

GEOTERMIKUS ERŐMŰ MEGVALÓSÍTÁSA A KAPCSOLÓDÓ VÍZKITERMELŐ ÉS -VISSZASAJTOLÓ RENDSZERREL

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

KÖZÉRTHETŐ ÖSSZEFOGLALÓ

2025. január 16.

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS.....	4
1.1.	ELŐZMÉNYEK, KORÁBBAN SZÁMBA VETT FŐ VÁLTOZATOK	4
1.2.	A TANULMÁNY KIDOLGOZÁSÁNAK MENETE	5
2.	ÁLTALÁNOS ADATOK.....	5
2.1.	A TANULMÁNYT KÉSZÍTŐ SZAKÉRTŐK ADATAI.....	5
2.2.	KÉRELMEZŐ ÉS TEVÉKENYSÉGI HELY ADATAI.....	6
3.	A TEVÉKENYSÉG ISMERTETÉSE.....	7
3.1.	TERVEZETT TECHNOLÓGIA ISMERTETÉSE	7
3.1.1.	Vízkitermelés, visszasajtolás	7
3.2.	MŰSZAKI MEGVALÓSÍTÁS MÓDJA	8
3.2.1.	Vízkitermelés, visszasajtolás	8
3.2.1.1.	Vízkitermelő és -visszasajtoló kutak	9
3.2.1.2.	Termálvíz szállító csővezeték	9
3.2.1.3.	Kitermelő kút helyszíni berendezései	9
3.2.1.4.	Visszasajtoló kút helyszíni berendezései.....	10
3.2.2.	ORC erőmű.....	10
3.3.	TECHNOLÓGIA ÜZEMELTETÉSE ÉS KARBANTARTÁSA	11
4.	VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK	12
4.1.	TELEPÍTÉS	12
4.1.1.	Levegő.....	12
4.1.1.1.	Hatásterület lehatárolása	12
4.1.2.	Vizek	13
4.1.3.	Földtani közeg, talaj	14
4.1.4.	Hulladék.....	15
4.1.5.	Zaj és rezgés	15
4.1.6.	Élővilág.....	15
4.1.7.	Épített környezet.....	17
4.1.7.1.	Telepítés hatása a védett területekre.....	17
4.1.7.2.	Tájesztétikai vizsgálat	17
4.1.7.3.	Telepítés hatása a tájhasználatra, tájba illesztési módszerek	18
4.1.8.	Havária.....	19
4.2.	MEGVALÓSÍTÁS	20
4.2.1.	Levegő.....	20
4.2.1.1.	Légszennyező források jellemzése, kibocsátási adatok	20
4.2.1.2.	Üvegházhatású gázok kibocsátott mennyisége.....	20
4.2.2.	Vizek	20
4.2.2.1.	Kommunális vízhasználat	20
4.2.2.2.	Szennyvíz	20
4.2.2.3.	Csapadékvíz	20
4.2.2.4.	Geotermikus kutak vízföldtani hatásvizsgálata	21
4.2.3.	Földtani közeg, talaj	25
4.2.4.	Hulladék.....	25
4.2.4.1.	Keletkező hulladékok	25
4.2.5.	Zaj és rezgés	25
4.2.6.	Élővilág.....	28
4.2.7.	Épített környezet.....	28
4.2.8.	Havária.....	28
4.3.	FELHAGYÁS	29
4.3.1.	Levegő.....	29
4.3.2.	Vizek	29
4.3.3.	Földtani közeg, talaj	29
4.3.4.	Hulladék.....	29
4.3.5.	Zaj és rezgés	29
4.3.6.	Élővilág.....	29
4.3.7.	Épített környezet.....	29
4.3.8.	Havária.....	30

