, megfelelő vízminőségű rétegeire települ. Ez szoros kapcsolatban áll az alatta települő, a hátság kiemelt térszínén 600–800 m, míg a Makói-árok és a Békési-medence irányában 1 200–1 500 m-es vastagságot is elérő felső pannóniai korú, alluviális síksági összlet egymásra települő és egymásba fogazódó–kiékelődő homokos–agyagos rétegeinek víztartójával (Zagyvai és Újfalvi Formációk).



10. ábra Az Alföld sematikus sztratigráfia szelvénye (ALMÁSI, 2001 alapján)

A Zagyvai Formációban határolhatjuk el a medence porózus üledékeiben kialakult köztes, (intermedier) áramlási rendszert. Az összlet mintegy 400–500 méternél mélyebb részein lévő homoktestek már 30 °C-nál melegebb vizet, termálvizet szolgáltathatnak. Hévízbeszerzés szempontjából legjelentősebb regionális rétegvízadó az Újfalui Formáció, annak is a homokosabb deltaüledékei.

A pannóniai rétegösszlet felső részén a vízkémiai jelleg főként NaHCO_3 -os, kivéve az üledékösszlet mélyebb (az aljzatkiemelkedés feletti) rétegeiből származó vizeket, melyek NaHCO_3Cl -os, esetenként NaClHCO_3 -os jellegűek. Az Alföldi Formációcsoport tárolt vizeinek kémiai jellege jellemzően NaCl -os, kivéve a vastagabb homokkő és konglomerátum formációból származó vizeket, mely lokális vízadók NaHCO_3 -os, NaHCO_3Cl -os, NaClHCO_3 -os jellegűek (ZILAHÍ-SEBESS & GYURICZA, 2013).

Az aljzat mélysége erősen változó, a hátság területén a felszín alatt már akár 1 000 m-rel is nyomozható, míg a hátság peremei felé egyre nagyobb mélységbe, 3 000 m, vagy akár 6 000 m-es mélységbe is lezökken.

Rezervoárként egyrészt a karbonátos formációk jöhetnek számításba amennyiben hosszabb ideig felszíni hatásnak, tehát mállásnak és karsztosodásnak voltak kitéve. Az ilyen helyzetek esetében néhányszor tíz, esetleg száz méteres vastagságban is lehet megnövekedett pórus- és repedéstérrel, valamint permeabilitással számolni.

Másrészt a tektonika következtében kialakult repedezett, mállással érintett sziliciklasztos, vagy granitoid és metamorf képződmények rendelkezhetnek magasabb porozitás és permeabilitás értékekkel, illetve válhatnak rezervoárokká.

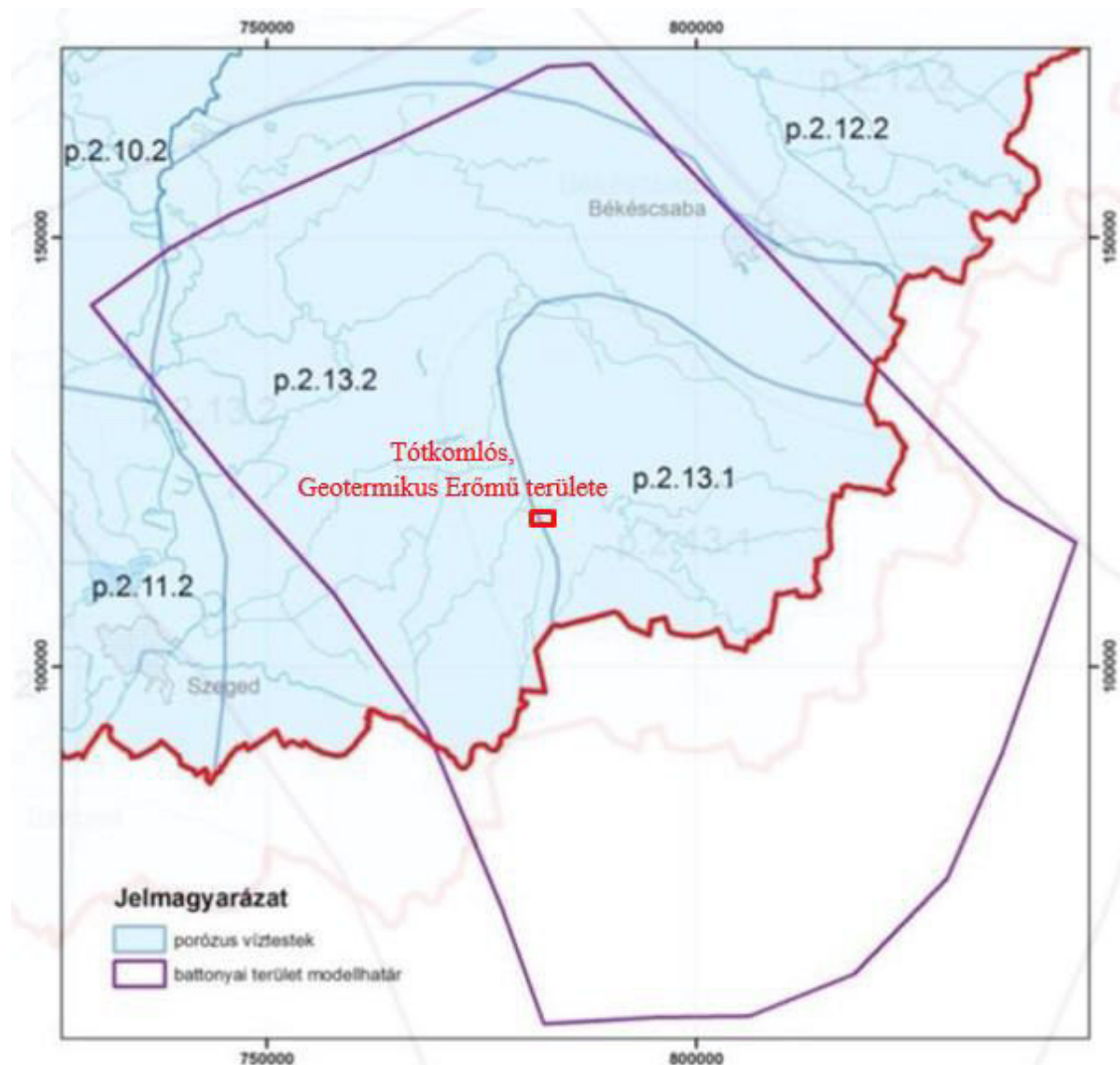
Az aljzati képződmények repedezettsége nemcsak a tárolt vizek áramlásában játszik szerepet, hanem a területen előforduló szénhidrogének migrációjában és csapdázódásában is (Czauner,

2012). A csekély szervesanyag-tartalommal rendelkező, mélyebb helyzetben található karbonátok megfelelő termikus körülmények esetén szén-dioxid gáz anyakőzetei lehetnek. Az itt keletkezett gáz migrációjában elsősorban a kőzet repedéshálózata, a tektonizáltsága (vertikális migráció), valamint az aljzat eróziós felszíne (horizontális migráció) játszanak szerepet, melynek következtében a gáz a sekélyebb, a karbonátos képződmények felső zónáiba, vagy a pannóniai fekvő közelébe juthat. Az ebben a szintben kialakult telepek nyomása általában kisebb a hidrosztatikusnál.

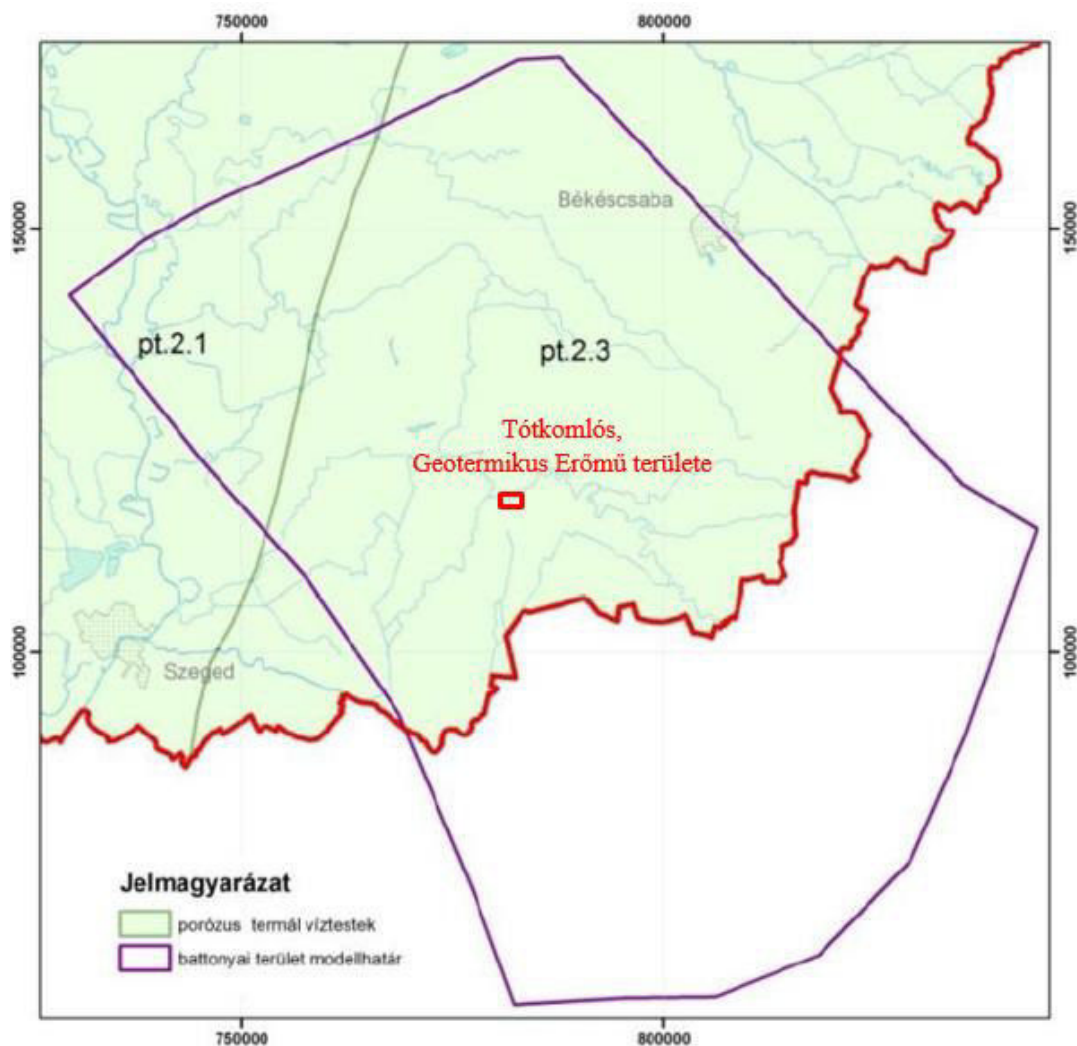
4.1.2.3.3 Térségi víztestek mennyiségi jellemzése

Az EU Víz Keretirányelve (VKI), valamint az arra épülő hazai jogszabályok előírják, hogy azokon a víztesteken, ahol a jó állapot fennáll, azt biztosítani és fenntartani szükséges, ahol pedig gyenge az állapot, ott intézkedésekkel javítani kell. Szükséges, hogy például a mélységi geotermikus hasznosítás folytatása során a nyomásszintek kedvezőtlen változása a termálvíz-hasznosításokat ne érintse.

A vizsgálatba vont területen nagyjából két porózus (p.2.13.1 és p.2.13.2), és két termál porózus (pt. 2.1 és pt.2.3) víztest alkotja a sekély rétegek alatt. A VGT3 minősítése alapján mennyiségi szempontból mindkét porózus víztest jó minősítést kapott, míg a pt.2.1 termál víztest jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata besorolása, ugyanis a túltermelés jelei mutatkoztak a süllyedéstezt eredményeképp.



11. ábra A porózus víztestek térképi eloszlása Battonyai pilotterületen



12. ábra A porózus termálvíztestek térképi eloszlása Battonyai pilotterület térségében

A túltermelés jelei, még lokálisan is azt mutatják, hogy az utánpótlás sebessége tartósan elmarad a kitermelés ütemétől. Ugyanis hévízkút létesítésekor, lokálisan lecsökken a víznyomás, ennek következtében mind rétegirányból, mind vertikálisan a felső és alsó rétegekből a víz a kút irányába áramlik. Az áramlás sebessége annál nagyobb, minél nagyobb nyomáscsökkenést (depressziós teret) idézünk elő.

Ennek következtében az egész víztest lefelé mozdul el, ugyanis a nyomáscsökkenés terjedése nagyságrendekkel gyorsabb, mint a víz szivárgási sebessége. Így emberi behatásra vízmérleg elemei megváltoznak, több víz szivárog a mélybe, mint a víztermelés előtt. A mélységi vízkivétel helyétől felfelé haladva, csillapítottan ugyan, vízszint csökkenés tapasztalható.

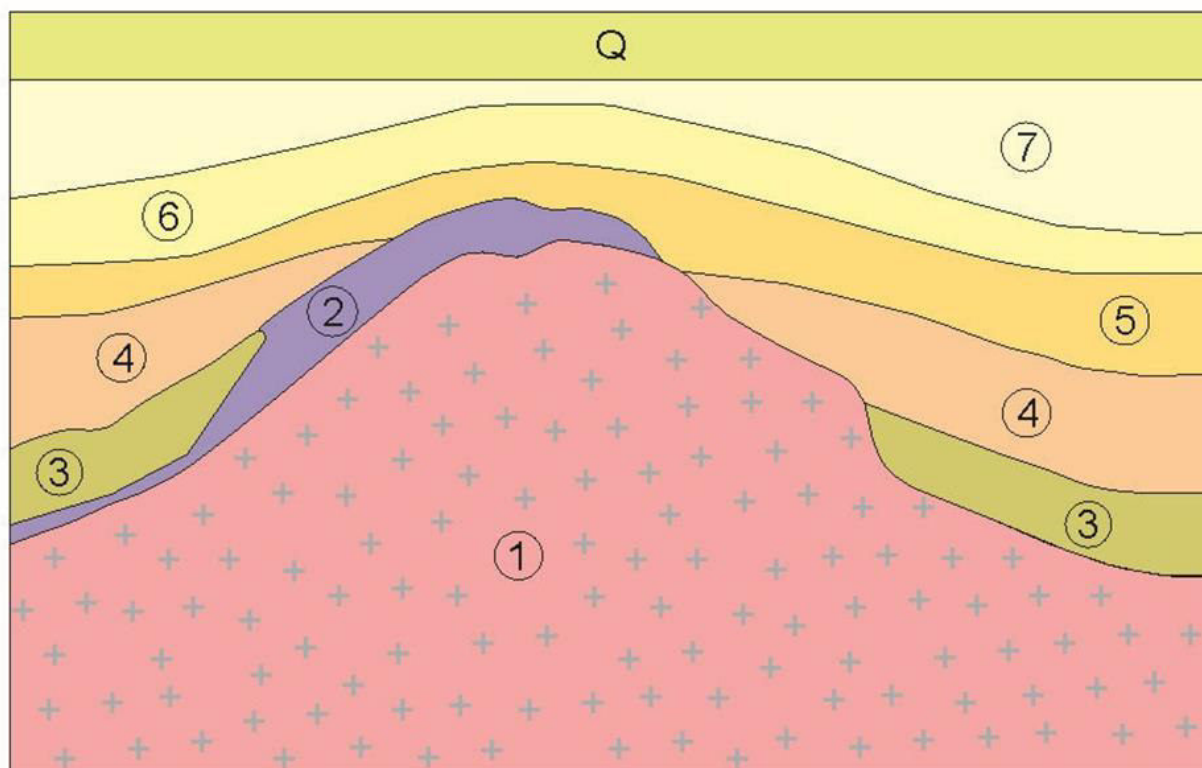
A vízszintcsökkenés mértékét, a fenntarthatóság kérdéskörét járják körbe SZANYI és szerzőtársai (2013). A probléma nagyrészt elkerülhető vagy mérsékelhető takarékos, pl. kaszkádos hasznosítással, kontingens alapú elosztással, vagy ha a kitermelt és lefűtött termálvíz visszasajtolásra kerül.

4.1.2.3.4 Termálvízádók jellemzése

A korábbi szerkezetalakulási folyamatok szükségszerűen hatást gyakorolnak termálvízartó összletek rétegeinek horizontális és vertikális szivárgáshidraulikai jellemzőire. A földtani eredetű áramlási kényszerpályák alapvetően meghatározzák az utánpótlódási útvonalakat, a jelenlévő vizek összetételét, korát, sok esetben a mélyebb régiók sós vizének sekélyebb szintekbe jutását.

DNy

ÉK



13. ábra A Battonya–Pusztaföldvári-hát releváns tárolóközei

A vizsgált területen megismert legfontosabb tárolóközei a következők:

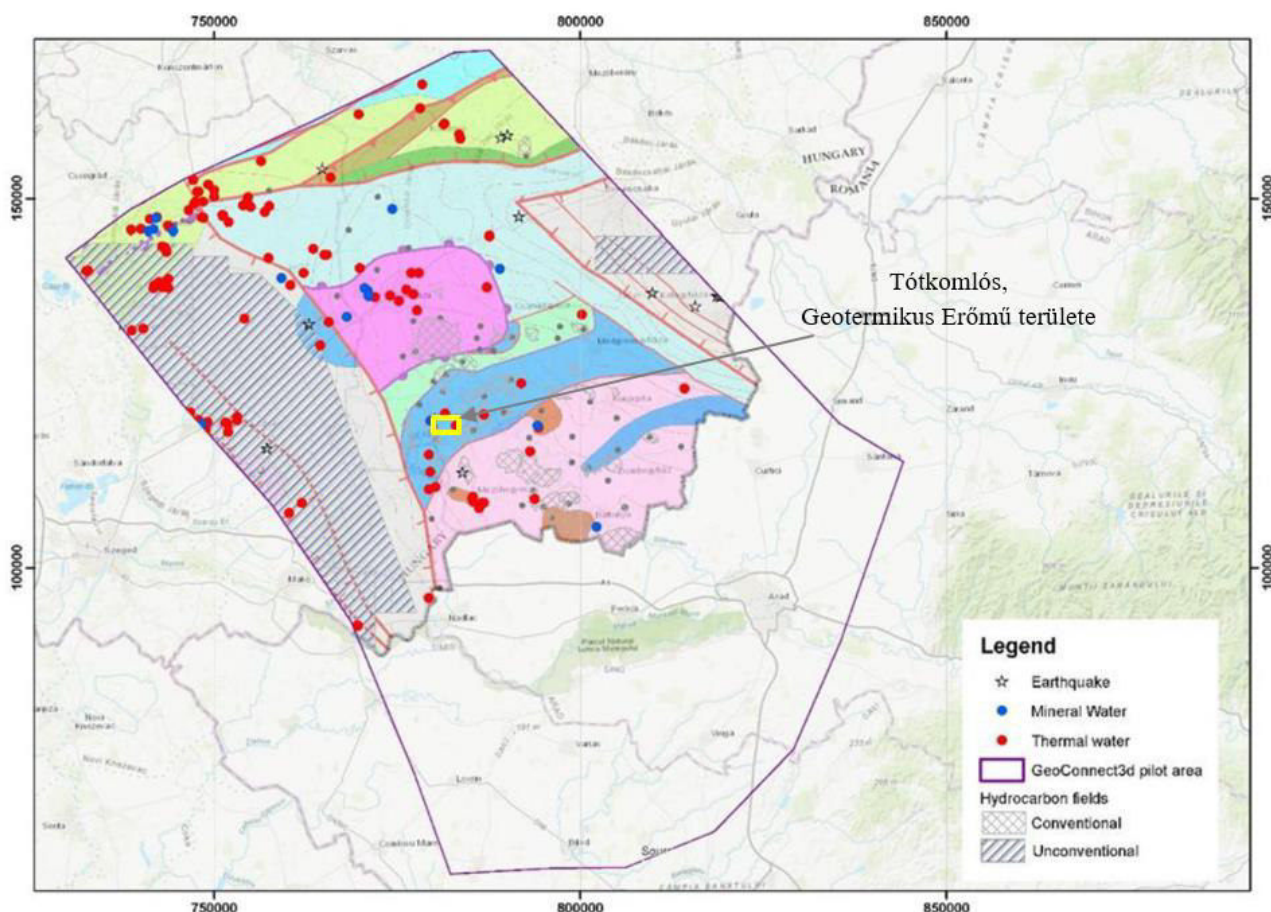
- Alaphegységi paleozoos metamorfitek, gránit (Battonyai Komplexum F.), permi riolit, riolituffa (Gyűrűfői Lapilituffa F.) felső, repedezett zónája és töredezett, mállott felszíne;
- Alsó-triász repedezett homokkő (Jakabhegyi Homokkő F.), középső-triász repedezett, breccsásodott dolomit (Szegedi és Csanádapácai Dolomit F.);
- Középső-miocén, badeni és szarmata konglomerátum, homokkő, biogén mészkő (Abonyi F., Lajtai Mészkő F., Tinnyei F., Kozárdi F.);
- Felső-miocén (pannóniai) báziskonglomerátum, bázishomokkő (Békési Konglomerátum F.);
- Felső-miocén (pannóniai) aleurit bazális mészmárga repedezett zónái (Endrődi Márga F., Tótkomlói Mészmárga Tagozat);
- Felső-miocén (pannóniai) deltaelőtér kifejlődésű, turbidites homokkő-összlet homokos részei (Szolnoki F.);
- Pannóniai deltasíkság kifejlődésű, különböző típusú zátony- és mederhomokkő testek, gyengén konsolidált (Újfalvi F.)

E felsorolás szénhidrogén kutatások alapján összegződött, termálvízutak viszont ezekre a formációkra, illetve rétegekre zömmel nem települtek, kivételt jelent ez alól a mezozoos aljzat (pl. Tótkomlós) és a pannóniai rétegösszlet, az ok általában alacsony vízhozam és nagy sótartalom. Az alaphegységben tektonikai folyamatok következtében kialakulhat repedezett, mállással nem érintett „üde” karbonátos részek, repedezett sziliciklasztos, vagy granitoid és metamorf képződmények rendelkezhetnek magasabb porozitás- és permeabilitás értékekkel, illetve válhatnak rezervoárokká.

4.1.2.3.5 A térség objektumai

A GeoERA GeoConnect^{3d} projekt újítása a geomanifesztáció (BARROS et al. 2021) fogalma. Ez a fogalom a földtani, vízföldtani, geotermikus stb. okokra visszavezethető jelenségeket veszi számba. Ilyen módon egy intenzív feláramlási területen megjelenő szikes tavak, a pozitív hőanomália, a magas összes oldott anyag tartalom és a felszínközeli vízszint mind geomanifesztációnak minősülnek.

A leáramlási térségekben a negatív hőanomális mélyebben fekvő talajvízszint a jellemző. A következő ábrán a modellezett terület magyarországi részén látható geomanifesztációk láthatók.

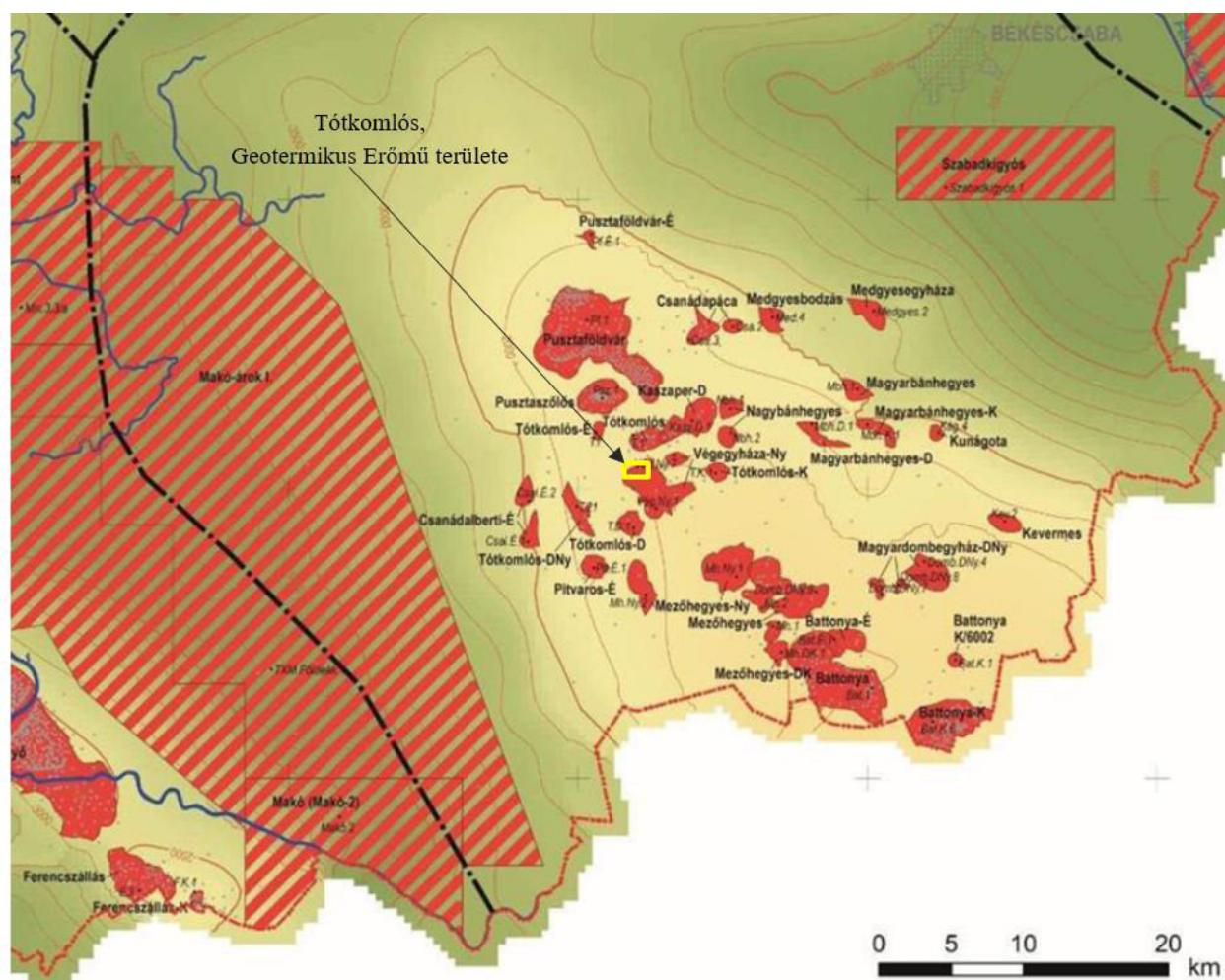


14. ábra Battonya–Pusztaföldvári-hát geomanifesztációs térképe a magyarországi térrészre

Mélységbeli geomanifesztációk a Battonya–Pusztaföldvári-hát területén:

- Jelentős termákvíztározók, hőmérsékleti anomáliák;
- Szénhidrogén felhalmozódások (olaj- és gázmezők: több mint 700 fúrás készült el ezen a területen);
- A gravitációs áramlási rendszer alatt a túlnyomásos áramlási rendszer helyezkedik el, mintegy megtámasztva azt;
- Az aljzati kiemelkedés áramkép módosító hatása.

A szénhidrogén mezők jelenléte hangsúlyos a területen és az aljzati magaslat tetőzónájához, illetve annak gerincvonalához kötődik.



15. ábra Szénhidrogén telepek a Battonya–Pusztaföldvári-háton
(BABINSZKY & KOVÁCS, 2018)

Ábra jelmagyarázata:

- piros kitöltött: hagyományos szénhidrogénmező;
- sraffozott: nem hagyományos szénhidrogénmező.

A terület fő szénhidrogén-tároló szintje a paleo–mezozoos medencealjzat repedezett tetőzónája és a rá legtöbbször közvetlenül települő pannóniai báziskonglomerátum–homokkő–mészmárga rétegsora, illetve kisebb mértékben a prepannóniai miocén és az „alsó-pannóniai” bázistörmelék üledéksora (az ismert szénhidrogénvagyon 60%-a, a kőolaj készlet 96,5%-a ehhez a szinthez kapcsolódik, (BABINSZKY & KOVÁCS, 2018)).

A Földvár-alsó telepek kivételével kőolaj csak a Békési Konglomerátum Formációban és az Endrődi Formáció Tótkomlói Mészmárga Tagozatában, valamint a velük hidrodinamikailag összefüggő preneogén fekvő kőzeteiben van, halmaztelepek formájában. Regionálisan jellemző tárolóközet a Tótkomlói Mészmárga Formáció. Kisebb a jelentősége a miocén törmelékes és karbonátos, valamint a középső-triász tárolóközeteknek. A csapdák a mészmárga áteresztőképességének változása miatt alakultak ki, illetve tektonikusak (PAP et al. 1998 in KOVÁCS, 2018). Az anyakőzetekből a szénhidrogének a medencealjzat töredezett, repedezett kőzetblokkjaiba, valamint a gyűrődés és kompáció nyomán kialakult antiklinálisok homokköveibe, és azok, sztratigráfiai és diszkordancia csapdáiba migráltak (DANK 1988, HORVÁTH & TARI, 1999). A mélyebbről elvándorolt szénhidrogének a tárolóközetbe jutva az aktuális morfológiai viszonyoknak megfelelően jutottak el a végleges csapdázódási helyeikre. Az Alföldön elsősorban szerkezeti csapdákban akkumulálódtak a szénhidrogének (CLAYTON et al. 1994). A területen a leggyakoribb csapdászervezet az esetenként litológiai zárással is kombinált kompációs boltozat (JUHÁSZ et al. 1997 in KOVÁCS (2018). A területre jellemző csapdatípusok: települt boltozatú csapdák alatt kialakult rétegtelepek, tektonikailag és/vagy litológiailag zárt réteg- és halmaztelepek.

4.1.2.3.6 Túlnyomásos zónák, abnormális rétegnyomások jelenléte

Számos területen leírtak már olyan zónákat, ahol a felszín alatti nyomás a hidrosztatikus nyomás felett és alatt is rendellenes. A nyomás és a sótartalom nagyon hirtelen változása, valamint a magas nyomású zónák alultömörödött jellege arra utal, hogy ezek a zónák hatékonyan elszigeteltek a környezetüktől. Ha ez az elszigeteltség a jelenleginél kisebb mélységben történt, akkor az elszigetelt térfogat lefelé haladva növekvő hőmérsékletnek lett volna kitéve. A vízre vonatkozó P–T–sűrűség diagram azt mutatja, hogy minden olyan geotermikus gradiens esetén, amely nagyobb, mint kb. 15 °C/km, az izolált térfogatban a nyomás a hőmérséklet növekedésével gyorsabban nő, mint a környező folyadékokban. Ez a túlnyomást előidéző mechanizmus a legtöbb más javasolt folyamat mellett is működik, de a teljes hatás egy adott területen attól függ, hogy a rendszer mennyire marad elszigetelt. Ha egy normális nyomás alatt álló rendszer elszigetelődik, majd hőmérsékletcsökkenésnek van kitéve (például, ha az erózió jelentős mennyiségű fedőréteget távolít el), a rendszerben a nyomás a külső hidrosztatikai nyomás alá fog esni. Ez megtörténhetett néhány olyan területen, ahol most szokatlanul alacsony a nyomás. (BARKER, 1972).

A Makói-árokban, illetve a Békési-medencében a túlnyomásos zónák jelenléte detektált. Általánosságban elmondható, hogy míg a felső-pannóniai rétegösszlet (Újfalvi Formáció) aljáig tartó térrész hidrosztatikus állapotú egységes nyitott hidrodinamikai rendszert alkot, ahol a domináns hajtóerő a gravitáció, addig az alatt megjelennek a normál hidrosztatikus többszöröse ugró nyomásértékek változatos mintázatot alkotva. A legnagyobb nyomásnövekedés mintegy 30–35 MPa/km. (ALMÁSI, 2001).

4.1.2.4. Alapállapot

Az AQUIFER Kft. alapállapotra vonatkozó összefoglalását a földtani és vízföldtani közegre együttesen készítette el, amelyet jelen dokumentáció következő, „4.1.3. Földtani közeg, talaj” fejezetének 4.1.3.2. alpontja tartalmazza.

A meglévő kutak vize sok oldott anyagot tartalmazó, nátrium-kloridos jellegű kemény víz. A laborvizsgálatok alapján fő alkotórésze a nátrium-klorid.

A meglévő kutak vízjogi üzemeltetési engedélyében (35600/4949-10/2023.ált.) rögzítettek szerint (2019-es és 2020-as mérési eredmények alapján) az egyes kutak vízminőségét a következő táblázatban foglaljuk össze. A rögzített mérési eredmények a kutakban alapállapotnak tekinthetők.

10. táblázat Meglévő kutak vízminőségi adatai

Komponens	Mértékegység	TK-T-1	TK-T-2	TK-V-1	TK-V-2
Ammónium (NH ₄)	mg/l	16,3	20,6	13,1	19,9
Összes só	mg/l	15 840	15 986	-	-
Kloridion	mg/l	8 340	8 250	7 313	8 820
Fajlagos el. vez. kép.	µS/cm	22 000	22 100	15,1	15
Nátrium (Na)	mg/l	5 820	5 630	4 777	6 154
Bárium (Ba)	µg/l	3 800	4 800	-	-
Arzén (As)	µg/l	1 550	1 380	-	-
Fenolindex	µg/l	620	940	-	-

4.1.3. Földtani közeg, talaj

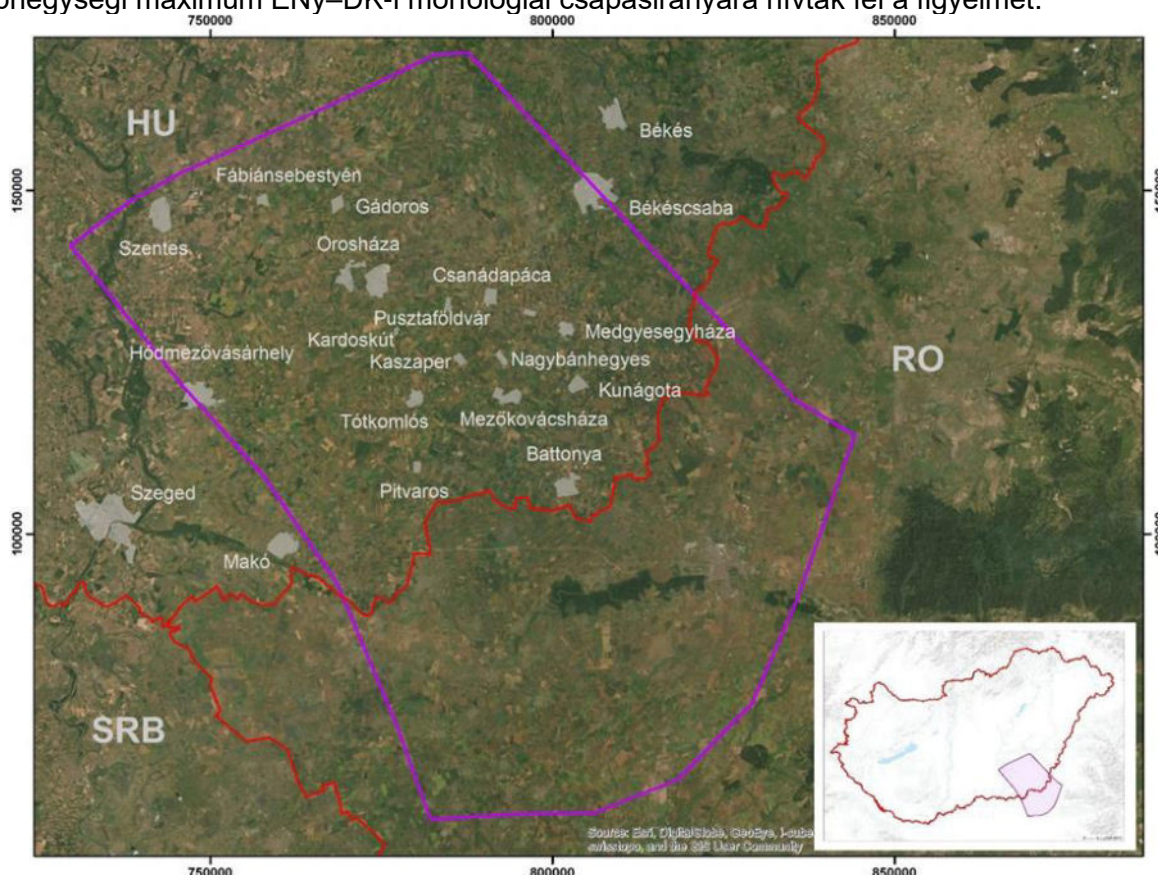
A beruházással érintett terület földtani közeg és talaj jellemzők ismertetését az AQUIFER Kft. szakértői véleménye alapján részletezzük.

4.1.3.1. Geológiai adottságok

A vizsgálati célterület, a Battonyai–Pusztaföldvári-hát az ország délkeleti részén helyezkedik el, legszembetűnőbb specifikuma a két mély prekainozoos árok közötti aljzati kiemelkedés.

A vizsgált terület, a Battonya–Pusztaföldvári-hát medencealjzata a Tiszai-Főegységhez (FÜLÖP 1994), Magyarország nagyszerkezeti pásztái közül a takarós felépítésű Békés–Kodruai nagyszerkezeti egységbe tartozik (HAAS ET AL. 2010). Az aljzati kiemelkedés DK felé enyhén emelkedő gerince az országhatár mentén -1 000 m-es tengerszint feletti magasságba emelkedik.

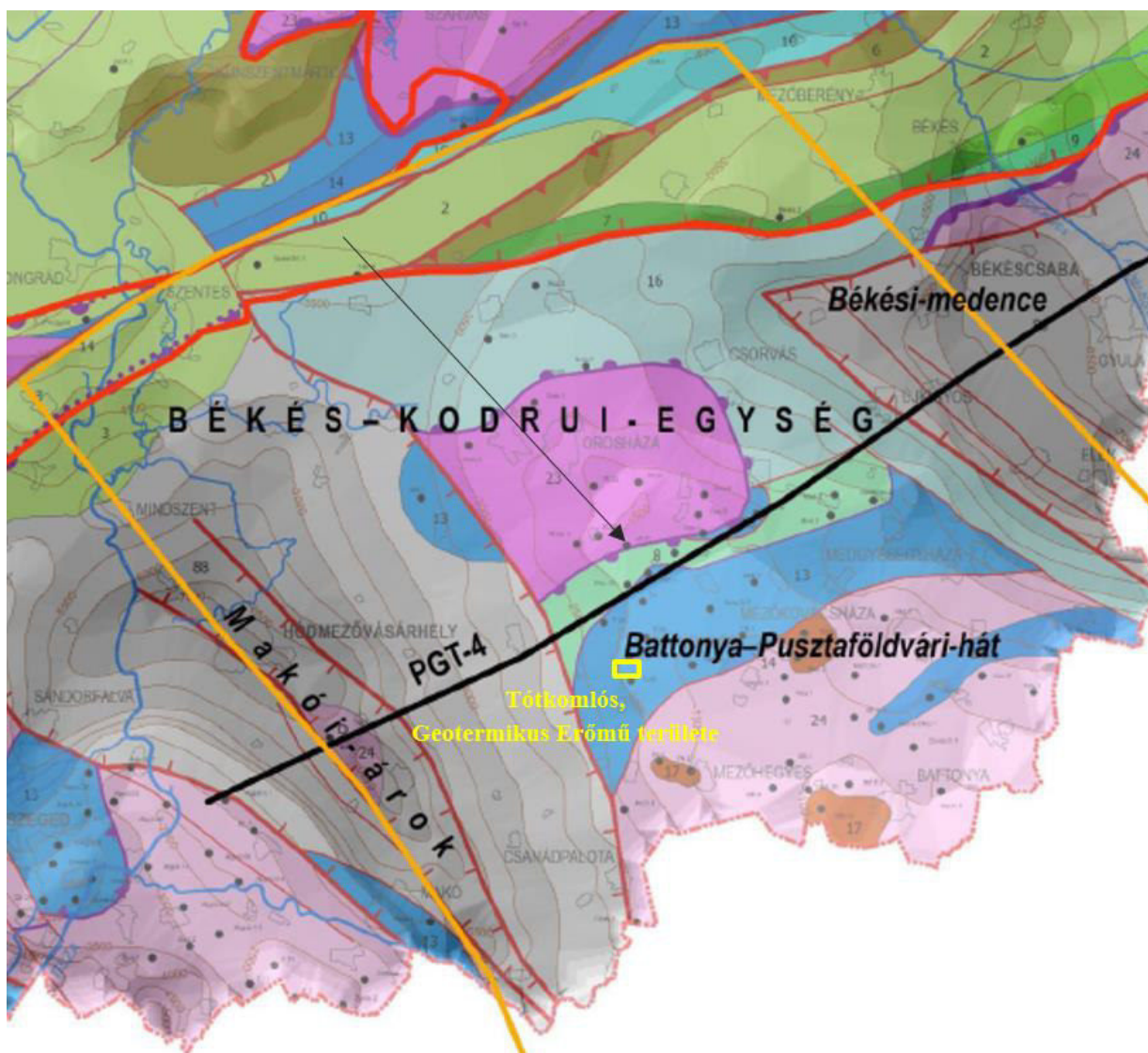
Az eltemetett rög ÉK-i és DNY-i szomszédságában Magyarország két legmélyebb, -6 500, illetve -7 000 m-es mélységet is meghaladó neogén süllyedéke helyezkedik el, a Békési-medence és a Makói-árok. (FÜLÖP 1994). DANK & BÁN (1966) a metamorf képződményekből és gránitból álló alaphegységi maximum ÉNy–DK-i morfológiai csapásirányára hívták fel a figyelmet.



16. ábra Vizsgált terület műholdfelvételen ábrázolva
([m] EOv koordináta rendszerben)

A prekainozoos aljzatot egymással ismeretlen genetikai kapcsolatban álló, közepes fokú metamorfitek és variszkuszi granitoid (Battonyai Komplexum) építik fel, melyet K- ról és Ny-ról a Makói-árok, illetve a Békési-medence fog közre.

Pusztaföldvár környékén az üledékes eredetű metamorfitek dominálnak (Pusztaföldvári Csillámpala F.). A formációt csillámpala, kvarccsillámpala, csillámos kvarcit közettársaság alkotja, uralkodó típusnak inkább a kvarccsillámpala nevezhető. A földpátok helyenkénti erősebb felszaporodásával, a csillámtartalom csökkenésével gneisz jellegű közetsávok, lencsék is előfordulnak (NUSSZER, 1985). Szerkezetiileg határolódik el a Battonyai Komplexum tömege, melyre uralkodóan a migmatitok, granitoidok valamint a mikroklin – blasztézises kőzetek jellemzők. (NUSSZER, 1985).



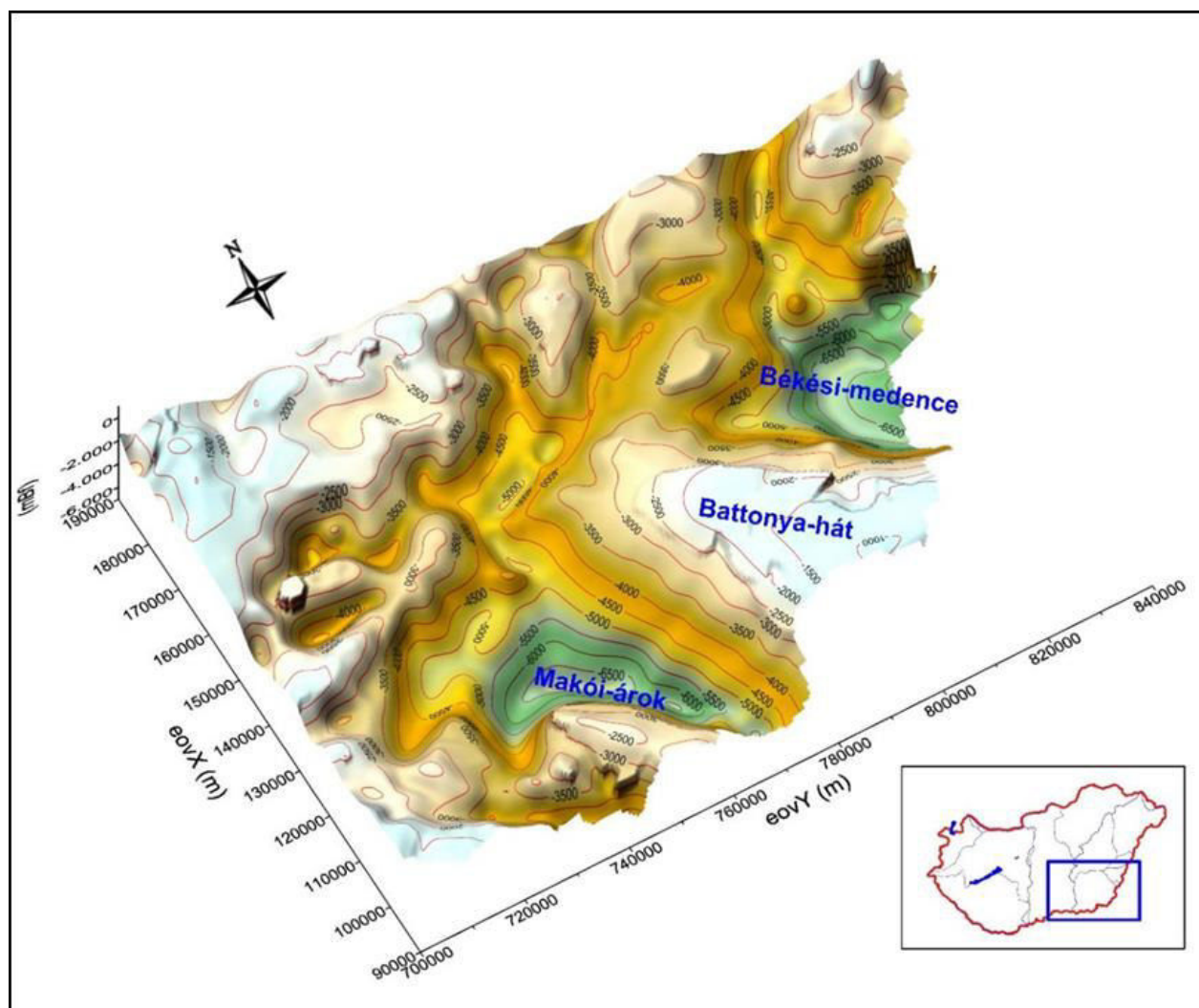
17. ábra Vizsgált terület magyarországi részének prekainozoos térképvázlata (HAAS et al. 2010)

Ábra jelmagyarázata:

- narancssárga vonal, modellhatár magyarországi képe;
- fekete: PGT-4 Pannon Geotraverz mélyreflexiók szelvény nyomvonala

A Pitvaros–Mezőkovácsháza–Kunágota települések vonalától D-re, az országhatárig terjedő terület aljzatát a Battonyai Komplexum kőzetei alkotják (FÜLÖP 1994): a fúrások intruzív granitoidot tártak fel. A granitoidból szeparált monacit Th–Pb kora 306–336 millió év, cirkon U–Pb kora 356 M év (lényegében egyidős a Mórággyal [340 M év]), azaz variszkuszi (STEGENA & KISS, 1967). A komplexum tömegében keskeny sávként megjelenő alsó-triász rétegsor (Jakabhegyi Homokkő F.) É-i vergenciájú takarók közé csípődött be.

A Tótkomlós–Kaszaper–Nagybánhegyes–Medgyesbodzás–Medgyesegyháza települések mentén, 10–15 km széles vonulatban kora- és középső-triász, illetve jura korú kifejlődések (homokkő, mészkő, pelágikus mészkő, márgaképződmények és dolomit) alkotják az aljzat felszínét, melyek felnyúlnak az alsó krétáig. Csanádapáca–Kardoskút–Orosháza térségében újra a metamorf aljzatkomplexum (tektonikusan erősen igénybevett, gyüredezett, milonitosodott gneisz és csillámpala – magkomplexum, melyről a Pannon-medence kialakulása során takarók csúsztak le), majd tovább ÉÉNy felé újra mezozoos képződmények alkotják az aljzatot.



18. ábra A prekainozoos aljzat tetőszint térképe a Battonya–Pusztaföldvári-hát térségében [mBf] (Szanyi et. al. 2015 alapján)

A Szentcs-Békcs településektől északra már a Villány-Bihari-egység mezozoos képződményei az aljzat felszínalkotói.

A vizsgált területen a permet elsősorban a Gyűrűfüi Lapillitufa (korábban Riolit) Formáció képviseli, amely sok helyen áttöri a gránitot kora ~260 M év (RAUCSIK et al. 2019). Ennek kialakulása az alpi ciklus kezdetéhez, a Neotethys-óceán felnyílását megelőző kontinentális riftesedéshez kapcsolódik. SZEMERÉDI (2020) megállapította, hogy a variszkuszi battonyai gránit és a battonyai permi savanyú vulkanitok nem állhatnak egymással plutoni-vulkáni kapcsolatban. A riolit repedezett, tetőzónája mállott; a területen általában a pannóniai bázisképződmények feküjében található.

