

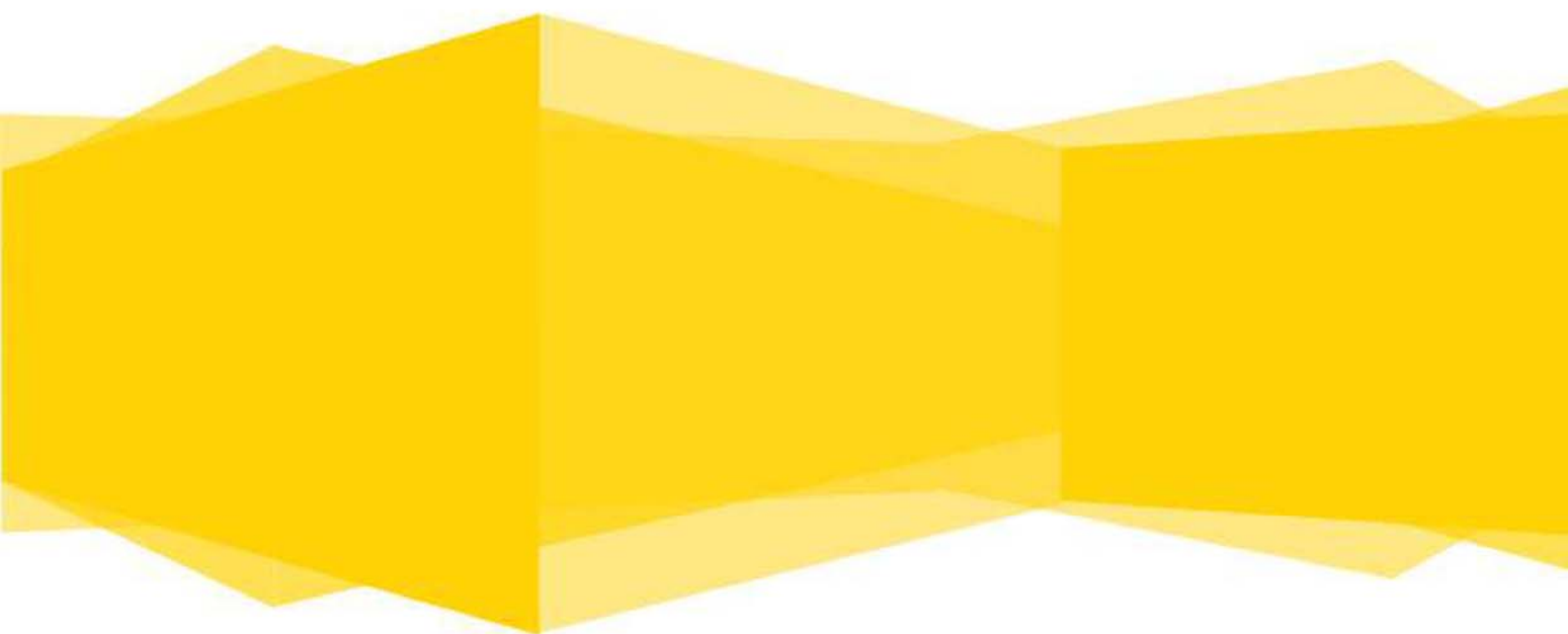


Geotermális fűtőrendszer Kecskemét térségében

Kecskeméti Termálrendszer Kft.

TENDER TERV

Kivitelezésre nem használható





MANNVIT

1117 Budapest
Budafoki út 56.
Tel: +36 1 464 7430
Fax: +36 1 371 0838
Web: www.mannvit.hu

Mannvit Kft.

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	3
ÁBRAJEGYZÉK	5
TÁBLÁZATOK	5
1 BEVEZETÉS.....	6
2 A GEOTERMIKUS RENDSZER ELEMEINEK ELHELYEZKEDÉSE	7
2.1 A TEVÉKENYSÉG HELYE ÉS TERÜLETIGÉNYE, AZ IGÉNYBE VEENDŐ TERÜLET HASZNÁLATÁNAK JELENLEGI ÉS A TELEPÜLÉSRENDEZÉSI TERVBEN RÖGZÍTETT MÓDJA	7
2.1.1 Termelőkút helyének kijelölése	8
2.1.2 Visszasajtoló kút helyének kijelölése.....	8
2.1.3 Tervezett vezetékek nyomvonala.....	9
2.1.4 Geotermikus hőközpont helyének kijelölése	9
3 MŰSZAKI LEÍRÁS.....	10
3.1 HŐENERGIA SZÁMÍTÁS.....	11
3.2 VÍZIGÉNY SZÁMÍTÁS	12
3.3 TERVEZÉSI ALAPADATOK.....	13
3.4 KAPCSOLÓDÓ MEGLÉVŐ LÉTESÍTMÉNYEK BEMUTATÁSA	13
3.4.1 Fűtőmű.....	13
3.4.2 Távvezeték	13
3.4.3 Hőközpontok	14
3.5 TERVEZETT LÉTESÍTMÉNYEK KIALAKÍTÁSA	14
3.5.1 Termelő és visszasajtoló kutak kialakítása	14
3.5.1.1 Fúróberendezés műszaki paraméterei.....	14
3.5.1.2 Termelőkút kialakítása, bélésösszevése	14
3.5.1.3 Visszasajtoló kialakítása, bélésösszevése.....	17
3.5.1.4 Cementezés	18
3.5.1.5 A kút lezárása.....	19
3.5.1.6 Iszaptechnológia, kitörésvédelem	19
3.5.1.7 Fúrási adatok folyamatos figyelése, regisztrálása	21
3.5.1.8 Előirányzott kutatási tevékenység leírása	21
3.5.2 Vezetékrendszerek telepítése.....	22
3.5.2.1 A létesítendő vezeték adatai.....	22
3.5.2.2 Nyomvonal leírása	23
3.5.2.3 Dilatációs rendszer.....	24
3.5.2.4 Szerelvények	24
3.5.2.5 Elektromos ellátás és vezérlés	24
3.5.2.6 A csővezetékek fektetésével kapcsolatos követelmények.....	24
3.5.3 Épületek kialakítása	25
3.5.3.1 Kútházak	25
3.5.3.2 Geotermikus hőközpont	25
3.6 GÉPÉSZETI BEREENDEZÉSEK	26
3.6.1 Termelőkút és kútház gépészete.....	26
3.6.1.1 Kútszivattyú	26
3.6.1.2 Gáztalanító / Nyomás kiegyenlítő tartály	26
3.6.1.3 Csővezeték rendszer	27
3.6.1.4 Mérőberendezések	27
3.6.1.5 Szerelvények	27
3.6.1.6 Villamos megtáplálás és vezérlés.....	27
3.6.2 Visszasajtoló kút és kútház gépészete	28
3.6.2.1 Visszasajtoló szivattyú	28
3.6.2.2 Csővezeték rendszer	28
3.6.2.3 Mérőberendezések	29
3.6.2.4 Szerelvények	29

