

**ZUGLÓ VÁROSKÖZPONT GEOTERMIKUS
HŐHASZNOSÍTÁSÁT BIZTOSÍTÓ TERMELŐ ÉS
VISSZASAJTOLÓ KÚT ÜZEMBE HELYEZÉSÉT
MEGELŐZŐ
(BUDAPEST, XIV. KERÜLET)**

ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

2025. AUGUSZTUS

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	8
2. A TERVEZETT BERUHÁZÁS	12
2.1. A TERVEZETT BERUHÁZÁS CÉLJA	12
2.2. A TERVEZETT BERUHÁZÁS HELYSZÍNE, TERÜLETIGÉNYE, ÚTVONAL	12
2.2.1. ZVK-I. visszasajtoló termálkút.....	13
2.2.2. Az összekötő, visszasajtoló vezeték paraméterei.....	14
2.2.3. ZVK-II. termelő termálkút	15
2.3. A TERMÁLVÍZ MENNYISÉGI, MINŐSÉGI JELLEMZŐI	16
2.4. A TERVEZETT TECHNOLÓGIA	17
2.4.1. A tervezett tevékenység technológiai leírása.....	17
2.4.2. A technológiai folyamatban részt vevő anyagok.....	17
2.5. TERMÉSZETI KATASZTRÓFÁKNAK VALÓ KITETTSÉG	18
3. A TERVEZETT BERUHÁZÁS KÖRNYEZETÉNEK ÁLLAPOTA.....	19
3.1. PESTI-HORDALÉKKÚP-SÍKSÁG KISTÁJ	19
3.2. A SZÜKEBB TERVEZÉSI TERÜLET TERMÉSZETVÉDELMI ISMERTETÉSE	21
4. A TERVEZETT BERUHÁZÁS LÉTESÍTMÉNYEI.....	25
4.1. A BERUHÁZÁS TERVEZÉSÉNél AZ ÚJ LÉTESÍTMÉNYEK ELRENDEZÉSÉHEZ AZ ALÁBBI SZEMPONTOK LETTEK FIGYELEMBE VÉVE	25
4.2. A ZVK-I. ÉS ZVK-II. TERMÁLKUTAK KÖRNYEZETÉNEK LEÍRÁSA	27
4.3. A TECHNOLÓGIAI FOLYAMAT ÁTTEKINTÉSE	28
4.4. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES LÉTESÍTMÉNYEK, VALAMINT AZ AZOKHOZ KAPCSOLÓDÓ LÉTESÍTMÉNYEK FELSOROLÁSA ÉS HELYE	29
4.4.1. Termál rendszer (primer oldal).....	29
4.4.2. Távfűtési rendszer (szekunder oldal)	29
4.4.2.1. Termál rendszer elemei.....	30
4.4.2.2. Budapesti távhő csatlakozás.....	38
5. A BERUHÁZÁS KÖRNYEZETI HATÁSAINAK VIZSGÁLATA.....	41
5.1. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG MEGVALÓSÍTÁSÁNAK LEÍRÁSA, IDEÉRTVE AZ ANYAGFELHASZNÁLÁS FŐBB MUTATÓINAK MEGADÁSÁT	41
5.1.1. Építés	41
5.1.2. Üzemelés	41
5.1.3. A termálvíz hasznosítás felhagyása.....	42

5.1.4. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igényessége.....	43
5.1.5. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések	43
5.1.5.1. A kivitelezés során figyelembe veendő környezetvédelmi intézkedések	43
5.1.5.2. Az üzemeltetés során figyelembe veendő környezetvédelmi intézkedések.....	44
5.1.5.3. A felhagyás során figyelembe veendő környezetvédelmi intézkedések	44
5.1.6. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek	44
5.1.7. Minősített adatok	45
5.1.8. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia.....	45
5.1.9. Adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása, megadva azt, hogy a tervezés mely későbbi szakaszában és milyen információk ismeretében lehet azokat pontosítani	45
5.1.10. A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő vagy - a településrendezési tervekben szereplő - tervezett terület-felhasználási módokat.....	46
5.1.11. A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési eszközök módosítását	46
5.1.12. Nyilatkozat arról, hogy a tevékenység megkezdését követően sor kerül-e összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására, és a tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanon folytatott vagy tervezett azonos jellegű más tevékenységgel összeadódva eléri-e a tevékenységre a 314/2005. (XII. 25.) Korm. Rendelet 1. vagy a 3. számú melléklet szerinti meghatározott küszöbértéket.....	47
5.1.13. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján.....	47
5.1.14. A beruházás összefüggése olyan korábbi, különösen terület- vagy településfejlesztési, illetve rendezési tervekkel, infrastruktúra-fejlesztési döntésekkel és természeti erőforrás felhasználási vagy védelmi koncepciókkal, amelyek befolyásolják a telepítési hely és a megvalósítási mód kiválasztását ...	48
5.1.15. Nyomvonalas létesítménynél a tervezett nyomvonal tovább vezetésének és távlati kiépítésének ismertetése, és a továbbvezetés tervezése során figyelembe vett környezeti szempontok, feltárt környezeti hatások összegzése.....	48
6. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG KÖRNYEZETTERHELÉSE ÉS KÖRNYEZET-IGÉNYBEVÉTELE (A TOVÁBBIAKBAN EGYÜTT: HATÓTÉNYEZŐK) VÁRHATÓ MÉRTÉKÉNEK ELŐZETES BECSLÉSE.....	49
6.1. LEVEGŐMINŐSÉG	50
6.1.1. A figyelembe vett jogszabályok.....	50

6.1.2. A jelenlegi környezeti állapot.....	51
6.1.3. Működés során várható levegőterheltség	54
6.1.4. Várható hatások a felhagyás időszakában.....	55
6.1.5. Hatások havária (nem üzemszerű működés) esetén.....	56
6.1.6. Hatásterület	56
6.1.7. Várható környezeti hatások.....	67
6.2. ZAJ- ÉS REZGÉSVÉDELEM.....	68
6.2.1. Követelmények	68
6.2.2. Meglévő állapot.....	72
6.2.3. Zugló-Városcsözpont megépülése után megvalósuló állapot	74
6.2.4. Várható hatások a felhagyás időszakában.....	77
6.2.5. Hatások havária (nem üzemszerű működés) esetén.....	78
6.2.6. Hatásterület	78
6.2.7. Zajvédelmi intézkedések	79
6.3. VÍZVÉDELEM	80
6.3.1. Meglévő állapot.....	80
6.3.2. Az üzemelés hatásai a felszín alatti és a felszíni vizekre	89
6.3.3. A felhagyás hatásai a felszín alatti és a felszíni vizekre.....	94
6.3.4. A havária esetek hatásai a felszín alatti és a felszíni vizekre.....	94
6.3.5. Hatásterületek.....	95
6.3.5.1. Az építés hatásterülete.....	95
6.3.5.2. Az üzemelés hatásterülete.....	95
6.3.5.3. A havária esetek hatásterülete.....	97
6.3.6. Javasolt felszíni víz monitoring.....	98
6.3.7. A felszíni és felszín alatti víztesteket, valamint a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti, az ivóvízkivételre kijelölt és megkülönböztetett védelem alatt álló területeket érintő hatások a vízgyűjtő-gazdálkodási tervben foglaltak figyelembevételével.....	98
6.4. TALAJVÉDELEM.....	101
6.4.1. Meglévő állapot.....	101
6.4.2 A tevékenység telepítésének hatása a talajra és a földtani közegre	117
6.4.3. A tevékenység megvalósításának hatása a talajra és a földtani közegre	118
6.4.4. A tevékenység felhagyásának hatása a talajra és a földtani közegre	118
6.4.5. Havária – a talajt és a földtani közeget érintő hatások nem üzemszerű működés esetén.....	118
6.4.6. Hatásterület	119
6.4.7. Talajvédelmi intézkedések.....	119

6.5. HULLADÉKOK KÁROS HATÁSA ELLENI VÉDELEM.....	120
6.5.1. Jogszabályi követelmények.....	120
6.5.2. Hulladékok az építés során.....	121
6.5.3. Az üzemelés (működés) során képződő hulladékok.....	121
6.5.4. Felhagyás hulladékai	122
6.5.5. Havária események hulladékai.....	123
6.5.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása.....	123
6.5.7. Hulladékgazdálkodási intézkedések.....	124
6.6. ÉLŐVILÁG, - TERMÉSZETVÉDELEM.....	124
6.6.1. Meglévő állapot.....	124
6.6.2. Az építési tevékenység hatásai az élővilágra.....	127
6.6.3. Az üzemelés hatásai az élővilágra.....	127
6.6.4. Felhagyás hatásának vizsgálata.....	128
6.6.5. Havária események hatásai	128
6.6.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása.....	128
6.6.7. Védelmi intézkedések és monitoring javaslatok.....	128
6.7. ÉPÍTETT KÖRNYEZET VÉDELME, KULTURÁLIS ÖRÖKSÉGVÉDELEM	129
6.7.1. Jelenlegi állapot.....	129
6.7.2. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata.....	129
6.7.3. Üzemelés hatásának vizsgálata	130
6.7.4. Felhagyás hatásának vizsgálata.....	130
6.7.5. Havária események hatásai	130
6.7.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása.....	130
6.7.7. Védelmi intézkedések.....	131
6.8. TÁJVÉDELEM	131
6.8.1 Jelenlegi állapot	131
6.8.2. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata.....	133
6.8.3. Üzemelés hatásának vizsgálata	133
6.8.4. Felhagyás hatásának vizsgálata.....	134
6.8.5. Havária események hatásai	134
6.8.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása.....	134
6.8.7. Védelmi intézkedések.....	134
6.8.8. A vizeket érő káros környezeti hatások csökkentése érdekében javasolt intézkedések	134
6.9. AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ HATÁSOK.....	135

6.9.1. A számításba vett változatoknak az éghajlatváltozással szembeni érzékenységre vonatkozó elemzése (a továbbiakban: érzékenységelemzés).....	138
6.9.2. A telepítési hely és a feltételezhető hatásterület kitettségének értékelése	142
6.9.2.1. Hőhullámoknak való kitettség, sérülékenység és érzékenység	143
6.9.2.2. Aszálynak való kitettség.....	144
6.9.2.3. A talajerózióknak való kitettség.....	145
6.9.2.4. Az intenzív csapadéknak való kitettség	146
6.9.3. Az egyes éghajlati tényezőkre vonatkozóan a lehetséges hatások elemzése	148
6.9.4. A lehetséges hatások vonatkozásában készített kockázatértékelés.....	149
6.9.5. Intenzív csapadékok hatásai.....	152
6.9.6. Hőhullám gyakoriság hatása	154
6.9.7. A tervezett tevékenységre vonatkozóan az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás bemutatása.....	156
6.9.7.1. Az éghajlatváltozás mérséklése.....	156
6.9.7.2. Éghajlatváltozás-biztossági vizsgálat.....	156
6.9.7.3. Katasztrófavédelmi szempontok vizsgálata.....	157
6.9.8. Annak bemutatása, hogy a tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére	159
6.9.9. Az egyes üvegházhatású gázok várható éves kibocsátását tonnában kifejezve.....	159
6.9.10. Lehetséges alkalmazkodási intézkedések, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését, illetve ellentételezését szolgáló intézkedések bemutatása	160
6.9.11. A tevékenység hatása az üvegházhatású gázok megkötésére, illetve a növényzet általi elnyelésére	160
6.9.12. Az éghajlatvédelmi hatások vizsgálatának összefoglalása.....	161
6.9.13. A klímaváltozáshoz való alkalmazkodást vizsgáló fejezeteket megalapozó információk bemutatása.....	164
6.10. KÖRNYEZETI HATÁSOK ÖSSZEFOGLALÁSA, HATÁSTERÜLETEK	166
6.10.1. Egyesített hatásterület.....	169
7. TECHNOLÓGIÁK, ANYAGOK ÉS TERMÉKEK MINŐSÍTÉSE	170
8. ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK.....	170
9. ERDŐK IGÉNYBEVÉTELE	170
10. KÖZÉRTHETŐ ÖSSZEFOGLALÁS	171
11. MELLÉKLETEK.....	176

ADATOK

Megbízó adatai:

Név: BAYER CONSTRUCT Építőipari és Szolgáltató Zrt.
Cím: 2038 Sóskút, Homokbánya út 3.
KSH szám: 25343007-4100-114-13
Cégjegyzékszám: Cg.13-10-041530
Adószám: 25343007-2-44
TEÁOR Kód: 4100
Felelős vezető neve: Balázs Attila
Telefon: +36 23 560 091
E-mail: info@bayerconstruct.com
KÜJ szám: 103 417 929

Az előzetes vizsgálatot készítő cég adatai:

Cég neve: BAYER CONSTRUCT Építőipari és Szolgáltató Zrt.
Cím: 2038 Sóskút, Homokbánya út 3.
Készítő szakértő: Nagy Sándor, környezetvédelmi szakértő
Cégjegyzés: Cg.13-10-041530
Telefon: +36-70-323-9273
E-mail: nagy.sandor2@bayerconstruct.com

Tanulmányt készítették:



Nagy Sándor

Környezetmérnök

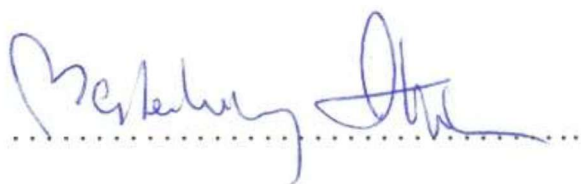
Mérnök kamarai nyilvántartási száma: **BPMK 13-16504**

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodás

SZKV-1.2. - Levegőtisztaság – védelem

SZKV-1.3. - Víz – és földtani közeg védelem

SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem



Dr. Mesterházy Attila

Okl. Környezetgazdálkodási agrármérnök

Környezetvédelmi szakértői tevékenység engedély száma: **SZ-0060/2012, SZ-007/2010**

SZTV Élővilágvédelem

SZTjV Tájvédelem

A jogosultságot igazoló engedélyek másolatát az **1. és 2. sz. mellékletekben** csatoljuk.

1. BEVEZETÉS

A Bayer Construct Zrt. Budapest belterületén, a zuglói városrészben a Megrendelő (ZVK Development Kft.) megbízásából új városnegyedek épít, melynek három ütemben történő engedélyeztetése megtörtént. A termálvíz hasznosításra a projekt keretében létesülő új irodaépületeknél (összesen 7 darab, O1-O7 jelű) és egy lakóépületnél (R1 jelű) kerül sor. A kinyert hőenergiát a telken belül kialakított központi fűtést ellátó rendszerrel az épületek fűtési és használati melegvíz előállítására tervezik fordítani. Az épületek hőigényének jelentős részét a beruházási területen kívül megfűrt ZVK-II. jelű termálkútból felszínre hozott termálvíz hőjével tervezik ellátni. Ezt követően a lehűlt termálvizet a beruházási területen belül először lemélyített kútpár másik, ZVK-I. jelű kútjába fogják visszasajtolni. Mindkét termálkutat lemélyítették, a termál rendszer főbb berendezései a visszasajtoló termálkúthoz közel elhelyezkedő O7 épület pinceszinti termál gépházában kapnak helyet. Itt állítják elő azt a hőt központilag, melyet az épületek hőellátására kívánnak felhasználni. Az egyes épületek pinceszintjein egy-egy alhőközpontot (összesen 8 darab) alakítanak ki, melyekben lemezes hőcserélőkön keresztül adják át a megújuló energiaforrásból előállított hőt az adott épület fűtési rendszereinek.

A ZVK-II. kútkörzetben kialakított távhő hőközpontban a termálvíz egy részéből az Újpalotai távhőközvet hűigényének részbeni kielégítése fog megvalósulni.

Az energetikailag hasznosított termálvíz teljes mennyisége visszasajtolásra kerül a ZVK-I. jelű visszasajtoló kútba.

Az elkészült vizsgálati dokumentáció tárgya:

Jelen tanulmányban a „ZVK-II” és a „ZVK-I” termelő és visszasajtoló kútpár üzemeltetésének környezetre gyakorolt hatásait vizsgáljuk.

A tervezett termálvízhasznosítás része a Budapest XIV. kerületben megvalósuló komplex ingatlanfejlesztés beruházásnak, melyet a 314/2022.

(VIII. 11.) kormányrendelet nemzeti gazdasági szempontból kiemelt beruházássá nyilvánított (a Budapest XIV. kerületében komplex ingatlanfejlesztésre, illetve az ahhoz kapcsolódó építmények, infrastrukturális fejlesztések megvalósítására irányuló beruházással összefüggő közigazgatási hatósági ügyek nemzeti gazdasági szempontból kiemelt jelentőségű ügyé nyilvánításáról és a beruházás kiemelten közérdekű beruházássá nyilvánításáról).

A ZVK-I. termálkút esetében már történt egy előzetes vizsgálat lefolytatása, „A Budapest, XIV. kerület „Zugló Városcsözpont” geotermikus hőhasznosításhoz létesített termálkút kitermelésének növelésére vonatkozóan”, melyet a Pest Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálya a PE/KHTF/00090-12/2024. ügyiratszámú határozatával elfogadott és megállapította, hogy jelentős környezeti hatás nincs, környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatása nem szükséges.

A kutakból a termálvíz ellátás és visszasajtolás azok szerkezetének megváltoztatása nélkül biztosítható. A tervezett engedélykérelem alapját képező vízkontingens:

- csúcsidejű órai termálvíz igény: 333,3 m³/h
- napi várható termálvíz igény: 8.000 m³/nap
- éves várható termálvíz igény: 2.920.000 m³/év
- termálvíz visszasajtolási hőmérséklete: 43°C.

A tervezett tevékenység az összes kitermelni és visszasajtolni kívánt vízmennyiség volumeneit tekintve nem haladja meg a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 1 mellékletének 34. pontjában meghatározott küszöbértéket (5 millió m³/év vízkivételtől), és az 54. pontjában meghatározott küszöbértéket (3 millió m³/év víz bejuttatásától).

A termálvíz-hasznosítás, mint tervezett tevékenység a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005 (XII. 25.) Korm. rendelet 3. számú mellékletének 80 b) pontja hatálya alá tartozik - felszín alatti vizek igénybevétele egy vízkivételi objektumból, vagy objektumcsoportból, 500 m³/naptól termál karsztvízből-,

azaz a Felügyelőség döntésétől függően környezeti hatásvizsgálati tevékenységnek minősül.

A tervezett beruházás környezetvédelmi engedélyeztetésének előkészítésére, az előzetes vizsgálati dokumentáció előkészítésére a BAYER CONSTRUCT Zrt. az alkalmazásában álló Nagy Sándor, környezetvédelmi szakértőt bízta meg. Az előzetes vizsgálat alapjául szolgáló vízföldtani hatásvizsgálatot az AQUIFER Kft. készítette.

Az előzetes környezeti hatásvizsgálat célja a bekövetkező komplex környezeti hatások előzetes vizsgálata, a folyamatok hatásának és mértékének térbeli és időbeli változásának meghatározása, a szennyeződés lehetőségének mérsékléséhez és meggátolásához szükséges beavatkozások ismertetése mind a kialakítás és az üzemelés időszakában, mind a felhagyást követően.

A beruházások környezeti hatásvizsgálatának eljárási rendjét, tartalmi követelményeit és módszertanát az 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól és a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet határozza meg. A tervezett beruházás a rendelet 3. mellékletének 80. sora szerint:

Felszín alatti vizek igénybevétele egy vízkivételi objektumból vagy objektumcsoportból (amennyiben nem tartozik az 1. számú mellékletbe)

b) 500 m³/naptól termál karsztvízből.

Az előzetes vizsgálat olyan megelőző környezetvédelmi eszköz, amely megalapozza a beruházás helyes környezetvédelmi programját. Az előzetes környezetvédelmi vizsgálat alapvető célja az ökológiailag fenntartható, a helyi lakosság által elfogadható megalapozottabb döntések meghozatala valamely megvalósítani (vagy bővíteni) kívánt tevékenységgel kapcsolatban. Ezen vizsgálat célja, hogy a tervezett beruházás értékelése során, illetve a döntés előkészítés folyamatában adatokat és tudományosan megalapozott támpontokat szolgáltatson azzal a törekvéssel, hogy a tervezett fejlesztés jelenlegi, és a jövőben várható hatásaihoz rendelhető fizikai, kémiai, biológiai változásokat értékelje és segítsen a területről eredő, környezetre káros hatások minimalizálása érdekében teendő intézkedések meghatározásában.

A fentieket figyelembe véve, jelen dokumentáció bemutatja a működő termálkutat és a hozzá kapcsolódó termálvíz hasznosító rendszert, a tervezett visszasajtolás hatásait a környezetre, illetve a természetvédelmi értékekre.

A dokumentációt a vonatkozó jogszabályok, a Megbízó és a Tervező által szolgáltatott adatok, információk és a Megbízó szakmai, etikai elvárásai alapján állította össze.

A beruházás, a Pest Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály illetékességi területét érinti.

A dokumentáció készítése során elsősorban a nyilvános adatbázisok adataira, szakirodalomra, valamint a BAYER CONSTRUCT Zrt. tárgyhoz kapcsolódóan készült dokumentációiban foglaltakra, az érintett szakhatóságokkal, kezelő szervezetekkel és szolgáltató cégekkel történt szóbeli-írásbeli tájékoztatásokra támaszkodtunk.

A dokumentációban vizsgáltuk az érintett terület jelenlegi használatát, környezeti állapotát, a környezetre ható tényezőket. Elemeztük és értékeltük a tervezett beruházás létesítésének, majd működésének ideje alatt fellépő környezeti hatásokat és azok eredményeként bekövetkező változásokat.

Vizsgáltuk a beruházás megfelelését a BAT technológia, és a klímaváltozás szempontjából. Foglalkoztunk az esetlegesen bekövetkező havária jellegű eseményekkel, vizsgáltuk a tevékenység felhagyása után szükséges rekultivációs feladatokat és azok végzése során fellépő környezetvédelmi terheléseket.

Állami-, szolgálati, illetve üzleti titoknak minősülő adat nem található az EVD-ben.

Ez a dokumentáció a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény értelmében szerzői jogvédelem alatt áll. A dokumentáció, illetve egyes részéinek felhasználása kizárólag a szerző hozzájárulását követően megengedett.

2. A TERVEZETT BERUHÁZÁS

2.1. A tervezett beruházás célja

A tervezett beruházások célja:

A ZVK-I. és ZVK-II. jelű termelő és visszasajtoló geotermikus kutak által kinyert hőenergiát a telken belül kialakított központi fűtést ellátórendszerrel az épületek fűtési és használati melegvíz előállítására tervezik fordítani. Az épületek hőigényének jelentős részét a felszínre hozott termálvíz hőjével tervezik ellátni. A ZVK-II. kútkörzetben kialakított távhő hőközpontban a termálvíz egy részéből az Újpalotai távhőközvetítő hőigényének részbeni kielégítését kívánják megoldani. Az energetikailag hasznosított termálvíz teljes mennyisége visszasajtolásra kerül a ZVK-I. jelű visszasajtoló kútba.

A tevékenység ütemezése:

Tervezők: Merin Services Kft.; AQUIFER Környezetvédelmi és Mérnöki Tervező,
Szolgáltató és Kivitelező Kft.

A létesítmény építtetője: BAYER CONSTRUCT Zrt.

A kivitelezés tervezett időszaka: 2025. IV. negyedév

A kivitelezés tervezett időtartama: 4-6 hét

A kutak kivitelezője: Merin Services Kft.; MB 2001 Kft.

Üzemeltető: ZVK Development Kft.

KÜJ szám: 103 417 929

2.2. A tervezett beruházás helyszíne, területigénye, útvonal

Vonatkozó rajzok:

3. sz. melléklet: Zenit by Bayer projekt termál hőtermelő rendszer

KIVITELI TERV, területkimutatás M= 1: 100

4. sz. melléklet: Termálvezeték áttekintő helyszínrajz

KIVITELI TERV, M= 1: 1 000

A tervezett beruházás helyszínei:

2.2.1. ZVK-I. visszasajtoló termálkút

Helyszíne: Budapest XIV. ker., belterület, 31267/150 hrsz.

A kút EOV koordinátái: Y = 655 363; X = 242 117

Talpmélység: 1151,81 m

KTJ száma: 103 174 997

A kút területének nagysága: kb. 3 m x 5 m

A ZVK-I. visszasajtoló termálkút elhelyezkedését a **3. számú melléklet** tartalmazza.

Az építéshez kapcsolódó létesítmények meglevő engedélyei:

- ZVK-I. vagyonkezelői hozzájárulás; 005797-0010/2023.
- ZVK-I. vízjogi létesítési engedély; 35100/3298-31/2023.ált.
- ZVK-I. EVD határozat; PE/KTHF/00090-12/2024.
- ZVK-I. SZTFH építési engedély (rendeltetés megváltoztatása); SZTFH-BANYASZ/11176-8/2024.
- ZVK-II. vagyonkezelői hozzájárulás; 011071-0002/2024.
- ZVK-II. SZTFH építési engedély; SZTFH-BANYASZ/13535-10/2024.
- ZVK-II. SZTFH módosított építési engedély; SZTFH-BANYASZ/6146-2/2025.

- Zugló Városcsözpont geotermikus rendszer felszíni technológia építési engedélyezési eljárása; SZTFH-BANYASZ/85-3/2025.

Az engedélyeket az **5-11. számú mellékletek** tartalmazzák.

2.2.2. Az összekötő, visszasajtoló vezeték paraméterei

A ZVK-II. jelű geotermikus (termelő) kútkörzetből egy DN315PP DN450KPE PN10 vezeték került kialakításra és bekötésre a ZVK-I. geotermikus (visszasajtoló) kútkörzetben kialakított csatlakozási pontra.

A DN315PP DN450KPE PN10 méretű csővezeték 10.000 Nm³/nap termásvíz szállítására lesz alkalmas.

A nyomvonal hossza: ~855 fm.

A nyomvonalat a **4. számú melléklet** tartalmazza.

A nyomvonallal érintett helyrajzi számok

Budapest:

31267/139, 31267/25, 31260/353, 31267/29, 30874/02, 30874/4, 30874/5, 30874/6 hrsz.

A vezeték építése során igénybe vett területek használatának jelenlegi és a település rendezési tervben rögzített állapotának ismertetése:

- A beruházással érintett terület kivett beépítetlen terület, kivett közterület, kivett Rákos-patak művelési ágú ingatlanok. A beruházás befejezését követően sem változik meg a területek használatának módja, és besorolása is marad.

- A telepítési hely és a szomszédságában lévő területek, terület-felhasználási módjait a **11-12. számú mellékletek** tartalmazzák.
- A vezeték építés okán a Bayer Construct Zrt. megkereste az érintett, Budapest-Zugló Önkormányzatát, aki hozzájárulását adta a beruházás kivitelezéséhez.
- Az Önkormányzat tájékoztatása alapján: **Nyilatkozzuk**, hogy Budapest-Zugló település aktuális településrendezési tervét e beruházás miatt nem volt szükséges módosítani.
- **Nyilatkozzuk**, hogy a földalatti vezeték üzemeltetése semmiféle hatással nem lesz a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre sem.
- **Örökségvédelmi** szempontból jelen beruházás nem minősül nagyberuházásnak.

2.2.3. ZVK-II. termelő termálkút

Helyszíne: Budapest XIV. ker., belterület, 31267/139 hrsz.

A kút felszíni EOVS koordinátái: Y = 655 662; X = 242 598

A kút talpi EOVS koordinátái: Y = 655 587; X = 243 225

Talpmélység: 1585,78 m

KTJ száma: 103 316 645

A kút területének nagysága: kb. 3 m x 5 m

A ZVK-II. termelő termálkút elhelyezkedését szintén a **3. számú melléklet** tartalmazza.

A termálkutak csatlakozási pontjának kiépítése során igénybe vett terület használatának jelenlegi és a településrendezési tervben rögzített állapotának ismertetése:

- A ZVK-II. termálkút - kivett beépítetlen területen,
- a ZVK-I. - Budapest Főváros XIV. Kerület Zugló Önkormányzat Képviselő-testületének, Zugló kerületi építési szabályzatáról szóló 11/2021. (III. 26.) Önkormányzati rendelet alapján a kijelölt terület (Vt-M/1) mellékközpont területen lettek lemélyítve.
- A telepítési hely és a szomszédságában lévő területek terület-felhasználási módjait a **12-13. számú mellékletek** tartalmazzák.
- A terület jelenlegi és az engedélyezésre benyújtott dokumentációiban leírtak szerinti tervezett termálvíz termelés nem igényel területrendezési tervmódosítást. A ZVK-I. és ZVK-II. termálkutak üzemeltetése viszont a városrész számára fontos jelentőséggel bír.

Környezetre ható tevékenységek:

A Budapest, Zugló városközpont mindennapi életében a ZVK-I. és ZVK-II. termálkutak üzemelése semmi féle változást nem fog okozni.

A környezeti hatások térképi ábrázolását az üzemelés környezeti hatásait a **21. számú melléklet** tartalmazza.

- **Nyilatkozunk**, hogy a tervezett tevékenység a helyi környezetvédelmi és természetvédelmi önkormányzati szabályozással, településrendezési eszközökkel összhangban áll.

A monolit kútakna és a burkolt ZVK-I. és ZVK-II. termálkutak és környezete nem tartalmaz jelentős élőhelyet. A termálkutak, illetve a vezetéken keresztül történő visszasajtolási tevékenység és komplett rendszer üzemeltetése további élőhely vesztéssel, a tájképi hatás rontásával nem jár.

2.3. A termálvíz mennyiségi, minőségi jellemzői

- csúcsidejű órai termálvíz igény: 333,3 m³/h
- napi várható termálvíz igény: 8.000 m³/nap

- éves várható termálvíz igény: 2.920.000 m³/év
- termálvíz visszasajtolási hőmérséklete: 43°C.

A ZVK-I. kút termálvíz minőségi jellemzőit a **14. számú melléklet** tartalmazza.

A ZVK-II. kút termálvíz minőségi jellemzőit a **15. számú melléklet** tartalmazza.

2.4. A tervezett technológia

Termálkútból kinyert termálvíz hasznosítása a Zugló Városház központ fejlesztés projekt keretében létesülő új irodaépületeknél (összesen 7 darab, O1-O7 jelű) és egy lakóépületnél (R1 jelű) történik. A kinyert hőenergia egy részét a telken belül kialakított központi fűtést ellátó rendszerrel az épületek fűtési és használati melegvíz előállítására fogják használni. A termálvíz másik részéből az Újpalotai távhőközvetítő hőigényének részbeni kielégítése fog megvalósulni.

2.4.1. A tervezett tevékenység technológiai leírása

A projekt célja a ZVK-II. (termelő) kútból termelt termálvízzel a Zugló Városház központban épülő iroda és lakóingatlanok központi fűtési rendszerének ellátása, illetve az Újpalotai távhőközvetítő hőigényének részbeni ellátása. Ezt követően a hasznosított, hőmennyiség levételét követően a lehűlt, teljes vízmennyiséget visszasajtolják a ZVK-I. (visszasajtoló) kútba egy teljesen zárt rendszeren keresztül.

Összefoglalva: A ZVK-II. kútból kitermelt termálvíz hőhasznosítása után a vele vezetékes kapcsolatban álló, a felhasznált termálvíz teljes mennyisége, a ZVK-I. jelű termálkútba kerül visszasajtolásra.

2.4.2. A technológiai folyamatban részt vevő anyagok

- Termálvíz

2.5. Természeti katasztrófáknak való kitettség

A vízvezetékekre sem az építés, sem az üzemelés szakaszában nem értelmezhető természeti katasztrófának kitettség. A térség nem tartozik a földrengés veszélyeztetett területek közé. Árvízi, belvízi vízjárásoknak, szélsőséges csapadék viszonyoknak kitettség szempontjából a technológia a nemzetközi bányászati előírásoknak megfelelő építése miatt nem okoz havária jellegű károkat.

3. A TERVEZETT BERUHÁZÁS KÖRNYEZETÉNEK ÁLLAPOTA

Az építési terület tágabb környezete:

Természetföldrajzi besorolás szerint a terület Magyarország Kistájainak katasztere (Dövényi et al. 2010) alapján Budapest, Zugló városrész és környéke az Alföld nagytáj NY-i részén, a Pesti-hordalékkúp-síkság elnevezésű kistájba (1.1.12.) sorolható.

Pesti-hordalékkúp-síkság kistáj leírása (Forrás: Magyarország kistájainak katasztere, MTA Földrajztudományi Kutató intézet Budapest 2010.)

3.1. Pesti-hordalékkúp-síkság kistáj

A kistáj Pest megyében és Budapest területén helyezkedik el. Területe 892 km² (a középtáj 17%-a, a nagytáj 1,7%-a).

Domborzat, földtani adottságok

A kistáj 97,5 és 251 m közötti tszf-i magasságú. K felé lépcsőzetesen, a magasabb teraszok irányába emelkedik. Ezek nagyjából É-D-i irányú sávjait a Duna bal parti mellékvizeinek völgye Ny-K-i irányban mozaik- és sakktáblaszerűen szabdalták. Az átlagos relatív relief 8 m/km². K és D felé az értékek csökkennek. A keresztirányban völgyközi hátakká formált magasabb teraszok eróziós és deráziós völgyekkel rendkívül gazdagon szabdaltak. A felszín döntő többsége közepes magasságú, tagolt síkság. D felé, a Gyáli-patak irányába, ahol a felszínt a futóhomokformák uralják, a magasabb teraszok a fiatalabb, alacsonyabb teraszokkal egy szintbe kerültek, s a domborzat elveszti teraszos jellegét, A D felé nyitott, fél medenceszerűen megjelenő kistáj jellemző domborzati formái fluviális és deráziós úton képződtek.

Talajok

A kistáj 27%-át főváros településterülete foglalja el. A talajok nagy része a Duna homokhordalékán képződött. A talaptípusok megoszlása: futóhomok: (8%), a táj É-i részén, azaz Dunakeszi környékén, Ecser és Monor vonalában, valamint Alsónémedi környékén humuszos homok (19%). Az ugyancsak Duna-üledékeken képződött réti talajok kiterjedése a tájban 11%. Ócsa környékén a lápos réti talajok részaránya 9%. A Vác környéki nyers öntések területi aránya jelentéktelen (<1%).

Vízrajz

A Gödöllői-dombságtól a Duna-völgy felé lejtő területet az egymással párhuzamosan a Dunába futó patakok tagolják. Ezek (É-ről D felé haladva): Gombás- (17 km, 107 km²), Sződ-Rákos- (24 km, 132 km²), Mogyoródi- (13 km, 50 km²), Csömöri- (14 km, 33 km²), Szilas- (27 km, 169 km²), Rákospatak (44 km, 185 km²), Gyáli-főcsatorna vagy Nagymocsár-árok (teljes: 32 km, 380 km², tájhoz tartozó: 8 km, 54 km²). A tájat a száraz éghajlat miatt jelentős vízhiány jellemzi. Vízjárasi adatok részlegesen állnak rendelkezésre. Vízminőség szempontjából valamennyi vízfolyás II. osztályú, de a településeken áthaladó szakaszok még szennyezettebbek. 2 természetes tava (Fót mellett) együtt 3 ha felszínű. Ugyanott a Halastó 12,5 ha-os, a Vácrátóti-tó pedig 1 ha kiterjedésű. Több kisebb tó együtt is csak 6 ha felszínnel található az egyes vízfolyások völgyében és a bányagödrök helyén. A Szilaspatakon található duzzasztó tó Cinkota és Nagytarcsa között 15 ha területű.

Éghajlat

Mérsékelt meleg, száraz éghajlatú kistáj. Egész évben 1910-1940 óra napfénytartam a valószínű. Nyáron 770-780, télen mintegy 180 órán át süt a Nap.

Az évi középhőmérsékelt 10,0-10,2 °C. A nyári félév középhőmérséklete É-en 16,5-17,0 °C, D-en 17,0-17,5 °C, április 10. után (D-en 5 nappal korábban) számíthatunk arra, hogy a napi középhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot, és

okt. 18-20. között várható, hogy az alá csökken. Ez évente 190-192 napot jelent, de D-en közel 200-at. A fagymentes időszak hossza 186 és 196 nap közötti (ápr. 10-15, és okt. 20-25. között), Ny-on és ÉNy-on viszont a városi hatás következtében megközelíti a 210 napot (ápr. 5. és nov. 01. között). Az évi legmagasabb hőmérséklet sokévi átlaga 34,0-34,2 °C (a főváros közelében 34,5 °C), a legalacsonyabb hőmérsékletek -15,5 és -15,8 °C között, de É-on -16,5 °C, a fővárosban viszont -11,5 és -14,5 °C között változik.

Az évi csapadékösszeg É-on 560-580 mm, a középső és D-i részeken 520-550 mm, ám a fővárostól DK-re eső kisebb területeken még az 520 mm-t sem éri el. A tenyészidőszakban É-on 320-330 mm, máshol 300-320 mm. Ócsán mérték a legtöbb 24 óra alatt lehullott csapadékot (158 mm). Évente D-en 30, É-on 35-40 hótakaros nap a valószínű, az átlagos maximális vastagsága D-en 15, É-on 20 cm körüli.

Az ariditási index É-on 1,20-1,25, a középső és D-i vidékeken 1,25-1,35. Leggyakoribb szélirány az ÉNy-i, az átlagos szélsébség 2,5-3 m/s közötti.

A nem túl hőigényes kultúráknak kedvez az éghajlat.

3.2. A szűkebb tervezési terület természetvédelmi ismertetése

A tervezési terület környezetének növényföldrajzi besorolása és növényzete:

A tervezési terület az Alföld nagytájhoz, a Dunamenti-síkság középtájhoz és a Pesti hordalékkúp-síkság kistájhoz tartozik.

Jelentős hányadát települések és mezőgazdasági területek foglalják el. A kistáj meghatározó – a Duna-Tisza közti hátságával egyező – potenciális vegetációjának, a nyílt homokpuszta-gyepeknek, homoki sztyepréteknek, homoki tölgyeseknek és nyáras-borókásoknak csak kicsiny, töredékes állományai maradtak fenn (Csévharaszt, Dunakeszi, sződi Debegió-hegy, vácrátóti Tece, Gödi-láprét), helyükön zömmel akác- és fenyőültetvények vannak. A keményfaligetek eltűntek, de a mélyebb térszínek növényzetének –

zsombékosok, rétlápok, kékperjés rétek, mocsárrétek, fűzlápok, nádas mocsarak – is csak hírmondója maradt (Csévharaszt, Gödi-láprét, csömöri Réti-dűlő, sződi Kocsma-rét, dunakeszi tőzegtavak, Naplás-tó, Merzse-mocsár, soroksári Sós-mocsár). A homoki gyepek jellemző, nevezetes alkotói: *Festuca vaginata*, *F. × wagneri*, *Stipa borysthena*, *Alkanna tinctoria*, *Iris humilis* subsp. *arenaria*, *Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*, *Colchicum arenarium*, *Ephedra distachya*, *Astragalus exscapus*. Fokozottan védett bennszülött a Pótharasztról leírt *Dianthus diutinus*. A csévharaszi tölgyes maradványokban *Quercus pubescens* és *Carpinus betulus* is előfordul. A nedves élőhelyek fontos, megritkult fajai: *Carex davalliana*, *C. hostiana*, *C. elata*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Iris sibirica*, *Gentiana pneumonanthe*, *Schoenus nigricans*, *Veratrum album*, *Thelypteris palustris*, *Cirsium brachycephalum*.

A tervezési terület környezetének élőhelyei:

OC-Jellegtelen száraz, félszáraz gyepek

Ide tartoznak a másodlagos felszíneken kialakult parlag eredetű gyepek, melyek a kútkörzettől délre, a Cinkotai út mellett egy üres telken vannak. Néhány faj, mint pl. *Holchus lanatus*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium campestre*, *Dactylis glomerata*, *Poa angustifolia*, *Galium verum* megjelenése mutatja, hogy a vegetációfejlődés a gyepek irányába tart, de többnyire itt is gyomokat találunk: útszéli bogáncs *Cardus acanthoides*, *Picris hieracioides*, *Pastinaca sativa*, *Linaria vulgaris*, *Vicia villosa*, *Cirsium vulgare*. A talajtakaróval borított részeken mind a növényzet borítása, mind a növényállomány magassága a legnagyobb értéket éri el. A vizsgálat több helyen a *Calamagrostis epigeios*, és *Elymus repens* fajok dominanciáját mutatta ki. A területen megtalált fajok degradáltságot tükröznek: *Achillea collina*, *Erigeron annuus*, *Artemisia vulgaris*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Daucus carota*, *Carlina vulgaris*, *Elymus repens*, *Vulpia myurus*, *Anchusa officinalis*, *Dipsacus laciniatus*, *Lathyrus tuberosus*, *Leucanthemum vulgare*, *Arrhenatherum elatius*.

A beruházás melletti területen a LIDL Magyarország Bt. tulajdonában álló telek közepén a védett Budai imola (*Centaurea sadleriana*) kis állománya él.



1. ábra: A fúrásponthoz mögötti parlageredetű gyep a védett budai imolával

U4 Telephelyek, roncsterületek, hulladéklerakók.

A kutak környezete szinte teljesen beépített, növényzet csak a járdaszegélyekben, bolygatott talajfelszíneken, törmelékeken van. Az épületek szegélyében többnyire utak, lebetonozott területek közvetlen környezetében, keskeny sávban taposástűrő vegetáció alakult ki. Növényzetük többnyire letörpült lágyszárúakból áll. Fajaik jelentős részét a szomszédos mezsgye taposást tűrő növényei közül kapták, de előfordulnak itt az igazi taposott gyomtársulásban előforduló fajok is (*Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*). Ezek magjainak csírázását a taposás segíti elő, így a többi növénytől szemben előnyben vannak az útmenti termőhelyeken. Ez az élőhelytípus országosan

nagyon gyakori, természetvédelmi szempontból kis jelentőségű, itteni állományukban védett fajok nem fordulnak elő. Az élőhelyen talált további növényfajok:

Lotus corniculatus, *Cichorium intybus*, *Plantago lanceolata*, *Plantago media*, *Festuca rupicola*, *Achillea collina*, *Taraxacum officinale*, *Potentilla argentea*, *Polygonum aviculare*, *Lolium perenne*, *Centaurea pannonica*, *Trifolium repens*, *Vulpia myurus*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor*, *Ambrosia artemisiifolia*.