Az alsó-triász Jakabhegyi Homokkő Formáció folyóvízi és deltaüledékekből felépülő, sziliciklasztos összlete helyenként bizonyítottan diszkordánsan települ a gránitos aljzatkomplexumra. A medence további süllyedésének köszönhetően a középső-triász anisusi emeletét már a sekélytengeri lagúnakörnyezetben lerakódott Szegedi Dolomit Formáció képviseli (BÉRCZINÉ MAKK, 1993a; 1998). Általánosan elterjedt, sötétszürke vagy fekete, erősen breccsás. A ladin-karni emeletet a szintén lagúnakörnyezetben képződött Csanádapácai Dolomit Formáció képviseli BÉRCZINÉ MAKK, 1993b, alsó részén barnásszürke breccsás dolomit, efölött világosszürke dolomit. A Csanádalberti-Tótkomlós-Pusztaszőlös-Kaszaper, Csanádapáca-Medgyesbodzás településeken keresztül húzott vonalban a Kodruai kifejlődésű mezozoikum minden tagja megtalálható. (SZEPESHÁZY 1978 in BÉRCZINÉ MAKK 1985).

A jura kifejlődést a triász dolomit rétegsor fedőjében helyenként crinoideás „menyházai mészkő” (Moneasai F.) nagy vastagságú alsó-jura mészmárgaösszlet alkotja. Ismert a területen a felső-jura–alsó-kréta calpionellás, radioláriás Pusztaszőlősi Márga Formáció, valamint a Pusztaföldvári Márga Formáció is.

A vizsgálatba vont terület északi részén a Villány–Bihari-egység mezozoos képződményei találhatók az aljzatban: a törmelékes alsótriász (Jakabhegyi Homokkő Formáció), a sekélytengeri sziliciklasztos és karbonátos középső-triász (Csanádapácai Dolomit Formáció) és az alsó–középső-jura pelágikus képződmények mellett alsó-kréta pelágikus márga és platform mészkő is megjelenik egy vékony pásztában.

Az aljzathoz tartozó képződmények gyakran a felszínen is megtalálhatók (vagy földtani, hidrodinamikai analógiák alapján megismerhetők), tanulmányozásuk ezért nem csak mélyfúrásokban lehetséges. Az aljzat fő tömegét alkotó metamorfizálódott paleozoos kőzetek mellett helyenként mezozoos karbonátos képződmények is előfordulnak, melyek jó vízádók is lehetnek. Továbbá a bátaapáti kutatást is meg kell említenünk, ahol egy sekély mélységű eltemetett paleozoos rögnek a nagyon részletes és széles méretskálán végzett vizsgálatosorozata történt. A prekainozoos aljzat eróziós felszínére jelentős üledékhézaggal települnek a miocén képződmények. Kifejlődési jellegüket, elterjedésüket és vastagságukat az aljzat miocén szerkezetalakulása, morfológiája határozta meg.

A miocén végi szárazulattá válás következményeként lepusztulásukkal is számolni kell. A magmás és metamorf komplexumokból felépülő medencealjzat felszínén a szerkezeti zónákhoz kapcsolódóan felszíni egyenetlenségek alakultak ki. A kora-badeni szerkezeti mozgásokra utal a prebadeni diszkordancia és a badeniben újrainduló üledékképződés.

A badeni rétegsor bázisképződményét durvatörmelékes konglomerátum képezi, amely a szétcsúszó aljzatblokkok közötti árkokban rakódott le. Települési helyzete változatos, többnyire alaphegységi kőzetek törmelékanyagát tartalmazza, kötőanyaga rendszerint vörösgyag. A badeni tengeri üledékképződés szigettengeri környezetben zajlott, amelyet változatos fáciesek képviselnek.

A transzgressziós rétegsor bázisán konglomerátum, karbonátos homokkő, aleurit jelenik meg. Néhány fúrás feltárt biogén mészkövet is. A badeni képződmények szerkezetföldtani szempontból lényeges tulajdonsága a rendkívül változatos kifejlődési vastagság és települési mélység. A Battonya–Pusztaföldvári-háton a színrift süllyedés során képződött üledékek közül a szarmata durvatörmelékes kőzetek kevés fúrásból ismertek, és mélységintervallumukat tekintve is rendkívül szórt az előfordulásuk.

A pannóniai üledékképződés kezdetén a Battonya–Pusztaföldvári-hát szárazulat volt. (MAGYAR et al. 2004). A pannóniai üledékek vagy közvetlenül a paleozoos-mezozoos alaphegységre települtek vagy a foltokban előforduló alsó-középső miocén képződményekre transzgredáltak.

Az alaphegységi kiemelkedések fölött általában, így a Battonya–Pusztaföldvári- hátságon is, az első pannóniai képződmény a Békési Konglomerátum Formáció (JUHÁSZ et al. 2006). Távol a behordási területektől, a medence legbelső részén, éhező medence alakult ki kondenzált rétegsorokkal (mészmárga, márga, agyagmárga, az úgynevezett „bazális márgák”). A medencékben ezek alkotják a pannóniai bázisát képező Endrődi Márga Formációt (JUHÁSZ et al. 2006). A Tótkomlói Mészmárga Tagozat mészmárga-, márga rétegeivel indul, majd fölfelé fokozatosan a mélyvízi agyagmárgába megy át (JUHÁSZ, 1994). A mészmárga összletre egyedül a Magyarbánhegyes Mbh–1 fúrásban (2431–2443 települ vékony bazalt agglomerátum (Keceli Bazalt Formáció), amely a pliocén eleji vulkanizmus első jele a Battonya–Pusztaföldvári-háton (SZENTGYÖRGYI et al. 2010). A mélyvízi márgák fölött a finomszemcsés homokkő és agyagmárga váltakozásából álló Szolnoki Homokkő Formáció turbidit összlete települ.

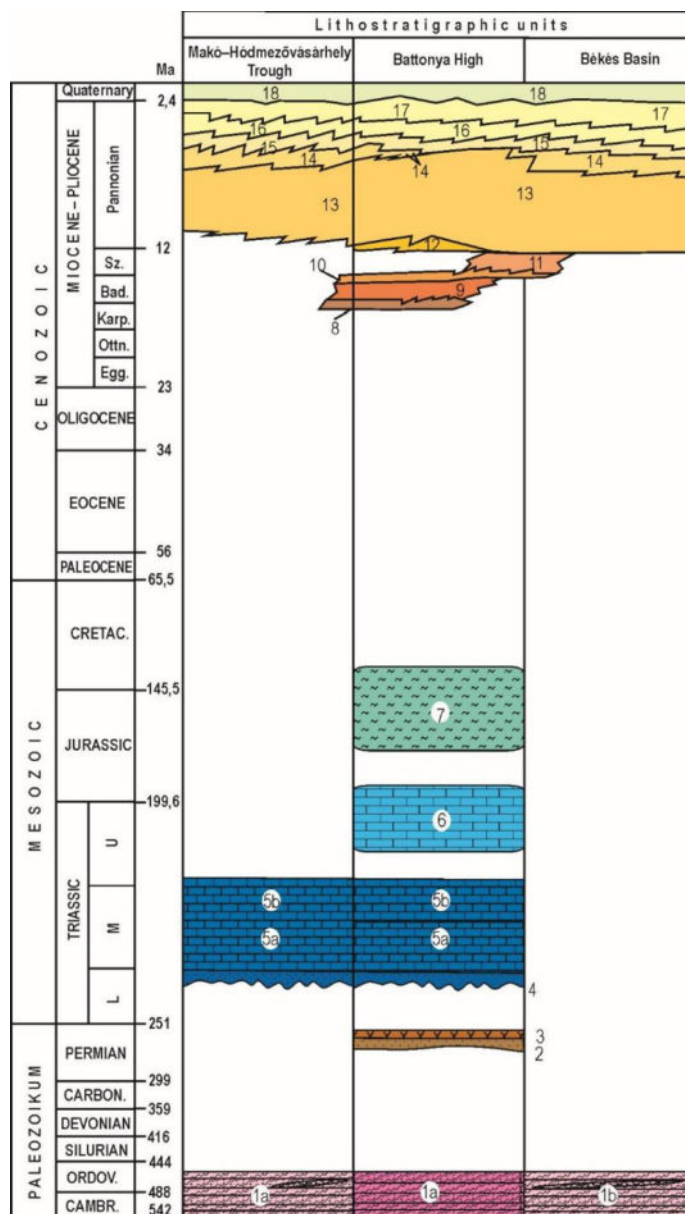
A formáció a kiemelt háton redukált vastagságban fejlődött ki (kb. 100 m), helyenként kiemelkedik de a környező árkok területén igen jelentős, több mint 1 000 m-es vastagságban is megjelenik. A turbiditokra a körülbelül 5–20° lejtésű medencelejtőn, illetve selflejtőn lerakódott Algyői Formáció települ.

Összességében a korábban "alsó-pannóniainak", jelenleg Alföldi (Peremartoni) Formáció-csoportnak nevezett képződmény együttes az alábbi formációkra tagolható: Békési Konglomerátum, Endrődi Márga, Szolnoki Homokkő és Algyői Formáció. Ezen összlet a Battonya–Pusztaföldvári-hát területén mintegy 600-800 méter vastag, míg a Makói-árok irányában a 2 500–3 500 métert, a Békési-medence felé pedig a 3 000 méter vastagságot is eléri.

A Pannon-tó fokozatos feltöltődésével a pannóniai üledékgyűjtő peremei mentén partközeli környezetben zajlott az üledékképződés. Ennek során uralkodóan deltaüledékek, majd ezt követően folyósiásági üledékek rakódtak le. Az Újfalui és Zagyvai, Formációk, mint a Dunántúli Formációcsoport tagjai együttesen a Battonya–Pusztaföldvári-hát területén mintegy 600-800 m vastagságúak, a medencék irányában azonban együttesen elérhetik a 2 000 métert is.

Ezen rétegek általánosságban jó vízvezető és víztároló képességgel jellemezhetők, nagy számú termelőkút szűrője itt található. A pliocénban és a negyedidőszakban a területen folytatódott a folyóvízi, tavi, mocsári üledékképződés. A mélymedencékben az üledékképződés folyamatos volt, a negyedidőszaki üledékek vastagsága a 600-800 métert is elérheti, míg a kiemelt hátságon a rétegsor a kitett helyzetének és a lepusztulásnak is köszönhetően sokkal vékonyabb (alig 150 méter). A késő-pleisztocén során a Maros épített hordalékkúpot a területen (SÜMEGHY et al. 2013). A würm folyamán lösz, löszös homok halmozódott fel (URBANCSEK, 1977).

A holocénban a folyóvízi üledékképződés mellett a lösz áthalmozódása zajlik. Három külön oszlopba tagolva látható a Makói-árok – Battonya–Pusztaföldvári-hát – Békési-medence összesített földtani felépítése.



19. ábra A Makói-árok, a Battonya–Pusztaföldvári-hát és a Békési medence elvi rétegoszlopa (HAAS & BUDAI, 2014 módosítva SELMECZI, PIROS, KUN in RMAN et al. 2021)

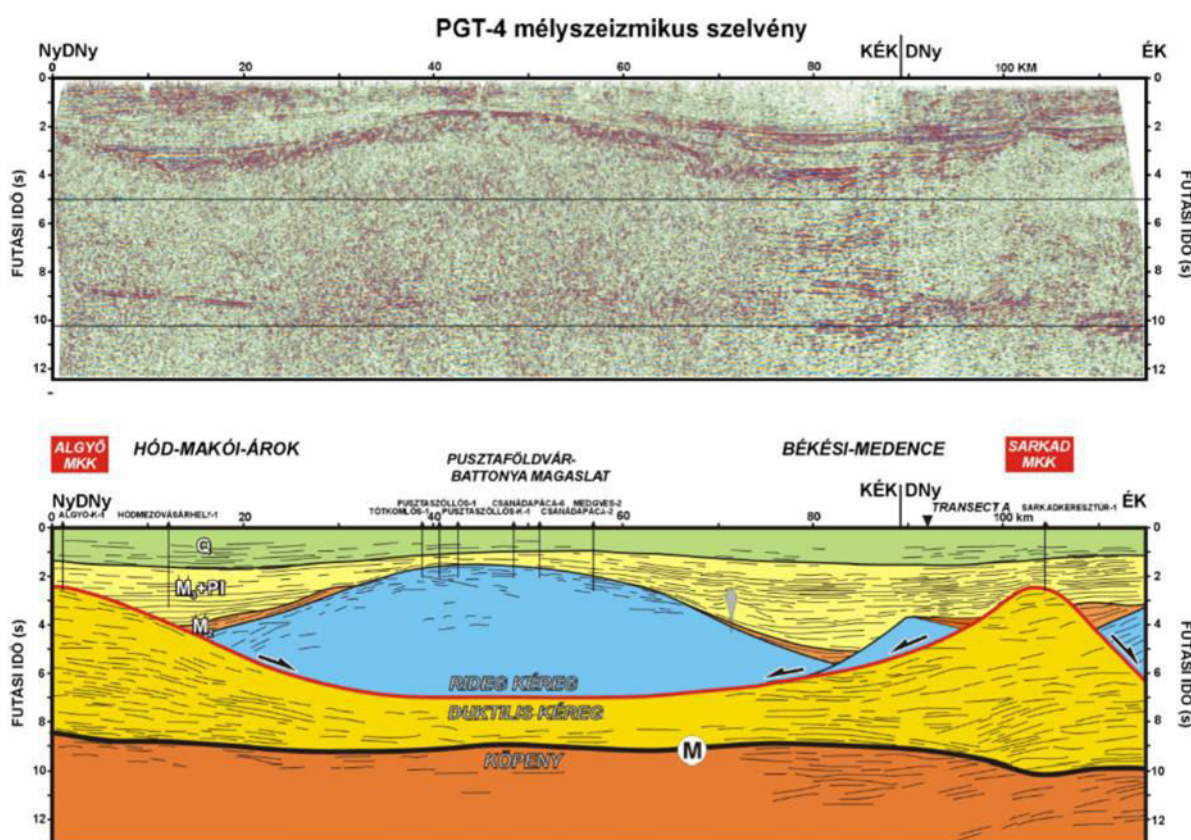
Ábra jelmagyarázata:

V V V – vulkáni tevékenység nyomai. A szelvényen szereplő képződmények: 1.a, b, Variszkuszi metamorfit és kristályos összlet (gneisz, csillámpala, amfibolit, gránit) [Battonyai Komplexum F.]; 2. Permi szárazföldi törmelékes összlet [Korpádi Homokkő F.]; 3. Permi riolit [Gyűrűfüi Lapillitufa F.]; 4. Alsó-triász folyóvízi és delta eredetű sziliciklasztos képződmények [Jakabhegyi Homokkő F.]; 5a, 5b. Középső-triász sekélytengeri, sziliciklasztos és karbonátos összlet [Csanádapácai Dolomit F. és Szegedi Dolomit F.]; 6. Jura sekélytengeri és kondenzált pelágikus mészkőösszlet; 7. Jura–alsó-kréta pelágikus mészkő, márga [Pusztaszőlősi Márga F.]; 8. Alsó-badeni breccsa- konglomerátum [Lajtai Mészkő F., Abonyi T.]; 9. Badeni sekélytengeri biogén mészkő [Lajtai Mészkő Formáció]; 10. Szarmata bázistörmelék [Tinnyei Mészkő Formáció Dombegyházi Tagozat]; 11. Szarmata sekélytengeri karbonátos és sziliciklasztos összlet [Tinnyei Mészkő Formáció és Kozárdi Formáció]; 12. Pannóniai litorális konglomerátum, homokkő [Békési Konglomerátum F.]; 13. Pannóniai nyílttavi mészmárga, márga, agyagmárga [Endrődi Márga F., Tótkomlói Mészmárga T.]; 14. Pannóniai mélyvízi turbidit eredetű összlet [Szolnoki F.]; 15. Pannóniai víz alatti lejtőkörnyezetben lerakódott üledékek [Algyői F.]; 16. Pannóniai delta eredetű sziliciklasztos összlet [Újfalui F.]; 17. Pannóniai folyóvízi és ártéri eredetű sziliciklasztos összlet [Zagyvai F.]; 18. Negyedidőszaki ártéri és meder üledékek

A kora miocén szinrift fázis nagymértékű tágulást eredményezett, minek következtében az alaphegység közettömegei laposszögű normál vetők mentén gravitációsan lecsúsztak egymásról (TARI et al. 1999).

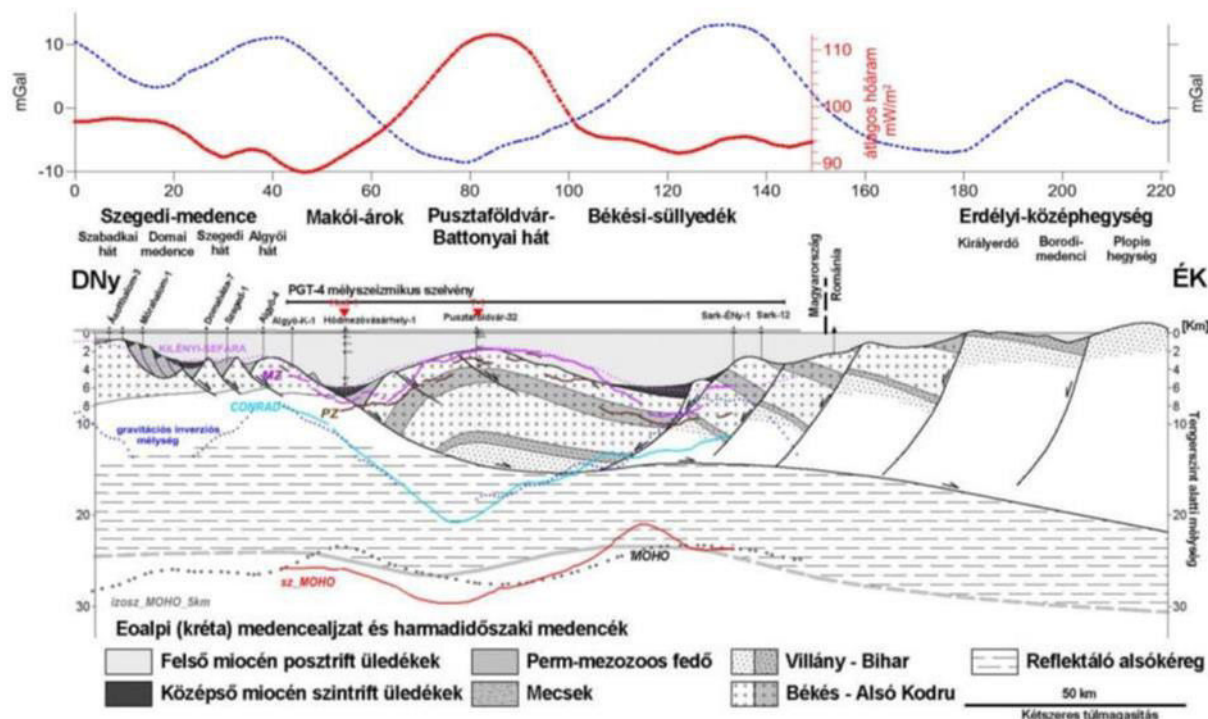
Az így képződött mély medencék a PGT-4 mélyszeizmikus szelvény tanúsága szerint (POSGAY et al. 1996; HAJNAL et al. 1996), mint pl. a Makói-árok és a Békési-medence, félárok szerkezetek (BALÁZS et al. 2016), így a medencét az egyik oldalról határoló szerkezeti vonalak nagy elvetésű és kisszámú síkból, másik oldal szerkezeti vonalai több kisebb vetőből állnak.

Ez a szerkezet hatással van a sülyyedékek közötti hátak szerkezetére is, így a Battonyai hát DNy-i lejtői több kisebb vetővel szakadnak le a Makó-árok felé. Lehetnek azonban a szinrift tágulásra merőleges (ÉNy–DK) félárkok, árkok is, ezekben a szinrift üledékek akár nagyobb vastagságban is megőrződhetnek.



20. ábra A PGT-4 kéregkutató szelvény tektonikai újraértelmezése; a szelvény nyomvonala a 19. ábrán látható (POSGAY 1996; TARI 1999)

Battonya–Pusztaföldvári-hát aljzati kiemelkedésének morfológiáját a Pannon- medence neogén riftesedésében is döntő szerepet játszó ÉNy–DK-i csapású, többségében normálvetőként működött szerkezeti elemek határozzák meg.

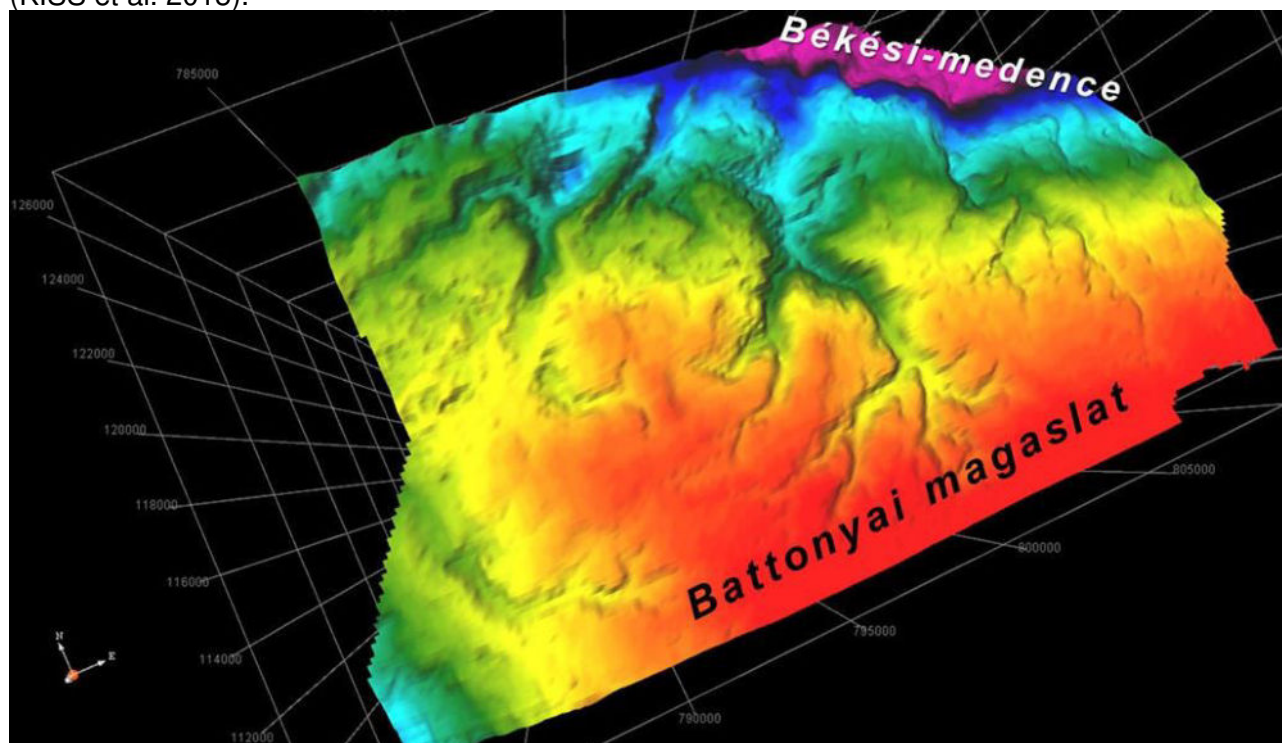


21. ábra A neogén szerkezetek csapásirányára merőleges, regionális földtani szelvényvázlat a Pannon-medence DK-i részén, a PGT-4 mélyszeizmikus szelvény nyomvonalán (TARI et al. 1999 alapján módosítva KISS et al. 2015)

Ábra jelmagyarázata:

A Moho és a Conrad felület piros, kék vonal: KISS et al. 2015, fekete vonal: TARI et al. 1999, lila vonal: KILÉNYI & SEFARA, 1991.

A Bouguer anomália görbe és a gravitációs mélységinverzió eredménye (alul) is feltüntetésre került, amely a szeizmikus Conrad (reflektáló alsókéreg) és/vagy Moho felület menetével hozható összefüggésbe. Az átlagos hőáramgörbe maximumot jelez a Battonya–Pusztaföldvári-hát felett (KISS et al. 2015).



22. ábra A pre-kainozoos aljzat új mélységtérképének 3D nézete (KOROKNAI et al. 2018)

4.1.3.2. Alapállapot

Összefoglalva megállapítható, hogy a vizsgált terület, földtani, vízföldtani közeg – a karbonátos vízáadó – védett rétegvíz. Jól elkülönül a felszínközeli ivóvízbázisoktól, illetve a felső-pannon termálvízáadó képződményektől. A tervezett termelés/visszatáplálás hatása mind horizontálisan lokális lesz. A tervezett tevékenység hatására vonatkozó pontosabb előrejelzést, számszerűsítő eredményt a „4.3.2. Vizek” fejezet tartalmazza.

4.1.4. Hulladék

A beruházási területen jelenleg tevékenységet nem végeznek, a jelenlegi területhasználat hulladékképződéssel nem jár.

4.1.5. Zaj és rezgés

4.1.5.1. Területi besorolás

A tervezési terület Tótkomlós belterületétől délkeleti irányban található. A telephely környezetében, a hatályos építési szabályzat és szabályozási terv alapján általános mezőgazdasági területek (Má) húzódnak, melyek jelentős része mezőgazdasági művelés alatt áll.



2. ábra Szabályozási terv részlet

A tervezett erőmű környezetében a következő védendő területek, védendő létesítmények találhatók:

11. táblázat A telephelyhez legközelebbi védendő létesítmények

Irány	Terület	Telekhatártól mért távolság (m)	Besorolás
ÉNy	Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	kb. 2700	Lf
ÉNy	Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	kb. 1200	Mű
ÉNy	Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	kb. 800	Má
DK	Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóingatlanok	kb. 4200	Lf
DK	Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	kb. 4200	Lf
DNy	Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	kb. 2500	-
Ny	Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	kb. 1300	-

Ambrózfalva és Nagyér esetében nincs hatályos rendezési és szabályozási terv, az OTÉK illeszkedési szabály szerint falusias, kisvárosias, kertvárosias lakóterület jellegű területnek kell tekinteni.

4.1.5.2. Vonatkozó határértékek

Az üzemi létesítményektől és szabadidős zajforrásoktól származó zaj terhelési határértékeit a környezeti zaj és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008 (XII. 3.) KvVM – EüM együttes rendelet 1. számú melléklete szabályozza.

12. táblázat Vonatkozó határértékek

1.	A zajtól védendő terület	B Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB) nappal 06-22 óra	C Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB) éjjel 22-06 óra
2.	Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi területek	45	35
3.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	50	40
4.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	55	45
5.	Gazdasági terület	60	50

13. táblázat A védendő területre érvényes határértékek

Terület	Besorolás	Sorszám	L_{TH} határérték (dB)	
			nappal	éjjel
Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	Lf	3.	50	40
Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	Mű	Határértékkel nem szabályozott*		
Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	Má	Határértékkel nem szabályozott*		
Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóházak	Lf	3.	50	40
Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	Lf	3.	50	40
Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	-	3.**	50**	40**
Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	-	3.**	50**	40**

* A mezőgazdasági területek (Mű és Má) a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 2. § p) pontja alapján nem védendő területek, a zajterhelési határértékek azonban csak védendő területekre kerültek megállapításra, ezért szigorúan véve ezen területen található védendő létesítmények homlokzata előtt zajterhelési határérték nincs meghatározva. A gyakorlat azonban az, hogy a mezőgazdasági terület esetében, amennyiben a területen védendő létesítmény helyezkedik el, a zajterhelési határértékeket tartalmazó táblázat 5. sorában található zajterhelési határértékeket tekintik követelménynek. A vizsgálat során mi is ellenőriztük a gazdasági területekre vonatkozó zajterhelési határértékeket (nappal: 60 dB, éjjel: 50 dB) teljesülését.

** OTÉK illeszkedési szabály alapján, falusias, kisvárosias, kertvárosias lakóterület jellegű területek.

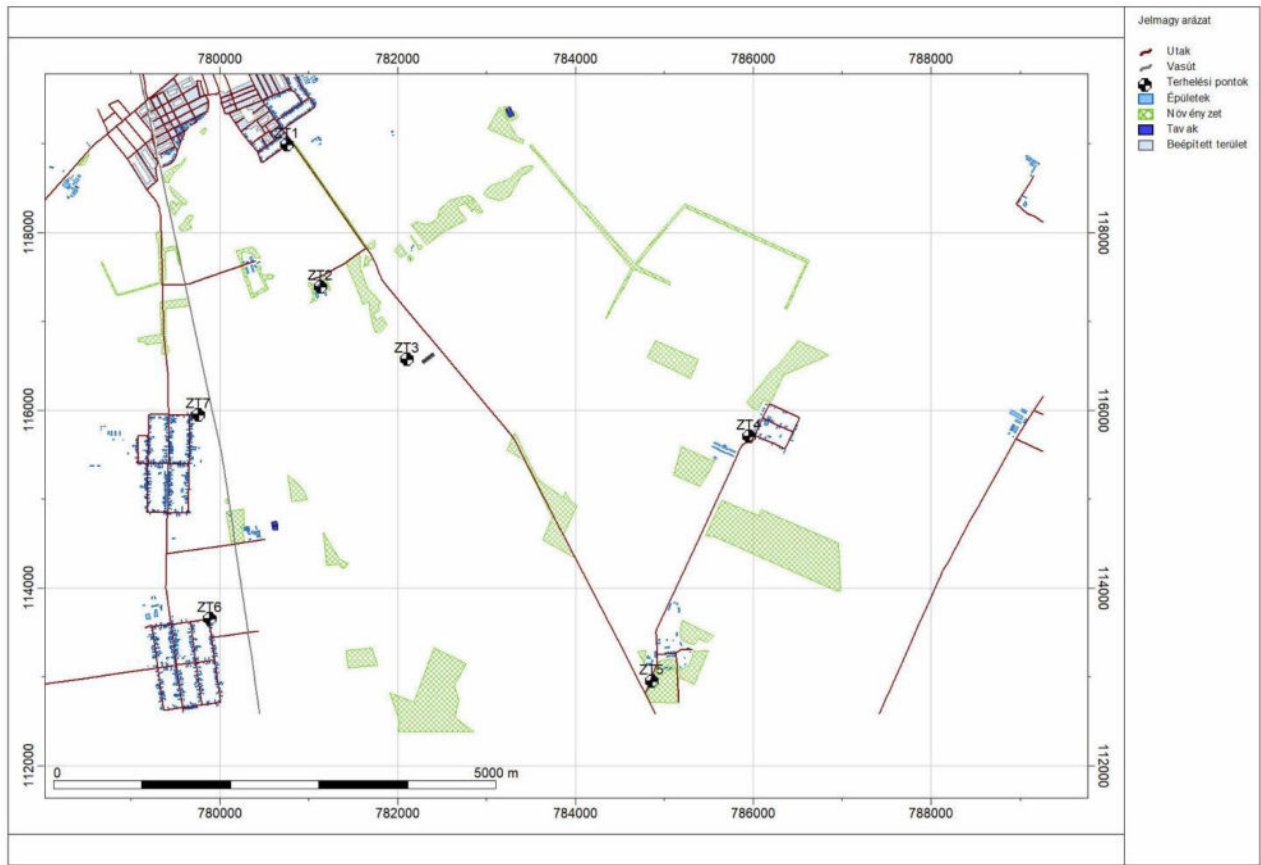
4.1.5.3. Alapállapot

Az alapállapot meghatározása érdekében a tervezési terület környezetében 2024. május 14-én a kora esti és az éjjeli időszakban a TechFoam Kft. műszeres zajterhelés vizsgálatokat végzett.

14. táblázat Mérőpontok ismertetése

A mérési pont			
jele	helye	magassága (m)	jellege
ZT1	Tótkomlós, Zöldmezősor 19. sz. (hrsz.: 2204) alatti lakóépület védendő homlokzat előtt 2 m-re	1,5	ZT
ZT2	Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület védendő homlokzat előtt 2 m-re	1,5	ZT
ZT3	Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület védendő homlokzat előtt 2 m-re	1,5	ZT
ZT4	Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major 2. sz. (hrsz.: 2114) alatti lakóingatlan védendő homlokzat előtt 2 m-re	1,5	ZT
ZT5	Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major 1-2. sz. (hrsz.: 0457/6) alatti lakóház védendő homlokzat előtt 2 m-re	1,5	ZT
ZT6	Ambrózfalva, Bethlen utca 14. sz. (hrsz.: 152) alatti lakóingatlan védendő homlokzat előtt 2 m-re	1,5	ZT
ZT7	Nagyér, Rózsa utca 17. sz. (hrsz.: 304) alatti lakóépület védendő homlokzat előtt 2 m-re	1,5	ZT

ZT zajterhelési (megítélési) pont



3. ábra Zajterhelési pontok elhelyezkedése

15. táblázat Vizsgálati eredmények és értékelésük

Védendő létesítmény	L _{AM} (dB)	L _{TH/KH} (dB)	Túllépés mértéke (dB)	Értékelés
Nappali időszak				
ZT1: Tótkomlós, Zöldmezősor 19. sz. (hrsz.: 2204) alatti lakóépület	<37*	50	0	Megfelel
ZT2: Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	<35*	60	0	Megfelel
ZT3: Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	<33*	60	0	Megfelel
ZT4: Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major 2. sz. (hrsz.: 2114) alatti lakóingatlan	<38*	50	0	Megfelel
ZT5: Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major 1-2. sz. (hrsz.: 0457/6) alatti lakóház	<36*	50	0	Megfelel
ZT6: Ambrózfalva, Bethlen utca 14. sz. (hrsz.: 152) alatti lakóingatlan	<34*	50	0	Megfelel
ZT7: Nagyér, Rózsa utca 17. sz. (hrsz.: 304) alatti lakóépület	<35*	50	0	Megfelel
Éjjeli időszak				
ZT1: Tótkomlós, Zöldmezősor 19. sz. (hrsz.: 2204) alatti lakóépület	<33*	40	0	Megfelel
ZT2: Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	<30*	50	0	Megfelel
ZT3: Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	<29*	50	0	Megfelel
ZT4: Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major 2. sz. (hrsz.: 2114) alatti lakóingatlan	<32*	40	0	Megfelel
ZT5: Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major 1-2. sz. (hrsz.: 0457/6) alatti lakóház	<32*	40	0	Megfelel
ZT6: Ambrózfalva, Bethlen utca 14. sz. (hrsz.: 152) alatti lakóingatlan	<30*	40	0	Megfelel
ZT7: Nagyér, Rózsa utca 17. sz. (hrsz.: 304) alatti lakóépület	<29*	40	0	Megfelel

L_{AM} zajterhelés

L_{TH/KH} zajterhelési vagy zajkibocsátási határérték

* alapzajtól függetlenül nem határozható meg (az alapzaj a környező területek közötti közlekedéséről származik)

A tervezett létesítmény környezetében található védendő létesítményeknél a zajterhelés jelenleg megfelel a vonatkozó előírásoknak.

4.1.6. Élővilág

4.1.6.1. Növényvilág

4.1.6.1.1 A tágabb térség természetföldrajzi adottságai

Tájföldrajzi szempontból a vizsgálatra kijelölt terület besorolása a következő:

Nagytáj:	Duna–Tisza-medence
Nagytájrézset:	Alföld
Középtáj:	Körös–Maros köze
Kistáj	Csongrádi-sík

A természeti adottságokat e kistáj jellemzői alapján értékeljük (*Forrás: Csorba Péter: Magyarország kistájai, Debrecen, 2021.*). Az értékelésbe nem vonjuk be a közlekedés, a településhálózat és a népesség témákat, melyek a jelenlegi tájvizsgálat szempontjából érdektelenek vagy kisebb jelentőségűek. A vizsgált terület a kistáj DK-i részén terül el, a K felől szomszédos Orosházi-hát határa közelében.

Topográfiai helyzet és domborzattípus: A Tiszántúl DNy-i kistája, az ország 4. legnagyobb kiterjedésű tájegysége, alacsony, nagyrészt ármentes síkság.

Éghajlati körzet: Meleg–száraz terület.

Vízrajz: Az 5 ha-nál nagyobb nyílt víz-, ill. vizenyős, mocsaras felszínek aránya 0,6%, számos kisebb halastó, víztározó, morotvató van.

Földhasználati arányok és tendenciák: 78% szántóföld (mérsékelten csökkenő arány), 14% gye (mérsékelten növekvő), 3,9% pedig a beépített felszínek területi részesedése. Az ország 4. legkevésbé erdősült kistája (1,02%). Az OTTr területtervezési szempontból mezőgazdasági térségként kezeli.

Földrajzi tájtípus: É-on löszös, D-i részén agyagos hordalékkúp síkság, ahol közepes talajvízállású réti és mélyben sós réti talajon uralkodóan szántóföldi területhasználat jellemző.

Emberi hatáserősség: A kistáj az intenzív szántóföldi hasznosítás miatt polihemerób, azaz igen erős bolygatottságú táj. A talajt érő nagyfokú mezőgazdasági terhelés mellett a természetközeli növényzet a kistájnak csupán 10%-án van és jelentős a felszíni vízmedrek szabályozottsága is. Az 1990 és 2018 között lezajlott felszínborítás-változások nem módosították a kistáj antropogén terhelését.

Beépítettség és településfejlettség: A beépítettség 3,9%-os (2000: 3,6%), ami messze elmarad az országos átlagtól (6,2%). Az utak, vasutak és települések alacsony szintű élőhelyfragmentáltságot okoznak, súlyozott értéke 1,8 km/km², kevesebb az országos átlag felénél. A gazdasági, infrastrukturális és társadalmi fejlettség komplex mutató szerint sok az elmaradottnak minősített körzet (Székkutas, Fábiansebestyén, Tótkomlós, Csanádpalota).

Tájmetriai adatok: A kistáját leképező CORINE foltok átlagos nagysága 6,43 km², ami az ország 3. legmagasabb ilyen adata, messze több mint ami a síkvidéki tájak átlaga (2,34 km²), pláne az országos középértékkel összehasonlítva (1,9 km²). Egy kifejezetten nagyparcellás szántóföldi arculatú tájegység. A Shannon-diverzitást, azaz a tájhasználati változatosságot igen alacsony szám jelzi 0,76 (az országos átlag 1,41).

Természeti veszélyek: Jelentős a természeti jelenségek általi veszélyeztetettség, közepes mértékű az árvíz- súlyos belvív- és szintén súlyos az aszályveszély. A szélerózió mérsékelt. Az 1931 és 2015 között mért szélsőségesen aszályos (PAI>6) évek száma Mártélytól É-, ÉNy-felé igen magas, 40 év fölötti, attól K, DK-felé magas (36–40 év). Az éghajlatváltozás következtében igen nagy lehet a jelenlegi tájhasználat sérülékenysége, igen erős az átalakulás valószínűsége.

Természetvédelem: A kistáj 8%-a a Körös–Maros NP-hoz tartozik. Elhanyagolható nagyságú, összesen 6 ha a Mártélyi TK része. A Natura 2000 területek közül 26% a madárvédelmi, 17% pedig a különleges természetmegőrzési céllal kijelölt területek kategóriájába tartozik.

Értéktár: Az összesített értéksűrűség közepes szintű, kevés a régészeti lelőhely és az egyedi tájérték. A városok (Szentes, Hódmezővásárhely és Makó) révén viszont viszonylag magas a műemlékek, történeti kertek száma. A terület 25%-át javasolták tájképvédelemben részesíteni,

ezek rendre a Körös–Maros NP cserebökényi, székkutasi, pitvarosi és csanádi pusztái, valamint a Tompahát környéki apró erdőfoltok és az Eperjestől É-ra lévő pusztarészek.

A tájkarakter földrajzi összetevői: A kistáj tökéletes síkság, vizuális jellegét a nyílt, nagy parcellás szántóföldek határozzák meg, s ezt a földhasználati egyoldalúságot csak fokozza a rendkívül kevés fás vegetáció és az országos átlagtól elmaradó beépítettség. A parlagföldek aránya igen alacsony 1–2%. A tájképi látványt szinte csak a tanyák élénkítik és nincs más természeti objektum a földrajzi önelhelyezés, viszonyítás számára sem. A társadalmi-gazdasági térszervezés adminisztratív feladatai a kistáj Ny-i, D-i peremén, Szentesen, Hódmezővásárhelyen ill. Makón koncentrálnak. A Tiszához már lazábban kapcsolódó terület lakóinak identitásához a természetföldrajzi tájelemek szerény mértékben járulhatnak hozzá. Legfeljebb a Székkutas és Csanádpalota közötti területen megmaradt nedves, szikes puszták látványának lehet az általános csongrádi, ill. DK-en a békési önazonosság tudatot kiegészítő hatása.

4.1.6.1.2 A tervezési terület természetföldrajzi viszonyai

A vizsgált helyszín (tervezett erőmű és vezetékek nyomvonalai területén) a jellemző tengerszint feletti magasság: 90 mBf értéket mutat. A vizsgált terület felszíne sík, alföldi jellegű, az ország egyik legalacsonyabb fekvésű vidéke.

A terület mikroklimatikus viszonya az árnyékviszonyoktól (meglévő növényzet árnyékoló hatása), valamint a burkolatokkal és a növényzettel való lefedettségtől függ. A nyílt területeken a nyári felmelegedés, illetve tél végén a hóolvadás intenzívebb, fák–cserjék védettségében, árnyékában a párolgás csökken, a hó tovább megmarad, a vízviszonyok üdőbbek. A vizsgált nyomvonalon és a tervezett erőmű helyszínén állóvíz, forrás nincs, a helyszín többletvízhatástól független, azonban a tervezett vezetékek két helyen keresztezik a Natura 2000 védettségű Száraz-ér medrét.

A konkrét vizsgálati területen a növényállomány természetességi szintje alacsony, az emberi behatások és a gyomfajok terjedése miatt degradáltak tekinthetők. Természetközeli állapotú élőhelyet az erőmű és a tervezett nyomvonalak területén nem azonosítottunk és azok közelében is erősen visszaszorultak.

4.1.6.1.3 Növényföldrajzi helyzet

A vizsgált terület a Magyarország nagy részén elterülő Pannóniai Flóratartomány (*Pannonicum*) Alföld flóraidékének (*Eupannonicum*) Tiszántúli flórajárásába (*Crisicum*) tartozik. A határozottan kontinentális éghajlatú flórajárás a Békés–Csanádi-löszhátat, a Tisza völgyét Tokajtól Szegedig, a Jászságot, a Borsod–Hevesi-síkságot, a Körösök vidékét, a Nagykunságot és a Hortobágyot öleli fel. A nagyobb folyók mentén még kiterjedt állományokat alkotnak a tatárjuharban gazdag ártéri erdők. Az egykori lösz sztyeppnövényzetének csak töredékei maradtak fenn, olyan ritkaságokat őrizve, mint az erdélyi hérics (*Adonis transsylvanica*) és a bókoló zsálya (*Salvia nutans*). Az erdőssztyepp-erdők utolsó hírmondói a tatárjuharos-tölgyesek (*Aceri tatarici-Quercetum*) Kerecsend és Újszentmargita határában. Hatalmas területeket foglalnak el a szolonyec szikesek, amelyeknek döntő hányada a lecsapolások után, másodlagosan jött létre. Fajgazdag flórájukból említést érdemel a bajuszpázsit (*Crypsis aculeata*), a hernyópázsit (*Beckmannia eruciformis*), a sziki kányafű (*Rorippa kernerii*), a sziki üröm (*Artemisia santonicum*), a sóvirág (*Limonium gmelinii* subsp. *hungaricum*), a réti őszirózsa (*Aster sedifolius*) és a sziki kocsord (*Peucedanum officinale*). A szikes puszták viszonylagos egyhangúságát a sziki tölgyesek (*Galatello-Quercetum*) állományainak máig fennmaradt töredékei, valamint az egykori vadvízország emlékét őrző, helyenként még kiterjedt mocsarak oldják.

A Csongrádi-sík kistáj intenzíven művelt, a ligeterdők és a zonális erdőssztyepp-löszpuszta vegetációk eltűntek. Az erdők hírmondói (széleslevelű salamonpecsét – *Polygonatum latifolium*, nehézszagú gólyaorr – *Geranium robertianum*, bogláros szellőrózsa – *Anemone ranunculoides*) az alluviális peremvidék természetszerűbb tölgyeseiben (derekegyházi, mezőhegyesi erdők), a löszvegetáció emlékei (parlagi rózsza – *Rosa gallica*, selymes boglárka – *Ranunculus illyricus*, törpemandula – *Prunus tenella*, kunkorgó árvalányhaj – *Stipa capillata*) mezsgyéken, kunhalmokon maradtak fenn. Az északi–nyugati tájrész hordalékhátakkal gátalt medence-láncolatának (Cserebökény, Lapistó-Fertő, Rárós-puszta) szikesedő mocsarai, rétjei még őrzik ártéri jellegüket.

A szárazabb térszinteket cickóros puszták, rétsztyepek és fajszegény löszevegetáció borítják. A sziki erdősztyepek helyét a réti őszirózsa (*Aster sedifolius*) dominálta sziki magaskórósok jelzik. A déli–keleti tájrészen, lefolyástalan depressziókban a pleisztocén óta endogén módon fejlődő löszpusztaréteggel mozaikoló szolonyec szikeseket találunk (Csanádi-puszták). A vegetáció ősiségére az endemizmusok megléte és a fajgazdaság (vetővirág – *Sternbergia colchiciflora*, erdélyi útifű – *Plantago schwarzenbergiana*, pusztai csillagvirág – *Prospero paratheticum*, ill. tavaszi hérics – *Adonis vernalis*, kék atracél – *Anchusa barrelieri*, kései pitypang – *Taraxacum serotinum*) utal. A keleti peremen feltöltődött ősi folyómedrek szikes tavi vegetációjának (sziki sóbolla – *Suaeda maritima*, bajuszpázsit – *Crypsis aculeata*, sziki ballagófű – *Salsola soda*) legszebb példája a kardoskúti Fehér-tó, szoloncsákos sziki réttel (réti sás – *Carex distans*, kisvirágú pozdor – *Scorzonera parviflora*, sziki pitypang – *Taraxacum bessarabicum*). Hínarasok (fehér tündérrózsa – *Nymphaea alba*, sugaras víziboglárka – *Ranunculus radians*) és az asztatikus vízterek iszapvegetációja diverz (látonyafajok – *Elatine* spp., iszapfű – *Lindernia procumbens*, henye vasfű – *Verbena supina*, henye fűzény – *Lythrum tribracteatum*). Unikális a földbentermő here (*Trifolium subterraneum*) Mártély mellett. Kipusztult fajok: tátorján (*Crambe tataria*), kónya zsálya (*Salvia nutans*), kolokán (*Stratiotes aloides*), fehér májvirág (*Parnassia palustris*), csajkavirág (*Oxytropis pilosa*), szennykes ínfű (*Ajuga laxmannii*), *Trifolium lappaceum*.

Gyakori élőhelyek: A1, A3a, B1a, BA, D34, F2, F1b.

Közepesen gyakori élőhelyek: A23, B2, B3, B5, B6, F1a, F5, H5a, J4, OC, RA, RB, RC.

Ritka élőhelyek: A5, D6, F3, I2, F4, J3, M6, J6, P45.

Fajszám: 800–1000

védett fajok száma: 40–60; özönfajok: zöld juhar (*Acer negundo*) 3, bálványfa (*Ailanthus altissima*) 2, gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) 4, selyemkóró (*Asclepias syriaca*) 2, tájidegen őszirózsa-fajok (*Aster* spp.), 1, amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) 4, japán keserűfű-fajok (*Reynoutria* spp.) 2, akác (*Robinia pseudoacacia*) 4, aranyvessző-fajok (*Solidago* spp.) 3.

4.1.6.1.4 Helyszíni vizsgálat

Jelen fejezetben vizsgáltuk az erőmű területén és a felszín alatti nyomott vezetékek nyomvonalán a növényzet természetességét, az élővilág változatosságát. Jelen dokumentáció részeként a konkrét vizsgálati területet (a nyomvonalat és az erőmű területét), valamint annak közvetlen környékét – kb. 0,5 km-es körzetben – vizsgáltuk. A terepi vizsgálatot (részletes helyszínelést) a késő tavaszi, kora nyári vegetációban, egy alkalommal végeztük 2024. június 1-jén, napos, szélcsendes, tiszta időben, jó látási viszonyok között, a nyomvonal és a tervezett erőmű területét és közvetlen környezetüket gyalogosan bejárva. A helyszíneléskor a vegetáció és a fauna jól vizsgálható volt, az időjárási körülmények kedveztek.

A megfigyeléshez és dokumentáláshoz a következő eszközöket használtuk: Tinto 7x50 mm-es kézitávcső, Celestron Ultima 80 mm 20–60 zoom spektív és Kodak PixPro Az901 digitális fényképezőgép.

Jelen vizsgálati dokumentációban összefoglaltuk a helyszínelés során tapasztaltakat és feldolgoztuk a rendelkezésünkre álló terveket, adatbázisokat.

A beruházási terület növényzete

A felszínt borító növényzet típusa, magassága, összetétele, kora, művelési viszonyai alapjaiban meghatározzák a tájhasználatot és a tájképi potenciált. Az erőmű területén és a több km hosszú nyomvonalak területén hat féle növényzettípust különítettünk el, melyeket a későbbiekben részletezünk.

A növényzettípust az Á–NÉR 2011 (Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer) alapján soroltuk be. Az Á–NÉR Magyarország növényzetének és élőhelyeinek térképezéséhez napjainkban leggyakrabban használt, többszörösen tesztelt és javított élőhely-osztályozási rendszere. Az Á–NÉR célja a Magyarországon zajló vegetációtérképezések számára egy országosan koherens, teljes tájat fedő élőhely-osztályozási rendszer biztosítása, a korábbi rendszer(ek) továbbfejlesztésével.