5.	A VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK BECSLÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE	30
5.1.	A BEKÖVETKEZŐ KÖRNYEZETI ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOK JELLEMZÉSE	30
5.1.1.	A hatás erőssége, tartóssága, visszafordíthatósága, térbeli kiterjedése és időbeli eloszlása, kedvező vagy kedvezőtlen mivolta	30
5.1.2.	A hatás hozzáadódhat-e más tevékenységek hatásaihoz	30
5.1.3.	Az érintett környezeti elem vagy rendszer védettsége, környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkcióinak megváltozása	30
5.1.4.	A településkarakter (településkép, településszerkezet) megváltozása	30
5.1.5.	A tájkép, tájhasználat, tájszerkezet megváltozása	30
5.1.6.	A veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti és épített környezet értékeinek, rendszereinek, valamint tájjelleget meghatározó tájelemek ritkasága, pótolhatósága.....	30
5.1.7.	A veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti erőforrások pótolhatósága.....	30
5.1.8.	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	31
5.1.9.	A környezetkárosodás elkerülésének, mérséklésének lehetőségei	32
5.1.10.	A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a költség-haszon elemzéssel alátámasztott, kiválasztott legjobb környezeti megoldás bemutatása	32
5.1.11.	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.....	32
5.2.	KÖRNYEZET-EGÉSZSÉGÜGYI HATÁSOK, HATÁSTERÜLET HASZNÁLHATÓSÁGÁNAK VÁLTOZÁSA	32
5.3.	A KÖRNYEZET ÁLLAPOTÁNAK VÁLTOZÁSA MIATT VÁRHATÓ KÖZVETLEN GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI KÖVETKEZMÉNYEK BECSLÉSE	32
5.3.1.	A bekövetkező károk és felmerülő költségek	32
5.3.2.	A hatásterületek használatának és használhatóságának megváltozása, és az ennek következtében esetleg beálló életminőség és életmódbeli változások	32
5.3.3.	Baleset-, üzemzavar-kockázat mértékének bemutatása, különös tekintettel a felhasznált anyagokra és az alkalmazott technológiára	32
5.3.4.	Az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása	33
5.3.4.1.	A telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek	33
5.3.4.2.	A természeti katasztrófáknak (különösen földrendések, vízkárok) való kitettség bemutatása ..	33
6.	A SZENNYEZÉS MEGELŐZÉSÉRE, ILLETVE A TERHELÉS CSÖKKENTÉSÉRE ALKALMAS TERVEZETT VAGY MEGTETT INTÉZKEDÉSEK	33
7.	A KIBOCSÁTÁSOK ELLENŐRZÉSÉNEK MÓDSZEREI	34
8.	A KÖRNYEZETI HATÁSSAL JÁRÓ BALESETEK MEGELŐZÉSÉRE, EZEK BEKÖVETKEZÉSE ESETÉN A KÖRNYEZETI KÖVETKEZMÉNYEINEK CSÖKKENTÉSÉRE IRÁNYULÓ INTÉZKEDÉSEKET	34
9.	A LAKOSSÁG TÁJÉKOZTATÁSA ÉRDEKÉBEN MEGTETT, ILLETVE TERVEZETT INTÉZKEDÉSEKET	34
10.	A TECHNOLÓGIÁK, TECHNIKÁK ÉS INTÉZKEDÉSEK KÖRNYEZETHASZNÁLÓ ÁLTAL KIDOLGOZOTT FŐBB VÁLTOZATAINAK ÖSSZEFOGLALÓJÁT	34
11.	ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK VIZSGÁLATA.....	35
12.	A KÖRNYEZET ÉS AZ EMBERI EGÉSZSÉG VÉDELME	35
13.	A LEHETSÉGES IGÉNYBEVETTSÉGET, ZAVARÁST, VESZÉLYEZTETÉST, SZENNYEZETTSÉGET, KÁROSÍTÁST ÉS KIPUSZTÍTÁST ELKERÜLŐ, MEGELŐZŐ, CSÖKKENTŐ, KIEGYENLÍTŐ INTÉZKEDÉSEK BEMUTATÁSA	36
14.	EGYESÍTETT HATÁSTERÜLET MEGHATÁROZÁSA	38

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

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 környezeti hatásvizsgálati 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 megfelelésének 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 környezeti hatásvizsgálati dokumentáció 3. mellékleteként került csatolásra.

2. ÁLTALÁNOS ADATOK

2.1. A TANULMÁNYT KÉSZÍTŐ SZAKÉRTŐK ADATAI

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

1. táblázat A környezeti hatástanulmányt készítőkhöz 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	

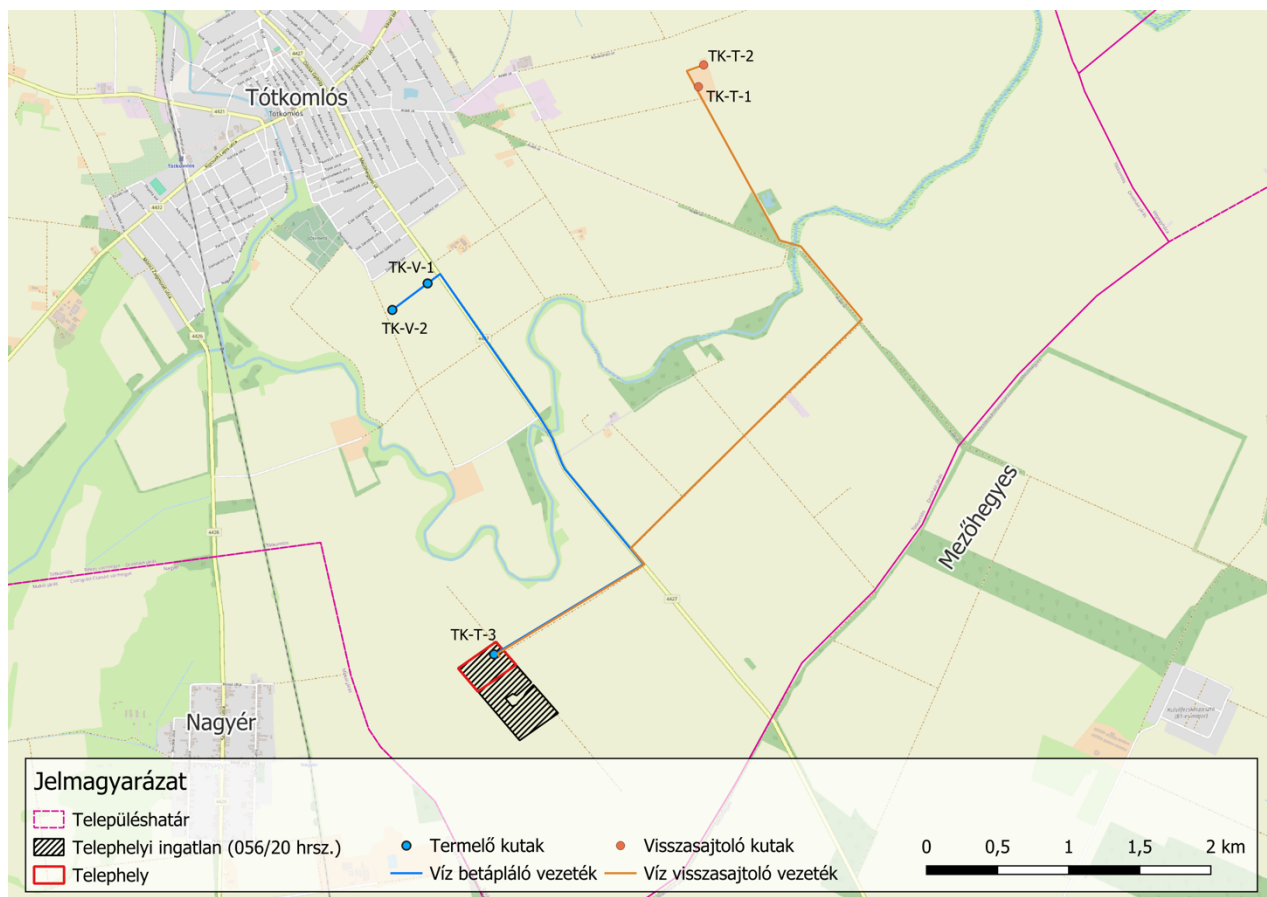
2.2. KÉRELMEZŐ ÉS TEVÉKENYSÉGI HELY ADATAI