A törmelékkal, hulladékkal borított terület jelentős része korábbi földmunkával érintett, ezért a bolygatott és roncsolt élőhelyek közé sorolható.

A kútkörzet szűkebb környezete roncsterület, döntően beépített. A tevékenység jó természetességű élőhelyet, védett fajt nem érint.

4. A TERVEZETT BERUHÁZÁS LÉTESÍTMÉNYEI

4.1. A beruházás tervezésénél az új létesítmények elrendezéséhez az alábbi szempontok lettek figyelembe véve

- *Vonatkozó főbb törvények, rendeletek, utasítások, szabályzatok, szabványok:*
 - 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól,
 - 2016. évi XLVII. törvény a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény módosításáról,
 - 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről,
 - 225/2015. (VIII.7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzéseinek feltételeiről,
 - 1996.évi LIII. törvény a természet védelméről,
 - 1993. évi XLVIII. Törvény a bányászatról, egységes szerkezetben a végrehajtásáról szóló 20/2022. (I. 31.) SZTFH rendelettel,
 - 16/2022. (I.28.) SZTFH rendelet a Kőolaj,- és Földgázbányászati Biztonsági szabályzat,
 - 54/2014. (XII.5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról,
 - 3/2003. (III.11.) FMM-ESZCSM együttes rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben lévő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről,
 - 4/2002. (II.20.) SZCSM-EüM együttes rendelet „az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről”,
 - 309/2014. (XII. 11.) Korm. rendelet a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről,
 - 219/2004. (VII.21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről,
 - 92/2007. (IV.26.) Korm. rendelet a 219/2004. (VII.21.) Korm. rendelet módosításáról,
 - 220/2004. (VII.21.) Korm. rendelet a felszíni vizek védelméről,

- 93/2007. (IV.26.) Korm. rendelet a 220/2004. (VII.21.) Korm. rendelet módosításáról,
- 28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet, a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól,
- 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet „a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről”,
- Az építési munkákra vonatkozó 27/2008. (XII. 3.) KvVM- EüM együttes rendelet zajterhelési határértékekről,
- A zajforrástól származó zajterhelés hatásterületére vonatkozó 284/2007. (X.29.) Kormányrendelet,
- A levegő védelméről szóló 306/2010 (XII. 23). Korm. rendelet,
- 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról,
- 5/2022. (I. 24.) SZTFH rendelet a Mélyfúrási Biztonsági Szabályzatról,
- minden egyéb a beruházással kapcsolatos hatályos utasítás és rendeletek, szabványok, telepítési távolságok betartása.

➤ A vezetékfektetésnél figyelembe kellett venni továbbá:

- Pest Vármegyei Kormányhivatal Örökségvédelmi hatóságok,
- Pest Vármegyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi hatóságainak talajvédelmi kérdésekkel kapcsolatos szakkérdésben adott előírását.

4.2. A ZVK-I. ÉS ZVK-II. termálkutak környezetének leírása

A megépült kút és a területtel szomszédos fejlesztési terület Budapest XIV. kerületének központi részén, a Bosnyák téri piac mellett ÉNy-i irányban található, a Csömöri út – Rákospatak utca – Bosnyák köz – Bosnyák utca – Mosztár utca által határolt területen. A teljes terület kerítéssel körülkerített. A beruházási területet ÉNy-i irányból a Csömöri út határolja, az út másik oldalán kisvárosias, jellemzően zárt sorú jellegű lakóterületek találhatóak. ÉK-i irányból szintén mellékközpont terület helyezkedik el, melyen túl a beruházási területtől kb. 50 m-re folyik a Rákos-patak. A patak túloldalán a Lakatos Mihály Sportközpont található. DK-i irányban a Bosnyák utca határolja a területet, az utca túloldalán kisvárosias, jellemzően zárt sorú jellegű lakóterületek találhatóak. DNy-i irányban a Mosztár utca határolja a területet, az utca másik oldalán, a Lócsei út 31-33. sz. alatt a Bosnyák téri piac működik. A területen egykor füves labdarúgó pálya, illetve salakos futópálya volt található.

A terület enyhén, átlagban mintegy 2 métert lejt a Rákos-patak irányába. Legmagasabb pontja a Csömöri út melletti északi ponton 113,1 m, a legmélyebb, 110,6 m szintén a Csömöri út mentén délen található.

A jelenlegi Bosnyák téri piac melletti részt érintő, egykori Csömöri úti edzőpályán a beruházó több ütemben engedélyezett Zugló Városcsözpont megvalósítását végzi. A Zugló Városcsözpont részeként kiskereskedelmi egységet is magában foglaló irodaépületek, valamint egy lakóépület létesítése zajlik. Az irodaépületek 7 emeletesek, kialakított üzlethelyiségekkel és 4 szintes mélygarázzsal tervezettek. A lakóépület 8 emeletes, 1 szintes mélygarázs kialakításával tervezett. A Zugló Városcsözpont beruházásban megvalósuló létesítmények kivitelezése jelenleg is folyik a területen. A termásvíz hasznosításra ezen épületek fűtésénél kerül sor, a termásvíz többlet hasznosítására a korábban tervezett létesítmények alkalmasak, a többlet miatt módosítás, bővítés nem szükséges.

4.3. A technológiai folyamat áttekintése

A termálvizet búvárszivattyú termeli ki a ZVK-II. termálkútból és nyomja a közeli gáztalanító tartályba. A kitermelt víz mennyiségét, hőmérsékletét, nyomását a termelő kútfejen elhelyezett műszerekkel mérjük.

A tartályban levő termálvíz ezután földbe fektetett, előszigetelt polipropilén távvezetéken jut el a termál gépházba. A termálvíz hőenergiáját a gépházban elhelyezett termál lemezes hőcserélőkön keresztül tudjuk hasznosítani. Egy központi háztartási melegvíz (a továbbiakban: HMV) hőcserélővel fűthető a városközpont HMV távfűtési ága. Két központi fűtési hőcserélő látja el a városközpont távfűtési körének hőigényét. Ezeken a hőcserélőkön felül pedig még kettő fűtési hőcserélő kapott helyet, melyekkel a budapesti távhő rendszerben lehet majd geotermikus energiát betáplálni, amennyiben elkészül a termál gépház és a budapesti távhő hálózatot összekötő hővezetékpár. A termálvíz először a budapesti távhő hőcserélőkön, majd utána a városközpontot ellátó hőcserélőkön keresztül áramlik, vagyis soros kapcsolás található. Ennek oka, hogy a budapesti távhő rendszer jellemzően magasabb hőmérséklettel üzemel, mint a városközponti

rendszerek, ezzel a kapcsolással pedig a termálvíz energiája nagyobb hatékonysággal használható ki. Az átadott megújuló energia mennyiséget minden hőcserélő esetben hitelesített hőmennyiségmérő méri.

A városközponti hőcserélőkre mindig csak annyi termálvizet engedünk motoros szelepek segítségével, mely az igények kielégítéséhez szükséges.

A lehűlt termálvizet meg a visszasajtolás előtt nyomásfokozzuk és megsűrjűnk. A termál gépháztól a ZVK-I. visszasajtoló kútig ugyancsak földbe fektetett előszigetelt polipropilén távvezetéken keresztül áramlik a víz, majd a visszasajtoló kútfejen keresztül jut vissza a hévízadó rétegbe. A visszasajtoló kútfejen ugyancsak elhelyezünk víz mennyiséget, hőmérsékletet, és nyomást mérő műszereket.

A termál gépházból két különálló távfűtési vezetékpár épül ki, az egyik a HMV a másik a fűtési igények ellátásához tartozó lágyvizes rendszer. Ezek a vezetékhálózatokon keresztül jutnak el a termálvízből előállított hő az épületek alhőközpontjaiba.

4.4. A tervezett tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye

4.4.1. Termál rendszer (primer oldal)

Tervezési hőmérsékletek:

- Termál földbe fektetett távvezeték: 80°C
- Termál vezetékek gépházban: 80°C
- Termál berendezések: 80°C

Tervezési nyomások:

- Szükséges nyomásfokozat minden rendszerelem esetében: 10 bar
- Várható maximális üzemi nyomás: ~ 6 bar

Maximális térfogatáram:

- Kitermel termálvíz maximális mennyisége: 417 m³/h

Áramlási sebesség a csővezetékben:

- Termál vezetékek teljes hosszában: 0,5-2,5 m/s

Nyomás veszteség a csővezetékben:

- Termál vezetékek teljes hosszában: 30-300 Pa/m

Várható termálvíz minőség:

A ZVK-II. kút termálvíz minőségi jellemzőit a **15. számú melléklet** tartalmazza.

4.4.2. Távfűtési rendszer (szekunder oldal)

Tervezési hőmérsékletek:

- Távfűtési vezetékek gépházban és alhőközpontokban: 60°C
- Távfűtési berendezések: 60°C

Tervezési üzemi nyomások:

- Szükséges nyomásfokozat minden rendszerelem esetében 10 bar
- Várható üzemi nyomás ~ 4 bar

Maximális térfogatáram:

- Távfűtési rendszer (fűtési igények ellátása) 636,9 m³/h
- Távfűtési rendszer (HMV igények ellátása) 92,7 m³/h

Maximális áramlási sebesség a csővezetékben:

- Távfűtési vezetékek teljes hosszában 0,5-2,0 m/s

Nyomásveszteség a csővezetékben:

- Távfűtési vezetékek teljes hosszában 40-400 Pa/m

4.4.2.1. Termál rendszer elemei

➤ **Búvárszivattyú**

A termálvíz kitermeléséhez használt búvárszivattyút 100 m mélységben építettük be 9 5/8"-os 36 ppf L80 béléscsővel.

Termálvíz hozam (maximális kapacitása): 10.000 m³/nap

Emelő magasság: 70 m

Motorteljesítmény: 110kW

Feszültség szint: 0,4 kV

➤ **Termelő termál kútfej**

A termelő kútfej a föld felszíne alatt, egy betonaknában került kialakításra.

A termelő kútfejen elzáró szerelvényeket, vízórárt, csappantyút, hőmérséklet- és nyomásmérőt, hőmérséklet érzékelőt és nyomás távadót, valamint vezetőképesség mérőt helyeztek el. Méri a kútban lévő vízszintet is. Továbbá gondoskodni kell a vízmintavételi helyek kialakításáról, valamint a kút gyűrűsterének kiszellőztetéséről.

A kútfej főbb berendezései a következők:

- Vízmérő óra: Siemens MAG3100P, DN200, M-Bus kommunikációs csatlakozó kártyával
- Tolózár: ARI-EURO-WEDI, szeleptest anyagminősége EN-GJL-250, DN200 es DN50
- Csappantyú: Returvent, anyagminőség: 1.4401, DN300
- Vezetőképesség mérő: Krohne Smartpat COND 1200
- Vízszintmérő szonda: Krohne Optibar LC 1010 C

A kútfej csővezetéke 1.4571 anyagminőségű rozsdamentes acélból készült.

A kútfejet egy 13 mm vastag zártcellás elasztomer szigetelőanyaggal van burkolva.

Az aknába egy uszókapcsolóval szerelt zsomp szivattyút van telepítve, mely szükség esetén a műtárgyba kerülő vizet automatikusan a csapadék csatornarendszerbe vezeti:

- zsompszivattyú: Grundfos Unilift AP12.40.04.1, 400W

Az akna szellőző ventilátorral van felszerelve, mely biztosítja, hogy az akna levegő hőmérséklete 40°C fölé ne emelkedjen.

- szellőző csőventilátor: Helios RR100, 41W

➤ **Termál gáztalanító tartály**

A bűvárszivattyúval felszínre hozott termálvizet a kútfej közelében elhelyezett földbe süllyesztett gáztalanító tartályba vezetjük. A gáztalanító tartályt beton műtárgy veszi körül. A termál oldalon olyan üzemi nyomású rendszert van kiépítve, mellyel a termál gázok kiválása minimalizálható. Az alkalmazott termálvíz technológiától elvárás, hogy ne legyen a rendszerben lerakódás, vízkőkiválás, és biztosítsa a teljes termál rendszer üzembiztos működését.

A technológia megfelelő működése miatt szükség lesz részleges, nyomás alatti gáztalanításra, vagyis a termálvízből kiváló gázoktól való „megszabadulásra”. A távvezetékben és a hasznosító berendezésekben ugyanis el kell kerülni kétfázisú áramlás kialakulását. A termálvizet tehát kitermelését követően egy 10 m³-es térfogatú fekvő tárolótartályba vezetjük, ahonnan a vízből az adott nyomáson kiváló gázokat egy gáztalanító szelep segítségével a szabadba engedjük. Cél, hogy minél kevesebb gázt keljen a szabadba kiengedni.

- anyagminőség 1.4571 anyagminőségű rozsdamentes acél
- átmérő 1800 mm
- hossz 4300 mm
- beömlő csonk: DN300
- kilépő csonk: DN300
- ürítő csonk: DN100
- szelep csonk: DN25
- szintmérő csonk 1”
- biztonsági szelep csonk 1”
- bűvónyílás DN600

A tartály 10 cm vastag, a kapcsolódó csővezetékek 5 cm vastag kőzetgyapot hőszigeteléssel vannak ellátva és alumínium keményburkolattal vannak lefedve.

A tartályra szerelt főbb berendezések:

- gáztalanító szelep: Belimo H625S, DN25

- szintmérő: Nivelco Nivocap CTR-217-4 rúdszonda, 1”
- biztonsági lefúvató szelep: IMI DSV 25-7.0 DGH, 1”

➤ **Zsompzivattyú**

A süllyesztett műtárgy aknájába egy zsomp szivattyú lett telepítve, mely szükség esetén a műtárgyba kerülő vizet automatikusan a csapadécsatorna rendszerbe vezeti:

- zsompzivattyú: Grundfos Unilift AP12.40.08.1, 800W

➤ **Termál hőcserélők**

A termál gépházban lemezes hőcserélőket telepítünk, összesen öt darabot, melyeken keresztül a termálvíz hőtartalmát átadjuk a szekunder oldali fűtési rendszereknek és a budapesti távhő rendszernek. Az egyik termál hőcserélővel közvetlenül a HMV igényeket ellátó távfűtési kört, két darab egyforma hőcserélővel közvetlenül a városközpont fűtési igényeket ellátó távfűtési kört látjuk el termálhővel. A budapesti távhő irányába történő zöldenergia betáplálására ugyancsak két egyforma termál hőcserélőt kell elhelyezni.

A városközponti HMV termál hőcserélő adatai:

- Hőcserélő megnevezése: HMV-HCS
- Hőcserélő típus: S62-IS10-172-TMTL67
- Teljesítmény: 1.078 kW
- Primer oldali térfogatáram: 93 m³/h
- Primer oldali hőfoklépcső: 57°C/47°C
- Szekunder oldali térfogatáram: 93 m³/h
- Szekunder oldali hőfoklépcső: 45°C/55°C
- Primer oldali ellenállás: 19,7 kPa
- Szekunder oldali ellenállás: 19,7 kPa
- Felületi túlméretezés: 20%
- Lemez anyagminősége: AISI316L

- Lemez vastagsága: 0,5 mm
- Lemeztömítés anyaga: EPDM
- Járatok száma: egyjáratú
- Csatlakozás: DN150 karimás, gumi gyűrűvel
- Csonkmagasságok: 275,5 mm, 1567,5 mm
- Nyomásfokozat: 10 bar
- Üzemi súly: 1708 kg
- Mennyiség: 1 db

A városközponti fűtési termál hőcserélő adatai:

- Hőcserélő megnevezése: F-HCS1, F-HCS2
- Hőcserélő típus: S100-IS10-236-TKTM26
- Teljesítmény: 4.814 kW
- Primer oldali térfogatáram: 173 m³/h
- Primer oldali hőfoklépcső: 63°C/39°C
- Szekunder oldali térfogatáram: 318 m³/h
- Szekunder oldali hőfoklépcső: 37°C/50°C
- Primer oldali ellenállás: 6,1 kPa
- Szekunder oldali ellenállás: 18,9 kPa
- Felületi túlméretezés: 20%
- Lemez anyagminősége: AISI316L
- Lemez vastagsága: 0,5 mm
- Lemeztömítés anyaga: EPDM
- Járatok száma: egyjáratú
- Csatlakozás: DN200 karimás, gumi gyűrűvel
- Csonkmagasságok: 316,5 mm, 1805,5 mm
- Nyomásfokozat: 10 bar
- Üzemi súly: 3.483 kg
- Mennyiség: 2 db

A budapesti távfűtési termál hőcserélő adatai:

- Hőcserélő megnevezése: TF-HCS1 és TF-HCS2
- Hőcserélő típus: S100-IS10-384-TLA
- Teljesítmény: 4.603 kW
- Primer oldali térfogatáram: 208,4 m³/h
- Primer oldali hőfoklépcső: 76°C/57°C
- Szekunder oldali térfogatáram: 208,4 m³/h
- Szekunder oldali hőfoklépcső: 55°C/74°C
- Primer oldali ellenállás: 13,7 kPa
- Szekunder oldali ellenállás: 13,5 kPa
- Felületi túlméretezés: 20%
- Lemez anyagminősége: AISI316L
- Lemez vastagsága: 0,5 mm
- Lemeztömítés anyaga: EPDM
- Járatok száma: egyjáratú
- Csatlakozás: DN200 karimás, gumi gyűrűvel
- Csonkmagasságok: 316,5 mm, 1805,5 mm
- Nyomásfokozat: 10 bar
- Üzemi súly: 4.630 kg
- Mennyiség: 2 db

A hőcserélők lemezkötegei a hőcserélő elő és hátlapjával együtt gyári szigeteléssel van befedve.

➤ Szabályozó szelepek

A városközponti hőigényeket ellátó hőcserélőkre érkező termálvíz mennyiségét motorosszeleppel szabályozzuk. Mindhárom hőcserélő előremenő ágára egy-egy szelep van elhelyezve. Ezen kívül még egy motoros keverő szelepet kellett beépíteni a városi távfűtőhőcserélők megkerülő közös ágára. A kiválasztott szelepek az alábbiak:

- típus (HMF-MSZ) Belimo H7125S (1 db)
- típus (F-MSZ) Belimo H7150S (2 db)
- típus (TF-MSZ) Belimo H7250W1000-S7 (1 db)
- méret (HMF) DN125
- méret (F-MSZ) DN150
- méret (TF-MSZ) DN250
- szelepház anyagminősége EN-GJL-250
- szelepmozgató motor (HMF-MSZ, F-MSZ) RV24A-SR, 24V
- szelepmozgató motor (TF-MSZ) GV12-24-SR-T, 24V

➤ **Visszasajtoló szivattyúk**

A visszasajtoló szivattyúblokk kettő üzemi és egy tartalék szivattyúval rendelkezik. A térfogatáram kíméletes szabályozása érdekében a visszasajtoló szivattyúk négyfázisú motorral és frekvenciaváltóval szereltek. Az üzemi és a tartalék szivattyúk működését a kiegyenlített terhelés érdekében az üzemelés alatt váltogatni kell. A szivattyúk főbb adatai:

- típus Grundfos TPE-150-660/4
- villamos teljesítmény 75 kW
- fordulatszám 1490 fordulat/perc
- térfogatáram 361 m³/h
- emelőmagasság 57 m
- belépő szivattyúcsonk mérete DN150
- kilépő szivattyúcsonk mérete DN150
- szivattyútest anyaga EN-GJL-250
- üzemi súly 947 kg
- mennyiség 2 db üzemi, 1 db tartalék

➤ **Vízszűrők**

A visszasajtolás előtt a termálvíz szűréséről minden esetben gondoskodni kell. Erre egy automatikusan regenerálható szűrőrendszerre volt szükség, mely

folyamatosan, még a regenerálási folyamat esetén is tudja fogadni a maximális termálvíz térfogatáramot. A szűrés utáni elvárt szemcseméret $< 50 \mu\text{m}$.

- típus Profilt Scanner-9000-316-50m
- belépő csonk mérete DN200
- kilépő csonk mérete DN200
- öblítő csatornacsatlakozás mérete 6/4"
- leeresztő mérete 1"
- szűrési finomság $50 \mu\text{m}$
- anyaga 1.4401
- működési nyomástartomány 0,5-10,0 bar
- beállítható nyomáskülönbség 0,3-1,0 bar
- villamos teljesítmény 370W
- mágnesszelep 24 AC
- üzemi súly 356 kg
- mennyiség 2 db üzemi, 1 db tartalék

➤ **Visszasajtoló termál kútfej**

A visszasajtoló kútfej a termelő kútfejhez hasonlóan a föld felszíne alatt, egy betonaknában került kialakításra. A visszasajtoló kútfejen elzáró szerelvényeket, vízórárt, csappantyút, hőmérséklet- és nyomásmérőt, hőmérséklet érzékelőt és nyomás távadót, valamint vezetőképesség mérőt kellett elhelyezni. Méri a kútban lévő vízszintet is. Továbbá megtörtént a vízmintavételi helyek kialakítása.

A kútfej főbb berendezései a következők:

- Vízmérő óra: Siemens MAG3100P, DN200, M-Bus kommunikációs csatlakozó kártyával
- Tolózár: ARI-EURO-WEDI, szeleptest anyagminősége EN-GJL-250, DN200 és DN50
- Csappantyú: Returvent, anyagminőség: 1.4401, DN300

- Vezetőképesség mérő: Krohne Smartpat COND 1200 vezetőképesség-mérő szenzor
- Vízsztintmérő szonda: Krohne Optibar LC 1010 C

A kútfej csővezetéke 1.4571 anyagminőségű rozsdamentes acélból készül.

A kútfejet legalább 13 mm vastag zártcellás elasztomer szigetelőanyaggal kell burkolni. Az aknába egy úszókapcsolóval szerelt zsomp szivattyút kell telepíteni, mely szükség esetén a műtárgyba kerülő vizet automatikusan a csapadékcatorna rendszerbe vezeti:

- zsompszivattyú: Grundfos Unilift AP12.40.04.1, 400W

Az aknát szellőző ventilátorral kell felszerelni, mely biztosítja, hogy az akna levegő hőmérséklete 40°C fölé ne emelkedjen.

- szellőző csőventilátor: Helios RR100, 41W

A ZVK-II. termálkút környezetének végleges kialakítását és a csatlakozó technológiák térképi ábrázolását a **16. számú melléklet** tartalmazza.

A ZVK-I. termálkút környezetének végleges kialakítását és a csatlakozó technológiák térképi ábrázolását a **17. számú melléklet** tartalmazza.

A komplett termálvíz termelő, visszasajtoló, és hasznosító rendszert összefüggésében ábrázoló kapcsolási rajzát a **18. számú melléklet** tartalmazza.

A ZVK-II. termelő kút kútfejszerelvényeit a **19. számú melléklet** tartalmazza.

A ZVK-I. visszasajtoló kút kútfejszerelvényeit a **20. számú melléklet** tartalmazza.

4.4.2.2. Budapesti távhő csatlakozás

A termál gépházba kivitelezésre került egy gépészeti blokk, mely a városi távhő rendszerre való geotermikus hőátadás részelemeit tartalmazza. A főbb

gépészeti elemek a termál hőcserélők, keringető szivattyúblokk, mérők és szerelvények.

➤ **Keringető szivattyúk**

Egy új szivattyúblokkot kell telepíteni, mely felelős a távfűtési víz forgatásáért a termál gépház és a távfűtőmű csatlakozási pontja között. A fűtési szivattyúblokk kettő üzemi és egy melegtartalék szivattyúból épül fel. A szivattyúk frekvenciaváltóval egybeépített egységek, és négyfázisú motorral szereltek. Az üzemi és a tartalék szivattyúk működését a kiegyenlített terhelés érdekében az üzemelés alatt váltogatni kell.

A fővárosi távfűtési kör keringető szivattyúblokk főbb adatai:

- típus Grundfos TPE-150-450/4
- villamos teljesítmény 45 kW
- fordulatszám 1480 fordulat/perc
- térfogatáram 290 m³/h
- emelőmagasság 41 m
- belépő szivattyúcsonk mérete DN150
- kilépő szivattyúcsonk mérete DN150
- szivattyútest anyaga EN-GJL-250
- üzemi súly 752 kg
- mennyiség 2 db üzemi, 1 db tartalék

➤ **Hőmennyiségmérő**

A budapesti távfűtésnek közvetlenül termál hőcserélővel átadott megújuló hőmennyiséget folyamatosan mérjük. Erre az alábbi hitelesített hőmennyiségmérők lettek beépítve, és kapcsolva a felügyeleti rendszerrel.

- típus Ultraflow54 Multical 602
- méret DN200
- mérési elv ultrahangos

- névleges átfolyás 400 m³/h
- kommunikációs kártya vezetékes M-Bus
- mennyiség 2 db

➤ **Összekötő csővezetékek, hőszigetelése**

A távfűtési rendszer gépészeti helyiségében a csővezetékek acél csővezetékéből épültek, és ezek lágyvízzel lettek feltöltve. A fűtési igényeket ellátó távfűtési rendszer legnagyobb vezetékátmérője DN300.

A csővezetékeket DN200 csőméretig legalább 5 cm vastag kőzetgyapot szigeteléssel, a felett legalább 10 cm vastag kőzetgyapot szigeteléssel kell ellátni és Al keményhéjjal kell burkolni.

5. A BERUHÁZÁS KÖRNYEZETI HATÁSAINAK VIZSGÁLATA

5.1. A tervezett tevékenység megvalósításának leírása, ideértve az anyagfelhasználás főbb mutatóinak megadását

5.1.1. Építés

Budapest belterületén, a zuglói városrészben a Megrendelő új városnegyedét épít, melynek három ütemben történő engedélyeztetése megtörtént. A termálvíz hasznosításra a projekt keretében létesülő új irodaépületeknél (összesen 7 darab, O1-O7 jelű) és egy lakóépületnél (R1 jelű) kerül sor. Az épületek hőigényének jelentős részét a beruházási területen megfűrt (2 db) termálkútból felszínre hozott termálvíz hőjével tervezik ellátni. A termálkutakat lemélyítették, a termál rendszer főbb berendezései a visszasajtoló termálkúthoz közel elhelyezkedő O7 épület pinceszinti termál gépházában kapnak helyet. Itt állítják elő azt a hőt központilag, melyet az épületek hőellátására kívánnak felhasználni. Az egyes épületek pinceszintjein egy-egy alhőközpontot (összesen 8 darab) alakítanak ki, melyekben lemezes hőcserélőkön keresztül adják át a megújuló energiaforrásból előállított hőt az adott épület fűtési rendszereinek. A termál gépház és az alhőközpontok között földbe fektetett acél haszoncsővel készült előszigetelt távfűtési vezetékpár épül, külön a HMV, és külön a fűtési hőigények ellátására.

5.1.2. Üzemelés

A kútpár üzemelése során a termelő kútba beépített elektromos üzemű szivattyúk üzemével számolunk. A termálvíz hasznosítás gépészete nemképezi jelen tanulmány tárgyát. A hőhasznosított termálvíz a ZVK-II. jelű termelő kútból a megépített kútösszekötő vezetéken keresztül a ZVK-I. jelű visszasajtoló kútba kerül likvidálásra. A, vízilétesítmények használatbavételéhez üzemelési engedélykérelmet kell benyújtani. A bányászati használatbavételi engedély – az engedélyben meghatározott feltételekkel és az üzemeltetéshez kapcsolódó jogszabályokban hatósági

előírásokban meghatározott kötelezettségek mellett – feljogosít a vízilétesítmény használatbavételére és az engedély érvényességi ideje alatt annak üzemeltetésére.

A kútpár üzemelésének fontos feladata, hogy az üzemelés során a termelő és visszasajtoló kútba és a Paskál kútba beépített vízszint mérők folyamatos ellenőrzése mellett a kitermelés által okozott depresszió kiértékelésre kerüljön a kútpár üzemét követő első és második évben. Amennyiben ennek mértéke meghaladná a megengedett mértéket a kitermelésmennyisége korlátozásra kerül.

A kútpár üzeme legalább 50 évre tervezett, ez idő alatt szükség lehet a berendezések cseréjére, alkalom szerű felújítására, ezek környezeti kibocsátásai elhanyagolhatók.

A kútpár üzeme nem igényel folyamatos felügyeletet, legrosszabb esetet figyelembe véve napi egy személygépjármű forgalommal számolunk.

5.1.3. A termálvíz hasznosítás felhagyása

A tevékenység felszámolása gyakorlatilag a termelő és visszasajtoló kutak megszüntetését jelenti. A kútpár élettartama jelenlegi ismereteink birtokában megfelelő karbantartás mellett 50 évre becsülhető.

A kutak megszüntetése a teljes kútmélység cementtejjel történő feltöltését jelenti, ami megfelel a jelenleg érvényben lévő ágazati irányelveknek. A munka környezetterheléssel, ökológia kockázattal nem jár. Célja a vízadó rétegek védelme érdekében a fúrat teljes hosszon történő eltömedékelése, lezárása. A kivitelezés megfelelő térfogattömegű cementtej elhelyező csővezetéken történő benyomását jelenti a kút belső terébe elektromos szivattyú igénybevételével, valamint a különböző szerelvények elbontását. Műszaki baleset bekövetkezése nem valószínűsíthető, az eltömedékelés mindenképpen végrehajtható, megközelítően visszaállítva ezzel az eredeti, kútépítés előtti állapotot.

Az eltömedékelés 1-2 nap alatt végrehajtható, a helyszíni gépszükséglet 1 beton keverő gépjármű és 1 betonszivattyú. A teljes cement mennyiség 5 betonkeverő tartalmával biztosítható. A keletkező hulladékok elszállítása 2 nehézgépjármű fordulóval megoldható.

A véglegesen bennmaradó anyagok az acélcső és a tömedékanyag (cement) természetes alapú anyagok. A tömedékelési munkák során és a kútfejek elbontásakor csak újrahasznosítható vas- (kútfej-szerelvények, kb. 250 kg) és papír (cementeszsák, kb. 200 kg) hulladék keletkezik.

5.1.4. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igényessége

A vizsgált területek megközelíthetők a Csömöri útról.

- **Telepítés:** A geotermális rendszer, a termelő és visszasajtoló kútpár, illetve a teljes kapcsolódó technológia kiépítésre került.
- **Üzemelés:** A kutak működtetése távvezérlésű, de esetenként ellenőrzésre is szükség van, napi maximum 1 személygépkocsi forduló.
- **Felhagyás:** A kutak felhagyása esetén, el kell bontani a kútfejek létesítményeit a kutakat pedig cementtejjel el kell tömedékelni. A bontáshoz kapcsolódó szállítási tevékenység nagyságrendileg napi 4 tehergépkocsi fordulóval jár (1-2 nap).

5.1.5. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések

5.1.5.1. A kivitelezés során figyelembe veendő környezetvédelmi intézkedések

A kivitelező az érvényes jogszabályok figyelembevételével végzi a munkálatokat. A kivitelezésben csak olyan munkagépek vehetnek részt, amelyek érvényes műszaki vizsgával rendelkeznek.

5.1.5.2. Az üzemeltetés során figyelembe veendő környezetvédelmi intézkedések

Az üzemelés során különös figyelmet kell fordítani a felügyeletet végző gépjárművek üzemeltetésére. Az üzemelés során folyamatosan vizsgálni kell a ZVK-II. termálkút kitermeléseinek hatásait a Paskál-kútra vonatkozóan és amennyiben a kitermelés veszélyeztetné a Paskál-kút működését a kitermelést korlátozni szükséges.

5.1.5.3. A felhagyás során figyelembe veendő környezetvédelmi intézkedések

Az intézkedések megegyeznek a telepítés időszakában meghatározottakkal.

5.1.6. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek

1. a telepítés miatt megnyitott bányauzem, célkitermelőhely vagy lerakóhely létesítése és üzemeltetése, a telepítéshez szükséges tereprendezés vagy mederkotrás,

A tevékenység telepítéséhez nem szükséges bányauzem, célkitermelőhely, lerakóhely létesítése, tereprendezés vagy mederkotrás.

2. a telepítéshez és a megvalósításhoz szükséges szállítás, raktározás, tárolás, vízrendezés,

A telepítés és megvalósítás nem jár raktározással, vízrendezéssel vagy tárolással.

3. a megvalósítás során keletkező hulladékokkal történő gazdálkodás, és szennyvízkezelés,

Ez már egy megvalósult beruházás, ez nem képezi a vizsgálat tárgyát.

4. az energia- és vízellátás, ha az saját energiaellátó-rendszerrel vagy vízkivétellel történik,

A kutakba elektromos üzemű szivattyú kerül. Villamosenergia ellátása elektromos hálózatról történik.

5. egyéb – előző pontokban nem szereplő – kapcsolódó művelet,

Nincs.

6. a telepítést megelőző bontási munkálatok ismertetése, az azok során keletkező hulladékok és a kezelésükre tervezett intézkedések, továbbá az előbbieknek az egyes környezeti elemekre gyakorolt hatásának bemutatása;

A telepítést megelőzően nincs szükség bontási munkálatokra.

5.1.7. Minősített adatok

A dokumentáció minősített adatot, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatot nem tartalmaz.

5.1.8. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia

A tevékenység telepítése és megvalósítása során Magyarországon új technológia alkalmazására nem kerül sor.

5.1.9. Adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása, megadva azt, hogy a tervezés mely későbbi szakaszában és milyen információk ismeretében lehet azokat pontosítani

A tervezett tevékenységgel kapcsolatban a tervezés jelenlegi szintjén nincsenek bizonytalan adatok, információk.

5.1.10. A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő vagy - a településrendezési tervekben szereplő - tervezett terület-felhasználási módokat

A tervezett létesítmények helyét lásd mellékelt helyszínrajzon. A telepítési hely, és szomszédságának településrendezési tervben szereplő módját lásd 2.2.3. pont.

A tervezési terület környezetét az alábbiakban részletezzük:

1. irány (Észak-nyugat): A tervezési területet ebben az irányban a 2x2 sávós Csömöri út határolja. Az út túloldalán Lk – Kisvárosias lakóterületen zárt soros beépítésű Fsz + 1-3 emeletes lakóházak vannak.

2. irány (Észak-kelet): A tervezési területet ÉK-ről a Rákospatak utca határolja, melyen túl a Rákos-patak folyik. További Vt – M – Mellékközponti vegyes területen Fsz, illetve Fsz+1, Fsz+4 emelet beépítésű lakóházak vannak.

3. irány (Dél-kelet): A telephelyet a Bosnyák utca határolja, mely jelenleg korlátozottan használt, piaci napokon parkoló, illetve árusítás céljára veszik igénybe. Az utca túloldalán Lk – Kisvárosias lakóterületen Fsz, illetve Fsz+1 emeletes lakóházak, illetve egyéb nem lakó célú építmények vannak.

4. irány (Dél-nyugat): A tervezési területet, a Zugló Városcsözpont tervezett I. ütem területe határolja, mely után a piac épülete található, szintén Vt-M – Mellékközponti vegyes területen.

5.1.11. A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési eszközök módosítását

Budapest Főváros XIV. Kerület Zugló Önkormányzat Képviselő-testületének, Zugló kerületi építési szabályzatáról szóló 11/2021. (III. 26.) Önkormányzati rendelet alapján a kijelölt terület (Vt-M/1) mellékközpont terület. Az összhangot a Budapest XIV. kerületében komplex ingatlanfejlesztésre, illetve az ahhoz kapcsolódó építmények, infrastrukturális fejlesztések

megvalósítására irányuló beruházással összefüggő közigazgatási hatósági ügyek nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű ügyé nyilvánításáról és a beruházás kiemelten közérdekű beruházássá nyilvánításáról szóló 314/2022. (VIII. 11.) Korm. rendelet megerősítette. (A termálkút létesítésével érintett 31267/150 hrsz. a rendeletben szereplő 31267/135. hrsz-ú terület osztásával jött létre.) A tevékenység megvalósítása, a telepítési hely és a megvalósítási mód kiválasztása összhangban van, illetve összhangba kerül az érintett kerület és Budapest településfejlesztési, illetve rendezési terveivel, illetve a Magyar Állam infrastruktúra-fejlesztési döntéseivel.

5.1.12. Nyilatkozat arról, hogy a tevékenység megkezdését követően sor kerül-e összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására, és a tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanon folytatott vagy tervezett azonos jellegű más tevékenységgel összeadódva eléri-e a tevékenységre a 314/2005. (XII. 25.) Korm. Rendelet 1. vagy a 3. számú melléklet szerinti meghatározott küszöbértéket

A termálkutak létesítése megtörtént, hasznosítására a Zugló Városcsözpont keretében épült épületeknél kerül sor. A Zugló Városcsözpont építése már ezt megelőzően is előzetes vizsgálat köteles volt, így nincs szó arról, hogy csak a kutak létesítésével érne el a küszöbértéket.

5.1.13. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzésalapján

A termálkút fejlesztés egy költséges, és lassan megtérülő beruházás. Azonban környezetvédelmi szempontból nagy előnyt jelent, hogy használatával lényegesen csökkenthető a Zugló Városcsözpont fűtés okozta légszennyezőanyag kibocsátása. Hosszú távon, a beruházás megtérülését követően biztosítja a Zugló Városcsözpont épületeinek gazdaságos üzemelését.

5.1.14. A beruházás összefüggése olyan korábbi, különösen terület- vagy településfejlesztési, illetve rendezési tervekkel, infrastruktúra-fejlesztési döntésekkel és természeti erőforrás felhasználási vagy védelmi koncepciókkal, amelyek befolyásolják a telepítési hely és a megvalósítási mód kiválasztását

Összetartozó tevékenységként kezeljük a termálkutak termelésbe állítását a Zugló-Városcsözpont I., II. és III. ütem során létesülő, iroda és lakóépületekkel, valamint kereskedelmi egységek épületével érvényes építési engedéllyel rendelkezik a Beruházó.

5.1.15. Nyomvonalas létesítménynél a tervezett nyomvonal tovább vezetésének és távlati kiépítésének ismertetése, és a továbbvezetés tervezése során figyelembe vett környezeti szempontok, feltárt környezeti hatások összegzése

A tervezett beruházás során kiépült nyomvonalas létesítmény (nyomóvezetékek) tovább vezetése nem tervezett.

6. A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG KÖRNYEZETTERHELÉSE ÉS KÖRNYEZET-IGÉNYBEVÉTELE (A TOVÁBBIAKBAN EGYÜTT: HATÓTÉNYEZŐK) VÁRHATÓ MÉRTÉKÉNEK ELŐZETES BECSLÉSE

A várható hatások minősítéséhez az MI-10-504-1:1992 műszaki irányelv táblázatát vettük alapul, amelyet az alábbiakban mutatunk be:

5-1. táblázat: A várható környezeti hatások minősítése

<i>Minősítési kategória jele</i>	<i>Minősítési kategória megnevezése</i>	<i>Az alapállapothoz viszonyított változás</i>	<i>Határértékhez viszonyított helyzet jellemzése</i>
J	Javító	Mérhető vagy észlelhető javulás	Határérték alatt
H	Helyreállító	A környezet mérhetően, vagy észlelhetően – visszakerül az eredeti állapotba	Határérték alatt
S	Semleges	Változás nem mérhető vagy észlelhető	Határérték alatt
Z	Zavaró	Változás nem mérhető, de pszichológiai hatása van	Határérték alatt
E	Elviselhető	Változás jóval a határérték vagy a szakmailag elvárt érték alatt marad	Határérték alatt
T	Terhelő	A rövid ideig tartó hatás szignifikáns tünetet nem okoz, de a hosszú ideig tartó igen. A környezeti hatás jelentős, de a hatás elmúltával megszűnik.	Átmenetileg határérték felett vagy közelében
V	Veszélyeztető	A rövid ideig tartó hatás is szignifikáns változást okoz, amely a hatás elmúltával nem szűnik meg	Határérték felett vagy közelében
K	Károsító	Rövid vagy hosszú ideig normatívát, szakmai elvárást meghaladó hatás	Határérték felett

A tevékenység hatásai szakaszokra bonthatók:

- **építés:** a termálkutak és a kapcsolódó létesítmények már elkészültek
- **üzemelés:** a létesítmény megvalósítását követően a véglegesen igénybe vett, elfoglalt területeken, valamint az üzemelés (karbantartási munkák által érintett területeken a felhagyásig fennállnak a hatások).
- **felhagyás:** a tervezett beruházás perspektivikus beruházás, azonban felhagyás során a kút műveinek, szerelvényeinek elbontásával, illetve a kút eltömedékelésével kell foglalkozunk.
- **havária:** Hirtelen bekövetkező, váratlan esemény a kútműködésével kapcsolatban nehezen képzelhető el. A létesítés és a felhagyás során a munkagépek meghibásodása okozhat környezetszennyezést.

6.1. Levegőminőség

6.1.1. A figyelembe vett jogszabályok

- 306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet a levegő védelméről.
- 21/2001. (II.14.) Korm. rendelet a levegő védelmével kapcsolatos egyes szabályokról.
- 4/2011. (I.14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről.
- Fenti rendelet módosítása: 12/2016.(II.29.) FM rendelet
- 71/2012. (VII.16.) VM rendelet, valamint a 119/2013. (XII.16.) VM rendelet a fenti rendelet módosításáról.
- 6/2011. (I.14) VM rendelet a levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásainak vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról.
- 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről.
- 48/2006. (XII.27) KvVM rendelet a fenti rendelet módosításáról.
- 5/2011. (I.14.) VM rendelet a fenti rendelet módosításáról.
- 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás részletes szabályairól.
- 371/2012. (XII.17.) Korm. rendelet a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet módosításáról.

Az adatok rendelkezésre állása

Az alábbi levegőtisztaság-védelemmel kapcsolatos adatok állnak rendelkezésre:

- a beruházás területe, környezete
- a tervezett üzemelési tevékenység

6.1.2. A jelenlegi környezeti állapot

Zóna besorolás, alap levegőterheltség

A 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet, melyet a 48/2006. (XII.27.) KvVM rendelet, valamint az 5/2011. (I.14.) VM rendelet módosított, az ország területét légszennyezettség szerint zónákba sorolja. Az ország területének légszennyezettségi agglomerációkba és zónákba sorolását a zónacsoportok megjelölésével az egyes kiemelt jelentőségű légszennyező anyagok szerint a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 5. számú mellékletében szereplő zónacsoportok megjelölésével összhangban a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet 1. számú melléklete tartalmazza.