Tipikus cönózisokat nem találtunk. Az egyes vegetációfoltok sokkal inkább jellemezhetőek a természetvédelemben is használt Á–NÉR kategóriával, melyet a vegetáció leírásakor

alkalmaztunk. A vegetációtípus jellemzése után a növényzet természetességét értékeljük a Németh–Seregélyes-féle természetesség osztályozás szerint.

A MÉTA program során először mérték fel a hazai növényzeti típusok természetességét, amelyet minden élőhely-állományra egy ötfokozatú skála szerint értékelték. Magyarországon a természetesség becslésére a – 15 éves használata során bevált – ún. Németh–Seregélyes-féle skálát használjuk, melynek kategorizálása a következő:



- „1” – a természetes állapot teljesen leromlott, az eredeti vegetáció nem ismerhető fel, gyakorlatilag csak gyomok és jellegtelen fajok fordulnak elő
- „2” – a természetes állapot erősen leromlott, az eredeti társulás csak nyomokban van meg, domináns elemei szórványosan, nem jellemző arányban fordulnak elő, tömegesek a gyomjellegű növények
- „3” – a természetes állapot közepesen romlott le, az eredeti vegetáció elemei megfelelő arányban vannak jelen, de színezőelemek alig fordulnak elő, jelentős a jellegtelen fajok aránya
- „4” – az állapot természetközeli, az emberi beavatkozás nem jelentős, a fajszám a társulásra jellemző maximum közelében van, a színezőelemek aránya jelentős, a gyomok és a jellegtelen fajok aránya nem jelentős
- „5” – az állapot természetes, illetve annak tekinthető, a színező elemek (zömük védett faj) aránya kiemelkedő, köztük reliktum jellegű ritkaságok is fellelhetők. A gyomnak minősülő fajok közül kevés jellemző

A természetesség-érték az adott élőhelyfolt szerkezeti és fajkészleti jellemzőit együtt figyelembe vevő szakértői minősítés, amelynek viszonyítási szélsőségeit az élőhelytípusnak a térségünkben ismert legjobb (legtermészetesebb, legfajgazdagabb) és a legdegradáltabb, legfajszegényebb (de még típusként felismerhető) állományai jelölik ki. A tervezési területen a következő élőhelyeket azonosítottuk:


- OA – Jellegtelen fátlan vizes élőhelyek
- RD – Tájidegen fafajokkal elegyes jellegtelen erdők és ültetvények
- S7 – Nem őshonos fajú facsoportok, erdősávok és fasorok
- T1 – Egyéves, nagyüzemi szántóföldi kultúrák
- U4 – Telephelyek, roncsterületek
- U11 – Út- és vasúthálózat

Az élőhelyek részletes bemutatását a következő táblázatok tartalmazzák.


16. táblázat Az OA Á-NÉR kódú élőhely jellemző adatai

Á-NÉR megnevezés	JELLEGTELEN FÁTLAN VIZES ÉLŐHELYEK	
Á-NÉR általános jellemzés	<p>Jellegtelen, degradált vizes vagy kiszáradó vizes élőhelyek, amelyek a természetközeli élőhelyi kategóriákba nem sorolhatók be, és fászszerű növényzetet nem vagy alig tartalmaznak. A jellegteleniség oka és a terület eredete igen sokféle lehet. Ide tartoznak pl. a kiszáradt, elgyomosodott vagy másodlagos, regenerálódó magassásosok, a jellegtelen nádasok, a változó vízszint; vagy időnként kiszáradó holt medrekben, folyómedrekben és kubikgödörökben található jellegtelen mocsári közösségek, az ártéri és mocsári ruderalis és félruderalis növényzet a nedvesebb típusai és a belvizes szántók másodlagos mocsarai, nádasai, zsiókásai is. A 2-es természetességű, de élőhelyileg még azonosítható növényzetet nem ide soroljuk. Az OB-vel fajösszetételében gyakran átfedő élőhely fiziognómiáját a réti és magaskórós fajok helyett a mocsári fajok határozzák meg. Nem tartoznak ide a zavart és degradált felszínek ruderalis iszapfelszínei (OG), a szántóföldek törpekákás növényzete (I1), a pionír folyómeder-növényzet (I1N) és a csatornában, tavakban kialakult fragmentális mocsarak sem (BA). Adventív fajokkal való borítása kisebb, mint 50%.</p>	
Helyszín	Szár-ér medre.	
Jellemző élőhelyfotók	 <p>A Szár-ér K-i oldali átvezetési helyszínének (visszasajtoló vezeték) jellemző állapotképe</p>  <p>A Szár-ér Ny-i oldali átvezetési helyszínének (termálvezeték az erőmű felé) jellemző állapotképe</p>	
Leírás	<p>Fátlan, lágyszárúak által dominált, degradált vízenyős terület, amelyek elnásadosztak és gyomnövényekkel borítottak. Az eredeti vegetáció valószínűleg B2 – harmatkásás, békabuzogányos, pántlikafüves mocsári-vízparti növényzet lehetett, amit a kiszáradás miatt a nád és a csalán borított el. A mederben uralkodó a nád (<i>Phragmites australis</i>) és a nagy csalán (<i>Urtica dioica</i>). Előfordul, de sűrűség alapján nem meghatározó a sövényiszulák (<i>Calystegia sepium</i>), az ebszőlőcsucor (<i>Solanum dulcamara</i>). A kiszáradást jelzi a mederben megjelenő földi szeder (<i>Rubus fruticosus</i>). Védett fajt a helyszínelés során nem találtunk és a termőhelyi viszonyok illetve a környező tájhasználat miatt megtelepedésükre nincs is esély. A fajok többsége a félnedves-nedves vízviszonyokat jelzi.</p>	
Jellemző fajok	<p><i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud. <i>Rubus fruticosus</i> agg. <i>Solanum dulcamara</i> L. <i>Typha angustifolia</i> L. <i>Urtica dioica</i> L.</p>	<p>Felfutó sövényiszulák Közönséges nád Földi szeder Ebszőlő csucor Keskenylevelű gyékény Nagy csalán</p>
Természetesség	<p>„2” – a természetes állapot erősen leromlott, az eredeti társulás csak nyomokban van meg, domináns elemei szórványosan, nem jellemző arányban fordulnak elő, tömegesek a gyomjellegű növények</p>	


17. táblázat Az RD Á-NÉR kódú élőhely jellemző adatai

Á-NÉR megnevezés	TÁJIDEGEN FAJAJOKKAL ELEGYES JELLEGTELEN ERDŐK ÉS ÜLTETVÉNYEK																																
Á-NÉR általános jellemzés	Hazánkban nem őshonos fajokkal elegyes erdők, ahol az idegenhonos fajok aránya kb. 50–75% közötti. Származhatnak ültetésből és spontán betelepülésből is. Rögzítendő minimális kiterjedése 1000 m ² , záródása 50%. Szükséges az előzőlött erdőállomány hibridkategóriaként való feltűntetése (ha még felismerhető). Természetessége általában 1-es vagy ritkán, amennyiben a gyepszintben az eredeti élőhely (erdő) fajai kisebb számban és arányban jelen vannak, akkor 2-es. Kivételesen, amennyiben az eredeti gyepszint fajai nagyobb mennyiségben fordulnak elő és az inváziós fás- és lágyszárú fajok teljesen hiányoznak (pl. egyes fenyő uralta állományok), lehet 3-as is.																																
Helyszín	Száraz-eret kísérő erdőállományok, visszasajtoló kút melletti erdőfolt.																																
Jellemző élőhelyfotók																																	
Leírás	Jellemzően kis erdőfoltok vagy 10–35 m széles, erdősávszerű fás-cserjés társulások, melyek árkok, a Száraz-ér vagy földutak mellé vagy köré rendeződtek. Változó fajösszetételű, fák és cserjékből álló, általában zárt, dús erdőszegélyű erdők. A szélesebb sávok valószínűleg telepített erdők, a keskenyebbek eredete inkább spontán megtelepedésre utal. Az állományok általában jól záródtak, magasságuk változó, átlagosan 10–15 méteresek. Dominánsak a kőris, a szil fajok, valamint a fehér akác. A gyepszint az erdősávok belsejében az árnyékvizonyok miatt visszaszorult, a széleken pedig az U11-nél felsorolt fajokból tevődik össze.																																
Jellemző fajok	<table border="0"> <tr> <td><i>Acer negundo</i> L.</td><td>Zöld juhar</td></tr> <tr> <td><i>Elaeagnus angustifolia</i> L.</td><td>Keskenylevelű ezüstfa</td></tr> <tr> <td><i>Euonymus europaeus</i> L.</td><td>Csíkcserejű kocsma</td></tr> <tr> <td><i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall</td><td>Amerikai kőris</td></tr> <tr> <td><i>Juglans regia</i> L.</td><td>Királydió</td></tr> <tr> <td><i>Ligustrum vulgare</i> L.</td><td>Vesszős fagyal</td></tr> <tr> <td><i>Lycium barbarum</i> L.</td><td>Közönséges ördögcserje</td></tr> <tr> <td><i>Populus x euramericana</i></td><td>Nemesnyár</td></tr> <tr> <td><i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.</td><td>Cseresznyeszilva</td></tr> <tr> <td><i>Prunus spinosa</i> L.</td><td>Kökény</td></tr> <tr> <td><i>Robinia pseudoacacia</i> L.</td><td>Fehér akác</td></tr> <tr> <td><i>Rosa canina</i> L.</td><td>Gyepű rózsza</td></tr> <tr> <td><i>Salix alba</i> L.</td><td>Fehér fűz</td></tr> <tr> <td><i>Sambucus nigra</i> L.</td><td>Fekete bodza</td></tr> <tr> <td><i>Ulmus laevis</i> Pall.</td><td>Vénicszil</td></tr> <tr> <td><i>Ulmus minor</i> Mill.</td><td>Mezeiszil</td></tr> </table>	<i>Acer negundo</i> L.	Zöld juhar	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Keskenylevelű ezüstfa	<i>Euonymus europaeus</i> L.	Csíkcserejű kocsma	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	Amerikai kőris	<i>Juglans regia</i> L.	Királydió	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Vesszős fagyal	<i>Lycium barbarum</i> L.	Közönséges ördögcserje	<i>Populus x euramericana</i>	Nemesnyár	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Cseresznyeszilva	<i>Prunus spinosa</i> L.	Kökény	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fehér akác	<i>Rosa canina</i> L.	Gyepű rózsza	<i>Salix alba</i> L.	Fehér fűz	<i>Sambucus nigra</i> L.	Fekete bodza	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Vénicszil	<i>Ulmus minor</i> Mill.	Mezeiszil
<i>Acer negundo</i> L.	Zöld juhar																																
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Keskenylevelű ezüstfa																																
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Csíkcserejű kocsma																																
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	Amerikai kőris																																
<i>Juglans regia</i> L.	Királydió																																
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Vesszős fagyal																																
<i>Lycium barbarum</i> L.	Közönséges ördögcserje																																
<i>Populus x euramericana</i>	Nemesnyár																																
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Cseresznyeszilva																																
<i>Prunus spinosa</i> L.	Kökény																																
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fehér akác																																
<i>Rosa canina</i> L.	Gyepű rózsza																																
<i>Salix alba</i> L.	Fehér fűz																																
<i>Sambucus nigra</i> L.	Fekete bodza																																
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Vénicszil																																
<i>Ulmus minor</i> Mill.	Mezeiszil																																
Természetesség	„2” – a természetes állapot erősen leromlott, az eredeti társulás csak nyomokban van meg, domináns elemei szórványosan, nem jellemző arányban fordulnak elő, tömegesek a gyomjellegű növények																																

18. táblázat Az S7 Á-NÉR kódú élőhely jellemző adatai

Á-NÉR megnevezés	NEM ŐSHONOS FAJÚ FACSOPORTOK, ERDŐSÁVOK ÉS FASOROK	
Á-NÉR általános jellemzés	Elszórta álló idősebb nem őshonos fák uralta fasorok, erdősávok vagy facsoportok, melyek többnyire lágyszárú növényzet (gyep, mocsár, nádas) felett találhatók. A facsoportot legalább 5 nagyobb fa alkotja, az idegenhonos fajok aránya 50% feletti. Az erdőkategóriák minimális méretét vagy záródását nem éri el. Természetessége általában 1-es.	
Helyszín	Utak melletti erdősávok.	
Jellemző élőhelyfotók		
Leírás	Nyomvonalas létesítmények (utak, árkok, mezsgyék) mellett sávszerűen, spontán kialakult állományok. Leggyakoribb faj az agresszíven terjedő fehér akác (<i>Robinia pseudoacacia</i>). Az átlagmagasság 10–15 m között váltakozik. A gyepszint fajszerű, leginkább a tipikus akácos kísérfajokból áll.	
Jellemző fajok	<i>Acer negundo</i> L. <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle <i>Amorpha fruticosa</i> L. <i>Celtis occidentalis</i> L. <i>Elaeagnus angustifolia</i> L. <i>Euonymus europaeus</i> L. <i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall <i>Juglans regia</i> L. <i>Ligustrum vulgare</i> L. <i>Lycium barbarum</i> L. <i>Malus domestica</i> Borkh. <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. <i>Prunus spinosa</i> L. <i>Robinia pseudoacacia</i> L. <i>Rosa canina</i> L. <i>Sambucus nigra</i> L. <i>Ulmus laevis</i> Pall. <i>Ulmus minor</i> Mill.	Zöld juhar Mirigyes bálványfa Cserjés gyalogakác Nyugati osterfa Keskenylevelű ezüstfa Csíkos kecskerágó Amerikai kőris Királydió Vesszős fagyal Közönséges ördögcérna Nemes alma Cseresznyeszilva Kőkény Fehér akác Gyepű rózsza Fekete bodza Vénic szil Mezei szil
Természetesség	„1” – a természetes állapot teljesen leromlott, az eredeti vegetáció nem ismerhető fel, gyakorlatilag csak gyomok és jellegtelen fajok fordulnak elő	


19. táblázat A T1 Á-NÉR kódú élőhely jellemző adatai

Á-NÉR megnevezés	EGYÉVES, NAGYÜZEMI SZÁNTÓFÖLDI KULTÚRÁK
Á-NÉR általános jellemzés	Tavaszi vagy őszi vetésű egyéves nagyüzemi kultúrák vagy learatott helyük, rendszeresen szántott területek. T6-tól nem a táblaméret, hanem a művelés különbözteti el (fokozott műtrágyahasználat, vegyszerezés, gépesítés, az apróparcellás területeken nincsenek köztes mezsgyék és legfeljebb egy-két gyomfaj dominál). Természetessége általában 1-es, de a ritka, védendő gyomfajokkal bíró állományokat kettesnek tekintjük. Termesztett kultúrnövényeinkkel és azok állományaiban jelen lévő gyomnövényekkel szemben érvényesülő ökológiai hatások egy része tőlünk független, vagy azokra egyáltalán nem, vagy legfeljebb csak kevés módosító hatást tudunk gyakorolni. Az ökológiai hatások két nagy tényezőcsoportból állnak: abiotikus és biotikus tényezők. Az abiotikus tényezők éghajlati (fény, hő, víz, levegő) és talajtani (alapkőzet, talaj szerkezete, talajnedvesség, a talaj kémiai tulajdonságai, szerves anyag, ásványianyag-tartalom stb.) tényezőkre oszthatók.
Helyszín	A tájrészlet uralkodó tájhasználat, gyakori.
Jellemző élőhelyfotók	
Leírás	A szántóföldi művelés megszünteti a természetes vegetációt és gondos kezelés esetén szántóföldi növények részére biztosítja csupán az életteret. Tavaszi vagy őszi vetésű egyéves nagyüzemi kultúrák, rendszeresen szántott területek, melyen vetésciklus alapján elsősorban gabonánövényeket, kukoricát, napraforgót termelnek. Vetés után monokultúra alakul ki, mely vegyszerhasználat nélkül és az időjárás függvényében elgyomosodhat. A rendszeres művelés, földmunkák miatt védett növény jelenléte vagy megtelepedése gyakorlatilag kizárt. Mindegyik szántó művelt, parlagon lévőket nem találtunk. A szántók szélén található ún. mezsgyéken elsősorban gyomflóra alakul ki az U11-nél felsorolt fajokból. Védett fajt a helyszínelés során nem találtunk és a termőhelyi viszonyok, illetve az intenzív tájhasználat miatt megtelepedésükre nincs esély. Védett gyomfajokat (pl. konkoly) nem találtunk.
Jellemző fajok	Kultúrnövények (gabonafélék, kukorica, napraforgó, repce, lucerna, kis részben hagyma, kapor, mák); gyomnövények
Természetesség	„1” – a természetes állapot teljesen leromlott, az eredeti vegetáció nem ismerhető fel, gyakorlatilag csak gyomok és jellegtelen fajok fordulnak elő

20. táblázat Az U4 Á-NÉR kódú élőhely jellemző adatai

Á-NÉR megnevezés	TELEPHELYEK, RONCSTERÜLETEK
Á-NÉR általános jellemzés	Gyárok, kisüzemek, telephelyek, lerakatok, kereskedelmi, agrár, katonasági és speciális műszaki létesítmények, pályaudvarok vagy roncstelepek által elfoglalt területek, valamint gyomnövényzetűk. Többnyire száraz, kötött talajú vagy sóderrel, kötörmelékkel, betonnal borított, zárt területek, melyek gyomnövényzetét a kategória magába foglalja. Ide sorolandók a szilárd és folyékony hulladék elhelyezésére szolgáló szeméttelések, lerakók, ülepítőtavak és zagytárolók területei is. Természetessége 1-es. A belterületeken található telephelyek, hulladéklerakók elkülönítése nem szükséges, ezért azok gyakran az adott településkategóriába (U2–U3) kerülnek.
Helyszín	A kitermelő és a visszasajtoló kutak környezete.
Jellemző élőhelyfotók	 
Leírás	Az „élőhelyet” kavicsos burkolatok (a kutak körül beton), nyílt homokos felszín, ipari jellegű építmények és létesítmények, nyersanyag készletek határozzák meg. Védett fajt a helyszínelés során nem találtunk és a termőhelyi viszonyok, illetve a telephelyi és a környező tájhasználat miatt megtelepedésükre nincs is esély. Környezetük és az eredeti tájhasználat: szántó (T1).
Jellemző fajok	Gyomnövények
Természetesség	„1” – a természetes állapot teljesen leromlott, az eredeti vegetáció nem ismerhető fel, gyakorlatilag csak gyomok és jellegtelen fajok fordulnak elő

21. táblázat Az U11 Á-NÉR kódú élőhely jellemző adatai

Á-NÉR megnevezés	ÚT- ÉS VASÚTHÁLÓZAT
Á-NÉR általános jellemzés	Burkolt utak, autópályák, szilárd burkolatú kifizutópályák, vasúthálózat, útépitések és az ehhez csatlakozó földmunkával érintett területek (a burkolat általában aszfalt, beton vagy kőzúzalék). Természetessége 1-es. A földutak feltüntetése nem szükséges, de a szélesek a taposott gyomnövényzethez (OG) tartoznak.
Helyszín	Mezőhegyesi út és közvetlen környezete
Jellemző élőhelyfotók	
Leírás	Meglévő, széles aszfaltút (Mezőhegyes felé vezető közút) és környezete. A közlekedési nyomvonal padkája többnyire gyeperes, rajta közönséges és gyomnövények találhatók. Védett fajt nem találtunk és a tájhasználat miatt megtelepedésük is gyakorlatilag kizárható. A padkákat évente néhányszor géppel nyírják, hogy megakadályozzák a növényzet út felé történő terjedését. A közlekedési pályák árkaiban és részüjeiben, az utakat kísérő mezsgyéknél spontán módon pionír jellegű, széles tűrőképességű fa- és cserjefajok telepedtek meg, melyek hol sűrűn és akár több száz méteres szakaszon összefüggően, hol kisebb-nagyobb csoportokba rendeződtek, vagy csak szakaszosan kísérik az utat.
Jellemző fajok	<div> <div> <i>Achillea millefolium</i> L. <i>Arctium tomentosum</i> Mill. <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) <i>Artemisia vulgaris</i> L. <i>Bromus sterilis</i> L. <i>Bromus tectorum</i> L. <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. <i>Carduus acanthoides</i> L. <i>Chelidonium majus</i> L. <i>Chenopodium album</i> L. <i>Cichorium intybus</i> L. <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. <i>Conium maculatum</i> L. <i>Consolida regalis</i> Gray <i>Convolvulus arvensis</i> L. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist </div> <div> Közönséges cickafark Pókhálós bojtortján Franciaperje Fekete üröm Meddő rozsok Fedél rozsok Közönséges útszéli-zsázsa Útszéli bogáncs Vérehulló fecskefű Fehér libatop Mezei katángkóró Mezei aszat Foltos bürök Mezei szarkaláb Apró szulák Kanadai betyárkóró </div> </div>

	<i>Dactylis glomerata</i> L. <i>Datura stramonium</i> L. <i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i> <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. <i>Euphorbia cyparissias</i> L. <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh. <i>Festuca pratensis</i> Huds. <i>Festuca pseudovina</i> Hack. <i>Galium aparine</i> L. <i>Hordeum murinum</i> L. <i>Lolium perenne</i> L. <i>Onopordum acanthium</i> L. <i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Picris hieracioides</i> L. <i>Plantago lanceolata</i> L. <i>Poa angustifolia</i> L. <i>Rubus fruticosus</i> agg. <i>Rumex crispus</i> L. <i>Rumex obtusifolius</i> L. <i>Salvia nemorosa</i> L. <i>Sambucus ebulus</i> L. <i>Silene alba</i> (Mill.) E.H.L. Krause <i>Sonchus arvensis</i> L. <i>Taraxacum officinale</i> agg. <i>Trifolium arvense</i> L. <i>Trifolium repens</i> L. <i>Tripleurospermum perforatum</i> M. Lainz <i>Urtica dioica</i> L.	Csomós ebír Csattanó maszlag Vadmurok Egynyári seprence Farkaskutyatej Közönséges sarlófű Réti csenkesz Sovány csenkesz Ragadós galaj Egérárpa Angolperje Közönséges szamárbogáncs Pipacs Közönséges keserűgyökér Lándzsás útifű Keskenylevelű perje Földi szeder Fodros lórom Réti lórom Ligeti zsálya Földi bodza Fehér mécsvirág Mezei csorbóka Pongyola pitypang Tarlóhere Fehér here Kaporlevelű ebszékfű Nagy csalán
Természetesség	„1” – a természetes állapot teljesen leromlott, az eredeti vegetáció nem ismerhető fel, gyakorlatilag csak gyomok és jellegtelen fajok fordulnak elő	

4.1.6.2. Állatvilág

Legnagyobb faj- és egyedszámban az ízeltlábúak népesítik be a tervezési területet és környezetét. A tanulmány készítése során az alacsonyabb rendű állatok csoportjaira (gerinctelenek) részletes vizsgálatot nem végeztünk, mivel természetközeli területet a tevékenység nem érint és védett ízeltlábú fajok jelentős populációinak előfordulása sem valószínűsíthető.

Halak számára alkalmas élőhely a vizsgált területen nincs. A nyomvonal keresztezi a Száraz-eret, de ebben jelentős halállomány számára alkalmas mennyiségű víztömeg nincs. A változó vízszint és víztömeg, valamint a meder náddal történt szinte teljesen zárt benövése miatt kételtű és hüllő szaporodóhelyként sem funkcionál. A hüllők közül az utak gyeves szegélyterületein egyedül a zöld gyíkot (*Lacerta viridis*) észleltük, de a populáció nagysága nem számottevő. Jelentős kételtű és hüllő szaporodóhely nincs a nyomvonal területén, nagy tömegű vándorlásukkal sem kell számolni.

Látványos és jól tanulmányozható volt a vizsgált területen a madárvilág. A helyszínelés során észlelt madárfajok többsége a terület felett átrepülő volt, a vizsgált területre (tehát a tervezett erőmű területére és a tervezett vezetékek nyomvonalára és környezetébe) nem száll le. Az észlelt fajokat (rendszertani sorrendben) a következő táblázat tartalmazza.

22. táblázat Az U11 élőhely jellemző adatai

Sorszám	Magyar név Latin név	Védettség Érték	Gyakoriság*	Előfordulás jellege**	Élőhely Megjegyzés
GALLIFORMES - TYÚKALAKÚAK					
Phasianidae - fácánfélék					
1.	Fácán <i>Phasianus colchicus</i>	-	xxx	FT	RD, S7, T1
ANSERIFORMES - LÚDALAKÚAK					
Anatidae - récefélék					
2.	Tőkés réce <i>Anas platyrhynchos</i>	-	x	T	Száraz-ér, zsilip
COLUMBIFORMES - GALAMBALAKÚAK					
Columbidae - galambfélék					
3.	Örvös galamb <i>Columba palumbus</i>	-	xxx	FT	RD, S7
4.	Vadgerle <i>Streptopelia turtur</i>	V! 50 000 Ft	xx	FT	RD, S7
5.	Balkáni gerle <i>Streptopelia decaocto</i>	-	x	TÁ	RD, S7
CUCULIFORMES - KAKUKKALAKÚAK					
Cuculidae - kakukkfélék					
6.	Kakukk <i>Cuculus canorus</i>	V! 50 000 Ft	xx	FT	RD, S7
ACCIPITRIFORMES - VÁGÓMADÁRALAKÚAK					
Accipitridae - vágómadárfélék					
7.	Barna rétihéja <i>Circus aeruginosus</i>	V! 50 000 Ft	xx	TÁ	T1
8.	Parlagi sas <i>Aquila heliaca</i>	FV 1 000 000 Ft	x	Á	légtér, egy átrepülő imm. példány
9.	Egerészölyv <i>Buteo buteo</i>	V! 25 000 Ft	xx	TÁ	T1
CORACIIFORMES - SZALAKÓTAALAKÚAK					
Coraciidae - szalakótafélék					
10.	Szalakóta <i>Coracias garrulus</i>	FV! 500 000 Ft	x	FT	RD, S7, visszasajtoló kúttól Ny-ra található fasorban egy pd.
PICIFORMES - HARKÁLYALAKÚAK					
Picidae - harkályfélék					
11.	Nagy fakopáncs <i>Dendrocopos major</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
FALCONIFORMES - SÓLYOMALAKÚAK					
Falconidae - sólyomfélék					
12.	Vörös vércse <i>Falco tinnunculus</i>	V! 50 000 Ft	xx	FT	RD, S7, T1
PASSERIFORMES - VERÉBALAKÚAK					
Oriolidae - sárgarigófélék					
13.	Sárgarigó <i>Oriolus oriolus</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
Laniidae - gébicsfélék					
14.	Töviszúró gébics <i>Lanius collurio</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
Corvidae - varjúfélék					
15.	Dolmányos varjú <i>Corvus corone</i>	-	xxx	FT	mindenhol
Paridae - cinegefélék					
16.	Szécinege <i>Parus major</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
Alaudidae - pacsirtafélék					
17.	Mezei pacsirta <i>Alauda arvensis</i>	V! 25 000 Ft	xxx	FT	T1
Hirundinidae - fecskéfélék					
18.	Füsti fecske <i>Hirundo rustica</i>	V! 50 000 Ft	xx	TÁ	légtér, Száraz-ér hídjai (F)

Sorszám	Magyar név Latin név	Védettség Érték	Gyakoriság*	Előfordulás jellege**	Élőhely Megjegyzés
Sylviidae - poszátafélék					
19.	Kis poszáta <i>Sylvia curruca</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
20.	Barátposzáta <i>Sylvia atricapilla</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
Sturnidae - seregélyfélék					
21.	Seregély <i>Sturnus vulgaris</i>	-	xxx	FT	RD, S7
Turdidae - rigófélék					
22.	Énekes rigó <i>Turdus philomelos</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
23.	Fekete rigó <i>Turdus merula</i>	V! 25 000 Ft	xxx	FT	RD, S7
Muscicapidae - légykapófélék					
24.	Fülemüle <i>Luscinia megarhynchos</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
Passeridae - veréb-félék					
25.	Mezei veréb <i>Passer montanus</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
Motacillidae - billegetőfélék					
26.	Sárga billegető <i>Motacilla flava</i>	V! 25 000 Ft	xxx	FT	T1
27.	Barázdabillegető <i>Motacilla alba</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	T1
Fringillidae - pintyfélék					
28.	Erdei pinta <i>Fringilla coelebs</i>	V! 25 000 Ft	xxx	FT	RD, S7
29.	Tengelic <i>Carduelis carduelis</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
Emberizidae - sármányfélék					
30.	Sordély <i>Emberiza calandra</i>	V! 25 000 Ft	x	FT	T1

* **Gyakoriság jelmagyarázat:**

- xxx Az év egy részében (pl. fészkeléskor, vonuláskor vagy téli vendégként) nagy létszámban megjelenő faj
xx Kis példányszámban előforduló (fészkelő, vonuló vagy telelő) madárfaj
x Egyedül vagy kis egyedszámban, ritkán előforduló faj

** **Előfordulás jellege jelmagyarázat:**

- Á Jellemzően csupán átrepülő
F A vizsgálati területen rendszeresen fészkelő faj
H Távoli hang alapján észlelt faj
T Rendszeresen a területen táplálkozó, de jellemzően nem itt fészkelő faj

A vizsgált nyomvonal a madárvilág többsége számára nem vonzó, a legtöbb faj csupán átrepülő, illetve az utakat, valamint a Száraz-eret kísérő fás-cserjés vegetációkban (RD, S7), valamint a külterület egyéb fás területeihez kötődtek. A nyomvonal területén fészkelő madárfaj előfordulását nem regisztráltuk. A tevékenység a felsorolt fajok fészkelését, életmódját (táplálkozás, rejtőzködés, vonulás) jelentősen nem befolyásolja, azonban kis mértékben táplálkozóterületet szüntet meg.

Fokozottan védett madárfaj a területen és környezetében nem fészkel. Egy immatúr, magasan átrepülő parlagi sást figyeltünk meg a Mezőhegyesi út felett, illetve a visszasajtoló kúttól Ny-ra lévő erdősávban egy példány szalakótát láttunk, de számukra a beruházás jelentős hatással nem lesz. Gyurgyalag és partifecske fészkelésére alkalmas partfal nincs a területen.

A vizsgált terület és környezetének madárvilága gyakori, hazánkban általánosan elterjedt, a mezőgazdasághoz, a fás-cserjés társulásokhoz, illetve az emberi környezethez köthető fajokból tevődik össze. Az észlelt fajok többsége természetvédelmi oltalom alatt áll, de hazánkban gyakori, több százazres vagy egyes esetekben milliós példányszámú országos állomány nagyság jellemző. Ritka, érdekes vagy fokozottan védett fajok előfordulását nem észleltük és a zavart környezet miatt tartós megjelenésük vagy fészkelésük sem valószínűsíthető.

Emlősfajokat a vizsgált nyomvonal területén és környezetében csupán alkalmi jelleggel észleltünk (őz, mezei nyúl). Talajélet a meglévő közlekedési pályák és burkolatok alatt nincs. Őz, mezei nyúl, vörös róka lábnyomát észleltük és a vaddisznó rendszeres megjelenése valószínűsíthető még.

Ürge előfordulására utaló jeleket nem láttunk és számára alkalmas természetközeli, zavartalan gyepfelület sincs. A tájhasználat legnagyobb részét borító szántókon a leggyakoribb emlősfaj a mezei pocok (*Microtus arvalis*).

A zavarás (közlekedési, intenzív mezőgazdasági és települési tájhasználat) miatt védett vagy fokozottan védett emlősfaj megtelepedése, szaporodása vagy rendszeres előfordulása a területen nem valószínűsíthető. A Száraz-érben vidrát vagy annak nyomát nem láttunk, a Ny-i keresztezés területén a meder kiszáradt, víz még nyomokban sem volt, a K-i oldali keresztezés közelében (a zsilipnél) volt némi pangóvíz, de nem jelentős mennyiségben.

4.1.7. Épített környezet

4.1.7.1. Alapadatok

A beruházási terület Tótkomlós Város közigazgatási területén, külterületén, a lakott területektől D-re, a Mezőhegyes felé vezető közúttól Ny-ra mintegy 1 150 méterre fekszik. Ennek következtében a települési tájhasználatához köthető épületek és építmények a vizsgált tájrészletben nincsenek, csupán a gazdálkodáshoz és a közlekedéshez köthető létesítmények találhatók meg, melyek a következők:

- 4427 jelű közút Tótkomlós és Mezőhegyes között és annak Száraz-ér feletti hídja;
- Száraz-ér feletti híd a visszasajtoló vezeték keresztezésénél;
- Száraz-ér zsilipje;
- tanyák (az Alföldhöz képest kis sűrűségben);
- működő vagy felhagyott szénhidrogén kitermelő kutak és környezetük;
- közép- és magasfeszültségű légvezetékek.

Összességében megállapítható, hogy a vizsgált tájrészletben az épített környezet elemei kis sűrűségben fordulnak elő, a tájképet nagyobb részben a mezőgazdasági termelés, kisebb részben az erdő- és a vízgazdálkodás (Száraz-ér) dominálja.

A mélyben található szénhidrogén előfordulás miatt Tótkomlós és a környező települések területén azok kitermelése miatt az ipari-gazdasági jellegű épített elemek tájképi megjelenése is uralkodó szerepet játszik. A táji és domborzati adottságok miatt azonban a vizsgált tájrészletben nincs olyan kiemelkedő vagy védendő tájképi elem (vár, várrom, templomtorony, sziklaszirt stb.), melynek a beruházás létesítése során elhelyezni kívánt tervezett objektumok látványbeli vetélytársai lennének vagy azok kedvező tájképi hatását elnyomnák, vagy eltakarnák.

4.1.7.2. Az objektum környezetének táji-természetvédelmi helyzete

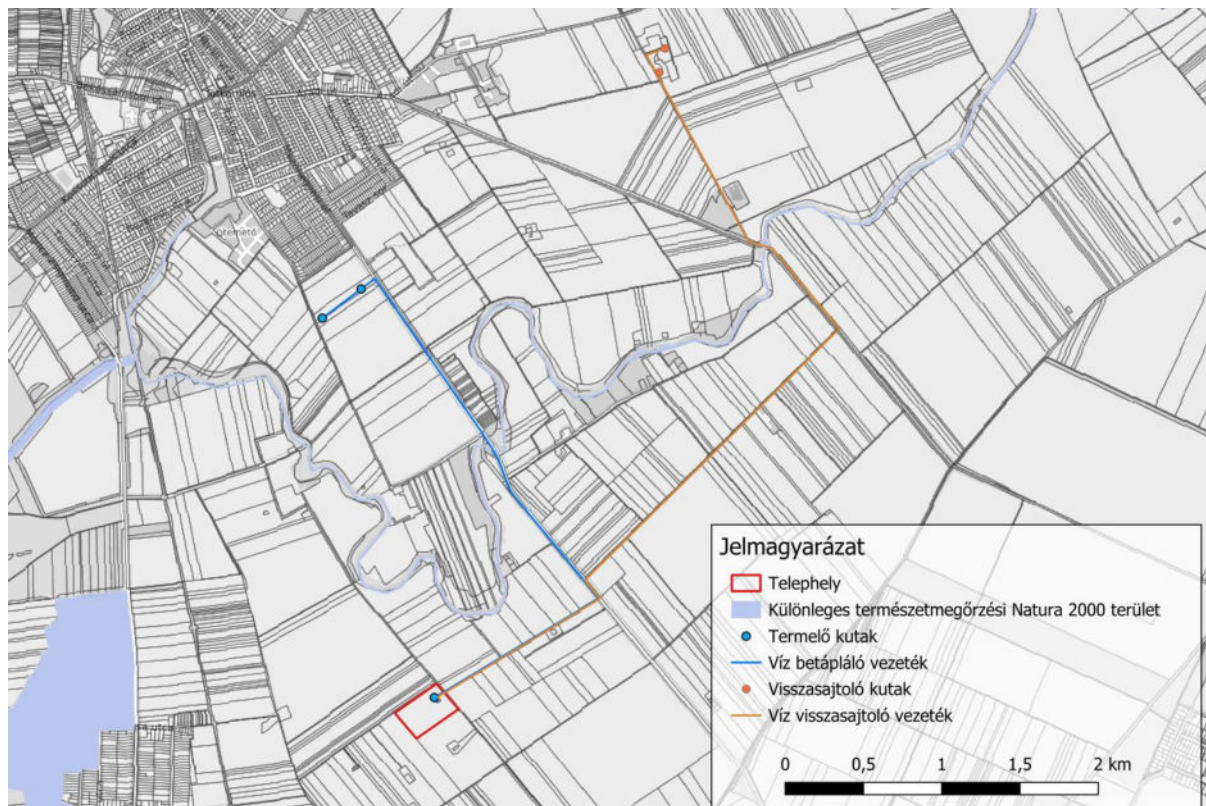
A tervezett létesítmény építése és üzemeltetése védett területeket nem érint, mivel azok nagy távolságra (min. 3,4 km-re), növényzettel és különböző tájhasználatokkal elválasztva fordulnak elő és látványkapcsolat sincs. Legközelebbi védett terület a tervezett erőműtől Ny-ra, min. 3,4 km-re található Körös–Maros Nemzeti Park Nagyér közigazgatási területén lévő részterülete.

A helyszínelés és az adatgyűjtés során nem találtunk a tervezett létesítmény területén, nyomvonalán vagy azok 500 méteres környezetében helyi jelentőségű védett természeti területet vagy értéket.

A tervezett erőmű nem érint Natura 2000 területet, azonban a kitermelő és a visszasajtoló kútba tartó vezeték egyaránt keresztezi a Száraz-ér különleges természetmegőrzési Natura 2000 területet (HUKM20004), két helyen, egymástól mintegy 2,1 km-re, így azok jelölőfajait és jelölő társulásait hatás érheti, a Natura 2000 területek célkitűzései azonban a beruházás során továbbra is megvalósíthatók.

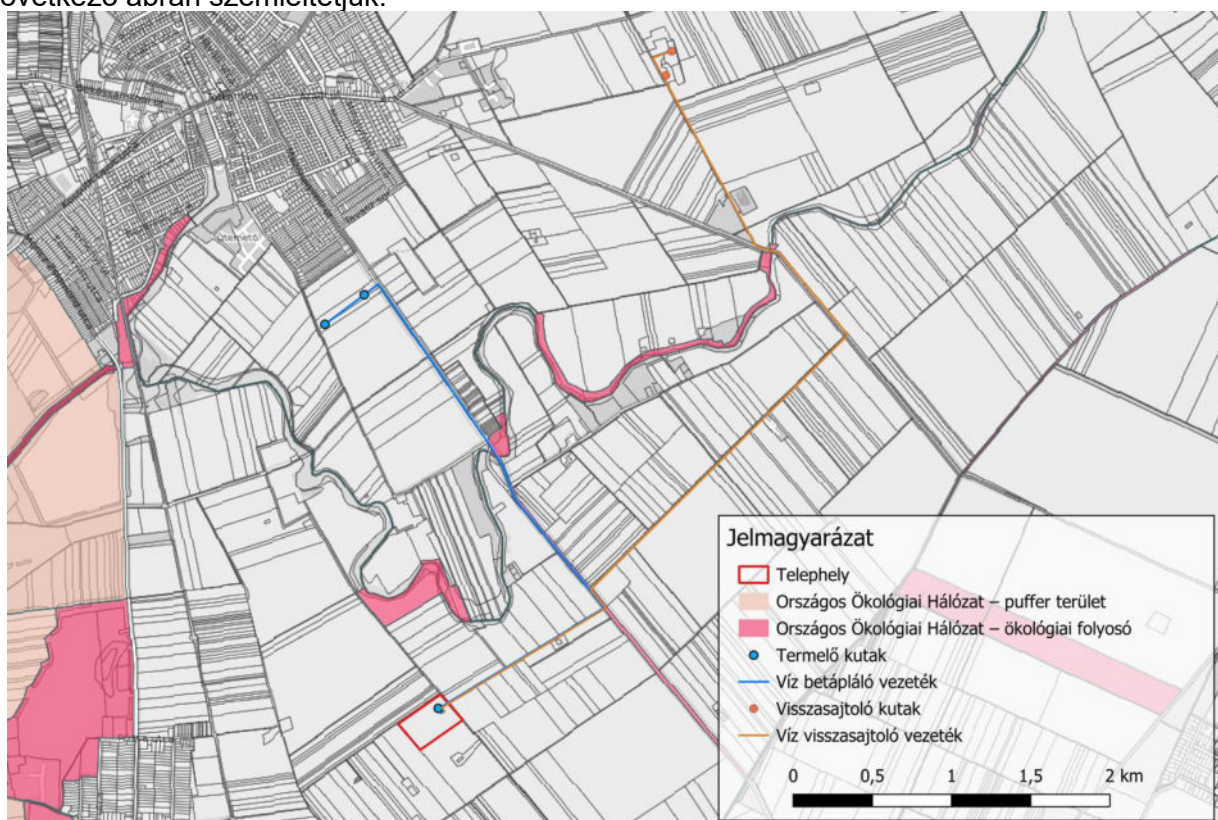
A tervezett beruházás Natura 2000 területre, azok élőhelyeire és jelölő fajaira a 275/2004. (X. 8.) Kormányrendelet 10. § (3) bekezdése szerint kötelező hatásbecslést jelen dokumentáció **3. mellékletében** csatolt Natura 2000 hatásbecslési dokumentációban mutatjuk be.

A Natura 2000 védett területeket és a tervezett beruházási területeket a következő ábra szemlélteti.



23. ábra A Natura 2000 védett területek és a tervezett beruházás térképi ábrázolása

A vizsgált beruházási terület jelentős része nem fekszik az Országos Ökológiai Hálózat elemeinek területén, azonban a kitermelő kúttól az erőműig vezető út a Hálózat ökológiai folyosója, illetve a vezetékek a Száraz-érnél szintén ökológiai folyosót kereszteznek (két helyen). Magterület és pufferterület a közelben nincs. Az Országos Ökológiai Hálózat és a beruházás kapcsolatát a következő ábrán szemléltetjük.



24. ábra A tervezett beruházás és az Országos Ökológiai Hálózat elemeinek viszonya

A részletes helyszínelés során az erőmű területén és a vizsgált nyomvonalon és azok 50 m-es környezetében egyedi tájértéket nem találtunk. Tótkomlós területén az egyedi tájértékek katasztrozálása megtörtént, de a tervezett létesítmény területén vagy annak közelében az OKIR adatbázisa alapján egyedi tájértéket nem regisztráltak.

A tervezési területen és környezetében ex lege védett természeti értéket vagy területet nem találtunk. Forrás, barlang, víznyelő, szikes tó, kunhalom és földvár a beruházási területen nincs és az érintett ingatlanok nem szerepel a lápkataszterben.

A vizsgált beruházási terület tájképvédelmi övezetnek nem része, illetve a 2018. évi CXXXIX. törvényt kiegészítő 9/2019. (VI. 14.) MvM rendelet A területrendezési tervek készítésének és alkalmazásának kiegészítő szabályozásáról 3. számú melléklete alapján nem érinti a tájképvédelmi területek övezetét. A vezetékek esetében felszín alatt futó keskeny nyomvonalas létesítményként jelentős tájképi változás nem várható, a tájkép jellege nem változik meg, a tájrészletben továbbra is a mezőgazdasági tájhasználat marad meghatározó. Az erőmű és a kitermelő/visszasajtoló kutak felszín feletti létesítményként realizálhatók majd, melyek a tájképet lokálisan megváltoztatják, de a távoli tájképvédelmi övezetek képét nem befolyásolják.

Táj- és természetvédelmi szempontból egyéb védettség (pl. ramsari terület, történeti táj, bioszféra rezervátum, világörökség várományos terület stb.) a vizsgált területre és környezetére nem vonatkozik.

4.1.7.3. A táj alkotóelemeinek változatossága szerinti osztályozása

A tájvédelem nem csupán a kiemelkedően szép és különleges tájképi részek megóvását jelenti, hanem minden táj sajátosságainak erősítését, fejlesztését, esetenként pedig összefonódik a tájba szervesen illeszkedő kultúrtörténeti értékek védelmével is. A következő táblázatban a táj alkotóelemeinek változatosságát osztályozzuk.

23. táblázat Táj alkotóelemeinek változatossága (osztályozás)

A tájat meghatározó tényezők	I. osztály Igen értékes tájrészletek	II. osztály Értékes tájrészletek	III. osztály Közömbös tájrészletek
1. Felszín	Erősen tagolt, változatos, 40 foknál meredekebb lejtők, szurdokvölgyek, éles gerincek, ormok. Nagy kiterjedésű, tökéletes síkság, töretlen látóhatár.	Enyhén tagolt, hullámos. 40 foknál enyhébb lejtők, széles völgyek. 100 km ² -nél kisebb medencék.	Enyhén tagolt vagy hullámos, 15 foknál enyhébb lejtők. 100 km ² -nél nagyobb medencék.
2. Földfelszíni képződmények	Nagyméretű sziklaalakzatok, sziklafalak, sziklakibúvások, tanúhegyek. Ritka, országosan is jelentős rétegfeltárások, földtani értékek. Természetes állapotban lévő homokbuckák. Érintetlen szikesek.	Kisméretű sziklafalak, sziklakibúvások. Kisebb értékű rétegfeltárások.	Nincsenek sziklafalak, sziklakibúvások. Bolygatott homokbuckák.
3. Vizek, állóvizek	Meredek lejtőkkel, erősen tagolt felszínnel határolt tavak. 50 hektárnál nagyobb szikes tavak. 50 hektárnál nagyobb mocsarak, lápok, láprétek, turjánok.	Erdős vagy részben erdős szegéllyel határolt tavak. 5–50 hektár nagyságú szikes tavak. 10-50 hektár nagyságú mocsarak, lápok, láprétek.	5 hektárnál kisebb szikes tavak, mocsarak, lápok.
3. Vizek, folyóvizek	Nagy folyók és holtágaik, sziklás medrű patakok, sziklaforrások, vízesések.	Kisebb folyók és holtágaik.	Patakok, csatornák.
4. Növényzet	Változatos növényzet, idős faállományok, elegyes erdők, szurdokerdők, ligeterdők. Különleges növénytársulások. 3000 hektárnál nagyobb szikes puszták.	Kisebb változatosság a növényzetben, nagy területen elegyetlen faállomány. 1000–3000 hektár nagyságú szikes puszták.	Kis változatosság a növényzetben, kultúrerdők, kultúrkörnyezet.

A tájat meghatározó tényezők	I. osztály Igen értékes tájrészletek	II. osztály Értékes tájrészletek	III. osztály Közömbös tájrészletek
5. Állatvilág	Ritka fajokból álló, látványos madárvilág, madártelepek. Nagy testű, vadon élő emlősállatok. Régi magyar háziállatfajták.	Közönséges fajokból álló látványos madárvilág. Nagy testű, vadon élő emlősállatok.	Közönséges fajokból álló, gyér állatvilág.
6. Létesítmények	Alárendeltek, megjelenésükben a táj formáihoz, színéhez alkalmazkodók. Műemlékek, várak, földvárak, kunhalmok.	Megjelenésük a tájban nem alárendelt, üdülőtelepek, kis falvak, tanyák, majorok.	Megjelenésük a tájban uralkodó, falvak, városok, ipartelepek, felszíni bányák, állattenyésztő üzemek stb.
7. Látvány	Részleteiben, több kilátópontról magas fokú esztétikai élményt nyújt.	Néhány részletben magas fokú esztétikai élményt nyújt.	Alacsony esztétikai élményt nyújt.

4.2. TELEPÍTÉS

Az építési munkálatokat az alábbi két munkafázisra lehet szétbontani:

1. Telephely és létesítményeinek építése:
 - Erőmű építése: betonozás, technológiai szerkezetek, berendezések és építmények, valamint a csővezetékerekre való csatlakozások kiépítése;
 - Kútúrás.
2. Csővezetékek építése: vízkitermelő és -visszasajtoló kutak, összesen körülbelül 10 000 m hosszú föld alatti csőhálózatának kiépítése 100 m hosszú szakaszokban, a tervezett nyomvonalon folyamatosan haladva.

Az egyes munkafázisokhoz kapcsolódó idő-, gép- és munkaerőigényeket az alábbi táblázat adatai alapján összegezzük.

24. táblázat Építési munkálatok idő-, gép- és munkaerőigénye

Munkafázis		Időtartam	Napi gépigény	Napi munkaerőigény
1. Telephely és létesítményei	Erőmű építés	1 éven belül	1 db homlokrakodó gép 1 db betonmixer teherautó 1 db úthenger 1 db teherautó	20 fő
	Kútúrás	1-1,5 hónapon belül	1 db kútúrógép aggregátorral	20 fő
2. Csővezeték építés		1 éven belül	2 db tolólapos munkagép (Bobcat) 1 db teherautó 1 db autódaru	10 fő

A tervezett építési ütemterv alapján az 1. és 2. munkafázist időben egymástól elkülönítetten végzik.

4.2.1. Levegő

Tekintettel arra, hogy a telephely létesítményeinek kialakítása, illetve a csővezeték építése időben egymástól elkülönítetten történik, így külön-külön vizsgáltuk az egyes munkafázisok levegőterhelő hatását.