3.6.2.5	Villamos megváplálás és vezérlés.....	29
3.6.3	Geotermikus hőközpont.....	29
3.6.3.1	Hőcserélők.....	30
3.6.3.2	Vízszűrés.....	30
3.6.3.3	Csővezeték rendszer.....	31
3.6.3.4	Érzékelők.....	31
3.6.3.5	Szerelvények.....	31
3.6.3.6	Villamos megváplálás és vezérlés.....	31
3.6.4	Hőközpontok.....	32
3.6.4.1	Hőcserélők.....	32
3.6.4.2	Szivattyúk.....	33
3.6.4.3	Vízszűrés.....	34
3.6.4.4	Pótvíz és nyomástartás.....	34
3.6.4.5	Csővezeték rendszer.....	34
3.6.4.6	Érzékelők.....	34
3.6.4.7	Szerelvények.....	34
3.6.4.8	Vezérlő rendszer.....	35
4	KÖRNYEZETVÉDELMI FEJEZET.....	36
4.1	ÁLTALÁNOS KÖRNYEZETVÉDELMI MEGFONTOLÁSOK.....	36
4.2	TELEPÍTÉS HATÓTÉNYEZŐI ÉS HATÁSFOLYAMATAI.....	37
4.3	HULLADÉKGAZDÁLKODÁS.....	37
4.4	ANYAGTÁROLÁS.....	38
5	KÖRNYEZETTERHELÉST OKOZÓ BALESETEK, MEGHIBÁSODÁSOKBÓL ADÓDÓ HATÓTÉNYEZŐK.....	39
5.1	LOKALIZÁCIÓS TERV.....	39
5.2	KÁRELHÁRÍTÁSI TERV.....	40
5.3	EGYÉB MUNKAVÉDELMI ÉS TŰZVÉDELMI SZABÁLYOK.....	42

Ábrajegyzék

1. ábra Tervezett geotermikus rendszer elemeinek elhelyezkedése.....	7
2. ábra Az éves hőfelhasználás diagramja a napi átlag alapján	12
3. ábra Hőközpont gépészeti egységei	32

Táblázatok

1. táblázat: Termelőkút által érintett ingatlan.....	8
2. táblázat: Visszasajtoló kút által érintett ingatlan.....	8
3. táblázat: Geotermikus hőközpont által érintett ingatlan	9
4. táblázat: Különböző hőforrások által fedezett teljesítmények és hőmennyiségek	11
5. táblázat: Fűtési időszakban várható vízigények és a kitermelt vízmennyiség.	12
6. táblázat: Nyári időszakban várható vízigények és a kitermelt vízmennyiség.	12
7. táblázat: Gépészeti tervezési adatok	13
8. táblázat: Elektromos tervezési adatok.....	13
9. táblázat: Termelőkút kialakításának jellemző paraméterei.....	15
10. táblázat: Visszasajtoló kút kialakításának jellemző paraméterei.....	17
11. táblázat: Kútszivattyú műszaki paraméterei.....	26
12. táblázat: A gáztalanító műszaki paraméterei.....	26
13. táblázat: A visszasajtoló szivattyú műszaki paraméterei	28
14. táblázat: Geotermikus hőcserélő műszaki paraméterei	30
15. táblázat: Hőközpontok fűtési hőcserélőinek műszaki paraméterei.....	33
16. táblázat: Hőközpontok használati melegvíz hőcserélőinek műszaki paraméterei	33
17. táblázat: Szekunder fűtési szivattyúk műszaki paraméterei.....	33
18. táblázat: HMV szivattyú műszaki paraméterei	34

1 BEVEZETÉS

Az EU-FIRE Kft. és Kecskemét Város Önkormányzata közös céget alapított Kecskeméti Termálrendszer Kft. néven, a célból, hogy egy termál-kútpáron alapuló rendszer által a hőfogyasztók a kinyerhető termálvíz hőtartalmának minél nagyobb mértékű hasznosítását ériék el, ezáltal olcsó, helyi és környezetbarát fűtési energiával részben kiváltsák a távhő rendszert jelenleg ellátó földgázt és csökkentsék az ebből származó szén-dioxid emissziót.

A tervezett geotermikus rendszer célja a meglévő városi távfűtőhálózat ellátása megújuló geotermikus energiával, egyúttal a jelenlegi gázkazánok részbeni kiváltása. Távlati cél, hogy a meglévő primer távvezetési hálózatra új fogyasztók kerüljenek csatlakoztatásra, így kiváltva azok gázkazánjait. A geotermikus rendszer sikeres üzembe állítása esetén a megújuló forrás bővítése, további kútpárok létesítése és üzembe állítása tervezett.

A dokumentumban ismertetésre kerülő összes berendezés és létesítmény megfelel az EU vonatkozó direktíváinak, törvényeinek és szabványainak csakúgy, mint a magyar törvényeknek és szabályozásoknak.

2 A GEOTERMIKUS RENDSZER ELEMEINEK ELHELYEZKEDÉSE

2.1 A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési tervben rögzített módja

A kutak helyének és a vezeték nyomvonalának kijelölése a valamennyi érintett (Beruházó, tulajdonosok, egyéb jogosultak) bevonásával, közösen került meghatározásra. A kúthelyek kijelölésénél fő szempontként figyelembe vettük a geológiai viszonyokat, a felhasználás helyét, a megvalósítás technikai eszközeinek biztonságos üzemét, és a kutak védelmét. A nyomvonal kijelölése során a tulajdonviszonyok, fizikai korlátok és a lehető legrövidebb kialakítás voltak a fő szempontok. A tulajdonosokkal való megállapodás nehézségei miatt a tervezett csővezeték nyomvonal az előzetes vizsgálatban bemutatottakhoz képes kismértékben módosult, a változást jelen dokumentáció valamennyi releváns helyén külön jelezzük.

A tervezett tevékenység helyigénye a felszínen kapcsolódó létesítményekhez viszonyítva minimális. A visszasajtoló és kitermelő kutak egy ~30 x 11 m befoglaló méretű betonburkolatra telepíthetők. Ezen a területen elfér a visszasajtoló szivattyúkat befogadó épület is, mellé telepíthető a kiegyenlítő tartály.