A fent hivatkozott KvVM rendelet szerint Budapest és környéke az 1-es számú légszennyezettségi zónába tartozik. Szennyező anyagonként besorolása az A-tól F-ig (csökkenő sorrendben) terjedő skálán az alábbi:

5.1.2-1. táblázat Az ország más zónába nem sorolt területe

SO_2	NO_2	CO	PM_{10}	C_6H_6	O_3	As	PM_{10} Fémek	BaP
E	B	D	B	E	O-I	F	F	B

A „B” és „C” zóna-besorolás jelentené a levegőterheltség egészségügyi határértékének meghaladását. A fenti adatokból látható, hogy a zóna-besorolás szerint a levegőterheltség az egészségügyi határértéket a vizsgált térségben esetenként csak a nitrogén-dioxid, a szálló por (PM_{10}) és a PM_{10} benz(a)-pirén (BaP) haladja meg. A zónán belüli területek részletes minősítése a területileg illetékes Kormányhivatal hatáskörébe tartozik.

A 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése szerint a Magyarország területén a levegőterheltségi szintet és a légszennyezettségi határértékek betartását az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (a továbbiakban: OLM) vizsgálja. A vizsgált környezethez legközelebbi, az OLM-

hez tartozó automata mérőállomás Budapesten, a Budapest VIII. ker. Teleki László téren (városi közlekedési mérőállomás). A vizsgált környezetre jellemző alap levegőterheltséget ezen mérőállomás legfrissebb rendelkezésre álló, 2022. évi mérési adatai alapján határoztuk meg. (Forrás: 2022. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján. Készítette: MFO LRK Adatközpont 2023.). Ennek megfelelően a feltételezett alap levegőterheltség a nitrogén-dioxid esetén $33,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a szén-monoxid esetén $686 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a szálló por (PM10) esetén pedig $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

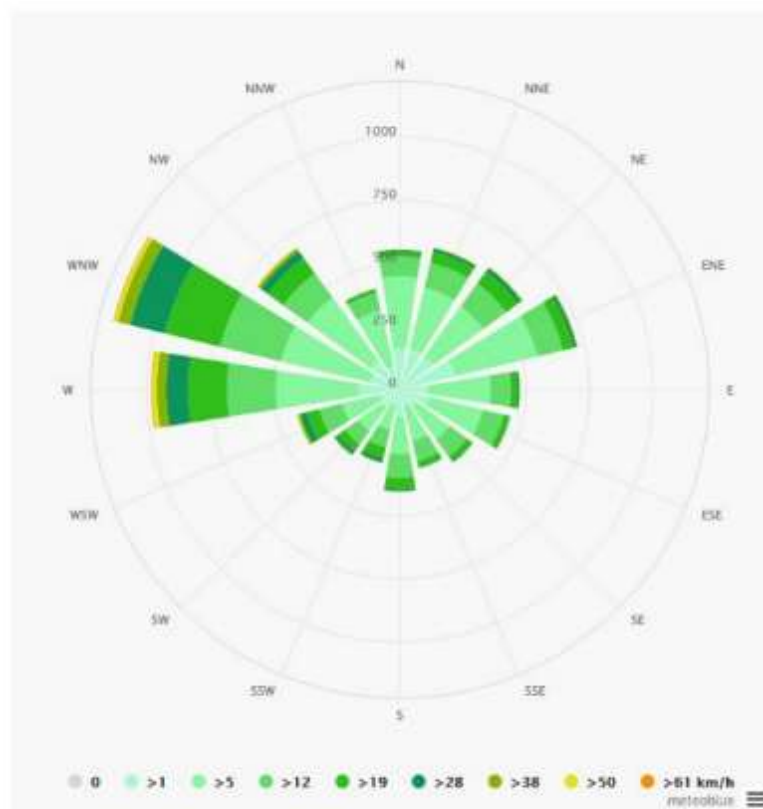
Meteorológiai viszonyok

A vizsgálati terület tágabb környezetével együtt a Pesti-hordalékkúpsíkság kistájhoz tartozik.

Mérsékelt meleg, száraz éghajlatú kistáj. Egész évben 1910-1940 óra napfénytartam valószínű. Nyáron 770-780, télen kb. 180 órán át süt a nap. Az évi középhőmérséklet 10,0-10,2 °C, de Ny-on 10,2-10,6 °C között alakul. A nyári félév középhőmérséklete É-on 16,5-17,0 °C, D-en 17,0-17,5 °C. Ápr. 10 után a napi középhőmérséklet meghaladja a 10,0 °C-ot, és okt. 18-20 között várható, hogy az alá csökken. Ez évente 190-192 napot jelent, de D-en közel 200-at. A fagymentes időszak hossza 186-196 nap körül van. Az évi legmagasabb hőmérsékletek sokévi átlaga 34,0-34,2 °C, míg a legalacsonyabb hőmérsékletek -15,5 °C és -15,8 °C között, de a fővárosban -11,5 és -14,5 °C között változik.

A csapadék évi összege É-on 560-580 mm körüli a középső és D-i részeken 520-550 mm. Évente D-en 30, É-on 35-40 hótakarós nap valószínű, az átlagos maximális hó vastagság D-en 15, É-on 20 cm körüli. A leggyakoribb szélirány az ÉNy-i. Az átlagos szélesség kevéssel 2,5-3 m/s közötti.

A területre jellemző szélrózsát a meteoblue mért meteorológiai adatok alapján modellezi, melyet az alábbi ábrán mutatunk be:



Forrás: <https://www.meteoblue.com>

5.1.2-1.ábra: Területre jellemző szélrózsa

Levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei, alap levegőterheltség

Az elvégzett vizsgálataink során a kibocsátott légszennyező anyagok közül a levegővédelmi szempontból mértékadónak tekinthető légszennyező anyag kibocsátásokkal foglalkoztunk, ez a nitrogén-oxidok, a szén-monoxid és a szálló por (PM10). A vizsgált területre vonatkozó, egy órás egészségügyi határérték a nitrogén-dioxid esetén $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, szén-monoxid esetén $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a szálló por (PM10) esetén a 24 órás egészségügyi határérték $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Az éves egészségügyi határérték a nitrogén-dioxid esetén $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, szén-monoxid esetén $3.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a szálló por (PM10) esetén $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A nitrogén-dioxid koncentráció meghatározásakor – mivel a kibocsátási adatok a nitrogén-oxidokra vonatkozóan állnak rendelkezésre, de nitrogén-oxidokra jelenleg nem került meghatározásra egészségügyi határérték – a következő megfontolást vettük figyelembe: a nitrogén-oxidok és nitrogén-dioxid

párhuzamos levegőterheltségi szint mérése alapján a nitrogén-oxidok koncentráció értéke hosszú időtartamot figyelembe véve átlagosan a nitrogén-dioxid koncentráció 1,7-szeresének felel meg. Ennek megfelelően a nitrogén-dioxid koncentráció értékének meghatározásakor ezt az arányt vettük figyelembe.

6.1.3. Működés során várható levegőterheltség

A termelő kút üzemelése során a kútba beépített elektromos üzemű szivattyú üzemével számolhatunk, a beépített elektromos szivattyú 110 kW teljesítményű, üzemelése légszennyező anyag kibocsátást nem okoz.

Az üzemelés során gondoskodni kell a kút gyűrűsterének kiszellőztetéséről, a kiszellőztetés a kútfejnél történik, 2,5 m magas, DN50 csőátmérőjű, visszalobbanás gátló Davi hálózattal felszerelt kiszellőztető fejen keresztül. Az elvégzett gázvizsgálati eredmények alábbi táblázatban láthatók:

5.1.4-1. táblázat Gázvizsgálati eredmények

G Á Z V I Z S G Á L A T I E R E D M É N Y			
SZEPARÁLT GÁZ ÖSSZETÉTELE:			
Gázalkotók	térfogat %		
	minta	levegőmentes	
OXIGÉN	0,60	0,00	
NITROGÉN	19,84	18,12	
METÁN	1,18	1,22	
SZÉN-DIOXID	78,38	80,66	
ÖSSZESEN	100,00	100,00	
GVVsz [l/m³]:		253	
		MVVsz [l/m³]:	2,99

A fent bemutatott kibocsátott gázokra vonatkozóan kibocsátási határérték ill. levegőterheltség szintre vonatkozó egészségügyi határérték nem került meghatározásra, így ezen kiszellőztető cső nem tekinthető légszennyező pontforrásnak.

A kút üzeme nem igényel folyamatos felügyeletet, kedvezőtlen esetet (működési ellenőrzés, esetleges meghibásodás) figyelembe véve napi egy személygépjármű forgalommal számolhatunk, amely a megközelítési útvonalon nem okoz értelmezhető mértékű forgalomterhelés növekedést ill. levegőterheltségi szint változást.

A fentieknek megfelelően az üzemeléshez köthetően az üzemelési területen nem alakul ki levegőterheltségi szint változás.

6.1.4. Várható hatások a felhagyás időszakában

Az eltömedékelés 1-2 nap alatt végrehajtható, a helyszíni gépszükséglet 1 beton keverő gépjármű és 1 betonszivattyú. Ennek megfelelően a felhagyási munkálatok során a munkagépek légszennyező anyag kibocsátása a felhagyási területen a kútfej kiépítése, kút akna felső zárása során a létesítéskor kialakuló kibocsátással azonosra (és így a levegővédelmi hatások is ezen munkafolyamattal azonosra) vehetők.

A teljes cement mennyiség 5 betonkeverő tartalmával biztosítható. A keletkező hulladékok elszállítása 2 nehézgépjármű fordulóval megoldható. Ennek megfelelő a felhagyási munkálatok során (1-2 nap) a tevékenység átlagosan napi 4 tehergépkocsi fordulóval jár, amely a korábban leírtakhoz hasonlóan a megközelítési útvonalon nem okoz értelmezhető mértékű levegőterheltségi szint változást.

Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján feltételezhetően a nitrogén-dioxid, a szén-monoxid és a szálló por (PM10) esetén a vizsgált légszennyező források (felhagyás, gépcsoport) környezetében kialakuló összes rövid idejű maximális légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembevételével – elmarad a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeitől. A kialakuló összes maximális koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembevételével) a vizsgált források környezetében a nitrogén-dioxid esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 30,2 %-a, a szén-monoxid esetén 8 %-a, a szálló por (PM10) esetén 51 %-a.

6.1.5. Hatások havária (nem üzemszerű működés) esetén

A létesítés során a tengelyen történő szállítás esetén baleset, meghibásodás miatt keletkezhet rendkívüli helyzet. A munkaterületen túlterjedő hatású, nem üzemszerű működés által okozott levegőszennyeződés nem valószínű.

Az üzemelés során levegőterhelést okozó rendkívüli esetek nem várhatók.

A felhagyás során a tengelyen történő szállítás esetén baleset, meghibásodás miatt keletkezhet rendkívüli helyzet. A munkaterületen túlterjedő hatású, nem üzemszerű működés által okozott levegőszennyeződés nem valószínű.

6.1.6. Hatásterület

Jelen tanulmányban a geotermikus hőhasznosítást biztosító termelő és visszasajtoló kutak **üzemelésének hatásait vizsgáljuk**. Ezért a vizsgálat nem terjed ki az építési, beruházási fázisra. A ZVK-I. termálkút építését megelőző EVD-ben vizsgálva volt az építés környezetre kifejtett hatása.

Üzemelés időszakában

A korábban leírtaknak megfelelően az üzemelés időszakában nem alakul ki értelmezhető mértékű légszennyező anyag kibocsátás, így levegővédelmi hatásterület nem jelölhető ki.

Felhagyás időszakában

A légköri terjedést leíró matematikai modell

Folytonos pontforrás gázállapotú szennyezőanyag és 10 µm-nél kisebb átmérőjű szilárd részecske kibocsátása következtében a rövid idejű (1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó koncentrációt (CG1) a felszínközeli receptorpontban, ha kis terjedési távolságok esetén eltekintünk a gázállapotú szennyezőanyag kimosódásától, száraz ülepedésétől, valamint kémiai átalakulásától, a következőképpen határozzuk meg:

$$C_{G1} \cong \frac{E_G}{\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u_m} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H}{\sigma_z} \right)^2 \right] \quad \left[\frac{\mu g}{m^3} \right]$$

- E_g** folytonosan működő pontforrás rövid átlagolási időtartamra vonatkozó gázállapotú szennyezőanyag emissziója [mg/s];
- H** a pontforrás effektív kéménymagassága [m];
- u_m** folytonos vonalforrás füstfáklyájára jellemző szélesebbesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s];
- σ_y, σ_z** folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges vízszintes, illetve függőleges turbulens szóródási együtthatója (MSZ 21457/4) [m];

$$\sigma_y = ax^b; \sigma_z = cx^d; a = 0,08(6p^{-0,33} + 1 - \ln(H/z_0)); b = 0,367(2,5 - p);$$

$$c = 0,38p^{1/3}(8,7 - \ln(H/z_0)); d = 1,55\exp(-2,35p)$$

x - a forrástól való távolság a szélirányban (m);

p - a szélprofil egyenlet kitevője (szélexponens);

z₀ - az érdességi paraméter (a forrás környezetében, szélirányfüggő).

A **σ_y, σ_z** horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározásával az MSZ 21457/1-7-2002. *Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői* című szabványsorozat foglalkozik. A két tényező meghatározásához, a szabványsorozatban leírt matematika számítási formula (matematikai modell) alkalmazásához magaslégköri meteorológiai adatok szükségesek. A szabványsorozat foglalkozik azzal az esettel, amennyiben ezen magaslégköri meteorológiai adatok a számításokhoz nem állnak rendelkezésre. Ezzel kapcsolatban a szabványsorozat MSZ 21457/6:2002. *Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői. A szélesebbesség, a szélirány és a hőmérséklet függőleges profiljának kiszámítása a földfelszín és a 850 hPa nyomási szint között.* című szabványa a következőket tartalmazza (ezen profilok kiszámítása elengedhetetlen feltétele a vertikális diszperziós együtthatók meghatározásának):

„Ha nem ismertek a 925 hPa-os és a 850 hPa-os nyomási szint standard magaslégköri meteorológiai adatai, akkor a felszíni mérésekből számított profilok érvényességi köre a szél mérés szintje (z_m) és a 200 m-es magassági szint közötti légréteg. A felszíni mérésekből számított, a felszínközeli 100 m-es

rétegre vonatkozó profilok érvényessége az alsó 200 m-es rétegre terjeszthető ki elfogadható hibával.”

306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről az 5. melléklet 13. pontjában a légszennyező pontforrás és diffúz forrás engedélyezéséhez szükséges kérelem tartalmi követelményeivel kapcsolatban a következőt tartalmazza: „a hatásterület lehatárolása, előzetes vizsgálati eljárás, környezeti hatásvizsgálati eljárás, EKHE-eljárás, környezetvédelmi felülvizsgálati eljárás, hulladékégetés esetén az érvényes szabvány szerinti vagy azzal egyenértékű számítással, egyéb esetben egyszerűsített számítással”.

Az érvényben lévő, fent említett szabványsorozat a mellékleteiben számítási példákon keresztül bemutatja a leírt matematikai modell alkalmazásának gyakorlati módszereit. Mivel a vizsgált környezetben nem állnak rendelkezésre mértékadó magaslégköri meteorológiai adatok, ezért a jelen vizsgálatokhoz kapcsolódó elővizsgálatok során megvizsgáltuk, hogy a hatásterület lehatárolásához milyen, az érvényes szabvánnyal egyenértékű számítási eljárás alkalmazható. Az elővizsgálatok során a korábban érvényben lévő, MSZ 21457-4:1980. *Légszennyező anyagok transzmissziós paramétereit. A turbulens szóródás mértékének meghatározása.* című szabványban leírt, felszíni meteorológiai méréseken alapuló számítási formula alkalmazhatóságát, az érvényes szabvánnyal való egyenértékűségét vizsgáltuk. Ennek során az érvényben lévő szabványsorozatban bemutatott számítási példák eredményeit, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározásának eredményeit vetettük össze a korábban érvényben lévő szabványsorozat alkalmazása során meghatározható, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározásának eredményeivel. Az elővizsgálatok eredményeit, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók jelenleg érvényes és korábban érvényben volt szabvány (számítási módszer) alkalmazásával meghatározott értékeit, ezek eltérését az alábbi táblázatokban foglaljuk össze.

5.1.7-1. táblázat A horizontális diszperziós együttható

Pontforrástól való távolság szélirányban, x [m]	Érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_v(x)$ [m s ⁻¹]	Korábban érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_v(x)$ [m s ⁻¹]	Eltérés [%]
100	15,95	15,57	-2,4
200	28,57	28,39	-0,6
300	39,43	40,29	2,2
400	49,06	51,67	5,3
500	57,91	62,67	8,2

5.1.7-2. táblázat A vertikális diszperziós együttható

Pontforrástól való távolság szélirányban, x [m]	Érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_z(x)$ [m s ⁻¹]	Korábban érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_z(x)$ [m s ⁻¹]	Eltérés [%]
100	14,00	12,65	-9,6
200	25,30	24,91	-1,5
300	35,08	37,03	5,6
400	43,80	47,08	7,5
500	51,81	56,32	8,7

A horizontális és vertikális diszperziós együtthatók jelenleg érvényes és korábban érvényben volt szabvány (számítási módszer) alkalmazásával meghatározott értékeit tartalmazó fenti táblázatok adatai alapján megállapítható, hogy 500 méteres terjedési távolságig a két számítási módszer összevetésekor a számítási eredmény eltérése legfeljebb 9,6 %. Az érvényben lévő szabványsorozat alapján a felszínközeli szél mérésének pontossági követelményei a légszennyezés terjedésének vizsgálatához a következők: 5 m/s szélesebbesség alatt 0,5 m/s abszolút pontossággal, 5 m/s szélesebbesség felett 10 % relatív pontossággal (a Meteorológiai Világszervezet előírásainak megfelelően). Ennek megfelelően a fenti táblázatban közölt eltérési adatok figyelembevételével megállapítható, hogy a kis (legfeljebb 300 méteres) terjedési távolságokban a jelenleg érvényes és a korábban érvényes szabványban leírt számítási módszerekkel meghatározott diszperziós együtthatók eltérései alatta maradnak a felszínközeli szél mérése során elfogadott abszolút hiba nagyságának. *A fenti táblázatban bemutatott számítási eredmények és a fent leírtak alapján megállapítható, hogy kis (legfeljebb 300 méteres) terjedési távolságokban a korábban érvényben lévő szabványban leírt, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók*

meghatározására alkalmas számítási módszer az ismert és szakmailag elfogadható eltérések ismeretében megfelelő biztonsággal az érvényes szabvánnyal egyenértékű számítási eljárásként alkalmazható.

Felületi forrás esetén az adott terület összes emisszióját együttesen veszik figyelembe, és az egész területet olyan forrásnak tekintik, amelynek a kibocsátó forrásnál a kezdeti turbulens szóródási együtthatója σ_{y0} ill. σ_{z0} . A σ_{y0} értéke s oldalhosszúságú, négyzet alakú területi forrás esetén $s/4,3$. A pontforrásokra alkalmazott terjedési modell ezután a $\sigma_{yt}(x) = \sigma_y(x) + \sigma_{y0}$ értékének figyelembevételével már alkalmazható. A σ_{z0} értéke, ha a kibocsátás a talajfelszínről történik, $\sigma_{z0} = 0$, egyéb esetben σ_{z0} a területi forrás magasságának 2,15-dal osztott értéke.

Effektív kéménymagasság és az emelkedő füstfáklyára jellemző szélesebbesség

Ha a kibocsátott véggáz és a környezeti levegő közötti hőmérsékletkülönbség 50 °C-nál kisebb, akkor a pontforrás járulékos kéménymagasságát a következő összefüggéssel határozzuk meg:

$$\Delta h = \frac{k}{u} \cdot (1,5 \cdot v \cdot d + 0,0096 \cdot Q_h) \quad [m]$$

ahol: k – a légköri stabilitástól függő korrekciós tényező;

\bar{u} – az emelkedő füstfáklyára jellemző szélesebbesség [m/s];

v – a szennyezett levegő kiáramlási sebessége a kilépésnél [m/s];

d – a kürtőtörök átmérője [m];

Q_h – a kibocsátás hőárama [kW].

Az effektív kéménymagasság a következő képlettel számítható:

$$H = h + \Delta h \quad [m]$$

ahol: h – a tényleges kéménymagasság [m].

A hőkibocsátás számítására a következő egyszerűsített összefüggés használható:

$$Q_h = 271 \cdot \frac{T_s - T_h}{T_s} \cdot d^2 \cdot v \quad [kW]$$

ahol T_s – a kiáramló gáz hőmérséklete [K];

T_h – a környező levegő hőmérséklete [K];

v – a szennyezett levegő kiáramlási sebessége a kilépésnél [m/s];

d – a kürtőtorok átmérője [m].

Ha a $v < 1,5 \times u(h)$, akkor a leáramlás figyelembevételével korrigált tényleges kéménymagasság a következő:

$$h_k = h + 2 \cdot \left[\frac{v}{u(h)} - 1,5 \right] \cdot d \quad [m]$$

A tényleges kéménymagasság és a kibocsátás effektív magassága közötti tartományra jellemző átlagos szélesebséget az

$$u(h) = u_0 \cdot \left(\frac{h}{h_0} \right)^p \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

ahol: h – a talajfelszíntől mért függőleges távolság [m];

h_0 – a szélmérőhely magassága [m];

u_0 – szélesebség a szélmérőhely magasságban [m/s].

szélprofilegyenlet alapján az

$$\bar{u} = \frac{u_0}{(p+1) \cdot h_0^p} \cdot \frac{H^{p+1} - h^{p+1}}{H - h} \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

ahol: H – az effektív kéménymagasság [m];

h – a tényleges kéménymagasság [m];

egyenlet írja le.

Pontforrások esetében az effektív kéménymagasság meghatározására az ismertetett egyenletrendszernek nincs explicit megoldása, a számítás elvégzésére iterációt kell alkalmazni. Az iterációt gépi számítással a következő módon célszerű elvégezni:

1. lépés: kiinduló értéként \bar{u} legyen egyenlő u_0 -val;
2. lépés: az \bar{u} pillanatnyi értékével kiszámítjuk a kibocsátás effektív magasságának értékét;
3. lépés: H számított értékével meghatározzuk \bar{u} új értékét;
4. lépés: \bar{u} új és előző értékét összehasonlítjuk.

Ha az eltérés 1 %-os hibahatáron belül van, akkor vége a számításnak, ellenkező esetben vissza kell térni a 2. lépéshez. A megengedett relatív hibának 1 %-ot feltételezve, az iteráció általában 3-4 ciklus után befejeződik.

A korábban leírtaknak megfelelően a szennyező hatás meghatározásához szükséges tényezők (pl. transzmissziós paraméterek) számítása a „Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői.” c. MSZ 21457-1-6:2002 sz. szabványsorozat alapján történhet. Mivel ez utóbbi alkalmazásához – a terjedési tényezők meghatározásához – szükséges reprezentatív magaslégköri meteorológiai mérési adatok nem állnak rendelkezésre ill. a terjedési folyamatok esetünkben a kis forrásmagasság miatt a légköri határréteg alsó zónájában mennek végbe, valamint az alkalmazott számítási módszer az érvényes szabvánnyal egyenértékű számítási eljárásként alkalmazható, a transzmissziós paraméterek meghatározását a korábban érvényben lévő MSZ 21457-1-4:1979-1980 számú, „Légszennyező anyagok transzmissziós paraméterei.” című szabványsorozat alapján végeztük el.

A felhagyás időszakára vonatkoztatva

A korábban leírtaknak megfelelően a felhagyási munkálatok során kedvezőtlen kibocsátási állapotban egyidejűleg 1 külön szerelvényekkel ellátott nehéz munkagép, 2 betonkeverő és 2 teherjármű üzemelése várható.

Ezen munkagépekből származó légszennyező anyag kibocsátást az **5.1.3-1. táblázatban** mutattuk be. A munkálatok jellege alapján a munkagépek becsülten egy 20×20 méteres környezetben üzemelhetnek egy időben (a kibocsátásaikat tekintve a gépcsoportot ezért felületi forrásként kezeltük). Ez alapján a kibocsátó forrásnál σ_{y0} kezdeti turbulens szóródási együttható értéke a korábban bemutatott számítási módszer alapján $20/4,3=4,7$ m.

Terjedési jellemzők

A vizsgált területen a talajszinten (2 m magasságban) mért szélgyakoriság értékek ismeretében a jellemző súlyozott átlagos szélesebesség 2,7 m/s. A terjedés vizsgálata során a leggyakoribb meteorológiai viszonyokat vettük figyelembe, ennek megfelelően a légköri stabilitást semleges (D ill. S6) stabilitási kategóriával jellemeztük. A szélesebesség-profilegyenlet exponense erre a stabilitási kategóriára vonatkozóan $p=0,282$. A vizsgálatok során a z_0 érdességi paraméter értékét 0,5 m-re (építési terület, városi környezet) vettük fel. A vizsgált kibocsátó pontforrásoknál a pontforrások effektív magasságát a tényleges magassággal vettük figyelembe, eltekintettünk a kilépő levegő és a környezeti levegő hőmérsékletkülönbségének bizonytalan becslésétől. Azaz a pontforrások effektív kéménymagassága 3 m, az ezen magasságokhoz tartozó a szélesebesség a diszperziós rétegben 3 m/s.

Vizsgálati eredmények

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

- a) az egyórás (PM_{10} esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,

- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb (terhelhetőség: a légszennyezettségi határérték és az alap levegőterheltség különbsége),
- c) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb, vagy
- d) szagvédelmi hatásterület meghatározása esetén a tervezési irányértékkel egyenlő vagy annál nagyobb.

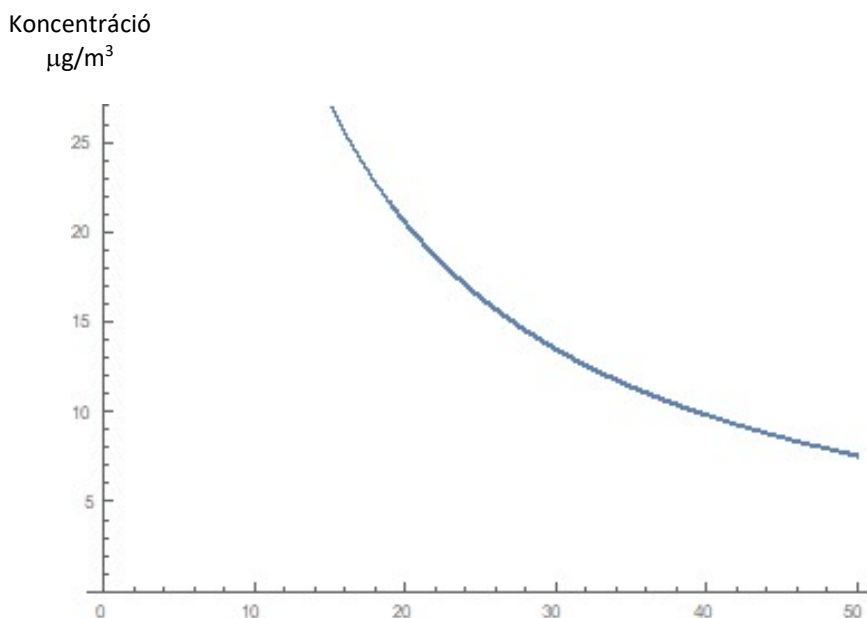
A levegővédelmi követelmények teljesülését a légszennyező forrás hatásterületén biztosítani kell. Helyhez kötött légszennyező forrás létesítésekor ill. annak üzemelésekor annak várható ill. számított levegőterhelése – az alap levegőterheltség figyelembevételével – nem eredményezheti sem a rövid idejű sem a hosszú idejű egészségügyi határértékek túllépését.

Az elvégzett vizsgálatok során a felhagyási munkálatokat végző gépcsoport levegővédelmi hatásait határoztuk meg terjedésmodellezéssel.

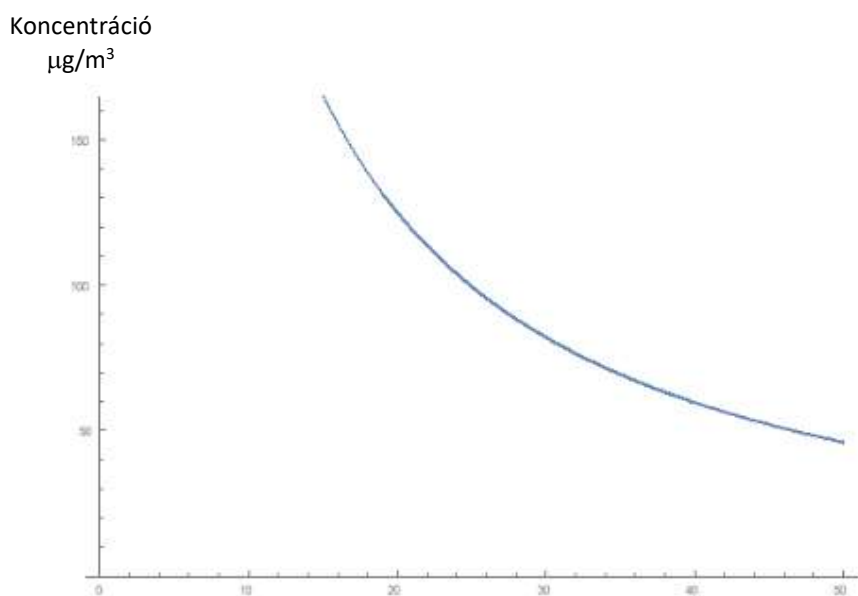
A vizsgált területen a korábbiakban leírtaknak megfelelően a feltételezett alap levegőterheltség a nitrogén-dioxid esetén 33,9 µg/m³, a szén-monoxid esetén 686 µg/m³, a szálló por (PM₁₀) esetén pedig 24 µg/m³. A nitrogén-dioxid esetén az órás egészségügyi határérték 10 %-a 10 µg/m³, a terhelhetőség 66,1 µg/m³, ennek 20 %-a 13,2 µg/m³. Ugyanezek az adatok a szén-monoxid esetén: az órás egészségügyi határérték 10 %-a 1000 µg/m³, a terhelhetőség 9314 µg/m³, ennek 20 %-a 1863 µg/m³. A szálló por (PM₁₀) esetén a 24 órás egészségügyi határérték 10 %-a 5 µg/m³, a terhelhetőség 26 µg/m³, ennek 20 %-a 5,2 µg/m³.

Az elvégzett vizsgálatok eredményeit az *következő ábrák* szemléltetik. Az ábrákon a vizsgált légszennyező anyagok rövid idejű (1 óra ill. szálló por (PM₁₀) esetén 24 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó talajközeli koncentrációit mutatjuk be a vizsgált kibocsátások (gépcsoportok üzemelése során kialakuló kibocsátások) kibocsátási területének középpontjától szélirányban távolodva. Az ábrákon a légszennyezettség változását a terület középpontjától 15 méterre kezdődően ábrázoltuk (a kibocsátások területének

kibocsátási súlypontja és a terület határa között ekkora a legkisebb távolság). A hatásterület meghatározásához nyújt segítséget a 5.1.7-3. táblázat. Ezekben feltüntetésre kerültek a korábban megfogalmazott **a**, **b** és **c** pontok alapján meghatározott távolságok.

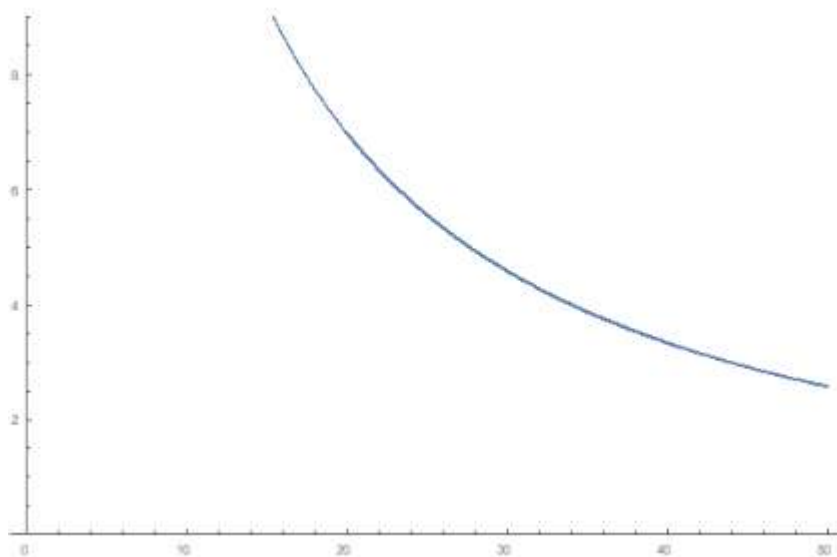


5.1.7-1. ábra A nitrogén-dioxid esetén az 1 órás átlagolási időtartamra vonatkozó talajközeli légszennyezettség változás a gépcsoport működési területének középpontjától szélirányban távolodva (felhagyási munkálatok)



5.1.7-2. ábra A szén-monoxid esetén az 1 órás átlagolási időtartamra vonatkozó talajközeli légszennyezettség változás a vizsgált gépcsoport működési területének középpontjától szélirányban távolodva (felhagyási munkálatok)

Koncentráció
μg/m³



5.1.7-3. ábra A szálló por (PM10) esetén a 24 órás átlagolási időtartamra vonatkozó talajközeli légszennyezettség változás a vizsgált gépcsoport működési területének középpontjától szélirányban távolodva (felhagyási munkálatok)

5.1.7-3. táblázat A hatásterület meghatározása az egyes szempontok alapján (felhagyási munkálatok)

Légszennyező anyag	Kialakuló maximális koncentráció [μg/m ³] az alap levegőterheltség nélkül (aránya a figyelembe vett légsz. határértékhez viszonyítva* [%])	A maximális koncentráció távolsága a forrástól [m]	a. [m]	b. [m]	c. [m]
Nitrogén-dioxid	27 (60,9 %)	15	41	31	19
Szén-monoxid	165 (8,5 %)	15	**	***	19
Szálló por (PM10)	9 (66 %)	15	28	27	19

Jelmagyarázat:

Az a távolság, ahol a meghatározott koncentráció

a) az egy órás légszennyezettségi határérték 10 %-ánál nagyobb;

b) a terhelhetőség 20 %-ánál nagyobb (terhelhetőség: a légszennyezettségi határérték és az alap szennyezettség különbsége);

c) az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.

* az alap levegőterheltséget is figyelembe véve;

** a maximális koncentráció nem éri el a légszennyezettségi határérték 10 %-át;

*** a maximális koncentráció nem éri el a terhelhetőség 20 %-át.

A bemutatott vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a vizsgált légszennyező források (felhagyás, gépcsoport) együttes levegővédelmi hatásterülete a nitrogén-dioxid esetén az **a.** esetben a legnagyobb, 41 méter.

Ennek megfelelően a vizsgált légszennyező források együttes

levegővédelmi hatásterülete a források működési területének középpontja köré írható 41 m sugarú kör területe. Diffúz források esetén a hatásterületet a vonatkozó jogszabályi előírásoknak és szakmai gyakorlatnak megfelelően a kibocsátó források együttes területének határától kell kijelölni. **Ennek megfelelően a levegővédelmi hatásterület a gépcsoport működési területe köré írható 41 méter széles sáv.**

Mindenképp hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vizsgálati eredmények alapján feltételezhetően a nitrogén-dioxid, a szén-monoxid és a szálló por (PM10) esetén a vizsgált légszennyező források (*felhagyás, gépcsoport*) környezetében kialakuló összes rövid idejű maximális légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembevételével – elmarad a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeitől. A kialakuló összes maximális koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembevételével) a vizsgált források környezetében a nitrogén-dioxid esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 60,9 %-a, a szén-monoxid esetén 8,5 %-a, a szálló por (PM10) esetén 66 %-a.

6.1.7. Várható környezeti hatások

A korábban bemutatott vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a tervezett üzemelési és felhagyási munkálatok során jelentős mértékű levegőterheltségi szint változás nem alakul ki, a vizsgált légszennyező források környezetében kialakuló összes rövid idejű maximális légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembevételével – elmarad a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeitől. Ennek megfelelően az okozott levegővédelmi hatások **elviselhetőnek** tekinthetők.

6.2. Zaj- és rezgésvédelem

6.2.1. Követelmények

A vizsgálat során alkalmazott jogszabályok és szabványok

- 284/2007. (X.29.) Korm. rendelet a zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól,
- 27/2008.(XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet a zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról.
- 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj-, és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról
- MSZ-ISO 1996/1-3. "Akusztika. A környezeti zaj leírása és mérése." c. szabványok
- MSZ 18150/1:1998 sz. "A környezeti zaj vizsgálata és értékelése" c. szabvány.
- MSZ 15036 „Hangterjedés a szabadban” c. szabvány
- ISO 8297 - Több zajforrással rendelkező ipari üzem hangteljesítményszintjének meghatározása.
- MSZ 18151-1:1982. sz. „Immissziós zajhatárértékek. Lakó-és középületek helyiségeiben megengedett egyenértékű A-hangnyomásszintek” c. szabvány,
- MSZ 13-183/1-90 A közlekedési zaj mérése. Közúti közlekedési zaj

Zajvédelmi követelmények üzemelés alatt

A Kormány 284/2007. számú rendelete kimondja, hogy

„A környezetbe zajt vagy rezgést kibocsátó létesítményeket úgy kell tervezni és megvalósítani, hogy a védendő területen, épületben és helyiségeiben a zaj- vagy rezgésterhelés feleljen meg a zaj- és rezgésterhelési követelményeknek.”

Zajforrásnak minősül az új és meglévő, az épületen belül vagy azzal szomszédos, illetve egybeépített létesítményekben folytatott kisipari, ipari

szolgáltató, kulturális, szórakoztató, vendéglátó és hasonló tevékenységek, valamint gépi zajforrások, a zeneszolgáltatás körébe tartozó zajforrások.

A 27/2008.(XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1.sz. melléklete tartalmazza az üzemi létesítményekben folytatott tevékenységből származó zaj megengedett egyenértékű A-hangnyomásszintjeit, amelyek a területi besorolástól, illetve az annak megfelelő zajvédelmi kategóriától függenek. A megítélési időnappal a legkedvezőtlenebb folyamatos 8 óra, éjjel 1/2 óra. A zajterhelési követelmények az alábbiak szerint alakulnak:

„Zöldterületek” zajvédelmi kategória esetén:

nappal (06-22h között): 50 dBA

éjszaka (22-06h között): 40 dBA

„Lk és Lke lakóterület” zajvédelmi kategória esetén:

nappal (06-22h között): 50 dBA

éjszaka (22-06h között): 40 dBA

„Vt lakóterület” zajvédelmi kategória esetén:

nappal (06-22h között): 55 dBA.

A ZVK-I. és ZVK-II. termálkutak tervezési zajkibocsátási követelményeinek meghatározása

A zajvédelmi előírások alapján a területen új zajforrás csak oly módon létesíthető, hogy az új tevékenységhez szükséges kiegészítő tevékenységek, valamint a környezetben már meglévő zajforrások okozta eredő zajterhelés a vonatkozó zajterhelési határértékeket nem haladja meg.

A létesítményre vonatkozó zajkibocsátási határértékeket a megadott zajterhelési határértékek, a zajtól védendő létesítmények, lakóterületek környezetében lévő a telephellyel azonos típusú környezeti zajforrások alapján lehet meghatározni. Jelen esetben a Zugló-Városközpont (ZVK) környezeti zajforrásai által okozott zajterhelés meg fog felelni a követelményeknek. Tehát az előző fejezetben közölt zajterhelési értékek teljesülni fognak a környező védendő területeken.

Ennek figyelembevételével úgy kell tervezni az új bővítés zajforrásait, jelen esetben a Termálkutak zajforrásait, hogy annak megépülése után az üzemelési

zaj ne növelje meg a környezet zajterhelését. Mivel a termálkutakhoz kapcsolódó technológia folyamatosan, éjjel és nappal üzemelni fognak, ezért a szigorúbb éjszakai határértéknek kell megfelelnie.

Az új zajforrásokra vonatkozó éjjeli zajkibocsátási határérték az alábbi összefüggéssel számítható:

$LTH = LKH \text{ Hévíz-kút} + LKHZVK$ (logaritmikus összegzés)

ahol: LTH - a területi funkcióhoz tartozó zajterhelési határérték,

LKH Hévíz-kút – a Hévíz-kút zajforrásaira vonatkozó zajkibocsátási érték,

LKHZVK - a ZVK tervezett zajkibocsátási értéke,

Ahhoz, hogy az éjjeli zajkibocsátási értéket ne növelje meg érezhetően, az új beruházás esetén a kritikus területeken éjjel a zajterhelési követelményeknél legalább 10dB-lel kisebb zajkibocsátást kell megvalósítani.

A tervezésnél a Termálkutakra javasolt zajkibocsátási határértékek a területi kategóriának megfelelően az alábbiak szerint alakulnak:

„Zöldterületek” zajvédelmi kategória esetén:

éjszaka (22-06h között): 30 dBA

„Lk és Lke lakóterület” zajvédelmi kategória esetén:

éjszaka (22-06h között): 30 dBA

„Vt lakóterület” zajvédelmi kategória esetén:

éjszaka (22-06h között): 35 dBA.

Zajvédelmi követelmények felszámolás alatt

A 27/2008.(XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. sz. melléklete tartalmazza az építési kivitelezési tevékenységből származó zaj megengedett egyenértékű A-hangnyomásszintjeit, amelyek egyrészt a területi besorolástól, illetve az

annak megfelelő zajvédelmi kategóriától, másrészt az építési munka időtartamától függenek. Az 5.2.1.-1.táblázatban az építkezési munkától származó követelmény értékeket mutatjuk be.