4.2.1.1. Mozgó légszennyező források kibocsátásai

A telepítés során számolni kell a munkagépek kiporzásával. Számítása a US EPA AP-42:2011 13.2.1. szakaszának segítségével került megállapításra, a következő képlettel:

$$E = k * sl^{0.91} * W^{1.02} * \left[1 - \frac{P}{4N}\right]$$

Ahol:

k	Frakcióméretre vonatkozó korrekciós tényező [-], értéke 0,62
sl	Úttestre lerakódó pormennyiség [g/m ²], értéke 1,14 g/m ²
W	Jármű tömege [t], értéke 20 t
P	Csapadékos napok száma a vizsgált időszak során [-], értéke 141
N	Vizsgálati időszak [-], értéke 365 nap (2023. év)

A számítás figyelembe veszi a por frakcióméretét, az úttestre lerakódó pormennyiséget, a járművek tömegét, a csapadékos napok számát, illetve a megtett út hosszát.

Az egyszerre működtetett, maximális környezeti terhelést okozó járművek számával, az építési terület és szállítási útvonal figyelembevételével történt a modellezés.

25. táblázat Szállítójárművek által okozott PM₁₀ kibocsátás

Fajlagos kibocsátás [g/km]	Óránként átlagosan megtett útszakasz (km / gépjármű)	PM ₁₀ kibocsátás óránként [g/h]
13,40	0,1	1,34

4.2.1.2. Aggregátor kibocsátása

A kútfúráshoz használt dízelüzemű áramfejlesztő aggregátor alap- és kibocsátási adatait a következő táblázatban részletezzük.

26. táblázat Aggregátor fizikai jellemzői

Megnevezés	Magasság [m]	Térfogatáram [Nm³/h]	Kibocsátási hőmérséklet [K]	Kibocsátási keresztmetszet [m²]
Dízel aggregátor kipufogója	1	673,92	700	0,0314

27. táblázat Aggregátor kibocsátási jellemzői

Pontforrás azonosító	Komponens	Tömegáram [kg/h]	Kibocsátási koncentráció [mg/Nm³]
P1	Szén-monoxid	0,2	300
	Nitrogén-oxidok	0,67	1000
	Szilárd anyag	0,01	20

4.2.1.3. Földmunkák porkibocsátása

A földmunkák porkibocsátását az European Environmental Agency 2.A.5.b. Construction and demolition Guidebook 2023 kézikönyve alapján becsültük meg.

A számítás a US EPA AP-42 szabványán alapszik (Tier 1 módszer), melyet napi munkavégzés becsléséhez igazítottunk:

$$E_{PM10} = EF_{PM10} * A_{aff} * CE$$

Ahol:

E_{PM10}	Napi PM ₁₀ kibocsátás (g/nap)	A_{aff}	Összes bolygatott terület
EF_{PM10}	Fajlagos PM ₁₀ kibocsátás (g/m²/nap)	CE	Kiporzást csökkentő intézkedések hatásossága

28. táblázat Munkagépek fajlagos PM10 kibocsátása

Bolygatott felület [m²/nap]	Fajlagos kibocsátás [g/m²/nap]	PM ₁₀ kibocsátás [g/nap]
1 000	3,01	3 010

A kiporzást csökkentő intézkedések hatásosságát 90 %-osnak vesszük. Ez a következő intézkedések betartása mellett valósítható meg:

- a munkavégzésre kijelölt területen a talaj földnedves állapotban tartása (szükség szerint a terület locsolása a munkavégzés előtt);
- munkavégzés közben a munkagép környezetének kiporzás csökkentése locsolással.

Egyéb szennyezőanyagok kibocsátása

A munkagépek és a szállítójárművek emissziói EEA air pollutant emission Inventory guidebook 2023 alapján lettek meghatározva, figyelembe véve a járművek átlagos teljesítményére vonatkozó korrekciós tényezőket. (A módszer alapja a US EPA 1991-es burkolatlan utakra vonatkozó szabályozása, illetve ennek a részletesebb, bővített változata a Tier 3.):

$$E = N * HRS * P * (1 + DFA) * LFA * EF_{Base}$$

Ahol:

E	Emisszió, adott időszakra [g/nap]	DFA	Romlási tényező [-]
N	Járművek száma [-]	LFA	Terhelési tényező [-]
HRS	Üzemidő [h/nap]	EF_{Base}	Emissziós faktor [g/kWh]
P	Járművek nettó teljesítménye [kW]		

29. táblázat Munkagépek, szállítójárművek fajlagos kibocsátása

Jármű megnevezés	Teljesítmény [kW]	Romlási tényező			Terhelési tényező			Emissziós faktor [g/kWh]			Fajlagos emisszió [g/kWh]		
		CO	C _x H _y	NO _x	CO	C _x H _y	NO _x	CO	C _x H _y	NO _x	CO	C _x H _y	NO _x
Munkagép	100	0,151	0,027	0,008	0,2	0,2	0,2	1,5	0,13	0,4	0,35	0,027	0,081
Szállítójármű	200	0,151	0,027	0,008	0,2	0,2	0,2	1,5	0,13	0,4	0,35	0,027	0,081

A terjedésszámítás során figyelemmel voltunk a „*Real-world emissions of non-road mobile machinery*” című TNO által 2021 februárjában készített tanulmányra is. Ennek figyelembevételével a gépek teljesítményének átlagos terhelési tényezőjét 20 %-nak vettük.

30. táblázat A munkagépek, szállítójárművek kibocsátása (csővezeték fektetés során)

Teljesítmény [kW]	Fajlagos kibocsátás [g/KWh]			Fajlagos kibocsátás [g/h]			Járművek száma	Összes kibocsátás [g/h]		
	CO	C _x H _y	NO _x	CO	C _x H _y	NO _x		CO	C _x H _y	NO _x
100	0,35	0,027	0,081	34,5	2,7	8,1	3	103,5	8,1	24,3
200	0,35	0,027	0,081	69,1	5,3	16,1	1	69,1	5,3	16,1

31. táblázat A munkagépek, szállítójárművek kibocsátása (telephelyen belüli kivitelezés)

Teljesítmény [kW]	Fajlagos kibocsátás [g/KWh]			Fajlagos kibocsátás [g/h]			Járművek száma	Összes kibocsátás [g/h]		
	CO	C _x H _y	NO _x	CO	C _x H _y	NO _x		CO	C _x H _y	NO _x
100	0,35	0,027	0,081	34,5	2,7	8,1	3	103,5	8,1	24,3
200	0,35	0,027	0,081	69,1	5,3	16,1	2	138,2	10,6	32,2

4.2.1.4. A levegőt érő hatások becslése

A létesítés fázisában kialakuló immissziós viszonyok becslésére terjedésmodellezést végeztünk.

A telephelyen belüli kivitelezést, illetve a csővezeték fektetést, mivel a tevékenységek időben elkülönülnek egymástól, így külön-külön modelleztük.

A transzmissziós számításokat AERMOD VIEW 12.0.0 szoftverrel végeztük, meteorológiai adatként a térségre jellemző 2023. évi adatokat vettük figyelembe.

A talaj érdességére vonatkozó paramétereket a környező terület jellege miatt az alábbi táblázatban foglaltak szerint vettük figyelembe.

32. táblázat Modellezési paraméterek

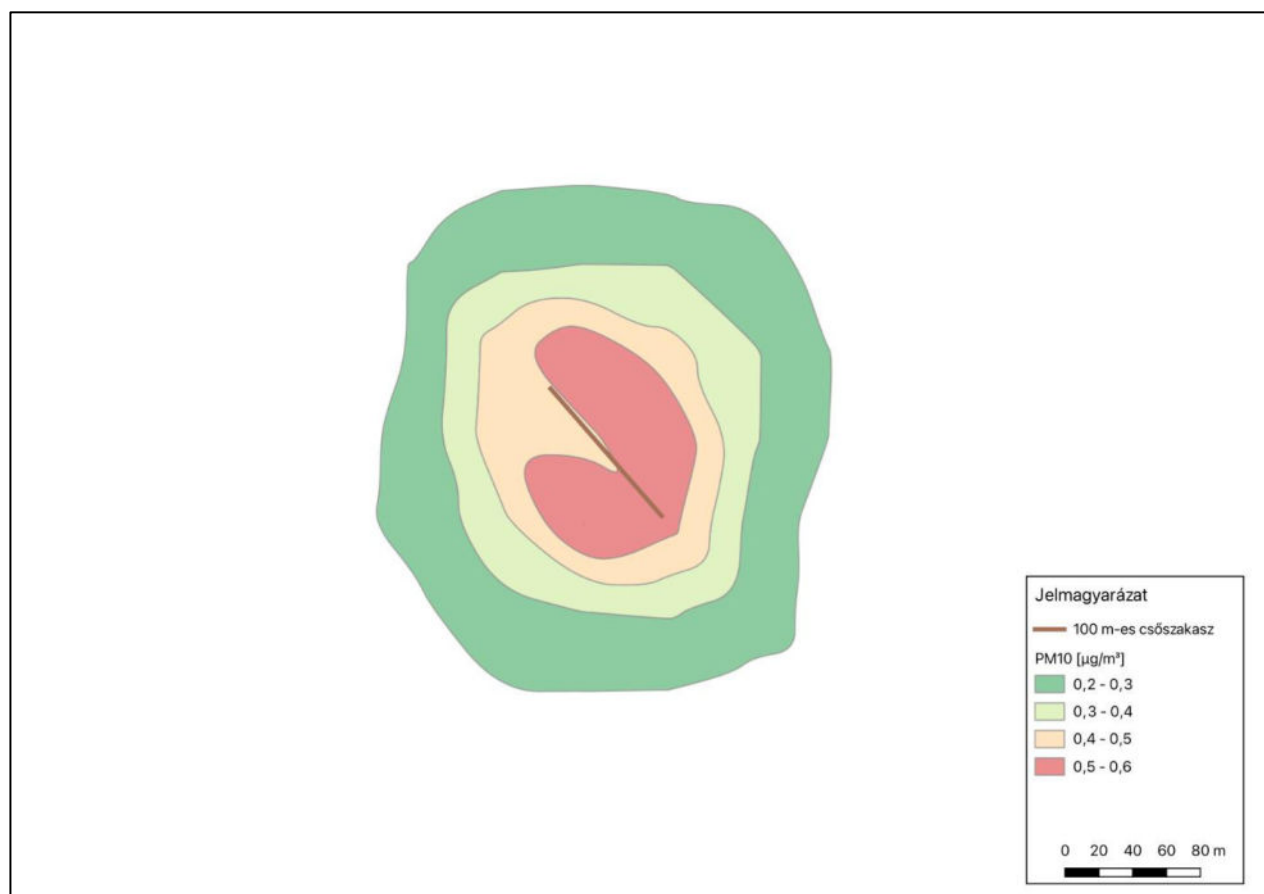
Terület	Albedo	Bowen arány	Felületi érdesség
Beépítetlen mezőgazdasági terület	0,28	0,75	0,0725

Az órás modellszámítások során a program az éves meteorológiai adatok alapján minden receptorpontra meghatározza a legmagasabb órás átlagból származó talajszinti immissziós értéket. A program nem az éves eloszlási arányok alapján határozza meg az órás eloszlást, hanem az év minden egyes órájára megállapítja az adott meteorológiai viszonyokhoz tartozó legnagyobb levegőterhelést.

A modellezés során kapott immissziós eloszlásokat külön a csőfektetésre, illetve a telephelyen belüli létesítésre a következő ábrákon mutatjuk be.



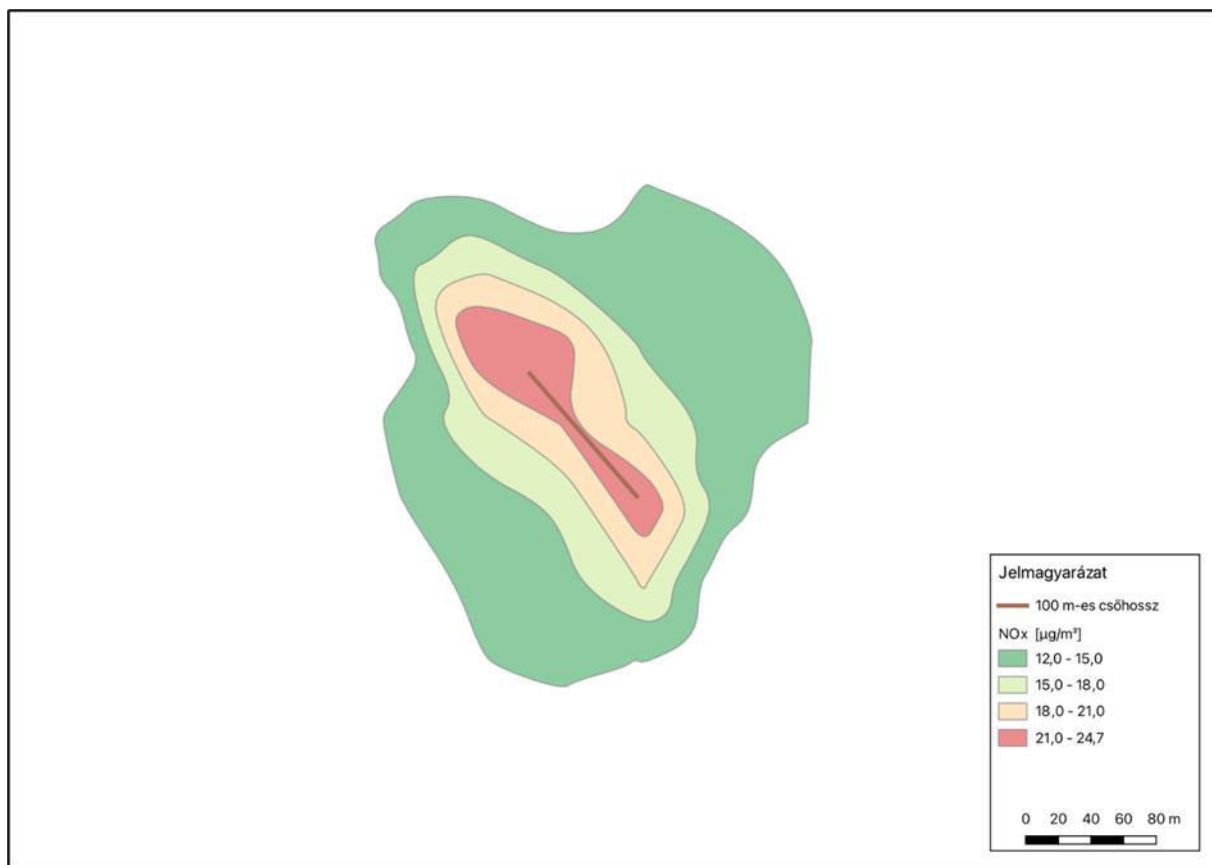
25. ábra PM₁₀, kiporzás napi terjedési kép (24 órás) – telephelynél



26. ábra PM₁₀, kiporzás napi terjedési kép (24 órás) – csővezeték fektetés során



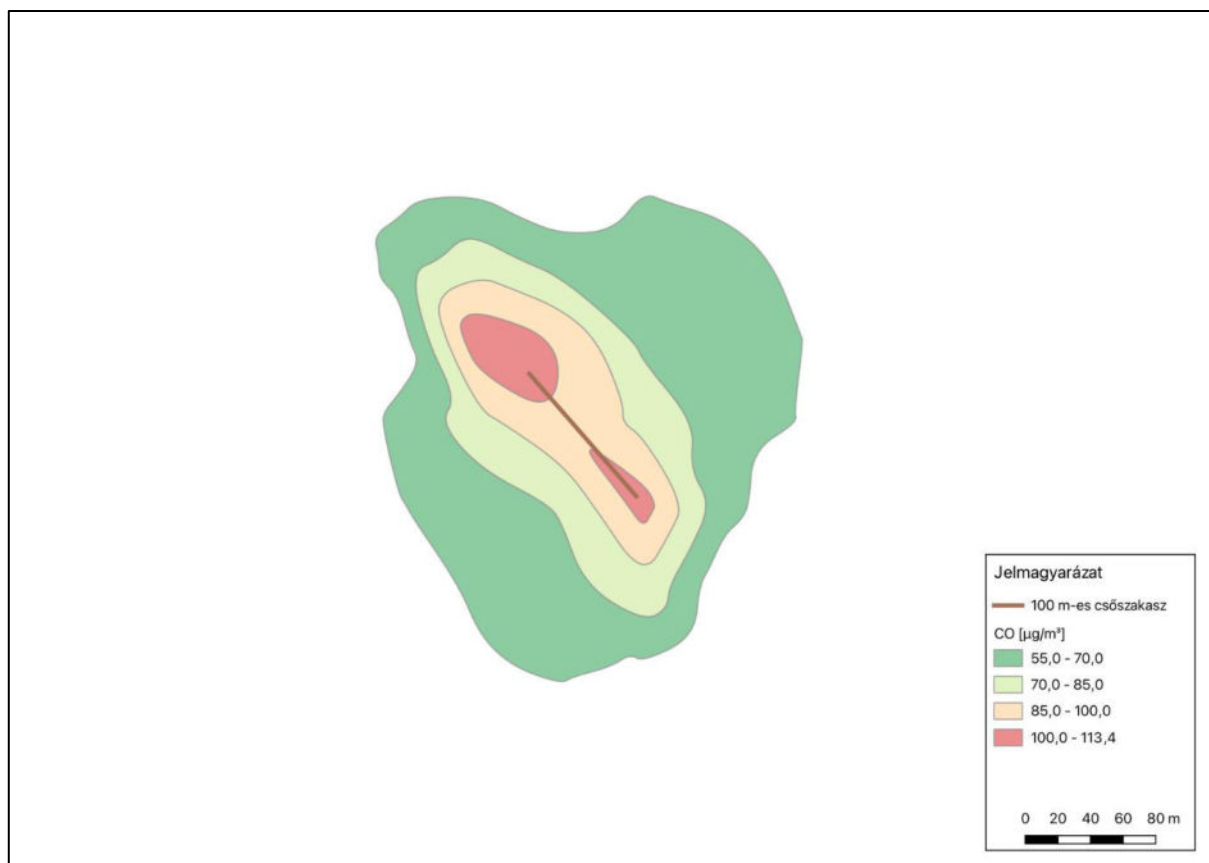
27. ábra NO_x órás terjedési kép – telephelynél



28. ábra NO_x órás terjedési kép – csővezeték fektetés során



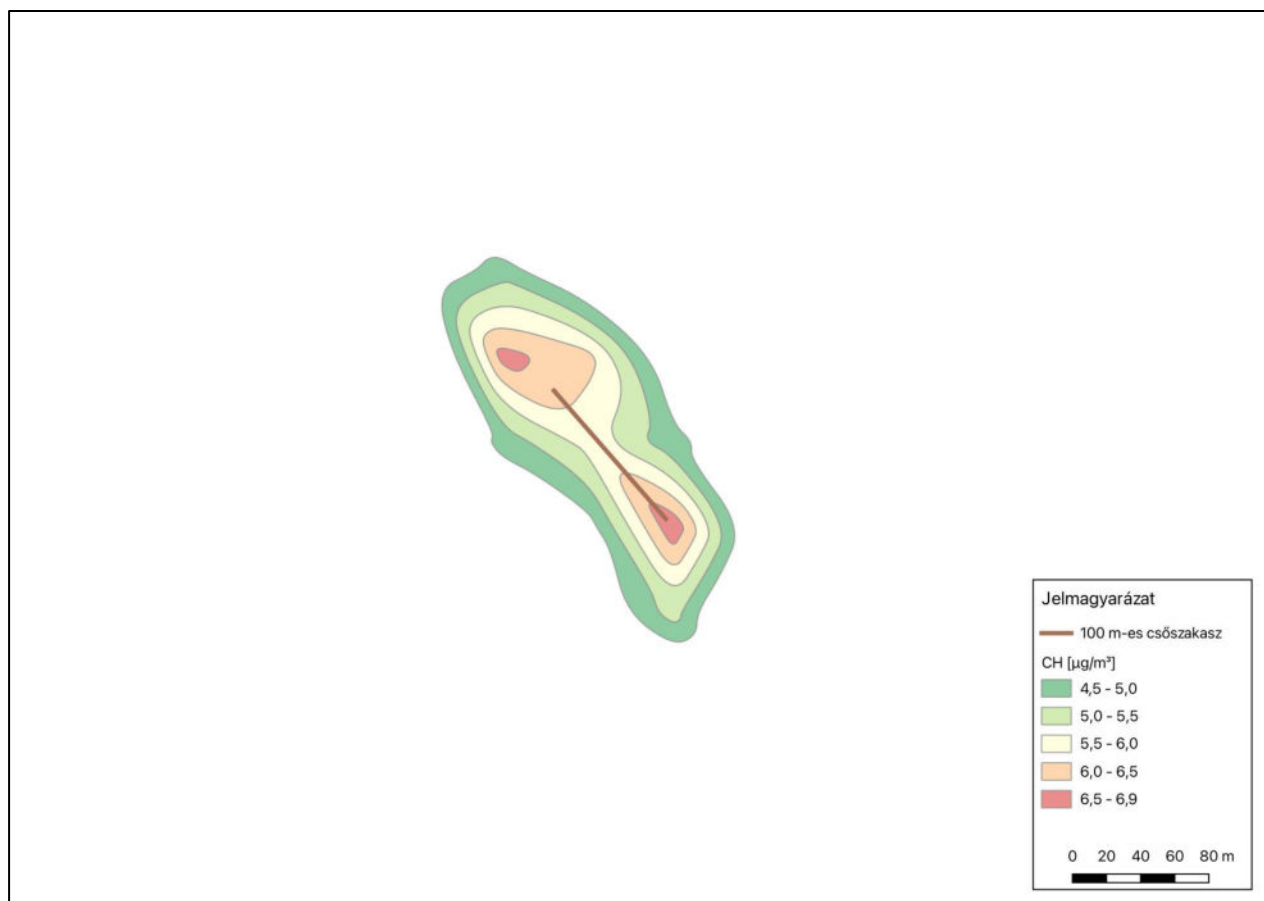
29. ábra CO órás terjedési kép – telephelynél



30. ábra CO órás terjedési kép – csővezeték fektetés során



31. ábra Szénhidrogének órás terjedési kép – telephelynél



32. ábra Szénhidrogének órás terjedési kép – csővezeték fektetés során

A modellszámítások során a létesítés fázisában kialakuló immissziós csúcskoncentrációkat a következő táblázatok mutatják be.

33. táblázat A telephelyen kialakuló immissziós csúcskoncentrációk

Jármű	Szén-monoxid CO	Nitrogén-oxid NO _x *	Szilárd anyag PM ₁₀	Paraffin CH
Alapállapot [µg/m³]	1 003,77	15,77	19,31	n.a.
Létesítés hatása [µg/m³]	144,14	90,45	14,37	11,36
Összesen:	1 147,91	106,22	33,68	11,36
HATÁRÉRTÉK	10 000 (órás)	200 (órás)	50 (24 órás)	500 (órás)

*nitrogén oxidok NO₂ egyenértékben kifejezve

34. táblázat A csővezeték fektetése során kialakuló immissziós csúcskoncentrációk

Jármű	Szén-monoxid CO	Nitrogén-oxid NO _x *	Szilárd anyag PM ₁₀	Paraffin CH
Alapállapot [µg/m³]	1 003,77	15,77	19,31	n.a.
Létesítés hatása [µg/m³]	113,4	24,7	0,6	6,9
Összesen:	1 117,17	40,47	19,91	6,9
HATÁRÉRTÉK	10 000 (órás)	200 (órás)	50 (24 órás)	500 (órás)

*nitrogén oxidok NO₂ egyenértékben kifejezve

A 4/2011. (I. 14.) VM rendeletben szereplő határértékeket vizsgálva megállapítható, hogy a tervezési terület légtérben kialakuló légszennyezőanyag koncentráció a rendeletben rögzített határértékeket nem lépi túl.

4.2.1.5. Hatásterület lehatárolása

A vonalforrás hatásterületének lehatárolására a 306/2010. (XII.23.) Korm.rendelet nem határoz meg definíciót, ezért a hatásterületet a maximális csúcskoncentráció 80 %-ában határoztuk meg.

35. táblázat A telephelyen kialakuló immissziós csúcsterhelések

Komponens	Max. terhelés [µg/m³]	Hatásterület határa [µg/m³]	Hatásterület határa [m]*
CO	144,14	144,140,8=115,31	60
Paraffin CH	11,36	11,36*0,8=9,09	60
NO _x	90,45	90,45*0,8=72,36	34
PM ₁₀	14,37	14,37*0,8=11,5	Telephelyen belül marad.

*Telephely határától

36. táblázat A csővezeték fektetés során kialakuló immissziós csúcsterhelések

Komponens	Max. terhelés [µg/m³]	Hatásterület határa [µg/m³]	Hatásterület határa [m]*
CO	113,4	113,4*0,8=90,72	38
Paraffin CH	6,9	6,9*0,8=5,52	38
NO _x	24,7	24,7*0,8=19,76	38
PM ₁₀	0,6	0,6*0,8=0,48	54

*Csővezeték nyomvonalától

A hatásterületet a terjedésszámítás eredményei alapján az alábbi ábra szerint határoztuk le.



33. ábra A létesítés fázisának levegőtisztaság-védelmi hatásterülete

A levegőminőségre gyakorolt hatás a telepítés időszakában elviselhetőnek minősíthető, a tervezett létesítési fázis nincs jelentős hatással a település levegőminőségi állapotára.

4.2.2. Vizek

A tevékenységgel érintett, meglévő 4 db kút (TK-T-1, TK-T-2, TK-V-1, TK-V-2) 35600/4949-10/2023.ált. számon kiadott üzemeltetési engedélyben rögzítettek szerint kerültek kiépítésre.. A kutak a Csongrád-Csanád Vármegye Katasztrófavédelmi Igazgatósága által 35600/4949-10/2023.ált. számon kiadott üzemeltetési engedéllyel rendelkeznek, azonban a tevékenység megkezdését megelőzően az engedély módosítása szükséges, tekintettel arra, hogy az engedélyben termelőként rögzített kutakat (TK-T-1, TK-T-2) víz visszasajtolására, míg a visszasajtolóként rögzített kutakat (TK-V-1, TK-V-2) termelési céllal kívánják használni.

A kutak funkciócseréjének oka abból adódik, hogy a TK-T jelű kutakba nem telepíthető nagy teljesítményű szivattyú, mivel az a kút fizikai mérete miatt (9 5/8"-os csőátmérő) nem fér bele. Ebből kifolyólag a kút méretének megfelelő szivattyúkkal nem lehet a vizsgálatokból meghatározott hozamot tovább növelni, míg a TK-V jelű kutak 13 3/8"-os csőátmérővel rendelkeznek, amelyben már elhelyezhetők a tervezett termelési ütemnek megfelelő teljesítményű szivattyúk.

Emellett a földtani-geofizikai adatok alapján a TK-V jelű kutak mélyebb pozícióban – ezáltal magasabb talphőmérséklettel – és tektonikailag igénybevettebb helyzetben érik el a vízáadó karbonátos formációt, amely a vízkitermelés szempontjából kedvezőbb.

A TK-T-1, TK-T-2 kutakból kitermelt víz esetében 140°C közeli kifolyó hőmérséklet került regisztrálásra. A TK-V-1, TK-V-2 kutaknál még nem került sor termeltetési vizsgálatra, de a 150°C meghaladó talphőmérsékletből, közel 150°C-os kifolyó víz hőmérséklet prognosztizálható.

A TK-V jelű kutak kompresszoros/szivattyús vizsgálatára 2025 első felében kerül sor, melynek célja a kutak hozamának és a víz pontos összetételének meghatározása. Ezzel párhuzamosan megtörténik a TK-T jelű kutak nyeletéses vizsgálata a tervezett hozamokra. A TK-T-2 jelű kút kivételével a kutak a legalsó vízáadó szakaszokban nyitott rétegből termeltek, ezért a TK-T-1 és

a TK-V-2 jelű kutakba már a 2024. év során beépítésre kerültek a csővezetett szűrők, míg a TK-V-1 jelű kútba a termelési tesztek megelőzően fog beépítésre kerülni a szűrőakat.

Az 1 db tervezett kút (TK-T-3) 35600/3954-16/2023.ált. számon vízjogi létesítési engedéllyel rendelkezik, azonban a kút telepítési helyének változása miatt a vízügyi hatóságnál eljárás lefolytatására kerül sor. A TK-T-3 kút kialakítása az erőművi ingatlanon (Tótkomlós, 056/20 hrsz.) tervezett, amely kút fúrására a telepítés fázisban kerül sor. A kútfúrást szakcég végzi, akik a fúrási munkálatokat arra alkalmas fúrógéppel folytatják le, a létesítési engedélyben rögzítettek szerint, ügyelve a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyeződésének elkerülésére. A munkálatok után a kútfejet a végleges kútfej-szerelvények elhelyezéséig ideiglenesen lezárják.

A kút létesítésekor (tisztítószivattyúzás és próbatermeltetés) keletkező csurgalékvíz becsült mennyisége 5 000 m³. A kitermelt víz elhelyezését ideiglenes 60 x 40 m alapterületű HDPE fóliával szigetelt tározó medencében tervezik megoldani vagy a kiemelt vízmennyiséget teljes mértékben visszasajtolják a vízadóba.

A TK-T-3 kútban a megépítést követően szintén lesz termeltetési vizsgálat a hozam, a kifolyó víz hőmérsékletének és a víz pontos összetételének megállapítására.

Az erőművi létesítési munkálatok során vízigényt a betonfelületek locsolása jelent.

A beruházás telepítése során átlagosan napi 30 fő folyamatos tevékenysége tervezett, akik számára szükséges ivóvizet a telepítési helyekre (telephely és csővezeték szakaszok munkaadóhelyeire) szállított munkakonténerekben kihelyezett ballonos vízzel biztosítják. A dolgozók számára mobil WC-eket telepítenek, melyeket rendszeresen cserélnek.

A telepítés fázisában a vizeket érő hatás mértéke elviselhető.

4.2.3. Földtani közeg, talaj

A telepítés fázisában tervezett erőművi objektumok és létesítmények építése, az 1 db új kút fúrása, illetve a csővezetékek telepítési munkálatai talajigénybevétellel járnak.

A kivitelező, valamint a kútfúrási munkálatokat végző szakcég az érvényes jogszabályok figyelembevételével végzi a munkálatokat, a kivitelezésben csak olyan munkagépek vehetnek részt, amelyek érvényes műszaki dokumentumokkal rendelkeznek.

A munkagépek üzemanyaggal történő feltöltését, illetve javítását a beruházási helyszínen kívül, szakcégnél végzik.

Amennyiben a gépek meghibásodásából szennyezés (olajelfolyás) következik be, úgy a szennyezés megszüntetéséről, kárelhárításáról, az összegyűjtött szennyezőanyag elhelyezéséről és ártalmatlanításáról azonnal gondoskodni szükséges.

A kiömlött vagy szétszórott szennyező anyagokat közvetlenül a szennyezett talajjal együtt, esetleg felitató anyag használatával össze kell gyűjteni és arra engedéllyel rendelkező hulladékgazdálkodási cégnek át kell adni ártalmatlanításra. A telepítés során a szennyezések, a balesetek megelőzése, illetve szennyezés esetén a kárelhárítás a kivitelező feladata.

A talajra gyakorolt hatás a létesítés időszakában elviselhető.

4.2.4. Hulladék

A létesítési munkákat a Kft. által megbízásra kerülő kivitelező cég és kútfúrást végző szakcég végzi. A szerződéskötés során a környezetvédelmi elvárásoknak való megfelelés részletezésre kerül.

Építési-bontási hulladék származhat az egyes munkaterületeken végzett építések (erőmű betonozás, objektumok, létesítmények telepítése, csővezeték telepítés, kútfúrás) során keletkező építési, esetlegesen visszabontási (minimális) maradékokból, illetve a kitermelt talajból és iszapból. A hulladékmennyiséget a kivitelező, illetve a kútfúrást végző szakcég engedéllyel rendelkező szállító közreműködésével jogszabályban előírt módon helyezi el.

Várhatóan keletkező hulladékok mennyiségét becsléssel határozhatjuk meg az alábbiak szerint:

- | | |
|---|------------------------------|
| • Betontörmelék (HAK: 17 01 01) | becsült mennyiség: 5-10 t |
| • Aszfalttörmelék (HAK: 17 03 02) | becsült mennyiség: 1-5 t |
| • Fémhulladék (HAK: 17 04 02, 17 04 05, 17 04 07) | becsült mennyiség: 1-5 t |
| • Műanyag hulladék (HAK: 17 02 03) | becsült mennyiség: 1-10 t |
| • Kábel hulladék (HAK: 17 04 11) | becsült mennyiség: 0-1 t |
| • Kitermelt föld (HAK: 17 05 04) | becsült mennyiség: 1-50 t |
| • Kevert építési-bontási hulladék (HAK: 17 09 04) | becsült mennyiség: 5-10 t |
| • Diszperziós közeg fúrás iszapja (HAK: 01 05 04) | becsült mennyiség: 100-200 t |
| • Klorid-tartalmú fúróiszap (HAK: 01 05 08) | becsült mennyiség: 100-200 t |

A keletkező hulladékokat elkülönítetten kell gyűjteni, majd engedéllyel rendelkező hulladékgazdálkodónak kell átadni.

Kommunális hulladék

Az egyes munkaterületeken átlagosan napi 30 építőmunkás jelenlétét feltételezzük, az általuk keletkező kommunális hulladék mennyiségét tervezetten munkaterületenként 1 db 1 100 literes gyűjtőedényben gyűjtik, amelynek rendszeresen cseréjéről gondoskodnak.

A létesítés során hulladék mint önállóan kezelt hatótényező hatása a kivitelező cég megfelelő munkafegyelem megtartása mellett elviselhető.

4.2.5. Zaj és rezgés

4.2.5.1. Zajforrások

Az építési munkákat kizárólag nappali időszakban kívánják végezni. Az építkezés szakaszainak várható időtartam egy hónapnál hosszabb, de egyévnél rövidebb időt vesz igénybe. A tervezett építőipari kivitelezési tevékenységek technológiai gépesítését a rendelkezésre álló adatok alapján becsültük meg, melyek alapján az alábbi zajforrásokkal és üzemelési idővel számolhatunk.

37. táblázat Építési munkálatok zajforrásai és üzemidejük

Munkafázis	Időtartam	Napi gépigény	L _{WA} (dB)	L _{WA} (dB)
Vezeték építése	<12 hónap	2 db tolólapos munkagép (Bobcat) 1 db teherautó 1 db autódaru	95/db 101/db 104/db	106,4
Erőmű építése	<12 hónap	1 db homlokrakodó gép 1 db betonmixer teherautó 1 db úthenger 1 db teherautó	104/db 101/db 101/db 101/db	108,0
Kútfúrás	1-1,5 hónap	1 db kútfúrógép 1 db áramfejlesztő gép	105/db 120/db	120,1

L_{WA} hangteljesítményszint

4.2.5.2. Vonatkozó határértékek

A környezeti zaj és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008 (XII. 3.) KvVM–EüM együttes rendelet 2. számú melléklete tartalmazza az építési kivitelezési tevékenységtől származó zajterhelés értékeit. Az építési kivitelezési tevékenység teljes időtartamát szakaszokra kell bontani, és azokra a határértéket külön-külön kell meghatározni a következő táblázat szerint.

38. táblázat Építési kivitelezési tevékenységtől származó zajterhelés határértékei

	A	B	C	D	E	F	G
1.	Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB)					
2.		ha az építési munka időtartama					
3.		1 hónap vagy kevesebb		1 hónap felett 1 évig		1 évnél több	
4.		nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel
5.	Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi területek	60	45	55	40	50	35
6.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepsterű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	65	50	60	45	55	40
7.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	70	55	65	50	60	45
8.	Gazdasági terület	70	55	70	55	65	50

Az építési tevékenység szakaszai külön-külön előreláthatólag egy hónapnál hosszabb, de egy évnél rövidebb ideig tartanak, ezért a következő határértékeket vettük alapul. Mivel építési tevékenység csak nappal kívánnak végezni, értelemszerűen csak a nappali határértéket kell figyelembe venni. Az építési tevékenység, építési terület környezetében védendő létesítmények helyezkednek el, ahol a következő zajterhelési határértékek kerülnek meghatározásra.

39. táblázat A védendő területre érvényes határértékek

Terület	Besorolás	Sorszám	L _{TH} határérték (dB)	
			nappal	éjjel
Vezeték építése, Erőmű építése, Kútúrás				
Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	Lf	6.	60	45
Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	Mű	Határértékkel nem szabályozott*		
Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	Má	Határértékkel nem szabályozott*		
Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóházak	Lf	6.	60	45
Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	Lf	6.	60	45
Mezőhegyes, Rózsa Ferenc utca melletti lakóterület	Lf	6.	60	45
Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	-	6.**	60**	45**
Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	-	6.**	60**	45**

* A mezőgazdasági területek (Mű és Má) a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 2. § p) pontja alapján nem védendő területek, a zajterhelési határértékek azonban csak védendő területekre kerültek megállapításra, ezért szigorúan véve ezen területen található védendő létesítmények homlokzata előtt zajterhelési határérték nincs meghatározva. A gyakorlat azonban az, hogy a mezőgazdasági terület esetében, amennyiben a területen védendő létesítmény helyezkedik el, a zajterhelési határértékeket tartalmazó táblázat 5. sorában található zajterhelési határértékeket tekintik követelménynek. A vizsgálat során mi is ellenőriztük a gazdasági területekre vonatkozó zajterhelési határértékek (nappal: 70 dB, éjjel: 55 dB) teljesülését.

** OTÉK illeszkedési szabály alapján, falusias, kisvárosias, kertvárosias lakóterület jellegű területek.

4.2.5.3. Zajterjedés számítása

A védendő létesítmények homlokzata előtt 2 m-re rögzítettük a megítélési pontokat. A létesítmény zajforrásai által okozott zajterhelést (zajkibocsátást) a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendeletben található terjedési modell egyszerűsített változatával számítottuk:

$$L_{K,i} = L_W + K_{Ir} + K_{\Omega} - K_d - K_L - K_m - K_e \text{ [dB]}$$

Ahol:

$L_{K,i}$	a vizsgálati ponton az egyes zajforrások várható zajterhelése (zajkibocsátása) [dB]
L_W	a zajforrások várható hangteljesítményszintje [dB]
K_{Ir}	a zajforrás iránytényezője [dB]
K_{Ω}	a sugárzás iránytényezője [dB]
K_d	a távolság miatt fellépő csillapodás hatását kifejező korrekció [dB]
K_L	a levegő elnyelő hatását kifejező korrekció [dB]
K_m	a talaj és a meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció [dB]
K_e	az árnyékolás csillapító hatását kifejező korrekció [dB]

A K_{ir} (zajforrás irányítványozója) korrekció megállapítása a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 11. számú melléklet 5.1. pontja alapján történt.

A K_{Ω} (sugárzási térszög miatti korrekció) megállapítása a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 11. számú melléklet 5.2. pontja alapján történt.

A K_d (távolság miatt fellépő csillapodás hatását kifejező korrekció) számítása a következő összefüggés alapján történt:

$$K_d = 20 \lg \left(\frac{s_t}{s_0} \right) + 11 \text{ [dB]}$$

Ahol:

s_0 a vonatkoztatási távolság (1 m)
 s_t a vizsgálati pont és a zajforrások távolsága (m-ben)

A K_L (levegő elnyelő hatását kifejező korrekció) megállapítása a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 11. számú melléklet 6.2.1. pont 3. táblázata alapján történt. A táblázatban 500 Hz frekvencián, $T = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ és $hr = 70 \text{ \%}$ légköri paraméterek mellett a levegő elnyelő hatása 1,93 dB(A) / 1 km. Ezt az értéket visszaszámoltuk a terhelési pont és a zajforrás közti távolságra.

A K_m (talaj és a meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció) megállapítása a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 11. számú melléklet 6.3. pontja alapján történt.

A K_e (árnyékolás csillapító hatását kifejező korrekció) megállapítása a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 11. számú melléklet 6.5. pontja alapján történt.

Az alábbi táblázatokban megadjuk az építési munkálatok során alkalmazott zajforrások által lesugárzott, 8 óra megítélési időre vetített A-hangteljesítményszint értékét, a hangterjedés során fellépő korrekciók értékét, valamint a vizsgálati ponton fellépő zajterhelés mértékét. A zajforrások esetében napi 8 óra határidőre átszámítva határoztuk meg az eredő zajterhelés mértékét. A számítások során minden építőipari zajforrás folyamatos működését vettük alapul.

40. táblázat Védendő pontok zajterhelése

Védendő létesítmény	d (m)	L_W (dB)	K_{ir} (dB)	K_{Ω} (dB)	K_d (dB)	K_L (dB)	K_m (dB)	K_e (dB)	L_{AM} (dB)
Vezeték építése									
Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	220	106,4	0,0	3,0	57,8	0,4	4,5	0,0	47
Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	660	106,4	0,0	3,0	67,4	1,3	4,7	0,0	36
Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	35	106,4	0,0	3,0	41,9	0,1	1,9	0,0	66
Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóházak	2350	106,4	0,0	3,0	78,4	4,5	4,8	0,0	22
Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	105	106,4	0,0	3,0	51,4	0,2	4,0	0,0	54
Mezőhegyes, Rózsa Ferenc utca melletti lakóterület	450	106,4	0,0	3,0	64,1	0,9	4,6	0,0	40
Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	2800	106,4	0,0	3,0	79,9	5,4	4,8	0,0	19
Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	1700	106,4	0,0	3,0	75,6	3,3	4,8	0,0	26
Erőmű építése									
Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	2850	108,0	0,0	3,0	80,1	5,5	4,8	0,0	21
Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	1340	108,0	0,0	3,0	73,5	2,6	4,7	0,0	30
Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	890	108,0	0,0	3,0	70,0	1,7	4,7	0,0	35
Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóházak	4650	108,0	0,0	3,0	84,3	9,0	4,8	0,0	13
Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	4780	108,0	0,0	3,0	84,6	9,2	4,8	0,0	12
Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	2800	108,0	0,0	3,0	79,9	5,4	4,8	0,0	21
Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	1560	108,0	0,0	3,0	74,9	3,0	4,8	0,0	28

Kútfúrás									
Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	2900	120,1	0,0	3,0	80,2	5,6	4,8	0,0	33
Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	1380	120,1	0,0	3,0	73,8	2,7	4,8	0,0	42
Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	1000	120,1	0,0	3,0	71,0	1,9	4,7	0,0	46
Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóházak	4750	120,1	0,0	3,0	84,5	9,2	4,8	0,0	25
Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	4780	120,1	0,0	3,0	84,6	9,2	4,8	0,0	25
Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	2700	120,1	0,0	3,0	79,6	5,2	4,8	0,0	34
Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	1490	120,1	0,0	3,0	74,5	2,9	4,8	0,0	41

A vizsgálat során meghatároztuk az építési munkálatok egyes munkafázisai során a várható zajterhelést a telephely környezetében található védendő létesítmények homlokzatánál. A 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú mellékletében található zajterhelési határértékekkel a megítélési pontokon várható zajterhelési értékeket hasonlítottuk össze.

41. táblázat Zajterhelés értékelése

Védendő létesítmény	L _{AM} (dB)	L _{TH/KH} (dB)	Túllépés mértéke (dB)	Értékelés
Vezeték építése				
Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	47	60	0	MEGFELEL
Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	36	70	0	MEGFELEL
Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	66	70	0	MEGFELEL
Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóházak	22	60	0	MEGFELEL
Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	54	60	0	MEGFELEL
Mezőhegyes, Rózsa Ferenc utca melletti lakóterület	40	60	0	MEGFELEL
Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	19	60	0	MEGFELEL
Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	26	60	0	MEGFELEL
Erőmű építése				
Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	21	60	0	MEGFELEL
Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	30	70	0	MEGFELEL
Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	35	70	0	MEGFELEL
Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóházak	13	60	0	MEGFELEL
Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	12	60	0	MEGFELEL
Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	21	60	0	MEGFELEL
Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	28	60	0	MEGFELEL
Kútfúrás				
Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	33	60	0	MEGFELEL
Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	42	70	0	MEGFELEL
Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	46	70	0	MEGFELEL
Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóházak	25	60	0	MEGFELEL
Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	25	60	0	MEGFELEL
Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	34	60	0	MEGFELEL
Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	41	60	0	MEGFELEL

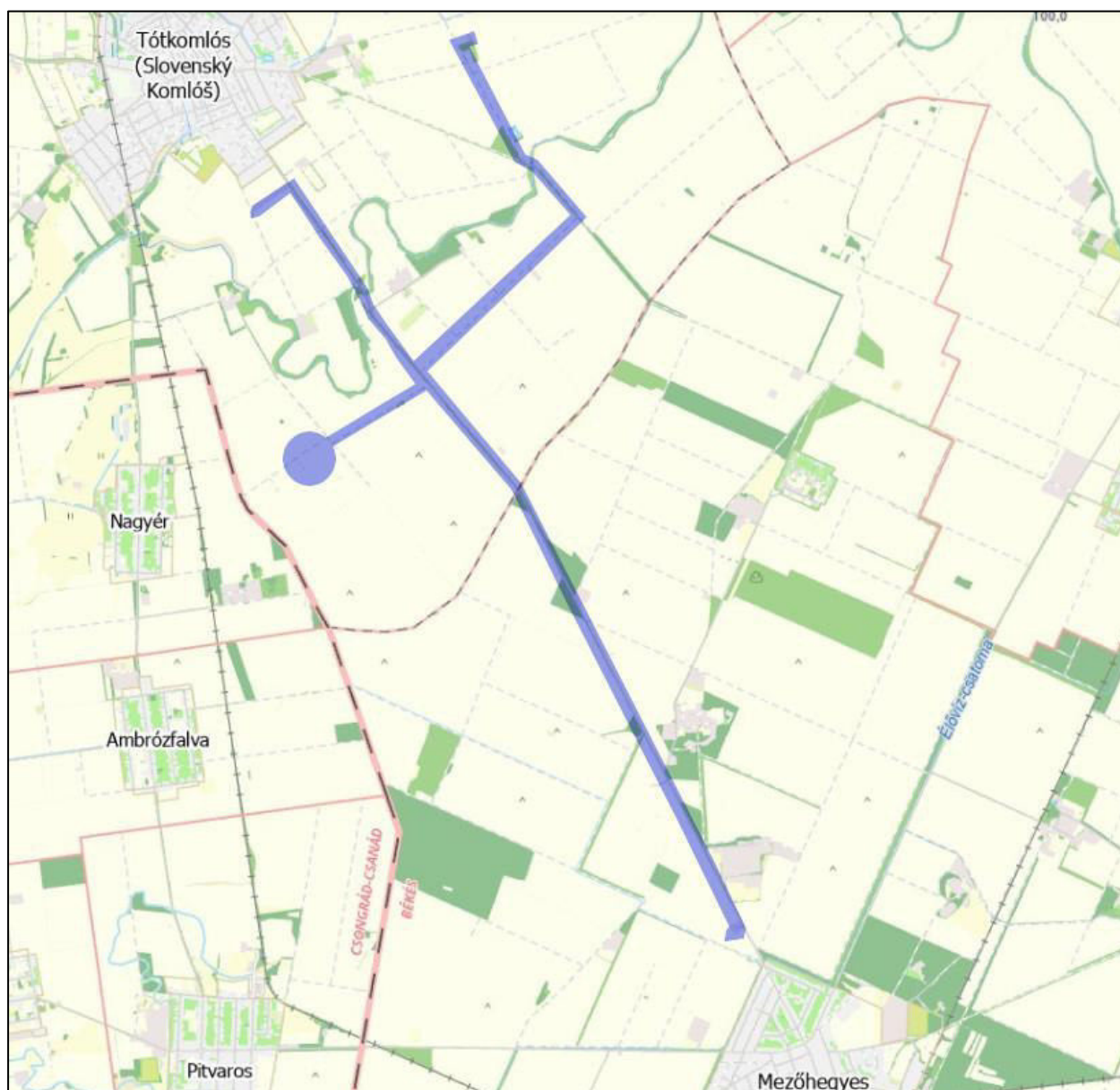
A számítások alapján az építési, kivitelezési tevékenység során a várható zajterhelés minden egyes munkafázis során meg fog felelni a hatályos előírásoknak.

4.2.5.4. Zajvédelmi hatásterület meghatározása

Az építési zajforrások hatásterületének azt a területet, távolságot határoztuk meg, ahol az üdülőterületre vonatkozó zajterhelési határértékek teljesülnek. A hatásterületek határait a következő táblázat tartalmazza.

42. táblázat Hatásterületek határai

Munkafolyamat	Hatásterület határa (dB)	Hatásterület határa (m)
Vezeték építése (a hatásterület a vezetékek melletti terület)	60	59
Erőmű építése (a hatásterület a tervezési terület körüli terület)	60	59
Kútúrás (a hatásterület a tervezési terület körüli terület)	60	241



4. ábra Építési zajforrások hatásterülete

A hatásterület a következő védendő létesítményt érinti:

43. táblázat Hatásterülettel érintett védendő létesítmény

Ingatlan hrsz.	Közterület elnevezése	Házzszám	Építményjegyzék szerinti besorolása
058/2	Tótkomlós, Tanya	39.	1110

A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 7. § (1) alapján: „Új tevékenység telepítéséhez és megvalósításához szükséges szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz.”

Az építés során nem várható jelentős gépjármű forgalom, az érintett közutak jelenlegi forgalma jelentősen nagyobb, ezért biztosan kijelenthető, hogy a szállítási útvonalak környezetében a közúti közlekedési zajterhelés kevesebb, mint 3 dB-el fog megnövekedni, ezért a zajvédelmi szempontú hatásterület nem értelmezhető.

A telepítés során a zaj által okozott hatás elviselhetőnek minősül.