A tervezett rendszer átnézetes helyszínrajzát az 1. ábra mutatja. Az ábrán külön jelöltük az előzetes vizsgálat lefolytatása óta változott csővezeték nyomvonalát (lásd 2.1.3 fejezet).



1. ábra Tervezett geotermikus rendszer elemeinek elhelyezkedése

A tervezett létesítmények (kutak, vezetékek) a regionális, illetve az érintett települések helyi rendezési terveinek, építési szabályzatainak és szabályozási terveinek figyelembevételével kerültek kijelölésre. A vonalvezetés kialakításának szempontjai:

- Meglévő létesítmények védőtávolságai
 - Vonalas létesítmények
 - Közlekedés létesítményei (utak, vasutak, hidak, aluljárók)
 - Nagynyomású gázvezetékek
 - Jelentősebb védőtávolságot igénylő víznyomócsövek

- Olajvezetékek
 - Vízfolyások és védőterületeik
 - Meglévő épületek és építmények
- Védőzónák, védőterületek
- A Helyi építési szabályzat (19/2005. (VI.1.) Önkormányzati rendelet, a továbbiakban: HÉSZ) előírásai

2.1.1 Termelőkút helyének kijelölése

A termelőkút tervezetten a 0980/119 helyrajzi számú ingatlanon kerül kialakításra, az alábbi koordinátákon:

EOV_x: 170 062

EOV_y: 694 588

Az ingatlan Kecskemét külterületén, a szabályozási terv alapján Mát jelölésű, mezőgazdasági általános tanyás területen helyezkedik el, az M5-ös vonala és Kadafalva között. A legközelebbi védendő objektum (tanyasi lakóépület) a tervezett kúthelyszíntől ~130 m-re található.

1. táblázat: Termelőkút által érintett ingatlan

Település	HRSZ	Tulajdonos	Tervezett területhasználat	Tulajdoni lap szerinti művelési ág	Rendezési terv szerinti besorolás
Kecskemét	0980/119	Bodor Menyhért	Kivett, Termelőkút	szántó	Mát

A kivitelezés megkezdése előtt – külön eljárásban – az érintett ingatlan művelési ág változási eljárásának lefolytatása, valamint a területrendezési terv módosítása szükséges (ez az eljárás folyamatban van).

2.1.2 Visszasajtoló kút helyének kijelölése

A visszasajtoló kút kialakítása Kecskemét külterületén, a Kadafalvától dél-nyugatra tervezett, várható koordinátái a következők:

EOV_x: 169 392

EOV_y: 692 535

A kivitelezés területfoglalása miatt két ingatlan igénybevételére lesz szükség: a 0958/48-49 helyrajzi számú területekre. A kitermelő kút tervezett területe a szabályozási terv alapján mindkét ingatlan esetében Mát jelölésű, mezőgazdasági általános tanyás zónán helyezkedik el.

A legközelebbi védendő objektum a tervezett kúthelyszíntől ~90 m-re található.

2. táblázat: Visszasajtoló kút által érintett ingatlan

Település	HRSZ	Tulajdonos	Tervezett területhasználat	Tulajdoni lap szerinti művelési ág	Rendezési terv szerinti besorolás
Kecskemét	0958/48	Hatvani Antal	visszasajtoló kút	szántó	Mát
Kecskemét	0958/49	Tóthné Hatvani Erzsébet	visszasajtoló kút	szántó	Mát

A kivitelezés megkezdése előtt – külön eljárásban – az érintett ingatlan művelési ág változási eljárásának lefolytatása, valamint a területrendezési terv módosítása szükséges (ez az eljárás folyamatban van).

2.1.3 Tervezett vezetékek nyomvonala

A tervezett vezetékek nyomvonalának kijelölése során a 2.1 fejezet bevezetésében írt általános alapelvek érvényesültek.

A geotermikus-vezeték visszasajtoló ága Kecskemét külterületén, Kadafalvától délre indul, majd a lakott területet kikerülve, meglévő utak alatt halad több iránytöréssel a Kadafalvától délkeletre lévő mezőgazdasági területen keresztül. A Beretvás köz menti falusias lakóterületet keresztezve tanyás mezőgazdasági területeken halad tovább szintén meglévő utak mentén, majd a falusias lakóterület határától ~500 m-re, önkormányzati út mentén jobbra törve csatlakozik a geotermikus termelő vezetékhez, mellyel innentől közös nyomvonalon haladnak tovább.

A közös vezeték még ~110 m-t halad az út mentén, majd 90°-kal balra kanyarodva az M5-ös felé fordul. A vezeték egyenesen haladva tovább az autópályát átsajtolva keresztezi, majd tovább vezetik még ~280 m-t. A kataszteri határoknak megfelelően itt ~90°-kal jobbra törnek DK-i irányba, majd a Csalánosi-csatornát keresztezve annak déli oldalán kelet felé fordulva a Csalánosi-csatorna mentén halad tovább közel a Homokbánya területének határáig.

A Homokbánya területére gazdasági besorolású területen lép be a vezeték, szintén utak mentén vezetve, majd a területet DNY-ÉK irányban szeli át egészen a 21891 hrsz-ú ingatlanig, melyen a geotermikus hőközpont helyet kap.

2.1.4 Geotermikus hőközpont helyének kijelölése

A geotermikus hőközpont tervezetten a 21891 hrsz.-ú ingatlanon kerül kialakításra, az alábbi koordinátákon:

EOV_x: 171 487

EOV_y: 695 937

Az ingatlan Kecskemét belterületén, a szabályozási terv alapján Vt jelölésű, településközpont vegyes területen helyezkedik el, az M5-ös vonala és a város központja között. A legközelebbi védendő objektum (falusias lakóépület) a tervezett kúthelyszíntől ~170 m-re található.

3. táblázat: Geotermikus hőközpont által érintett ingatlan

Település	HRSZ	Tulajdonos	Tervezett területhasználat	Tulajdoni lap szerinti művelési ág	Rendezési terv szerinti besorolás
Kecskemét	21891	Kecskemét MJV Önkormányzata	Geotermikus hőközpont	Kivett 4 épület, udvar	Vt

3 MŰSZAKI LEÍRÁS

A termálprojekt célja, hogy a hőfogyasztók a kinyerhető termálvíz hőtartalmának minél nagyobb mértékű hasznosítását érik el, ezáltal olcsó, helyi és környezetbarát fűtési energiával váltsák ki a jelenleg alkalmazott földgázt.