5.2.1.-1 táblázat: Építési munkától származó zajterhelési határértékek

Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) (dB)					
	1 hónap vagy kevesebb		1 hónap felett 1 évig		1 év felett	
	nappal 6-22 óra	éjjel 6-22 óra	nappal 6-22 óra	éjjel 6-22 óra	nappal 6-22 óra	éjjel 6-22 óra
Üdülőtérület különleges terület – egészségügyi terület	60	45	55	40	50	35
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	65	50	60	45	55	40
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), vegyes terület	70	55	65	50	60	45
Gazdasági terület	70	55	70	55	65	50

Forrás: 27/2008.(XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2.sz. melléklete

„1 hónap vagy kevesebb ideig” tartó időszaknak megfelelően a területi besorolás alapján (táblázatban vastagon kiemelt értékek).

„Zöldterületek” zajvédelmi kategória esetén:

nappal (06-22h között): 65 dBA

éjszaka (22-06h között): 50 dBA

„Lk és Lke lakóterület” zajvédelmi kategória esetén:

nappal (06-22h között): 65 dBA

éjszaka (22-06h között): 50 dBA

„Vt lakóterület” zajvédelmi kategória esetén:

nappal (06-22h között): 70 dBA

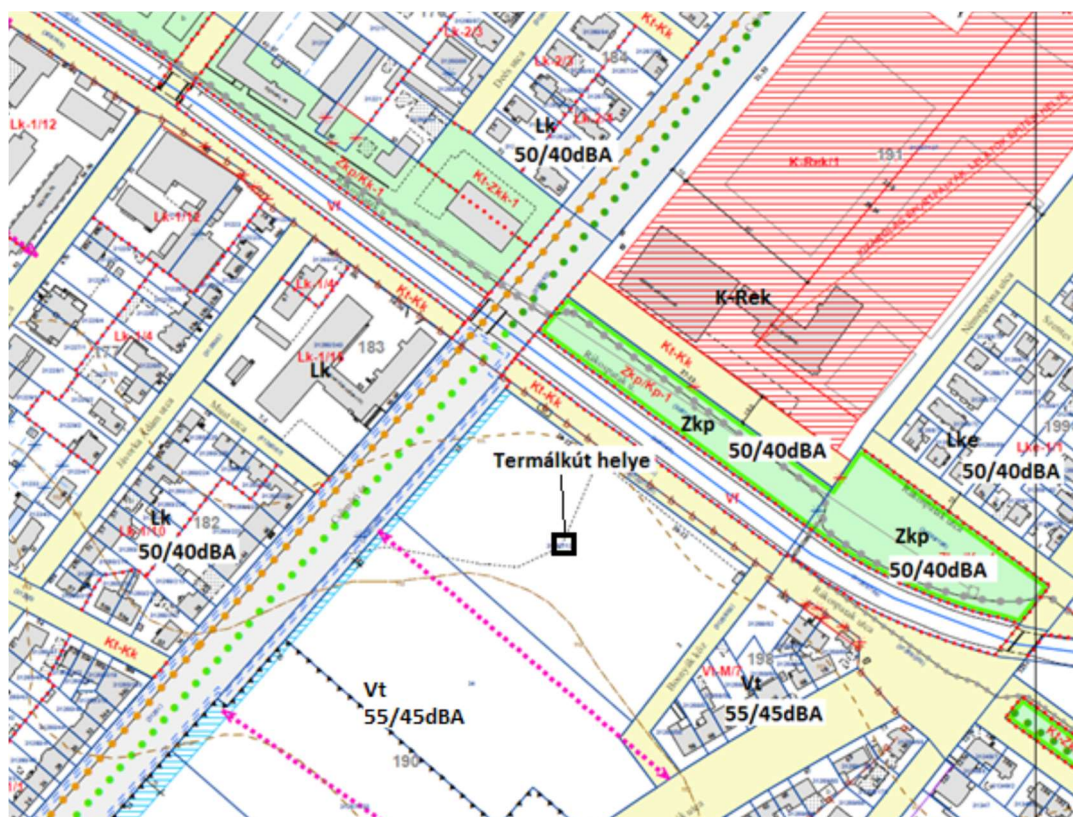
éjszaka (22-06h között): 55 dBA.

6.2.2. Meglévő állapot

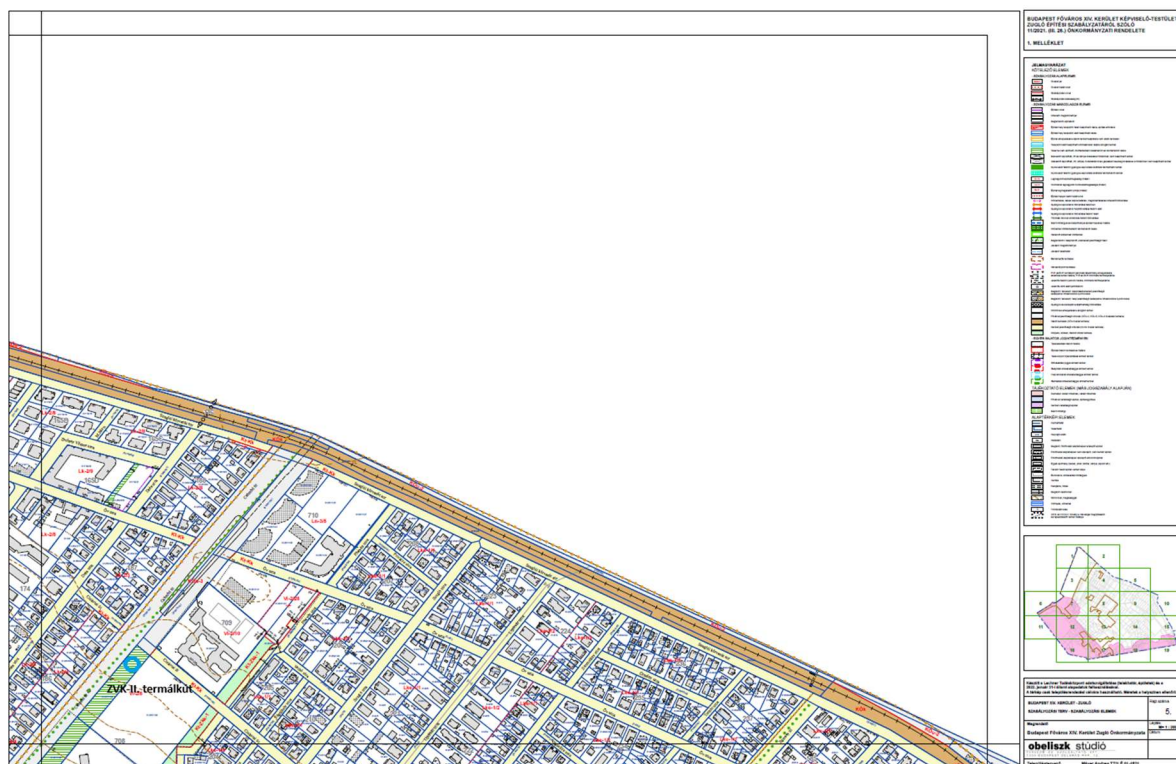
A Termálkútak már megépültek, azonban a Zugló-Városcsözpont (ZVK) néven tervezett új lakó- és irodaépületből álló ingatlanfejlesztés kivitelezési munkái, melyet a Budapest XIV. kerületben, a Csömöri út – Rákospatak utca – Bosnyák köz-Bosnyák utca – Mosztár utca által határolt területen végeznek, még jelenleg is folynak.

A környezet zajszempontú ismertetése

A ZVK-I. és ZVK-II. termálkútak környezetében északi irányban a Csömöri út „Lk” övezeti besorolású területén F, F+1 szintes családiházak vannak. Északkeleti irányban a Rákospatak mentén keskeny zöldterület „Zkp” besorolással található. Délkeleti irányban a Bosnyák köz „Vt” övezeti besorolású lakóépületei helyezkednek el. Nyugati- délnyugati irányban pedig a Csömöri út „Lk” besorolású lakóépületei vannak.



5.2.2.-1 ábra A ZVK-I. termálkút tervezési területe és környezete a területi kategóriák és a hozzá tartozó zajterhelési követelmények (nappal/éjjel) feltüntetésével



5.2.2.-2 ábra A ZVK-II. termálkút tervezési területe és környezete a területi kategóriák és a hozzá tartozó zajterhelési követelmények (nappal/éjjel) feltüntetésével

A Beruházási terület és környezetének jelenlegi zajhelyzete

A terület és környezetének jelenlegi zajhelyzetét - leszámítva a jelenleg folyó építési munkák zaját -, a közúti közlekedési zajból adódó zajterhelés határozza meg. A környezet legforgalmasabb útvonala a Csömöri út. Ennek jelenlegi zajkibocsátása nappal 71 dBA, éjjel 62 dBA. A Rákospatak utca forgalma némileg kisebb, a Bosnyák utca forgalma pedig minimális. A bővítéshez kapcsolódó minimális forgalom a Csömöri úton fog közlekedni.

A Tervezett beruházáshoz legközelebbi védendő épületeknél háttérterhelés értékeket mértünk nappal és éjjel egyaránt. A Csömöri út forgalmi zaját a Józsa és Társai 2000 Kft. 2019-ben készített mérései alapján vettük

figyelembe, melyet a 2503-1/2019 sz. törzsszámon beadott hatósági kiegészítésében közölt.

5.2.2 -1. táblázat A vizsgálati pontokat és a mérési eredményeket ismertetése

Zajterhelési pont jele	Helye	Zajterhelési értékek (közlekedésből eredő zaj) nappal/éjjel LAM (dBA)	Mért háttérzaj értékek nappal/éjjel L95 (dBA)
ZT1	Csömöri út 62. sz. védendő homlokzata előtt	71,4/61,5	43/37
ZT2	Rákospatak u. 11. sz. védendő homlokzata előtt	-/-	42/35
ZT3	Bosnyák u. 56. sz. védendő homlokzata előtt	-/-	41/36
ZT4	Csömöri út 48. sz. védendő homlokzata előtt	70,8/60,9	43/38
ZT5	R1 jelű tervezett lakóépület védendő homlokzata előtt	-/-	43/39
ZT6	A Rákos-patak melletti zöldövezet területének szélén	-/-	42/36

6.2.3. Zugló-Városcsözpont megépülése után megvalósuló állapot

A megvalósuló állapot jelen esetben azt az állapotot fedi, amikor a területen folyó építkezés befejeződik és a területre tervezett lakó- és irodaépületek már megépülnek. Zajvédelmi szempontból ez három változást eredményez a jelenlegi zajhelyzethez képest:

1. A megépült épületek környezeti zajforrásai új zajforrásokat jelentenek a környezetben.
2. A Zugló-Városcsözpont-hoz kapcsolódó gépjárműforgalom további terhelést okoz a megközelítő útvonalakon.
3. A terület délnyugati részén felépülő lakóház új védendő létesítményt jelent a jövőben.

A Zugló-Városcsözpont beruházáshoz EVD és Építési Engedélyezési Terv is készült, így ezeket a változásokat zajvédelmi szempontból is tervezik. Ennek következtében feltételezzük, hogy a környezeti zajkibocsátási követelmények teljesülni fognak a Városcsözpont megépülése után is.

A jelenlegi tervezésnél olyan zajkibocsátási követelményeket határozzunk meg csak a Termál kút létesítményére, hogy az általa okozott zajkibocsátás ne befolyásolja számottevően a Városcsözpont zajkibocsátását. Ezért $K_n=10\text{dB}$ -es korrekciót alkalmazunk a tervezésnél.

A Termálkút zajforrásai és üzemi zajkibocsátásának számítása

A termál rendszer főbb berendezései a termálkúthoz közel elhelyezkedő O7 épület pinceszinti termál gépházában kapnak helyet. Itt állítják elő azt a hőt központiilag, melyet az épületek hőellátására kívánnak felhasználni. Ez zárt térben működik, így környezeti zajra nem lesz hatással.

Maga a termálkutak kiépítésre kerültek. Telepítés alatt értjük a termálvíz hasznosítás kiépítéséhez szükséges alábbi műveleteket:

- A termelő és visszasajtoló kútfejek a föld felszíne alatt, egy betonaknában kerültek kialakításra. Gondoskodni kell a vízmintavételi helyek kialakításáról, valamint a kút gyűrűsterének kiszellőztetéséről. A kútfej főbb zajforrásai a következők:

- Búvárszivattyú: Grundfos SP125-3 szivattyútest Franklin HiTemp90 motorral szerelve, 1 db üzemi, 1 db tartalék, villamos teljesítmény 110 kW.

$L_p=85\text{dB}$

- Visszasajtoló kút gyűrűstér kialakítása, kiszellőztetése a kútfejnél, pontforrás magassága 2,5 m, csőátmérő DN50 **$L_w=72\text{dB}$**

A kutaknál tehát a betonaknából kijutó zaj a szellőzőkön keresztül jut a környezetbe. Számításaink alapján a szellőzőn kijutó zajteljesítmény $L_w=72\text{dB}$.

5.2.3-1. táblázat: A zajterjedés számítás ismertetése

Zajterhelési pont jele	Zaj-teljesítményszint LWA (dB) nappal, éjjel	Távolság miatti korrekció /dB/	Irányítási tényező korrekció /dB/	Levegő elnyelés miatti korrekció /dB/	Homlokzati reflexió miatti korrekció /dB/	Megítélési időre számított terhelés LAM (dB) nappal, éjjel	Követelmény LTH (dB) éjjel
ZT1	72	-56.9	0	-0.38	3	17.7	30
ZT2	72	-57.9	0	-0.43	3	16.7	30
ZT3	72	-53.0	0	-0.24	3	21.7	35
ZT4	72	-53.1	0	-0.25	3	21.7	30
ZT5	72	-56.1	0	-0.35	3	18.5	35
ZT6	72	-50.3	0	-0.18	0	21.5	30

Számításaink alapján a Termálkutak zajforrásai nem okoznak a környezetben a megengedettnél nagyobb zajterhelést. A zajterhelési értékek jóval az általunk meghatározott szigorúbb zajkibocsátási követelmények (30-35dBA) alatt lesznek. Ebből adódóan a ZVK hatásterületét nem növelik meg.

A vizsgált terület zaj- és rezgésvédelmi lehatárolásának szabályai

A vizsgált területen lévő környezeti zajforrások és a jelenlegi terület-felhasználás keretében lévő tevékenységek hatásviselői zaj- és rezgésvédelmi szempontból az épített környezet azon területei, amelyeken zajterhelési határértékeket kell teljesíteni.

Zaj- és rezgésvédelmi szempontból a tervezett létesítményben folytatott tevékenység 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 határértékkal, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkal,

e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB.

6.2.4. Várható hatások a felhagyás időszakában

A kúttevékenység felhagyása esetén el kell bontani a kútfej létesítményeit, a kutat pedig cementtejjel el kell tömedékelni. A bontáshoz kapcsolódó szállítási tevékenység nagyságrendileg napi 4 tehergépkocsi fordulóval jár (1-2 nap). A hasonló létesítményeket általában 50 éves üzemeltetésre tervezik. A felszámolás a létesítési munkákhoz hasonló zajhatásokkal jár.

5.2.6.-1. táblázat: A felhagyáshoz használt gépek és zajteljesítményük

No.	A munkagép megnevezése	Gépek száma	Zajteljesítménye Lw (dBA)
I.	Nehézgépjármű	4	92/db 98/4db
I-II.	Összes gép	5	101

Számításainkat a hat vizsgálati pontra az alábbi táblázatban ismertetjük:

5.2.6.-2. táblázat: A felhagyási munkák zajterhelésének számítása

Zajter-helési pont jele	Zajteljesítményszint LWA (dB) nappal, éjjel	Távolság miatti korrekció /dB/	Irányítási tényező korrekció /dB/	Levegő elnyelés miatti korrekció /dB/	Homlokzati reflexió miatti korrekció /dB/	Megítélési időre számított terhelés LAM (dB) nappal, éjjel	Követelmény LTH (dB) éjjel
ZT1	101	-56.9	3	-0.38	3	49.7	65
ZT2	101	-57.9	3	-0.43	3	48.7	65
ZT3	101	-53.0	3	-0.24	3	53.7	70
ZT4	101	-53.1	3	-0.25	3	53.7	65
ZT5	101	-56.1	3	-0.35	3	50.5	70
ZT6	101	-50.3	3	-0.18	0	53.5	65

Számításaink alapján a felhagyás következtében végzett bontási, helyreállítási zaj megfelel az előírt követelményeknek. A számolt zajterhelési értékek jelentősen alatta maradnak a határértékeknek.

A napi 4 db nehéztehergépkocsi forgalom (8j/n) 45,2 dB zajkibocsátást eredményez a nappali 16 órára számítva, így ez zajnövekedés a Csömöri út forgalmi zaját érezhetően nem növeli meg.

6.2.5. Hatások havária (nem üzemszerű működés) esetén

Havária esetén nem kell számolni zajhatásokkal.

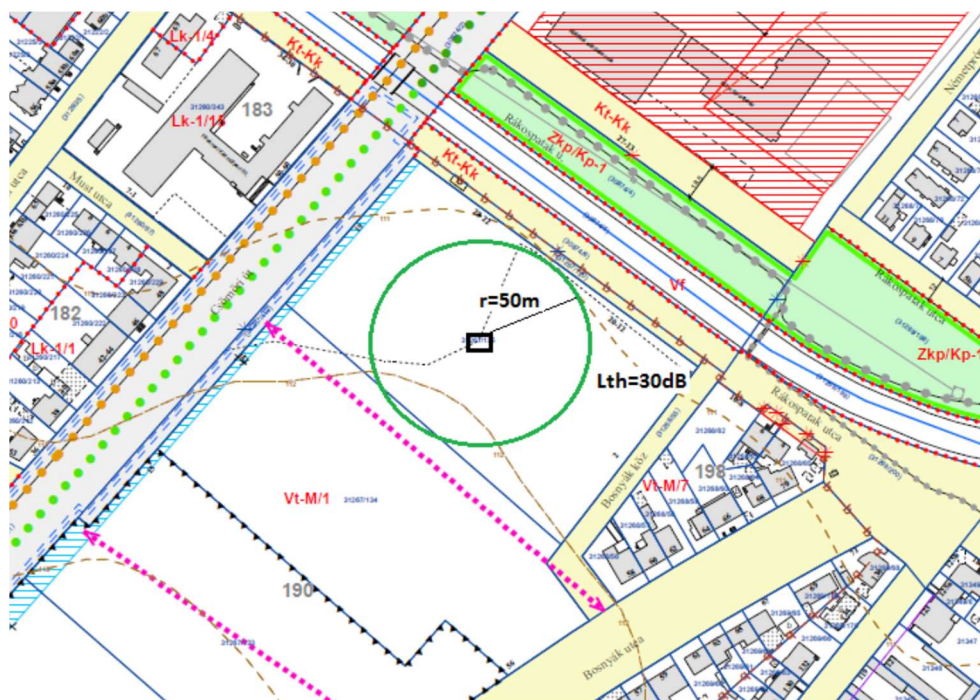
6.2.6. Hatásterület

Számításaink alapján a termálkutak és a kapcsolódó létesítmények zajforrásai nem okoznak a környezetben a megengedettnél nagyobb zajterhelést. A zajterhelési értékek jóval az általunk meghatározott szigorúbb éjszakai zajkibocsátási követelmények ($K_n=10\text{dB}$ és $L_{TH}=30-40\text{dBA}$) alatt lesznek. Ebből adódóan a Városközpont várható hatásterületét nem növelik meg.

Fentiek figyelembevételével a Termálkutakra a szigorúbb éjszakai 30 dB értéket alkalmazzuk az a.) paragrafus alapján.

Az éjjeli hatásterület határa a Termálkutak közepétől 50m távolságra adódik. Védendő létesítményt, területet nem érint.

Alábbi ábrán a ZVK-I. termálkút éjjeli hatásterületének térképi ábrázolását mutatjuk.



5.2.3 -3. ábra: A ZVK-I. termálkút éjjeli hatásterületének térképi ábrázolása

A ZVK-II. termálkút éjjeli hatásterületének térképi ábrázolását a **21. számú melléklet** tartalmazza.

Az üzemelés éjjeli hatásterület határa a termálkutaktól 50 m távolságra adódik, tehát a hatásterület alig lépi túl a Beruházási terület határát, védendő létesítményt, területet nem érint. Minimálisan a terület mellett menő „Kö-u3” besorolású Csömöri útra nyúlik ki.

Az építkezésnél és a felhagyásnál alkalmazott munkagépek zajkibocsátására előírt szigorúbb 60dB-es érték nem lépi túl a terület határát, így a hatásterület egyéb létesítményt nem érint.

6.2.7. Zajvédelmi intézkedések

A tervezett tevékenység kapcsán külön zajvédelmi intézkedésre nincs szükség, az üzemelés időtartalmára egyedi határérték nem igénylendő.

6.3. Vízvédelem

6.3.1. Meglévő állapot

Vonatkozó általános és speciális jogszabályok:

- Az állami vagyonról szóló 2007. évi CVI. törvény.
- A nemzeti vagyonról szóló 2011. évi CXCVI. törvény.
- A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény.
- A vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet.
- A vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet.
- A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet.
- A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet.
- A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról szóló 30/2008. (XII. 31.) KvVM rend.
- A felszín alatti vízkészletekbe történő beavatkozás és vízkútfúrás szakmai követelményeiről szóló 101/2007. (XII. 23.) KvVM rendelet.

Felszíni víz

A Pesti-hordalékkúpsíkságon a Gödöllői-dombságtól a Duna-völgy felé lejtő területet az egymással párhuzamosan a Dunába futó patakok tagolják. Ezek (északról dél felé haladva): Gombás-patak, Szódrákosi-patak, Mogyoródi-patak, Csömöri-patak, Szilas-patak, Rákos-patak, Gyáli-főcsatorna. A tájat a száraz éghajlat miatt jelentős vízhiány jellemzi. vízminőség szempontjából valamennyi vízfolyás II. osztályú, de a településeken áthaladó szakaszok még szennyezettebbek.

A 44,3 km hosszú Rákos-patak a Gödöllői-dombságban (Szadán, 345 m-es Margita-hegynél) ered, és a Dunába torkollik. A Duna magyarországi szakaszának egyik leghosszabb balparti mellékveze. Az átlagban 1-3 méter széles patak Gödöllő városában az egyik mellékágával, a Fiók-Rákos-patakkaal ömlik össze. Isaszegen és Pécelen áthaladva lép be Budapest területére a XVII. kerületben. Rákosmentét elhagyva a X., XIV. és a XIII. kerületen áthaladva több kisebb ér is táplálja, majd a Foka-öböl alatt ömlik a Dunába.



5.3.1-1. ábra. A Rákos-patak vízgyűjtő területe

Zugló legjelentősebb felszíni vízfolyása a Rákos-patak, amelynek a Tatai utca – Kerepesi út közötti szakasza halad át Budapest XIV. kerületén. A dél-délkelet irányú folyású patak felső szakaszán a meder esése meghaladja a 10%-ot,

majd fokozatosan csökkenve 1-1,5% körülivel torkollik a fővárosban a Dunába. Vízigyűjtő területe 185 km², melyből 85 km² Budapest közigazgatási területén belül található, és összesen 20 mellékpatak táplálja. Jelentősebb mellékvízfolyása nincs. Kilépő vízhozama (Q1%) 41,3 m³/s. A vízigyűjtő hosszan elnyúló, átlagos szélessége 4 km. A vízigyűjtő fokozatosan kapcsolódik a részvízigyűjtőkhöz, ami árvízi szempontból előnyös. A vízfolyás medre kellő növényborítottság hiányában vízerózióknak kitett, a lejtőoldalak rövidek, sokszor meredek.

A Rákos-patak Budapest területén húzódó szakaszának (21 818 m) teljes egésze mesterséges mederburkolattal rendelkezik (21 543 m nyílt szakasz és 275 m zártszelvény), jellemzően sűrűn beépített településrészekben fut. A kevésbé intenzív hasznosítású patak menti területek egy része értékes természeti terület (pl. Felsőrákosi-rétek Természetvédelmi Terület mocsaraslápos területe), a patakot kísérő vegetáció értékes ökológiai folyosó.

A Rákos-patak védelmi rendszere miatt csapadékosabb időszakokban sem okoz árvízveszélyt az elvezetendő vízmennyiség (de talajvízszint emelkedést igen, ami a környező épületek pincéinek elöntését idézheti elő). Zugló rendelkezik Helyi Vízkárelhárítási Tervvel, amelyet 2016 áprilisában fogadtak el. A dokumentum szerint a „villámárvíz”, mint veszélyforrás fellépésének gyakorisága egyre nő.

A vízminőséget a csapadék mellett a Gödöllő és Isaszeg közötti szakaszán elhelyezkedő, mesterségesen kialakított, kilenc tóból álló rendszer befolyásolja, melynek IX. távába folyik bele a tisztított kommunális szennyvíz. További terhelést jelentenek a mezőgazdasági tevékenység és a közlekedés hatásai. A Rákos-patak vize szennyezett a belevezetett, tisztítatlan csapadékvíz, illetve a csatorna exfiltrációk miatt a talajvízbe jutott szennyezések miatt.

A Rákos-patak víztípusa meszes, közepesen finom mederanyagú. A patak szabályozása során hidromorfológiai tulajdonságai jelentős részben megváltoztak. A pest megyei halastavak kialakítása, főként a fővárosi szakaszon végrehajtott mederkiépítés, illetve a különböző vízbevezetések és vízkivételek megléte ökológiai állapotának romlását okozták.

A termálvízhasznosítás, kitermelés-visszasajtolás-hőhasznosítás teljesen zárt rendszerben üzemel.

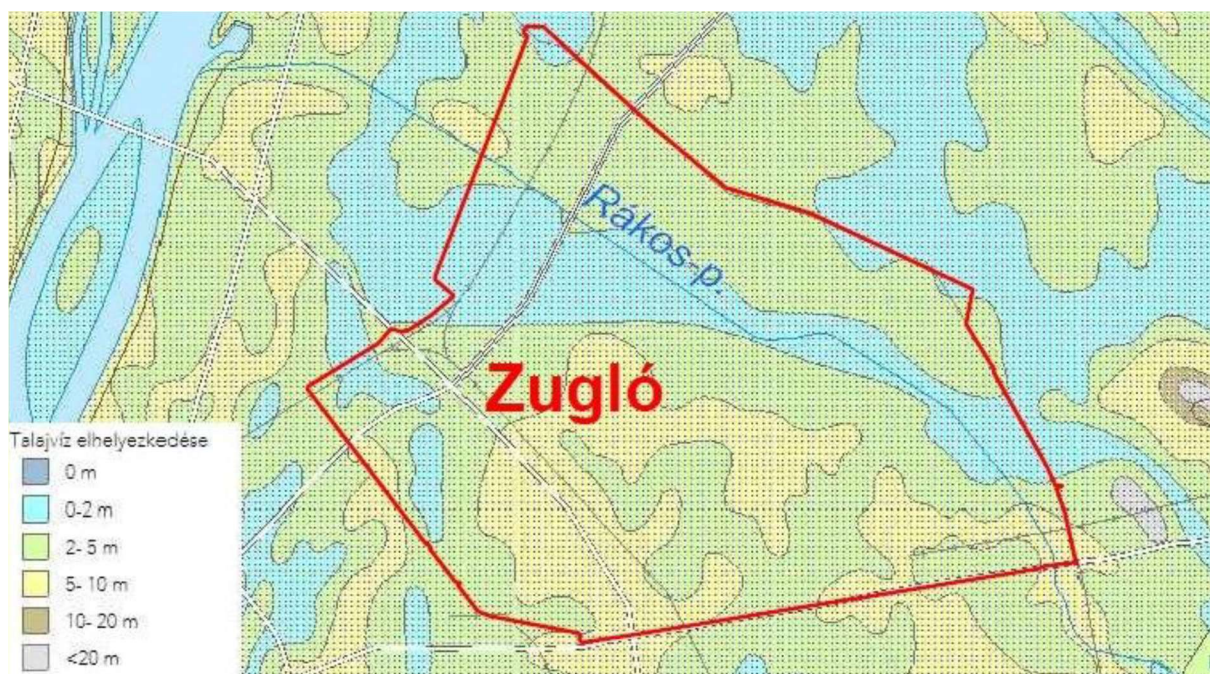
A fentiek ismeretében megállapítható, hogy a tervezett beruházás felszíni vizet nem érint.

Felszín alatti víz

A beruházás helyszíne a Pesti-hordalékkúpsíkság kistájon terül el. A Pesti-síkság területét az oligocén idején (25-37 millió éve) a Pannon-tó borította, melynek üledékeiben kövületei néhol felszínre is kerülnek. Erre a kőzetre hordta rá az Ős-Duna a több helyen száz métert is meghaladó folyami eredetű homokot és sóderréteget, melynek korát a gödöllői faunaleletek alapján a felső-pliocén idejére helyezhetjük (5-12 millió éve). A pliocén végétől meginduló kéregmozgások és a pleisztocén kori (ezelőtt 2 millió évtől 10 ezer évig) éghajlatváltozások alakították ki a táj felszínét. Az 1400-1500 méter mélységű, mészmárgás rétegben meleg vizes medence alakult ki, mely néhol, a tektonikus repedések mentén felszínre is tör. Az Ős-Duna esése időközben csökkent, vize kevesebb lett, hordalékát fokozottabban rakta le, és medre nyugat felé húzódott, miközben kavics- és homokteraszokat hagyott maga mögött a síkságon. A kistáj félmedence-szerű, teraszos felszínét 5-15 méter vastag, főként laza, meszes futóhomokos és kavicsos üledékek borítják. A dunai szigetsorozat és az árvízi szintnél alacsonyabb, különböző szélességű ún. ártéri teraszok nagy mennyiségű talajvizet tárolnak. Ez egyrészt a Duna-mederből a vizet jól vezető és tároló homokos kavicsrétegekbe áramlik, másrészt a magasabb teraszok talajvize kelet-nyugati irányba, az ártér felé csapolódik le. A patakok vízhozama ugyancsak az árterek talajvizét gyarapítja. Lapos völgyeik az árterek peremén lápos, mocsaras egykori dunai holtágakban végződnek. Az ártérnek ezek a bizonytalan lefolyású pásztái részben a Duna, gyakran pedig a patakok mentén húzódnak meg; ma réti és lápi talajok fedik őket.

Zugló területén a felszín alatti vízszint átlagos szintje felszínhez közeli (0-4 m), egyéb területeken mélyebben található. A felszín alatti víz a holocén-pleisztocén folyóvízi üledékekben (finomhomok, homokos lösz), illetve a

különböző homokos, kavicsos anyagú lejtőüledékekben tározódik. A talajvíztükör követi a domborzati viszonyokat, általánosságban a felszíni víztestek és mélyedések, mint erózióbázisok (a Rákos-patak, illetve a Duna) felé történik a vízáramlás. Ezen viszonyokba a mélyépítési munkák (pincék, mélygarázsok) és építményeik jelentős hatást gyakorolnak, mivel a víz útját elzárhatják, illetve szűkítik. Problémát jelent, hogy a terület több pontján megfigyelhető a városi munkálatok hatására a talajvízszint a megváltozása, és az áttört vízzáró rétegek felett is megjelent a talajvíz. További fontos következménye a változó talajvízmozgásnak, hogy megfigyelhető a korábbi talajszennyezések bemosódása a Rákos-patakba.



5.3.1-3. ábra A felszín alatti víz elhelyezkedése a felszíntől számítva

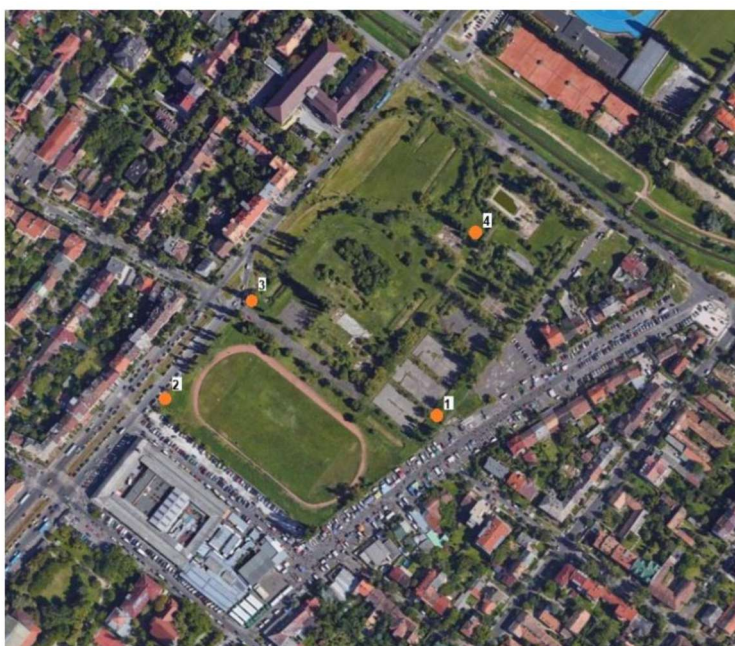
(Forrás: Magyar Földtani és Geofizikai Intézet)

A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet alapján Budapest XIV. kerülete érzékeny felszín alatti vízminőségvédelmi terület. A felszín alatti víz szempontjából érzékeny területek besorolásának alapja a különböző típusú vízbázisok és védőterületeik, valamint a karsztos területek. A kerületben található meleg vizű karsztvízforrások és hidegvizű kutak természetvédelmi értéket képviselnek.

A kerületben helyezkedik el Budapest két jelentős fürdője, a Széchenyi Gyógyfürdő és Uszoda és a Paskál Gyógy- és Strandfürdő. A Széchenyi Gyógyfürdő és Uszoda országos szinten is az egyik legnagyobb forgalmú gyógy- és strandfürdő, területén nappali kórház is működik. I. és II. számú kútját (B-21, B-13. kat. szám) az 1930-as években fúratta meg a főváros: az I. számú kút 80 m³/nap, a II. számú kút 4.500 m³/nap vizet ad le. A fürdő termál medencéinek leürítése a Városligeti tóba történik. 2011 szeptemberében – az Európai Unió támogatásával – kb. 2 000 fm-nyi hőszigetelt csővezetékrendszer épült ki a Fővárosi Állat- és Növénykertben, melyen keresztül a szomszédos Széchenyi Gyógyfürdő és Uszoda – még felhasználás előtt álló – termálvizének hőjével fűtik az intézmény házainak többségét (60 épületből 40-et). A Paskál Fürdő a Fischer István utcai kútról működik, ahol a Paskál kút számára külön telek lett kialakítva 10 m sugarú belső védőterülettel.

A talajvíz minősége

A Zugló Városközpont előkészítése során a területen talajvíz vizsgálatokat végeztek. A mintavételt és az analitikai vizsgálatokat a WESSLING Hungary Kft. végezte el, 4 fúrást mélyítettek, az alábbi ábra mutatja a mintavételi helyeket.



5.3.1-3. ábra: Fúrások helye

A következő táblázat tartalmazza a vizsgálatok eredményeit:

5.3.1-1. táblázat Talajvíz vizsgálati eredmények

Komponens	Mértékegység	1 fúrás	2 fúrás	3 fúrás	4 fúrás	Határérték
Vezetőkéesség	μS/cm	1580	2650	2220	1350	2500
Klorid	mg/l	217	703	506	168	250
Szulfát	mg/l	210	180	140	190	250
Ammónium	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,5
Nitrit	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Nitrát	mg/l	77	99	125	72	50
Ortofoszfát	mg/l	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,5
Nátrium	mg/l	119	296	237	69	200
Benzol	μg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1
Toluol	μg/l	<1	<1	<1	<1	20
Etilbenzol	μg/l	<1	<1	<1	<1	20
Xilolok	μg/l	<2	<2	<2	<2	20
Egyéb alkilbenzolok	μg/l	<15	<15	<15	<15	20
Össz. PAH	μg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	2
TPH	μg/l	<50	<50	<50	<50	100
Kadmium	μg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5
Króm	μg/l	<0,5	1,7	0,8	<0,5	50
Réz	μg/l	0,7	<0,5	0,5	<0,5	200
Higany	μg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1

Komponens	Mértékegység	1 fúrás	2 fúrás	3 fúrás	4 fúrás	Határérték
Molibdén	μg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	20
Nikkel	μg/l	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	20
Ólom	μg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	10
Cink	μg/l	4,6	2	3,6	3,6	200

Az OTTA TRIÓ Környezetvédelmi és Mérnöki Kft. Talaj és talajvíz állapotértékelő jelentése (2019) szerint a tervezési területen a talajvíz több paramétere (nitrát, klorid, nátrium) is jelentős mértékű határérték feletti szennyezettségi szintet mutatott. A szerves és szervesetlen szennyezők (olajszármazékok, fémek) esetében ugyanakkor nem mutathatók ki határérték túllépések.

A nitrát szennyezettség egy ilyen városias, kertés házas övezetben a talajvizekben jellemzően határérték feletti koncentrációban van jelen. A nátrium és a klorid koncentráció eloszlása a területen igen inhomogén. A két komponens együttes jelenléte városias környezetben arra utal, hogy a szennyezőanyagok a téli útszórásokból kerülhettek a terület talajvizébe.

A termálkút létesítését követően a kút vize vizsgálatra került, a vizsgálati eredményeket és a vonatkozó határértékeket (6/2009. (IV. 14.) KvVM-EÜM-FVM együttes rendelet) a következő táblázat tartalmazza:

5.3.1-2. táblázat Termálviz vizsgálati eredmények

Komponens	Mértékegység	Mért érték	Határérték
Na+	mg/l	197	200
K+	mg/l	18,6	-
Li+	mg/l	0,31	-
NH ₄ ⁺	mg/l	0,74	500
Ca+	mg/l	154	-
Mg+	mg/l	35	-
Fe oldott+	mg/l	2,9	-
Mn oldott+	mg/l	0,06	-
Összes kation	mg/l	408,61	-
NO ₃ ⁻	mg/l	≤1	25
NO ₂ ⁻	mg/l	≤0,02	500
Cl ⁻	mg/l	218	250
Br ⁻	mg/l	0,63	-
I ⁻	mg/l	0,07	-
F ⁻	mg/l	3,5	1500
SO ₄ ²⁻	mg/l	230	250
HCO ₃ ⁻	mg/l	525	-
CO ₃ ²⁻	mg/l	0	-
PO ₄ ³⁻	mg/l	≤0,05	500
S ₂ ⁻	mg/l	0,47	-
Összes anion	mg/l	977,27	-
Összes só	mg/l	1386	
Fajlagos vez.kép	μS/cm	1580	2500
Metabórsav	Bmg/l	1,1	-
Metakovasav	mg/l	73	-
Al	μg/l	-	200
Sb	μg/l	≤2	-
As	μg/l	3,1	10
Ba	μg/l	170	700

Komponens	Mértékegység	Mért érték	Határérték
Zn	μg/l	28	200
Hg	μg/l	≤0,2	1
Cd	μg/l	≤0,2	4
Cr	μg/l	≤2	50
Ni	μg/l	≤2	20
Pb	μg/l	≤2	10
Cu	μg/l	21	200
Se	μg/l	≤2	10

Co	µg/l	-	20
Mo	µg/l	-	20
Sn	µg/l	-	10
Ag	µg/l	-	10
Sr	µg/l	-	-
SAR	-	3,73	-
Klorit	mg/l	-	-
Klorát	mg/l	-	-
Bromoform	µg/l	-	-
Ózon	µg/l	-	-
pH mért	-	6,5	6,5
pH egyensúlyi	-	5,9	-
Korróziós index	-	+0,6	-
m-lúgosság	mmol/l	8,6	-
p-lúgosság	mmol/l	0,0	-
Összes keménység	CaO mg/l	296	-
Karbonát keménység	CaO mg/l	241	-
Nem karbonát keménység	CaO mg/l	55	-
KOÍps	O ₂ mg/l	2,6	-
Össz.oldott ásványianyag	mg/l	1470	-
TOC	mg/l	-	-
Összes foszfor	Pmg/l	-	-
Fenolindex	µg/l	<5	-
TPH	µg/l	-	100
ANA detergens	mg/l	-	-
Cianid	µg/l	<5	100
Szabad szénsav	mg/l	-	-
Oldott oxigén	mg/l	-	-
Zavarosság	TNU	-	-
Lebegőanyag	mg/l	-	-
Hőmérséklet	°C	76,8	-
Nitrát/50+Nitrit/3	-	0	-

A termálvíz minősége

2023-ban termálkutat fúrtak a Bosnyák téri tervezési területen kommunális célú fűtési és használati melegvíz előállításához szükséges hőenergia biztosítása érdekében. A kapacitásmérések alapján a kút fajlagos vízhozama kiemelkedően nagy. A vizsgált alkotók alapján a vízminta közepes oldott anyag tartalmú, nátrium-kalcium-hidrogén-karbonátos-kloridos-szulfátos jellegű, kemény, fluoridos termálvíz, melynek jelentős a metakovasav és szabad szénsav tartalma. A vízminta gáztartalma magas, míg metántartalma

alacsony. A 12/1997. (VIII.29.) KHVM rendelet szerint a kút vize metántartalma szerint a "B" gáz-fokozatba tartozik.

A 27/2004 (XII.25) KvVM rendelet alapján a beruházással érintett terület a felszín alatti vizek szempontjából érzékenynek minősül. A talajvízszint átlagos terep alatti mélysége 2-4 méter közötti.

A vizsgált terület 18/2003 (XII.9) KvVM-BM együttes rendelet (a települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról) szerint nem veszélyeztetett kategóriába tartozik.

A termálkút megépült, kútkiképzés során végzett tisztító kompresszorozás és próbatermeltetés során kitermelt vízmennyiség ideiglenes bevezetésen keresztül a Rákos-patakba bevezetésre került, a kutat a próbaüzemet követően a hőhasznosító létesítmények elkészültéig ideiglenesen lezárták.

2025. május-júniusában megfúrták a ZVK-II. jelű termálkutat, amely ugyan azon vízadó réteget célozta meg, így a vízkémia tekintetében hasonló paraméterekkel rendelkezik. A ZVK-II. kút vízvizsgálati jegyzőkönyvét a **15. számú melléklet** tartalmazza.

A termálkút megépült, kútkiképzés során végzett tisztító kompresszorozás és próbatermeltetés során kitermelt vízmennyiség a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. által engedélyezett, Cinkotai úton található bevezetési ponton keresztül a csatornahálózatba került bevezetésre.