4.2.6. Élővilág

4.2.6.1. Telepítés hatása a védett fajokra

Védett növényfajt vagy értékes növénytársulást a vizsgált erőmű és nyomvonalak területén és hatásterületén nem találtunk. Ezek megjelenésére potenciálisan alkalmas élőhely a beruházás létrehozása során nem szűnik meg, illetve nem sérül. Védett állatfajok előfordulása elsősorban a Száraz-ér medrére, a területen átvonuló kételtű és hüllőfajok, valamint a madárfajok szempontjából lehetséges. A beruházás megvalósítása során a védett fajokat a következő táblázat szerinti hatások érik.

44. táblázat A védett fajokra vonatkozó hatótényezők összefoglaló táblázata

Hatótényező	Hatásviselő	Hatás értékelése	Hatás enyhítését szolgáló javasolt intézkedések
Fakivágási és irtási munkák	Fészkelő madárfajok	Elviselhető, fészkelőhelyek nem jelentős méretű megszűnésével jár	Vegetációs időn kívül végzett fakivágási munkák
Nyitott munkaárok	Kételtűek, hüllők	Elviselhető, az állatok a munkaárokba esnek, kimászni nem tudnak	Árok zárása előtt az árok vizsgálata, a kisállatok kimentése; szakaszolt, ütemezett kivitelezés
Vízfolyás alatti csőfektetés	Halak, kételtűek, hüllők, vidra	Elviselhető, mivel a meder alatt történő átsajtolással valósul meg,	Technológia (meder alatti fúrás)

Összességében megállapítható, hogy a javasolt intézkedések betartása esetén védett fajt jelentős mértékű káros hatás nem ér.

4.2.6.2. Telepítés hatása az élővilágra

A telepítés során a kutak felszíni területén egy közel egy hektáros felvonulási területet alakítanak ki, amelyen a munkavégzést megvalósítják. A kutakat az erőművel felszín alatt vezetett termálvezeték fogja összekötni.

A vizsgált tevékenység értékes élővilágot nem veszélyeztet, fokozottan védett faj élőhelyét nem szünteti meg, azok táplálkozó területének megszűnését nem okozza. Gyom- és jellegtelen fajok dominálnak. Az élővilágra vonatkozó várható hatótényezőket a következő táblázat részletezi.

45. táblázat Az élővilágra vonatkozó hatótényezők összefoglaló táblázata

Hatótényező	Hatás értékelése	Megjegyzés
Fakivágások	terhelő	a nyomvonal kialakítása során fakivágások várhatók, de ennek pontos mértékét és méreteit még nem lehet tudni, ezt a geodéziai felméréseken alapuló kiviteli tervek fogják tartalmazni; összességében azonban megállapítható, hogy tervezők kerültek a hosszú nyomvonalú erdőátvágásokat, az erdőterületeket a lehető legrövidebb nyomvonalon keresztezik és természetközeli erdőket, természetes erdőtülsúlyásokat nem érintenek, mivel többnyire rossz természetességű RC (Keménfás jellegű vagy telepített egyéb erdők) és S7 (Nem őshonos fajú facsoportok, erdősávok és fasorok) állományokat terveznek igénybe venni, melyek „1” és „2” természetességű értékűek; fakivágási munkákat igényelnek a Száraz-éren történő átvezetés is, mivel a meder környezetében dús fás-cserjés vegetáció található, ezek a facsoportok, -sávok azonban nem Natura 2000 területen találhatók (csupán a meder védett)
Biológiaiaktív felület megszűnése	elviselhető	az építési munkák során a biológiaiaktív felület ideiglenesen szűnik meg, illetve csak a szükséges mértékben burkolják le
Gépjárműforgalom	elviselhető	az építési munkák során használt szállító járművek lég- (kipufogógáz) és zajkibocsátásukkal terhelik a környezetet, illetve ideiglenesen növelik a forgalmat a tájrészlet közlekedési útjain
Munkagépek	elviselhető	az építési munkák során használt munkagépek üzemelés közben lég- (kipufogógáz) és zajkibocsátásukkal terhelik a környezetet
Talajnyomás, nyomvályúk	elviselhető	építés során a munkagépek súlyuk miatt és a talaj szerkezetének, nedvességtartalmának függvényében különböző mértékben belesüllyednek a felszínbe és nyomvályúk keletkeznek és/vagy a talaj felső rétege tömörödik; a rekultiválási munkák során durva tereprendezéssel, valamint a fektetés után újra megvalósuló szántóföldi gazdálkodás következtében a környezeti terhelés megszüntethető
Deponálás, tárolás	elviselhető	a létesítéshez szükséges anyagokat (főleg a csővezetékét), illetve a munkaárokba kikerülő talajt és altalajt ideiglenesen a munkaterületen tárolják, ami egyrészt tájképvédelmi szempontból terheli a környezetet, másrészt talajnyomást okoz.
Gyomosodás	elviselhető	a bolygatott felszínen általános körülmények között a gyomnövények könnyebben és gyorsabban megtelepednek. A munkaárok kiásása, a vezeték fektetése és a munkaárokba kikerülő földdel történő visszatemetés után a nyomvonal és a mellé ideiglenesen kitermelt föld területén nyers talajfelszín alakul ki, ami gyorsan elgyomosodhat. Mivel a vizsgált terület többsége rossz természetességű (Németh–Seregélyes féle érték: „1–2”), élőhelyen található, káros gyomosodástól tartani nem kell, mivel a tájhasználat (szántó, település, útszél, padka rendszeres gépi nyírása stb.) a gyomosodást megakadályozzák.

Az erőmű telephelyének kialakítása során a jelenlegi tájhasználat (T1 – Egyéves nagyüzemi szántóföldi kultúrák) U4-gyé (Telephelyek, roncssterületek) alakul. Az élőhely tehát változik, azonban annak Németh–Seregélyes-féle természetességi mutatója továbbra is „1” marad, azaz a természetes állapot teljesen leromlott, az eredeti vegetáció nem ismerhető fel, gyakorlatilag csak gyomok és jellegtelen fajok fordulnak elő.

Természetes vagy természetközeli élőhely nem szűnik meg és nem sérül. Az élővilágot terhelő hatások csupán a telephely területén belül, illetve azok 50 méteres környezetében érvényesülnek. A mélyből származó termálvíz és annak visszasajtolása zárt rendszerben történik, aminek a felszíni növényzetre nincs hatása és a terület vízviszonyait sem változtatja meg, az továbbra is száraz-félszáraz marad.

Az élővilágot terhelő hatások csupán a létesítmény területén belül, a felvonulási területen, az összekötő vezetékek nyomvonalán érvényesülnek.

A tervezett, illetve javasolt, a beruházás révén bekövetkező kedvezőtlen hatások enyhítését, csökkentését, mérséklését szolgáló intézkedések a következők.

Általánosan javasolt intézkedések:

- kizárólag nappali, természetes fénynél végzett munkavégzés;
- a munkaterület ésszerű és minimalizált lehatárolása;
- csapadékmentes időben a kiporzás hatásának csökkentése miatt a munkaterület locsolása;
- fakivágási, irtási munkák vegetációs időn kívül (kb. nov. 1-től márc. 31-ig) történjenek;
- a tervezett nyomvonal 5–5 méteres sávján kívül a meglévő növényzet megtartása javasolt, felesleges fakivágás ne történjen, a munkákat nem akadályozó fákat ne vágják ki;
- a létesítés során mobil WC, iroda, raktár és konténer elhelyezése az Országos Ökológiai Hálózat ökológiai folyosóján és a Natura 2000 területen nem javasolt, azokon az építéshez minimálisan használható terület vehető igénybe.

Csővezeték fektetés során javasolt intézkedések:

- minél gyorsabb árokásás, vezeték és a munkaárok visszatemetése;
- a nyitott munkaárkot legalább naponta, és a betemetés előtt még egyszer ellenőrizni kell és az esetlegesen bele került védett állatfajok egyedeit (kételtűek, kisemlősök stb.) kíméletesen el kell távolítani;
- tilos a más helyről származó termőtalaj terítése és alkalmazása, az árkok betöltését azok ásása során külön letermelt és a helyszínen ideiglenesen deponált termőtalajjal kell végezni;
- a talaj, illetve a talajban található élővilág védelme miatt a közművek munkaárkának kiépítése esetén a felső, humuszban gazdag talajréteget az altalajtól külön kell az árok mellé ideiglenesen deponálni, illetve lezárásként visszatölteni (azaz nem a munkaárok aljába); így elérhető a kivitelezés során sérült felület természetes úton történő regenerálódása minél gyorsabban, akár néhány hónap alatt végbe menjen.

A Száraz-eret érintő kivitelezési tevékenység során javasolt intézkedések:

- a kivitelezés során nem kerülhet szennyező anyag a vízfolyásba;
- a keresztezésre két helyen tervezett Száraz-éren a vízmozgást és az ökológiai átjárhatóságot építés közben sem szabad akadályozni, a meder átjárhatósága az építési munkák során végig biztosított legyen;
- a kivitelezés során a mederben gépjármű közlekedés (hossz- és keresztirányú átjárás) tilos, mederátjáró nem alakítható ki.

Az élővilágot terhelő hatások csupán a beruházás konkrét területén belül érvényesülnek. Összeségében megállapítható, hogy a beruházás létesítése nem okoz kárt, illetve nem befolyásolja a következőket:

- a szaporodási helyek, fészkelőhelyek, pihenőhelyek, táplálkozóhelyek, vonulóhelyek nyugalmát
- az egyedek állományai közötti szabad mozgás meglétét
- az egyedek és élőhelyek fennmaradásához szükséges egyéb környezeti tényezők – különösen a táplálékállatok vagy -növények, talajszerkezet, vízháztartás, mikroklimatikus tényezők fennmaradása – fennállását
- az állománylimitáló tényezők változásait
- a ragadozók állományának növekedését.

Az élővilágra gyakorolt hatás a létesítés időszakában elviselhető.

4.2.7. Épített környezet

4.2.7.1. Telepítés hatása a védett területekre

A tervezett erőmű nem érint Natura 2000 területet, azonban a kitermelő és a visszasajtoló kútba tartó vezeték egyaránt keresztezi a Száraz-ér különleges természetmegőrzési Natura 2000 területet (HUKM20004), két helyen, egymástól mintegy 2,1 km-re, így azok jelölőfajait és jelölő társulásait hatás éri, a Natura 2000 területek célkitűzései azonban a beruházás során továbbra is megvalósíthatók.

A tervezett beruházás Natura 2000 területre, azok élőhelyeire és jelölő fajaira a 275/2004. (X.8.) Kormányrendelet 10. § (3) bekezdése szerint kötelező hatásbecslést jelen dokumentációhoz **3. mellékleteként** csatolt, Natura 2000 hatásbecslési dokumentációban mutatjuk be.

A vezeték építése az ökoháló elemeit az építés idején elviselhető mértékben terheli, azonban az üzemelés során jelentős hatással már nem kell számolni. Az érintett ökológiai folyosók kijelölésének kritériumai továbbra is érvényesíthetők, azok természeti állapota jelentős mértékben nem sérül.

4.2.7.2. Tájékszétikai vizsgálat

A tervezett beruházás kivitelezési stádiumában a jelenlegi hasznosítás megváltozik. Tájképvédelmi szempontból a legkedvezőtlenebb hatások a kivitelezés időtartama alatt várhatók, amikor is a terület átalakul, az árokásás és a tereprendezés a jelenlegi felszíni formákat megszünteti és átmenetileg mesterséges, nem tájba illő terepformák (árkok, halmok, nyers felszínek stb.) jönnek létre.

Kedvezőtlen tájképi hatása van ebben az időszakban az építési munkálatokban dolgozó munkagépeknek, szállítójárműveknek, a felvonulási épületeknek, építőanyag depóniáknak stb. is. Az építés alatti rendezetlenség a kivitelezés előrehaladtával fokozatosan csökken, majd a telepítés eredményeként a környező tájhasználatok visszaállíthatók. A Mezőhegyes felé vezető közút Ny-i oldalán létesülő erőmű felszíni létesítményei láthatók lesznek, de látványuk csak a szomszédos közút, mint jelentős nézőpont felől érvényesül dinamikus, menet közbeni látványként. A helyszín nem tájképvédelmi övezet része.

A vizsgált tájelemcsoport, az új létesítmények jellemzően közvetlen előtérként és előtérként (mintegy 1 000 méteren belül) lesznek láthatók a tájrészletből, mivel a telephely a környező külterületi fásítások részleges takarásában lesz látható.

Tájképvédelmi hatásterület

A beruházás építési időszaka során jelentős tájképváltozással nem kell számolni. A beruházás tájképvédelmi hatásterületét a vezetékek esetében **30 méterben**, a tervezett erőmű és a meglévő, valamint tervezett kutak esetében **100 méterben** határoztuk meg, ezek a távolságok tekinthetők a beruházás **közvetlen hatásterületének**.

A telepítés helyén kívül azokon a területeken jelentkeznek tájképi hatások, ahonnan az építés hatásai (főleg a roncsolt felszín, a munkaárok, a gépek stb., illetve az erőmű esetében a felszín feletti létesítmények) még észlelhetők. Az építési terület látványhatásának nagysága erősen függ a létesítménytől való távolságtól, a domborzattól, a beépítettségtől, a meglévő növényzettől, a takarás mértékétől és milyenségétől is.

Általánosságban elmondható, hogy a vizsgált tájelemektől távolodva a tájképi hatások csökkennek, tehát a távolabbi lakott településrészek és közlekedési útvonalak felől már mérsékelten vagy egyáltalán nem jelentkeznek. Fentiek alapján látható, hogy tájképvédelmi szempontból a hatásterületek nehezen lehatárolhatóak, a láthatóság nem csak a távolság függvényében (hanem pl. növényzet, domborzat, beépítettség következtében is) változik. Tájképvédelmi szempontból tehát közvetett hatásterületnek azokat a területeket tekinthetjük, ahonnan a vizsgált tájelem még észlelhető látványelemként jelenik meg – ez a távolság pontosan nem definiálható, pontszerűen változik, számos tényező függvénye (lásd fent), de a vizsgált tájrészletben jellemzően nem nagyobb 1 000 méternél.

A beruházás hatása a tájhasználatra, tájba illesztési módszerek

Tájképvédelmi szempontból kedvező, hogy a tervezett erőmű elemei egy egységben, egymáshoz minél közelebb kerülnek elhelyezésre. Így az építmények minél kisebb területre koncentrálódnak, egymást takarják és a tájrészletet feltáró 4427 jelű közút, mint jellemző nézőpont felől minél kisebb látószögben érvényesül látványuk.

A vizsgált környezetben kritikus nézőpontként csupán a tájrészlet közlekedési pályái jöhetnek majd számításba. Ezeknek a pályáknak néhány száz méteres szakaszáról a tervezett létesítmény látványa dinamikus (menet közbeni) látványként fog érvényesülni. Dinamikus látvány a sebesség függvényében változó vizuális élmény, a dinamikus képváltások összességéből leszűrt táj- és térélmény. A dinamikus látvány a közlekedési pályákon haladó járművekből (személy- és

tehergépjármű, motorkerékpár, kerékpár, vonat) és gyalogosan is érzékelhető. A beruházás során a táj jellege és a tájszerkezet jelentősen nem változik.

4.2.7.3. Telepítés hatása a tájhasználatra, tájba illesztési módszerek

A tervezett tevékenységgel összefüggő új tájelemek (főként az erőmű) védett vagy értékes tájelemek (pl. templomtorony, várrom, sziklaszirt stb.) látványát nem korlátozzák, nem veszélyeztetik. Tájképvédelmi szempontból értékes terület a közelben nincs. Nincs kilátópont, kilátóhely, épített kilátó. Az erőmű tájba illesztését a meglévő növényállományok részben biztosítják. A beruházás során a táj jellege és a tájszerkezet jelentős mértékben nem változik. A vizsgált tevékenység a szomszédos tájhasználatokat nem szünteti meg, illetve nem korlátozza. Az élővilág jelentős, nagyarányú elvándorlása, táplálkozási–fészkelési lehetőségeinek korlátozása nem valószínűsíthető. A tevékenység a szomszédos tájhasználatokra jelentős zavaró hatással nincs.

Az épített környezetre gyakorolt hatás a létesítés időszakában elviselhető.

4.2.8. Havária

Levegő

Levegőtminőséget befolyásoló havária tűzesemény esetén alakulhat ki, mely akár gépjárművek nem megfelelő műszaki állapotából, akár külső körülmények (villámcsapás, emberi gondatlanság, szándékos gyújtogatás) hatására bekövetkezhet.

Vizek

Vízminőséget befolyásoló havária esemény kizárólag a kútfúrás során következhet be, amelynek elkerülése érdekében a munkálatok kizárólag a terület részletes felmérését követően kiadott létesítési engedélyben foglaltak szerint történhet.

Földtani közeg

A tervezési területen a termőtalaj folyékony halmazállapotú anyaggal történő lokális szennyezése a gépjárművek nem előírászerű üzeme során – meghibásodás, illetve baleset esetén – következhet be.

Amennyiben a gépek esetleges meghibásodásából szennyezés következik be, úgy a szennyezés megszüntetéséről, kárelhárításáról, az összegyűjtött szennyezőanyag elhelyezéséről és ártalmatlanításáról azonnal gondoskodni szükséges. A kiömlött vagy szétszórt szennyező anyagokat közvetlenül a szennyezett talajjal együtt, esetleg felitató anyag használatával össze kell gyűjteni és arra engedéllyel rendelkező hulladékgazdálkodási cégnek át kell adni ártalmatlanításra.

Havária esetén a szennyezést észlelő dolgozó közvetlen munkatársait szóban figyelmezteti a bekövetkezett káreseményre, majd személyesen/telefonon azonnal értesíti a felettes vezetőjét, aki személyesen/telefonon kapcsolatba lép a kárelhárítás irányításáért felelős személlyel.

Amennyiben a káresemény, rendkívüli esemény beavatkozást igényel értesíteni kell a Békés Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztályát, illetve Tűzvédelmi, Iparbiztonsági és Vízügyi Hatósági Főosztályát.

Hulladék

A tevékenység során havária a hulladékok nem előírászerű gyűjtéséből adódó környezetszennyezés, illetve baleset következtében lehetséges, azonban a megfelelő gyűjtőedényzetek alkalmazásával a havária kockázata minimálisra csökkenthető.

Zaj

A tevékenység létesítésének egyes fázisai során esetlegesen bekövetkező havária események zajhatása minimális.

Élővilág

Havária bekövetkeztekor az élővilágot jelentős terhelés nem éri.

A havária események hatása terhelő.

4.3. MEGVALÓSÍTÁS

4.3.1. Levegő

4.3.1.1. Légszennyező források jellemzése, kibocsátási adatok

A telephelyen normál üzemmenet során nem várható sem diffúz, sem pontforrásból származó légszennyező-anyag kibocsátás. A folyamatban használt munkaközeg (tervezetten izobután) gáz halmazállapotban történő levegőbe jutására kizárólag egy esetleges havária során van lehetőség, azonban a megfelelő karbantartási stratégia kiépítésével a rendkívüli események száma minimalizálható.

A baleseteket, üzemzavarokat és környezetkárosodást megelőző intézkedéseket jelen dokumentum 6.3.3. és 7.1.1. fejezete tartalmazza.

A tevékenység során vonalforrásnak a telephelyre érkező gépjárműforgalom tekinthető. Az erőműbe eseti jelleggel, műszakonként 2 fő karbantartó személyzet érkezése feltételezhető, amely személygépjárműforgalom levegőminőségre gyakorolt hatása az átlagos forgalmi adatokhoz viszonyítva elhanyagolható.

4.3.1.2. Üvegházhatású gázok kibocsátott mennyisége

Az üvegházhatású gázok közösségi kereskedelmi rendszerében és az erőfeszítés-megosztási határozat végrehajtásában történő részvételtől szóló 2012. évi CCXVII. törvény 2. §-a értelmében:

30. üvegházhatású gáz: a szén-dioxid (CO₂), a metán (CH₄), a dinitrogén-oxid (N₂O), a fluorozott szénhidrogének (HFC-k), a perfluorkarbonok (PFC-k), a kén-hexafluorid (SF₆) és a nitrogén-trifluorid (NF₃), valamint a légkör azon természetes és emberi tevékenységből származó gáznemű alkotóelemei, amelyek elnyelik, majd újra kibocsátják az infravörös sugárzást,

A tervezett, üzemszerűen folytatott tevékenységhez kapcsolódóan közvetlen üvegházhatású gáz kibocsátás nem tartozik, közvetett módon kizárólag a telephelyre irányuló napi 4 db gépjármű forgalma okoz nem jelentős mennyiségű üvegházhatású gázkibocsátást.

A tevékenység levegőre gyakorolt hatása a megvalósítás során semleges.

4.3.2. Vizek

4.3.2.1. Kommunális vízhasználat

Kommunális vízhasználat kizárólag az erőműben eseti jelleggel tartózkodó karbantartó személyzetének vízigényéből adódik. A területen mobil konténer kerül kihelyezésre. A szociális vízigény biztosítása egy sekély mélységű kút létesítésével tervezett.

4.3.2.2. Szennyvíz

Az erőmű üzemeltetése során kizárólag a helyszínen eseti jelleggel tartózkodó karbantartók kommunális szennyvize keletkezik. A területen biztosított mobil konténerhez műanyag föld alatti szennyvízgyűjtő tartályt telepítenek, amelybe bevezetésre kerül a szociális szennyvíz. A szennyvízgyűjtő akna igény szerinti szippantását és a legközelebbi szennyvíztelepre szállítását szakcég végzi.

A visszasajtoló rendszerbe beépített automata szűrők visszamosatásakor keletkező csurgalékvíz éves mennyisége 200-300 m³/év, mely mennyiséget a kutak mellett kialakított tartályba/medencébe vezetik, ahonnan a víz elpárolog, míg a fennmaradó szilárd/iszapszerű anyag elszállításra kerül hulladéklerakó létesítménybe..

A Magyarországon működő karbonátos kőzetekbe visszasajtoló rendszerek tapasztalatai alapján a visszasajtoló kutakat nem szükséges tisztítani, ellentétben a homokkőbe történő visszasajtolással. A visszasajtoló kutak tisztítására – amennyiben a visszatáplálást megelőző mechanikai tisztítás megfelelő – csak nagyon ritkán van szükség, abban az esetben, ha szignifikánsan lecsökken a kút nyelőképessége és jelentősen megnő a visszasajtolás nyomásigénye.

4.3.2.3. Csapadékvíz

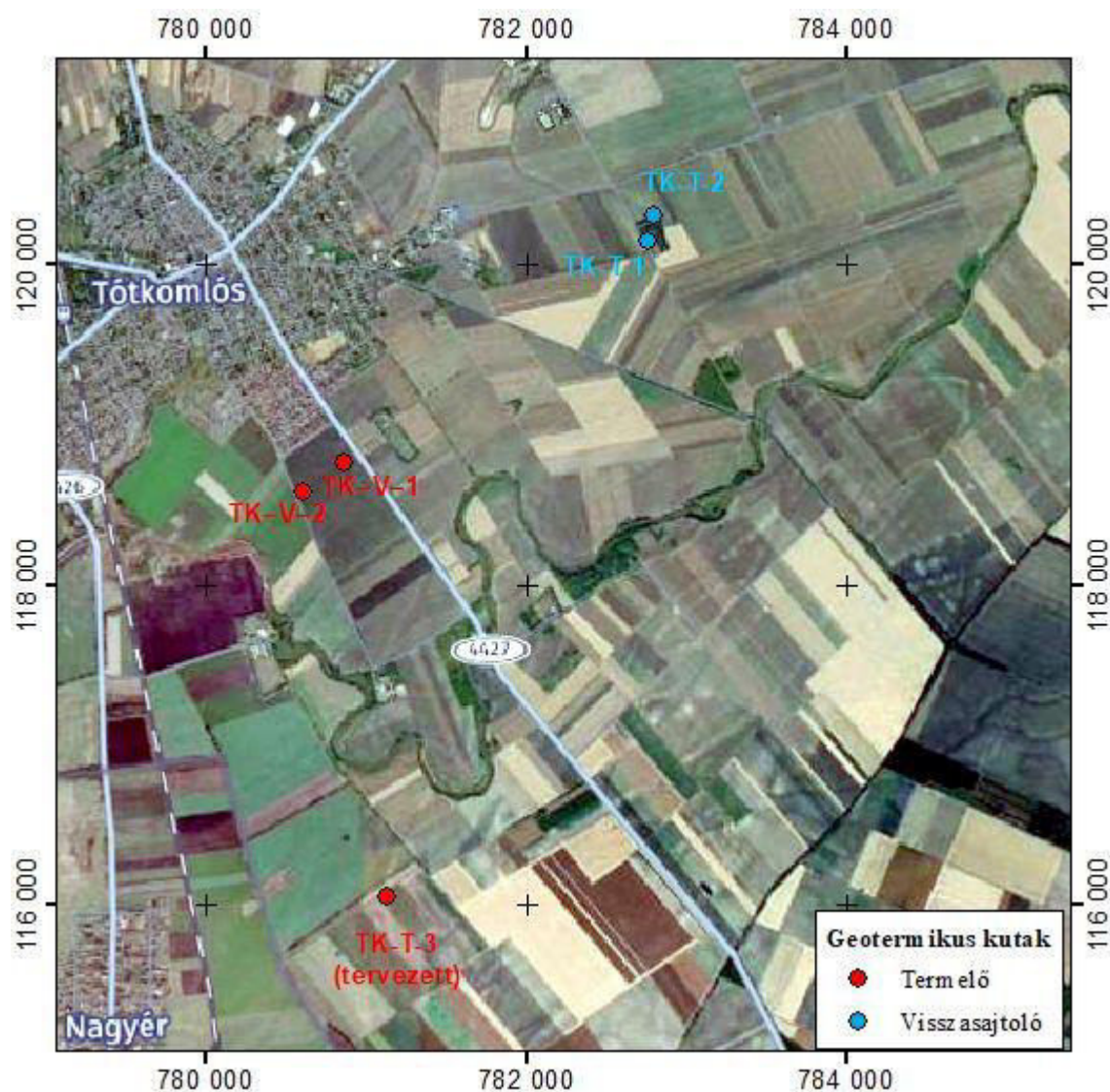
Az erőmű területére hulló csapadékvíz a telephely zöldfelületén elszikkad.

4.3.2.4. Geotermikus kutak vízföldtani hatásvizsgálata

A meglévő és tervezett geotermikus kutak vízföldtani hatásainak vizsgálatát az AQUIFER Kft. végezte, amely során a jelenlegi 4 db és az 1 db új kút 30 000 m³/nap hozamú (termelés/visszasajtolás) tervezett üzemeltetése kerül vizsgálatra. A tervezett technológia részletezését, a körfolyamat leírásával, illetve a kutak műszaki adataival és elhelyezkedésükkel „3. A tevékenység részletes ismertetése” fejezet tartalmazza.

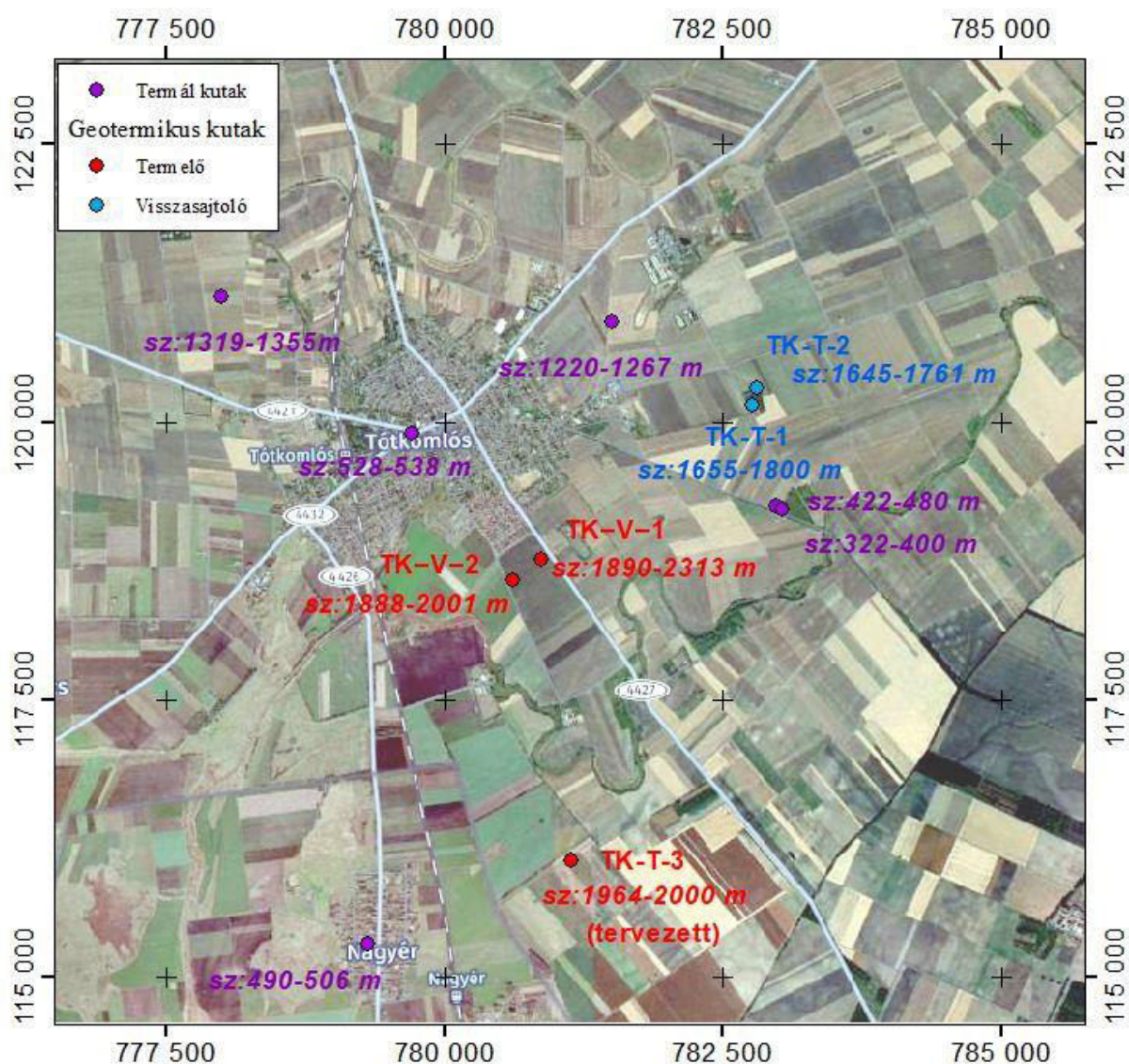
4.3.2.4.1 Geotermikus rendszer

Tótkomlós külterületén geotermikus energia hasznosítás céljából 2018-2019-ben négy darab mélyfúrású kutat (TK-T-1, TK-T-2, TK-V-1, TK-V-2) létesítettek. Az 1645-2313 terep alatti mélységet megnyitó kutak kútpárokként – termelő és visszasajtoló kútpárok – kerültek kivitelezésre. A kutak tényleges, üzemszerű hasznosításának tervezésekor felmerült egy új termelőkút (TK-T-3) létesítésének szükségessége, így a vizsgált rendszer három termelőkútból (TK-V-1, TK-V-2, TK-T-3) és két visszasajtoló (TK-T-1, TK-T-2) kútból áll.



34. ábra Geotermikus kutak elhelyezkedése

A következő ábra a tágabb környezet meglévő termál kútjaival együtt mutatja be a geotermikus kutakat. A térképen a hévízkutak mellé fel vannak tüntetve az általuk szűrözött mélységek, így egyértelműen látható, hogy a geotermikus rendszer környezetében nem található olyan meglévő kút, ami vele azonos vízadó szintre lenne megnyitva.



35. ábra Áttekintő ábra a tágabb környezet hévízkútjairól

4.3.2.4.2 Vizsgált terület vízföldtani modellje

A vízmozgások hidrodinamikai és hőtranszport modellje a FEFLOW szoftver alkalmazásával készült el. A WASY Ltd. által kifejlesztett FEFLOW szoftver többféle áramlás szimulációs probléma megoldására alkalmas modullal rendelkezik (folyadékáramlás, transzport folyamatok, kapcsolt hőáram szimuláció, folyadéksűrűség által indukált áramlások), így kimondottan alkalmas termálrendszerek vizsgálatára. A végeselemű numerikus módszert alkalmazó szoftver alkalmazása évek óta elfogadott a hazai szakmai gyakorlatban.

Alkalmazott szoftver:

A FEFLOW az első olyan teljes körű modellező szoftver, amely sikeresen egyesíti az erőteljes grafikus képességeket a bonyolult elemzési eszközökkel és a megbízható numerikus algoritmusokkal,

- permanens és nem permanens szivárgás,
 - telített és telítetlen szivárgás,
 - sűrűség függő szivárgás,
 - többszörös szabad víztükör,
 - tömeg- és hőtranszport
- szimulációk futtatása érdekében.

A FEFLOW-t kimondottan azért tervezték, hogy megfeleljen a komplex modellezési projektekben résztvevő nagy szakértelemmel rendelkező modellezők műszaki igényeinek. A program legfontosabb komponensei:

- A végeselem háló létrehozását, a paraméterzónák meghatározását és a peremfeltételek megadását lehetővé tevő komplex és átfogó grafikus eszközkészlet.
- Adatimportálás és interpolációs algoritmusok, valamint ARC/INFO (ESRI) GIS interfész.
- Megbízható numerikus algoritmusok és megoldási módszerek.
- Valós idejű adatértékelés.
- Magas szintű 3D vizualizálás.

Ezek a komponensek lehetővé teszik, hogy a modellfelépítés, a szimuláció futtatása és az eredmények megjelenítése hatékonyan történjen. A FEFLOW egy teljesen integrált modellezési környezet, teljes értékű grafikus interfésszel és erőteljes numerikus megoldókkal, melyek a felhasználó számára lehetővé teszik:

- a végeselem háló grafikus létrehozását egyszerű és komplex geológiai formációk részére,
- a külső adatok importálását és csatolását a FEFLOW "GIS/DATA Coupling" rendszerével,
- az összes szivárgáshidraulikai és transzport paraméter megadását,
- a komplex modell szimulációk futtatását, és
- az eredmények megjelenítését két és három dimenzióban.

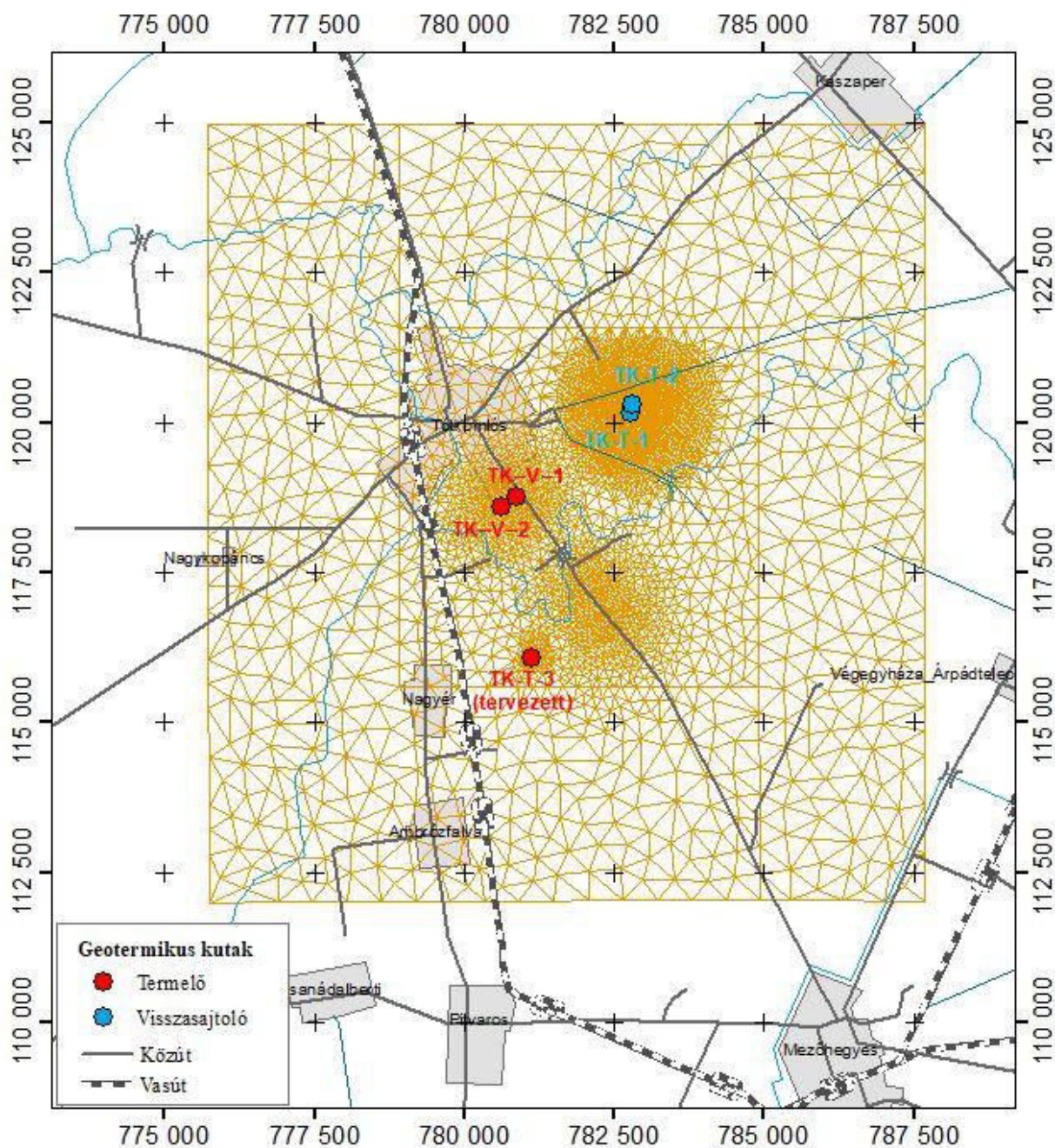
Fő jellemzők

- Fejlett 3D grafikus alapú modellezési környezet.
- Telített és telítetlen szivárgáshidraulikai és szennyeződésterjedés modellezés (2D & 3D).
- Konvektív, konduktív és termo-diszperzív hőtranszport.
- Teljesen tranzienst, félig tranzienst és permanens szivárgáshidraulikai és transzport folyamatokat.
- Nyomás alatti és szabadfelületű vízádók, valamint több szabad felületű (pangó) víztükrök.
- Celluláris konvekciós folyamatok alkalmazása a dupla diffúziós, valamint a gravitáció és a hő hatására létrejövő konvekció szimulációjára.
- Erőteljes végeselem háló generálási képességek.
- Adatbázis és GIS-kapcsolat az adatok hatékony kezelése érdekében.
- Integrált adatcsoportosítási rutinok a diszkrét adatok interpolációjához.
- Peremfluxusok és transzfer feltételek grafikus hozzárendelése.
- Az eredmények megtekintése olyan átütő, 3D vizualizálási eszközökkel, mint: kerítésdiagramok, részecskeútvonalak, izofelületek, tetszőleges kivágások, izochronok, modell elforgatás és áramlási vektorok.
- Részletes mérlegkészítés: szivárgáshidraulikai, koncentráció és hőáram.
- Új interfész-manager a FEFLOW és egyéb szoftverek közti kapcsolat megteremtése érdekében.

A modell felépítése

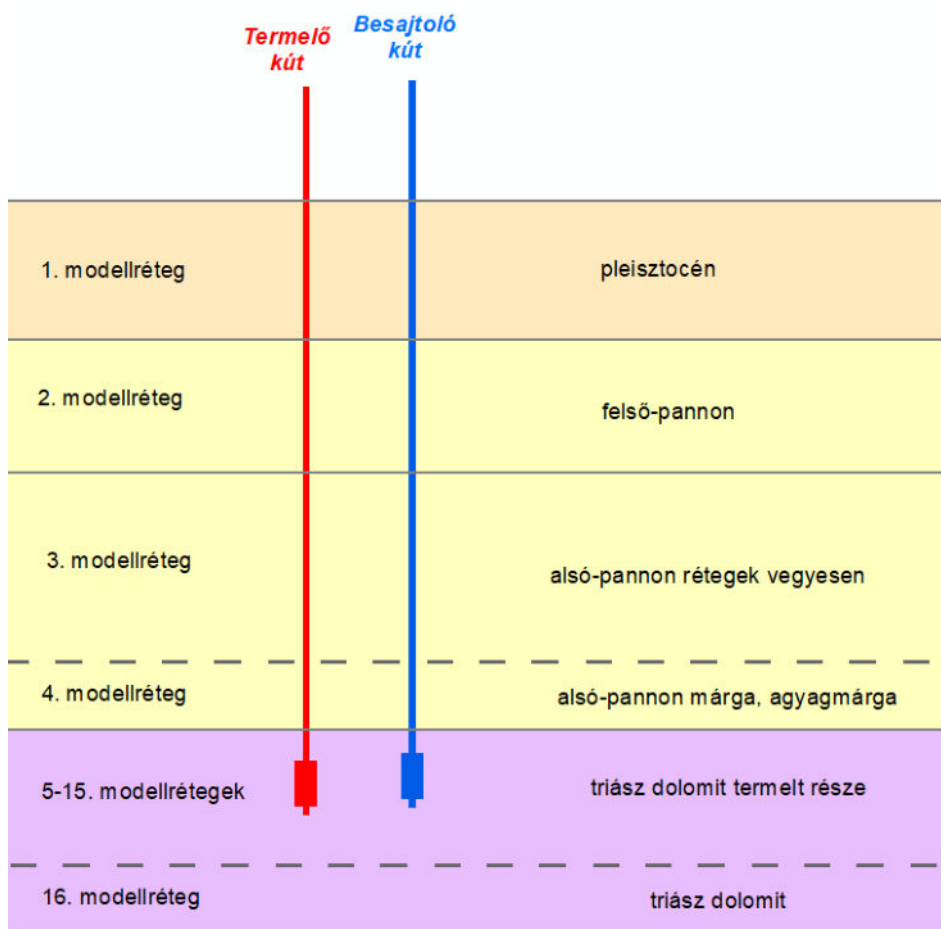
A modellezett terület horizontális kiterjedése: A modellezésben figyelembevett terület horizontális kiterjedését általában célszerű akkorára megválasztani, hogy a vizsgálni kívánt hatások a peremeken elhanyagolhatóak legyenek. A modellterület egy közel 12 km x 13 km kiterjedésű terület, melynek a közepén helyezkednek el a vizsgált kutak.

Számítási háló: A modellezés első lépése a számítási háló felépítése. A modellezett terület lefedéséhez a végeselem módszer háromszöghálóját használtuk fel. A pontosabb számítási eredmények érdekében a modellterület közepén, a geotermikus kutak közvetlen környezetében sűrűbb számítási hálót alkalmaztunk, mint a modell pereméhez közeli részén. A modellezett területet a végleges számítási hálóval a következő ábra mutatja.

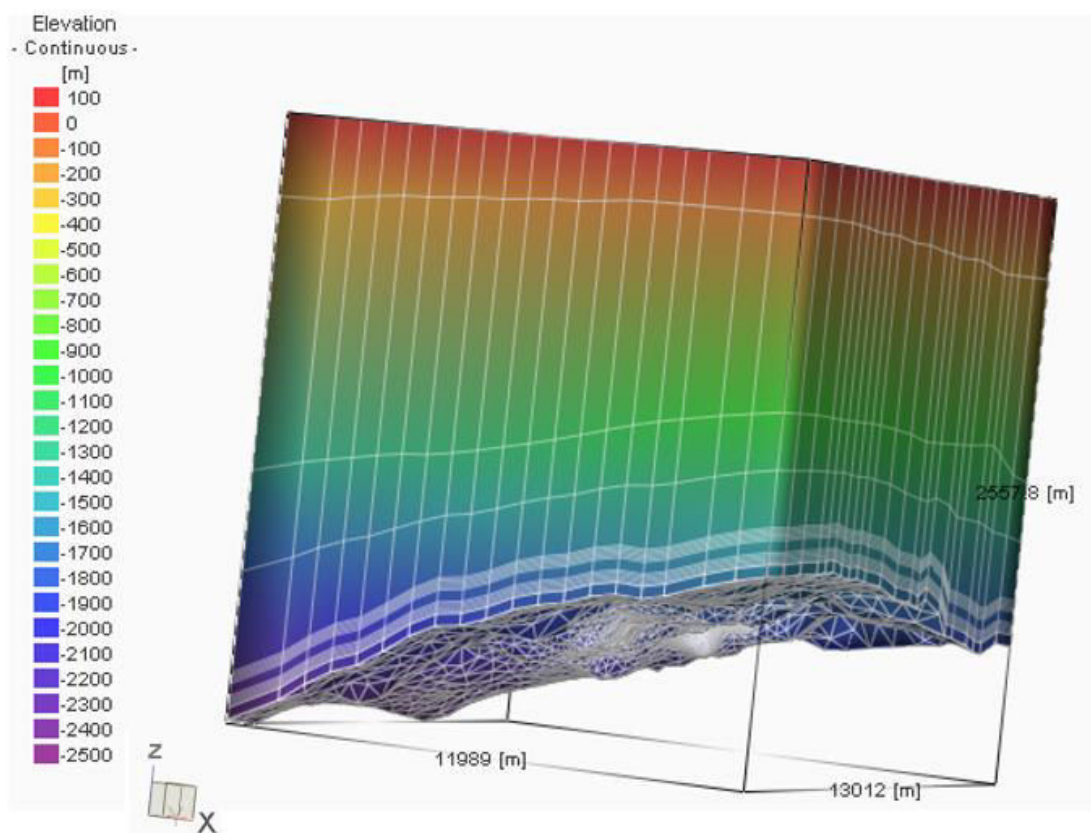


36. ábra Modellezett terület számítási hálójával

A modellezett terület vertikális felosztása: Vertikális tekintetben a modell magába foglalja a felszíntől az alaphegységi triász dolomitig található képződményeket földtani koruk alapján összevontat egy-egy modellrétegbe, és a geotermikus hasznosításra feltárt alaphegységi képződményeket 200 m összes vastagságban. A triász réteg a modellben a részletesebb számítások érdekében több azonosan paraméterezett vékony modellrétegre van osztva. A modell vertikális felépítését szematikusan, valamint a számítási háló teljes térbeli felépítését a következő ábrák mutatják.