A telepítés a termelő és visszasajtoló kút fúrására, a kutakat a geotermikus hőközponttal összekötő vezetékek kiépítésére, valamint a hőátadáshoz gépészeti egységekre (geotermikus hőközpont) terjed ki. Ezek együttesen képezik az ún. „geotermikus kör”-t.

A geotermikus hőközpontot az Árpádvárosi fűtőművel összekötő primer távhő vezeték – mint sajátos építményfajta – építésnek engedélyezési eljárása a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal (MKEH) hatáskörébe és a távhőszolgáltatásról szóló 2005. évi XVIII. törvény hatálya alá tartozik, nem képezi jelen eljárás tárgyát.

A következőkben a geotermikus kör kialakításának körülményeit és becsült anyagfelhasználásait ismertetjük.

A telepítés főbb technológiai folyamatai:

- Termelőkút területén
 - Tereprendezés, kútalapozás, véglegesen megmaradó betonlap készítése (~30 x 11 m befoglaló méret)
 - Ideiglenesen szigetelt felület készítése
 - Kútfúró berendezés felvonulása, felszerelése
 - Iszapgödör kialakítás, szigetelt átmeneti tározó kialakítása
 - Fúrás, csövezés, cementezés
 - Kútteszt
- Visszasajtoló kút területén
 - Tereprendezés, kútalapozás, véglegesen megmaradó betonlap készítése (~30 x 11 m befoglaló méret)
 - Kútfúró berendezés felvonulása, felszerelése
 - Iszapgödör kialakítás, szigetelt átmeneti tározó kialakítása
 - Fúrás, csövezés, cementezés
 - Kútteszt
- Kutak (termelő, visszasajtoló) kialakítása kiemelő kútfejjel és búvárszivattyú beépítésével
- Geofizikai és hidrodinamikai mérések
- Vízkémia vizsgálatok
- Geodéziai bemérések
- Kútfej, búvárszivattyú, vezérlés, energiaellátás kiépítése
- Geotermikus hőközpont építése a hőátadáshoz szükséges gépészeti egységek telepítése
- Termelő-kúttól a geotermikus hőközpontig hőszigetelt csővezeték építése
- Geotermikus hőközponttól visszasajtoló kútig hőszigetelt csővezeték kiépítése
- Tereprendezés, rekultiváció, próbaüzem, teljes dokumentálás

A kutak mélyítését a telepítéssel és elbontással együtt egyenként várhatóan 3-4 hónap alatt tudják elvégezni. A munkavégzés folyamatos, műszakonként maximálisan 10 fő fizikai munkás közreműködésével. A csővezetékek és hőközpontok kiépítése napi egy műszakban fog történni és várhatóan fél évet igényel.

Az üzemeltetés során a kitermelt fluidum a hőközponton keresztül a meglévő távhő rendszer visszatérő ágának adja át hőenergiáját. Az üzemelés gyakorlatilag abban merül ki, hogy a termelő és visszasajtoló kutakat fűtési időben a külső hőmérsékletnek, időnyen kívül pedig a mindenkori melegvíz igényeknek megfelelően működtetik.

Az üzemeltetési időszakban a termálenergia felhasználásához kizárólag elektromos áramot használnak, így a használat során a rendszer üzemeltetésének időtartama alatt káros anyag, füstgáz a környezetbe lokálisan nem kerül. A tervszerű karbantartás a fűtési időnyen kívül ütemezett.

3.1 Hőenergia számítás

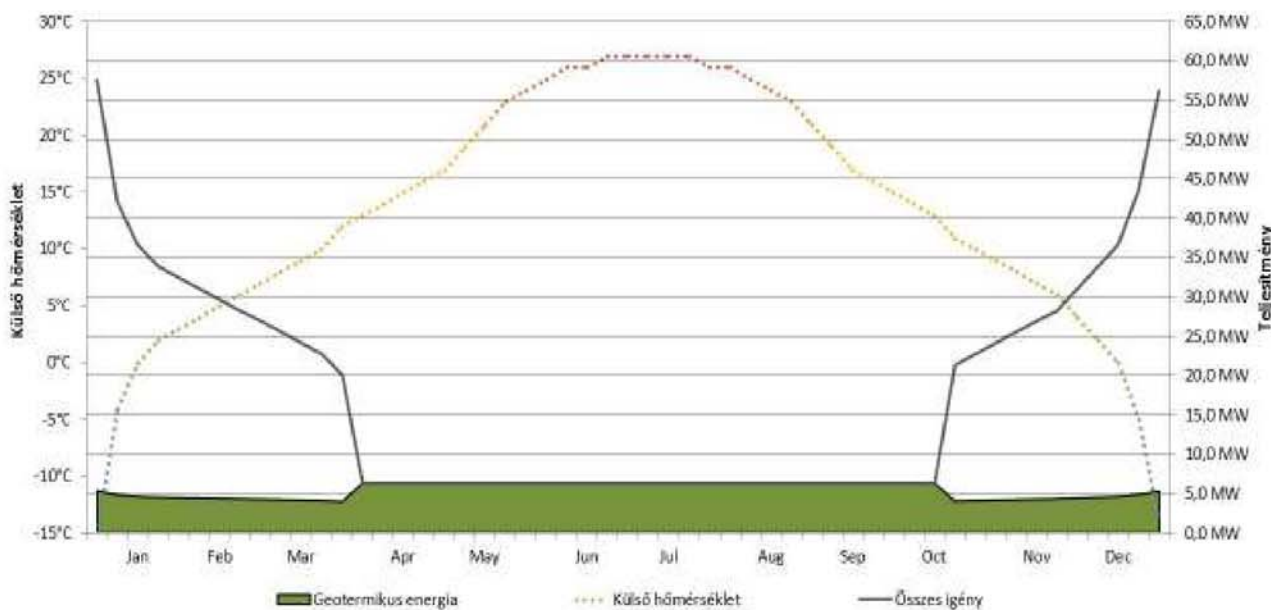
A fűtőművek által szolgáltatott maximum teljesítményt és az éves hőmennyiséget a 2. táblázat tartalmazza. A rendszerre csatlakoztatott fogyasztók 57,6 MW-os csúcsgényéből az előzetes becslések szerint a geotermia télen maximum 5,4 MW, nyáron pedig 6,3 MW hőenergiát képes fedezni. A fogyasztók átlag fűtési igénye 32,1 MW, amelyből 4,5 MW fedezhető geotermiából. A fennmaradó igényt a meglévő gázkazánok biztosítják minden esetben. Nyári időszakban csak használati melegvíz igénytel kell számolni, melynek csúcsgénye 6,3 MW átlaga pedig 6,1 MW. Ezek közül a geotermia az átlag HMV igénytel képes fedezni teljes mértékben.