Kérelmező neve: Geothermal Green Energy Kft.
Székhelye: 2038 Sóskút, 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

3. A TEVÉKENYSÉG ISMERTETÉSE

3.1. TERVEZETT TECHNOLÓGIA 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 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.

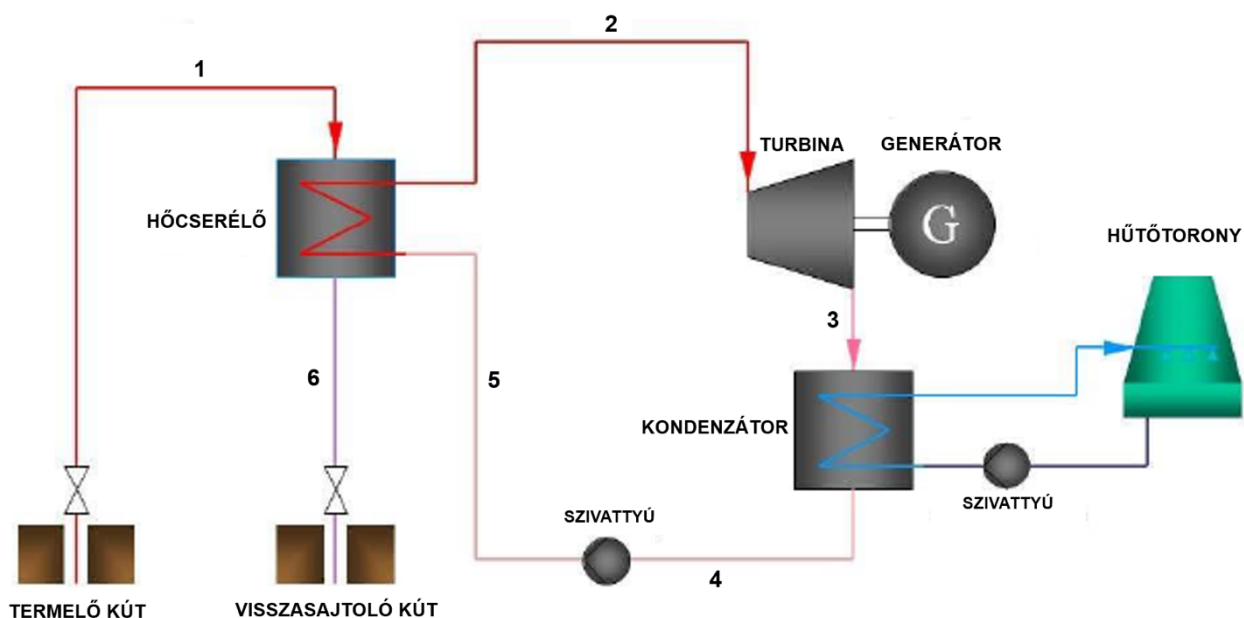
Az erőműben évente 10 millió m³, azaz megközelítőleg napi 27 400 m³ víz átvezetése tervezett, amely vízmennyiség kitermelését és visszasajtolását a fentiekben részletezett 3 db termelőkút (kutanként 10 000 m³/nap maximális kapacitás), illetve 2 db visszasajtoló kút (kutanként 15 000 m³/nap maximális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

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.



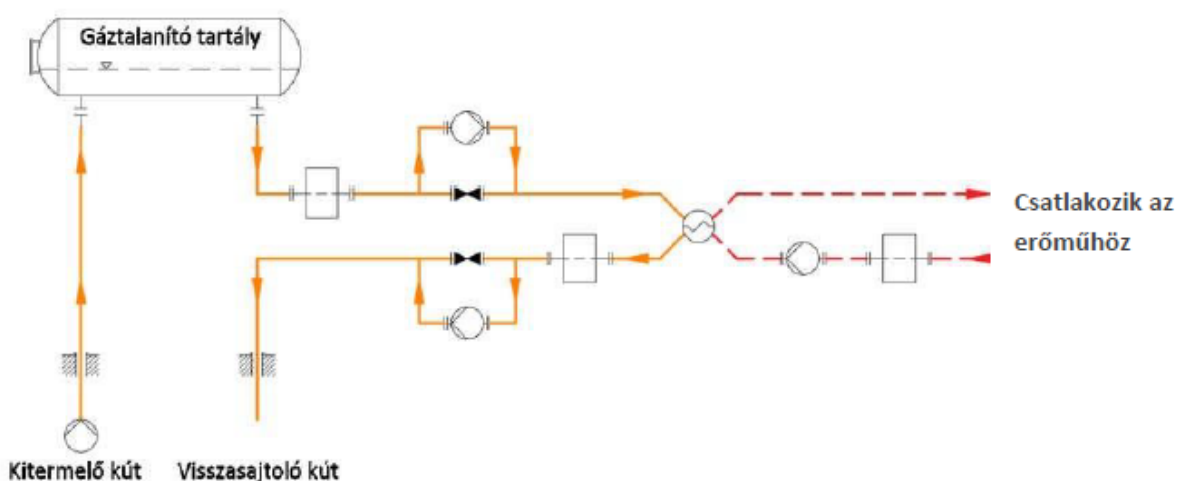
2. ábra ORC erőmű elvi folyamatára

3.2. MŰSZAKI MEGVALÓSÍTÁS MÓDJA

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 folyamatára

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

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.