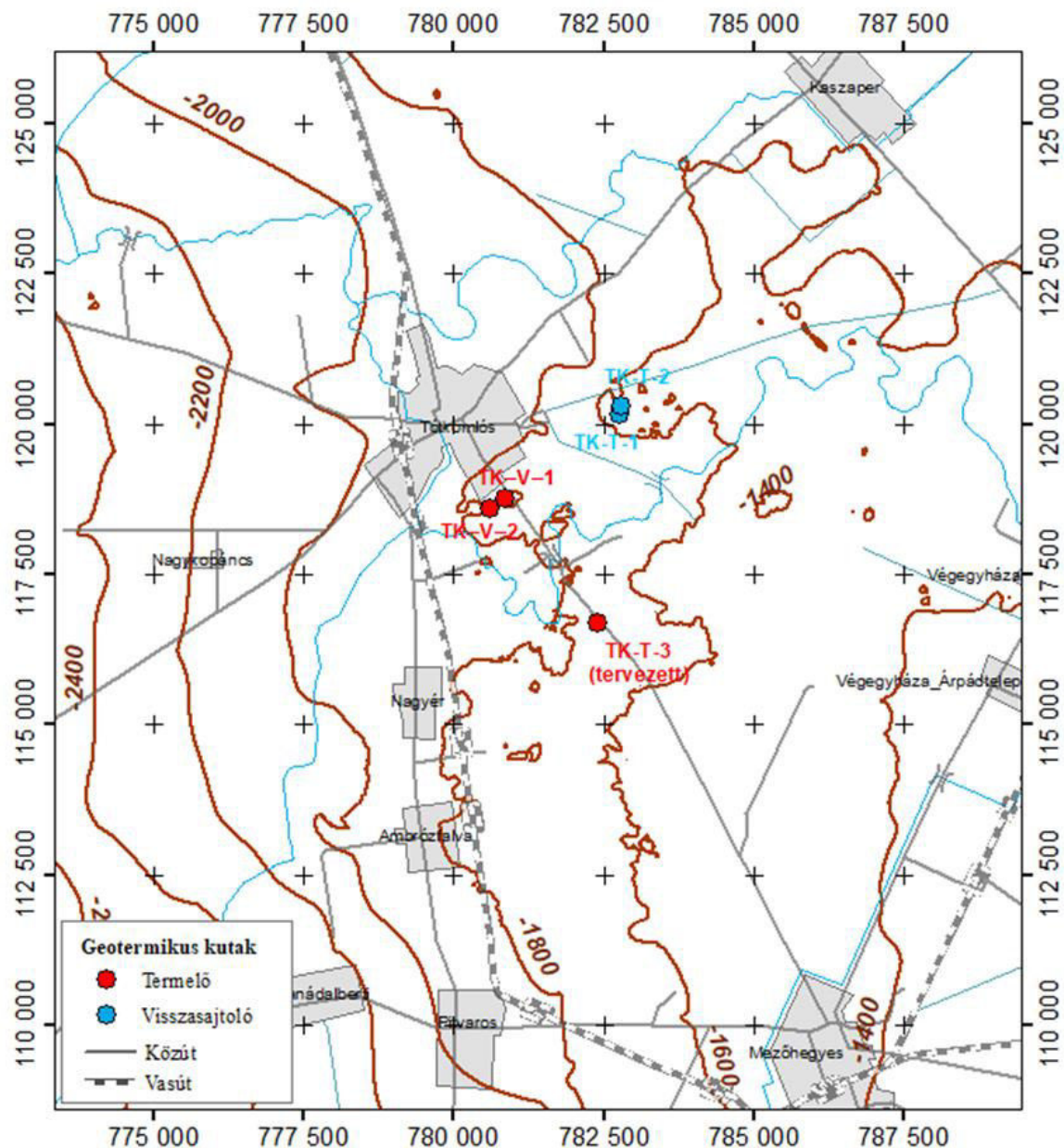


37. ábra Sematikus ábra a modell vertikális felépítéséről



38. ábra Számítási háló térbeli felépítése

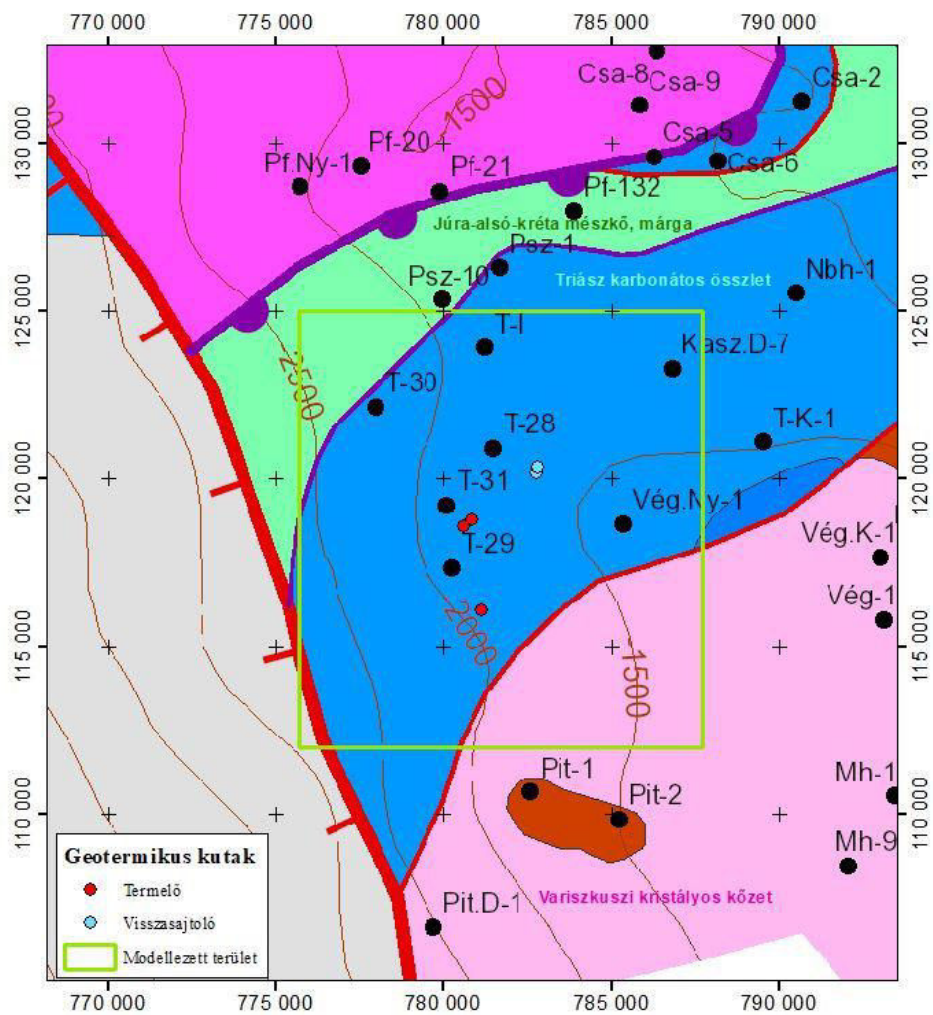
A modell számításaink szempontjából legfontosabb felülete, az alaphegység. Az aljzattérkép szeizmikus szelvények alapján pontosított felületét a terep alatti mélységek megadásával a következő ábra szemlélteti.



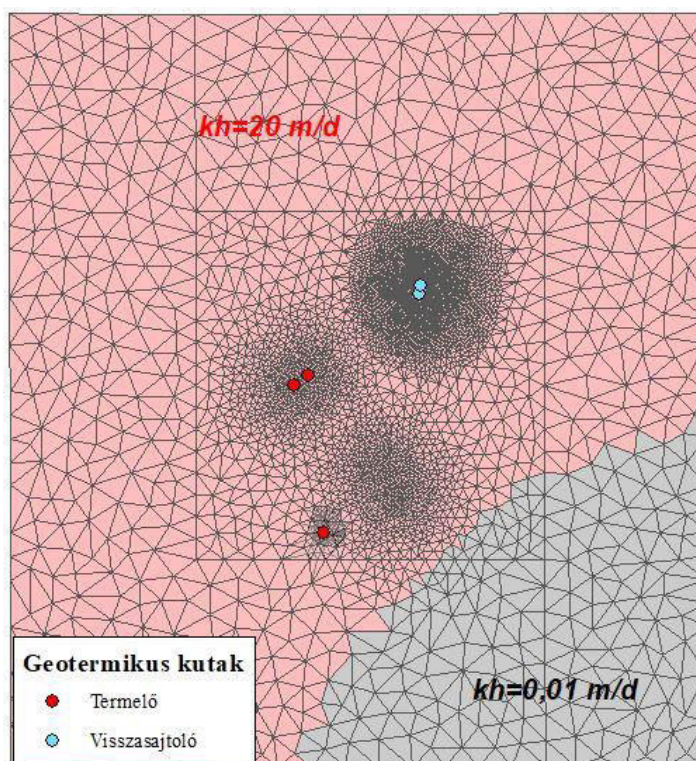
39. ábra Az alaphegység felszín alatti mélysége (m)

A modell paramétere

Szivárgási paraméterek: A szivárgási paraméterek szakirodalmi adatok, valamint a kútvizsgálati eredmények alapján lettek meghatározva. A modell 1-4 rétegében homogén paraméterek adóttak, míg az 5-16 rétegekben a triász különböző kőzetkifejlődései eltérő értékekkel kerültek paraméterezésre. Az alábbi két ábra a modellterület elhelyezkedését mutatja az alaphegység földtani térképén, majd a modellterületet az alkalmazott két paraméter zónával.



40. ábra A modellezett terület kainozoikum előtti fedetlen földtani térképe (MBFSZ)



41. ábra Paraméter zónák a modellezett területen

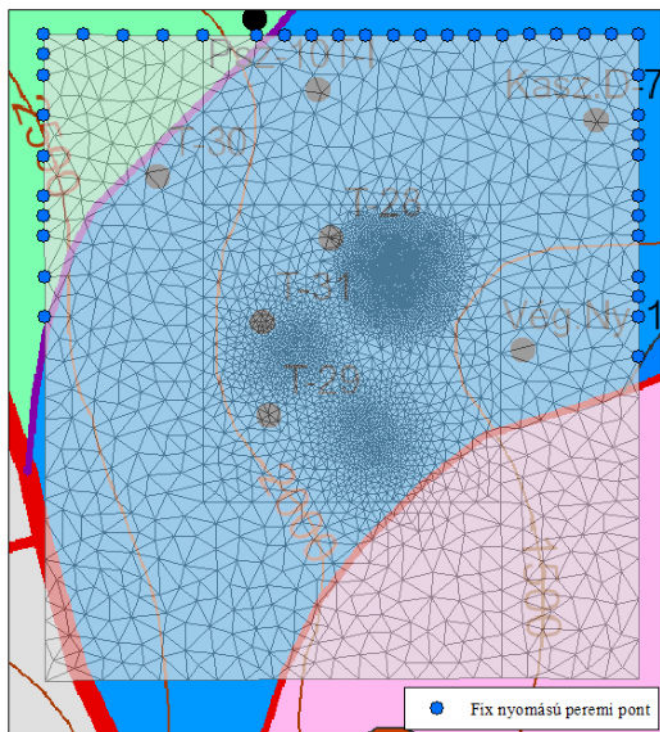
A következő táblázat az alkalmazott szivárgási paramétereket foglalja össze:

46. táblázat Szivárgási paraméterek

	Horizontális szivárgási tényező (m/nap)	Vertikális szivárgási tényező (m/nap)	Átlagos porozitás
Pleisztocén képződmények (1. modellréteg)	4	$5 \cdot 10^{-3}$	0,15
Felső-pannon képződmények (2. modellréteg)	2	$1 \cdot 10^{-3}$	0,1
Alsó-pannon képződmények vegyesen (3. modellréteg)	0,1	$1 \cdot 10^{-4}$	0,1
Alsó-pannon agyag, márga (4. modellréteg)	0,01	$1 \cdot 10^{-5}$	0,1
Triász dolomit és variszkuszi kristályos kőzet (5-16. modellrétegek)	0,01 és 20	$1 \cdot 10^{-6}$ és 0,2	0,1

Szivárgási peremfeltételek:

Fix vízszint (1 típusú, Dirichlet peremfeltétel): Minden modellrétegben az adott szinten jellemző vízszinteket kötöttük meg fix peremi nyomásként. Az 1-4 modellrétegben a modell minden oldalsó peremén fix nyomás adott, míg a triászban a földtani jellemzőknek megfelelően csak részben vannak fix nyomású peremi szakaszok definiálva, egyéb helyeken vízzáró peremfeltétel adott (következő ábra). A legalsó modellfelület vízzáró, azaz ott egyáltalán nincsen fix nyomású perem definiálva.



42. ábra Fix nyomású peremek a modell 1-15 rétegében

Termelő kút (4 típusú peremfeltétel): A geotermikus kutak pontszerűen, jellemző termelési/visszasajtolási adatukkal kerültek megadásra. A kutak hozama a kalibráció során a 2023 évi próbaüzem értékelhető mérési eredményeihez tartozó hozam, míg a hatásvizsgálati számításnál az üzemelés során tervezett hozam, illetve visszasajtolási adat.

Hőtranszport paraméterek: A hatásvizsgálat keretében elvégzett hőtranszport számítás paraméterei szakirodalmi adatok alapján az alábbi értékekkel kerültek megadásra.

47. táblázat Transzport paraméterek

	Hővezetés (J/m/s/K)	Hőkapacitás (MJ/m ³ /K)
1. modellréteg	3	2,52
2. modellréteg	3	2,52
3. modellréteg	2,5	2,52
4. modellréteg (agyagos rétegek)	2,0	2,52
5-16. modellréteg (triász mészkő)	2.8	2,52
Víz hővezetése:	0,58 J/m/s/K	
Víz hőkapacitása:	4,19 MJ/m ³ /K	

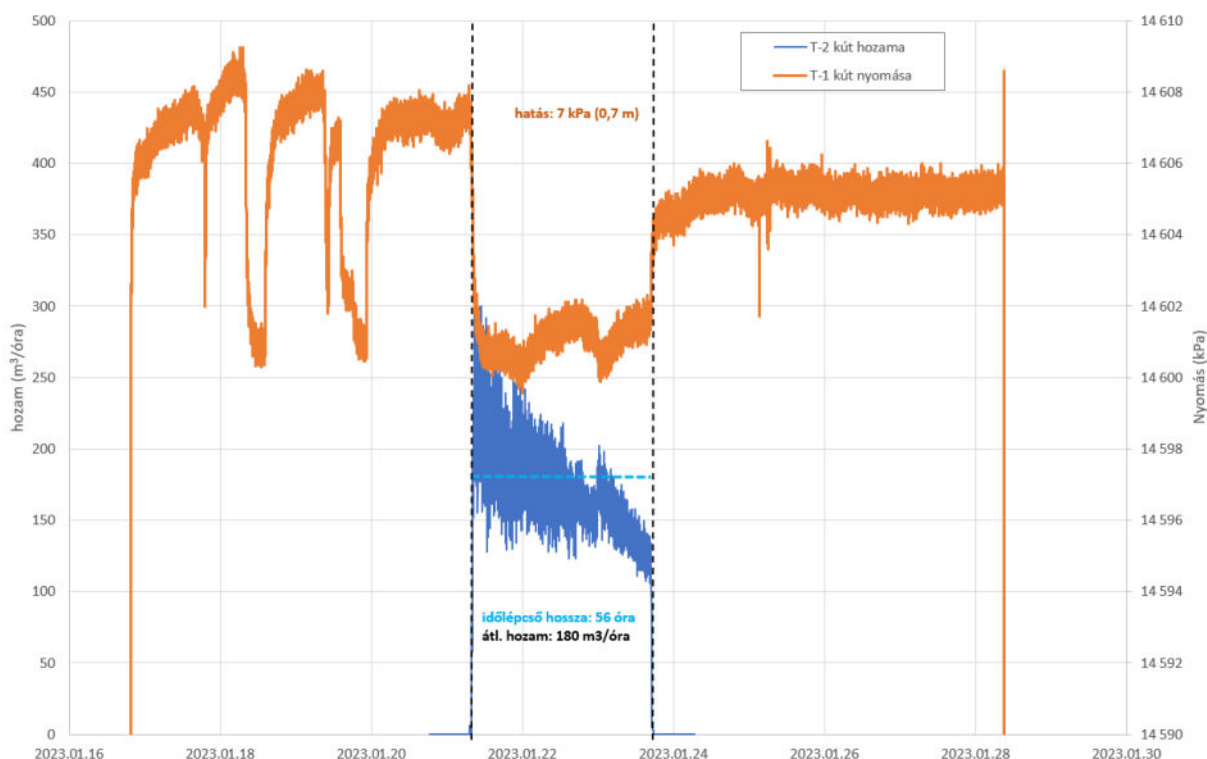
Hőtranszport peremfeltételek: A modell oldalsó peremein minden réteg esetében fix hőmérsékletként a geotermikus gradiens alapján az adott mélységre jellemző hőmérséklet van megadva. A modell felső és alsó határoló felületén a teljes felületre fix hőmérséklet került definiálásra.

Kalibráció:

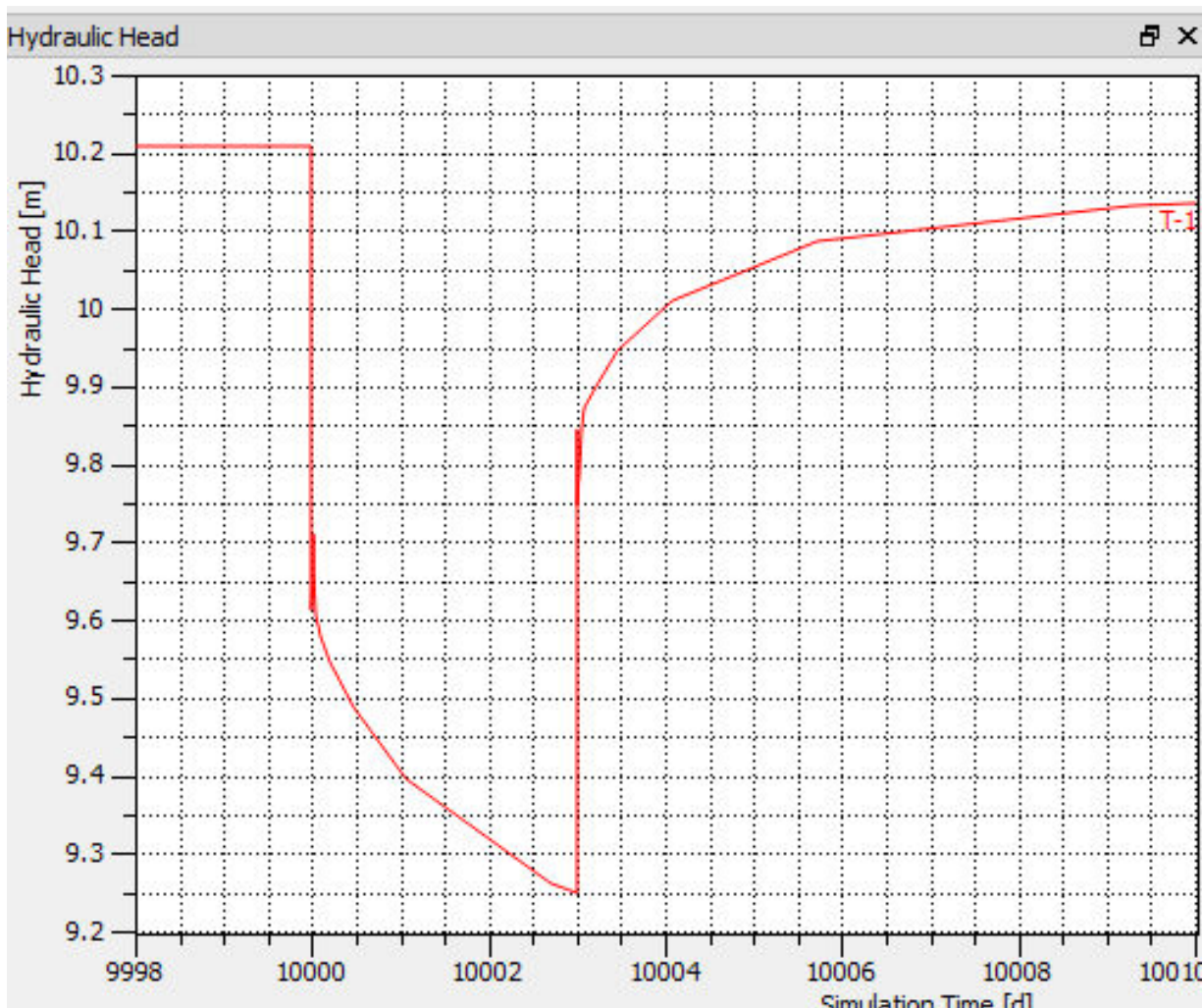
A kalibráció célja reális szivárgási paraméterek mellett a lehető legjobb egyezés elérése a mért és számított vízszintek között.

Esetünkben a vizsgált rétegre rendelkezésre állt ugyan egy egymásrahatás vizsgálat, de az különböző mérés technikai okok miatt csak kevés értelmezhető eredményt adott. A modell kalibrálása a TK-T-2 kút próbaüzemének leghosszabb, mintegy 2,5 napos időszakára történt meg.

A 43. ábra a próbaüzemi méréseket mutatja, feltüntetve a modell kalibrációjához használt időszakot az alkalmazott inputokat és a számszerűsített mért hatást. A TK-T-1 kútra számított hatást a 44. ábra mutatja.



43. ábra TK-T-2 kút próbatermeltetése és a TK-T-1 kútban mér nyomásváltozás



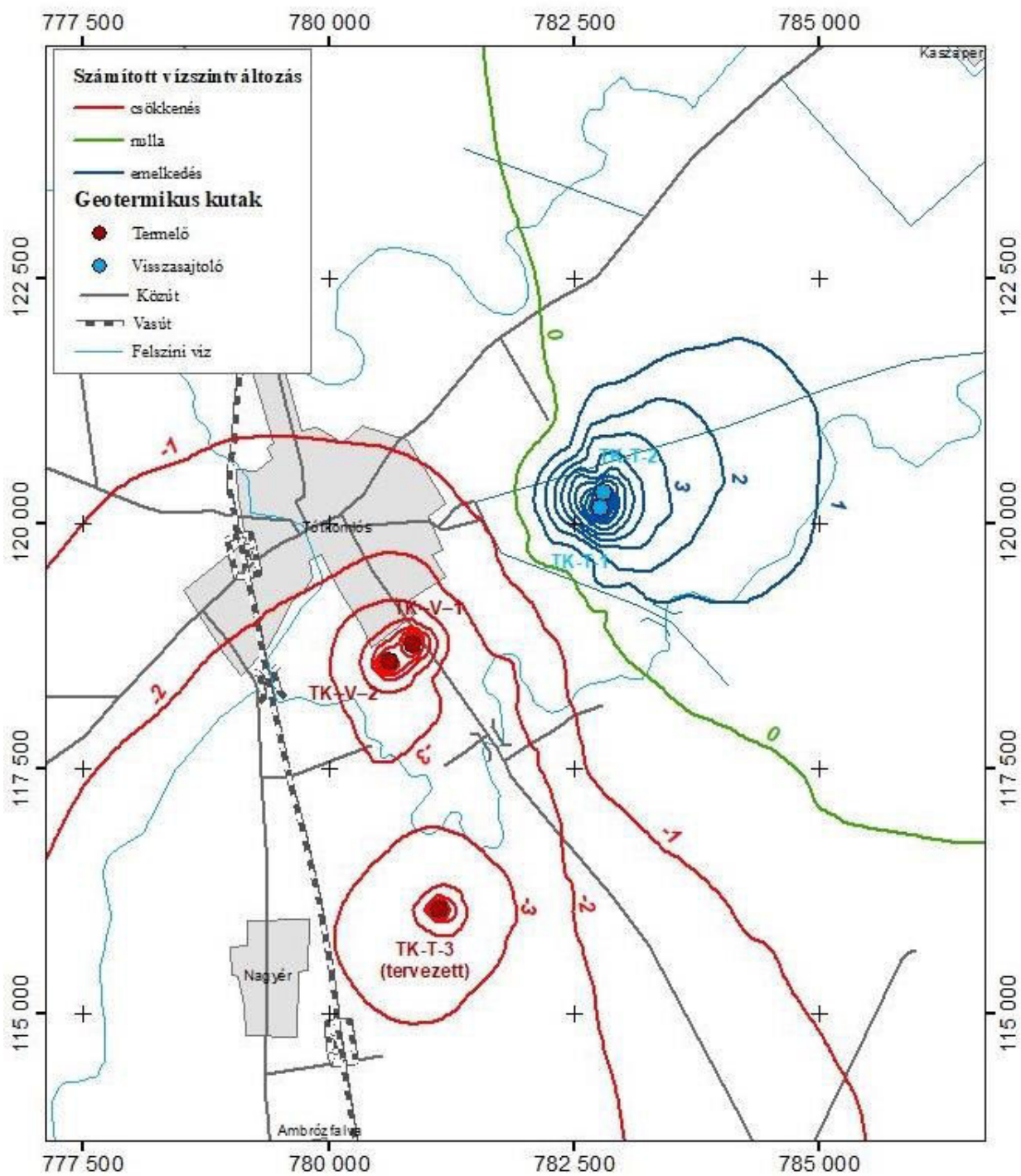
44. ábra Számított vízszint változás a TK-T-1 kútban

Az ábrák alapján megállapítható, hogy a modell a TK-T kutak környezetében jól visszaadja a mért hatásokat. Mivel a TK-V kutakra nem állt rendelkezésre hasonló mérési eredmény, a TK-T kutak környezetére alkalmazott paramétereket az egész tárolóra egységesen elfogadtuk. Így a rendelkezésre álló ismeretek szintjén a modell kalibráltnak tekinthető, alkalmas a hatásvizsgálati számítás elvégzésére.

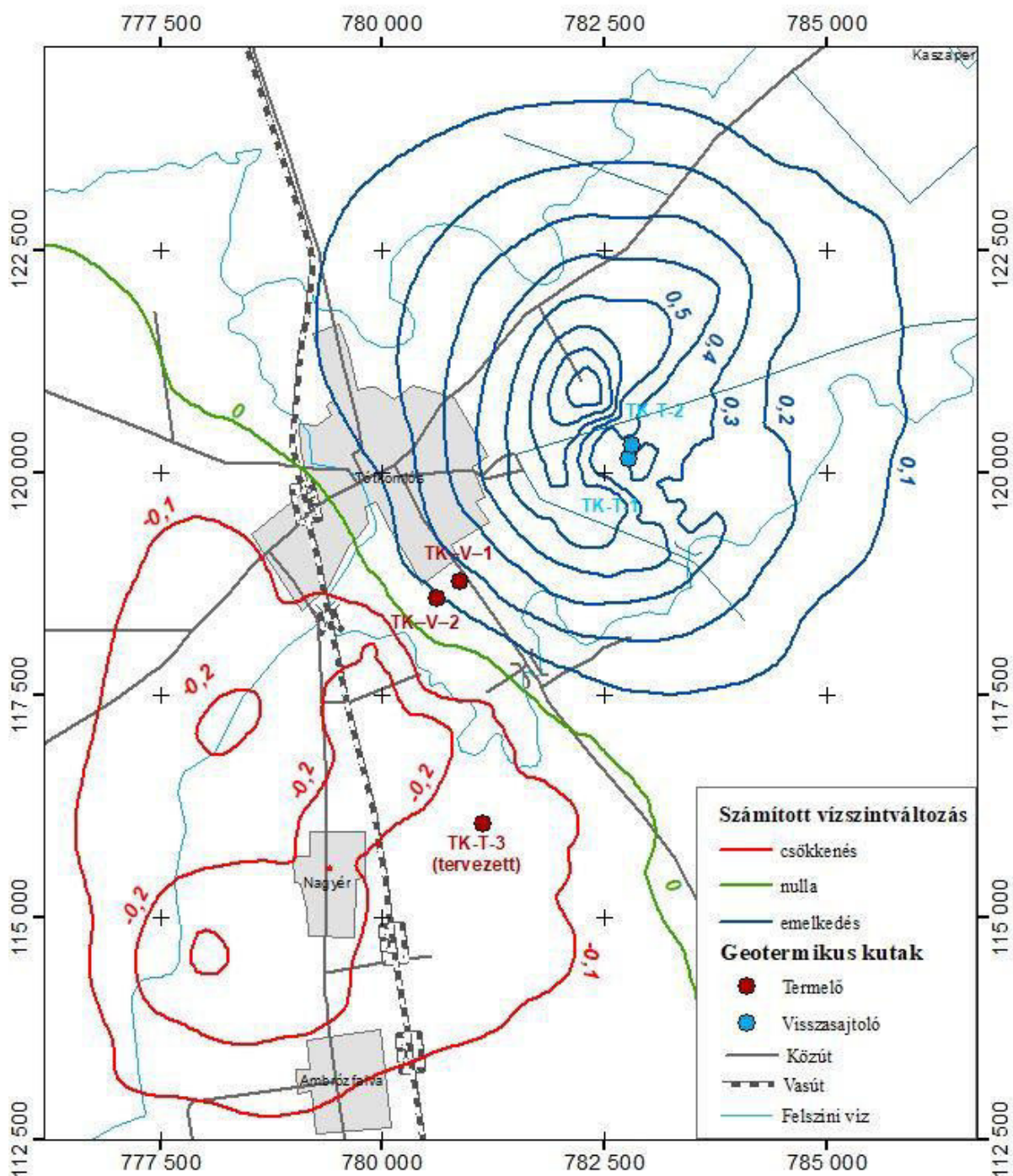
4.3.2.4.3 Hatásvizsgálati számítás

Tervezett visszasajtolás jellemző adatai: Az üzemelés során a teljes kitermelt vízmennyiség visszasajtolásra kerül. A geotermikus energia hasznosítása céljából tervezett víztermelés/visszasajtolás tervezett mennyisége 30.000 m³/nap. A termelés a TK-V-1, TK-V-2 jelű meglévő kútból és a TK-T-3 jelű tervezett kútból azonos arányban 10.000-10.000 m³/nap hozammal történik, míg a visszasajtolás a TK-T-1 és TK-T-2 kutakba 15.000-15.000 m³/nap. A visszasajtott víz hőmérséklete 65°C.

Várható vízszintváltozás: A tervezett tevékenység triász vízáadó kőzetre gyakorolt kvázi permanens hatását a 45. ábra mutatja. Tekintettel arra, hogy az alsópannon rétegek sem tekinthetők teljes mértékben vízzárónak, szükségesnek tartjuk a fedőrétegekben várható számított hatás bemutatását is. Az alsópannon rétegek mélyebb szintjén (a 3. és 4. modellréteget elválasztó számítási felületen) várható vízszintváltozást a 46. ábra mutatja. Az alsópannon fedőszintjén a számított hatás ±4–6 mm, ami a gyakorlatban már nem érzékelhető hatás.

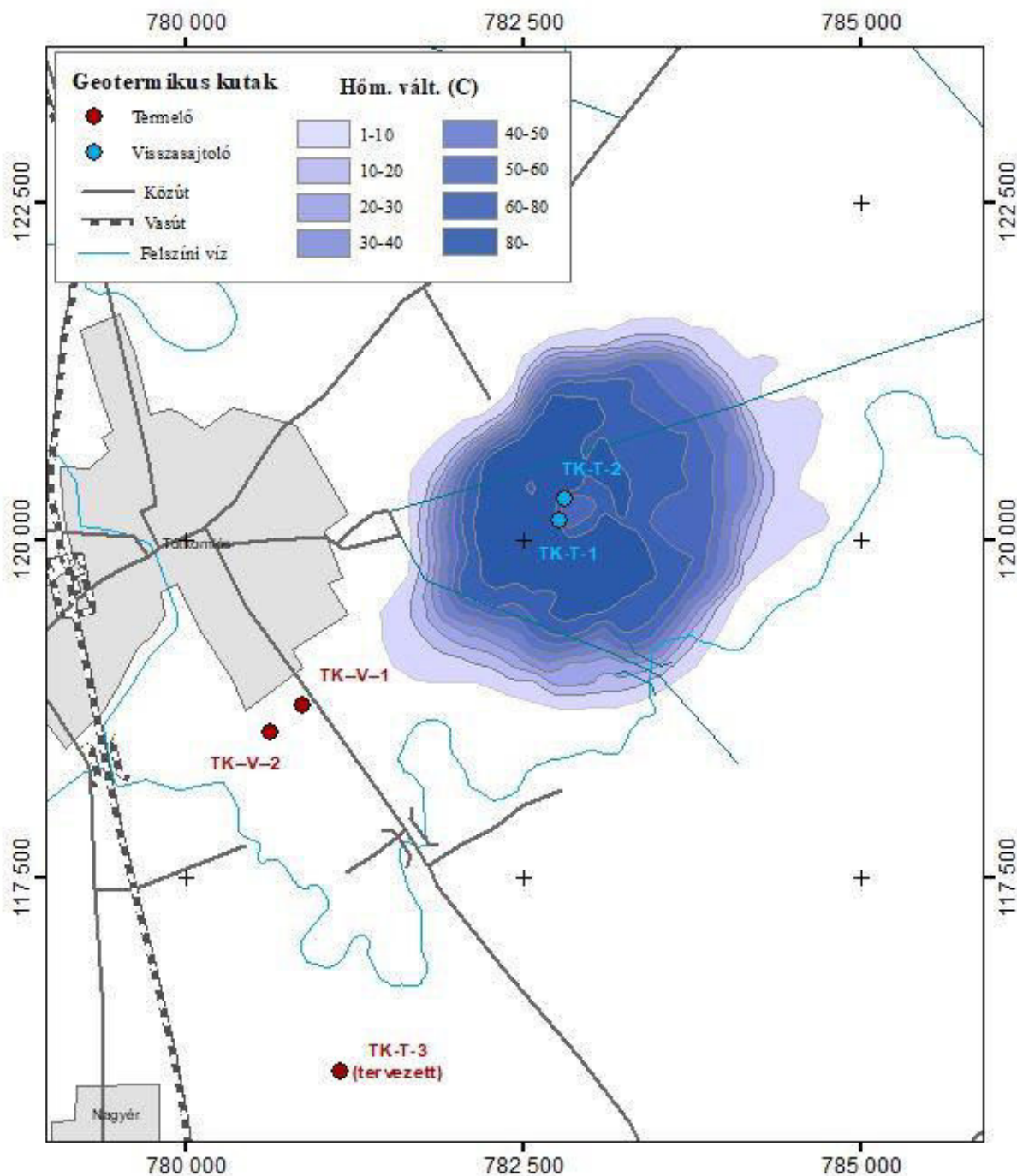


45. ábra A termelés/visszasajtolás következtében kialakuló tartós vízszintváltozás a triász vízadóban (m)



46. ábra A termelés/visszasajtolás következtében kialakuló tartós vízszintváltozás az alsópannon mélyebb szintjén (m)

Hőmérsékleti hatás: A visszasajtolás során a befogadó kőzet hőmérsékleténél jóval alacsonyabb hőmérsékletű víz kerül vissza a felszín alá. A lehűlt víz folyamatosan hűti a környezetét. A hűlés következtében kialakuló számított réteghőmérsékletet a vízbázis védelemben alkalmazott 50 éves időtartam elteltével a következő ábra mutatja.



47. ábra Számított hőmérséklet csökkenés 50 év elteltével

Összefoglalva a földtani, vízföldtani és modellszámítási eredményeket, megállapítható, hogy a tervezett tevékenység vízkészletre gyakorolt hatása nem jelentős, mivel a kitermelt víz teljes egészében visszatáplálásra kerül, vízkészletgazdálkodási szempontból nincs vízkivétel. Vízminőségi szempontból szintén nincs számottevő hatás, mivel a hőenergia hasznosítás során a víz zárt rendszerben kerül felhasználásra. Hőmérsékleti hatás szempontjából megállapítható, hogy a lehűlés 600-650 méteres körjellegű idomon belül lezajlik. A fentiek tükrében a vízadót érő hatás lokálisnak és „nem jelentős”-nek tekinthető.

A számítások alapján megállapítható, hogy a három termelő kút mellett a két visszasajtoló kút képes lesz a kitermelt víz 100%-át visszajuttatni az érintett rétegvízadóba a tervezett üzemi kapacitások mellett. Olyan mennyiségű csurgalék termálvíz keletkezése, amit nem tudnak visszasajtolni és más módon el kell helyezni nem várható.

A tevékenység vizekre gyakorolt hatása a megvalósítás során elviselhető.

4.3.3. Földtani közeg, talaj

A tevékenységgel kapcsolatos műszaki létesítmények és objektumok üzemeltetéséből adódóan, normál üzemmenet mellett földtani közeg és talaj igénybevétel, illetve -szennyezés nem valószínűsíthető.

A tevékenység talajra gyakorolt hatása a megvalósítás során semleges.

4.3.4. Hulladék

4.3.4.1. Keletkező hulladékok

A tevékenység végzése során az erőmű és a kapcsolódó berendezések, csővezetékek, kutak karbantartásából és javításából származó hulladékok, az automata szűrők visszamosatásakor keletkező, szárított iszaphulladék, valamint az eseti jelleggel a visszasajtoló kutak tisztításából származó iszap hulladék és a telephelyen tartózkodó karbantartó személyzet kommunális hulladékának keletkezésével lehet számolni.

A vízkitermelő és -visszasajtoló rendszer berendezéseinek karbantartása esetén azok javítása tervezetten nem közvetlenül a helyszínen, hanem külső vállalkozó bevonásával, annak szakszervizében történik.

A visszasajtoló rendszerbe beépített automata szűrők visszamosatásakor keletkező csurgalékvizet a kutak mellett kialakított nyitott tartályba/medencébe vezetik, ahonnan a víz elpárolog, míg a fennmaradó szilárd/iszapszerű anyag hulladékként kerül elszállításra lerakási célal.

A visszasajtoló kutak tisztítására – amennyiben a visszatáplálást megelőző mechanikai tisztítás megfelelő – csak nagyon ritkán van szükség, abban az esetben, ha szignifikánsan lecsökken a kút nyelőképessége és jelentősen megnő a visszasajtolás nyomásigénye. A Magyarországon működő karbonátos kőzetekbe visszasajtoló rendszerek tapasztalatai alapján a visszasajtoló kutakat nem szükséges tisztítani, ellentétben a homokkőbe történő visszasajtolással.

A kommunális hulladék gyűjtésére a telephelyen megfelelő méretű edényzetet fognak biztosítani, amely a közszolgáltatás keretében kerül majd rendszeresen ürítésre.

A tevékenység hulladékeletkezésére mint önálló hatótényezőre gyakorolt hatása a megvalósítás során elviselhető.

4.3.5. Zaj és rezgés

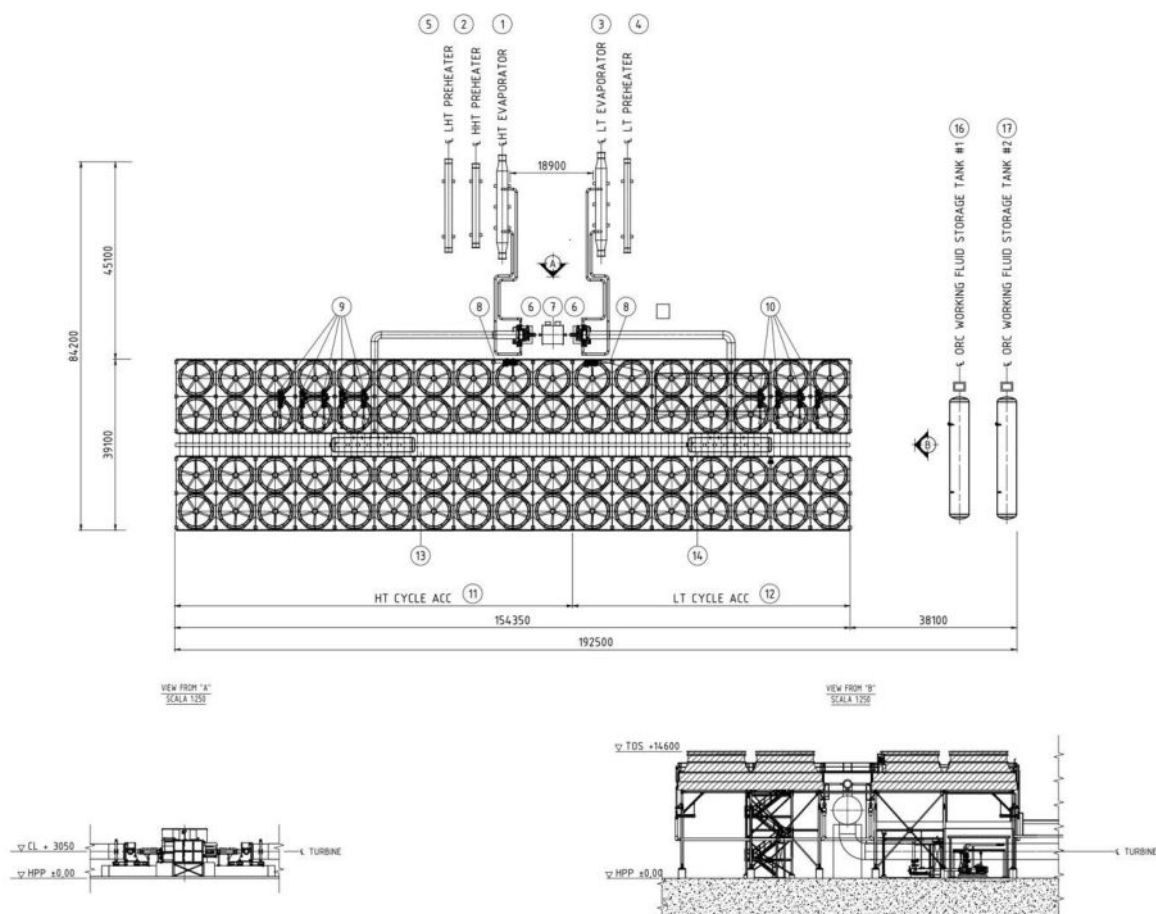
4.3.5.1. A tervezett zajforrások

A telephelyre tervezett zajforrások várhatóan folyamatosan, a nap 24 órájában fognak működni. A telephelyen várhatóan a következő zajforrások fognak üzemelni.

48. táblázat Telephelyi zajforrások

Zajforrás		L _w dB(A)	L _w dB(A), oktávsvág frekvencia bontásban							
Jel	Megnevezése		62,5	125	250	500	1k	2k	4k	8k
1	Nagy hőmérsékletű előgőzölgtető (HT) (1 db)	80,0	69,2	76,2	74,2	70,2	67,2	65,2	65,2	63,2
2	Nagy hőmérsékletű előmelegítő (HT) (1 db)	80,0	69,2	76,2	74,2	70,2	67,2	65,2	65,2	63,2
3	Alacsony hőmérsékletű előgőzölgtető (LT) (1 db)	80,0	69,2	76,2	74,2	70,2	67,2	65,2	65,2	63,2
4	Alacsony hőmérsékletű előmelegítő (LT) (1 db)	80,0	69,2	76,2	74,2	70,2	67,2	65,2	65,2	63,2
5	Közepes hőmérsékletű előmelegítő (LHT) (1 db)	80,0	69,2	76,2	74,2	70,2	67,2	65,2	65,2	63,2
6	Turbina (2 db)	118,0	58,0	94,2	98,2	100,0	101,8	116,7	109,8	104,9
7	Generátor (1 db)	118,0	89,0	100,0	110,0	112,0	113,0	112,0	93,0	97,0
8	Szabályozó szelep (2 db)	105,0	58,8	68,8	80,3	84,8	96,0	100,2	101,0	96,9
9	Kenőolaj egység hűtő (2 db)	90,0	77,5	77,5	88,7	81,4	70,3	62,6	57,2	52,1
10	Nagy hőmérsékletű munkaközeg szivattyú (HT) (5 db)	98,6	82,6	82,6	81,6	82,6	91,6	95,6	90,6	85,6
11	Alacsony hőmérsékletű munkaközeg szivattyú (LT) (4 db)	92,4	76,4	76,4	75,4	76,4	85,4	89,4	84,4	79,4

12	Léghűtő egység (HT ACC) (40 db)	99,5	86,6	89,2	89,7	93,6	93,8	89,8	87,7	86,7
13	Léghűtő egység (HT ACC) (28 db)	99,5	86,6	89,2	89,7	93,6	93,8	89,8	87,7	86,7
14	Nagy hőmérsékletű kondenzátor (HT) (1 db)	80,0	69,2	76,2	74,2	70,2	67,2	65,2	65,2	63,2
15	Alacsony hőmérsékletű kondenzátor (LT) (1 db)	80,0	69,2	76,2	74,2	70,2	67,2	65,2	65,2	63,2
16	Gőzvezeték (HT ACC) (1 db)	100,0	41,7	56,7	70,2	72,7	73,7	99,7	86,7	78,7
17	Gőzvezeték (LT ACC) (1 db)	98,0	39,7	54,7	68,2	70,7	71,7	97,7	84,7	76,7
18	Gőzvezeték (HT Turbina) (1 db)	89,0	70,8	85,8	83,8	78,8	65,8	78,3	58,8	71,8
19	Gőzvezeték (LT Turbina) (1 db)	89,0	70,8	85,8	83,8	78,8	65,8	78,3	58,8	71,8



5. ábra Tervezett üzem elrendezési rajza

4.3.5.2. Zajterjedés számítása

A várható zajterhelést a Kft. által biztosított adatok felhasználásával zajterjedés modellezéssel határoztuk meg. A telephely nappali és éjjeli időszakra jellemző zajkibocsátása között nincs alapvető különbség, ezért a számítás során kapott eredményeket a nappali és az éjjeli időszakra is jellemző értékek tekintettük.

A várható környezeti zajállapotot zajimmissziós térképen ábrázoltuk, amely a vizsgált területen, a zajforrások által okozott zajterhelést a megítélési időkre vonatkoztatva mutatja be isophon-görbés ábrázolással. A zajmodell pontossága $\pm 1,5$ dB(A).

A zajtérkép az erre a célra készült, speciális zajtérképező szoftverrel (IMMI Plus) készült. A fent felsorolt bemenő adatokat a szoftverben felépített modell elemeihez rendeltük, amely a terület rácspontjaiban kiszámítja a zajterhelést, majd interpolációs eljárással meghatározza a terület azonos hangnyomásszintű görbéit.

4.3.5.3. Vonatkozó határértékek

A vonatkozó zajterhelési határértékeket a 4.1.5.2. fejezet tartalmazza.

A 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet (a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról) 1. számú melléklete szerint az üzemi és szabadidős zajforrás zajkibocsátási határértéke megegyezik a zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló jogszabály szerinti zajterhelési határértékkel, ha közvetlen hatásterülete nem áll fedésben más üzemi vagy szabadidős zajforrás közvetlen hatásterületével.

Amennyiben több üzemi vagy szabadidős zajforrás hatásterülete fedésben áll, akkor a zajkibocsátási határértékét az alábbi képlet segítségével kell megállapítani:

$$L_{KH} = L_{TH} - K_N \text{ [dB]}$$

Ahol:

$K_N = 10 \lg N$, de legfeljebb 5 dB, ahol

N azon üzemi vagy szabadidős zajforrások száma, beleértve az eljárás tárgyát képező zajforrást is, amelyek közvetlen hatásterülete az üzemi vagy szabadidős zajforrás közvetlen hatásterületével fedésben áll.

A szóban forgó területen több meghatározó zajkibocsátással működő üzemi létesítmény nem található, a zajvédelmi szempontú hatásterületek fedésben állása nem valószínűsíthető, ezért a következő zajkibocsátási határértékeket vettük alapul.

49. táblázat A védendő területekre érvényes határértékek

Terület	Besorolás	Sorszám	L _{KH} határérték (dB)	
			nappal	éjjel
Tótkomlós, Zöldmező sor melletti lakóépületek	Lf	3.	50	40
Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	Mű	5.	60	50
Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	Má	5.	60	50
Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major alatti lakóházak	Lf	3.	50	40
Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major alatti lakóházak	Lf	3.	50	40
Ambrózfalva, Bethlen utca melletti lakóépületek	-	3.	50	40
Nagyér, Rózsa utca és Damjanich utca melletti lakóterület	-	3.	50	40

4.3.5.4. Zajterhelés

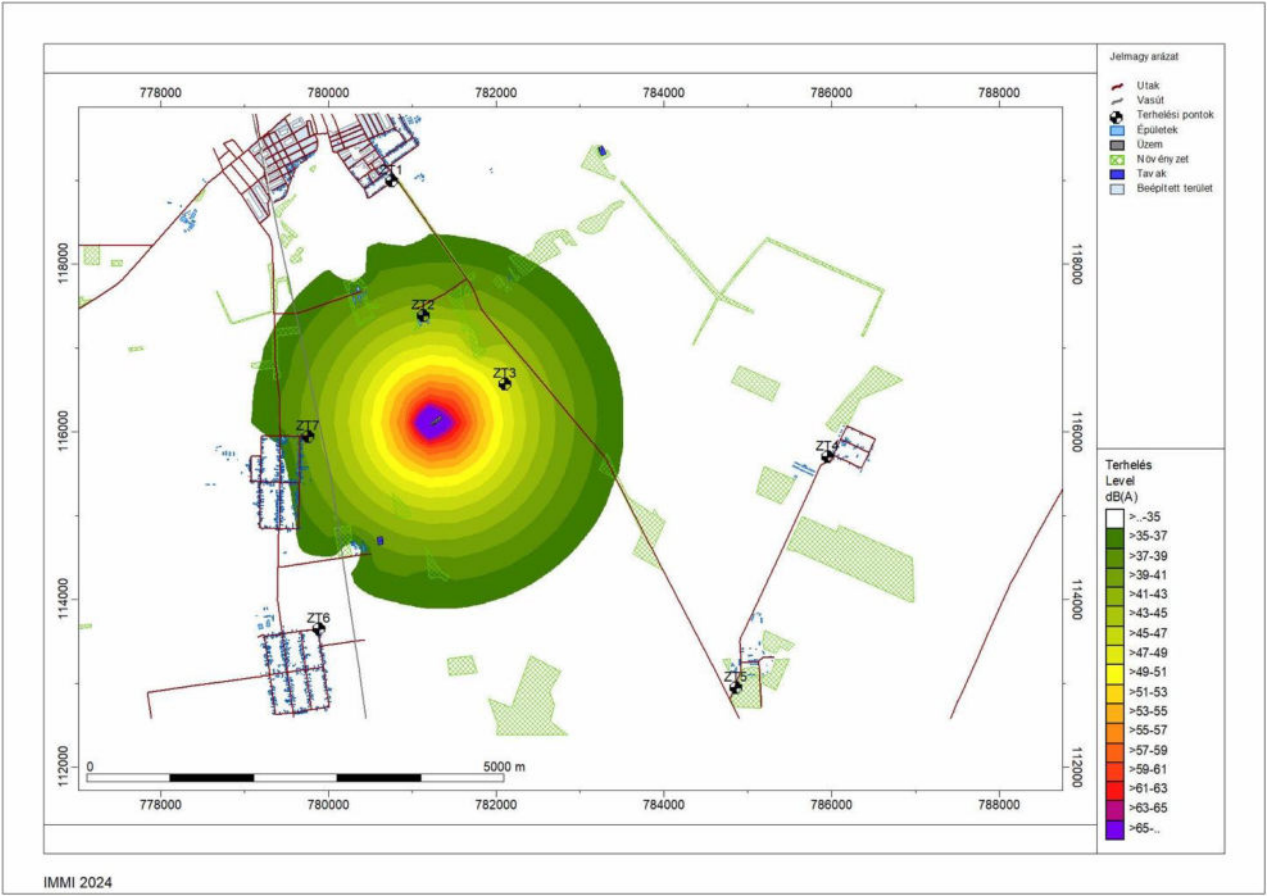
A létesítmény nappali és éjjeli zajkibocsátása között, a maximális terhelés mellett alapvető különbség nem várható, ezért a számított zajterhelés értékeket mind a nappali, mind pedig az éjjeli időszakokra érvényesnek tekintettük.