6.3.2. Az üzemelés hatásai a felszín alatti és a felszíni vizekre

Hatásviselők

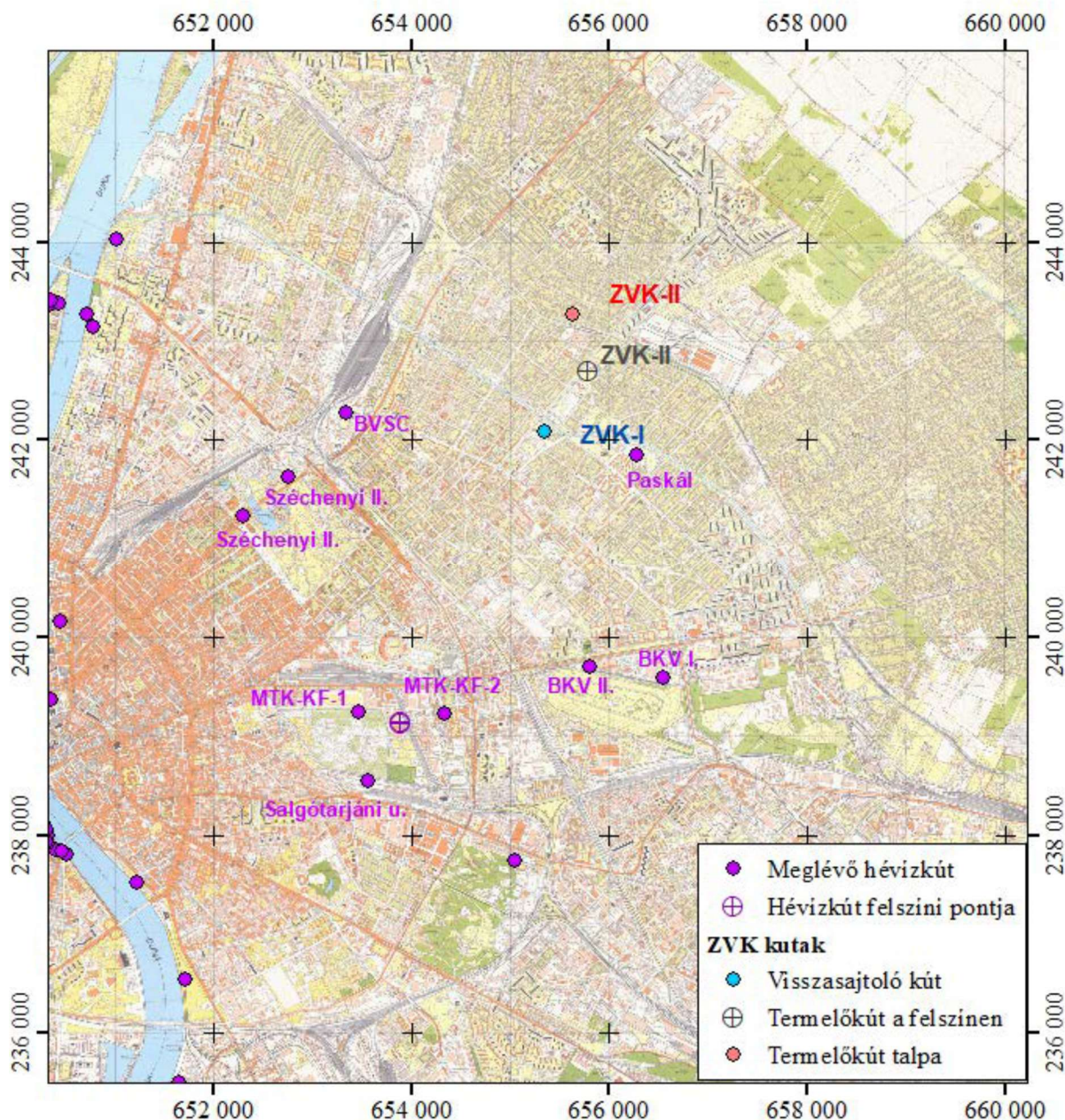
- felszíni és felszín alatti vizek

Hatótényezők

- termálvíz kivétel
- hasznosított termálvíz felszín alatti vízbe való visszavezetése



1. ábra: A geotermikus kutak elhelyezkedése



2. ábra: Áttekintő ábra a budapesti termálkarszt hévízkútjairól

Felszín alatti víz

A termálkutak üze me során a felszín alatti vizet szennyezés nem érheti, a termálvízadónál mennyiségi változás állhat elő. A termálkutak üzemelése során folyamatos hatást gyakorol a termálkarszt vízadóra. A tervezett termálkutak üzemszerű használata során várható hatás felmérésére az Aquifer Kft. vízföldtani hatásvizsgálatot készített. A hatásvizsgálatot a **22. mellékletben** csatoljuk. A depressziós vizsgálatban a modellt a tervezett 2 920

000 m³/év maximális vízkivételhez méretezték ugyan, de 365 nap folyamatos és egyenletes vízhasználatot figyelembe véve. A dokumentációban leírtak alapján a Paskál-kút egyidejű termelését a sokéves átlagos termelés szerint építették be a modellbe.

A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról szóló 30/2008. (XII. 31.) KvVM rendelet (a továbbiakban: rendelet) 5. § (3) bekezdésében foglaltak szerint „a vízellétesítmények egymástól való távolságát úgy kell meghatározni, hogy az azonos vízáradó szintekre települt kutak együttes üzemeltetése esetén - ugyanazon üzemi vízszinthez tartozó - kialakuló vízhozamcsökkenés mértéke ne haladja meg az eredeti, üzemszerűen kitermelhető vízhozam 10%-át. A távolság elfogadható mértékének meghatározásánál figyelembe kell venni a helyi adottságokat, a vízhozam csökkenését, a vízszintben, nyomásviszonyokban, vízminőségben és vízhőmérsékletben bekövetkezett változásokat.”

A ZVK-I. termálkút üzemelésére felállított modell bemutatja, hogy visszasajtolás nélkül a termálkarszt szivárgáshidraulikai és geotermikus viszonyainak ismertségi szintjén a tervezett kút 2 920 000 m³/év vízkivétel mellett permanens vízkivétel esetén a rendeletben határértékként meghatározott 10%-os mértékű depressziós hatást gyakorolja a Paskál-kútra. A kiegészítő, „PONTOSÍTÁS” című anyagban bemutatott, mind a Paskál-kút, mind a tervezett termálkút termelésének szezonális ingadozást figyelembe vevő tranziens számítás ezen átlagértéktől +/- 2 cm eltérést vetít előre a maximum termeléssel jellemzett téli és a minimum termeléssel jellemzett nyári időszakokra. Ez az eltérés messze alatta marad a szakirodalmi szivárgáshidraulikai és geotermikus bemenő paraméterekkel kalibrálható modell alap hibahatárán, szintén alatta marad a vízáradó éves természetes vízszintváltozásaihoz képest is.

A tervezett termálkút pontos és tényleges hatása a Paskál-kútra azonban csak valós üzemállapotban határozható meg pontosan. Ennek felmérésére, tekintettel a kutak termelésének szezonális változásaira, a teljes üzembehelyezést követően próbaüzemet kell lefolytatni, hogy ezen időszak

mérési eredményei alapján hosszú távra optimalizálható legyen a két kút együttes működtetése.

A Paskál kútba már a létesítési engedélyezési eljárással egyidőben beépítésre került egy jeladóval ellátott vízszint és vízhőmérséklet mérő (Dataqua) adatahözáféréssel. A tervezett termálkút létesítését megelőző kezdeti adatok tekintendők alapállapotnak, illetve a beépített rendszer a kút kivitelezése közben - különös tekintettel a megnyitott vízadó tesztelésére, hozamvizsgálataira - is folyamatos monitoringot biztosít. A kivitelezési időszakhoz tartozó próbaüzem során a Paskál-kútban nem volt kimutatható változás, tekintettel ennek rövid időtartalmára, nem is volt valószínűsíthető.

Az üzemeléshez kapcsolódó próbaüzem alatt pedig az elkészült termálkút hasonló adataival történő folyamatos összevetéssel, azok alapján történő modell felállításával hosszútávra „kalibrálhatók” lesznek a két kút vízhasználati céljainak megfelelően optimalizált együttes üzemeltethetőség feltételei.

A rendelet 9.§ (2) bekezdése alapján „A hévízkezelő hőközpont, illetve berendezés tervezésénél és kivitelezésénél gondoskodni kell üzembiztonsági tartalékról.” Ennek megfelelően a tervezés során gázüzemű kazánok kerültek a termálvízzel ellátott épületeknél betervezésre, hogy a későbbi víztermelés korlátozható legyen a későbbiekben, ha a Paskál kút kielégítő vízellátása veszélyeztetettségének megszüntetésére vízkivételi korlátozások bevezetésére lenne szükség a ZVK-II. termálkútnál.

Az üzemelés megfelelő üzemmenet mellett **elviselhető hatást** gyakorol a felszín alatti vizekre.

Felszíni víz

A termálvízkivétel üzemeltetése nem jelent hatást a felszíni vízre.

Összegezve az üzemeltetés **elviselhető** hatást okoz a felszín alatti vizek tekintetében, a felszíni víz esetében a hatás **semleges**.

6.3.3. A felhagyás hatásai a felszín alatti és a felszíni vizekre

A tevékenység felhagyása során a kutak eltömedékelésre kerülnek.

A bontási és eltömedékelési munkafázisok mindegyike, valamint az azt követő tereprendezés különböző munkagépek felvonulásával, majd a munkavégzés helyén történő mozgásával jár.

A tevékenység bontása során a területen teherszállító járművek közlekednek, illetve munkagépek dolgoznak. A munkagépekből és a teherjárművekből a talajfelszínre balesetszerűen kikerülő üzem- és kenőanyag környezeti kockázatot jelenthet a földtani közegre és a felszín alatti vizekre nézve.

Ennek elkerülése érdekében a munkákat csak kifogástalan műszaki állapotú gépekkel szabad végezni és fokozottan kell ügyelni arra, hogy a megbontott talajfelszínen szennyezés ne fordulhasson elő.

A kivitelezőnek rendszeresen ellenőriznie kell a területen mozgó járművek műszaki állapotát, illetve a járművek, munkagépek mozgáskörzetében a talajfelszín esetleges szennyeződését. Az esetlegesen szennyezett talajt azonnal el kell távolítani. Az ilyen helyzetek kezelésére a kivitelezőnek külön technológiai utasítással kell rendelkeznie. A technológiai fegyelem betartása mellett a földtani közeget és a felszín alatti vizeket érintő környezetszennyező hatások kizárhatók.

A tevékenység felhagyásának hatása a felszín alatti vizekre és a földtani közegre **semlegesnek, havária esetén terhelőnek minősíthető.**

6.3.4. A havária esetek hatásai a felszín alatti és a felszíni vizekre

A tervezési területen a tevékenység telepítése és felhagyása során a munkagépek és gépjárművek meghibásodásából, balesetéből származó olajszármazékok (üzemanyag, kenő- és hidraulikaolajok) talajra történő kikerülése okozhat havária jellegű környezetszennyezést.

Ilyen esetben a kivitelezőnek a környezetvédelmi előírásokkal összhangban a szennyezett talajt ki kell termelnie és vagy elszállítania, vagy az elszállításig további környezetszennyezést kizáró módon ideiglenesen a helyszínen tárolnia. A kitermelt talajra a veszélyes hulladékokra vonatkozó előírások érvényesek.

Az ilyen jellegű havária hatásterülete a tervezési terület határain belül marad és hatása **terhelőnek minősíthető**.

Felszíni vizeket érintő havária helyzetre a tevékenység telepítése és felhagyása során nem lehet számítani.

A termálkút üzeme során a felszín alatti vizeket érintően nem lehet számítani havária esetekre.

6.3.5. Hatásterületek

6.3.5.1. Az építés hatásterülete

Mivel a termálkút építése már megtörtént, a tervezett kivitelezés normál üzem mellett nincs hatással a felszíni vizekre és a felszín alatti vizekre, így hatásterületek sem jelölhetők ki.

6.3.5.2. Az üzemelés hatásterülete

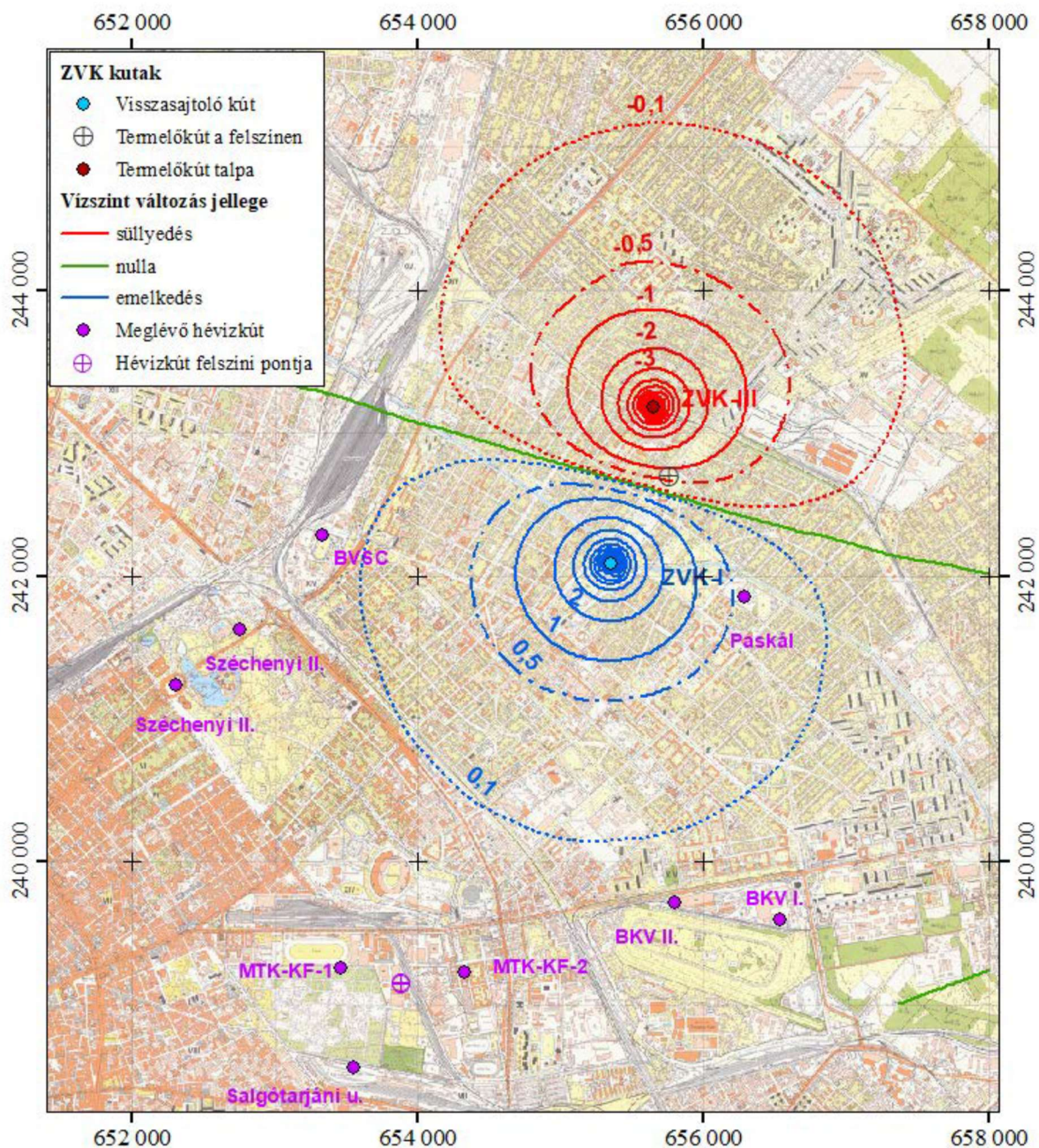
Felszíni vizek esetében hatásterület nem jelölhető ki.

Az üzemelés során a teljes kitermelt vízmennyiség visszasajtolásra kerül.

A geotermikus energia hasznosítása céljából tervezett víztermelés/visszasajtolás tervezett mennyisége 8.000 m³/nap.

A visszasajtoló víz hőmérséklete 35°C.

A tervezett tevékenység termál vízszintre gyakorolt kvázi permanens hatását az alábbi ábra mutatja.



A termelés/visszasajtolás következtében kialakuló tartós vízszintváltozás (m)

„A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokra” vonatkozó 30/2008. (XII. 31.) KvVM rendelet értelmében „az azonos vízadó

szintekre települt kutak együttes üzemeltetése esetén - ugyanazon üzemi vízszinthez tartozó - kialakuló vízhozamcsökkenés mértéke ne haladja meg az eredeti, üzemszerűen kitermelhető vízhozam 10%-át”. A hatásvizsgálat a tervezett geotermikus kútpár vízhasználat rendeletnek való megfelelését a környező termálkutak építéskori adatai és a számítási eredmények alapján adja meg. A számítási eredményeket a 8. ábra térképen jeleníti meg, míg a 4. táblázat az érintett kutakra számszerűsítve adja meg. A táblázat a számított hatást cm pontossággal adja meg, ez az ismeretek jelenlegi szintjén ez elegendő pontosságú.

Kút neve	Nyugalmi vízszint (m)	Üzemi vízszint (m)	Hozam (l/pec)	Hozam 10% (l/pec)	Fajlagos hozam (l/pec/m)	Számított hatás (m)	Számított hatás okozta hozamváltozás (l/pec)
Paskal kút	117.92	116.72	450	45	375	0.45	169
BVSC kút	119.45	106.81	730	73	58	0.05	3
Salgótarjáni u.	107.48	103.22	1450	145	340	0.01	3
Széchenyi II. kút	124.96	108.26	4850	485	290	0.02	6
Széchenyi I. kút	119.92	106.42	516	52	38	0.01	0
BKV I. kút	107.47	103.17	2000	200	465	0.02	9
BKV II. kút	104.38	95.88	1750	175	206	0.05	10

A 30/2008. (XII. 31.) KvVM rendeletnek való megfelelés vizsgálata

A fenti táblázat alapján megállapítható, hogy a tervezett kútpár környezetében lévő termálkutak közül egyik kút esetében sem várható, hogy a vizsgált termelés okozta hatás eléri a rendeletben meghatározott mértéket, hiszen mindenhol vízszint emelkedés prognosztizálható. A legtöbb kút esetében a prognosztizált hatás számszerűsíthető ugyan, de a valóságban nem lesz mérhető.

6.3.5.3. A havária esetek hatásterülete

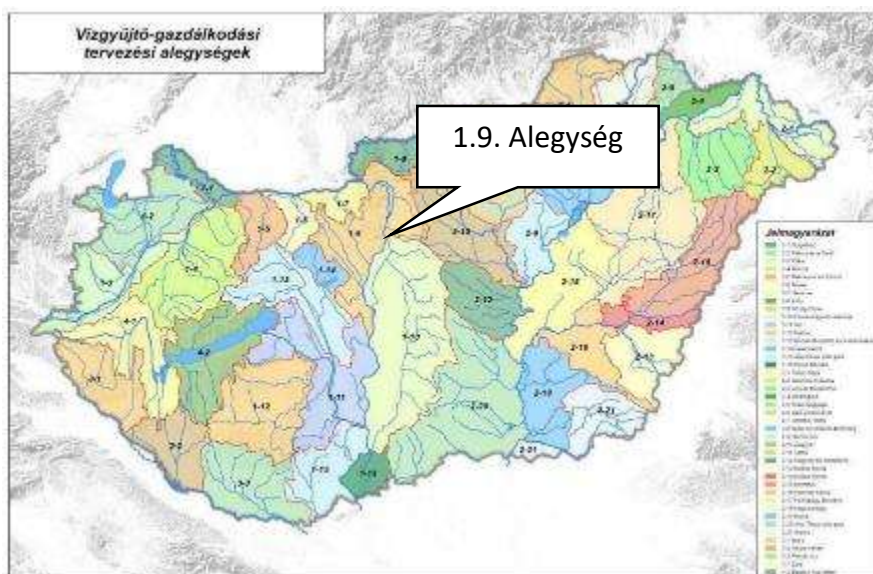
A termálkút építése és üzemeltetése során olyan havária eseményekkel, melyek a felszíni vagy a felszín alatti vizet érintenék nem számolunk, ezért hatásterületek sem jelölhetők ki.

6.3.6. Javasolt felszíni víz monitoring

A tervezett beruházást követően a felszín alatti víz monitorozására a Paskál-kútba beépített monitoring fenntartása az elkövetkező években szükséges, hogy a termálvíz kitermelés hatásai nyomon követhetőek legyenek. Amennyiben a Paskál-kútban a megengedettnél nagyobb vízszint csökkenés jelentkezik, a kitermelés volumenét csökkenteni kell.

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

A beruházás területe az 1-9 Közép-Duna vízgyűjtőgazdálkodási alegység részét képezi.





5.3.8.-1. ábra 1-9 Közép-Duna tervezési alegység, vízgyűjtőgazdálkodási alegység

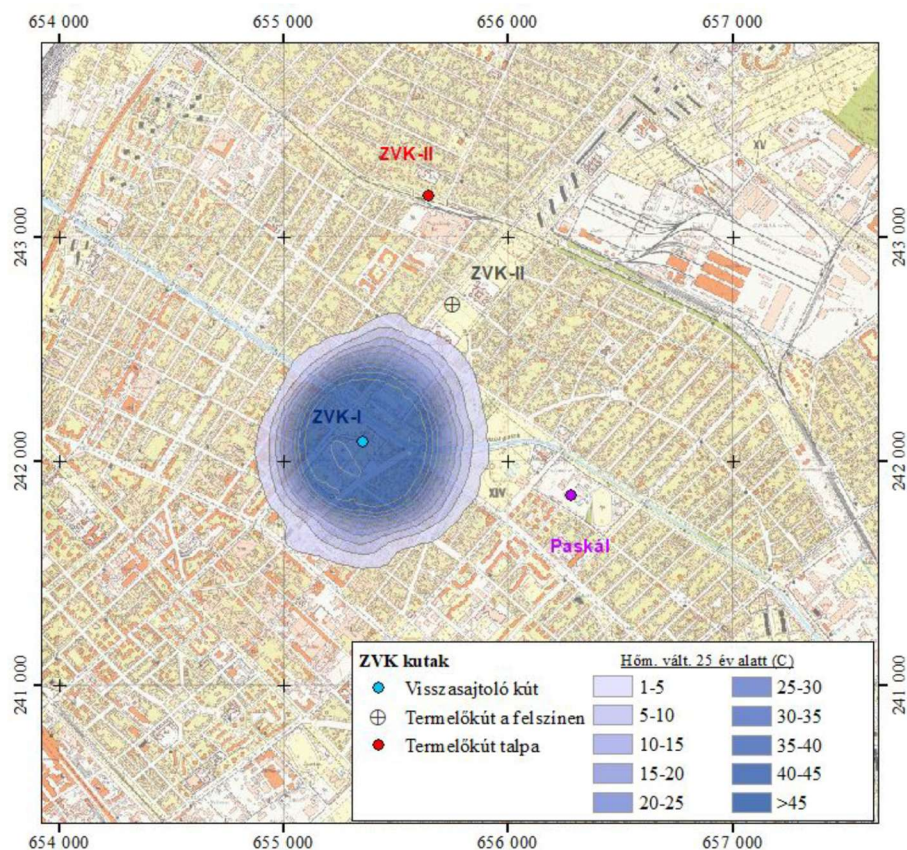
Tárgyi kút a „Magyarország 2021. évi vízgyűjtő-gazdálkodási tervéről” szóló 1242/2022. (IV. 28.) Korm. határozat melléklete szerint a 1-9 Közép-Duna alegységen a „kt.1.3 Budapest környéki termálkarszt” víztest területére esik, mely mind kémiai állapotát, mind pedig mennyiségi állapotát tekintve jó minősítésű.

A felszín alatti víztestekre meghatározott cél a jó állapot fenntartása, illetve elérése.

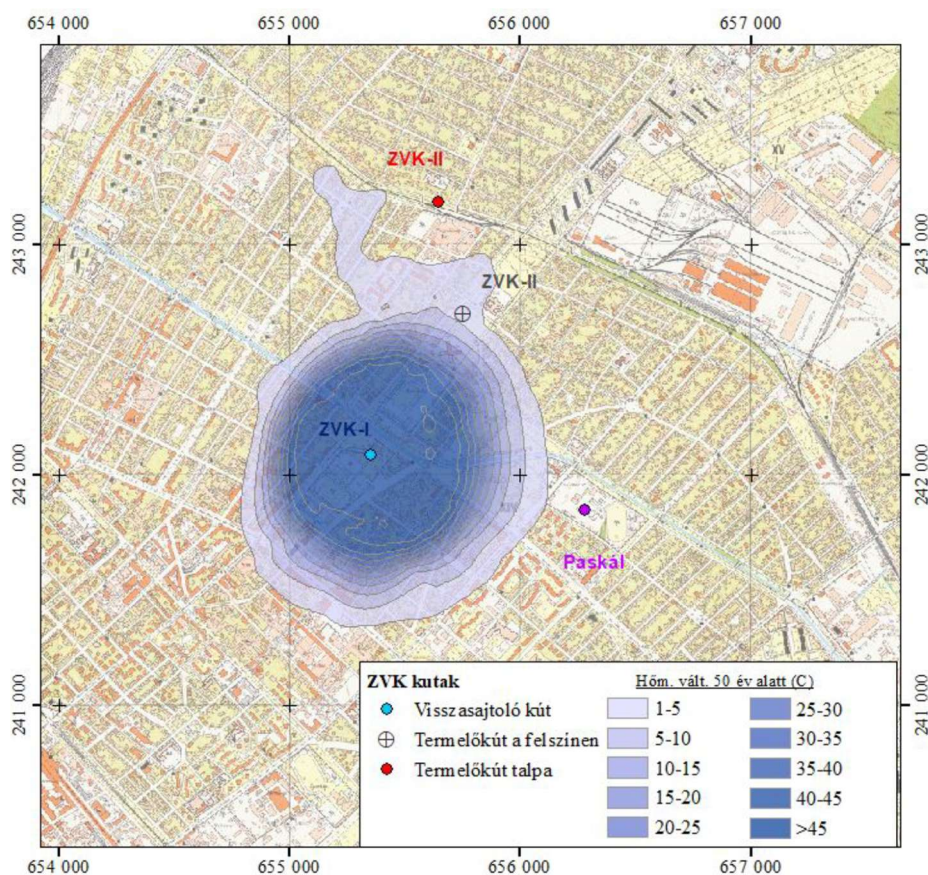
Felszíni víztest nem érintett.

5.3.6-1. táblázat A Fővárosi Vízművek Zrt. által üzemeltetett felszín alatti ivóvízbázisok Zugló tágabb környezetében

Vízbázis kódja	Vízbázis neve	Vízbázis státusza	Sérülékenység	EOV koordináták (X, Y)
20013-110	Budapest XIII., Radnóti úti galéria	tartalék	igen	244 000 653 000
20013-100	Budapest XIII., Margitszigeti vmt.	üzemelő	igen	242 032 649 805
20003-100	Budapest III., Budaújlaki vmt.	üzemelő	igen	243 051 649 709



9. ábra: Számított hőmérséklet csökkenés 25 év elteltével



10. ábra: Számított hőmérséklet csökkenés 50 év elteltével

Tekintettel arra, hogy a tervezett fejlesztés vízvédelmi hatásterületén kívül találhatók felszín alatti ivóvízbázisok (5.3.6.-1 táblázat), a ZVK-I. kútba visszasajtolásra tervezett termálvíz ezekre gyakorolt hatása elviselhető.

A tervezési terület közelében található a Paskál fürdő üzemelő termálkútja. Mivel a ZVK-II. termálkútból kitermelt termálvíz visszasajtolásra kerül a ZVK-I. visszasajtoló termálkútba, a rendszer üzemelése a Paskál-kút vízhőmérsékletére várhatóan nem lesz negatív hatással.

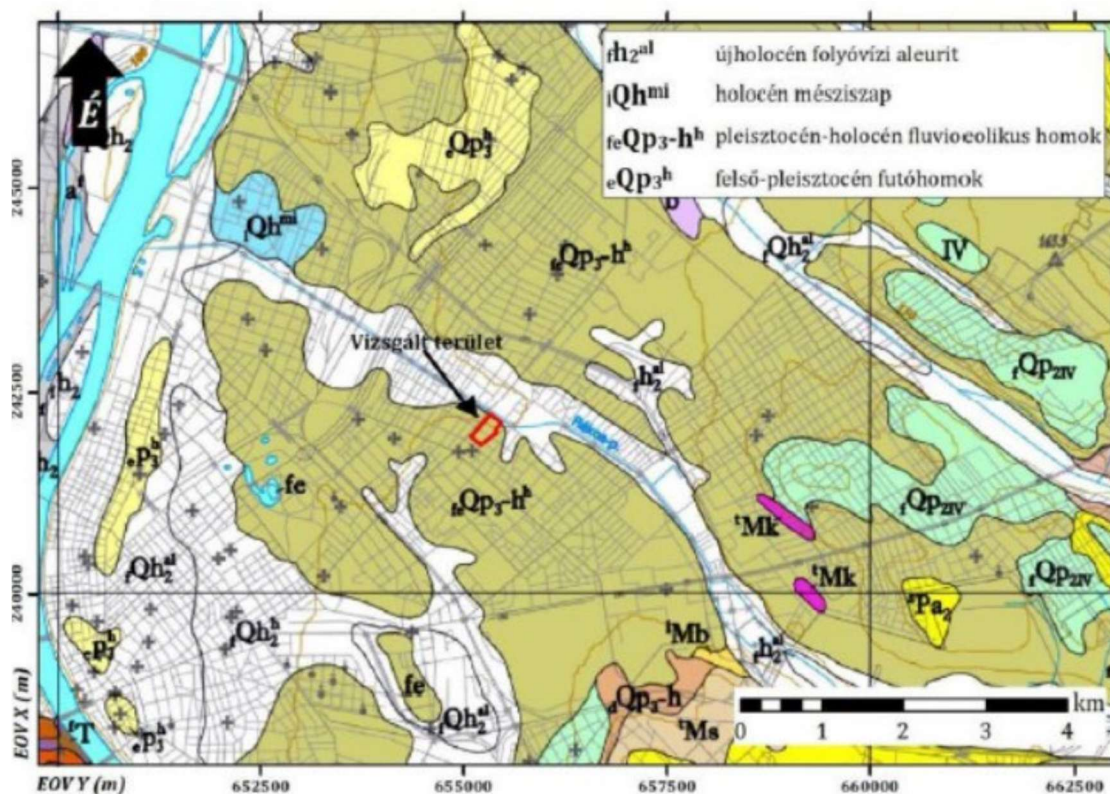
Összegezve megállapítható, hogy az üzemeltetés a felszíni és felszín alatti víztestekre, és az ivóvízkivételre kijelölt és megkülönböztetett védelem alatt álló területekre vonatkozóan **elviselhető** hatású lesz.

6.4. Talajvédelem

6.4.1. Meglévő állapot

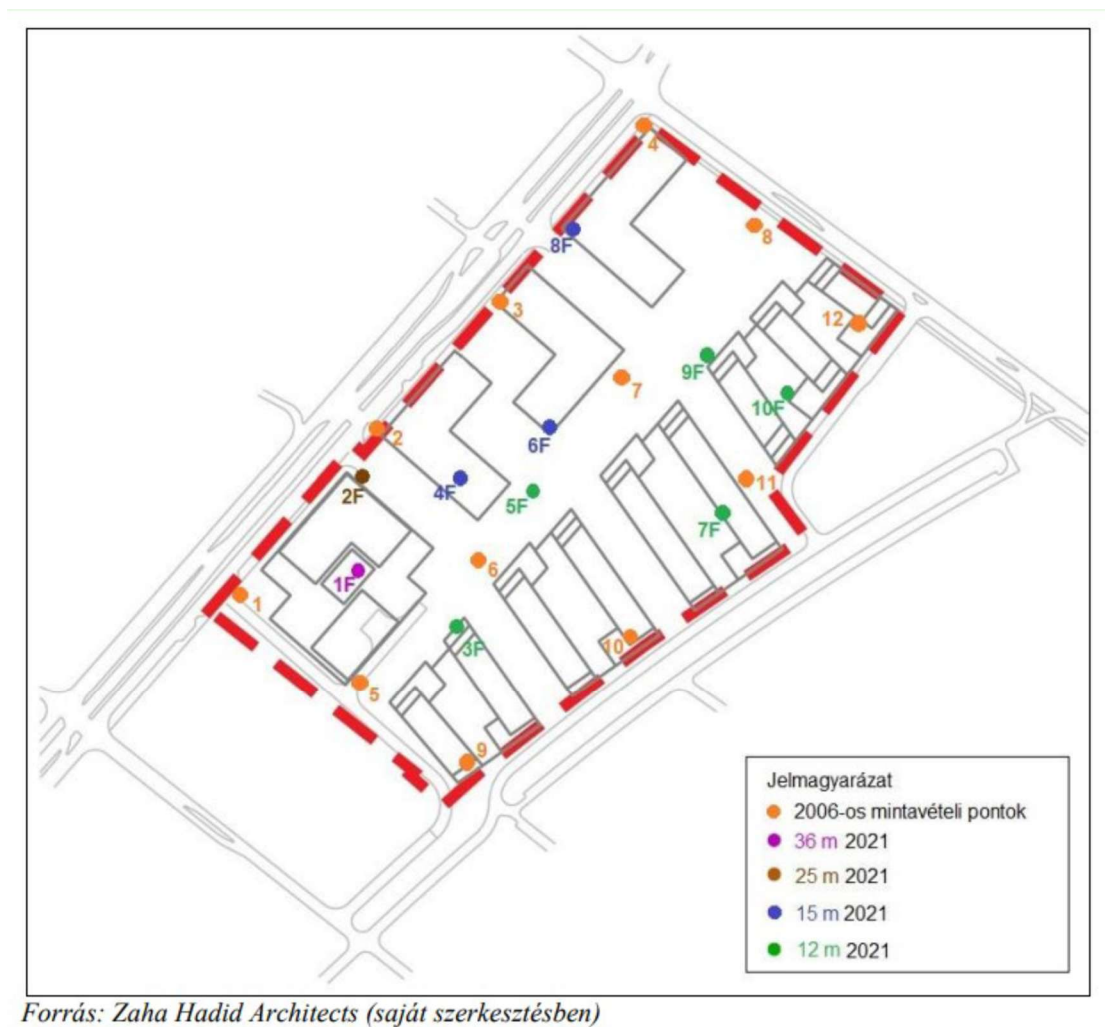
A térségben a felszín közelben fiatal pleisztocén-holocén üledékek találhatók, elsősorban fluviális és eolikus képződményekkel találkozhatunk, melyek fekéjében változatos pannóniai vagy miocén képződmények (Zagyvai Formáció, Tinnyei Formáció, Lajtai Mészkő Formáció, Tari Dácittufa Formáció) települnek. A vizsgálati területünkön a földtani térkép alapján felső-pleisztocén–holocén fluvioeolikus homok található.

A területen mélyített furatokban változatos vastagságú feltöltés alatt 1.8-3.2 m mélységig aleuritot, finomhomokot harántoltak, mely alatt kavicsos homok jelent meg, ami egyértelműen az ős-Duna mederüledékének tekinthető.



5.4.1-1. ábra: Fedett földtani térkép

A tervezési területen az Argon-Geo Mérnöki Iroda Kft. végzett fúrásokat 2006 szeptemberében és 2021 áprilisában. A fúráspontokat az alábbi ábra szemlélteti. A földtani közeg alapállapotát az alábbi eredmények mutatják be.



5.4.1-2. ábra: Mintavételi pontok

Fúrasi rétegsorok:

1F (112,85 mBf)

- 0,0 – 3,6 m világosbarna, finomszemcsés homok
- 3,6 – 6,4 m világosbarna, kavicsos homok
- 6,4 – 8,6 m szürke, iszapos agyag (homokos agyagmárga)
- 8,6 – 11,5 m szürke, kagylótöredékes, enyhén homokos agyag (agyagmárga)
- 11,5 – 17,6 m szürke, közepesen kövér agyag (agyagmárga)
- 17,6 – 20,1 m szürke, homokos iszap / sovány agyag
- 20,1 – 26,0 m világosszürke, enyhén homokos kövér agyag (agyagmárga)

- 26,0 – 28,2 m világosszürke, erősen homokos agyag
- 28,2 – 30,4 m világosszürke homokos iszap
- 30,4 – 33,4 m világosszürke homokos iszap / iszapos homok
- 33,4 – 35,0 m világosszürke iszap

2F (112,76 mBf)

- 0,0 – 1,3 m sötétbarna, finomszemcsés homok
- 1,3 – 3,5 m rozsdabarna, finomszemcsés homok
- 3,5 – 7,8 m világos barna homokos kavics (Ø max 4-5 cm)
- 7,8 – 11,4 m szürke, enyhén homokos agyag (homokos agyagmárga)
- 11,4 – 13,9 m szürke, iszapos sovány agyag (agyagmárga)
- 13,9 – 19,6 m szürke, közepesen kövér agyag (agyagmárga)
- 19,6 – 25,0 m szürke, enyhén homokos iszap / sovány agyag

3F (112,91 mBf)

- 0,0 – 0,3 m sötétbarna, kavicsos, homokos töltés
- 0,3 – 3,8 m rozsdabarna, finomszemcsés homok
- 3,8 – 7,3 m barna, kavicsos homok, helyenként kavics
- 7,3 – 9,3 m világosszürke, iszapos homok - homokos iszap
- 9,3 – 10,8 m világosszürke homokos agyag (homokos agyagmárga)
- 10,8 – 12,0 m szürke, homokos iszap

4F (112,28 mBf)

- 0,0 – 2,8 m világos barna, finomszemcsés homok

- 2,8 – 3,5 m világos barna, kavicsos homok
- 3,5 – 6,7 m barna, homokos kavics - kavicsos homok (Ø max 2-3 cm)
- 6,7 – 13,1 m szürke, zúzalékos, iszapos homok - homokos iszap
- 13,1 – 15,0 m világosszürke, homokos iszap / sovány agyag

5F (111,15 mBf)

- 0,0 – 1,8 m világos barna, finomszemcsés homok
- 1,8 – 4,6 m világos barna, kavicsos homok
- 4,6 – 8,5 m szürke, meszes iszap / sovány agyag (agyagmárga)
- 8,5 – 12,0 m szürke, kagylótöredékes, homokos iszap / sovány agyag

6F (111,41 mBf)

- 0,0 – 1,9 m világos barna, finomszemcsés homok
- 1,9 – 4,3 m világos barna, kavicsos homok-kavics
- 4,3 – 5,4 m világos barna homokos kavics (Ø max 4-5 cm)
- 5,4 – 6,5 m szürke agyag (agyagmárga)
- 6,5 – 9,4 m szürke, kagylótöredékes agyag (agyagmárga)
- 9,4 – 15,0 m szürke, meszes, homokos agyag (agyagmárga)

7F (111,03 mBf)

- 0,0 – 0,8 m világos barna, finomszemcsés homok
- 0,8 – 4,7 m rozsdabarna, homokos kavics (Ø max 1-2 cm)
- 4,7 – 5,6 m barna, homokos, iszapos kavics (Ø max 1-2 cm)
- 5,6 – 6,2 m világos barna, kavicsos iszapos homok (Ø max 6-7 cm)

- 6,2 – 7,5 m szürke, iszapos homok - homokos iszap
- 7,5 – 12,0 m szürke, kagylótöredékes, homokos iszap

8F (110,82 mBf)

- 0,0 – 0,3 m sötétbarna, humusz, homokos termőtalaj
- 0,3 – 5,2 m világos barna homok, helyenként kavicsszóródással
- 5,2 – 6,4 m szürke, enyhén homokos agyag
- 6,4 – 12,4 m szürke, iszapos homok - homokos iszap
- 12,4 – 15,0 m szürke agyag (agyagmárga)

9F (109,88 mBf)

- 0,0 – 0,4 m világos barna, finomszemcsés homok
- 0,4 – 1,6 m világos barna homok, helyenként kavicsszóródással
- 1,6 – 5,4 m barna, enyhén iszapos, homokos kavics (Ø max 2-3 cm)
- 5,4 – 9,5 m szürke, meszes, homokos iszap
- 9,5 – 12,0 m szürke, kagylótöredékes, iszapos homok

10F (109,57 mBf)

- 0,0 – 4,1 m világos barna homok, helyenként kavicsszóródással
- 4,1 – 5,5 m barna, kavicsos, mérsékelten érdes homok
- 5,5 – 6,8 m szürke, iszapos homok - homokos iszap
- 6,8 – 12,0 m szürke, homokos, tömörödött agyag (agyagmárga)

Vízföldtan

A vizsgált terület a Pesti hordalékkúp-síkság középső részén helyezkedik el. Az építésföldtani alapkőzet felső-miocén korú homokos agyag, agyag, agyagmárga rétegekből áll, melynek teteje a terepszint alatt 105 – 107 mBf szintek körül van. A fekére a Duna folyóvízi hordalékai települtek. Ezen rétegek fő jellemzője, hogy a szemcseátmérőjük és tömörségük felfelé csökken.

Legalul még tömör, görgeteges kavics van, felfelé egyre kisebb és kevesebb a kavics, majd apránként el is fogy. A folyóvízi eredetű durvaszemcsés talajrétegekre holocén kori folyóvízi, ártéri, mocsári és szélfújta átmeneti típusú talajok – finomszemcsés homok, iszapos homok, homokos iszap, iszap, agyag – települtek, az egykori vízborításos, mocsaras területeken pedig magas szervesanyag-tartalmú talajrétegek rakódtak le. A természetes felszín nagyobb részét holocén kori, szél által elterített egyszemcséjű, kevés kötőanyagot tartalmazó lepelhomok borítja.