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.

A termelő kutakba búvárszivattyú 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.

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.

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 termelőkúthoz 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.

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 üzemennetében 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.

4. VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK

4.1. TELEPÍTÉS

Az építési munkákat az alábbi két munkafázisra lehet szétbontani:

1. Telephely és létesítményeinek építése:
 - Erőmű építése: betonozás, technológiai szerkezetek, berendezések és építmények, valamint a csővezetékekre való csatlakozások kiépítése;
 - Kútfúrás.
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.

2. táblázat Építési munkák 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
	Kútfúrás	1-1,5 hónapon belül	1 db kútfúrógép 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.

4.1.1. 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.

A létesítés fázisában kialakuló immissziós viszonyok becslésére terjedésmodellezést végeztünk.

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

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

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

4.1.1.1. 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.

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



5. 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.

4.1.2. 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 vízhőmérséklet 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 vízadó 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 munkaállomásaira) szállított munkakonténerekben kihelyezett ballonos vízzel biztosítják. A dolgozók számára mobil WC-ket telepítenek, melyeket rendszeresen cserélnek.

A telepítés fázisában a vizeket érő hatás mértéke elviselhető.

4.1.3. 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 szétszórta 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.

4.1.4. Hulladék

A létesítési munkákat a Kft. által megbízásra kerülő kivitelező cég és kútúrát 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, kútúrás) során keletkező építési, esetlegesen visszabontási (minimális) maradékokból, illetve a kitermelt talajból és iszapból. A hulladékmennyiséget a kivitelező, illetve a kútúrát végző szakcég engedéllyel rendelkező szállító közreműködésével jogszabályban előírt módon helyezi el.

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

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.

4.1.5. Zaj és rezgés

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.

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

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.

4.1.6. Élővilág

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 kétéltű és hüllőfajok, valamint a madárfajok szempontjából lehetséges. A beruházás megvalósítása során a védett fajokat a következő táblázat szerinti hatások érik.

3. 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	Kétéltűek, 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, kétéltűek, 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.

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 erőmű telephelyének kialakítása során a jelenlegi tájhasználat (T1 – Egyéves nagyüzemi szántóföldi kultúrák) U4-gyé (Telephelyek, roncsterületek) 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 árok 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 munkaárának 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.

4.1.7. Épített környezet

4.1.7.1. 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 a hatásvizsgálati dokumentációhoz 3. mellékleteként csatoltuk, 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.

4.1.7.2. Tájsztétikai 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.

4.1.7.3. Telepítés hatása a tájhasználatra, tájba illesztési módszerek

A tervezett tevékenységgel összefüggő új tájelemek (főként az erőmű) védett vagy értékes tájelemek (pl. templomtorony, várrom, sziklasírt 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.

4.1.8. Havária

Levegő

Levegőminőséget 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 megszüntetésről, kárelhárításáról, az összegyűjtött szennyezőanyag elhelyezéséről és ártalmatlanításáról azonnal gondoskodni szükséges. A kiömlött vagy szétszórta 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.

4.2. MEGVALÓSÍTÁS

4.2.1. Levegő

4.2.1.1. 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 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.

4.2.1.2. 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.

4.2.2. Vizek

4.2.2.1. 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.

4.2.2.2. 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.

4.2.2.3. Csapadékvíz

Az erőmű területére hulló csapadékvíz a telephely zöldfelületén elszikkad.

4.2.2.4. 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 ismertetése**” fejezet tartalmazza.