A fogyasztók által felhasznált éves hőmennyiség összesen 568 000 GJ, amelyből előreláthatólag mintegy 169 000 GJ hőenergiát fog fedezni a geotermikus energia, a fennmaradó 399 000 GJ részt a meglévő fűtőműben lévő gázkazánok pótolják.

4. táblázat: Különböző hőforrások által fedezett teljesítmények és hőmennyiségek

Megnevezés	Egység	Geotermia	Gáz	Összes
Csúcsterhelés fűtési időnyben	MW	5,4	52,2	57,6
Átlagterhelés fűtési időnyben	MW	4,5	27,6	32,1
Csúcsterhelés fűtési időnyen kívül	MW	6,3	0	6,3
Átlagterhelés fűtési időnyen kívül	MW	6,1	0	6,1
Átadható hőmennyiség	GJ/év	169 000	399 000	568 000

Az éves hőfelhasználási igénytel a 2. ábra mutatja be, feltüntetve, hogy mekkora részt képes a geotermia fedezni. Az összes hőigény (fekete) görbe alatti terület a teljes évi szükséges hőmennyiséget adja, vagyis 568 000 GJ. A geotermia (zöld) területe pedig a geotermikus energiából származó hőmennyiséget mutatja, ami 169 000 GJ. A diagramból megállapítható, hogy az év felében - a fűtési időszakon kívül - csak használati melegvíz igény jelentkezik, amit a geotermia átlagban teljes egészében képes fedezni. A fűtési időszakban a geotermia az igénynek csak egy kis részét képes biztosítani, a fennmaradó rész a meglévő gázkazánok biztosítják továbbra is. Megállapítható, hogy fűtési igény jelentkezése esetén a geotermia már nem képes fedezni a teljes igénytel. A későbbi ütemek során a cél a geotermia minél nagyobb mértékű hasznosítása a rendszerben, hogy minél kisebb mértékben legyen szükség a gázkazánokra. A rendszer bővítése esetén a diagramon belül a zölddel jelölt geotermikus energia területe növekszik.



2. ábra Az éves hőfelhasználás diagramja a napi átlag alapján

3.2 Vízigény számítás

A hivatalos **fűtési időszak** **október 15-től április 15-ig** tart, a törvény szerinti rendelkezésre állási időszak április 15-től május 15-ig, valamint szeptember 15-től október 15-ig tart. Ezen kívüli időszakban, május 15-től szeptember 15-ig csak használati melegvíz igény jelentkezik, fűtési igénnyel nem kell számolni.

Fűtési időszakban várható vízigényeket az alábbi táblázat tartalmazza.

5. táblázat: Fűtési időszakban várható vízigények és a kitermelt vízmennyiség.

Megnevezés	Adatok – Fűtési időny
Napi átlagos vízigény	2 160 m ³ /nap
Óracsúcs	90 m ³ /óra
Összes kitermelt vízmennyiség	405 500 m ³

A fűtési időnyen kívül csak a HMV ellátás hőigénye jelentkezik, amelynek vízigényét a következő táblázat tartalmazza.

6. táblázat: Nyári időszakban várható vízigények és a kitermelt vízmennyiség.

Megnevezés	Adatok – Fűtési időnyen kívül
Napi átlagos vízigény	2 160 m ³ /nap
Óracsúcs	90 m ³ /óra
Összes kitermelt vízmennyiség	382 900 m ³

A teljes rendszer által megfogalmazott éves összes vízigény, mely jelen engedélyezés alapja:

788 400 m³/év

A kitermelt és hasznosított vízmennyiség teljes egészében visszasajtolásra kerül a visszasajtoló kúton keresztül a vízáadó rétegbe. Amennyiben a fogyasztók által támasztott teljes hőszükséglet meghaladja a kutak által maximálisan termelhető hőmennyiséget, akkor a hőigény kielégítése érdekében kiegészítő jelleggel

gázüzemről kell gondoskodni. Ezt a hőigényt a városi fűtőművekben elhelyezett, meglévő és maradó gázkazánok képesek ellátni, ezáltal a zavartalan hőszolgáltatás folyamatosan fenntartható.

3.3 Tervezési alapadatok

7. táblázat: Gépészeti tervezési adatok

MEGNEVEZÉS	EGYSÉG	ADAT
A felszíni rendszer tervezési nyomása	bar	25
Geotermikus közeg maximum hőmérséklete	°C	100
Kitermelő kút maximális hozama	l/s	25

8. táblázat: Elektromos tervezési adatok

MEGNEVEZÉS	EGYSÉG	ADAT
Hálózat típusa	-	TN-C-S
Tápfeszültség	V	3~400/230
Hálózati frekvencia	Hz	50
Beépített teljesítmény	-	-
Kitermelő kútház	kVA	~155
Visszasajtoló kútház	kVA	~30
Geotermikus hőközpont	kVA	~ 55

3.4 Kapcsolódó meglévő létesítmények bemutatása

Jelen fejezet a meglévő rendszer minden olyan elemét tartalmazza, mely a geotermikus távfűtés részét fogja képezni, de a város távfűtő rendszerében már jelenleg is üzemel.

3.4.1 Fűtőmű

A városi távfűtő hálózat jelenleg két külön területre választható szét, az Árpádvárosi és Széchenyi-városi területre. Mindkét területet egy-egy fűtőmű lát el a szükséges hőenergiával. A két fűtőmű között kooperációs távvezeték létesült, így az üzemeltetés olcsóbbá vált, mivel a kedvezőbb üzemeltetési paraméterekkel rendelkező fűtőművel állítják elő nagyobb arányban a szükséges hőt. A fűtőművekben továbbá találhatóak meglévő gázmotorok, melyek szintén képesek hőt biztosítani a távfűtési hálózat számára. A hálózatban a primer közeg keringetését, valamint a nyomástartást és víz utánpótlást a fűtőművekben elhelyezett berendezések végzik.

A geotermikus hőközpont Homokbánya területén kerül majd elhelyezésre, és primer vezeték oldalon majd az Árpádvárosi fűtőműben fog becsatlakozni. Homokbánya területén lévő geotermikus hőközpontban primer körüli keringető szivattyúk, nyomástartó- és vízutánpótló berendezések kerülnek telepítésre. A meglévő fűtőművel történő összekötés után a berendezések felülvizsgálatra kerülnek.