Az előzetes számítások alapján meghatározásra került, hogy az egyes zajforrásokat milyen mértékű zajcsillapítással kell megépíteni, hogy az összes közelben lévő zajterhelési ponton megfelelő legyen a zajterhelés. A szükséges zajcsökkentés értékek a következők:

50. táblázat Szükséges zajcsökkentési értékek

Zajforrás		L _w dB(A)	$\Delta L_{csillapítás}$ dB(A)	L _{w,csillapított} dB(A)
Jel	Megnevezése			
1	Nagy hőmérsékletű előmelegítő (HT) (1 db)	80,0	0,0	80,0
2	Nagy hőmérsékletű előmelegítő (HT) (1 db)	80,0	0,0	80,0
3	Alacsony hőmérsékletű előmelegítő (LT) (1 db)	80,0	0,0	80,0
4	Alacsony hőmérsékletű előmelegítő (LT) (1 db)	80,0	0,0	80,0
5	Közepes hőmérsékletű előmelegítő (LHT) (1 db)	80,0	0,0	80,0
6	Turbina (2 db)	118,0	7,0	111,0
7	Generátor (1 db)	118,0	7,0	111,0
8	Szabályozó szelep (2 db)	105,0	0,0	105,0
9	Kenőolaj egység hűtő (2 db)	90,0	0,0	90,0
10	Nagy hőmérsékletű munkaközeg szivattyú (HT) (5 db)	98,6	0,0	98,6
11	Alacsony hőmérsékletű munkaközeg szivattyú (LT) (4 db)	92,4	0,0	92,4
12	Légűtő egység (HT ACC) (40 db)	99,5	26,0	73,5
13	Légűtő egység (HT ACC) (28 db)	99,5	26,0	73,5
14	Nagy hőmérsékletű kondenzátor (HT) (1 db)	80,0	0,0	80,0
15	Alacsony hőmérsékletű kondenzátor (LT) (1 db)	80,0	0,0	80,0
16	Gőzvezeték (HT ACC) (1 db)	100,0	5,0	95,0
17	Gőzvezeték (LT ACC) (1 db)	98,0	3,0	95,0
18	Gőzvezeték (HT Turbina) (1 db)	89,0	6,0	83,0
19	Gőzvezeték (LT Turbina) (1 db)	89,0	6,0	83,0

A zajterhelés számítások során, az üzemi zajtérkép ábrázolásánál, valamint a zajvédelmi szempontú hatásterület meghatározása során a csökkentett zajkibocsátás értékekkel számoltunk.



6. ábra Üzemi zajtérkép, várható állapot

51. táblázat Számítási eredmények és értékelésük

Védendő létesítmény	L _{AM} (dB)	L _{TH/KH} (dB)	Túllépés mértéke (dB)	Értékelés
Nappali időszak				
ZT1: Tótkomlós, Zöldmezősor 19. sz. (hrsz.: 2204) alatti lakóépület	31,0	50	0	Megfelel
ZT2: Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	42,5	60	0	Megfelel
ZT3: Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	46,9	60	0	Megfelel
ZT4: Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major 2. sz. (hrsz.: 2114) alatti lakóingatlan	26,4	50	0	Megfelel
ZT5: Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major 1-2. sz. (hrsz.: 0457/6) alatti lakóház	26,3	50	0	Megfelel
ZT6: Ambrózfalva, Bethlen utca 14. sz. (hrsz.: 152) alatti lakóingatlan	27,9	50	0	Megfelel
ZT7: Nagyér, Rózsa utca 17. sz. (hrsz.: 304) alatti lakóépület	39,8	50	0	Megfelel
Éjjeli időszak				
ZT1: Tótkomlós, Zöldmezősor 19. sz. (hrsz.: 2204) alatti lakóépület	31,0	40	0	Megfelel
ZT2: Tótkomlós, külterület 048/33 hrsz. alatti épület	42,5	50	0	Megfelel
ZT3: Tótkomlós, Tanya 39. sz. (hrsz.: 058/2) alatti tanyaépület	46,9	50	0	Megfelel
ZT4: Mezőhegyes, Külsőfecskepuszta major 2. sz. (hrsz.: 2114) alatti lakóingatlan	26,4	40	0	Megfelel
ZT5: Mezőhegyes, Komlósfecskepuszta major 1-2. sz. (hrsz.: 0457/6) alatti lakóház	26,3	40	0	Megfelel
ZT6: Ambrózfalva, Bethlen utca 14. sz. (hrsz.: 152) alatti lakóingatlan	27,9	40	0	Megfelel
ZT7: Nagyér, Rózsa utca 17. sz. (hrsz.: 304) alatti lakóépület	39,8	40	0	Megfelel

L_{AM} zajterhelés
L_{TH/KH} zajterhelési vagy zajkibocsátási határérték

A tervezett létesítmény környezetében található védendő létesítményeknél a zajterhelés abban az esetben meg fog felelni a vonatkozó előírásoknak, amennyiben a zajforrások zajkibocsátását a fent megadott értékekkel csökkentik.

4.3.5.5. Zajvédelmi hatásterület meghatározása

Közvetlen hatásterület

A vonatkozó 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 1. § (1) bekezdése alapján az üzemi és szabadidős zajforrás zajkibocsátási határértékét a zajforrás hatásterületére kell meghatározni. A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése alapján a létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

- 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,
- egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,
- gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB.

A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (3) bekezdése alapján a környezeti zajforrás hatásterületének lehatárolásakor azt a napszakot kell figyelembe venni, amely alapján a legnagyobb hatásterület mérhető, illetve számítható. A létesítmény esetében a nappali és az éjjeli időszak zajkibocsátása között nincs jelentős különbség, ezért az éjjeli időszakra vonatkozó hatásterületet határoztuk meg.

52. táblázat Hatásterület határa

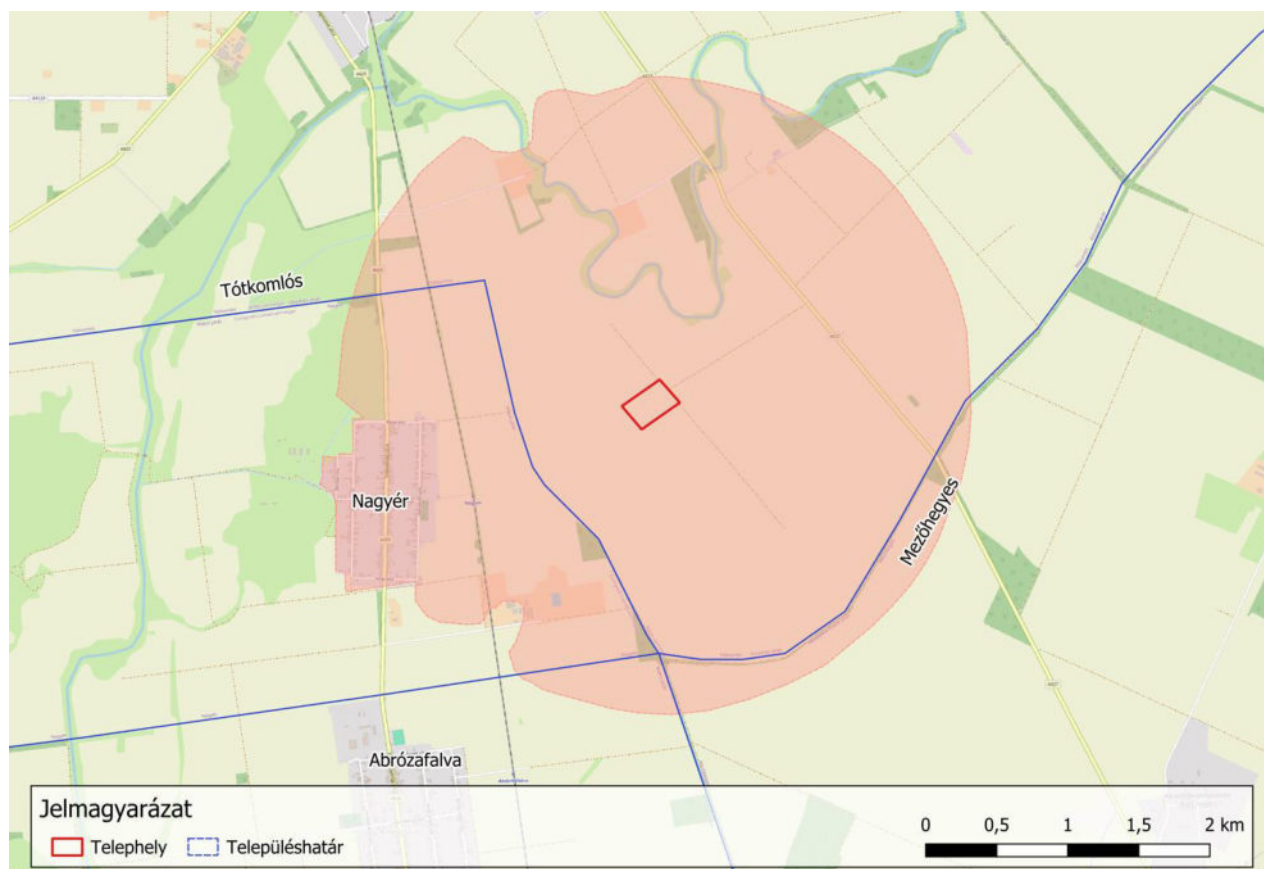
Irány	Helye/területi besorolása	Védendő	L _{TH} (dB)	L _{AH} (dB)	Hatásterület határa (dB)	Hatásterület határa* (m)
É	lakóterület (Lf)	lakóházak	40	32	32 ¹	2 620
É	mezőgazdasági terület (Má)	tanya	-	27	35 ²	2 050
É	mezőgazdasági terület (Má)	-	-	27	35 ²	2 050
É	természetvédelmi terület (Tk)	-	-	27	35 ²	2 050
K	mezőgazdasági terület (Má)	-	-	27	35 ²	1 780
K	mezőgazdasági terület (Má)	tanya	-	27	35 ²	1 780
D	mezőgazdasági terület (Má)	-	-	27	35 ²	1 610
DNy	lakóterület (Ambrózfalva)	lakóházak	40	28	30 ³	2 150
Ny	lakóterület (Nagyér)	lakóházak	40	27	30 ³	2 180
Ny	mezőgazdasági terület (Má)	-	-	27	35 ²	1 550

¹ a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése b) pontja alapján

² a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése d) pontja alapján

³ a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése a) pontja alapján

* a telephely határtól mért távolság



7. ábra Zajvédelmi szempontú hatásterület

A zajvédelmi szempontú hatásterület a következő védendő létesítményeket érinti.

53. táblázat Hatásterülettel érintett védendő létesítmények

Ingtalan helyrajzi száma	Közterület elnevezése	Házszám	Építményjegyzék szerinti besorolása
Tótkomlós			
058/2	Tótkomlós, Tanya	39.	1110 - Egylakásos épületek
048/33	Tótkomlós, Tanya	-	
Nagyér			
282	Rózsa utca	2.	1110 - Egylakásos épületek
284	Rózsa utca	4.	
185-186	Rózsa utca	1-3.	
230-231	Rózsa utca	5-7.	
280-281	Rózsa utca	9-11.	
302-306	Rózsa utca	13-21.	
307-334	Damjanich utca	2-54.	
260-279	Damjanich utca	1-33.	
7-20	Damjanich utca	35-59.	
342-352	Damjanich utca	56-74.	
232-251	Szabadság utca	6-42.	
187-215	Szabadság utca	1-29.	1272 - Istentiszteletre és vallásos tevékenységre használt épületek
214	Szabadság utca	33.	
1	Szabadság utca	46.	1110 - Egylakásos épületek
31-49	Szabadság utca	48-82	
57-79	Szabadság utca	35-71	
184	Rákóczi utca	2.	
189-206	Rákóczi utca	4-36.	
163-181	Rákóczi utca	1-31.	
94-109	Rákóczi utca	38-66.	
117-143	Rákóczi utca	33-83.	

Ingatlan helyrajzi száma	Közterület elnevezése	Házszám	Építményjegyzék szerinti besorolása
149-158	Bocskai utca	1-19.	1110 - Egylakásos épületek
147	Bocskai utca	23.	
166-167	Bocskai utca	4-6.	
160-162	Sándor utca	2-6.	
144-145	Sándor utca	3-5.	
207-211	Sándor utca	8-16.	
110-113	Sándor utca	7-13.	
55/2	Sándor utca	15.	1263 - Iskolák, egyetemek és kutatóintézetek
54.	Sándor utca	17-19.	1264 - Kórházi és egyéb egészségügyi ellátást nyújtó épületek
252	Sándor utca	24.	1110 - Egylakásos épületek
253	Sándor utca	26.	1263 - Iskolák, egyetemek és kutatóintézetek
254-259	Sándor utca	28-34.	1110 - Egylakásos épületek
336/1	Sándor utca	36.	1110 - Egylakásos épületek
2-6	Sándor utca	23-31.	1110 - Egylakásos épületek
339/1-2	Sándor utca	-	1272 - temető
89-93	Virág utca	2-10.	1110 - Egylakásos épületek
79/2	Virág utca	12.	
88	Virág utca	1.	
29-31	Virág utca	12-16.	
21-22	Virág utca	18-20.	
24-27	Virág utca	3-9.	

Közvetett hatásterület

A zajvizsgálatot nem elegendő a létesítmény közvetlen környezetére korlátozni, mivel a kapcsolódó kiegészítő tevékenységekből, járműforgalomból származó zaj a létesítménytől távolabbi területeket is érintheti. Ennek megfelelően a közvetett hatásterület a vizsgált terület azon része, amelyen a kiegészítő tevékenység, illetve a járműforgalom járulékos zajterhelést, vagy a zajállapot megváltozását okozhatja.

A tervezett létesítmény üzemelése során a telephelyre várhatóan nem érkezik jelentős gépjármű forgalom, az érintett közutak jelenlegi forgalma jelentősen nagyobb, ezért biztosan kijelenthető, hogy a telephelyre érkező gépjárműveknek nem lesz meghatározó hatása a közúti közlekedéstől származó zajterhelés alakulására.

A tevékenység zajterhelő hatása a megvalósítás során elviselhető.

4.3.6. Élővilág

A tervezett beruházás üzemeltetése élővilág-védelmi szempontból a következő táblázatban részletezett hatásokat eredményezi.

54. táblázat Az élővilágra vonatkozó hatótényezők összefoglaló táblázata (üzemelés során)

Hatótényező	Hatás értékelése	Megjegyzés
Emberi forgalom	elviselhető	a nyomvonal által érintett település és a közlekedési utak közelsége miatt ez a környezeti terhelés jelenleg is fennáll, a forgalom minimális növekedésével kell számolni
Talajhőmérséklet	elviselhető	a talajfelszín alatti szigetelt vezeték külső burkolatának hőmérséklete mintegy 30°C fok lesz, ami kettős hatású a környezetre, javító és terhelő hatása egyaránt érvényesülhet; terhelő hatása lehet a felső talajréteg gyorsabb kiszáradása, ezáltal a talajélet visszaszorulása, javító hatás inkább télen valósulhat meg a hó olvadása, a talajfelszín szabaddá válása következtében, amit az élővilág (főleg madarak) táplálkozásra tudnak használni; a Száraz-érben lokálisan, az átvezetés helyén vízzel telt meder esetén a víz hőmérsékletének minimális emelkedése várható, télen jégmentes vízfelület alakulhat ki, ami a vízi gerincesek túlélését segítheti elő
Üzemi zaj	elviselhető	az erőmű üzemelése közbeni zajhatás a terület élővilágára nem lesz hatással; jelentős környezeti terhet az élővilág számára nem okoz, hiszen erre érzékeny állatfaj nincs a közelben és a megfigyelt állatfajok zavartalanul használják az erőmű környező élőhelyeit; általános terepi tapasztalat, hogy az állandó, monoton zaj az állatok élettevékenységét nem befolyásolja jelentősen, azt hamar megszokják, alkalmazkodnak hozzá.

A tervezett, illetve javasolt, a beruházás üzemeltetése révén bekövetkező kedvezőtlen hatások enyhítését, csökkentését, mérséklését szolgáló intézkedések:

- építés során bolygatott és roncsolt felületeken a gyom- és özönnövények (pl. magas aranyvessző) betelepülésének megakadályozása rendszeres (évente min. kettő alkalommal) gyommentesítő kaszálással
- vegyszeres gyomirtás tilalma.

A vizsgált tevékenység megvalósítása (üzemeltetése) értékes élővilágot nem veszélyeztet, fokozottan védett faj élőhelyét nem veszélyezteti. Összeségében megállapítható, hogy a beruházás üzemeltetése nem okoz kárt, illetve nem befolyásolja a következőket:

- a szaporodási helyek, fészkelőhelyek, pihenőhelyek, táplálkozóhelyek, vonulóhelyek nyugalmát
- az egyedek állományai közötti szabad mozgás meglétét
- az egyedek és élőhelyek fennmaradásához szükséges egyéb környezeti tényezők – különösen a táplálékállatok vagy -növények, talajszerkezet, vízháztartás, mikroklimatikus tényezők fennmaradása – fennállását
- az állománylimitáló tényezők változásait
- a ragadozók állományának növekedését.

A tevékenység élővilágra gyakorolt hatása a megvalósítás során semleges.

4.3.7. Épített környezet

A megvalósítás (üzemelés) során az épített környezetre gyakorolt hatás elviselhető. A beruházási területen belül a tájalakító tevékenység a telepítés (építés) során már megvalósult. Üzemeltetés során az épített környezet további változása nem várható.

A tevékenység épített környezetre gyakorolt hatása a megvalósítás során semleges.

4.3.8. Havária

Az üzemelés során havária esemény a magas nyomású csővezetékek sérüléséből, ezáltal a magas hőmérsékletű termálvíz és a gáz halmazállapotú munkaközeg környezetbe kerüléséből származhat.

Az esetleges havária események elkerülése érdekében a 3.3. pontban leírtaknak megfelelően megelőző karbantartást fognak végezni.

A havária események hatása terhelő.

4.4. FELHAGYÁS

A tervezett tevékenység folytatását hosszútávon tervezik. A szükség szerint ütemezett felújítási munkák során az akkor érvényes jogszabályok betartása mellett, a lehető legkisebb környezeti elem igénybevétel mellett kell a munkákat végezni.

4.4.1. Levegő

A tervezett létesítmények (erőmű és vezetékhálózat) teljes elbontásának nincs realitása, azonban a bontási munkálatok során tapasztalható levegőszennyezés várhatóan a létesítéskor tapasztalható levegőszennyezés mértékéhez közelít.

A felhagyás során a levegőterhelő várható hatás elviselhető.

4.4.2. Vizek

A tevékenységgel kapcsolatos létesítmény felhagyása kapcsán a jogszabályi előírásoknak megfelelően végzett bontási munkálatok a felszíni és felszín alatti vizeket nem terhelik. A geotermikus hőhasznosítási tevékenység felhagyása esetén a kútfejeket kútfej-szerelvényekkel lezárják.

Az AQUIFER Kft. a vizsgálata során megállapította, hogy a tevékenység felhagyása esetén a rezervoár igen gyorsan visszaáll a természetes állapotába mind hőmérséklet, mind pedig hidraulikai szempontból.

A felhagyás időszakában a vizeket érő hatás semleges.

4.4.3. Földtani közeg, talaj

A létesítmények elbontása során várható hatások megegyeznek a létesítés során feltételezhető, építési tevékenységből eredő hatásokkal, míg a bontás elvégzését követően a helyszín termőtalaja ismét képes lesz ellátni eredeti funkcióját.

A felhagyás földtani közeg, illetve talajterhelő hatása összességében javítónak minősíthető.

4.4.4. Hulladék

A létesítmények elbontásával a létesítéshez hasonló építési-bontási hulladék keletkezésével kell számolni. A bontás során keletkező hulladékokat az akkor érvényes jogszabályoknak megfelelően kell elszállítani és lehetőség szerint hasznosítani.

A felhagyás hatása a keletkező hulladékokra mindent figyelembe véve javítónak tekinthető.

4.4.5. Zaj és rezgés

A felhagyás időszakában a bontási és szállítási tevékenységekből eredő zajterhelés mértéke várhatóan megegyezik a létesítési fázisban vizsgált zajterheléssel.

A hatás elviselhető.

4.4.6. Élővilág

Az esetleges felhagyás során, a bontási munkálatok kivitelezésekor a telepítéshez hasonló hatások lépnek fel. Ezt követően tereprendezésre kerül sor, melynek eredményeként a tervezett tevékenység által okozott tájseb megszűnik, természetközeli állapotok állhatnak elő.

Az élővilágot érő hatás a felhagyás során javító.

4.4.7. Épített környezet

A bontási munkálatok környezeti hatásai a létesítés környezeti hatásaival megegyeznek. A bontás során megszűnnek a felszín feletti tájjelemek tájképet módosító hatásai, visszaállítható az eredeti (tevékenység előtti) tájhasználat, a mezőgazdálkodás.

A felhagyás során végzett munkák az épített környezetre javító hatással lesznek.

4.4.8. Havária

Felhagyás esetén a bontási munkálatok során bekövetkező esetleges havária események megegyeznek a létesítés fázisában jellemző építési munkálatokból származó lehetséges havária eseményekkel.

A havária események hatása terhelő.

5. ÉGHAJLATVÉDELMI SZEMPONTOK ÉRVÉNYESÍTÉSE

A tervezett beruházás éghajlatváltozással kapcsolatos vizsgálatát a Klímakockázati útmutató (Klímapolitika Kft., 2016. november 11.), valamint a Részletes klímakockázati módszertan (Klímapolitika Kft., 2016. november 11.) alapján végeztük el.

55. táblázat A beruházás éghajlati befolyásoltságának meghatározása

1.1 A projekt megvalósításának célja az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás?	NEM
<i>Amennyiben az 1.1 kérdésre a válasz 'igen', a 1.2 - 1.10 kérdések megválaszolása nem szükséges. Amennyiben a projekt nem adaptációs projekt, szükséges annak meghatározása, hogy a projektet befolyásolja-e az éghajlatváltozás.</i>	
1.2 Fizikai beruházás esetében annak tervezett élettartama, egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év?	IGEN
1.3 A projekt megvalósításának helyszíne, illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozáshoz kitett helyszínek-e? (lásd kitettség értékelése a továbbiakban)	IGEN
1.4 A projekt létesítményeket és tevékenységeket negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? (lásd tevékenység érzékenységeinek értékelése a továbbiakban)	IGEN
1.4 Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?	IGEN
1.5 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 ezektől függő termékek és szolgáltatások.	IGEN
1.6 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 stb.)	IGEN
1.7 A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függnek-e más közbenső termékektől vagy szolgáltatásoktól, amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati tényezők vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus stb.)	NEM
1.8 A projekt szállítási útvonalai különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások stb.)?	NEM
1.9 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
1.10 A projekt termékei és szolgáltatásai iránti keresletet befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése stb.)	NEM

5.1. ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL SZEMBENI ÉRZÉKENYSÉGÉRE VONATKOZÓ ELEMZÉS

Az érzékenység egy-egy rendszerhez (pl. ökoszisztéma, emberi egészség, fizikai infrastruktúra) kapcsolódó tulajdonság. Az érzékenység azt mutatja, hogy a vizsgált beruházás egy adott éghajlatváltozási hatásra milyen mértékben érzékeny, pl. az utak érzékenyek a nagy melegre, az épületek az árvízre stb.

Az érzékenység mértékét érzékenységi szempontok szerint fejezzük ki:

- **Nincs:** A projekt jellegéből fakadóan az adott éghajlatváltozási következmény a vizsgált érzékenységi szempontból egyáltalán nem bír jelentőséggel,
- **Alacsony:** Az adott éghajlatváltozási következmény csak közvetett módon, és rendkívül kis mértékben befolyásolja a projekt megvalósítását és fenntartását a vizsgált szempontból,
- **Közepes:** Az adott éghajlatváltozási következmény a vizsgált érzékenységi szempontból ugyan közvetlenül érintheti, de semmiképpen sem hiúsíthatja meg sem műszaki, sem gazdasági szempontból a projekt megvalósítását és fenntartását,
- **Magas:** Az éghajlatváltozás adott következménye jelentős, azaz a projekt műszaki vagy gazdasági szempontú fenntarthatóságát potenciálisan veszélyeztető hatást gyakorolhat a létrehozott infrastruktúrára, eszközökre, folyamatokra, az azokhoz szükséges inputokra, a létrejövő termékekre.

56. táblázat A tervezett tevékenység érzékenységének vizsgálata

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 közbeszolgáltatókat) 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?
2.1 Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.2 Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.3 Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.4 Hőszónapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.5 Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.6 Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérs. > 25 °C)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.7 Átlagos napi hőingás növekedése (napi max. és min. különbsége, °C)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.8 Éves csapadékmennyiség csökkenése	nincs	alacsony	alacsony	nincs	nincs	nincs
2.9 Csapadékos napok számának csökkenése (napi csap.összeg ≥ 1 mm, %)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.10 Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/napi)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.11 Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékos összeg < 1 mm, nap)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs

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 közbeszö 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?
2.12 Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.13 20 mm-t elérő csapadékos napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.14 Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.15 Csapadék évszakos eloszlásának változása	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.16 Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.17 Felhőszakadást (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	alacsony	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.18 Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	közepes	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.19 Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	közepes	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.20 Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.21 Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	nincs	magas	magas	nincs	nincs	nincs
2.22 Aszály gyakoribb előfordulása	nincs	alacsony	alacsony	nincs	nincs	nincs
2.23 Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	közepes	közepes	közepes	közepes	nincs	nincs
2.24 Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
2.25 Szélerózió	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs

A tervezett tevékenység a nagy mennyiségű felszín alatti vízkitermelés szükségességéből adódóan a vízkészletek csökkenésére, mint éghajlatváltozási paraméterre mutatja a legjelentősebb (magas) érzékenységet, amely tényező kialakulásához közvetett módon hozzájárul a csapadék mennyiségének átlagos csökkenése és az aszály gyakoribb előfordulása is, így ezekre a beruházás kis mértékben (alacsony) érzékenynek tekinthető.

Minden egyéb éghajlatváltozási paraméter a telepített eszközök (épületek, berendezések, tartályok, csővezetékek, kutak) állapotára gyakorolnak negatív hatást különböző mértékben.

5.2. A VIZSGÁLT TERÜLET ÉS A FELTÉTELEZHETŐ HATÁSTERÜLET KITETTSÉGE

A kitettség alapvetően egy helyszínhez kapcsolódó tulajdonság, jelen esetben elsősorban a projekt megvalósításának helyszínéhez. A kitettség elemzése arra ad választ, hogy egy adott projekthelyszín milyen mértékben van kitéve egy adott éghajlatváltozási hatásnak (pl. a helyszínen jelentkezhet-e potenciálisan árvíz, villámárvíz, aszály stb.)

Azt, hogy a kitettség alacsony, közepes vagy magas, az alábbiak szerint kell meghatározni, támaszkodva a táblázat második oszlopában tartalmazott információra:

- Amennyiben a beruházás megvalósítása olyan helyszínen történik, ahol a kitettség alacsony, a terület kevésbé érintett, akkor a kitettséget **alacsonynak** kell jelölni,
- Amennyiben a beruházás megvalósításának helyszínén a kitettség létezik, de nem került említésre, hogy a terület fokozottan érintett, úgy a kitettség mértéke **közepes**,
- Amennyiben a beruházás helyszíne fokozottan ki van téve az éghajlatváltozásnak, úgy a kitettség szintje **magas**.

57. táblázat A terület kitettségének vizsgálata

Éghajlati paraméter	Kitett területek	Értékelés
3.1 Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a Dunántúli-dombság, valamint a nagyvárosok	közepes
3.2 Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld	magas
3.3 Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	közepes
3.4 Csapadék intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység és a Dunántúli-dombság területei	nincs
3.5 Éves csapadékmennyiség csökkenése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	közepes
3.6 Csapadék évszakos eloszlásának változása	Magyarország teljes területe	közepes
3.7 Aszályos időszakok hosszának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a vízkészletek szennyezettek, illetve az igénybevételük jelenleg is fokozott	közepes
3.8 Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	Magyarország teljes területe	alacsony
3.9 Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	Magyarország teljes területe	alacsony
3.10 Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Bakony és a Vértes	nincs
3.11 Évszakra nem jellemző időjárás gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe	alacsony
3.12 Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe az Alföld és a Kisalföld kivételével, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység, a Dunántúli-dombság és az Alpokalja területein, valamint városi területeken	nincs
3.13 Belvíz kialakulásának gyakorisága növekszik	Magyarország teljes területe, domborzati és talajviszonyoktól, talajhasználattól függően, fokozottan az Alföldön	alacsony
3.14 Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Kőrös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)	nincs
3.15 Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	Hegyvidéki, dombos területeken	alacsony
3.16 Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Mátra és a Zemplén, az Alföld és a Kisalföld kevésbé érintett	nincs
3.17 Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	Magyarország teljes területe	alacsony

A táblázat második oszlopában megadott információtól eltérően használt adatok forrása:

- 3.1 → NATér portál (várható átlaghőmérséklet változás 2021–2050 időszakra, ALADIN-Climate alapján 1,5 – 2°C, illetve RegCM klímamodell alapján 1 – 1,5 °C)
- 3.2 → NATér portál (a járásra vonatkozó hőhullámokkal szembeni kitettség és érzékenység nagyon erős, az alkalmazkodó képesség közepes, így a hőhullámok hatásaival szembeni komplex sérülékenység nagyon erős)
- 3.4 → NATér portál (30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása 2021–2050 időszakra, ALADIN-Climate klímamodell alapján -0,5 – 0 nap, RegCM klímamodell alapján 0 – 0,5 nap)
- 3.5 → NATér portál (a csapadék várható változása 2021–2050 időszakra, ALADIN-Climate alapján -50 – -25 mm, RegCM klímamodell alapján -75 – -50 mm)
- 3.7 → NATér portál (módosított Pálfi-féle aszályindex 2021–2050 időszakra, ALADIN-Climate alapján 0,75 – 1, RegCM klímamodell alapján aszályindex változás 0,75 – 1)
- 3.8 → NATér portál (tavaszi fagyos napok számának várható változása a 2021-2050 időszakra, ALADIN-Climate klímamodell alapján -8 – -6 fagyos nap, RegCM klímamodell alapján -2 – 0 fagyos nap)
- 3.9 → NATér portál (globálsugárzás várható változása a 2021-2050 időszakra, ALADIN-Climate alapján 50–100 MJ/m², RegCM alapján 100–150 MJ/m²)
- 3.10 → NATér portál (85 km/h-t meghaladó széllel járó jelenséggel érintett napok éves átlagos számának változása 2021-2050 időszakra RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján -0,2 nap)
- 3.12 → NATér portál (Vizsgált vízgyűjtők és kifolyási pontjai szerint), illetve Magyarország villámárvíz veszélyeztetettség és kockázati térképe szerint nem érintett
- 3.13 → Magyarország belvízveszélyeztetettségi térképe, illetve a Vízügyi Főigazgatóság belvízvédelmi fokozatai szerint alacsony mértékben érintett
- 3.14 → Magyarország árvízveszélyeztetettségi és kockázati térképe szerint nem érintett
- 3.15 → NATér portál (Érzékenységi térkép a felszínmozgással érintett földtani képződmények, a lejtésviszonyok és a települések közigazgatási határain belüli káresemények (2005-2010) számának kapcsolata alapján enyhén érzékeny)
- 3.15 → NATér portál (A klímaváltozás várható hatása a földtani veszélyforrások aktiválódására a 23 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján (2021–2050 időszakra) csekély)
- 3.16 → NÉBIH Erdőtérkép, megyei erdőtüzvédelmi terv alapján nem érintett
- 3.17 → NATér portál (Az országos áramlási modellben számított talajvízszintek különbsége a 2023-2052 és a 1975-2004 időszakok között, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján -0,5–0 m (talajvíz szintje csökken))
- 3.17 → NATér portál (A klimatikus vízmérleg várható változása a Duna vízgyűjtő területén a 2021–2050 időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján -25 – 0 mm [negatív vízmérleg: elpárologtatható víz mennyisége meghaladja a lehulló csapadék mennyiségét])

5.3. RELEVÁNS ÉGHAJLATVÁLTOZÁSI PARAMÉTEREK RÉSZLETES VIZSGÁLATA

A következőkben azon éghajlatváltozási paramétereket vizsgáljuk meg részletesebben, amelyekre jelen projekt érzékenységet és egyúttal a beruházási terület kitettségét mutat.

Éves csapadékmennyiség csökkenése

A csapadék éves átlagos mennyiségének csökkenése Magyarország teljes területén, az Alföldön pedig különösen jellemző. A területi kitettségre tekintettel ezen éghajlatváltozási paraméter részletesebb vizsgálatára volt szükség.

A NATér portál 2021 és 2050 közötti időszakra és Magyarország területére vonatkozó, az átlagos évi csapadékösszeg várható változásának területi eloszlását ábrázoló térképeinek (ALADIN-Climate és RegCM klímamodellek szerinti) vizsgálata alapján, maximálisan 50–75 mm-rel kevesebb csapadék várható 2050-re, a 2021-es átlaghoz képest. Megjegyzendő azonban, hogy a Duna vízgyűjtő területén a 2021 és 2050 közötti időszakban az évi csapadékösszeg változása minden klímamodell alapján több csapadékot prognosztizál az 1971-2000 referencia időszakhoz képest. A referencia időszak átlagos évi csapadékösszege az érintett területen 520-550 mm.

Az éves csapadékmennyiség csökkenése csökkenő vízkészletet eredményezhet, a felszín alatti vizek elérhetősége nehezebbé válhat, azonban mivel a mélyebb rétegek kőzeteinek hasadákaiban, repedéseiben elhelyezkedő vizek a felszíni vizek leszivárgásával és a mélység felől is folyamatosan pótlódnak, így a csapadékmennyiség csökkenése csak részben gyakorol hatást a felszín alatti vízkészletre.

Aszály gyakoribb előfordulása / aszályos időszakok hosszának növekedése

Az aszályllyal érintett területek szintén az Alföldön jellemzőek nagyobb mértékben Magyarországon, amely a NATér portál Magyarország területének 2021–2050 időszakra vonatkozó módosított

Pálfai-féle aszályindex átlagos értékeiben bekövetkező várható változását ábrázoló térképeinek (ALADIN-Climate és RegCM klímamodellek szerinti) vizsgálata alapján, maximálisan 1 index-szel történő növekedés várható az 1961-1990 referencia időszakhoz képest. A referencia időszak módosított Pálfai-féle aszályindex átlagos értéke 4,5-4,75, amely az enyhe aszálykategóriába tartozik.

Tekintettel arra, hogy a mélyebben fekvő felszín alatti vizek időbeli és térbeli pótlódása folyamatos, így az időszakosan előforduló aszály minimális mértékben gyakorol hatást a felszín alatti vízkészletek mennyiségi csökkenésére.

Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)

A vízkészletek mennyiségének csökkenése egész Magyarország területére jellemző, így a felszín alatti vízkészlet változásának részletesebb kimutatására a NATÉR portál talajvízforgalomra, illetve vízmérleg változásra vonatkozó térképeit használtuk.

A talajvízforgalom változását a felszín alatti vízháztartás „Az országos áramlási modellben számított talajvízszintek különbsége a 2023-2052 és a 1975-2004 időszakok között, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell” térképe alapján vizsgáltuk, amely a talajvízszint változásokat mutatja be a vizsgált időszakok között. A modell alapján maximum 0,5 m talajvízszint csökkenés feltételezhető.

A vízmérleg változását „A klimatikus vízmérleg várható változása a Duna vízgyűjtő területén a 2021–2050 időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell” térképe alapján vizsgáltuk, amely az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszspiráció különbségét ábrázolja. A modell értelmében maximálisan -25 mm a vízmérlegben bekövetkező változás, vagyis az éves evapotranszpiráció mértéke meghaladja a lehulló csapadék mennyiségét.

A fentiekből adódóan a vízkészletek minimális mértékű csökkenése feltételezhető, azonban megjegyzendő, hogy az alkalmazott modellek csak a felszíni vízutánpótlódást vizsgálják, a mélyebb rétegekben történő talajvízáramlást nem veszik figyelembe.

Tömegmozgás gyakoribb előfordulása

A tömegmozgások főként a hegyvidéi és dombos területeken jellemző, ahogy a NATÉR portál felszínmozgás érzékenységi térképe alapján a település enyhe érzékenységet mutat, illetve klímaváltozás földtani veszélyforrások aktiválódására várható hatásának térképi ábrázolása (a 23 mm-t meghaladó csapadékos napok gyakorisága és az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján, 2021–2050 időszakra) alapján a várható hatás is csekély.

5.4. ÉGHAJLATI TÉNYEZŐK LEHETSÉGES HATÁSAI

Az érzékenységelemzés és helyi kitettség alapján, a releváns éghajlatváltozási paraméterek részletes vizsgálatának figyelembe vételével az alábbi táblázatban részletezett potenciális hatásokat azonosítottunk.

A potenciális hatások értékelésénél az ugyan azon lehetséges hatás kiváltásáért felelős több éghajlati paraméterre jellemző együttes kitettséget és érzékenységet vettük figyelembe.

58. táblázat Potenciális hatások felmérése, értékelése

Potenciális hatás: A termeléshez alapvetően szükséges felszín alatti termálvíz kitermelésének akadályozása, kitermelés mértékének csökkenése, ezáltal a termelt energia mennyiségének és árának romlása			
Éghajlatváltozási paraméterek: csapadékmennyiség és vízkészlet csökkenés, gyakoribb aszály és tömegmozgás		Kitettség	
		Alacsony	Közepes
		Magas	
Érzékenység	Alacsony		
	Közepes	ALACSONY HATÁS	
	Magas		
Potenciális hatás: Technológiai berendezések és építmények károsodása			
Éghajlatváltozási paraméterek: viharos időjárás, villámárvíz, árvíz, tömegmozgás gyakoriságának növekedése		Kitettség	
		Alacsony	Közepes
		Magas	
Érzékenység	Alacsony	ALACSONY HATÁS	
	Közepes		
	Magas		

5.5. LEHETSÉGES HATÁSOK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE

Kockázatértékelést minden olyan releváns potenciális hatás-valószínűség párra kell elvégezni, mely esetben a potenciális hatás és/vagy annak bekövetkezési valószínűsége 'közepes' vagy 'magas' a fentiekben elvégzett részletes elemzés alapján.

Tekintettel arra, hogy a részletes elemzés eredményeképpen, a fenti táblázat nem tartalmaz 'közepes' besorolású potenciális hatást, így kockázatelemzés elvégzésére nincs szükség.

5.6. A TEVÉKENYSÉG ÉGHAJLATVÁLTOZÁS HATÁSAIHOZ VALÓ ALKALMAZKODÁSA

A tevékenység során kitermelésre kerülő teljes vízmennyiség visszatáplálásra kerül a felszín alatti rétegekbe, így vízkészletgazdálkodási szempontból nem lesz vízkivétel.

5.7. A TEVÉKENYSÉG HATÁSA A FELTÉTELEZHETŐ HATÁSTERÜLET ÉGHAJLATVÁLTOZÁSHOZ VALÓ ALKALMAZKODÁSI KÉPESSÉGÉRE

Tekintettel arra, hogy a tevékenység során kitermelt felszín alatti víz visszatáplálásra kerül, amely hozzájárul a felszín alatti vízkészletek mennyiségi megőrzéséhez, a tervezett tevékenység és a feltételezett hatásterülete nem befolyásolja negatívan környezetének éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodóképességét.

6. A VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK BECSLÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

6.1. A BEKÖVETKEZŐ KÖRNYEZETI ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOK JELLEMZÉSE

6.1.1. A hatás erőssége, tartóssága, visszafordíthatósága, térbeli kiterjedése és időbeli eloszlása, kedvező vagy kedvezőtlen mivolta

A tervezett tevékenység környezetre gyakorolt hatása a felszín alatti víz és földtani közeg esetében kiemelten vizsgálatra került. Normál üzemi körülmények mellett szennyezőanyag-kibocsátás nincs, az okozott hatások visszafordíthatóak.

6.1.2. A hatás hozzáadódhat-e más tevékenységek hatásaihoz

A tervezett létesítmények közelében üzemek, egyéb környezetre hatással járó telephelyek nincsenek, így a tervezett tevékenységhez más tevékenység többlethatásának hozzáadódása nem várható.

6.1.3. Az érintett környezeti elem vagy rendszer védettsége, környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkcióinak megváltozása

A tervezett tevékenység nem okozza a környezeti rendszerek védettségének, környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkcióinak változását.

6.1.4. A településkarakter (településkép, településszerkezet) megváltozása

A tervezett tevékenység nem okozza a településkarakter megváltozását.

6.1.5. A tájkép, tájhasználat, tájszerkezet megváltozása

A megvalósításra kerülő létesítmények illeszkednek a szabályozási tervben meghatározott területhasználathoz, a tájképben, tájhasználatban, tájszerkezetben csupán helyi, lokális változást okoznak.

6.1.6. A veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti és épített környezet értékeinek, rendszereinek, valamint tájjelleget meghatározó tájelemek ritkasága, pótolhatósága

A tervezett beruházás nem okozza a természeti, illetve az épített környezet veszélyeztetését, károsodását.

6.1.7. A veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti erőforrások pótolhatósága

A tervezett tevékenység által felhasznált felszín alatti termálvíz, mint természeti erőforrás teljes mennyisége visszavezetésre kerül, ezáltal annak pótlása biztosított.

6.1.8. A vizeket érő hatások következtében a vizek – a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervben meghatározott – állapotában bekövetkező változás értékelése, valamint a tervben az érintett víztestekre és védett területekre meghatározott környezeti célkitűzés elérésének ütemezése

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII.25.) kormányrendelet alapján a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén környezeti hatásvizsgálati eljárásban kell igazolni a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 10. §-ában és 11. §-ában előírt feltételek teljesülését.

A felszín alatti vizek tekintetében az alapvető jogszabályi környezetet az Európai Unió által megalkotott, a vízpolitika egészére kiterjedő Víz Keretirányelv (VKI, 2000/60/EC) jelenti. A Víz Keretirányelv szerinti felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi védelme előírja, hogy az abba való beavatkozások ne idézzenek elő tartós vízszintsüllyedést, az ökoszisztémák ne károsodhassanak, a tevékenységek ne idézzék elő kedvezőtlen összetételű vizek térnyerését.

Az általános rendelkezések megfogalmazzák a környezeti célkitűzéseket a vizek jó ökológiai állapotának elérése és megőrzése céljából.

A VKI (2000/60/EC rendelet) kimondja, hogy a kizárólag energetikai célra kitermelt felszín alatti vizet a hasznosítást követően ugyanazon vízadóba lehet csak visszatáplálni. A VGT3 időszakában kitűzött, elérendő célkitűzés a termálvizek energetikai hasznosítása esetén a 40%-os visszatáplálás.

A létesülő geotermikus energiát hasznosító erőmű hőellátását a meglévő és tervezett termálkutakból (3 db) kitermelt magas hőmérsékletű víz adja. A tervek szerint a kitermelt víz a hőhasznosítást követően visszasajtoló kutakon (2 db) keresztül kerül visszavezetésre.

A 4.1.2. *számú fejezetben* ismertettük a felszín alatti és felszíni vizek Vízugyűjtő-gazdálkodási Terv szerinti állapot jellemzőit, míg a geotermikus kutak hatásának vizsgálatát a 4.3.2. *számú fejezet* tartalmazza.

A kitermelésre kerülő termálvíz 100%-a zárt körös energetikai hasznosítás után, a külvilággal történő érintkezés nélkül kerül visszatáplálásra a kitermeléssel azonos hidraulikai rendszerű és vízösszetételű vízadóba.

A termálvíz a kitermeléssel azonos rétegbe történő visszatáplálása elősegíti a rétegenergia fenntartását, a felszíni vizek és a felszín alatti vízadó rétegek szennyeződésének elkerülését, illetve a geotermikus energiagazdálkodás hatékonyságának hosszútávú biztosítását, valamint a mélységi porüstereknek minél előnyösebb kihasználását.

Az AQUIFER Kft. által elkészített vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a tervezett geotermikus rendszer környezetében nem található olyan meglévő rétegvíz kút, ami vele azonos vízadó szintre lenne megnyitva. A tervezett tevékenység hatása a felsőbb vízadó szintekre gyakorlatilag semleges.

A hidrodinamikai és hőtranszport modellezett számítások alapján elmondható, hogy a vízelvonás során bekövetkező rétegenergia csökkenés hatása pozitívan érvényesül és segíti a visszasajtolást. A visszasajtoló kutakba visszajuttatott alacsonyabb hőmérsékletű víz, 50 év elteltével sem hat érzékelhető mértékben a kitermelésre kerülő víz hőmérsékletére.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a tervezett tevékenység az érintett felszín alatti víztestek jó állapotának romlását nem okozza. A felszín alatti víztől függő ökoszisztémák károsodásának valószínűsége kizárható. A tervezett beruházás a felszíni víztestek állapotára nincs hatással. A használt termálvíz elhelyezésének legkörnyezetkímélőbb módja a kitermelés közelében történő, vízelvonással érintett rétegbe való visszasajtolás.

A megvalósuló geotermikus hasznosítás nem zárja ki és nem veszélyezteti az érintett vízgyűjtőkerület víztestjénél a környezeti célkitűzések teljesülését. A tervezett beruházás megvalósítása összhangban van a környezet védelmére vonatkozó európai közösségi jogi szabályozásnak megfelelést biztosító, külön jogszabályokban meghatározott védelmi szinttel.

6.1.9. A környezetkárosodás elkerülésének, mérséklésének lehetőségei

Az esetleges környezetkárosodások megelőzése érdekében a Kft.:

- Folyamatirányítási rendszert épít ki, amelyben minden tevékenység szabályozásra, irányításra, ellenőrzésre és dokumentálásra kerül;
- Folyamatosan képzett és oktatott karbantartási szénélyzetet tart fenn;
- A létesítmények és berendezések időszakos ellenőrző vizsgálatait és karbantartását elvégzi.

6.1.10. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a költség-haszon elemzéssel alátámasztott, kiválasztott legjobb környezeti megoldás bemutatása

A tervezett tevékenység geotermikus energia (megújuló energia) felhasználásra irányul, amely jelenleg a legkorszerűbb energiaelőállítási forma. A termálkút fejlesztés visszasajtolással egy

költséges, és lassan megtérülő beruházás, azonban környezetvédelmi szempontból nagy előnyt jelent, hogy a geotermikus energia használatával lényegesen csökkenthető a fosszilis energiahordozók kibocsátásából adódó legszennyezés. Hosszú távon, a beruházás hozzájárul az ország energiaellátásához.

6.1.11. Az olyan, lehetséges alkalmazkodási intézkedések, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését, illetve ellentételezését szolgáló intézkedések bemutatása, amelyek éghajlati, ökológiai és környezeti szempontból hasznosak, továbbá megvalósításuk nem jár aránytalanul magas költséggel

A tervezett tevékenység normál üzemmenet esetén nem okoz jelentős éghajlati, ökológiai, illetve környezeti károkat, amelyekre vonatkozóan alkalmazkodási intézkedés megvalósítása szükséges.

6.2. KÖRNYEZET-EGÉSZSÉGÜGYI HATÁSOK, HATÁSTERÜLET HASZNÁLHATÓSÁGÁNAK VÁLTOZÁSA

A tevékenység nem okoz olyan változást a környezet állapotában, amely a lakosság egészségi állapotának kedvezőtlen megváltozását okozhatja.

6.3. A KÖRNYEZET ÁLLAPOTÁNAK VÁLTOZÁSA MIATT VÁRHATÓ KÖZVETLEN GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI KÖVETKEZMÉNYEK BECSLÉSE

6.3.1. A bekövetkező károk és felmerülő költségek

A tervezett tevékenység során a környezet állapotára vonatkozó jelentős kár, illetve magas helyreállítási költség kizárólag havária esemény hatására következhet be.

6.3.2. A hatásterületek használatának és használhatóságának megváltozása, és az ennek következtében esetleg beálló életminőség és életmódbeli változások

A tervezett tevékenység a hatásterület szabályozási tervben jelenleg is rögzített használatának és használhatóságának változását nem okozza.

6.3.3. Baleset-, üzemzavar-kockázat mértékének bemutatása, különös tekintettel a felhasznált anyagokra és az alkalmazott technológiára

Az erőmű tervezése és építése során a nemzetközi és helyi szabványok, valamint előírások szigorú betartása szükséges, amelyek magas minőségű, előírásoknak megfelelő anyagok és technológiák alkalmazását eredményezik.

Már a telepítés során gondoskodnak a kútfejek, a csővezetékek és a hőcserélők megfelelő szigeteléséről és védelméről a korrózió és szivárgás elkerülése érdekében. A csővezetékekbe épített eszközök rendszeres felülvizsgálata szükséges. Fontos a munkaközeg állapotának és összetételének rendszeres ellenőrzése, a munkaközeg biztonságos tárolása és kezelése a szivárgás minimalizálása érdekében.

A rendszeres és megelőző karbantartási munkákkal, valamint a gyakori műszaki ellenőrzésekkel biztosított a berendezések állapotának megőrzése, valamint az üzemzavarok megelőzése.

A tevékenységhez olyan automatizált rendszerek telepítése tervezett, amelyek folyamatosan monitorozzák az erőmű működését (pl.: hőcserélők, turbinák, csővezetékek hőmérséklete) és azonnal reagálnak az anomáliákra, illetve leállítják az erőművet üzemzavar esetén. A karbantartó személyzetnek meg kell tudni különböztetnie és fell kell ismernie az esetleges rendellenességeket, amelyek nem akadályozzák a működést a későbbi károkat okozó hibáktól, és a megfelelő intézkedést kell tennie.

Fontos ezen felül a speciális érzékelők telepítése a munkaközeg és a geotermikus fluidum szivárgásának észlelésére.

A munkavállalók képzése a biztonsági eljárásokról, balesetmegelőzésről és vészhelyzeti intézkedésekről rendszeres lesz. A munkavállalók felkészültségének biztosítása érdekében

vészhelyzeti szimulációkat és gyakorlatokat tartanak. A biztonsági eljárások időközönkénti felülvizsgálata és frissítése a legújabb szabványok és legjobb gyakorlatok szerint történik.