Hidrogeológiai szempontból három összletet érdemes elkülöníteni:

1. Fedő: mesterséges feltöltés, finomszemcsés-gyengén kötött iszapos homok, homokos iszap, iszap talajrétegek
2. Kavicssterasz: a talajvíztartó, durvaszemcsés kavicsos homok, homokos kavics talajrétegek
3. Fekü: agyag, homokos agyag, agyagos homok, rétegek

Hatásviselők

- Felső talajréteg (aktív gyökérzóna)
- Mély termálkarszt réteg

Hatótényezők

- Építési tevékenység, területigénybevétel
- Termálvíz termelés

A Sas-hegy K-i rögeiben, a Korompai utca vonalában húzódó ÉNy-DK-i csapású (többszörösen felújult) törésvonal mentén, a tűzköves dolomit tűzkömentes, fehér laza szemcsés felső-karni (tuvali) Földolomit Formációval érintkezik, amelynek DNy-i dőlésű tipikus előfordulását és faunáját a Kis-Gellért-hegy – mára már beépült – kőfejtőiből írták le, a Gellérthegyen pedig a Citadellánál, a keleti falban és a rakparton észlelhető a felszínen. A Földolomit a Dunántúli-középhegységben általános elterjedésű, a Budai-hegységben pedig mindkét fáciesövben előfordul: a tűzköves sorozatban legfeljebb 200 m-es, a János-hegy – Remete-hegy „mészköves-dolomitos” sorozatában viszont 300-350 m-es vastagságban. A gellérthegyi földolomit-előfordulásokat WEIN (1977) a „mészköves” fáciesövhöz sorolta, ORAVECZ viszont feltehetően a tűzköveshez, mivel az újabb MKBT-anyagokban (KORPÁS et al., 2001) „Sashegyi dolomit” megnevezéssel szerepelnek. A környékbeli mélyfúrások többségénél, – a METRO-fúrásokat is beleértve – a feltárt tűzkömentes dolomitokat „Földolomit”-ként írták le, amelyek kataklázosodtak, könnyen dolomitmurvává, dolomit-lisztté esnek szék (RAINCSÁKNÉ, 2000) A fáciesövek elkülönítése a felszíni kibúvások környezetére korlátozódik, a mélyfúrások által harántolt néhány m-es alaphegységi szakaszok ezt csak abban az esetben teszik lehetővé, ha valamelyik jellemző formációhoz sorolhatók. Pl. a Városliget-II. (XIV/13.) kút Dachsteini mészköve egyértelműen a „mészköves-dolomitos” fáciesövbe sorolja a fúrás környezetét. Az Et-1. fúrás 649- 760 m között átfúrt karbonátos platform fáciesű Földolomit összelete is ugyanerre utal. Nagyszerkezeti besorolásuktól függetlenül a korábban „Kis-gellérthegyi földolomit”-nak is nevezett előfordulások tipikus főkarsztvíz-tároló kőzeteknek tekinthetők, amelyekben oldásos üregek is előfordulnak és alkalmasak a szoros értelemben vett karsztos beszívargásra.

A Budai-hegység felső-triász időszakos karbonátos platform jellegű üledékképződése a nori emelet végén, illetve a rhaeti emeletben, kb. 210 millió éve befejeződött, képződményei utóbb kiemelkedtek és megkezdődött a lepusztulásuk, illetve az eredeti képződési területüktől (a Tethys-óceán déli körzeteiből) fokozatos eltolódásuk történt. A mezozoós alaphegység a kréta időszakos hegységképző mozgások hatására összetorlódott, helyenként (pl. az Ördög-oromnál) meg is gyűrődött, dolomitjai az „ausztriai-szubhercini” orogén

fázisok során váltak kataklázos szerkezetűvé. Több helyen észlelhető a tűzköves sorozatnak a mészköves-dolomitos sorozat közeteire történt rátolódása is (WEIN, 1977). PÁVAI VAJNA (1934) a sziklakápolna alatti (később elfalazott) feltárásban a Földolomitra feltolódott „raibli” márgás-tűzköves mészkőrétegeket észlelt. Ez a délies vergenciájú lapos rátolódás MAGYARI (1996) meggyőző vizsgálatait szerint utólag, a késő-eocén üledékképződéssel egyidejűleg keletkezhetett. A 2. ábra a vizsgált tágabb terület kainozoikum előtti fedetlen földtani térképét mutatja be. A 3. ábra a budapesti termálrendszer vízadójának, a triász karbonátos összletnek a térbeli elhelyezkedését, felszínét mutatja be.

Paleogén fedőképződmények

A vizsgálati területen a felső-triász alaphegységre közvetlenül 39 millió évesnél fiatalabb felső-eocén (bartoni-priabonai) képződmények települnek diszkordánsan. A megelőző hosszú szárazulati periódusban a főkarsztvíztároló kőzetek több fázisban is ki voltak téve a felszíni karsztosodásnak, lepusztulásnak, de ennek a környéken nincsenek kimutatható nyomai.

A Gellérthegy környékén az eocén rétegsor tűzköves anyagú báziskonglomerátummal, illetve „lepelbreccsával” kezdődik, amelyet RAINCSÁKNÉ (2000) a Kosdi Formációhoz sorol. A Gellérthegy DK-i részén 25 m vastagságot is elérő, az M-802 fúrásban 9,4 m-es, az új Ds-1. fúrásban pedig 47,4 m vastagságban harántolt durvatörmelékes sorozat karsztvíz-földtani szempontból alapvető jelentőségű. Ebben az összletben keletkezett később (a negyedkor folyamán) a sziklakápolna Szt. Iván-barlangja és számos kisebb-nagyobb karsztos üreg, sőt a Rácz-fürdő mesterségesen kialakított Nagy-forrását is az áthalmozott dolomittörmelék táplálja. A sorozat szerkezet nélküli szemcsevázú tűzkőklasztos dolomitbreccsával kezdődik, amelyek között 40 cm-es dolomitdarabok is előfordulnak. Az alapbreccsára barnássárga-narancssárga, mátrixvázú dolomitklasztos márga, majd márgás-aleuritos lemezek és homokkövek települnek, amelyeknek anyaga megegyezik a szálbanálló triász dolomitban észlelhető neptuni telérek és lapos injekciós

törések kötőanyagával. MAGYARI (1996) a Gellérthegy dolomitjában észlelt összes neptuni telért és rétegdőlés-menti lapos, breccsás, márgás, szenes-agyagos szintet a felső-eocénbe sorolta, így nagyrészt ezek is a Kosdi Formációhoz tartozhatnak. (Az injekciók ebben az esetben is korlátozzák a helyi karsztos beszivárgást).

A Budai-hegység központi és északi körzetében elterjedt Szépvölgyi Mészke Formáció a vizsgálati területen csak kisebb foltokban található meg. A Citadella mellett közvetlenül a földolomitra települ 5-6 m-es vastagságban, egyes padjai tűzkő-törmelékesek (néhol igen jelentős mértékben); a tiszta sárgásfehér mészkőrétegek ritkábbak. A felszíni előfordulás – a vízzáró rétegek hiánya miatt – szintén beszivárgási területnek tekinthető. Felszín alatt a környéken eddig a Szabadság híd hídfőjénél és a budai mederpillérnél 1894-ben létesített fúrásokban, valamint a Szt. Gellért téri 298. sz. fúrásban mutatták ki 15-20 m vastagságban a bázis-konglomerátumra települve, felette pedig folyamatos átmenettel bryozoás márga települ. A Nadapi Andezit Formáció jellegzetes tufa rétegeit a környéken csak a Tétényi úti XI/15. hévízkút és a Ho-3. jelű geofizikai fúrás rétegsorából ismerjük néhány m-es vastagságban. A környék legnagyobb elterjedésű fedőhegységi képződménye a felső-eocén – alsó-oligocén kori, 35-37 millió éves, már normális sótartalmú, nyílttengeri kifejlődésű mészkő. Mélyebb részei szürke bryozoás mészmárgából és márgából állnak, magasabb tagozatai uralkodóan agyagmárgás kifejlődésűek, gyakori tufit, tufitos homokkő-zsinórokkal, allodapikus mészkő-betelepülésekkel; felszíni előfordulásai sárgás színűek. A Budai Márga Formáció a Gellérthegy gerincvonalától É-ra és az Alkotás utcától K-re a Dunáig közvetlenül a felszín negyedkori laza törmelékes üledékei alatt települ. Vastagsága – részben az utólagos lepusztulás következtében – néhány tucat m és 150-250 m között változik (a Várkert-1. fúrásban 237,5 m). Normál településben határfelületei mind a fekvő báziskonglomerátummal, mind pedig a fedő Tardi Agyaggal fokozatos üledékátmenetet mutatnak, de jól kijelölhetőek. Az Erzsébet téri Et-1./V/21. fúrásban (a kis-gellérthegyi előforduláshoz hasonlóan) a magasabb szintjei települnek közvetlenül a Földolomitra 51,7 m-es vastagságban, de a fedő irányában ott is üledékfolytonosság észlelhető. A Budai Márga a hévízmű tárájában a

Gellérthegy (illetve a peremeken a Sas-hegy) dolomitjaival meredek síkú, fiatal nyitott törések mentén tektonikusan érintkezik, ez valószínűleg a hegyrögök legújabb kori „diapír-szerű” feltorlódásának következménye (WEIN, 1977, MAGYARI, 1996, RAINCSÁKNÉ, 2000). Egyes fúrások (pl. a XI/14. jelű kis-gellérthegyi fúrás) hiányos leírása alapján a formáció tufit-betelepülések felsőbb szintjei nehezen különíthetők el a Tardi Agzag hasonló kifejlődéseitől.

A felső-eocén üledékképződéssel és vulkanizmussal egyidejűleg a Budai-hegység környékén igen élénk szerkezetképző mozgások voltak („pireneusi orogén fázisok”). A már említett délies vergenciájú feltolódással összefüggésben a Gellérthegy déli oldalán üledék-áthalmozásokat, torlódásokat és csuszamlásokat, szinszediment vetődéseket, vízelszökési jelenségeket, márgás-mésmárgás és szenes - szenes-agyagos kisebb feltolódásokat dokumentált MAGYARI (1996). Ezek az idősebb makro- és mikroszerkezetek azonban nem lehetnek hatással az aktuális karszt-hidrológiai jellemzőkre. A Rácztóó Kis-(Mátyás-) forrása a Budai Márgában kialakult ÉÉNy-DDK-i csapású hasadékból fakad, amely nyilvánvalóan csak jóval később (legkorábban az oligocén után) keletkezhetett. A Budai-hegység D-i részeire jellemző, közel Ny-K-i csapású vízszintes elmozdulások, valamint egyes meridionális törések azonban - a regionális vizsgálatok szerint - összefüggésbe hozhatók az eocén végi szinszediment szerkezeti mozgásokkal (FODOR et al., 1994). Késő-paleogén tektonikával magyarázható az eocén képződmények teljes hiánya az Apenta-telepi (XI/46.; XI/52.), Lóden posztógyári (XI/32.), VITUKI Kvzs-1/IX/38. és a Nehru parki Kr-1/IX/39. kutakban.

Az alsó-oligocén korú Tardi Agzag Formáció a negyedkori takaró alatt összefüggő sávban nyomozható a Kis-Gellért-hegy és a Gellérthegy triász-kibúvásainak déli pereme mentén a Szt. Gellért térig, majd onnan a déli irányban a Duna-mederben és a budai parton. Vastagsága 90-130 m között változik, az Et-1./V/21. fúrásban 99,5 m volt (az Apenta- és Lóden-posztógyári kutakban ez az összlet is hiányzik). Alsóbb szintjei tengeri kifejlődésűek, sötétszürke agzag-agyagkő és homokkő rétegekből állnak, amelyek között sok andezites-dácitos tufit-betelepülés is észlelhető. A felsőbb

szintek uralkodóan agyagos kifejlődésűek. Az egész összlet ritmusosan finomsávós-lemezes mikrorétegzettségű és gyakran erősen bitumenes, mészmentes (vagy legfeljebb alig meszes), tömegében vízzáró jellegű. Alsó- és felső határfelületei fokozatosak, de a Budai Márgához hasonlóan élesek. A Kis-Gellért-hegy déli oldalán, a vasúti alagút közelében HORUSITZKY (1938) és BALLA & DUDKO (1990) meggyűrődött rétegeiket észlelték 85°/265°-os redőtengely-iránnyal; az M-801-803. jelű mederfúrásokban is észlelhető volt a gyűrűt szerkezetük. A felszíni előfordulás meggyűrődése igazolhatóan utólag (legkorábban az oligocén-végi, „szávai” fázisban) következett be. Az alaphegységi triász dolomitokkal meredek síkú törések mentén (Kr-1/IX/39. fúrás), vagy lapos szögű, déli vergenciájú feltolódások mentén (FÖLDEVÁRI, 1933, BALLA & DUDKO 1990) érintkezik.

Az üledékfolytonosan kifejlődött, az alsó-oligocén középső-felső szintjeibe sorolt Kiscelli Agyag Formáció a Sas-hegynél, az Alkotás utca mentén és az Erzsébet híd környéki Duna-mederben meredek vetőkkel tektonikusan érintkezik a Budai Márgával, illetve a Kis-Gellért-hegynél és a Nehru parki IX/39. fúrásnál az alaphegységi dolomittal is. A mélyebb süllyedésekben több száz m-es vastagságot is elérő világosszürke, gyengén rétegzett, finomhomokos, kőzetlisztes, mélytengeri eredetű agyagmárga-sorozat helyenként kisebb homok-betelepüléseket is tartalmaz, de tömegében vízzáró jellegű. A környező Kiscelli Agyag előfordulások egységes kifejlődése is arra utal, a Tabán-Naphegy-Várhegy környékéről utólag, a miocén időszakban bekövetkezett kiemelkedés után pusztultak le az alsó-oligocén tengeri üledékek.

Az egri emeletbe sorolt, felső-oligocén kori, 22-27 millió éves Törökbálinti Homok Formáció szintén fokozatos üledékátmenettel települ a Kiscelli Agyagra a Duna-meder K-i oldalán és a pesti rakparton, a gellérthegyi vízbázisok háttérterületein hiányzik. Az összlet szürke, néhol sárgásszürke-sárgásbarna, finomhomokos, kőzetlisztes agyag, agyagmárga, valamint agyagos homok és homokkő rétegek váltakozásából áll, maximális vastagsága kb. 270 m (az Et-1/V/21. fúrásban 152 m, a Kr-1/IX/39. kútban 256,1 m volt).

Neogén (miocén és pliocén) képződmények

Csak a pesti oldalon található meg, a Budai-hegység túlnyomó része ebben az időszakban szárazulat volt. Az alsó-miocén eggenburgi emeletébe sorolt, 21-22 millió éves Budafoki Formáció legközelebbi előfordulása a Közgazdasági Egyetem épülete mellé telepített 252. sz. METRO-fúrás, ahol mindössze 6 m vastagságban észlelték, a Kr-1/IX/39. kút-ban viszont 133,6 m vastag volt. A parti és szublitórális fáciesű, sárga és szürke, változó szemnagyságú homok, laza homokkő-sorozat, helyenként kavicsos-homokos vagy agyagos betelepülésekkel átlagosan 90 m vastagságú, fokozatosan fejlődött ki a fekvő Törökbálinti Homok Formációból. Felette viszont diszkordánsan települ - kelet felé egyre vastagodva - a 15-17 millió éves, középső-miocén (kárpáti-badeni) Perbáli Formáció. Ezeknek a miocén képződményeknek a Gellérthegy környéki vízbázisok védelme szempontjából ugyanúgy nincs jelentősége, mint az oligocén összlet felsőbb tagozatainak.

A 12 millió éve lezárult miocén és 2,5 millió éve befejeződött pliocén időszak a vizsgálati terület mai árkos-sasbércecs szerkezetének kialakulása szempontjából volt döntő. A tágabb környezetre is általánosan jellemző ÉNy-DK-i és NyDNy-KÉK-i csapású, többszörösen felújult vetődések jelentős része a neogén időszakban keletkezett. A haránttörések mentén észlelhető vízszintes elmozdulások részben az egyenlőtlen lepusztulásból is származhatnak.

A Budai-hegység központi részeinek kiemelkedése, és ezzel összefüggésben a karsztosodás és a hévforrás-működés megindulása, valamint a forrásmész-kőteraszok képződése már a pliocén végén, 4-5 millió éve elkezdődött a Szabadság-hegy és Kakuk-hegy tetején, a ma 420- 500 mBf magasságban található bitumenes mészkő-mésziszap lerakódásokkal.

Negyedkori képződmények

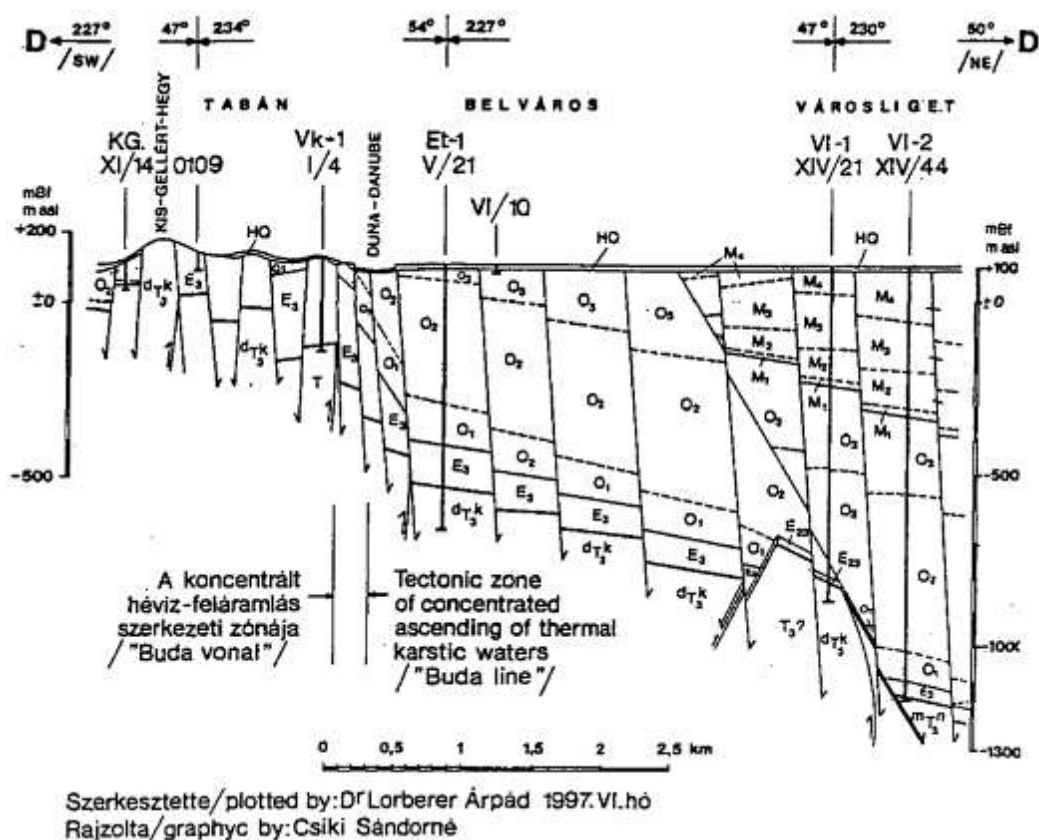
A Gellérthegy 195-220 mBf magasságban észlelhető pleisztocén travertínó-előfordulásait – SCHEUER & SCHWEITZER (1973) nyomán – WEIN (1977) az V. terasz-szinthez sorolta és korát 350.000 évre becsülte. A vasúti alagút közelében található, 170-180 mBf magasságú édesvízi mészkő-előfordulás a

IV. szintbe tartozik, kora kb. 190.000 év lehet. A hegyrögök felszíni lösz-üledékei átlagosan 7 m vastagságúak, felső-pleisztocén (würm) korú, tehát legfeljebb 120.000 évesek lehetnek.

A Duna óholocén terasz kavics-képződményei a Gellérthegy É-i és D-i végénél 7-8 m, a pesti oldalon 12-14 m vastagságúak, a keleti fal mentén sziklateraszok is kialakultak. A rakpartok mai formáját és magasságát mesterséges beavatkozásokkal (bevágásokkal és feltöltésekkel, illetve burkolatokkal) a XX. század első éveiben alakították ki.

A negyedidőszaki szerkezetalakulásra a hegység-rögök szakaszos kiemelkedése, illetve az ún. pszeudodiapír (rögdiapír) szerkezetek keletkezése jellemző, amelyek legjobban éppen a Gellérthegy és a Sas-hegy triász rögeinél észlelhetők. Az őket eredetileg többé-kevésbé egyenletesen borító eocén-oligocén rétegsort mintegy átdöfve felemelkedő (környezetükből kipréselődő, ejektív) rögök igen jellegzetes morfológiai formákat alakítottak ki. A szelektív rögtorlódás, kiemelkedés közben törések, elsősorban vetődések is keletkeznek, illetve egyes korábban keletkezett neogén vetődések ismételtén aktivizálódnak. Az elmozdulás mértéke egy-egy nyílt vető mentén nem nagy, gyakoriak az ollós vetődések is. A keletkező törések szétnyílnak, elcsúsznak a rög szegélyén, másodlagos vízszintes elmozdulások is keletkeznek. A legfiatalabb töréseknél a hévízes kiválásokat, kalcitos üregkitöltéseket is érintette az elmozdulás (WEIN, 1977). A 4. metró-vonallal kapcsolatos neotektonikai vizsgálatok a Duna-meder Szabadság híd alatti szakaszán is hasonló torlódásos szerkezeteket mutattak ki (JUHÁSZ et al., 1999., TÓTH, 2003).

A következő ábrán látható Ny - K irányú földtani szelvény a vizsgált szűkebb területtől É-ra fut, feltüntetve rajta a vizsgált területhez legközelebb eső, illetve analógiaként használható, Városliget I. és II. fúrásokat.

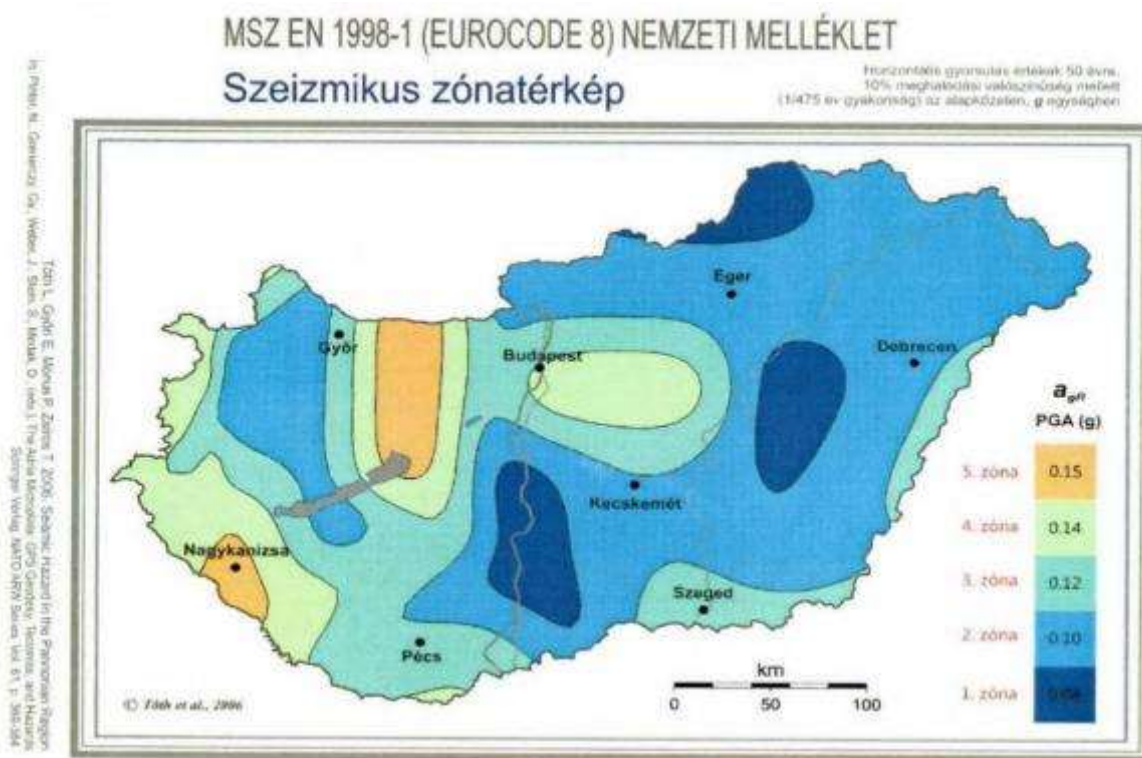


5.4.1-3. ábra: Ny-K-i irányú szelvény (LORBERER, 1997)

5.4.1-1. táblázat: A kutatási terület egyszerűsített rétegsora

Korbeosztás	Formáció	Átlagvastagság MD [m]
Kvarter	-	6,20
Miocén – kárpáti	Egyházasgergei Fm.	61,50
Miocén – szarmata	Tinnyei Fm.	9,50
Miocén – eggenburgi	Zagyvápálfalvai Fm.	55,00
Miocén – kárpáti	Fóti Fm.	14,00
Miocén – eggenburgi	Budafoki Fm.	59,50
Oligocén – egri	Törökbálinti Hkő Fm.	112,00
Oligocén – egri	Szécsényi Slir Fm.	232,00
Oligocén – kiscelli	Kiscelli Agyag Fm.	553,00
Oligocén – kiscelli	Tardi Agyag Fm.	77,00
Oligocén/Eocén	Budai Márga Fm.	41,50
Oligocén/Eocén	Szépvölgyi Mkő Fm.	28,96
Triász – karni	Fődolomit (?)	16,04

Szeizmikus viszonyok



5.4.1-2. ábra: Szeizmikus zónatérkép (HIVATKOZÁS!)

Földrengés tekintetében a vizsgált területen a szabvány szerint a figyelembe veendő csúcsgyorsulás értéke $ag_R = 0,14g = 0,14 \times 9,81 = 1,37 \text{ m/s}^2$, míg az általaj C osztályba sorolható. (Az ag_R a horizontális gyorsulás relatív értéke az A típusú alapközetben, g egységben, az adott területen, 50 évre, 10% meghaladási valószínűség és 1/475 év gyakoriság – 475 éves „visszatérési periódus” – mellett. Magyarországon nem tilos ezen érték 70%-ával számolni, ami 10% helyett 30% meghaladási valószínűséget jelent. Az ag_R -t még meg kell szorozni a vizsgálandó objektum g_I fontossági tényezőjével is).

6.4.2 A tevékenység telepítésének hatása a talajra és a földtani közegre

A tervezett létesítmények által igénybe veendő területek nagy része jelenleg építési terület. A fennmaradó építési fázisok során a munkagépek a talaj tömörödését okozhatják.

Szennyezőhatást jelent a munkagépek, gépjárművek által kibocsátott szennyezőanyag, amely a talajra leülepedve, majd abba bemosódva szennyezhet. Ugyancsak szennyezhet a munkagépekről lecsöpögő olaj, zsír, üzemanyag.

A kivitelezés során a talajra előreláthatólag csak minimális fizikai és kémiai hatások várhatók. A területen alkalmazott munkagépek mozgása a burkolatlan területeken talajszerkezet módosulást (tömörödést) idézhet el.

A talajok tömörödése csökkenti a talajok vízfelvevő, vízraktározó képességét. A kiviteli tervek készítése során kiemelt figyelmet szentelni a munkagépek mozgásának, útvonalának megtervezésére, hogy azok csak a feltétlenül szükséges mértékben vegyék igénybe a területet. A talajt csak fizikai hatások fogják érni (pl. talajtömörödés), kémiai hatások a technológiai fegyelem betartása mellett nem lesznek. A kivitelező kötelezve lesz arra, hogy ne engedjen vegyi szennyező anyagokat a terepre (talajra) kiömleni, illetőleg egy esetleges szennyeződés után kárelhárítást végezzen; továbbá a levonuláskor távolítsa el minden építési hulladékot a területről. A talaj esetleges szennyeződését a vízvédelmi és a hulladékgazdálkodási előírások maradéktalan betartásával fogják kiküszöbölni.

A felszín alatti vizek szennyeződése csak a talajszennyeződések következtében történhetne, amire az előzőekben leírtak szerint a technológiai fegyelem betartása mellett nem kerülhet sor.

A beruházás munkái során a talajra, mint környezeti elemre gyakorolt környezeti hatás **elviselhetőnek** tekinthető, mivel a talaj szennyezettsége az építés során számottevően nem növekszik.

6.4.3. A tevékenység megvalósításának hatása a talajra és a földtani közegre

A tevékenység megvalósításának/üzemének hatása a talajra és a földtani közegre **semlegesnek minősíthető**.

6.4.4. A tevékenység felhagyásának hatása a talajra és a földtani közegre

A tevékenység felhagyása és a terület rehabilitációja a felszín alatti vizekre és a földtani közegre vonatkozóan a telepítési munkákhoz hasonló hatású - elsősorban bontással és földmunkákkal járó - tevékenységeket tartalmaz, így ezekre a telepítésnél leírtak szintén érvényesek.

A tevékenység felhagyásának hatása a felszín alatti vizekre és a földtani közegre **elviselhetőnek minősíthető**.

6.4.5. Havária – a talajt és a földtani közeget érintő hatások nem üzemszerű működés esetén

A tervezési területen a tevékenység telepítése és felhagyása során a munkagépek és gépjárművek meghibásodásából, balesetéből származó olajszármazékok (üzemanyag, kenő- és hidraulikaolajok) talajra történő kikerülése okozhat havária jellegű környezetszennyezést.

Ilyen esetben a kivitelezőnek a környezetvédelmi előírásokkal összhangban a szennyezett talajt ki kell termelnie és vagy elszállítania, vagy az elszállításig további környezetszennyezést kizáró módon ideiglenesen a helyszínen tárolnia. A kitermelt talajra a veszélyes hulladékokra vonatkozó előírások érvényesek.

Az ilyen jellegű havária hatásterülete a tervezési terület határain belül marad és hatása **terhelőnek minősíthető**.

6.4.6. Hatásterület

A tervezett tevékenység vonatkozásában talajvédelmi hatásterület nem jelölhető ki.

6.4.7. Talajvédelmi intézkedések

A talaj minőségének védelme érdekében csak a vonatkozó előírásoknak megfelelő műszaki állapotban lévő gépjárművekkel, munkagépekkel végezhető a szállítás és kivitelezés, elkerülendő az esetleges meghibásodásából eredő szénhidrogén szennyezést (üzemanyag, kenőolaj csöpögés stb.). Továbbá ügyelni kell arra, hogy ideiglenesen sem kerülhet tárolásra nyílt felszínen olyan anyag, amiből szennyező anyag oldódhat ki, elszennyezve a talajt. A helyszínen javítást, karbantartást nem lehet végezni.

6.5. Hulladékok káros hatása elleni védelem

6.5.1. Jogszabályi követelmények

Jelen dokumentáció a hulladékgazdálkodással összefüggő, érvényes jogszabályi előírások figyelembevételével került összeállításra, kiemelten az alábbi szabályzásokra:

- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról (Hulladéktörvény)
- 2008. évi V. törvény a környezetben tartósan megmaradó szerves szennyező anyagokról szóló Stockholmi Egyezmény kihirdetéséről
- 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről
- 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendelet az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól
- 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről
- 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól
- 439/2012. (XII. 29.) Korm. rendelet a hulladékgazdálkodási tevékenységek nyilvántartásba vételéről, valamint hatósági engedélyezéséről

Hatótényezők

- Építés, bontás
- Karbantartás, javítás

Hatásfolyamatok

A termálkút beruházása során tervezetten a bontás kivitelezés során kell hulladékképződéssel számolni. Az üzemeltetés időszakában mennyiségük

várhatóan minimális lesz, és elsősorban a kút üzemeltetése és egyes berendezések, gépek esetleges helyszíni javításai kapcsán várhatók. A felhagyás hulladékai a kút 30-50 éves üzemeltetési időintervallumában nehezen becsülhetők, de alapvetően megegyeznek az építési hulladékaival.

A tervezés jelen fázisában a képződő hulladékok típusait és pontos mennyiségeit jelenleg meghatározni nem lehet, az adatok későbbi fázisban, a kivitelezés műszaki részleteinek ismeretében adhatók meg. Jelen fejezetben a hasonló kivitelezési tevékenységek alapján tervezhető információkat és mennyiségeket, illetve a jelenleg érvényes hazai jogszabályi előírásokat vettük figyelembe.

6.5.2. Hulladékok az építés során

A termálkutak építése, kivitelezése már megtörtént, ezért az építés hatásait ebben az eljárásban nem vizsgáljuk.

6.5.3. Az üzemelés (működés) során képződő hulladékok

A termálkút üzemeltetése során rendszeres hulladékképződés várhatóan nem lesz jelentős.

A termálkút gépeinek, berendezéseinek karbantartása, meghibásodás esetén azok javítása tervezetten nem a helyszínen, hanem külső vállalkozó bevonásával, annak szakszervizében történik. A veszélyes hulladék képződéssel járó tevékenységek (pl. festés, alkatrész csere, javítás stb.) során képződött veszélyes hulladékokat a tevékenységet végző alvállalkozók sajátjukként kezelik és engedéllyel rendelkező átvevőnek adják át.

A hulladékok keletkezése okozta hatás **semlegesnek** minősíthető.

6.5.4. Felhagyás hulladékai

Tevékenység felhagyása esetén a kút eltömedékelésre kerül, építmények bontása során képződő építési-bontási hulladékok kezelésekor kivitelezőnek figyelembe kell venni az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól szóló mindenkor hatályos jogszabályi előírásokat (a vizsgálati dokumentáció készítésekor hatályos előírás: 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet) - a képződő anyagok nyilvántartását és csoportosítását illetően. Veszélyes besorolású építési-bontási hulladékok képződése esetén (szennyezett törmelék, szennyezett föld, veszélyes bontási hulladékok), tárolásuk és a dokumentációs kötelezettségek teljesítése során a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos jogszabályi előírások betartása is kötelező.

A véglegesen bennmaradó anyagok az acélcső és a tömedékanyag (cement) természetes alapú anyagok.

5.5.4-1. táblázat: A bontás során keletkező inert építési hulladékok

Sor-szám	Bontási hulladékok			Kezelés	
	A hulladék anyagi minősége szerinti csoportosítás	EWC kódszám	Tömeg (t)	kódja	helyszíne
1.	Beton	17 01 01	0.2	R5	BIO-REcycling Körny.véd. Kft. Zsámbék, Mányi út 059/2 hrsz.
2.	Fa	17 02 01	0,02	R3	"FÖLD-TRANS 2001" Kft. Törökbálint MM Ipartelep 0152/12 hrsz.
3.	Műanyag	17 02 03	0,2	R12, R3	WERLING és TÁRSA Kft. Budapest XXIII. kerület, Ócsai út 6.
4.	Bitumen keverék, amely különbözik a 17 03 01-től	17 03 02	0,2	R5	DUNA ASZFALT Kft Dunaharaszti, Ganz Á.út 8606 hrsz.
5.	Fémkeverék	17 04 07	0,5	R4	ZSOLBERT Kft. Törökbálint, 0152/12 hrsz.
6.	Kitermelt föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól	17 05 04	0,2	R5	BIO-REcycling Körny.véd. Kft. Zsámbék, Mányi út 059/2 hrsz.
7.	Szigetelő anyag, amely különbözik a 17 06 01 és a 17 06 03-tól	17 06 04	0,02	R5	DUNA ASZFALT Kft Dunaharaszti, Ganz Á.út 8606 hrsz.
8.	Kevert építési-bontási hulladék, amely különbözik 17 09 01-től, a 17 09 02-től és a 17 09 03-tól	17 09 04	0,2	R5	BIO-REcycling Körny.véd. Kft. Zsámbék, Mányi út 059/2 hrsz.
Összesen:			1,54		

Az építési-bontási hulladékok esetében, azok további kezelése során - amennyiben az anyagfajta lehetővé teszi - törekedni kell a „másodnyersanyagként” történő, lehetőleg helyszíni felhasználásra. Amennyiben a képződött hulladékok, nem újrahasznosítása nem lehetséges, az építési-bontási hulladék feldolgozására a keletkezési helyének közelében kell befogadó kezelőlétesítményt keresni, a szállítás által okozott környezeti hatások (illetve a szállítási költségek) jelentős mértékű csökkentése érdekében.

A földmunkák során kitermelt szennyezetlen talaj esetében, annak munkaterületen belüli minél nagyobb arányú újra hasznosítására kell törekedni. Szennyezett területek esetleges feltárása esetén, a kitermelt, szennyezett talaj hulladékként ártalmatlanítandó, veszélyességének eldöntése, illetve a további kezelésének módja akkreditált mintavétel és laboratóriumi vizsgálatok eredményének függvényében dönthető el a hatályos jogszabályi előírások alapján. (a vizsgálati dokumentáció készítésekor hatályos előírás: 20/2006. (IV. 5) KvVM rendelet).

Ennek hatása **elviselhetőnek** ítéltető.

6.5.5. Havária események hulladékai

A tevékenység telepítése és felhagyása közben esetleg felmerülő havária események következtében elsősorban veszélyes hulladékok képződésével kell számolni a szennyezett föld kitermelésének, illetve kármentesítésre szolgáló anyagok (adszorberek, textíliák stb) felhasználásának eredményeként. A veszélyes hulladékokat a vonatkozó környezetvédelmi előírások betartásával kell tárolni, elszállítani és ártalmatlanítani.

A havária során keletkező hulladékok hatásait **terhelőnek** minősítjük.

6.5.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása

Hulladékvédelem tekintetében hatásterületek nem jelölhetők ki.

6.5.7. Hulladékgazdálkodási intézkedések

Meghibásodás esetén a berendezések nem üzemeltethető tovább, javításukat, karbantartásukat szervizben kell elvégezni, vagy helyben szakszerviz végezheti.

6.6. Élővilág, - természetvédelem

6.6.1. Meglévő állapot

A Pesti-síkság természetföldrajzi jellemzése

A beruházási terület a Pesti-síkságon helyezkedik el. A Pesti-síkság peremi kistájszoport, a süllyedő Alföld és a kiemelkedő középhegység között. Az Északi-középhegység vonulatába, egészen Vác környékéig (a Cserhátig), tágas völgyi síkságként ék alakúan nyomul be az Alföld nyúlványaként. Nyugat felől a Duna, keletről pedig a Gödöllői-dombság fogja közre, dél felé nyitott. A Gödöllői-dombság fontosabb magaslatai északról dél felé haladva a váchartyáni Várhegy (248,9 m), a szadai Margita (344,2 m), a mogyoródi Bolnoka (328,8 m), a gödöllői Juharos (307,9 m) és a péceli Bajtemetés (315,9 m). A dombvidék legkisebb önálló egységei közé a csomádi Magas-hegy (276,2 m) és a fóti Somlyó (287 m) tartozik.

A Pesti-síkság éghajlata kontinentális jellegű, itt egyaránt érvényesül az Alföld meleg, szárító hatása és az Északi-középhegység meleget enyhítő légáramlata. A Dunazug-, a Börzsöny- és a Cserhát hegységek csapadékarnyéka miatt gyakran van csapadékhiány, a lehulló csapadék mennyisége általában nem haladja meg a párolgási veszteséget. Ennek ellenére a táj vizes élőhelyekben gazdag, melyet a környező dombokra hulló és beszivárgó, majd a völgyekben (gyakran tavak fenékforrásaként is) újra felbukkanó csapadékvíz éltet. A csapadékvíz mélyebbre hatolását az egykori Pannon-to üledéke, a helyenként akár a 8-900 méteres vastagságot is elérő, vízzáró agyagréteg akadályozza meg.

Növényföldrajzi szempontból a Pesti-síkság a Duna-Tisza köze flórajárásába (Praematricum) tartozik, mely a Duna és a Tisza között elterülő meszes homokból felépülő buckás hát. Napjainkban a mélyen fekvő, nedves völgyekre a lápok, mocsarak, a magasabb térszíneken a nedves rétek, míg a homokdombokra a zárt szárazgyepek és helyenként a félsivatagi környezeti tényezőket (szárazság, nagy napi hőingadozás) mutató futóhomokos nyílt homokpuszta a jellemző. Zárt tájhonos erdők (pl. kocsánytalan tölgyesek) elsősorban a jobb vízháztartású, csapadékosabb dombvidékeken (a vízgyűjtő keleti és déli oldalán) alakultak ki, kis kiterjedésben. Az elmúlt két évszázad homokfásításai következtében ma a tájidegen, szegényes élővilágú, természetvédelmi szempontból értéktelen, tájidegen faültetvények (akácok, fenyvesek és kisebb részben nemes nyarasok) dominálnak. A patak völgyekben egykor jelentős részben keményfás ligeterdők (kocsányos tölgyesek) húzódtak, jelenleg azonban – az évszázadok során végzett fakitermelések miatt – a puhafás fűz-nyár ligeterdő és a rekettyés fűzlápok a jellemzők.

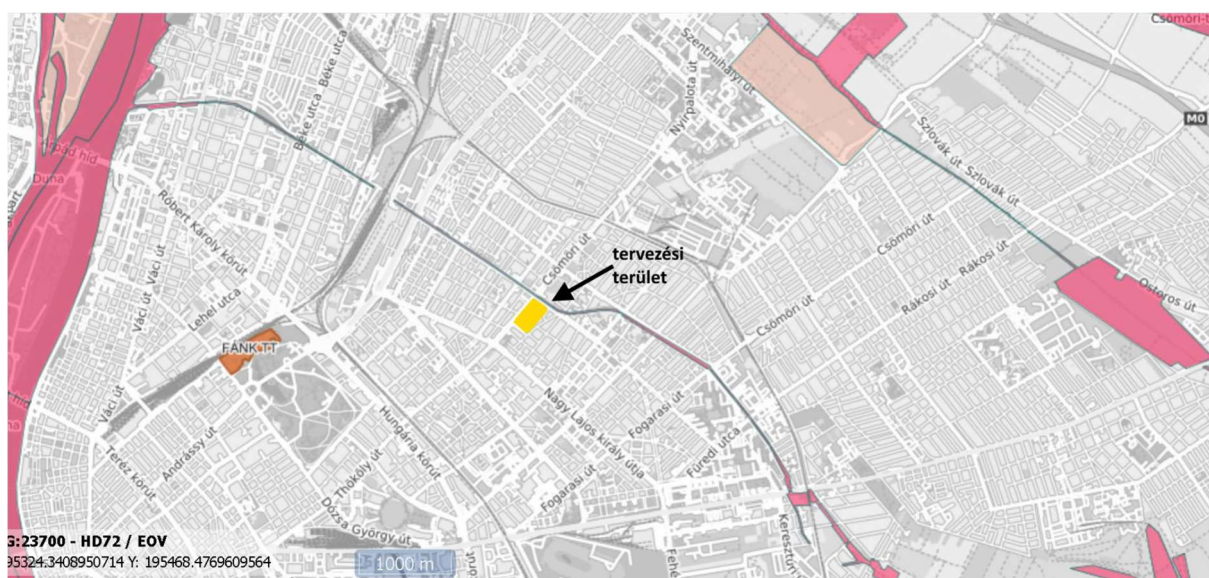
Zugló közepes magasságú, tagolt síkvidéki területen helyezkedik el, 97,5 és 251 m tszf-i magasságban. Kelet felé lépcsőzetesen emelkedik, a magasabb teraszok irányába, az így kialakuló közelítőleg észak-déli irányú sávokat a Duna bal parti mellékvizeinek völgyei nyugat-keleti irányban mozaiksakktáblaszerűen szabdalják fel.