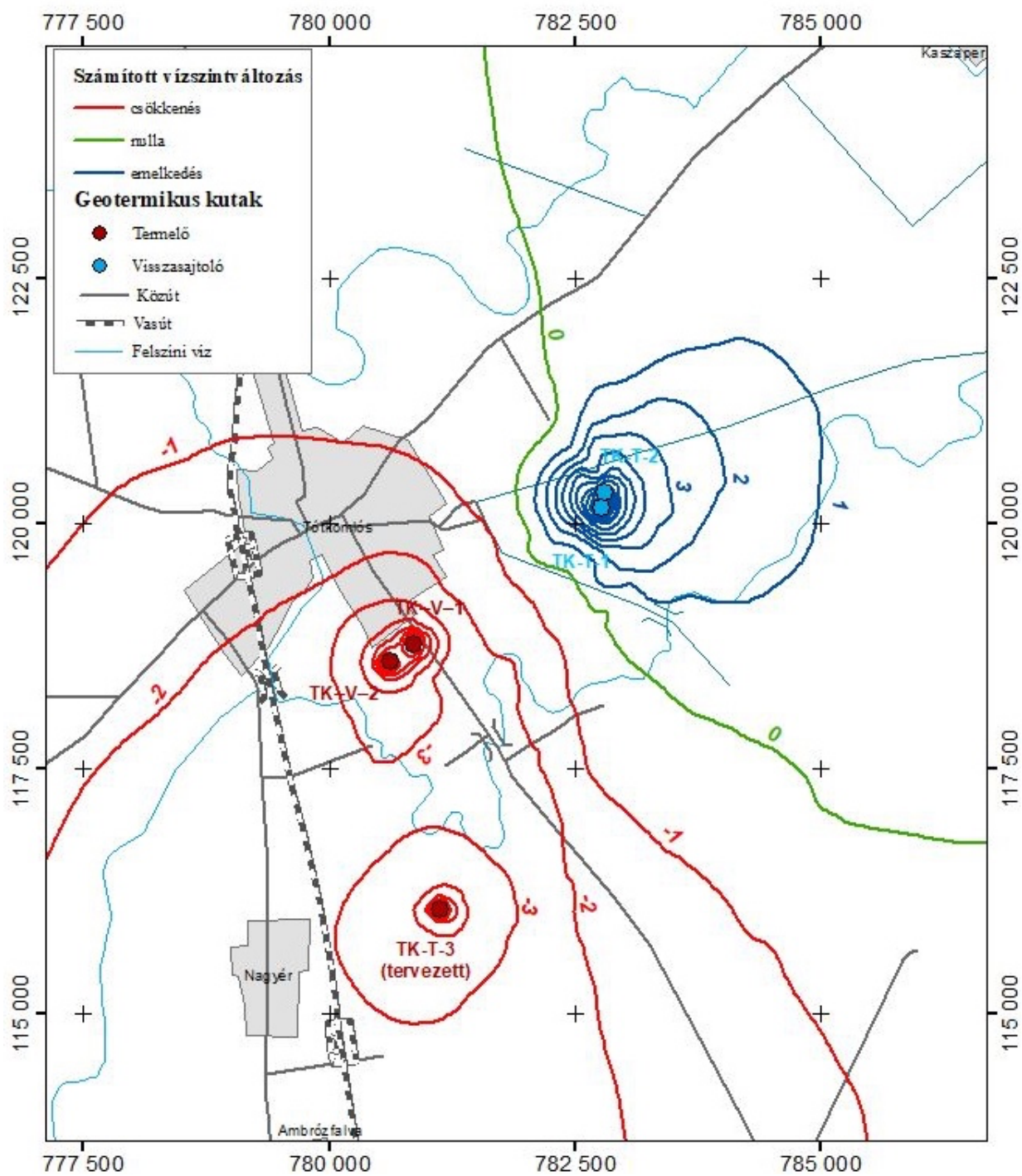
4.2.2.4.1 Vizsgált terület vízföldtani modellje

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.

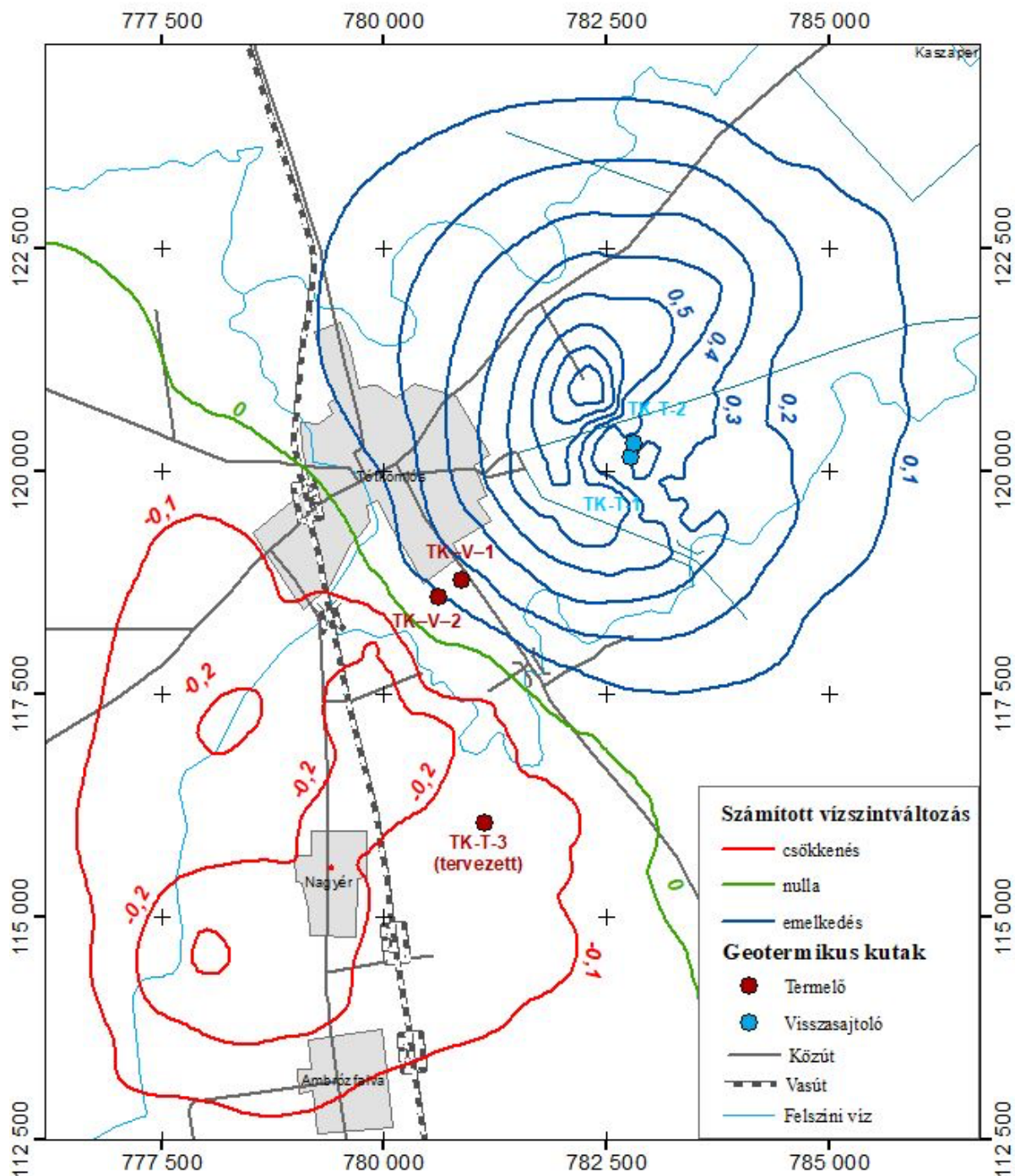
4.2.2.4.2 Hatásvizsgálati számítás

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 6. 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 7. ábra mutatja. Az alsópannon fedőszintjén a számított hatás $\pm 4-6$ mm, ami a gyakorlatban már nem érzékelhető hatás.