Hatékony belső kommunikációs csatornák kiépítése tervezett, amely hozzájárul a munkavállalók közötti a gyors információcseréhez, illetve a Kft. jelentési rendszert dolgoz ki a balesetek és üzemzavarok dokumentálására és elemzésére.

Ezek az intézkedések és eljárások biztosítják, hogy az erőműben a balesetek és üzemzavarok kockázata minimális legyen, és a rendszer minden körülmények között biztonságosan és hatékonyan működjön.

6.3.4. Az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása

6.3.4.1. A telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek

A tervezett tevékenység telepítési helyének környezetében veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem nem található.

6.3.4.2. A természeti katasztrófáknak (különösen földrengések, vízkárok) való kitettség bemutatása

Jelen dokumentáció 5. fejezetében részletesen bemutatásra került az éghajlati hatásoknak, köztük földrengéseknek és vízkároknak való helyi kitettség, amely értelmében mind a katasztrófák előfordulási valószínűsége, mind pedig az általuk okozott kár nagysága nem kritikus a tevékenység végzése szempontjából.

7. KÖRNYEZETVÉDELMI INTÉZKEDÉSEK

7.1.1. Lehetséges igénybevettséget, szennyezettséget és károsítást megelőző, csökkentő, kompenzáló, illetve elhárító intézkedések

Környezetbe történő szennyezőanyag kibocsátás normál üzemmenet mellett nem történik, kizárólag havária (baleset, üzemzavar) esetén feltételezhető. A kutak körül 10 m sugarú belső védőterület kerül kialakításra.

A munkaközeg (izobután, R-600a) szivárgásának és annak levegőbe kerülésének megelőzése a rendszeres karbantartásokkal biztosított, melyek során a csővezetékek, tömítések, turbina, generátor és hőcserélők rendszeres ellenőrzése történik. A hűtőközeg esetleges szivárgása esetén a rendszer a szivárgás mértékének függvényében automatikusan leáll, vagy jelzést ad a karbantartás elvégzésére.

7.1.2. A környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módja a tevékenység folytatása során

A kutak gázvizsgálatára C veszélyességi fokozat esetén 2 évente kerül sor, továbbá általános vízkémiai vizsgálatok végzésére is a rezervoárban történő esetleges változások nyomon követésére.

Az ORC technológia üzemeltetéséből adódóan a felszín alatti víz minősége nem változhat – a felhasznált víz zárt rendszerben kering, a munkaközeggel közvetlenül nem érintkezve –, azonban a technológiában alkalmazott hőcserélők állapotának nyomon követése érdekében a vízkőképző anyagok rendszeres felülvizsgálatát el kell végezni, a kitermelt és visszasajtoló vízben is.

7.1.3. Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően

Az erőmű üzemeltetéséthosszútávon tervezik. A tevékenység felhagyása során a termelő és visszasajtoló kutak eltömődékelésére kerül sor a furat teljes hosszában az akkor érvényben lévő ágazati irányelveknek megfelelően.

8. EGYÉB ADATOK

8.1. ALKALMAZOTT MÓDSZEREK, AZOK KORLÁTAI ÉS ALKALMAZÁSI KÖRÜLMÉNYEI

Az alkalmazott módszerek kiválasztása a tervezett technológia, valamint a vonatkozó jogszabályok és műszaki szabályok előírásai alapján történt. A tervezett tevékenység hatásainak megfelelő becslésére az alkalmazási körülmények megfelelőek.

8.2. AZ ELŐREJELZÉSEK ÉRVÉNYESSÉGI HATÁRAI (VALÓSZÍNŰSÉGE)

Az előrejelzések a technológiai, műszaki, környezeti paraméterek elemzésén alapszanak. A környezeti kibocsátások becslése az elővigyázatosság elvének betartásával, biztonsági tényezők figyelembevételével történt.

9. EGYESÍTETT HATÁSTERÜLET MEGHATÁROZÁSA

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. LIII. törvény 6. § (1) bekezdésben előírtak alapján a legkisebb mértékű környezetterhelés és igénybevétel előidézésével kell a környezethasználatot megszervezni és végezni, valamint a környezetszennyezést meg kell előzni, a környezetkárosítást ki kell zárni.

A tervezett tevékenység értékelését az alábbi szempontok alapján értékeljük (Magyar E. – Szilágyi P. – Tombácz E.):

- A kontrollkörnyezet adott állapotjellemzőjétől való eltérés mértéke
- A hatás térbelisége
- A hatás időbelisége
- A folyamatok visszafordíthatósága
- A hatásfolyamat kialakulásának akadályoztatási lehetősége

A használatváltozásokat a következő táblázatban foglalt minősítési kategóriák szerint értékeljük.

59. táblázat Állapotváltozások minősítési kategóriái

Minősítési kategória neve	Magyarázat
Megszűntető	A környezeti elem vagy annak egy része megszűnik.
Károsító	A vonatkozó határérték túllépésre kerül, az okozott terhelés rendszeres vagy nem visszafordítható
Terhelő	A vonatkozó határérték nem kerül túllépésre, az okozott terhelés rendszeres vagy nem visszafordítható
Elviselhető	A környezetterhelés mértéke kimutatható, azonban az nem okoz határérték feletti terhelést. A hatások kis területre korlátozódnak.
Semleges	Az okozott változás mértéke olyan kicsi, hogy az nem érzékelhető.
Javító	Az okozott hatások a környezeti elem/rendszer valamilyen jellemzőjét pozitív irányba mozdítják
Értékteremtő	A hatásterületen új, környezeti szempontból értékesnek tekintett elemek/rendszerek megjelenése várható

60. táblázat A környezetterheléséből várható hatások mértéke

Környezeti elem	Létesítés	Megvalósítás	Felhagyás
Levegő	Elviselhető	Semleges	Elviselhető
Víz	Elviselhető	Elviselhető	Semleges
Földtani közeg, talaj	Elviselhető	Semleges	Javító
Hulladék	Elviselhető	Elviselhető	Javító
Zaj és rezgés	Elviselhető	Elviselhető	Elviselhető
Élővilág	Elviselhető	Semleges	Javító
Épített környezet	Elviselhető	Semleges	Javító
Havária	Terhelő	Terhelő	Terhelő

Az egyesített hatásterületet az alábbi ábra mutatja be.



48. ábra Egyesített hatásterület

10.ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK VIZSGÁLATA

A lehatárolt egyesített hatásterület alapján megállapítható, hogy a tevékenységnek országhatáron túl terjedő hatása nincs.

11.NYILATKOZAT ADATOK TITOKNAK MINŐSÍTÉSÉRŐL

A dokumentációban szereplő adatok nem minősülnek állami-, illetve katonai titoknak.

12.SZELLEMI ALKOTÁS VÉDELEMHEZ FÜZŐDŐ JOGOK

Jelen dokumentáció készítői a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogokat fenntartják.

13.MELLÉKLETEK

- 1. melléklet: Szakértői jogosultságok igazolása
 - 2. melléklet: Nyilatkozat közcélú hálózatra táplálásról
 - 3. melléklet: Natura 2000 hatásbecslési dokumentáció
-

1. MELLÉKLET

SZAKÉRTŐI JOGOSULTSÁGOK IGAZOLÁSA

2. MELLÉKLET

NYILATKOZAT KÖZCÉLÚ HÁLÓZATRA TÁPLÁLÁSRÓL

NYILATKOZAT

Alulírott Balázs Attila, mint a Geothermal Green Energy Kft. (2038 Sósút, Homokbánya út 3., adószám: 26127428-2-13) vezető tisztségviselője nyilatkozom, hogy a Társaság szándékában áll a geotermikus energiával megtermelt villamos energiát a közcélú hálózatra táplálni, emiatt az MVM Démász Áramhálózati Kft.-vel az egyeztetéseket megkezdjük. Az MVM Démász Kft. Társaságunk részére megküldött műszaki-gazdasági tájékoztatása szerint a csatlakozás és betáplálás lehetséges a hálózatba, amelynek megjelölt helyszíne Mezőhegyes 132/22 kV-os alállomás. A 22 kV-os térszint alatt vezetett földkábel nyomvonala a következő helyrajzi számú telkeket érinti: Tótkomlós külterület 056/20, 034/6, 055, 061/1; Mezőhegyes külterület: 0582/3, 0582/7, 0582/5.

Sósút, 2024. október 4.

Tisztelettel:



Balázs Attila
ügyvezető

3. MELLÉKLET

NATURA 2000 HATÁSBECSLÉSI DOKUMENTÁCIÓ

NATURA 2000 HATÁSBECSLÉSI DOKUMENTÁCIÓ

TÓTKOMLÓS, GEOTERMIKUS ERŐMŰ ÉS LÉTESÍTMÉNYEI KÖRNYEZETI HATÁSVIZSGÁLATÁHOZ

Beruházó:

Geothermal Green Energy Kft.
Székhely: 2038 Sósút, Homokbánya út 3.

Környezeti hatásvizsgálat készítője:

ENVIPROG GROUP Mérnöki Tanácsadó Kft.
8000 Székesfehérvár, Honvéd u. 3/A.
www.enviprog.com, iroda@enviprog.com

Szakértő:

Bruckner Attila
okl. táj- és kertépítésmérnök
táj- és élővilág-védelmi szakértő (SZ-TjV, SZ-TV)
Nyilvántartási szám: Sz-043/2009.

2024. október 11.

TARTALOMJEGYZÉK

NATURA 2000 HATÁSBECSLÉSI DOKUMENTÁCIÓ

1. AZONOSÍTÓ ADATOK	3
1.1. A terv készítőjének, illetve a beruházónak a neve, címe, elérhetősége	3
1.2. Az adatlap kitöltésében részt vevő személyek, szervezetek neve, címe, elérhetősége, szakmai referenciáinak leírása	3
2. AZ ÉRINTETT NATURA 2000 TERÜLET	4
2.1. A Natura 2000 terület neve és kódja, amelyre a terv vagy a beruházás várhatóan hatással van	4
2.2. Azoknak a közösségi jelentőségű fajoknak, illetve élőhelytípusoknak a felsorolása, amelyeknek valamely állományára vagy természetvédelmi helyzetére a Natura 2000 területen hatással lehet a terv vagy beruházás	4
3. A BERUHÁZÁS	5
3.1. A Natura 2000 területre hatással lévő beruházás bemutatása, céljának meghatározása	5
3.2. A beruházás mérete, jelentősége, tervezett időtartama	5
3.3. A beruházás térbeli kiterjedése, az általa igénybe vett terület és az okozott hatás nagysága, kiterjedése, térképi ábrázolása	6
3.4. A beruházás kivitelezésének várható időtartama, valamint a kivitelezés során várható átmeneti hatások bemutatása (felvonulási létesítmények, anyag-nyerőhelyek, a szállítás vagy egyéb személy- és gépjárműforgalom zavaró hatása stb.)	6
3.5. A beruházás megvalósításához szükséges létesítmények ismertetése	7
3.6. A beruházás hatásterületén lévő természeti állapot ismertetése	7
3.6.1. Növényvilág, élőhelyek	7
3.6.2. A beruházási területen lévő élőhelyek gyakorisága	8
3.6.3. Az élőhelyek minősége (szomszédos területekhez képest)	9
3.6.4. Állatvilág	9
3.7. A beruházás társadalmi, gazdasági következményeinek leírása	10
4. A BERUHÁZÁS KEDVEZŐTLEN HATÁSAI	11
4.1. A várható természeti állapotváltozás leírása a beruházás megvalósulását követően vagy annak következtében	11
4.2. A Natura 2000 területen megtalálható, a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyekre és fajokra gyakorolt, várhatóan kedvező vagy kedvezőtlen hatások leírása	11
4.3. A Natura 2000 területen megtalálható, a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyek és fajok természetvédelmi helyzetében várható kedvezőtlen hatások becsült mértéke	11
5. ALTERNATÍV (EGYÉB ÉSSZERŰ) MEGOLDÁSOK	12
5.1. A tervező, illetve beruházó által tanulmányozott alternatív megoldások bemutatása (a térbeli kiterjedés, elhelyezkedés, nagyságrend, módszer szempontjából)	12
5.2. A szóba jöhető alternatív megoldások megvalósítását megnehezítő vagy kizáró okok leírása	12
6. A MEGVALÓSÍTÁS INDOKAI	12
6.1. A beruházás megvalósítása szükségszerűségének ismertetése	12
6.2. A beruházás megvalósításának szükségszerűségét a következő indokok valamelyike támasztja alá	12
7. A KEDVEZŐTLEN HATÁSOK MÉRSÉKLÉSE	12
8. KIEGYENLÍTŐ (KOMPENZÁCIÓS) INTÉZKEDÉSEK	13

NATURA 2000 hatásbecslési dokumentáció**TÓTKOMLÓS, GEOTERMIKUS ERŐMŰ ÉS LÉTESÍTMÉNYEI
környezeti hatásvizsgálatához****1. AZONOSÍTÓ ADATOK****1.1. A terv készítőjének, illetve a beruházónak a neve, címe, elérhetősége**

A terv készítője:

ENVIPROG GROUP Mérnöki Tanácsadó Kft.

8000 Székesfehérvár, Honvéd u. 3/A.

www.enviprog.com, iroda@enviprog.com

A beruházó:

Geothermal Green Energy Kft.

Székhelye: 2038 Sósút, Homokbánya út 3.

KÜJ: 103 564 452; KSH azonosítója: 26127428-3511-113-13

Cégjegyzékszám: 13-09-233420; Adószám: 26127428-2-13

1.2. Az adatlap kitöltésében részt vevő személyek, szervezetek neve, címe, elérhetősége, szakmai referenciáinak leírása

Az adatlap kitöltésében résztvevő szakértő:

Bruckner Attila

okl. táj- és kertépítésmérnök

táj- és élővilág-védelmi szakértő

Nyilvántartási szám: SZ-043/2009 (Sztjv, Sztv)

Telephely: 8300 Tapolca, Bacsó Béla u. 2.

Postacím: 8230 Balatonfüred, P. Horváth Á. u. 49.

Tel.: 20/983-2353; e-mail: brucknera@t-online.hu

1999 óta foglalkozom környezetvédelmi, szabályozási tervek táj- és természetvédelmi munkarészeinek elkészítésével, ill. 2009 óta Natura 2000 hatásbecslési dokumentációkkal. Főbb referenciák:

- Felső-dunai mellékág-rendszerek árvízvédelme és vízpótlása Natura 2000 hatásbecslése (2017. június)
- Rába-völgy projekt, a térség árvízvédelmének kiépítése Natura 2000 hatásbecslése (2017. július)
- Települési környezetvédelmi infrastruktúra-fejlesztések a Rába völgyében Csörötnek, Magyarlak és Rábagyarmat községek területén Natura 2000 hatásbecslése (2017. szeptember)
- Somogyszentpál, vizes élőhely rekonstrukció Natura 2000 hatásbecslése (2017. november)
- Felsőörs–Lovas összekötő vízvezeték Natura hatásbecslése (2018. január)
- Gyöngyöspata, külterületi út építésének Natura 2000 hatásbecslése (2018. február)
- Vonyarcvashegy, kilátóterasz Natura 2000 hatásbecslése (2018. március)
- Hegyeshalom, öntözőtelepek Natura 2000 hatásbecslése (2018. március)
- Fonyód–Csisztapuszta összekötő vízvezeték Natura 2000 hatásbecslése (2018. április)
- Cikó, elektromos légvezeték építésének Natura 2000 hatásbecslése (2018. július)
- Nyergesújfalu, iparterületi fejlesztés, árvízvédelmi töltés Natura 2000 hatásbecslése (2018. december)
- Balatonfüred, csónakkikötő Natura 2000 hatásbecslése (2019. január)

2. AZ ÉRINTETT NATURA 2000 TERÜLET

2.1. A Natura 2000 terület neve és kódja, amelyre a terv vagy a beruházás várhatóan hatással van

Száraz-ér (HUKM20004)

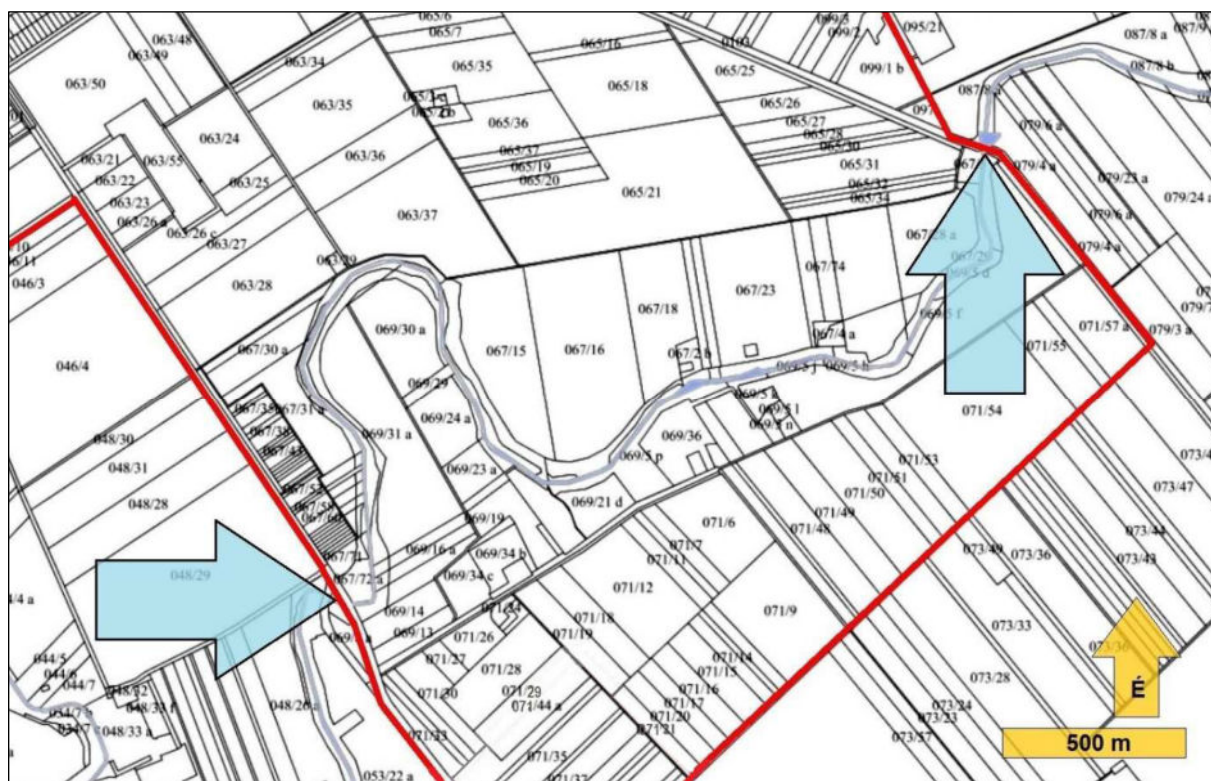
Illetékes NPIKőrös–Maros Nemzeti Park Igazgatóság (Szarvas)

Teljes terület1521,66 hektár

Területi kategória:

- különleges természetmegőrzési terület – SCI
- jóváhagyott Natura 2000 terület

A terület rendkívül hosszú (mintegy 200 km), ugyanakkor nagyon keskeny, legnagyobb részben a vízfolyások és a hozzá közvetlenül csatlakozó partszakaszok alkotják. A terület átlag keresztmetszete 25–30 méter, de vannak hosszú szakaszok, ahol csak 6–12 méter szélességet éri el. A Natura 2000 terület és a vizsgált tevékenység viszonyát a következő ábrával szemléltetjük (1. ÁBRA):



1. ábra: A Natura 2000 védett területek és a tervezett beruházás térképi ábrázolása

Jelmagyarázat:

- vastag vörös vonal Tervezett nyomvonalak
 kék felület Különleges természetmegőrzési Natura 2000 terület
 nyílak Tervezett átvezetések helyszínei

2.2. Azoknak a közösségi jelentőségű fajoknak, illetve élőhelytípusoknak a felsorolása, amelyeknek valamely állományára vagy természetvédelmi helyzetére a Natura 2000 területen hatással lehet a terv vagy beruházás

A terület természetvédelmi célkitűzése a kijelölés alapját képező közösségi jelentőségű élőhelyek, így a pannon szikes sztyeppék és mocsarak (1530*), valamint a síksági pannon löszgyepek (6250*) állapotának javítása a vízgazdálkodáshoz, a gyepgazdálkodáshoz és az erdőgazdálkodáshoz köthető intézkedések révén, valamint a kijelölés alapját képező

közösségi jelentőségű fajok, így a réti csík (*Misgurnus fossilis*) és a mocsári teknős (*Emys orbicularis*) tervezési területen belüli állományának hosszú távú megőrzése.

A vízgazdálkodás tekintetében a célok elérését az ökológiai vízigény biztosítása, a jó kémiai és biológiai állapot elérése, a természetesebb parti zonáció fenntartása szolgálja. A gyepgazdálkodás tekintetében a megfelelő gyephasználat kidolgozása, pásztorkodás és kaszálás fenntartása, az erdőgazdálkodás tekintetében pedig a tájidegen fafajokból álló erdők fafajcseréje, a tájra jellemző potenciális erdőtípusok kialakítása szolgálja a célok elérését. Az érintett Natura 2000 terület jelölőtársulásai a következők (1. TÁBLÁZAT):

1. táblázat: A Száraz-ér Natura 2000 terület jelölőtársulásai

ÉLŐHELY KÓDJA	ÉLŐHELY NEVE	KITERJEDÉS (HA)	BORÍTÁS (%)
6250	Pannon löszsztyepppek	180,00	10
91F0	Keményfás ligeterdők	110,06	5
1530	Pannon szikesek	237,00	12

(FORRÁS: [HTTPS://NATURA2000.EEA.EUROPA.EU/NATURA2000/SDF.ASPX?SITE=HUFH20001](https://NATURA2000.EEA.EUROPA.EU/NATURA2000/SDF.ASPX?SITE=HUFH20001))

A helyszínelés során a tevékenység területén és annak 200 méteres környezetében a fenti Natura 2000 jelölő élőhelyeket nem azonosítottunk. A Száraz-ér Natura 2000 SCI területen a jelölő növény- és állatfajok a következők (2. TÁBLÁZAT):

2. táblázat: A Száraz-ér Natura 2000 terület jelölőfajai

Magyar név	Tudományos név
Vöröshasú unka	<i>Bombina bombina</i>
Nagy hőscincér	<i>Cerambyx cerdo</i>
Mocsári teknős	<i>Emys orbicularis</i>
Nagy szarvasbogár	<i>Lucanus cervus</i>
Közönséges vidra	<i>Lutra lutra</i>
Réti csík	<i>Misgurnus fossilis</i>
Szivárványos ökle	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>
Dunai tarajosgőte	<i>Triturus dobrogicus</i>

A helyszíni szemle során jelölőfajokat nem észleltünk. A 3.6. fejezetben részletesen bemutatjuk a beruházási helyszín Natura 2000 területet érintő két részletét és közvetlen környezetének természeti állapotát.

3. A BERUHÁZÁS

3.1. A Natura 2000 területre hatással lévő beruházás bemutatása, céljának meghatározása

A tevékenység célja: termálvíz hőtartalmának hasznosítása villamos energia előállítására. A villamos energia előállítása geotermikus erőműben történik. A Natura 2000-es területeket az erőműbe, illetve erőműből elvezetett föld alatti, szigetelt csővezeték érinti. A csővezetékét átsajtolással juttatják át a Natura 2000-es védettséget élvező vízfolyás (Száraz-ér) alatt, így annak élővilága a vezeték létesítése és üzemeltetése során nem sérül. A Natura 2000-es vízfolyást két helyszínen keresztezi a vezeték nyomvonala.

3.2. A beruházás mérete, jelentősége, tervezett időtartama

A 3 db termelőkútból egyenként 10 000 m³/nap termálvíz kerül kitermelésre, a villamos energia előállítást követően lehűlt termálvíz visszasajtolása 2 db kút használatával 15 000 m³/nap volumennel történik. Beruházó a tevékenységet hosszú távon, több évtizeden keresztül kívánja végezni, így konkrét időtartam nem meghatározható.

3.3. A beruházás térbeli kiterjedése, az általa igénybe vett terület és az okozott hatás nagysága, kiterjedése, térképi ábrázolása

A termálvezetékek felszín alatti létesítményként épülnek, az erőmű azonban magasépítmény lesz. Az erőmű mintegy 11 hektáros területen valósul meg, a vezetékek előzetesen tervezett összes hosszúsága az erőmű területén kívül mintegy 8 km lesz. Az erőmű felé irányuló kitermelő- és a visszasajtoló vezeték egyaránt keresztezi a Natura 2000 védettségű Száraz-eret. A beruházás egyéb adatait ld. még a környezeti hatásvizsgálat környezetvédelmi fejezeteiben! A kitermelő és visszasajtoló kutak, illetve a Natura 2000 védettségű vízfolyáson történő átvezetés megjelölésével a beruházás térképi ábrázolása a következő (2. ÁBRA):



2. ábra: A beruházás térképi ábrázolása

Jelmagyarázat:

vastag vörös vonal Tervezett nyomvonalak
 kék felület Tervezett erőmű

3.4. A beruházás kivitelezésének várható időtartama, valamint a kivitelezés során várható átmeneti hatások bemutatása (felvonulási létesítmények, anyag-nyerőhelyek, a szállítás vagy egyéb személy- és gépjárműforgalom zavaró hatása stb.)

A létesítés teljes időtartama 4 hónap, a Natura 2000-es területek közvetlen környezetében mintegy 10 nap. A vezetékek fektetése föld alatti vezetékekkel történik, azonban a Natura 2000-es vízfolyás keresztezésekor a vezetéket átsajtolják a vízfolyás medre alatt. A Natura 2000-es területet zavaró hatás a létesítés, illetve az üzemeltetés során jelentős mértékben nem érinti.

Az építési munka egy (max. 2) műszakban, csak nappal, természetes megvilágítás mellett történik. Az éjszakai munkavégzés nem megengedhető (állatok nyugalma vagy éppen mozgása miatt)! Az építés során légtérhelést okoznak és zajforrásként működnek a kivitelezés közben üzemelő munkagépek, illetve a szállításhoz használt járművek. A technológiai részletes bemutatását ld. még a környezetvédelmi dokumentáció más szakági fejezeteiben!

3.5. A beruházás megvalósításához szükséges létesítmények ismertetése

Még nem ismert, kivitelezőtől függ. Mobil WC, iroda vagy raktár konténer elhelyezése esetlegesen várható a beruházási területen, azonban ezt nem a Natura 2000 területen vagy annak 100 méteres környezetében kívánják elhelyezni.

3.6. A beruházás hatásterületén lévő természeti állapot ismertetése

3.6.1. Növényvilág, élőhelyek

Jelen fejezetben vizsgáltuk a felszín alatti nyomott vezetékek Száraz-éren történő átvezetésének nyomvonalán a növényzet természetességét, az élővilág változatosságát. A dokumentációban a konkrét vizsgálati területet (a nyomvonalat), valamint annak közvetlen környékét – kb. 0,5 km-es körzetben – vizsgáltuk. A terepi vizsgálatot (részletes helyszínelést) a késő tavaszi, kora nyári vegetációban, egy alkalommal végeztük 2024. június 1-én napos, szélcsendes, tiszta időben, jó látási viszonyok között a nyomvonal és a tervezett erőmű területét és közvetlen környezetüket gyalogosan bejárva. A helyszíneléskor a vegetáció és a fauna jól vizsgálható volt, az időjárási körülmények kedveztek. A megfigyeléshez és dokumentáláshoz a következő eszközöket használtuk: Tento 7x50 mm-es kézitávcső, Celestron Ultima 80 mm 20–60 zoom spektív és Kodak PixPro Az901 digitális fényképezőgép. A vizsgálati dokumentációban összefoglaltuk a helyszínelés során tapasztaltakat és feldolgoztuk a rendelkezésünkre álló terveket, adatbázisokat.

Növényzet, élőhelyek

A termálvezetékek Száraz-éren történő átvezetésének helyén lévő élőhely (OA) részletes bemutatása a következő (3. TÁBLÁZAT):

3. táblázat: Az OA élőhely jellemző adatai

Á-NÉR kód	OA
Á-NÉR megnevezés	JELLEGTLEN FÁTLAN VIZES ÉLŐHELYEK
Á-NÉR általános jellemzés	Jellegtelen, degradált vizes vagy kiszáradó vizes élőhelyek, amelyek a természetközeli élőhelyi kategóriákba nem sorolhatók be, és fásszárú növényzetet nem vagy alig tartalmaznak. A jellegtelenség oka és a terület eredete igen sokféle lehet. Ide tartoznak pl. a kiszáradt, elgyomosodott vagy másodlagos, regenerálódó magassásosok, a jellegtelen nádasok, a változó vízszint; vagy időnként kiszáradó holt medrekben, folyómedrekben és kubikgödrökben található jellegtelen mocsári közösségek, az ártéri és mocsári ruderalis és félruderalis növényzet a nedvesebb típusai és a belvizes szántók másodlagos mocsarai, nádasai, zsiókásai is. A 2-es természetességű, de élőhelyileg még azonosítható növényzetet nem ide soroljuk. Az OB-val fajösszetételében gyakran átfedő élőhely fiziognómiáját a réti és magaskórós fajok helyett a mocsári fajok határozzák meg. Nem tartoznak ide a zavart és degradált felszínek ruderalis iszapfelszínei (OG), a szántóföldek törpekákás növényzete (I1), a pionír folyómeder-növényzet (I1N) és a csatornáknban, tavakban kialakult fragmentális mocsarak sem (BA). Adventív fajokkal való borítása kisebb, mint 50%.
Helyszín	Száraz-ér medre
Jellemző élőhelyfotók	



A Száraz-ér K-i oldali átvezetési helyszínének (visszasajtoló vezeték) jellemző állapotképe



A Száraz-ér Ny-i oldali átvezetési helyszínének (termálvezeték az erőmű felé) jellemző állapotképe

Leírás	Fátlan, lágyszárúak által dominált, degradált vizenyős terület, amelyek elnádásodtak és gyomnövényekkel borítottak. Az eredeti vegetáció valószínűleg B2 – harmakásás, békabuzogányos, pántlikafüves mocsári-vízparti növényzet lehetett, amit a kiszáradás miatt a nád és a csalán borított el. A mederben uralkodó a nád (<i>Phragmites australis</i>) és a nagy csalán (<i>Urtica dioica</i>). Előfordul, de sűrűség alapján nem meghatározó a sövényiszulák (<i>Calystegia sepium</i>), az ebszőlőcsucor (<i>Solanum dulcamara</i>). A kiszáradást jelzi a mederben megjelenő földi szeder (<i>Rubus fruticosus</i>). Védett fajt a helyszínelés során nem találtunk és a termőhelyi viszonyok, illetve a környező tájhasználat miatt megtelepedésükre nincs is esély. A fajok többsége a félnedves-nedves vízviszonyokat jelzi.	
Jellemző fajok	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud. <i>Rubus fruticosus</i> agg. <i>Solanum dulcamara</i> L. <i>Typha angustifolia</i> L. <i>Urtica dioica</i> L.	Felfutó sövényiszulák Közönséges nád Földi szeder Ebszőlő csucor Keskenylevelű gyékény Nagy csalán
Természetesség	„2” – a természetes állapot erősen leromlott, az eredeti társulás csak nyomokban van meg, domináns elemei szórványosan, nem jellemző arányban fordulnak elő, tömegesek a gyomjellegű növények	

3.6.2. A beruházási területen lévő élőhelyek gyakorisága

A vizsgált Száraz-ér területén lévő élőhelyek mindegyike gyakori, a vizsgált tájrészletben általánosan elterjedt vegetáció. Ritka, különlegesen értékes, közepes vagy magas természetességi értékű („3”, „4” vagy „5”) élőhelyet vagy azok fragmentumát a helyszínelés során nem találtuk. Rossz („1” és „2”) természetességű élőhelyek jellemzik a vizsgált területet a meder kiszáradása és elnádásodása, valamint gyomosodása miatt. A Száraz-ér érintett szakaszán található élőhelyeket nem azonosítottuk jelölő élőhelyként és a két átvezetés 200 méteres környezetében sem találtunk ilyet.

3.6.3. Az élőhelyek minősége (szomszédos területekhez képest)

A Száraz-ér érintett szakaszain lévő élőhelyek minősége nem különbözik vagy nem jobb a környező területek élőhelyeihez viszonyítva. A meder és növényzetének degradáltsága figyelhető meg. Erőteljesen terjed a nád és a kiszáradt mederben a gyomnövények. Közepes vagy magas természetességi értékű („3”, „4” vagy „5” értékű) élőhelyek a meder érintett szakaszain és azok 200 méteres környezetében nem találhatók.

3.6.4. Állatvilág

A vízi rovarok közül a tószegélyben és az árkok felett kéköves légivadász (*Ischnura elegans*) és vörös katona-szitakötő (*Sympetrum sanguineum*) fordulhat elő. Mindkét faj széles ökológiai spektrumú, álló- és mérsékelt áramló vizeket kedvelő faj. A vízikorpió (*Nepa cinerea*) széleskörűen elterjedt, tág ökológiai spektrumú ragadozó poloskafaj, minden vízfelületen gyakori. Álló- és lassan áramló vizekben is megtalálható. A tócsabogarak (*Hydraenidae*) kis méretű, növényi táplálkozású fajok. Az árvaszúnyogok (*Chironomidae*) detritív szervezetként hozzájárulnak a holt szervesanyag lebontásához, így a vizek egészségében fontos szerepük van. Natura 2000 jelölő ízeltlábú faj (nagy hőscincér, nagy szarvasbogár) nem került elő a helyszíni szemle során és a számára alkalmas élőhely (idős tölgyes) sincs a területen.

A Száraz-ér zsilip melletti, vízzel borított medrének (K-i átvezetés) makrogerinctelen faunája megfelel a másodlagos ökoszisztémákkal kapcsolatos tapasztalatoknak. Ezekre a közösségekre nagyrészt a generalista, széles elterjedésű fajok jellemzőek és ugyan nem jelentős mértékben, de adventív fajok is. Egyes természetvédelmi szempontból fontos taxonok képviselői (pl. kérészek, szitakötők) is megfelelő élőhelyet találnak itt, ami a tó ökológiai értékét növeli. A fajkészlet pontosabb meghatározására átfogó monitoringra lenne szükség, ez azonban csak természetvédelmi célú kezelések esetén javasolt. A Ny-i oldali átvezetés területén a meder száraz volt, a vízi élőlények számára nem alkalmas élőhely.

A nyomvonal keresztezi a Száraz-eret, de ebben jelentős halállomány számára alkalmas mennyiségű víztömeg nincs. A változó vízszint és víztömeg, valamint a meder náddal történt szinte teljesen zárt benövése miatt jelentős kételtű és hüllő szaporodóhelyként sem funkcionál. Natura 2000 jelölő gerinces faj (réti csík, szivárványos ökle, vöröshasú unka, dunai tarajosgöte, mocsári teknős, közönséges vidra) nem került elő a helyszíni szemlék során.

A helyszínelés során jól megfigyelhető és tanulmányozható volt a meder és környékének madárfaunája. A következő madárfajokat észleltük a meder területén és közvetlen környezetében (4. TÁBLÁZAT, rendszertani sorrendbe rendezve):

4. táblázat: A Száraz-éren és környezetében észlelt madárfajok

	MAGYAR NÉV <i>Latin név</i>	VÉDETTSÉG ÉRTÉK	GYAK.	ELŐFORD.	ÉLŐHELY/ MEGJEGYZÉS
1.	FÁCÁN <i>Phasianus colchicus</i>		xxx	FT	RD, S7, T1
2.	TÖKÉS RÉCE <i>Anas platyrhynchos</i>		x	T	Száraz-ér, zsilip
3.	ÖRVÖS GALAMB <i>Columba palumbus</i>		xxx	FT	RD, S7
4.	VADGERLE <i>Streptopelia turtur</i>	V! 50 000 Ft	xx	FT	RD, S7
5.	KAKUKK <i>Cuculus canorus</i>	V! 50 000 Ft	xx	FT	RD, S7
6.	EGERÉSZÖLYV <i>Buteo buteo</i>	V! 25 000 Ft	xx	TÁ	T1
7.	NAGY FAKOPÁNC <i>Dendrocopos major</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
8.	VÖRÖS VÉRCSE <i>Falco tinnunculus</i>	V! 50 000 Ft	xx	FT	RD, S7, T1
9.	SÁRGARIGÓ <i>Oriolus oriolus</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7

	MAGYAR NÉV <i>Latin név</i>	VÉDETTSÉG ÉRTÉK	GYAK.	ELŐFORD.	ÉLŐHELY/ MEGJEGYZÉS
10.	TÖVISSZÚRÓ GÉBICS <i>Lanius collurio</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
11.	DOLMÁNYOS VARJÚ <i>Corvus corone</i>		xxx	FT	mindenhol
12.	SZÉNCINEGE <i>Parus major</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
13.	FÜSTI FECSKE <i>Hirundo rustica</i>	V! 50 000 Ft	xx	TÁ	légtér, Száraz-ér hídjai (F)
14.	KIS POSZÁTA <i>Sylvia curruca</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
15.	BARÁTPOSZÁTA <i>Sylvia atricapilla</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
16.	SEREGÉLY <i>Sturnus vulgaris</i>		xxx	FT	RD, S7
17.	ÉNEKES RIGÓ <i>Turdus philomelos</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
18.	FEKETE RIGÓ <i>Turdus merula</i>	V! 25 000 Ft	xxx	FT	RD, S7
19.	FÜLEMÜLE <i>Luscinia megarhynchos</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
20.	MEZEI VERÉB <i>Passer montanus</i>	V! 25 000 Ft	xx	FT	RD, S7
21.	ERDEI PINTY <i>Fringilla coelebs</i>	V! 25 000 Ft	xxx	FT	RD, S7

Előfordulás jellege

A Jellemzően csupán átrepülő

F A területen vélhetően rendszeresen fészkelő faj

H Hangról észlelve (távolról)

T Rendszeresen a területen táplálkozó, de jellemzően nem itt fészkelő faj

Gyakoriság

xxx Az év egy részében (pl. fészkeléskor, vonuláskor, téli vendégként) nagy létszámban látható

xx Kis példányszámban előforduló (fészkelő, vonuló vagy telelő) madárfaj

x Egyedül vagy kis egyedszámban, ritkán előforduló faj

Vízi madarak közül egyedül a tőkés récét észleltük a zsilip melletti vízen. Az elnádásodott meder növényzetét nádi énekesmadarak (pl. nádiposzáta, nádirigó, nádi sármány stb.) nem használták, nem észleltünk ilyen fajt. A medert kísérő fás-cserjés társulások énekesmadár faunája gazdag csupán, de itt is gyakori fajok előfordulását regisztráltuk.

Fokozottan védett madárfaj a területen és környezetében nem fészkel. Gyurgyalag és partifecske fészkelésére alkalmas partfal nincs a területen. A vizsgált terület és környezetének madárvilága gyakori, hazánkban általánosan elterjedt, a mezőgazdasághoz, a fás-cserjés társulásokhoz, illetve az emberi környezethez köthető fajokból tevődik össze. Az észlelt fajok többsége természetvédelmi oltalom alatt áll, de hazánkban gyakori, több százézes vagy egyes esetekben milliós példányszámú országos állomány nagyság jellemző. Ritka, érdekes vagy fokozottan védett fajok előfordulását nem észleltük és a zavart környezet miatt tartós megjelenésük vagy fészkelésük sem valószínűsíthető.

Őz, mezei nyúl, vörös róka lábnyomát észleltük és a vaddisznó rendszeres megjelenése valószínűsíthető még. A Száraz-érben vidrát vagy annak nyomát nem láttunk, a Ny-i keresztezés területén a meder kiszáradt, víz még nyomokban sem volt, a K-i oldali keresztezés közelében (a zsilipnél) volt némi pangóvíz, de nem jelentős mennyiségben.

3.7. A beruházás társadalmi, gazdasági következményeinek leírása

A geotermikus erőművek alkalmazása kedvező társadalmi és gazdasági következményekkel járhat. A geotermikus energia alkalmazásának jelentős környezeti előnye

van, mivel villamos energia termelése alacsony szén-dioxid kibocsátással jár, hozzájárul a település villamos energia ellátásának biztonságához, illetve elősegítheti a földgáz alapú tüzelés kiváltását.

Gazdasági szempontból a geotermikus erőművek hosszú távú beruházást jelentenek, ami elősegítheti a helyi gazdaság növekedését. A geotermikus energia előállítása viszonylag alacsony működési költségekkel jár, ami hosszú távon csökkentheti az energiaárakat. Ez előnyös lehet mind a lakosság, mind a vállalkozások számára, mivel alacsonyabb energiaköltségek mellett versenyképesebb gazdasági környezet alakulhat ki.

4. A BERUHÁZÁS KEDVEZŐTLEN HATÁSAI

4.1. A várható természeti állapotváltozás leírása a beruházás megvalósulását követően vagy annak következtében

A tervezett technológia (vezeték meder alatti átsajtolása) miatt a Száraz-ér medrében és közvetlen környezetében természeti állapotváltozás nem várható, a védett élőhely és környezete változatlan formában megtartható.

4.2. A Natura 2000 területen megtalálható, a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyekre és fajokra gyakorolt, várhatóan kedvező vagy kedvezőtlen hatások leírása

A tervezettek szerint a medren való átvezetés mindkét helyszínen felszín alatti fúrással valósul meg, ami a meder kialakítását nem befolyásolja, azt nem rontja, a vízfolyás átjárhatóságát nem befolyásolja.

A talajfelszín alatti szigetelt vezeték külső burkolatának hőmérséklete mintegy 30 °C fok lesz, ami kettős hatású a környezetre, javító és terhelő hatása egyaránt érvényesülhet; terhelő hatása lehet a felső talajréteg gyorsabb kiszáradása, ezáltal a talajélet visszaszorulása, javító hatás inkább télen valósulhat meg a hó olvadása, a talajfelszín szabaddá válása következtében, amit az élővilág (főleg madarak) táplálkozásra tudnak használni. A Száraz-érben lokálisan, az átvezetés helyén vízzel telt meder esetén a víz hőmérsékletének minimális emelkedése várható, télen jégmentes vízfelület alakulhat ki, ami a vízi gerincesek túlélését segítheti elő. A hatás értékelése: semleges vagy javító.

Üzemi zaj a Száraz-éren történő átvezetés (fúrás) közben alakulhat ki a medertől távolabb (mindkét oldalon várhatóan 10–20 méterre), a vízfolyás élővilágára nem lesz hatással. Jelentős környezeti terhet az élővilág számára nem okoz, hiszen erre érzékeny állatfaj nincs a közelben és a megfigyelt állatfajok zavartalanul használják környező élőhelyeket. Általános terepi tapasztalat, hogy az állandó, monoton zaj az állatok élettevékenységét nem befolyásolja jelentősen, azt hamar megszokják, alkalmazkodnak hozzá. A hatás értékelése: semleges vagy elviselhető.

4.3. A Natura 2000 területen megtalálható, a kijelölés alapjául szolgáló élőhelyek és fajok természetvédelmi helyzetében várható kedvezőtlen hatások becsült mértéke

A vízfolyáson való átvezetés helyszíneinek élőhelyeit 3.6. című fejezetében részleteztük. Natura 2000 jelölő élőhelyet nem azonosítottunk. A Natura 2000 jelölőfajokat a helyszínelés során nem észleltünk, néhány faj előfordulását feltételezzük, melyeket a következő hatások érik (5. TÁBLÁZAT):

5. táblázat: A Száraz-ér Natura 2000 terület jelölőfajai és a beruházás hatása

Magyar név	Tudományos név	Észlelés	Potenciális előfordulás	Hatás
Vöröshasú unka	<i>Bombina bombina</i>	nem	IGEN	semleges
Nagy hőscincér	<i>Cerambyx cerdo</i>	nem	nem	semleges
Mocsári teknős	<i>Emys orbicularis</i>	nem	IGEN	semleges
Nagy szarvasbogár	<i>Lucanus cervus</i>	nem	nem	semleges
Közönséges vidra	<i>Lutra lutra</i>	nem	IGEN	semleges
Réti csík	<i>Misgurnus fossilis</i>	nem	IGEN	semleges
Szivárványos ökle	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	nem	IGEN	semleges
Dunai tarajosgöte	<i>Triturus dobrogicus</i>	nem	IGEN	semleges

A tervezett tevékenység a Natura 2000 terület célkitűzéseivel nem ellentétes, azokat jelentős mértékben nem befolyásolja, mivel az igénybe vett terület kicsi, illetve a védett fajok és jelölő élőhelyek élőhelyét a felszín alatti fúrás megvalósításával nem veszélyezteti. Az európai jelentőségű és/vagy védett értékekre a tevékenység jelentős veszélyt és kockázatot nem jelent.

5. ALTERNATÍV (EGYÉB ÉSSZERŰ) MEGOLDÁSOK

5.1. A tervező, illetve beruházó által tanulmányozott alternatív megoldások bemutatása (a térbeli kiterjedés, elhelyezkedés, nagyságrend, módszer szempontjából)

A nyomvonal tekintetében alternatíva nem merült fel. Mindkét helyen a meglévő hidak mellett, illetve a közút és a földút közelében célszerű az átvezetést megoldani. Módszer szempontjából három alternatíva lehetséges: 1. Meder feletti csővezetéken keresztüli átvezetés, 2. Felszín alatti vezeték létesítése árokással és 3. A meder alatti átsajtolás.

5.2. A szóba jöhető alternatív megoldások megvalósítását megnehezítő vagy kizáró okok leírása

Az 1. módszer (meder feletti csővezeték) felszín feletti létesítményként a tájképben karakteres elemként jelenne meg és fenntartása, karbantartása is nehézkes, valamint a hőveszteség is jelentős lenne. Munkagépekkel a mederben történő munkavégzés és átjárás nehezen lenne elkerülhető. A 2. módszer (felszín alatti vezeték létesítése a mederben árokással) a védett meder és élővilágának jelentős bolygatásával járna.

Nagyságrend és módszer szempontjából Beruházó maximálisan törekedett a táj- és természetvédelmi szempontok betartására, ezért a 3. módszert választotta, ami a Natura 2000 védettségű Száraz-ér medrét és annak élővilágát a lehető legkisebb mértékben veszélyezteti. Beruházó a természetvédelmi hatósággal (Kormányhivatal), illetve a természetvédelmi kezelővel (Nemzeti Park Igazgatóság) együttműködve, esetleges előírásait betartva kívánja a beruházást létesíteni és üzemeltetni.

6. A MEGVALÓSÍTÁS INDOKAI

6.1. A beruházás megvalósítása szükségszerűségének ismertetése

Hazánk és a térség energiabiztonságának növelése, a helyi erőforrásokra alapozva, azokat felhasználva.

6.2. A beruházás megvalósításának szükségszerűségét a következő indokok valamelyike támasztja alá

Gazdasági természetű közérdek

7. A KEDVEZŐTLEN HATÁSOK MÉRSÉKLÉSE

Tervezett, illetve javasolt a beruházás révén bekövetkező kedvezőtlen hatások enyhítését, csökkentését, mérséklését szolgáló intézkedések.

Általános javaslatok (létesítési fázisban):

- kizárólag nappali, természetes fénynél végzett munkavégzés
- a munkaterület ésszerű és minimalizált lehatárolása
- fakivágási, irtási munkák vegetációs időn kívül (kb. nov. 1-től márc. 31-ig) történjenek
- a létesítés során mobil WC, iroda, raktár konténer, valamint depónia hely, készlettér, anyagraktár elhelyezése, kialakítása a Natura 2000 területen nem javasolt, azokon az építéshez minimálisan használható terület vehető igénybe.

A Száraz-éret érintő kivitelezési tevékenység során javasolt élővilág-védelmi intézkedések:

- a kivitelezés során nem kerülhet szennyező anyag a vízfolyásba
- a keresztezésre két helyen tervezett Száraz-éren a vízmozgást és az ökológiai átjárhatóságot építés közben sem szabad akadályozni, a meder átjárhatósága az építési munkák során végig biztosított legyen
- a kivitelezés során a mederben gépjármű közlekedés (hossz- és keresztirányú átjárás) tilos, mederátjáró nem alakítható ki.

8. KIEGYENLÍTŐ (KOMPENZÁCIÓS) INTÉZKEDÉSEK

A tervező, illetve a beruházó által javasolt, felajánlott, a kedvezőtlen hatással legalább azonos nagyságú kiegyenlítő intézkedések, a terület kijelölésének alapjául szolgáló, valamennyi érintett faj vagy élőhelytípus természetvédelmi helyzetére irányuló kedvezőtlen hatások vonatkozásában (például élőhelyrekonstrukció vagy -létesítés, az állománynagyságot már korábban is kedvezőtlenül befolyásoló tényező megszüntetése, az állománynagyságot pozitívan befolyásoló intézkedések bevezetése)

Beruházó kompenzációs intézkedéseket megtételét nem tervezi.

Bruckner Attila

okl. táj- és kertépítésszámvető
táj- és élővilág-védelmi szakértő (SZ-TjV, SZ-TV)
Nyilvántartási szám: Sz-043/2009.
Telephely: 8300 Tapolca, Bacsó Béla u. 2.
Postacím: 8230 Balatonfüred, P. Horváth Á. u. 49.
Tel.: 20/983-2353; e-mail: brucknera@t-online.hu

Balatonfüred, 2024. október 11.