3.4.2 Távvezeték

Kecskemét városon belül jelenleg kiépített távfűtő hálózat található, melyet vasbeton védőcsatornában vezetett és közvetlenül földbe fektetett acélcsőből áll. A meglévő hálózaton átalakítás nem fog történni.

A meglévő hálózat és a geotermikus kör összekapcsolásához új primer távhő vezeték létesül, melynek engedélyezése külön eljárás részét képezi.

3.4.3 Hőközpontok

A meglévő hőközpontokon átalakítást nem tervezünk, azokban lévő jelenlegi berendezések továbbra is alkalmasak a feladatok ellátására, felújításuk nem indokolt.

3.5 Tervezett létesítmények kialakítása

3.5.1 Termelő és visszasajtoló kutak kialakítása

3.5.1.1 Fúróberendezés műszaki paraméterei

A fúrások lemélyítésére szolgáló előirányzott fúróberendezés műszaki adatait az alábbi táblázat tartalmazza:

Fúróberendezés típusa:	ZJ30/1700CZ
Mélységkapacitás:	3000 m-ig 4 1/2" fúrócsővel
Fúrótorony:	Gyártó: RG PETRO-MACHINERY CO LTD
Típusa:	ZJ30/1700CZ
Hasznos magassága:	38 m
Meghajtómotor:	Dieselmotor, típusa: 2 db CATERPILLAR C15
Teljesítménye:	403 kW (540 HP)
Üzemanyag fogyasztása:	110 l/h
Öblítőfej:	SL 225
Teljesítmény:	5000 psi (35 MPa)
Terhelhetőség:	2250 kN

Kiegészítő eszközök:

Iszapszivattyú:	2 db RGF 800
Maximális folyadék szállítás:	38,92 l/sec
Meghajtómotor:	2 db MAN D 2842 LE201
Üzemanyag fogyasztás:	180 l/h
Iszaprendszer:	4 db iszaptartály keverőkkel 200 m ³ befogadó kapacitással
Vízartály:	18 m ³ befogadó kapacitással
Szilárdanyag-szabályozás:	2 db dupla rázószita
Desander, Desilter, Degaser:	1 db
Kitörésgátló:	1 db FZ 35-35B típusú, 13 3/8", 5000 psi

Mind a termelő, mind pedig a visszasajtoló kutakra a nemzetközi, így a hazai gyakorlatban is szokásos fúró és béléscső méretek kerülnek alkalmazásra.

3.5.1.2 Termelőkut kialakítása, béléscsővezése

Hrsz:	0980/119
EOV_x:	170 062 m
EOV_y:	694 588 m
Mélység:	2 400 m TVD
Kútkiképzés:	

A termelőkút megközelítőleg 2 400 m-es mélységig mélyül (valós függőleges mélység), ahol a repedezett kristályos kőzetréteg található. A kút (KOP) 870 m függőleges mélységtől irányított ferdefúrással lesz kivitelezve, így érve el a tervezett talpmélységet. A ferdítéshez tervezett alapadatok, amelyek természetesen a ferdefúrást végző cég szakemberivel történő egyeztetést követően még változhatnak, a következők:

- Ferdítési szög felépülése (DLS): 2°/30m,
- Kút iránypálya: 27°,
- Tájolása: Nyugati (N90W).

Az egyes fúróluk-szakaszok tervezett saruállását követően a mélyfúrás technológia és a jogszabályi gyakorlatot figyelembe véve az egyes szakaszok palástcementezéssel béléscsővezésre kerülnek. A palástcementezés és béléscsővezés célja, a különböző rétegek és rétegtartalmak elválasztása, kizárása, valamint a kút biztonságának biztosítása. Geotermikus gyakorlat szerint a 20" béléscsővezés valamint a 13-3/8" szakasz béléscsővezése és cementezése a felszínig történik, a 9-5/8" liner a sarutól liner tetőig lesz cementezve.

9. táblázat: Termelőkút kialakításának jellemző paraméterei

Fúrás				
Fúrófej átmérő (inch)	24"	17 ½"	12 ¼"	8 ½"
Fúrófej átmérő (mm)	609,6	444,5	311,15	215,9
Mélységköz (m)	0-50	50-850	850-1690	1690-2554
Béléscsővezés				
Külső átmérő (inch)	20"	13-3/8"	9-5/8"	7"
Külső átmérő (mm)	508	339,7	244,5	177,8
Falvastagság (mm)	11,1	12,2	12	9,2
Névleges súly (kg/m)	139,88	101,19	69,94	38,69
Anyaminőség	K-55	K-55	K-55	K-55
Mélységköz (m)	0-50	0-850	820-1690	1660-2554
Beépítési hossz (m)	50	850	870	894

A táblázatban megadott mélységközök a helyszínen pontosításra kerülnek a geológus és a kútmunkálati felügyelő egyetértésével a ténylegesen fúrt rétegsor, valamint a szelvények eredményei alapján. A béléscső saru helyének kiválasztásakor a vonatkozó jogszabályi előírásokat figyelembe vettük. A 17-1/2" szakasz tervezett fúrás mélysége 800 méter. A 13-3/8" saru helyének kiválasztását agyagmárga rétegben kell a helyszínen kijelölni. Míg a 12-1/4" szakasz fúrása 1750 méter mélységben ér véget, és ebben a szakaszban is a helyszínen történik a saru helyének pontos meghatározása és béléscsővezése 30 méteres átfedéssel az előző béléscső rakatban, lehetőség szerint agyagmárga rétegben. Az utolsó 8-1/2" fúrt szakaszban 7" béléscső kerül beépítésre kb. 30 méter átfedéssel az előző béléscső szakaszban a kút tervezett mélységéig. A 9-5/8" szakasz alatti és a víztermelő zóna fölötti rész megfelelően méretezett külső vízre duzzadó béléscső packerral lesz elválasztva, amennyiben ez szükséges.

Termelőkút béléscsővezése

A béléscsővezést megelőzően a szükséges csőfajtából összeállított béléscsőveket egyenként ellenőrizni kell egyenesség, menetméret és a belső átmérő (kaliberezés) szempontjából. Csak új, az API Spec.5A-nak megfelelő, gyártói műbizonylattal ellátott béléscső felhasználása engedélyezett. A beépített csőről a kivitelezőnek műbizonylattal kell rendelkezni, és azt a megrendelőnek bemutatni köteles beépítés előtt.