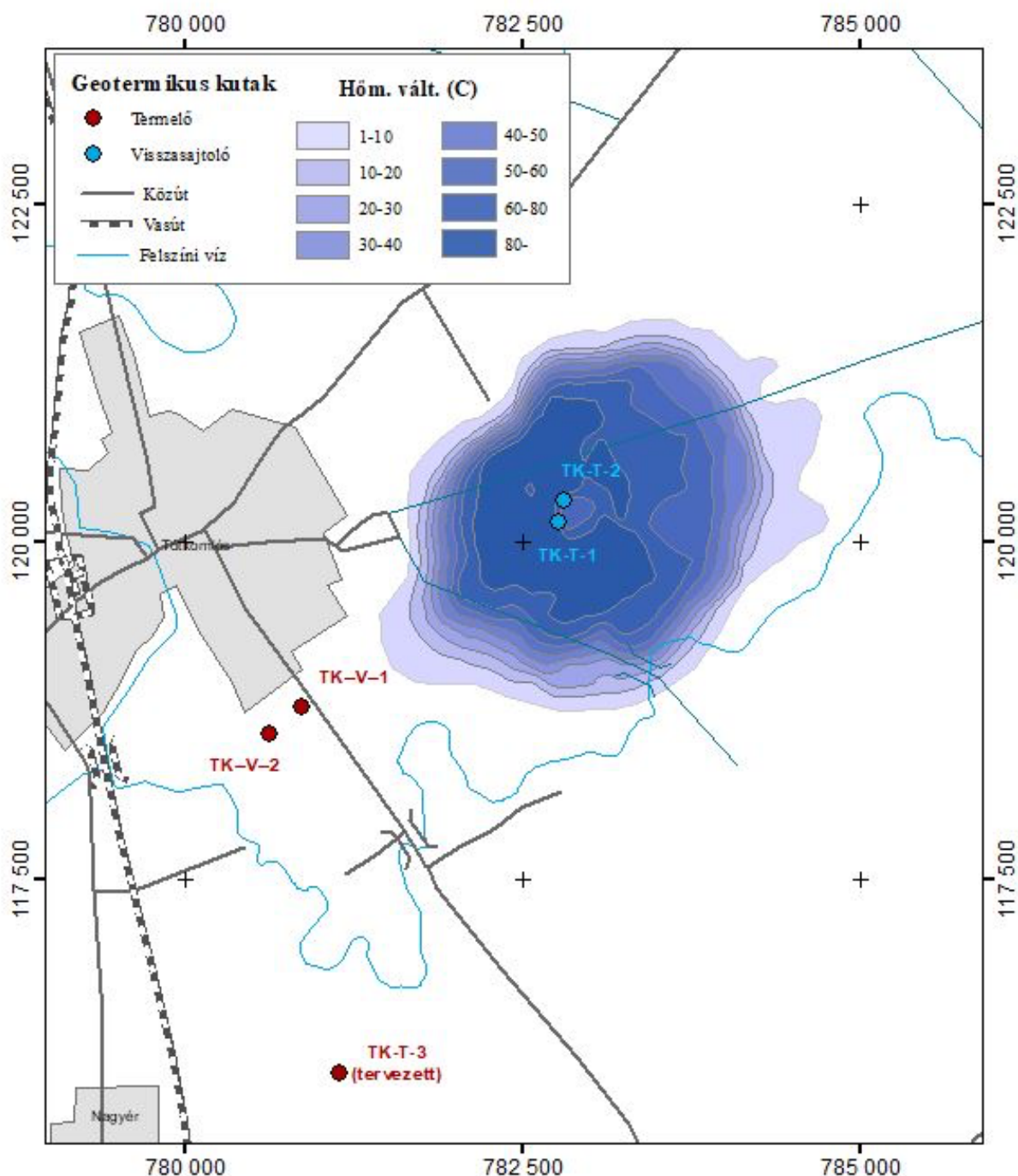


6. ábra A termelés/visszasajtolás következtében kialakuló tartós vízszintváltozás a triász vízadóban (m)



7. 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.



8. 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. Vízhatalmi 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 termásvíz keletkezése, amit nem tudnak visszasajtolni és más módon el kell helyezni nem várható.

A tevékenység vizekre gyakorolt hatása a megvalósítás során elviselhető.

4.2.3. 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.

4.2.4. Hulladék

4.2.4.1. 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 célall.

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 hulladékkeletkezésre mint önálló hatótényezőre gyakorolt hatása a megvalósítás során elviselhető.

4.2.5. Zaj és rezgés

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

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 értéknek 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).