Védett természeti területek

Tekintettel arra, hogy Zugló területe intenzíven beépített, és a zöldfelületek mesterségesen kialakítottak, vagy a jelentős antropogén hatások miatt degradáltak, tájképvédelmi szempontok nem értelmezhetők. A kerületben csak egyetlen védett természeti terület található, a Fővárosi Állat- és Növénykert. A természetvédelmi terület a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság közigazgatási fennhatósága alá tartozik. A Fővárosi Állat- és Növénykert az ország legnagyobb zoológiai gyűjteményével rendelkezik, köztük védett és fokozottan védett állatfajok egyedeinek nyilvántartását végzik. Növénygyűjteménye mintegy 3 500 különféle fajból, alfajból és változatból áll, a botanikai gyűjtemény igen fontos része a park fás szárú növényállománya

(dendrológiai gyűjtemény). A kert területén több mint 60 hazánkban természetvédelmi védettséget élvező növényfaj él.

A kerület területén átfolyó Rákos-patak ökológiai folyosó, mely az országos Ökológiai Hálózat elemét képezi:



5.6.1-1. ábra. Az Országos Ökológiai Hálózat elemei a tervezési terület tágabb környezetében

A Rákos-patak vegetációja és faunája

A Rákos-patak fővárosi szakaszát a XIX. és XX. században kiegyenesítették, a meder két oldalát lebetonozták, vizébe pedig tisztítatlan lakossági és ipari szennyvizet engedtek. Ezek következtében a természetes patakmeder megszűnt, a partot kísérő mocsári vegetáció eltűnt, és a vízi élővilág szinte teljesen kipusztult belőle. A 2001-2002. évi vízminőség vizsgálatok erősen szennyezettnek találták a patakot. Az ammónia- és nitrát koncentrációja olyan magas volt, amelyet az élőlények jelentős része már nem bírt elviselni.

Napjainkra azonban változott a helyzet. A patak mesterséges jellege ugyan megmaradt, de a vize az ipari és egyéb eredetű szennyezések csökkenése miatt már megtisztult annyira, hogy állatvilága részben visszatérhetett. Már 2009-ben megfigyeltek újonnan megtelepedett halakat a vízfolyásban (Szendőfi 2014). A hínárfajok közül a patakban a fodros békaszőlő (*Potamogeton crispus*) és füzéres süllőhínár (*Myriophyllum spicatum*) gyakori, melyek előfordulnak a

zuglói szakaszon is. A növények közül a betonrésekben gyökeret verő közönséges- és gyomfajok fordulnak elő (pl. réti fűzény, csomós ebír).

Összefoglalóan tehát megállapítható, hogy a Rákos-patak két egymáshoz közeli szelvénye egyértelműen szegényes élővilággal rendelkezik, amelynek tagjai közepes tűrőképességgel rendelkeznek. Számos jel (pl. a *Potamopyrgus antipodarum* vízicsiga kis egyedszáma, ugyanakkor a nagy számban megfigyelhető elpusztult állatok héjai, a rendkívül fajszegény puhatestű-, kevéssértéjű gyűrűsféreg-, magasabb rendű rák- és vízirovar fauna) mind felhívja a figyelmet arra, hogy a vízfolyás ökológiai minősége problémás, a következő Vizgyűjtő-gazdálkodási Tervben foglalkozni kell a problémával.

6.6.2. Az építési tevékenység hatásai az élővilágra

Az építési terület környezetében nem fordulnak elő olyan érzékeny vagy specialista, természetvédelmi értéket képviselő növény- vagy állatfajok, melyeket az építkezés károsan befolyásolna.

Az építési tevékenység hatása az élővilágra **semleges**.

6.6.3. Az üzemelés hatásai az élővilágra

A műtárgyak és egyéb berendezések mind föld alatt lettek elhelyezve, ezért látványuk nem tájkép-befolyásoló tényező, de a terület beépített jellege miatt a tájképben történő változás ennek alárendelt.

A termálkutak üzemeltetése során termálvíz hasznosítás történik az adott területen, a tevékenység jellegéből adódóan a természetvédelemre, élővilágra gyakorolt hatás **semlegesnek** tekinthető.

6.6.4. Felhagyás hatásának vizsgálata

A munkások, munkagépek mozgásából adódó zavarás, a levegőszennyezés, a zajterhelés az állatfajok nagyrészét távol tartja a beavatkozással érintett helyszínektől, amiket a munkafolyamatok lezajlása után újra birtokba vehetnek.

A tervezési területen és környezetében nem fordul elő természetvédelmi szempontból olyan értékes vegetáció vagy állatközösség, mely akár a terület helyreállítása esetén kolonizálhatná a rekultivált területet.

A tevékenység felhagyásának hatása a tervezési terület környezetének élővilágára **semlegesnek minősíthető**.

6.6.5. Havária események hatásai

Az előzőekben a talajt, a felszín alatti vizet terhelő havária hatások a tevékenység telepítése, megvalósítása és felhagyása során az élővilágra is hatást gyakorolnak, ezért havária esetén az élővilágot érő hatásokat terhelőnek tekintjük. A bekövetkező havária eseményeket az illetékes hatóságoknak azonnal jelenteni kell, és a szükséges védekező intézkedéseket meg kell tenni a károk csökkentése / minimalizálása érdekében.

6.6.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása

Miután az építés beépített területen történik, ezért az üzemelés során élővilág tekintetében hatásterületek nem jelölhetők ki.

6.6.7. Védelmi intézkedések és monitoring javaslatok

Védelmi intézkedések és monitoring nem szükségesek.

6.7. Épített környezet védelme, kulturális örökségvédelem

6.7.1. Jelenlegi állapot

A beruházással érintett terület a Budapest Főváros Településszerkezeti Terve alapján nyilvántartott régészeti lelőhely területe. A területen 2008-ban történt régészeti próbafeltárás, melyet a Budapesti Történeti Múzeum végzett. A feltárás során a terület ÉK-i részén szarmata kori és egy Árpád-kori leletet találtak. A leletek a Budapesti Történeti Múzeum Aquincumi Múzeumába kerültek.

A tervezési területen és annak tájvédelmi hatásterületén nem található egyedi tájérték, ex lege védett terület vagy védett természeti terület, valamint nem érintett műemléki és helyi védettséggel sem.

Az ingatlan a Kulturális Örökségvédelmi Nyilvántartásban szereplő védett örökségi érték, régészeti lelőhely.

Hrsz.	Védettség jogi jellege	Azonosító	Védett örökségi érték neve
31267/132-135	régészeti lelőhely	59616	Csömöri út- Rákospatak utca- Bosnyák utca- Bosnyák téri piac

A feltárásról 2020. június 2-án a Várkapitányság Integrált Területfejlesztési Központ Zrt. Egyszerűsített előzetes régészeti dokumentációt elkészítette, mely a beruházó adatszolgáltatása alapján benyújtásra került a Kormány Hivatalhoz.

6.7.2. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata

A fejlesztés megvalósulása során műemlék, műemléki környezet, műemléki jelentőségű terület, illetve helyi védelem alatt álló épített érték nem érintett közvetlenül.

A megépült termálkút kulturális örökségvédelmi értékeket, régészeti lelőhelyet nem érint.

Az termálkút létesítményeinek építéséhez minimális szállítási forgalom kapcsolódik. Ezekre tekintettel az építés, kivitelezés a területen minimális lesz, hatása az épített környezetre, kulturális örökségvédelemre semlegesnek tekinthető.

6.7.3. Üzemelés hatásának vizsgálata

Az termálkút üzemeltetése során termálvíz hasznosítás történik az adott területen, a tevékenység jellegéből adódóan az épített környezetre, kulturális örökségvédelemre gyakorolt hatás **semlegesnek** tekinthető.

6.7.4. Felhagyás hatásának vizsgálata

A termálkút használatának felhagyása az elkövetkező 30-50 évben nem várható, felhagyás esetén a kutat el kell tömedékelni, egyéb építmények elbonthatók, így a felhagyás hatása az épített környezetre, kulturális örökségvédelemre semlegesnek tekinthető

6.7.5. Havária események hatásai

A termálkút használata során elképzelhető haváriák az épített környezetet, kulturális örökségvédelemi értékeket nem érinthetik, így a hatás semlegesnek tekinthető.

6.7.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása

Az épített környezet és a kulturális örökségvédelemre tekintetében hatásterületek nem jelölhetők ki.

6.7.7. Védelmi intézkedések

Az épített környezet és a kulturális örökségvédelemre tekintetében védelmi intézkedések nem szükségesek.

6.8. Tájvédelem

6.8.1 Jelenlegi állapot

Az első (1783) katonai felmérés idején nem csak a tervezési terület, hanem annak környezete is beépítetlen volt. A térkép a területtől északkeletre található Rákos-patakot és néhány utat jelöl. A második (1861) és a harmadik (1882) katonai felmérésen már látható, hogy a környék elkezdett beépülni. A Rákos-patak mentén a Rákosi-rétek vizenyős terület volt. Az 1941-es katonai felmérés idejére a patakot szabályozott mederbe terelték, a tervezési terület körül sűrűn beépített városrész alakult ki. A terület hasznosítására az 1950-es években került sor, különböző sportlétesítmények (Csömöri úti edzőpálya) kaptak helyet a területen. Napjainkra azonban erősen degradálódott, beépítetlen részét képezte a kerületnek. A területről összességében elmondható, hogy hagyományosan beépítetlen, a kerület zöldfelületi rendszerében rekreációs funkciót, míg az ökológiai hálózatban ökológiai folyosó szerepet töltött be.

A beruházással érintett terület nagysága 6,9 ha, Budapesten, a XIV. kerületben (Zugló) található. A tervezési területet ÉNy-i irányból a Csömöri út határolja, az út másik oldalán kisvárosias, jellemzően zárt sorú lakóterületek találhatóak. ÉK-i irányból a Rákospatak utca határolja, melynek mentén a Rákos-patak folyik és zöldfelületek húzódnak. DK-i irányból a Bosnyák köz és a Bosnyák utca határolja a tervezési területet, melyek mentén mellékközponti területek és kisvárosias, jellemzően zárt sorú lakóterületek találhatóak. DNy-i irányból a Mosztár utca határolja, melynek túloldalán a Bosnyák téri piac helyezkedik el. Az egykori épületek elbontásra kerültek, megmaradt növényzet

csak a terület északkeleti részén található. A területen megkezdődött a Zugló Városcsözpont I.-II. és III. ütemének építése. A dokumentáció tárgyát képező kút elkészült, már csak a kút zárása van hátra.

A tájvédelmi hatásterület tájkarakterét és tájképi adottságait alapvetően a természeti adottságok, és az ezzel szoros összefüggésben álló tájhasználat befolyásolja. A tervezett terület sík, három oldaláról sűrű beépítéssel rendelkező területen fekszik. A környező tájhasználatot a kisvárosias lakóterületek, valamint a Rákos-patak vízgazdálkodási területe és a mellette elhelyezkedő zöldterületek adják. A tájkaraktert erősen befolyásolja a környező utak, főként a Csömöri út jelentős forgalma (személygépjármű és autóbusz). A látótér jellemzően kis léptékű, azonban a hosszú, egyenes útszakasz miatt a Bosnyák tér –Thököly út irányába közepes léptékű. A ki- és rálátásviszonyokat vizsgálva megállapítható, hogy a beruházási területtől északkeletre, a Rákos-patak felé a látványkapcsolatokat némileg befolyásolja a felszínborítás, vagyis a Rákospatak utca menti fasor. A tervezési terület más részein jelenleg nincs növényállomány, viszont a Zöldfelületi terv alapján megállapítható, hogy a tervezett fásítás minden irányból csökkenteni fogja a ki- és rálátási viszonyokat. Azonban a tervezett épületek magasságából adódóan – legmagasabb pontjuk 34 m – a növénytelepítés nem szünteti meg a rálátást a közvetlen környezetében lévő területekről.

A terület karakterét a környező telkek beépítése is meghatározza. A környékről elmondható, hogy sűrűn beépített, főként kisvárosias jellegű, többnyire zárt soros beépítési mód a jellemző.

Az új városcsözpont épületeit a modern építészeti megoldások jellemzik, mely a környék épületeire nem jellemző.

A Természetvédelmi Információs Rendszer alapján a beruházás egyedi tájértéken nem érint.

6.8.2. Építési, kivitelezési munkák hatásának vizsgálata

A telepítés főleg a megnövekedett gépjárműforgalmon és az építési munkálatokhoz szükséges gépek használatán és környezeti hatásain (zaj, por) keresztül befolyásolhatja a táj használatát.

A kivitelezési munkálatok eredményeképp az eddig leromlott állapotú, használaton kívüli terület új funkciót kap. A hagyományosan beépítettlen településrészen a beépített területek adják a terület jelentős részét, mely telkenként eltérő mértékű (35-57%). A terület zöldfelületeinek többségét intenzíven fenntartott gyep alkotja majd, a tetőkön pedig extenzív és intenzív tetőkertek kerülnek kialakításra. A védelmi tájhasználat, természetvédelmi, tájvédelmi funkciók, tájökölógiai adottságok vonatkozásában elmondható, hogy az iroda- és lakóépületek szomszédságában létesülő termálkút kialakítása védett természeti területet nem vesz igénybe.

Építési és kivitelezési munkák a vizsgált tevékenység esetében rövid ideig zavaró hatást jelentenek a tájban, később ezek környezetében visszaáll a természetes állapot.

Erdőterület igénybevételére nem kerül sor.

A tevékenység építésének hatása a tervezési terület tájképére **semlegesnek minősíthető**.

6.8.3. Üzemelés hatásának vizsgálata

A föld feletti műtárgyak és egyéb berendezések látványa állandó tájkép-befolyásoló tényező, de a területet beépített jellege miatt a tájképben történő változás ennek alárendelt. Tájképileg kevésbé érzékeny, jelentős tájképmódosító hatás nem valószínűsíthető. Az üzemelés során tervezett beruházási elemek az ember által kialakított tájba formájukkal és méretükkel illeszkednek. A tevékenység üzemének hatása a tervezési terület tájképére **semlegesnek minősíthető**.

6.8.4. Felhagyás hatásának vizsgálata

A felhagyás hatásai hasonlóak az építés során bekövetkezőkre.

A tevékenység felhagyásának hatása a tervezési terület tájképére **semlegesnek minősíthető**. Hatásterületét megfeleltethetjük a telepítés légszennyezési és zajkibocsátási hatásterületeivel.

6.8.5. Havária események hatásai

Az előzőekben ismertetett havária hatások a tájképre hatást nem gyakorolnak, ezért semlegesnek tekintjük. A bekövetkező havária eseményeket az illetékes hatóságoknak azonnal jelenteni kell, és a szükséges védekező intézkedéseket meg kell tenni a károk csökkentése / minimalizálása érdekében.

6.8.6. Közvetlen és közvetett hatásterület bemutatása

Tájképi értelemben hatásterület nem jelölhető ki.

6.8.7. Védelmi intézkedések

Tájképi értelemben nem szükséges védelmi intézkedéseket elrendelni.

6.8.8. A vizeket érő káros környezeti hatások csökkentése érdekében javasolt intézkedések

Vizeket érő káros környezeti hatás sem a tevékenység telepítésétől, sem megvalósításától, sem a felhagyásától nem várható.

Az üzemeltetés időszakában a műtárgyak állapotát rendszeresen ellenőrizni szükséges, különös tekintettel a rendkívüli időjárási viszonyokra és üzemállapotokra. A havária tervek elkészítésére nagy figyelmet kell fordítani.

6.9. Az éghajlatváltozással összefüggő hatások

Az antropogén okok miatt bekövetkező éghajlatváltozás napjainkban drasztikus méreteket ölt, és a felmelegedési folyamatot legfeljebb lassítani lehet, megállítani nem. Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentése szükséges annak érdekében, hogy az éghajlatváltozás negatív hatásainak kialakulási esélyeit csökkentsük. Azonban a változtatás nem kerülhető el teljes mértékben: az éghajlatváltozás hatásai már jelenleg is érzékelhetők, és a hatások a jövőben egyre érezhetőbbé válnak majd. Ennek következtében az éghajlatváltozás egyre inkább befolyásolni fogja a projektek és beruházások teljesítményét is, ami miatt szükségessé válik a projektek sérülékenységeinek és a kockázatoknak a csökkentése.

Összefoglalva, **az éghajlatváltozás várható hatásai Magyarországon** az alábbiak:

- fokozatos növekedés az éves átlaghőmérsékletben, a legnagyobb növekedés a nyári évszakokban várható,
- fokozatos növekedés a hőhullámok előfordulási valószínűségében és tartósságában,
- hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában,
- az éves átlagos csapadékmennyiség csökkenése,
- aszályos időszakok hosszának növekedése,
- a csapadék éves eloszlásának változása,
- a csapadékos események intenzitásának növekedése,
- megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés,
- a másodlagos hatások kialakulásának gyakorisága.

Magyarországon az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) által módszeresen gyűjtött és értékelt éghajlati adatok szerint az éves középhőmérséklet a nyolcvanas évek eleje óta emelkedik. Ez a változás azonban nem egyenletesen oszlik el az ország különböző részei között. A középhőmérséklet módosulása mellett a hőmérsékleti szélsőségek

intenzitásának jelentős változása is megfigyelhető. A fagyos napok (a napi minimum hőmérséklet 0°C alá esik) számának csökkenése, valamint a hőségnapok (a napi maximum hőmérséklet eléri vagy meghaladja a 30°C -ot) számának emelkedése egyértelműen gyorsuló melegedő tendenciát jelez. A nyolcvanas évek közepe óta egyre gyakoribbak a szélsőségesen forró időjárási események (hőhullámok), és az elmúlt évtizedben fokozódott a nyári hőhullámok visszatérési gyakorisága. A hőmérsékleti szélsőségekben bekövetkezett változásokat jellemző trendértékek arra utalnak, hogy a klímaváltozás a meleg szélsőségek növekedésével és a hideg szélsőségek csökkenésével járt az elmúlt száz évben.

Az éves középhőmérséklet $1\text{--}2,5^{\circ}\text{C}$ -kal emelkedik a 2021–2050 időszakban, a felmelegedés mértéke a 2071–2100 időszakra pedig eléri a $2\text{--}5^{\circ}\text{C}$ -ot a NÉS-2 szerint. A 2031–2050-es időszakban várhatóan átlagosan 28-cal több forró nap lesz Közép-Európában, mint az 1961–1990-es időszakban (Az A1B kibocsátási forgatókönyv esetében, ahol a feltételezés az, hogy a kibocsátások 2050-ig növekedni fognak.).

Az éves csapadékösszeg, amely egy időben és térben változékony paraméter, hazánkban egyre csökken. A csapadék és szélsőségeinek változásai nehezebben kimutathatók, mint a hőmérsékletváltozások, azonban a trendek minden évszakban egyre tartósabb aszályos időszakokat jeleznek, földrajzi régióként eltérő mértékben.

A csapadék évszakok közötti eloszlása változott. A legnagyobb megfigyelt csapadékcsökkenés (20%) tavasszal következett be az elmúlt száz évben. A nyári csapadék változása nem szignifikáns, enyhe növekedést mutat. A tavaszihoz hasonlóan az őszi csapadékösszeg is jelentősen csökkent, míg a legszárazabb évszak, a tél csapadékösszege változatlan maradt.

Bár az összes csapadék mennyisége nem változott jelentős mértékben az elmúlt száz év alatt, ezen csapadék intenzitása nagy változékonyságot mutat. A csapadékos napok száma jelentős mértékben csökkent, ugyanakkor megnőtt a 20 mm-t meghaladó csapadékú napok száma, illetve a száraz időszakok hossza. A napi csapadékintenzitás (egy adott időszakban lehullott csapadékösszeg és a csapadékos napok számának aránya) a nyári időszakot

tekintve szintén jelentősen megnövekedett. Mindez lényegében azt jelenti, hogy az éves csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik egyenletesen eloszló csapadék helyett, különösen nyáron.

Az OMSZ és az ELTE négy különböző klímamodellt használ a magyarországi hőmérsékleti szélsőségek előrejelzésére a közeljövőre (2021–2050) és a távoli jövőre (2071–2100) vonatkozóan, az 1961–1990 időszakot használva referenciaként. A modellek szerint a hóhullámos napok száma a 2021–2050 időszakban 16-20 nappal növekszik, az évszázad utolsó évtizedére pedig 40 nappal emelkedik a referenciaértékekhez képest. A fagyos napok száma 15-28 nappal csökken a 2021–2050 periódusban, és 40-53 nappal a 2071–2100 időszakban. A nyári aszályok várhatóan tartósabbá válnak a 2010–2050 időszeakra.

A hőmérsékleti és csapadékviszonyok változásainak és e változások kölcsönhatásainak köszönhetően az éghajlat változékonysága várhatóan megnő majd, aminek következtében gyakoribb és súlyosabb természeti csapások várhatók: erős viharok sok csapadékkal és nagysebességű széllel, folyami és villámárvizek, illetve belvizek, korai és kései fagyok, jégeső, erősebb UV-B sugárzás, stb.

Az éghajlatváltozás több módon befolyásolja a fizikai beruházások élettartamát, üzemeltetését, az általuk nyújtott szolgáltatások minőségét. A változó éghajlat azt eredményezheti, hogy azok az események, melyek korábban kivételesek voltak, gyakoribbá válnak. Az éghajlatváltozás a projektek üzemelését is befolyásolhatja. Ez jelentkezhethet a berendezések hatékonyságának csökkenésében, illetve a megengedett hibahatárok csökkenésében, vagy kényszerű üzemszünetekben.

Az éghajlatváltozás hatásainak következményei a fizikai beruházásokra és infrastruktúrára az alábbi kategóriákra bontható:

- a) az éghajlatváltozás miatt a **beruházásban keletkező károk** és rövidebb élettartam, pl. utakat és hidakat károsító árvíz, épületek tetőszerkezetét károsító szélvihar, stb. melyek a projekt megvalósítása után, vagy megvalósítás közben jelentkezhetnek.
- b) az éghajlatváltozás miatt a beruházás okán a **beruházás környezetében** (egyéb infrastruktúrákban, természeti környezetben, stb.) **keletkező fizikai károk**, illetve az ezek kapcsán felmerülő peres eljárások költségei.
- c) a **beruházás által biztosított szolgáltatásban történő negatív változások** az éghajlatváltozás hatására és adott esetben az ezzel összefüggő bevételkiesés, illetve többletköltség, valamint a beruházás megítélésének romlása, hírnévvesztés.
- d) az éghajlatváltozás hatásai elleni védekezés miatt **megnövekedett működési, illetve pótlólagos beruházási költségek**,
- e) az éghajlatváltozás **közvetett hatása a beszállítók, illetve fogyasztókra kifejtett hatáson keresztül**,
- f) **megnövekedett biztosítási költségek**,
- g) **egyéb** társadalmi költségek.

6.9.1. A számításba vett változatoknak az éghajlatváltozással szembeni érzékenységre vonatkozó elemzése (a továbbiakban: érzékenységelemzés)

A tervezett termálkút üzemeltetése során az alábbi éghajlati paraméterek hatásai lehetnek relevánsak:

- hóhullám, aszály
- talajerózió
- intenzív csapadék

A következő táblázatban ezek figyelembevételével végeztük el a projekt érzékenységi vizsgálatát:

5.10-1. számú táblázat: A ZVK-I. és ZVK-II. termálkutak üzemeltetése érzékenységi 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 közbeső 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?	A kiválasztott opciók indoklása
Hőhullám	Közepes	-	-	-	-	Közepes	A hőhullámok az építés ideje alatt jelentenek veszélyt egyrészt magára az építés folyamataira (pld. beton szilárdulás több locsolást igényel, burkolatlan szállítási útvonalak több nedvesítést igényelnek stb.), az építés helyszínén dolgozókra.
Aszály	-	-	-	-	-	-	Az aszály sem az építés, sem az üzemelés során nem okoz problémát.
Talajerózió	-	-	-	-	-	-	A talajerózió sem az építés, sem az üzemelés során nem okoz problémát.

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbeszű termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?	A kiválasztott opciók indoklása
Intenzív csapadék	Közepes	-	-	-	-	Közepes	Az építés során néhány műveletnél pld. betonozás jelenthet veszélyt egy intenzívebb csapadék, a burkolatlan megközelítési útvonalak sérülhetnek. A beépítésre tervezett művek tervezésénél az intenzív csapadékok okozta túlterhelésre méretezés megtörtént, így az üzemelésnél nem jelentkezik jelentős hatás.
Levegő minőség	Alacsony	-	-	-	-	Alacsony	Az építés során kismértékű szennyezés várható a munkagépek és szállító járművek hatásából. A fenntartás során is elenyésző mértékű légszennyezéssel lehet számolni.
A beazonosított érzékenység hatása a projekt sikerességére.	A beruházás építése és üzemeltetése során a szabadban munkát végzők egészségét a hőhullámok, tartósán magas hőmérséklet befolyásolja. A tartósan magas hőmérséklet az épített szerkezetekre, annak anyagaira nincs hatással, viszont a kapcsolódó						

Éghajlati paraméter változása	<div>A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás?</div> <div>A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?</div> <div>Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbenső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?</div> <div>Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?</div> <div>A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?</div> <div>A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?</div> <div>A kiválasztott opciók indoklása</div>
	művekben okozhat kártételt. A hirtelen lezúduló esők, a nagy mennyiségű csapadék kismértékű veszélyt jelenthet az építés folyamán, annak üzemére és a dolgozókra is

6.9.2. A telepítési hely és a feltételezhető hatásterület kitettségének értékelése

Miután a projekt érzékenysége meghatározásra került, a következő lépés annak eldöntése, hogy a **projekt megvalósításának helyszíne ki van-e téve és milyen mértékben az éghajlatváltozásnak**. Ebben a lépésben azt határozzuk meg, hogy az adott beruházási helyszín mennyire van kitéve egyes éghajlati veszélyeknek és kockázatoknak. A kitettség vizsgálatot azoknál a hatásoknál kell elvégezni, amelyek az érzékenység vizsgálatnál közepes vagy magas értéket kaptak. A kitettséget meg kell állapítani a kontroll és szcenárió időszakban, a kitettség változás mértékének megállapítása érdekében.

A kitettség értékelésének két lépése van: **első lépésben a jelenlegi/múltbeli éghajlati körülmények** melletti kitettség vizsgálata a cél, a **második lépésben, amennyiben megfelelő adatok rendelkezésre állnak, a jövőbeli, megváltozott éghajlati körülmények** melletti kitettség értékelésére kerül sor.

A táblázatban az elvégzett értékelés alapján meghatároztuk, hogy a tervezett projekt mely éghajlati paraméterek változásának van kitéve, és milyen mértékben. Az érzékenység mértékét „nincs”, „alacsony”, „közepes” vagy „magas” jelzővel jelöltük.

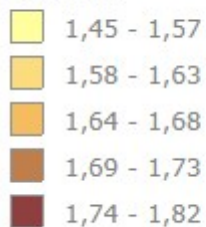
Azt, hogy a kitettség alacsony, közepes vagy magas, az alábbiak szerint határoztuk meg, támaszkodva a táblázat második oszlopában található információra:

- Amennyiben a beruházás megvalósítása olyan helyszínen történik, ahol a kitettség alacsony, a terület kevésbé érintett, akkor a kitettség alacsony,
- 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.

6.9.2.1. Hőhullámoknak való kitettség, sérülékenységi és érzékenységi



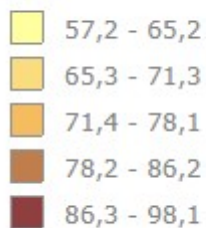
Egyéb - Hőhullámos napok többlethőmérséklete, 2005-2014



5.10-1. számú ábra: Kitettség- Hőhullámos napok több lett hőmérséklete (2005-2014)



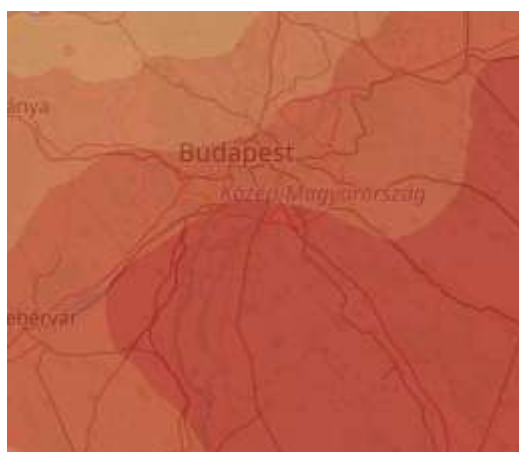
Kitettség - Hőhullámos napok gyakorisága, 2021-2050



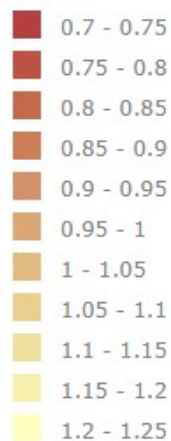
5.10-2. számú ábra: Kitettség-Hőhullámos napok gyakorisága (2021-2050)

A 5.10-1. számú ábra alapján megállapítható, hogy már napjainkban is 1,74-1,82°C-os növekedés tapasztalható a hőhullámos napokon. Az 5.10-2. számú ábra alapján megállapítható, hogy a hőhullámos napok gyakorisága a vizsgált területen az ország más területeihez képest közepes lesz a 2021-2050 időszakban. A fentiekre tekintettel a kitettséget **közepes** minősítjük.

6.9.2.2. Aszálynak való kitettség



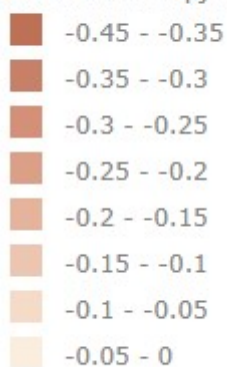
Kitettség - Ariditási index Magyarországon az 1961-1990 időszakban



5.10-3. számú ábra: Kitettség-Az ariditási index alapján (1961-1990)



Kitettség - Az ariditási index várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján



5.10-4. számú ábra: Kitettség-Az ariditási index alapján (2021-2050)

Az aszályosság a vizsgált területen közepes. A kitettséget **közepesnek** minősítjük.

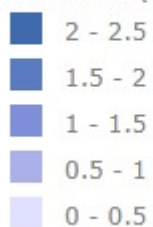
6.9.2.3. A talajerózióknak való kitettség

Maga a hévízkút és közvetlen környezete burkolt és gyepesített lesz, ezért a talajerózióknak való kitettség **minimális**.

6.9.2.4. Az intenzív csapadéknak való kitettség



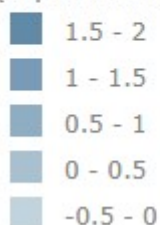
Kitettség - A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma Magyarországon az 1961–1990 időszakban (napok száma)



5.10-5. számú ábra: *Kitettség - A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása alapján (1961-1990)*



Kitettség - A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)



5.10-6. számú ábra: *Kitettség - A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása alapján (2021-2050)*

Mindegyik projekt területen a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma az elmúlt időszakokban közepes, a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása is közepes, így az intenzív csapadéknak való kitettséget **közepesre** becsüljük.

6.9.3. Az egyes éghajlati tényezőkre vonatkozóan a lehetséges hatások elemzése

A projektet érő potenciális fizikai hatások abban az esetben fordulhatnak elő, ha a projekt érzékeny egy adott éghajlati paraméterre, és ezzel egyidőben a projekthelysín ki van téve az adott éghajlati paraméternek. A két feltétel együttes fennállása szükséges.

A potenciális hatások meghatározása során még nem vesszük figyelembe az alkalmazkodási képességet. A potenciális hatások ezért alkalmazkodási intézkedések nélkül értendők.

Fontos megkülönböztetni a fizikai hatásokat a következményektől. Az elemzött elsősorban foglalkoztató hatások azok kelljenek, hogy legyenek, amelyek az emberi vagy természetes környezetet érintik.

5.10.3-1. sz. táblázat: Potenciális hatás értékelése

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	Alacsony	Alacsony	Közepes
	Közepes	Alacsony	Közepes	Magas
	Magas	Közepes	Magas	Magas

Forrás: ADB

A „Részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz” szerint az alábbi táblázatban elvégeztük a potenciális hatások értékelését:

5.10.3-3. sz. táblázat: A potenciális hatások minősítése

Éghajlati paraméter	Sérülékenység	Kitettség	Becsült hatás
Hőhullám	közepes	közepes	közepes
Aszály	közepes	közepes	közepes
Talajerózió	alacsony	alacsony	alacsony
Intenzív csapadék	közepes	közepes	közepes
Árvíz, villámárvíz	alacsony	alacsony	alacsony
Belvíz	közepes	alacsony	alacsony
Levegő minőség	alacsony	alacsony	alacsony

A táblázat adataiból látható, hogy közepes kockázattal a következő esetekben kell számolnunk:

- hóhullám
- aszály
- intenzív csapadék

Ezért a további vizsgálatokat csak ezekre klímaváltozásból eredő hatásra végezzük el.

6.9.4. A lehetséges hatások vonatkozásában készített kockázatértékelés

A sérülés, kár, veszteség, funkciók ellátásában bekövetkezett negatív változások és a negatív környezeti hatások lehetősége kockázatnak minősül.

A kockázat a potenciális kár nagyságának és a kár bekövetkezési valószínűségének szorzata.

Fontos felhívni a figyelmet a fizikai hatás és a következmény közötti különbségre. Míg az éghajlatváltozás fizikai hatásai közé tartozik például az aszály vagy a folyók áradása, a **következmény, mellyel a kockázatelemzés is foglalkozik, ezen fizikai hatások által okozott kárra összpontosít**. Az IPCC definíciója szerint a következmény/hatás (impacts) kifejezés elsősorban olyan hatásokra alkalmazandó, melyek a természetes és társadalmi rendszereket érintik, pl. a megélhetést, egészségi állapotot, ökoszisztémákat, gazdasági, társadalmi és kulturális javakat és szolgáltatásokat. Az éghajlatváltozás fizikai hatásai ezzel szemben a természeti szférákra (pl. litoszféra, hidroszféra, bioszféra) kifejtett hatás, pl. az árvizek, aszályok és a tengerszint emelkedése.

A „Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről„ című dokumentum **az alábbi következmény csoportokat különbözteti meg:**

- **Életvédelem és egészség** (halálesetek, sérülések és betegség, korai elhalálozás)
- **Természet és környezet** (tartós természeti és környezeti kár)
- **Pénzügy/gazdaság** (pénzügyi és anyagi veszteségek)
- **Társadalmi stabilitás** (társadalmi nyugtalanság, mindennapi életben jelentkező zavarok)
- **Kormányzóképeség és területi igazgatás** (országos szintű kormányzóképeség meggyengülése, területi igazgatás meggyengülése)

A kockázatelemzés során figyelembe kell venni a projekt helyszínén keletkező közvetlen károkat, ugyanakkor ennél tovább kell menni, és vizsgálni kell ezek továbbgyűrűző társadalmi, gazdasági, környezeti hatásait is. Az előzőekben végzett elemzéshez képest a **kockázatelemzés szükségessé teszi ezeknek az ok-okozati kapcsolatoknak a feltárását, az ezek közötti interakciót**, ezért olyan problémákat is feltárhat, melyeket az előző modulokban végzett elemzés útján nem sikerült beazonosítani.

Kockázatelemzés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságán alapszik, ahol meg kell határozni a kockázat mértékét és előfordulásának gyakoriságát.

5.10.4-1. számú táblázat: A kockázatok mértékének és hatásának értékelése

	Hatás/következmény nagyságrendje				
	1 Jelentéktelen	2 Kicsi	3 Közepes	4 Nagy	5 Katasztrofális
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	A hatás a normális üzemmeneten belül kezelhető	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Egy kritikus esemény, mely kivételes üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Katasztrófa az eszköz/hálózat összeomlásához vezethet
Biztonság és egészség	Elsősegélynyújtást igényel	Kisebb sérülés, mely orvosi ellátást igényel, esetlegesen átmenetileg korlátozott munkaképességgel	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékosság	Egy vagy több haláleset
Környezet	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.	Mérsékelt károk esetleges szélesebb körű hatással. Helyreállítás 1 év.	Jelentős károk, helyi hatás. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. A környezetvédelmi előírásoknak történő megfelelés sikertelen.	Jelentős károk kiterjedt hatással. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. Teljes helyreállítás nem lehetséges.
Társadalom	Nincs társadalmi hatás.	Helyi, átmeneti társadalmi hatások	Helyi, hosszú távú társadalmi hatás	Szegény és sérülékeny társadalmi csoportok megvédése sikertelen. Országos szintű hosszú távú társadalmi hatás.	Társadalmi elégedetlenség.
Gazdasági/pénzügyi	x % IRR <2% Bevétel	x % IRR 2 – 10% Bevétel	x % IRR 10 – 25% Bevétel	x % IRR 25 – 50% Bevétel	x % IRR >50% Bevétel
Hírnév	Lokális, átmeneti hatás	Lokális, rövid távú hatás	Lokális, hosszú távú hatás, médiában megjelenik	Országos, rövid távú hatás, negatív országos médiahírek	Országos, hosszú távú hatás, potenciálisan kihat a kormány stabilitására

Forrás: Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

5.10.4-2. számú táblázat: A valószínűségek értékelése

1	2	3	4	5
Ritka	Nem valószínű	Közepes valószínűség	Valószínű	Majdnem bizonyos
5% esély évente	20% esély évente	50% esély évente	80% esély évente	95% esély évente

Forrás: Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

A kockázatok értékelése érdekében az alábbi mátrixot kell kitölteni, a hatás ismeretében, annak valószínűségének figyelembevételével:

5.10.4-3. számú táblázat: Kockázatok kategorizálására szolgáló mátrix

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Inszenifikáns
Majdnem bizonyos	Extrém	Extrém	Extrém	Magas	Közepes
Valószínű	Extrém	Extrém	Magas	Magas	Közepes
Lehetséges	Extrém	Extrém	Magas	Közepes	Alacsony
Nem valószínű	Extrém	Magas	Közepes	Alacsony	Alacsony
Ritka	Magas	Magas	Közepes	Alacsony	Nincs

Forrás: ACT projekt

6.9.5. Intenzív csapadékok hatásai

Építés alatt:

A kivitelezés időszaka alatt az intenzív csapadékok kimoshatják a még nem megfelelően tömörített, nem megfelelően burkolt rézsű felületeket. A betonozási munkálatoknál a hirtelen lehulló csapadék a még nem

megszilárdult betont kimoshatja. A burkolatlan megközelítési útvonalakon való közlekedést is nehezítheti.

Az üzemelés időszakában:

Az intenzív csapadékok szintén a megközelítési útvonalakon okozhat problémát, valamint a burkolt felületek bekötésénél kimosódást okozhat.

A következő táblázatban a Következmény nagyságrendje oszlop kitöltése a 43. táblázat alapján szakértői értékelés alapján került kijelölésre a várható hatóterületek szerint. A bekövetkezési valószínűséget a 44. táblázat alapján jelöltük ki, hiszen az intenzív csapadék előfordulási valószínűsége 95%-os, tehát a majdnem bizonyos értéket választottuk. A kockázat meghatározásánál a 45. táblázat szerinti értékelést végeztük el az előző két oszlop értékeinek figyelembevételével.

46. számú táblázat: Kockázatok intenzív csapadékok esetén

Hatás	Következmény nagyságrendje	Bekövetkezési valószínűség	Kockázat
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető Hatás/következmény nagyságrendje: Kicsi	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Magas
Biztonság és egészség	Elsősegélynyújtást igénye Hatás/következmény nagyságrendje: Kicsi	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Közepes
Környezet	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges Hatás/következmény nagyságrendje: Kicsi	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Magas

Társadalom	Nincs társadalmi hatás. Hatás/következmény nagyságrendje: Jelentéktelen	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Közepes
Gazdasági/ pénzügyi	0 % IRR <2% Bevétel Hatás/következmény nagyságrendje: Jelentéktelen	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Közepes
Hírnév	Lokális, átmeneti hatás Hatás/következmény nagyságrendje: Jelentéktelen	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Közepes

Miután a fenti táblázatban intenzív csapadékok esetén magas hatások az eszközökben szerzett kár kategóriában adódtak, ezért adaptációs intézkedést csak erre az esetre kell kidolgozni.

6.9.6. Hőhullám gyakoriság hatása

Építés alatt:

A kivitelezés időszaka alatt a hőhullámok nehezíthetik a dolgozóknak a munkavégzést. A betonozási munkálatoknál a hőhullámok a még nem megszilárdult beton kötését módosíthatja, többszöri nedvesítés szükséges. A burkolatlan megközelítési útvonalakon való közlekedés a száraz felületek miatt nagyobb porképzéssel jár.

Az üzemelés időszakában:

A hőhullámok részben a fenntartási munkavégzést nehezíthetik, részben a burkolt felületek burkolatlan felületekkel való csatlakozásainál okozhatnak a talajban repedéseket.

A következő táblázatban a Következmény nagyságrendje oszlop kitöltése a 5.10.6-1. táblázat alapján szakértői értékelés alapján került kijelölésre a várható hatóterületek szerint. A bekövetkezési valószínűséget a 5.10.6-2. táblázat alapján jelöltük ki, hiszen a hőhullám előfordulási valószínűsége 95%-os, tehát a majdnem bizonyos értéket választottuk. A kockázat

meghatározásánál a 5.10.6-3. táblázat szerinti értékelést végeztük el az előző két oszlop értékeinek figyelembevételével.