A kutatófúrásnál alkalmazott béléscsőoszlopok szilárdsági számításait a KFBSZ Béléscsővezetés c. fejezet 30.§ (4) bekezdésben rögzített előírások figyelembe vételével végeztük el. A béléscső rakatok szilárdsági ellenőrzése során az alábbi biztonsági tényezőket vettük figyelembe:

Biztonsági tényezők:

Húzás esetére:	1,3
Külső nyomás:	1,125
Belső túlnyomás:	1,125

A szilárdsági ellenőrzés eredményét a következő táblázatban foglaltuk össze:

Átmérő	inch	20	13,375	9,625	7				
Falvastagság	mm	11,1	12,2	12,0	9,2				
Névleges súly	lb/ft	94	68	47	26				
Anyag		K-55	K-55	K-55	K-55				
Menet		BTC	BTC	BTC	BTC				
Izapsűrűség	kg/m ³	1100	1150	1200	1120				
Várható rétegnyomás	Mpa	8,9	17,2	25,3	25,3				
		850	1630	2400	2400				
		méterben	méterben	méterben	méterben				
Béléscső tető/saru	m	0,0	50	0	850	770	1690	1600	2400
Leürítési korlát	m	50		850		1690		2368	
P _k	MPa	4,3		15,6		32,8		37,3	
P _{kred}	MPa	3,55	3,55	12,87	13,44	25,38	26,80	28,29	29,83
Külső nyomás	MPa	0,58	0,58	0	9,9	9,8	20,03	17,9	26,9
SF>1.125			6,13		1,36	2,58	1,32	1,58	1,11
P _B	MPa	14,5		23,8		31,8		32,5	
Belső nyomás	MPa	7,02	6,61	13,46	6,44	13,05	5,86	6,61	0
SF>1.125		2,07	2,20	1,77	3,70	2,44	5,43		
Ú. Súly	kN	59,60	0,00	689,85	0,00	515,42	0,00	265,344	0
Csőtest	kN	6587,2		4758,6		3321,4		1847,4	
SF>1.3		110,52		6,49		6,44		6,96	
Menet	kN			5780		5160		2970	
SF>1.3				7,8858095		10,011213		11,19302	

Minden béléscső rakat esetén a számított biztonsági tényezők nagyobbak mint a KFBSZ-ben meghatározott értékek vagy elérik azokat.

A fúrás kivitelezése során biztosítani kell a béléscsőoszlopokra vonatkozó leürítési korlátozás betartását.

A kecskeméti geotermikus fűtőrendszer tervezett termelő kútja tervezetten a -1300 és -1685 mBf (1420-1805 mfa) közötti mélységközt fogja szűrőzni.

3.5.1.3 Visszasajtoló kialakítása, béléscsövezése

Hrsz: 0958/48 és 0958/49

EOV_x: 169 392 m

EOV_y: 692 535 m

Mélység: 2200 m TVD

Kútkiképzés:

Az egyes szakaszok kialakítása az alábbi táblázat adatai alapján, a Termelőkút kialakításánál (3.5.1.2 fejezet) leírtaknak megfelelően fog történni.

10. táblázat: Visszasajtoló kút kialakításának jellemző paraméterei

Fúrás				
Fúrófej átmérő (inch)	24"	17 ½"	12 ¼"	8 ½"
Fúrófej átmérő (mm)	609,6	444,5	311,15	215,9
Mélységköz (m)	0-50	50-800	800-1300	1300-2200
Béléscsövezés				
Külső átmérő (inch)	20"	13-3/8"	9-5/8"	7"
Külső átmérő (mm)	508	339,7	244,5	177,8
Falvastagság (mm)	11,1	12,2	12	9,2
Névlleges súly (kg/m)	140,15	101,39	70,08	38,77
Anyaminőség	K-55	K-55	K-55	K-55
Mélységköz (m)	0-50	0-800	770-1300	1270-2200
Beépítési hossz (m)	50	800	530	930

A táblázatban megadott mélységközök a helyszínen pontosításra kerülnek a geológus és a kútmunkálati felügyelő egyetértésével a ténylegesen fúrt rétegsor, valamint a szelvények eredményei alapján. A béléscső saru helyének kiválasztásakor a vonatkozó jogszabályi előírásokat figyelembe vettük. 17-1/2" szakasz tervezett fúrasi mélysége maximum 1000 méter. A 13-3/8" saru helyének kiválasztását agyagmárga rétegben kell a helyszínen kijelölni. Míg a 12-1/4" szakasz fúrása 1600 méter mélységben ér véget, és ebben a szakaszban is a helyszínen történik a saru helyének pontos meghatározása és béléscsövezése 30 méteres átfedéssel az előző béléscső rakatban, lehetőség szerint agyagmárga rétegben. Az utolsó 8-1/2" fúrt szakaszban 7" béléscső kerül beépítésre kb. 30 méter átfedéssel az előző béléscső szakaszban a kút tervezett mélységéig. A 9-5/8" szakasz alatti és a víztermelő zóna fölötti rész megfelelően méretezett külső vízre duzzadó béléscső packerral lesz elválasztva, amennyiben ez szükséges.

Visszasajtoló kút béléscsövezése

A béléscsövezést megelőzően a szükséges csőfajtából összeállított béléscsöveket egyenként ellenőrizni kell egyenesség, menetméret és a belső átmérő (kaliberezés) szempontjából. Csak új, az API Spec.5A-nak megfelelő, gyártói műbizonylattal ellátott béléscső felhasználása engedélyezett. A beépített csőről a kivitelezőnek műbizonylattal kell rendelkezni, és azt a megrendelőnek bemutatni köteles beépítés előtt.