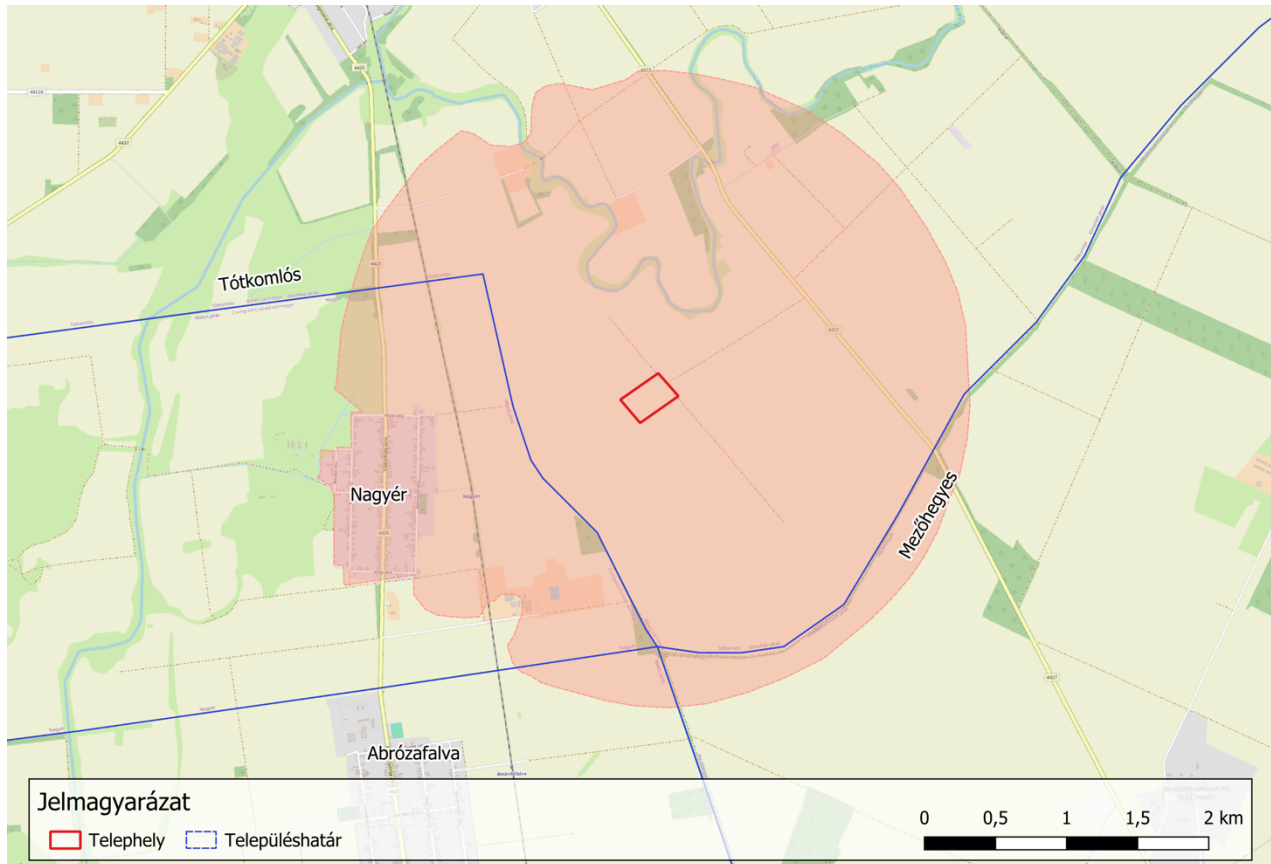
A zajtérkép az erre a célra készült, speciális zajtérképező szoftverrel (IMMI Plus) készült. A fent felsorolt bemenő adatokat a szoftverben felépített modell elemeihez rendeltük, amely a terület rácspontjaiban kiszámítja a zajterhelést, majd interpolációs eljárással meghatározza a terület azonos hangnyomásszintű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

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 időszakra 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:

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

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.



9. ábra Zajvédelmi szempontú hatásterület

A zajvédelmi szempontú hatásterület a következő védendő létesítményeket érinti.

4. táblázat Hatásterülettel érintett védendő létesítmények

Ingatlan 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.	

Ingtalan helyrajzi száma	Közterület elnevezése	Házszám	Építményjegyzék szerinti besorolása
187-215	Szabadság utca	1-29.	1272 - Istentiszteletre és vallásos tevékenységre használt épületek
214	Szabadság utca	33.	
1	Szabadság utca	46.	
31-49	Szabadság utca	48-82	1110 - Egylakásos épületek
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.	
149-158	Bocskai utca	1-19.	
147	Bocskai utca	23.	1110 - Egylakásos épületek
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.

4.2.6. Élővilág

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

5. 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 szabadabb 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 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.

4.2.7. Épített környezet

A megvalósítás (üzemelés) során az épített környezetre gyakorolt hatás elviselhető. A beruházási területen belül a tájalkító 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.

4.2.8. 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.

4.3. 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 igénybevétele mellett kell a munkálatokat végezni.

4.3.1. 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.

4.3.2. 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.

4.3.3. 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.

4.3.4. 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.

4.3.5. Zaj és rezgés

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

A hatás elviselhető.

4.3.6. 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.

4.3.7. Épített környezet

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

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

4.3.8. 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. A VÁRHATÓ KÖRNYEZETI HATÁSOK BECSLÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

5.1. A BEKÖVETKEZŐ KÖRNYEZETI ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOK JELLEMZÉSE

5.1.1. 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.

5.1.2. 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.

5.1.3. 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.

5.1.4. A településkarakter (településkép, településszerkezet) megváltozása

A tervezett tevékenység nem okozza a településkarakter megváltozását.

5.1.5. A tájkép, tájhasználat, tájszerkezet megváltozása

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

5.1.6. 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.

5.1.7. 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.

5.1.8. 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 Vízgyűjtő-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 porüsteknek 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.