5.10.6-1.számú táblázat: Kockázatok hőhullámok esetén

Hatás	Következmény nagyságrendje	Bekövetkezési valószínűség	Kockázat
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető Hatás/következmény nagyságrendje: Jelenktételen	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Közepes
Biztonság és egészség	Elsősegélynyújtást igényel Hatás/következmény nagyságrendje: Jelenktételen	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Közepes
Környezet	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges Hatás/következmény nagyságrendje: Kicsi	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Magas
Társadalom	Nincs társadalmi hatás. Hatás/következmény nagyságrendje: Jelentéktelen	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Közepes
Gazdasági/ pénzügyi	0 % IRR <2% Bevétel Hatás/következmény nagyságrendje: Jelentéktelen	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Közepes
Hírnév	Lokális, átmeneti hatás Hatás/következmény nagyságrendje: Jelentéktelen	Majdnem bizonyos (95 % évente)	Közepes

Miután a fenti táblázatban hőhullámok esetén magas hatások a környezetben szerzett kár kategóriában adódtak, ezért adaptációs intézkedést csak erre az esetre kell kidolgozni.

6.9.7. A tervezett tevékenységre vonatkozóan az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás bemutatása

6.9.7.1. Az éghajlatváltozás mérséklése

Az éghajlat változás mérséklésre egyetlen mód adódik a projekt megvalósítása és üzemeltetése folyamán, ez pedig a legjobb elérhető technika (BAT) megkövetelése a műtárgyak építésében és a szállításban résztvevő munkagépeknél, járműveknél.

A projektbe már a tervezésnél beépültek az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást biztosító elemek:

- az alkalmazott anyagok (beton, fém szerkezetek) minősége a hőhullám esetén létrejövő magasabb hőmérsékletek hatására nem sérül, nem okoz állagromlást,
- az alkalmazott anyagok (beton, fém szerkezetek) a megnövekedett UV sugárzás hatására sem sérülnek,
- a kút környezetének jelentős része burkolásra kerül, így ezek a részek az intenzív esők, ár és belvizek által nem veszélyeztetettek,
- a burkolatlan területeken az előírt tömörítési határfok éghajlatváltozással szemben hatékony védelmet biztosít,
- a megépült mű vízelvezető rendszere biztosítja az intenzív csapadékok elvezetését.

6.9.7.2. Éghajlatváltozás-biztossági vizsgálat

- A projekt éghajlatváltozás-biztossá tétele a kivitelezési szakaszban

Az előzőekben bemutatott elemzés alapján megállapítható, hogy a kivitelezési szakaszban az éghajlatváltozás okozta intenzív csapadékok gyakoriságának növekedése okozhat problémát. Ezekre felkészülni az organizáció tervezése és az organizáció során lehetséges. Az építésre olyan időszakot célszerű választani, amikor az intenzív csapadékok bekövetkezési valószínűsége viszonylag csekély. A munkaterület vezetőinek a kivitelezés alatt folyamatosan figyelnie kell az időjárás előrejelzést és időben meg kell kezdeni a munkaterületről való levonulást. Bekövetkezett időjárási események után pedig haladéktalanul meg kell kezdeni a kárenyhítést.

Hőhullámok esetén a környezetben jelentkezhetnek hatások, a betonozási munkálatoknál a hőhullámok a még nem megszilárdult beton kötését módosíthatja, többszöri nedvesítés szükséges. A burkolatlan megközelítési útvonalakon való közlekedés a száraz felületek miatt nagyobb porképzéssel jár, ezen útvonalak locsolása szükséges.

- A projekt éghajlatváltozás-biztossá tétele a projekt üzemeltetési szakaszában

Az üzemelés során, mivel statikus művekről van szó, a bekövetkezett eseményeket követően a tározók területét valamint a vízkivételi művet rövid időn belül ellenőrzésnek kell alávetni. Az ellenőrzés során feltárt problémákat haladéktalanul javítani, korrigálni szükséges.

6.9.7.3. *Katasztrófavédelmi szempontok vizsgálata*

Az utóbbi években a mitigáció (a klímaváltozást okozó tevékenységek korlátozása) mellett egyre fontosabb szerepet kap az adaptáció (klímaváltozáshoz való alkalmazkodás) is.

Miután megvizsgáltuk, hogy egy adott projekt, objektum, élőhely, élőlénycsoport, stb., mennyire érzékeny, sérülékeny egy adott kockázati tényezőre nézve, meg kell vizsgálnunk azt is, hogy milyen mértékben képesek alkalmazkodni a változásokhoz. Ezzel tulajdonképpen az adaptációs képességüket becsüljük. Ez a klímakockázati elemzés egyik utolsó, ugyanakkor egyik legfontosabb, ám legtöbb bizonytalanságot hordozó lépése is. A bizonytalanság abból fakad, hogy az érintett rendszerek alkalmazkodóképessége sok különböző, és még eddig nem vizsgált tényezőtől függhet; eltérő mértékű lehet. A fontossága ennek a lépésnek pedig abban rejlik, hogy tulajdonképpen itt történik meg a lehetséges adaptációs intézkedések keresése, az érintett rendszerekben bekövetkező változások emberi társadalomra gyakorolt negatív hatásainak a mérséklésére való törekvés.

A Koppenhágai Adaptációs Terv alapján 3 lehetséges beavatkozási pont van a káresemények kezelése terén:

- Elsősorban a káresemény bekövetkezési valószínűségének megszüntetésére kell törekedni.
- Amennyiben a káresemények bekövetkezési valószínűségének megszüntetése nem lehetséges, úgy a bekövetkező kár minimalizálása a cél.
- Amennyiben a kárcsökkentés sem lehetséges, úgy utolsó lehetőségként a keletkező kár helyrehozását kell megkönnyíteni adaptációs intézkedésekkel.

Jellemzően a káreseményt megelőzni, a bekövetkezési valószínűséget nullára csökkenteni nem lehet. Legtöbbször a károk minimalizálását tudjuk megvalósítani, valamint a bekövetkező károkat helyreállítani.

Az előző fejezetből kiderült, hogy a jelen projekt keretében is elsősorban a bekövetkező károk csökkentésére van lehetőség.

Azonban azt megállapíthatjuk, hogy a felsorolt adaptációs intézkedések végrehajtásával a katasztrófák elkerülhetők, vagy hatásaik minimalizálhatók.

6.9.8. Annak bemutatása, hogy a tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére

A tervezett beruházás a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességét nem befolyásolja

6.9.9. Az egyes üvegházhatású gázok várható éves kibocsátását tonnában kifejezve

A tervezett tevékenység során szén-dioxid kibocsátás a munkagépek/szállítójárművek kibocsátásából származhatna. A tervezett beruházás során tüzelőberendezés beüzemelésére nem kerül sor, így csak az üzemelési forgalom okozhat terhelést.

A közúti és nem közúti (telephelyen mozgó) gépjárművek által kibocsátott CO₂ becslése során a HBEFA (Handbuch für Emissionsfaktoren) emissziós adatbázisát használtuk fel. A HBEFA adatbázis ún. járműrétegekhez (járműkategória, üzemanyag, emissziós szabvány, ürtartalom alapján létrehozott csoportok) rendel hozzá emissziós faktorokat, amelyeket motorpadi vagy valós helyszíni mérésekkel határoznak meg.

Az adott ország járműparkja, illetve a járművek futásteljesítménye ismeretében ezekből meghatározható az átlagos emissziós faktor. A HBEFA adatbázis az útkategória, valamint forgalmi helyzet (pl. főút, 90 km/h sebességkorlátozás, szabad forgalom lefolyás) függvényében különböző emissziós faktorokat is meg tud adni.

Az adatbázisban Svájc, Németország, Ausztria, Franciaország, Svédország Norvégia adatai szerepelnek 1990-től. A HBEFA adatbázisban használt németországi, valamint a magyarországi személygépkocsi park között emisszió szempontjából mintegy 4-5 éves lemaradás volt megállapítható.

5.10.10-1. táblázat : A 2010-es emissziós faktorok (ezek feleltethetők meg a hazánkban jelenleg futó gépjármű összetétel átlagos km-enkénti egy járműre vetített kibocsátásának)

Country	Year	Vehicle category	Pollutant	Fuel	Emission factor	Unit
CH	2010	HGV	CO2	diesel	787.889	[g/Vehkm]
CH	2010	LCV	CO2	diesel	247.167	[g/Vehkm]
CH	2010	LCV	CO2	petrol	242.584	[g/Vehkm]

A gépjárművek kibocsátásából származó CO₂ mennyiségét az alábbiak szerint becsültük:

Tonna CO₂ = 1 jármű által megtett út (km) * fajlagos emissziós paraméter (g/j/km)* jármű darabszáma (j)* 1000 000

A számítás során úgy kalkuláltunk, hogy a megépülő művek ellenőrzésére havi 1000 km-es utat becsülünk. Ez így a fentieket figyelembe véve a járműforgalomból éves szinten kb. **2,9 t CO₂/év** kibocsátás várható.

Összességében elmondható, hogy a tervezett fejlesztés folyamataival együtt járó üvegházgáz kibocsátás a magyarországi összes üvegházgáz emisszióhoz képest kis mértékűnek tekinthető.

6.9.10. Lehetséges alkalmazkodási intézkedések, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését, illetve ellentételezését szolgáló intézkedések bemutatása

A tevékenység során korlátozott lehetőség van az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére. Az anyagmozgatás és szállítás során alkalmazott géppark esetében törekedni fognak a lehető legkorszerűbb, legkisebb károsanyag kibocsátási jellemzőkkel rendelkező gépjárművek üzemeltetésére.

6.9.11. A tevékenység hatása az üvegházhatású gázok megkötésére, illetve a növényzet általi elnyelésére

A tevékenység várhatóan nem lesz érdemi hatással az üvegházhatású gázok növényzet általi elnyelésére.

6.9.12. Az éghajlatvédelmi hatások vizsgálatának összefoglalása

Az előzőekben vizsgáltuk a tervezett beruházási helyszín éghajlatváltozással szembeni érzékenységre vonatkozó elemzését kitettség, sérülékenység és érzékenység tekintetében. Az elemzés eredményeként megállapítható volt, hogy a beruházás megvalósítása (építése) a hőhullámokra és a rendkívüli, intenzív csapadékokra mutat érzékenységet, ezért az építés során ezekre különös tekintettel kell eljárni.

A beruházás építése és üzemeltetése során a szabadban munkát végzők egészségét a hőhullámok, tartósán magas hőmérséklet befolyásolja. A tartósan magas hőmérséklet az épített szerkezetekre, annak anyagaira nincs hatással, viszont a kapcsolódó művekben okozhat kártételt.

A hirtelen lezúduló esőktől, a nagy mennyiségű csapadék kismértékű veszélyt jelenthet az építés folyamán, annak üzemére és a dolgozókra is, ez a veszély a beruházás üzemelése során a megfelelően méretezett csapadékvíz elvezető rendszernek köszönhetően megszűnik.

Az éghajlat változás mérséklésre egyetlen mód adódik a projekt megvalósítása és üzemeltetése folyamán, ez pedig a legjobb elérhető technika megkövetelése a műtárgyak építésében és a szállításban résztvevő munkagépeknél, járműveknél. A projektbe már a tervezésnél beépültek az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást biztosító elemek:

- az alkalmazott anyagok (beton, fémszerkezetek) minősége a hőhullám esetén létrejövő magasabb hőmérsékletek hatására nem sérül, nem okoz állagromlást,
- az alkalmazott anyagok (beton, fémszerkezetek) a megnövekedett UV sugárzás hatására sem sérülnek,
- a burkolatlan területeken az előírt tömörítési hatások éghajlatváltozással szemben hatékony védelmet biztosít,

- a megépült városközpont vízelvezető rendszere biztosítja az intenzív csapadékok elvezetését.

Az éghajlatváltozás okozta intenzív csapadékok gyakoriságának növekedése okozta hatások mérséklésére adaptációs intézkedésként javasoljuk az organizáció megfelelő tervezését, az építésre olyan időszakot célszerű választani, amikor az intenzív csapadékok bekövetkezési valószínűsége viszonylag csekély. A munkaterület vezetőinek a kivitelezés alatt folyamatosan figyelnie kell az időjárás előrejelzést és időben meg kell kezdeni a munkaterületről való levonulást. Bekövetkezett időjárási események után padig haladéktalanul meg kell kezdeni a kárenyhítést. Hőhullámok esetén a környezetben jelentkezhetnek hatások, a betonozási munkálatoknál a hőhullámok a még nem megszilárdult beton kötését módosíthatja, többszöri nedvesítés szükséges. A burkolatlan megközelítési útvonalakon való közlekedés a száraz felületek miatt nagyobb porképzéssel jár, ezen útvonalak locsolása szükséges.

A tervezett termálkútak üzemeltetéséhez szervesen kapcsolódó Zugló Városközpont építéséből adódó klimatikus hatás csak az ún. urbánus hatásból származik. Ezt a beépített területek növekedése miatt bekövetkező hőmérséklet, páratartalom stb. változások okozzák. A korábbi részben biológiailag aktív felületeket beépítették/beépítik, ez jelentősen befolyásolta/befolyásolja pl. a terület albedóját, a párolgási viszonyokat, a biológiai aktivitást. Ezekhez a hatásokhoz a termálkút kapacitásbővítése nem járul hozzá.

Pozitív hatásként kell figyelembe vennünk a Zugló Városközpont fűtési energiájának geotermális energia hasznosításával történő biztosítását.

A 2020 januárjában közzétett Nemzeti Energiastratégia 2030 a legfontosabb célkitűzései között határozta meg energiaellátásunk biztonságának megerősítését, az energiaszektor klímabarát átalakítását, az energetikai innovációban rejlő gazdasági lehetőségek kihasználását és a magyar

fogyasztók központba helyezését. A dokumentum kiemeli, hogy „Magyarország geotermikus potenciáljának jelenleg csak 10-15%-a hasznosul, noha a geotermikus energia kiaknázása – megfelelő ösztönzők kialakítása esetén – versenyképes alternatíva lehet más energiaforrásokkal szemben„. Hazánk geológiai adottságaira tekintettel a cél a geotermikus hőenergia-potenciál kiaknázása. Az energiaellátásunk biztonságának megerősítése tekintetében az energiaimportfüggőségünk csökkentése érdekében több intézkedésen keresztül fokozottan előtérbe kerülnek a hazai megújuló energiaforrások.

A szintén 2020 januárjában közzétett Nemzeti Energia- és Klímaterv a hőszivattyús endszerek által közvetített megújuló energiaforrások hűtésben és fűtésben való felhasználása tekintetében azzal a pozitív prognózissal él, hogy azok mennyisége a 2020. évhez képest várhatóan az ötszörösére emelkedik tíz éven belül. A Nemzeti Energia- és Klímatervből az is kiderül, hogy a hőszivattyús technológiák külön kategóriát képeznek a geotermikus energia hűtésben és fűtésben betöltött helye mellett, vélhetően a technológiai sajátosságai és a távhőrendszerre való csatlakoztatás hiánya okán. Magyarország a megújuló energiaforrásokat előtérbe helyező zöld forgatókönyvével nem egyszerűen az uniós elvárásokat teljesíti, hanem az import fosszilis energiahordozók egy részének kiváltásával, saját energiabiztonságát is javítja. Az időjárásfüggetlen geotermikus energia nagy energiamegtakarítási és károsanyag kibocsátás csökkentési potenciállal rendelkezik a helyiségek fűtése, illetve hűtése, valamint a melegvízfelhasználás szempontjából. A geotermikus energia előnyei közé tartozik a hőszivattyúval történő viszonylagosan egyszerű kinyerése mellett, hogy a távhőrendszerrel ellentétben nem igényel szállítást.

A termálvízzel fűteni tervezett épületek hőigénye: 10,7 MW, a termálvízzel előállított energia. 47.000 GJ/év, ezzel 1.350.000 m³/év földgáz kerül kiváltásra, mely **2.680 t CO₂/év megtakarítást eredményez.**

A tervezett tevékenység során széndioxid kibocsátás csak az üzemeltetéshez kapcsolódó gépjármű forgalomból adódhat. A számítás során úgy kalkuláltunk, hogy a megépülő művek ellenőrzésére havi 1000 km-es utat

becsülünk. Ez így a fentieket figyelembe véve a járműforgalomból éves szinten kb. **2,9 t CO₂/év** kibocsátás várható.

Összességében elmondható, hogy a tervezett fejlesztés folyamataival együtt járó üvegházgáz kibocsátás a magyarországi összes üvegházgáz emisszióhoz képest elenyésző mértékűnek tekinthető. A tevékenység során korlátozott lehetőség van az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére. Az anyagmozgatás és szállítás során alkalmazott géppark esetében törekedni fognak a lehető legkorszerűbb, legkisebb káros anyag kibocsátási jellemzőkkel rendelkező gépjárművek üzemeltetésére.

6.9.13. A klímaváltozáshoz való alkalmazkodást vizsgáló fejezeteket megalapozó információk bemutatása

Az elemzés elkészítéséhez szakértői tapasztalatainkat és az alábbi dokumentációkat használtuk:

- Útmutató projektek klímakockázatának becsléséhez és csökkentéséhez
<https://www.palyazat.gov.hu/utmutato-projektek-klimakockazatnak-becslesehez-es-csokkentesehez>
- Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient,
ec.europa.eu/environment/eia/pdf/SEA%20Guidance.pdf,
<http://docplayer.net/8544755-European-commission-directorate-general-climate-action-non-paper-guidelines-for-project-managers-making-vulnerable-investments-climate-resilient.html>
- A BIZOTTSÁG (EU) 2015/207 Végrehajtási Rendelete (2015. január 20.)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32015R0207>
- ADAPTÁCIÓS ÚTMUTATÓ PROJEKTEK KLÍMAKOCKÁZATÁNAK CSÖKKENTÉSÉHEZ

- BÁRDOS Z., MUHORAY Á. (2012): A belvíz kialakulása és az ellene való védekezés lehetőségének vizsgálata – Hadmérnök, 2012. VII. évf. 1. szám, 78 – 90.o.
- CZIRFUSZ M., HOYK E., SUVÁK A. SZERK. (2015): Klímaváltozás – társadalom – gazdaság, Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon – Publikon Kiadó, Pécs. ISBN: 978-615-5457-62-3
- ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉS ALKALMAZKODÁS – a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATér) kialakítása (2016). MFGI, Budapest.
- FÜLÖP O. SZERK. (2016): Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás települési szinten – Energiaklub Szakpolitikai Intézet és Módszertani Központ, Budapest. ISBN: 978-615-55052-10-1
- JELENTÉS MAGYARORSZÁG NEMZETI KATASZTRÓFAKOCKÁZAT-ÉRTÉKELESI MÓDSZERTANÁRÓL ÉS ANNAK EREDMÉNYEIRŐL (2014) – URL: <http://www.kormany.hu/download/1/43/00000/tervezet.pdf>
- NÉS – 2. (2013): Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia – Szakpolitikai vitaanyag, H/5054. számú országgyűlési határozati javaslat
- ÖSSZEFOGLALÓ MAGYARORSZÁG ÉGHAJLATÁNAK VÁRHATÓ ALAKULÁSÁRÓL. Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat és az ELTE Meteorológiai Tanszék regionális klímamodell-eredményeinek együttes elemzése alapján (2010). – URL: <http://www.met.hu>
- KELEMEN Á., MALATINSZKY É., DR. KISGYÖRGY L., DR. MÁTYÁS L., DR. BUZÁS K. (2016): Részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz – Készítette a Miniszterelnökség Monitoring és Értékelési Főosztály Értékelési és Tervezési Osztálya megbízásából a Klímapolitika Kft.

6.10. Környezeti hatások összefoglalása, hatásterületek

A beruházások okozta környezeti elemekben kialakuló állapotváltozást nevezik hatásoknak (ez lehet előnyös vagy hátrányos is), a hatást kiváltó tényező a hatótényező, ami lehet kibocsátás, erőforrás-elvonás, területfoglalás, zavarás stb. A bekövetkező hatások a környezetben ún. hatásfolyamatokat indítanak el, amelyek a hatásterületen fejtik ki hatásukat. A hatásterület az a terület vagy térrész, ahol jogszabályban meghatározott mértékű környezetre gyakorolt hatás a környezethasználat során bekövetkezett vagy bekövetkezhet. A közvetlen hatások területei az egyes hatótényezőkhöz hozzárendelhető területek, amelyek lehetnek a földbe, vízbe, levegőbe való egyes anyag- vagy energia-kibocsátások terjedési területei az érintett környezeti elemekben; valamint a föld, a víz, az élővilág és épített környezet közvetlen igénybevételének területei. A közvetett hatások területei a közvetlen hatások területein bekövetkező környezeti állapotváltozás miatt tovább terjedő hatásfolyamatok terjedési területe. A hatásterületek megállapítása azon környezeti elemek és rendszerek szerint történik, amelyeket valamely hatásfolyamat érint.

Az építés során, illetve annak befejezését követően eltérő kiterjedésű hatásterületek határozhatók meg az egyes környezeti elemek vonatkozásában. Ennek megfelelően a hatásterületek kiterjedése eltérő az építés és az üzemeltetés során. Ugyancsak más kiterjedésű lehet a hatásterület a kis valószínűséggel, esetlegesen bekövetkező ún. haváriák esetén.

Az üzemeltetés során a termálvíz kitermelés folyik, ekkor levegőt érő hatások nem jelentkeznek, sem légszennyező pontforrás, sem diffúz forrás nem üzemel, a kapcsolódó vonzott forgalom minimális, elhanyagolható mértékű. Zajvédelem tekintetében zajforrásként a vízkivétel szivattyúkkal számolunk, a hatásterület 50 m-ben jelölük ki. A felszíni vizek, élővilág és természetvédelem szempontjából hatásterületek nem jelölhetők ki. Felszín alatti vizek szempontjából a termálvíz adóra hatásterület kijelölhető, de ennek felszíni vetülete nem értelmezhető.

A nem normál üzemállapotban (havária esetén) kis valószínűséggel bekövetkező környezeti hatások közvetlen hatásterülete - a talaj és felszín alatti vizek vonatkozásában a legjelentősebb, hiszen az ekkor a szennyezés hosszú távú terjedésével kell számolni, arról nem beszélve, hogy a havária is csak időcsúszással észlelhető. De jelen ismereteink birtokában hatásterület nem jelölhető ki, hiszen ennek mértéke a szennyezés mikéntjétől függ.

A környezeti hatásvizsgálat a jövőről szól, amely bizonytalan. Minden előrejelzés, ezen belül a környezeti hatásoknak, azok területi kiterjedésének a becslése is bizonytalanságokkal terhelt. Ennek oka, hogy a környezeti elemek és rendszereik felépítése és működése összetett, továbbá velük kapcsolatos ismereteink korlátozottak.

Az előző fejezetekben a viszonyítási alapot képező környezet alapállapotot összehasonlítottunk a várható helyzet jellemzőivel, majd az eredményeket értékeltük és minősítettük. A környezeti alapállapot és a tervezett tevékenység telepítése miatt várható állapot közötti különbség értékelése és minősítése ad objektív támpontot a környezeti hatások értékeléséhez. A várható hatások minősítéséhez az MI-10-504-1:1992 műszaki irányelv első táblázatát vettük alapul. A hatások minősítésének összefoglalását a következő egyszerűsített hatásmátrix tartalmazza:

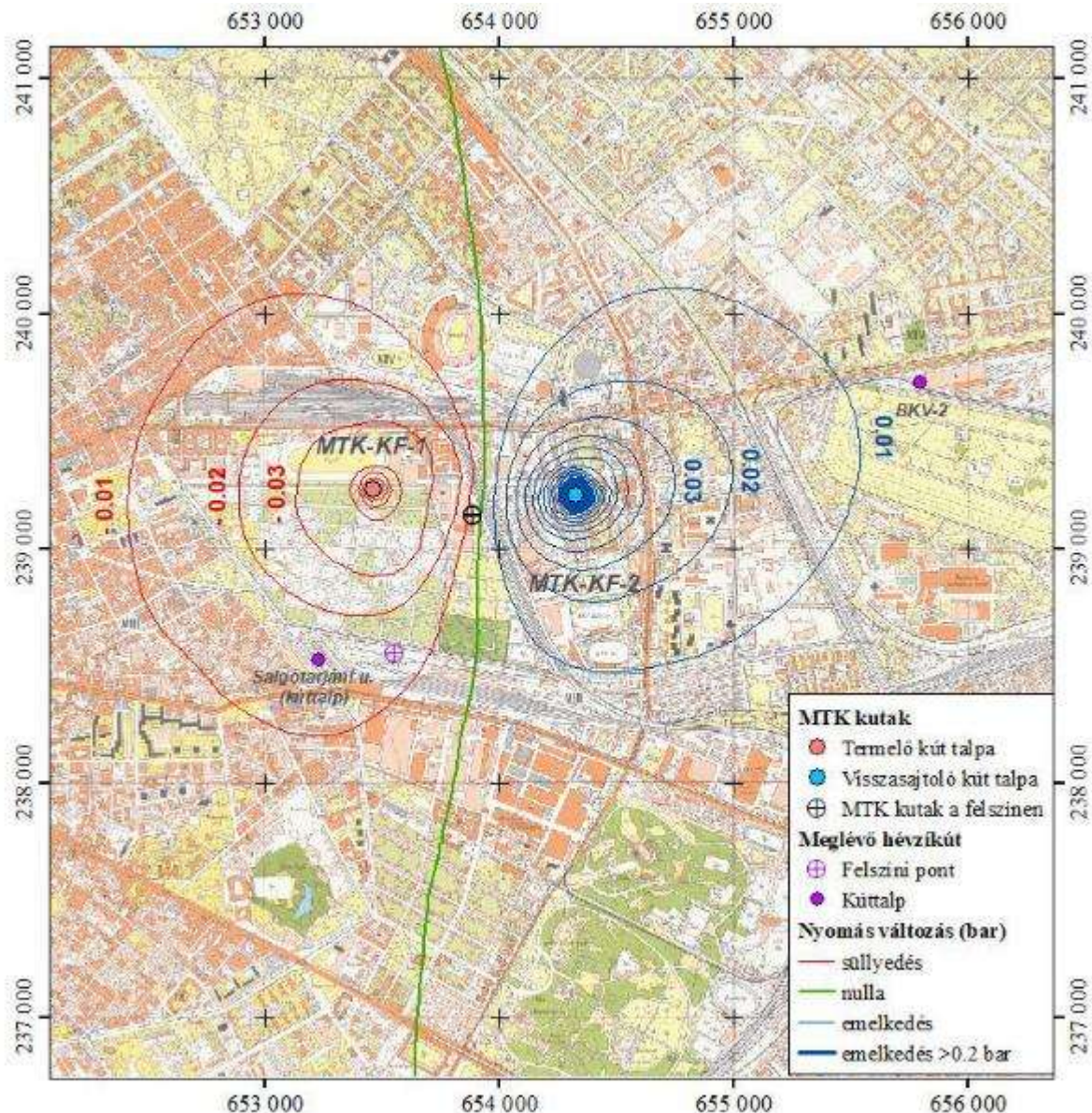
5.11-1. táblázat: Egyszerűsített hatásmátrix

Tevékenység szakaszai	Környezeti elem/rendszer	Hatótényező	Közvetlen hatás	Közvetett hatás	Hatásterület	Hatás tartóssága	Hatás minősítése
Üzemelés	Levegőminőség	Napi max. 1 személygépkocsi	A személyszállító járművekből származó légszennyező anyagok terhelésének nem mérhető növekedése	-	Nem jelölhető ki.	tartós	semleges
	Zajkibocsátás	A szivattyútól származik	-	-	a kutak körül 50 m	tartós	elviselhető
	Felszíni vizek	-	-	-	-	nincs	semleges
	Felszín alatti vizek	Vízpótlás	Depresszió jelentkezik a termál vízadóban	A felszín alatti készletek a vízkivétel helyén kis mértékű csökkenése,	Térképen ábrázol, felszíni vetülete nem értelmezhető	tartós	elviselhető
	Földtani közeg	-	-	-	-	-	semleges
	Élővilág/ ökoszisztémák	-	-	-	-	-	semleges
	Épített környezet kulturális örökség	-	-	-	-	-	semleges
Felhagyás	Levegőminőség	Bontási munkák, tereprendezés, szállítási forgalom	Egészségügyi határértéket nem meghaladó levegőminőség romlás a munkaterület közvetlen környezetében (por és kipufogó gázok)	Lakosság zavarása a munkavégzés ideje alatt	13 m	ideiglenes	elviselhető
	Zajkibocsátás	Munkagépek és szállítójárművek zajkibocsátása	Zajszint határértéket nem meghaladó megemelkedése a munkavégzés ideje alatt a munkaterület közvetlen környezetében	Lakosság zavarása a munkavégzés ideje alatt	Az építéssel megegyező.	ideiglenes	elviselhető
	Felszíni vizek	-	-	-	-	-	semleges
	Földtani közeg	Gépjármű meghibásodásából, balesetből származó talajszennyezés	Talaj lokális elszennyeződése	A szennyezett talaj eltávolításával képződő veszélyes hulladék ártalmatlanítása	Nem jelölhető ki	ideiglenes	semleges, havária esetén terhelő
	Élővilág/ ökoszisztémák	Zajterhelés	Fauna zavarása	-	Nem jelölhető ki	ideiglenes	elviselhető
	Épített környezet kulturális örökség, táj	Földmunkák	Az előírások betartása esetén nincsen hatás-	-	-	-	semleges

6.10.1. Egyesített hatásterület

Közvetett hatásterületek:

Közvetett hatásterületet az üzemelés során a termálvíz kivétel hatásterületén jelölünk ki, a hatásterület felszíni vetülete nem értelmezhető, így az érintett ingatlanok helyrajzi számának megnevezésére nincs szükség.



5.12-2. ábra Felszín alatti víz (termálvíz) hatásterülete üzemelés alatt (0,01 m depresszió)

A hatásterületnek a -0,01 m-es depresszióhoz tartozó szintvonalat tekintjük (az ábrán piros színnel jelölve). A hatásterület felszíni kijelölése (vetülete) nem

értelmezhető, ezért a hatásterülettel érintett helyrajzi számok meghatározására nincs szükség.

7. TECHNOLÓGIÁK, ANYAGOK ÉS TERMÉKEK MINŐSÍTÉSE

A tevékenység során a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet értelmezése alapján releváns technológia nem kerül alkalmazásra, anyag nem kerül felhasználásra és termék nem kerül előállításra, ezért környezetvédelmi minősítésük sem releváns.

8. ORSZÁGHATÁRON ÁTTERJEDŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK

Országhatáron átterjedő környezeti hatások kizártak.

9. ERDŐK IGÉNYBEVÉTELE

A beruházás során erdő területek igénybevételére nem kerül sor.

10. KÖZÉRTHETŐ ÖSSZEFOGLALÁS

A Bayer Construct Zrt. Budapest belterületén, a zuglói városrészben a Megrendelő (ZVK Development Kft.) megbízásából új városnegyedek épít, melynek három ütemben történő engedélyeztetése megtörtént. A termálvíz hasznosításra a projekt keretében létesülő új irodaépületeknél (összesen 7 darab, O1-O7 jelű) és egy lakóépületnél (R1 jelű) kerül sor. A kinyert hőenergiát a telken belül kialakított központi fűtést ellátórendszerrel az épületek fűtési és használati melegvíz előállítására tervezik fordítani. Az épületek hőigényének jelentős részét a beruházási területen kívül megfűrt ZVK-II. jelű termálkútból felszínre hozott termálvíz hőjével tervezik ellátni. Ezt követően a lehűlt termálvizet a beruházási területen belül, először leemelyített kútpár másik ZVK-I. jelű kútjába fogják visszasajtolni. Mindkét termálkutat leemelyítették, a termál rendszer főbb berendezései a visszasajtoló termálkúthoz közel elhelyezkedő O7 épület pinceszinti termál gépházában kapnak helyet. Itt állítják elő azt a hőt központilag, melyet az épületek hőellátására kívánnak felhasználni. Az egyes épületek pinceszintjein egy-egy alhőközpontot (összesen 8 darab) alakítanak ki, melyekben lemezes hőcserélőkön keresztül adják át a megújuló energiaforrásból előállított hőt az adott épület fűtési rendszereinek.

A ZVK-II. kútkörzetben kialakított távhő hőközpontban a termálvíz egy részéből az Újpalotai távhőközvet hűigényének részbeni kielégítése fog megvalósulni.

Az energetikailag hasznosított termálvíz teljes mennyisége visszasajtolásra kerül a ZVK-I. jelű visszasajtoló kútban.

Az elkészült vizsgálati dokumentáció tárgya:

Jelen tanulmányban a „ZVK-2” és a „ZVK-1” termelő és visszasajtoló kútpárok üzemeltetésének környezetre gyakorolt hatásait vizsgáljuk.

A tervezett termálvíz hasznosítás része a Budapest XIV. kerületben komplex ingatlanfejlesztés beruházásnak, melyet a 314/2022. (VIII. 11.)

kormányrendelet „a Budapest XIV. kerületében komplex ingatlanfejlesztésre, illetve az ahhoz kapcsolódó építmények, infrastrukturális fejlesztések megvalósítására irányuló beruházással összefüggő közigazgatási hatósági ügyek nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánításáról és a beruházás kiemelten közérdekű beruházássá nyilvánításáról”.

A ZVK-I. termálkút esetében már történt egy előzetes vizsgálat lefolytatása, „A Budapest, XIV. kerület „Zugló Városcsözpont” geotermikus hőhasznosításhoz létesített termálkút kitermelésének növelésére vonatkozóan” melyet a Pest Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálya a PE/KHTF/00090-12/2024. ügyiratszámú határozatával elfogadott és megállapította, hogy jelentős környezeti hatás nincs, környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatása nem szükséges.

A kutakból a termálvíz ellátás és visszasajtolás azok szerkezetének megváltoztatása nélkül biztosítható. A tervezett engedély kérelem alapját képező vízkontingens:

- csúcsidejű órai termálvíz igény: 333,3 m³/h
- napi várható termálvíz igény: 8.000 m³/nap
- éves várható termálvíz igény: 2.920.000 m³/év
- termálvíz visszasajtolási hőmérséklete: 43°C.

A tervezett tevékenység az összes kitermelni és visszasajtolni kívánt vízmennyiség volumeneit tekintve nem meghaladja a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 1 mellékletének 34. pontjában meghatározott küszöbértéket (5 millió m³/év vízkivételtől), és az 54. pontjában meghatározott küszöbértéket (3 millió m³/év víz bejuttatásától).

A termálvíz hasznosítás, mint tervezett tevékenység a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005 (XII. 25.) Korm. rendelet 3. számú mellékletének 80 b) pontja hatálya alá tartozik - felszín alatti vizek igénybevétele egy vízkivételi objektumból, vagy objektumcsoportból, 500 m³/naptól termál karsztvízből-,

azaz a Felügyelőség döntésétől függően környezeti hatásvizsgálati tevékenységnek minősül.

A tervezett beruházás környezetvédelmi engedélyeztetésének előkészítésére, az előzetes vizsgálati dokumentáció előkészítésére a BAYER CONSTRUCT Zrt. a HSE Central Mérnöki Kft-t bízta meg. Az előzetes vizsgálat alapjául szolgáló vízföldtani hatásvizsgálatot az AQUIFER Kft. készítette.

Az előzetes környezeti hatásvizsgálat célja a bekövetkező komplex környezeti hatások előzetes vizsgálata, a folyamatok hatásának és mértékének térbeli és időbeli változásának meghatározása, a szennyeződés lehetőségének mérsékléséhez és meggátolásához szükséges beavatkozások ismertetése mind a kialakítás és az üzemelés időszakában, mind a felhagyást követően.

A beruházások környezeti hatásvizsgálatának eljárási rendjét, tartalmi követelményeit és módszertanát az 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól és a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet határozza meg. A tervezett beruházás a rendelet 3. mellékletének 80. sora szerint:

Felszín alatti vizek igénybevétele egy vízkivételi objektumból vagy objektumcsoportból (amennyiben nem tartozik az 1. számú mellékletbe)

b) 500 m³/naptól termál karsztvízből.

Az előzetes vizsgálat olyan megelőző környezetvédelmi eszköz, amely megalapozza a beruházás helyes környezetvédelmi programját. Az előzetes környezetvédelmi vizsgálat alapvető célja az ökológiailag fenntartható, a helyi lakosság által elfogadható megalapozottabb döntések meghozatala valamely megvalósítani (vagy bővíteni) kívánt tevékenységgel kapcsolatban. Ezen vizsgálat célja, hogy a tervezett beruházás értékelése során, illetve a döntés előkészítés folyamatában adatokat és tudományosan megalapozott támpontokat szolgáltatson azzal a törekvéssel, hogy a tervezett fejlesztés jelenlegi, és a jövőben várható hatásaihoz rendelhető fizikai, kémiai, biológiai változásokat értékelje és segítsen a területről eredő, környezetre káros hatások minimalizálása érdekében teendő intézkedések meghatározásában.

A fentieket figyelembe véve, jelen dokumentáció bemutatja a működő termálkutat és a hozzá kapcsolódó termálvíz hasznosító rendszert, a tervezett visszasajtolás hatásait a környezetre, illetve a természetvédelmi értékekre.

A dokumentációt a vonatkozó jogszabályok, a Megbízó és a Tervező által szolgáltatott adatok, információk és a Megbízó szakmai, etikai elvárásai alapján állította össze.

A beruházás, a Pest Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály illetékességi területét érinti.

A dokumentáció készítése során elsősorban a nyilvános adatbázisok adataira, szakirodalomra, valamint a BAYER CONSTRUCT Zrt. tárgyhoz kapcsolódóan készült dokumentációiban foglaltakra, az érintett szakhatóságokkal, kezelő szervezetekkel és szolgáltató cégekkel történt szóbeli-írásbeli tájékoztatásokra támaszkodtunk.

A dokumentációban vizsgáltuk az érintett terület jelenlegi használatát, környezeti állapotát, a környezetre ható tényezőket. Elemeztük és értékeltük a tervezett beruházás létesítésének, majd működésének ideje alatt fellépő környezeti hatásokat és azok eredményeként bekövetkező változásokat.

Vizsgáltuk a beruházás megfelelését a BAT technológia, és a klímaváltozás szempontjából. Foglalkoztunk az esetlegesen bekövetkező havária jellegű eseményekkel, vizsgáltuk a tevékenység felhagyása után szükséges rekultivációs feladatokat és azok végzése során fellépő környezetvédelmi terheléseket.

A tervezett beruházást a Kormány a 314/2022. (VIII. 11.) Korm. rendeletében nevesíti a vizsgált területet és **kiemelt projektnek** minősíti. Az előzetes környezeti hatások vizsgálata alapján megállapítható:

A tervezett beruházás környezeti hatásait tekintve, az építkezés időszakában, mindig az adott építési helyszíneken kell számolni por-, illetve zajszennyezéssel, amely azonban elviselhető. A földtani közegre, felszíni és

felszín alatti vízre normál üzem mellett semleges hatással jelentkeznek. Az élővilágot, lakott környezetet és tájat tekintve a hatások az építés időszakában ideiglenesen elviselhető mértékűek.

A tervezett beruházás befejeztével, a termálkút üzemelési időszakában, a korábbiakhoz képest, illetve a fejlesztés elmaradásával ellentétben zaj szempontjából minimális mértékű környezeti hatás növekedés várható. A számítások szerint levegővédelmi és tájvédelmi szempontból a beruházás megvalósítása nem kifogásolható.

A felhagyás hatásai rövid távon terhelőek lehetnek, de perspektivikus beruházásról lévén szó 30-50 éves üzemlet követően viszonylag rövid ideig jelentkeznek.

Jelen előzetes vizsgálati dokumentáció által feltárt, illetve elérhető információk birtokában készített környezeti elemekre vonatkozó hatásbecsléseink alapján összefoglalóan megállapítjuk, hogy a **„ZVK-2.” és az „ZVK-1.” termelő és visszasajtoló kútpárok üzemeltetésének során jelentős környezeti hatás nem várható**, így környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatását, részletes hatásvizsgálat készítését nem tartjuk szükségesnek.

11. MELLÉKLETEK

- 1. sz. melléklet:** Nagy Sándor szakértői tevékenységet engedélyező határozat
- 2. sz. melléklet:** dr. Mesterházy Attila szakértői tev. engedélyező határozat
- 3. sz. melléklet:** Termálvezeték területkimutatás helyszínrajz
- 4. sz. melléklet:** Termálvezeték áttekintő helyszínrajz
- 5. sz. melléklet:** ZVK-I. vagyonkezelői hozzájárulás
- 6. sz. melléklet:** ZVK-I. Vízügyi létesítési engedély
- 7. sz. melléklet:** ZVK-I. EVD-t lezáró határozat
- 8. sz. melléklet:** ZVK-I. kút SZTFH határozat
- 9. sz. melléklet:** VIZIG vagyonkezelői hozzájárulás (visszasajtoló)
- 10. sz. melléklet:** ZVK-II. kút építési SZTFH határozat
- 11. sz. melléklet:** ZVK-II. kút építési SZTFH határozat módosítás
- 12. sz. melléklet:** ZVK-I. település rendezési terv
- 13. sz. melléklet:** ZVK-II. település rendezési terv
- 14. sz. melléklet:** ZVK-I. vízvizsgálati jegyzőkönyv
- 15. sz. melléklet:** ZVK-II. vízvizsgálati jegyzőkönyv
- 16. sz. melléklet:** ZVK-II. és vezeték üzemelési helyszínrajz
- 17. sz. melléklet:** ZVK-I. áttekintő helyszínrajz
- 18. sz. melléklet:** Termálvíz fűtés kapcsolási rajz
- 19. sz. melléklet:** ZVK-II. termelő kútfej
- 20. sz. melléklet:** ZVK-I. visszasajtoló kútfej
- 21. sz. melléklet:** ZVK-II. Zajvédelmi hatásterületterkép
- 22. sz. melléklet:** Bosnyák téri kútpár hatásvizsgálati dokumentáció
- 23. sz. melléklet:** Utalási igazolás