5.1.9. A környeztkárosodás elkerülésének, mérséklésének lehetőségei

Az esetleges környeztkárosodások megelőzése érdekében a Kft.:

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

5.1.10. 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.

5.1.11. 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.

5.2. KÖRNYEZET-EGÉSZSÉGÜGYI HATÁSOK, HATÁSTERÜLET HASZNÁLHATÓSÁGÁNAK VÁLTOZÁSA

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

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

5.3.1. 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.

5.3.2. 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.

5.3.3. 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.

5.3.4. Az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségből eredő várható hatások bemutatása

5.3.4.1. A telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek

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

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

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.

6. A SZENNYEZÉS MEGELŐZÉSÉRE, ILLETVE A TERHELÉS CSÖKKENTÉSÉRE ALKALMAS TERVEZETT VAGY MEGTETT INTÉZKEDÉSEK

A tervezési folyamat során az alábbi szempontokat veszik figyelembe annak érdekében, hogy a tevékenység végzése során a környezetterhelés a lehető legkisebb legyen:

- környezetvédelmi engedély előírásai,
- elérhető legjobb technikák (BAT),
- jogszabályi előírások,
- építészeti-, gépészeti-, technológia- és közműtervezésre vonatkozó szabványok.

A fenti szempontrendszer alkalmazásával a tevékenység végzése során környezetszennyezés megelőzhető. A következő pontban szereplő monitoring üzemeltetésével az esetleges eltérések időben felismerhetők, a szükséges intézkedések megtehetőek.

7. A KIBOCSÁTÁSOK ELLENŐRZÉSÉNEK MÓDSZEREI

A tevékenység kibocsátásait a tevékenységre vonatkozó környezetvédelmi engedély, a kutakra kapott vízjogi engedély, illetve az erőműre kiadásra kerülő műszaki biztonsági engedélyben foglaltak szerint vizsgálják.

8. A KÖRNYEZETI HATÁSSAL JÁRÓ BALESETEK MEGELŐZÉSÉRE, EZEK BEKÖVETKEZÉSE ESETÉN A KÖRNYEZETI KÖVETKEZMÉNYEINEK CSÖKKENTÉSÉRE IRÁNYULÓ INTÉZKEDÉSEKET

Az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások esetlegesen az erőmű területén történhetnek. Az anyag környezetbe jutását a megfelelő műszaki védelemmel kialakított berendezések gátolják.

A tevékenységet a Kft. a jogszabályi, illetve a környezetvédelmi engedélybe foglalt előírások betartása mellett végzi.

9. A LAKOSSÁG TÁJÉKOZTATÁSA ÉRDEKÉBEN MEGTETT, ILLETVE TERVEZETT INTÉZKEDÉSEKET

A tevékenység megkezdésére még nem került sor, így a lakosság tájékoztatását szolgáló intézkedésként jelen környezetvédelmi hatásvizsgálati eljárás szolgál.

10.A TECHNOLÓGIÁK, TECHNIKÁK ÉS INTÉZKEDÉSEK KÖRNYEZETHASZNÁLÓ ÁLTAL KIDOLGOZOTT FŐBB VÁLTOZATAINAK ÖSSZEFOGLALÓJÁT

A CATL Kft. technológiáját, tevékenységét folyamatosan fejleszti. A Kft. debreceni telephelyén tervezett tevékenység vonatkozásában az IPPC engedély kiadását követően újabb változatok nem kerültek kidolgozásra.

A tevékenység alapjául szolgáló technológia elterjedt, specializált technológia szállítóktól beszerezhető, nem a Kft. fejlesztése.

A telepítési lehetőségek a térség geológiai sajátosságaihoz igazodnak, így külön változatok kidolgozására nem került sor.

11. ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK VIZSGÁLATA

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

12. A KÖRNYEZET ÉS AZ EMBERI EGÉSZSÉG VÉDELME

A tevékenységet az elérhető legjobb technikák előírásai szerint valósítják meg.

Műszaki létesítmények tervezése, kivitelezése és az üzemeltetés során kiemelt figyelmet fordítottak illetve fordítanak arra, hogy a környezet és az emberi egészség védelmi megvalósulhasson. Ennek megfelelően a tevékenységet kontrollált körülmények között végzik, így a tevékenység folytatása a vonatkozó környezet-, munka-, tűzvédelmi előírások betartása mellett végzik. A technológia korszerű folyamatszabályozási rendszerrel ellátott.

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

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.

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.

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.

13.A LEHETSÉGES IGÉNYBEVETTSÉGET, ZAVARÁST, VESZÉLYEZTETÉST, SZENNYEZETTSÉGET, KÁROSÍTÁST ÉS KIPUSZTÍTÁST ELKERÜLŐ, MEGELŐZŐ, CSÖKKENTŐ, KIEGYENLÍTŐ INTÉZKEDÉSEK BEMUTATÁSA

A környezetkárosodás megelőzésére már a technológia kiválasztásakor tekintettel voltak. A tervezett technológia technológia megfelel az elérhető legjobb technika követelményeinek, illetve a vonatkozó jogszabályi előírásoknak. Az előírások és a tervezett technológia elemzése alapján megállapítható, hogy a környezetkárosodás megelőzésére tett intézkedések megfelelnek a vonatkozó előírásoknak.

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.

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 személyzetet tart fenn;
 - A létesítmények és berendezések időszakos ellenőrző vizsgálatait és karbantartását elvégzi.
-

14. 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.

6. táblázat Állapotváltozások minősítési kategóriái

Minősítési kategória neve	Magyarázat
Megszüntető	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

7. 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.



10. ábra Egyesített hatásterület