A kutatófúrásnál alkalmazott béléscsőoszlopok szilárdsági számításait a KFBSZ Béléscsövezés c. fejezet 30.§ (4) bekezdésben rögzített előírások figyelembe vételével végeztük el. A béléscső rakatok szilárdsági ellenőrzése során az alábbi biztonsági tényezőket vettük figyelembe:

A szilárdsági ellenőrzés eredményét a következő táblázatban foglaltuk össze:

Átmérő	inch	20		13,375		9,625		7	
Falvastagság	mm	11,1		12,2		12,0		9,2	
Névleges súly	lb/ft	94		68		47		26	
Anyag		K-55		K-55		K-55		K-55	
Menet		BTC		BTC		BTC		BTC	
Izspasűrűség	kg/m ³	1100		1150		1200		1120	
Várható rétegyomás	Mpa	8,4		13,7		23,1		23,1	
		800		1300		2200		2200	
		méterben		méterben		méterben		méterben	
Bélészcső tető/saru	m	0,0	50	0	800	770	1300	1270	2200
Leürítési korlát	m	50		800		1300		2200	
P _k	MPa	4,3		15,6		32,8		37,3	
P _{kred}	MPa	3,55	3,55	12,91	13,44	25,98	26,80	28,00	29,83
Külső nyomás	MPa	0,58	0,58	0	9,3	9,2	15,6	14,2	24,6
SF>1.125		6,13		1,45		2,81	1,72	1,97	1,21
P _B	MPa	14,5		23,8		31,9		32,9	
Belső nyomás	MPa	6,61	6,19	10,74	4,96	11,81	7,43	7,68	0
SF>1.125		2,20	2,35	2,20	5,77	2,70	4,29		
Ú. Súly	kN	59,60	0,00	689,85	0,00	313,99	0,00	308,4624	0
Csőtest	kN	6587,2		4758,6		3321,4		1847,4	
SF>1.3		110,52		6,90		10,58		5,99	
Menet	kN			5780		5160		2970	
SF>1.3				8,3786726		16,4335		9,628401	

(Biztonsági tényezőknek a termelőknél is ismertetett értékeket alkalmaztuk.)

Minden bélészcső rakat esetén a számított biztonsági tényezők nagyobbak mint a KFBSZ-ben meghatározott értékek vagy elérik azokat.

A fúrás kivitelezése során biztosítani kell a bélészcsőoszlopokra vonatkozó leürítési korlátozás betartását.

A kecskeméti geotermikus fűtőrendszer tervezett visszasajtoló kútja tervezetten a -1100 és -1485 mBf (1220-1605 mfa) közötti mélységközt fogja szűrőzni.

3.5.1.4 Cementezés

A 7"-os szakasz kivételével a nyitott szakaszokat palástcementezik.

A bélészcsőoszlopok cementezését szervízcég végzi. A cementelhelyezés megkezdése előtt a fúrólukat a bélészcsővön keresztül min. a lyukterfogatnak megfelelő öblítő folyadék mennyiséggel intenzíven át kell öblíteni a tiszta gyűrűstér érdekében. Az öblítés után tiszta víz kerül beszivattyúzásra elválasztó folyadékként. Ezután kerül sor a cementtej beszivattyúzására az elválasztó dugóval, majd a cementtej bélészcsőből történő kiszorítására szolgáló elhelyező folyadék (tiszta víz) utánnyomására.

A palástcementezéshez a 20" bélészcső cementezésén kívül API Class G-nek megfelelő cement kerül alkalmazásra. A 20" bélészcső cementezés laboratóriumban tesztelt építőipari cementtel történhet. A

következő geofizikai szelvényezés során akusztikus cementpalást mérést (CBL) kell a cementkötés jóságának ellenőrzésére végrehajtani, amelyet a szelvényezést végző cég értékeli.

A cementkifúrás után a továbbfúrás előtt a cementezés jóságának ellenőrzésére zárásvizsgálatot kell végezni.

A cementtej térfogatokat a következő táblázatokban foglaltuk össze:

Termelőkút esetében:

	20"	13,375"	9,625"
Mélységköz [MD](m)	0-50	0-850	820-1690
Cementtej mennyisége (m ³)	4,46	57,89	26,13

Visszasajtolókút esetében:

	20"	13,375"	9,625"
Mélységköz [MD](m)	0-50	0-800	770-1300
Cementtej mennyisége (m ³)	4,46	54,67	16,24

3.5.1.5 A kút lezárása

A kút lefúrása után és termelő liner elhelyezése után kerül felhegesztésre a 12 "-os Class 300-as kútfej perem. A peremre kerül felhelyezésre a főtölözőr (Névl. ny.: 16 bar; NA300), valamint az oldalsó kifolyó tolózár (NA150), melynek segítségével a kút lezárható.

A kútfejet a végleges kútfej-szerelvények elhelyezéséig a hévíz kutakra vonatkozó szabályozás szerint ideiglenesen le kell zárni. A kút az üzembe helyezéséig elfojtásra kerül úgy, hogy a vízszint a terepszint alatt legyen a fagyás veszély elkerülése miatt.

3.5.1.6 Iszaptechnológia, kitörésvédelem

A magyarországi biztonságtechnikai gyakorlatnak megfelelően a mindenkori iszaposzlop hidrosztatikus túlnyomása és a rétegnyomás közötti különbség definíciója az alábbi:

Fúrési mód	Kiegyensúlyozottság (bar)
Túlegyensúlyozott	> +15
Mérsékeltén túlegyensúlyozott	+5 +15
Kiegyensúlyozott	-5 +5
Alulegyensúlyozott	< -5

Normális öblítőkör fennállása esetén mérsékelt túlegyensúlyozás alkalmazására kerül sor, míg iszapveszteségnél kiegyensúlyozott fúrasmódot is figyelembe kell venni. Alulegyensúlyozott fúrasmód alkalmazására nem kerül sor.

Az aktív iszaprendszer kezelésére teljes kiépítésű szilárdanyag szabályozó eszközsor (rázószita, homok- és kőzetliszt kiválasztó hidrociklonok, iszapcentrifuga) üzemeltetésére kerül sor.

A fúróberendezésnél az iszapkezelés és szilárdanyag szabályozásra az alábbi eszközök állnak rendelkezésre:

- db 200 m³-es tartály elektromos keverőlapátokkal
- 2 db rázószita
- 1 db degaser (gáztalanító)
- 1 db desander (homoktalanító)

- 1 db desilter (agyagtalanító)
- 1 db iszapcentrifuga

Az iszapkészítés és kezelés zárt iszaptartályos technológiával történik.

Az iszapkészítéshez szükséges adalékanyagok bekeverése a tartályokra telepített keverő tölcser segítségével történik. Az öblítőiszap homogenizálását és folyamatos keverését a tartályokra telepített 2-2 db elektromos meghajtású iszapkeverő lapát biztosítja.

Az öblítő iszap tisztítása a tartályrendszerben történik, melynek sorrendje a következő: rázószita, gáztalanító, homoktalanító, agyagtalanító. A tartályrendszer mellett tartalék iszapgödör található, melyben az elhasznált fúróiszapot tárolják.

Az öblítőiszap esetleges gázosodása esetén az iszapot a gáztalanító berendezésen is átvezetik, ott gázmentessé válik, így biztosítva, hogy a fúrólyukba gáztartalmú iszap nem kerül vissza. Az iszap gáztartalmát külön a rendszerbe beépített gáztartalom mérőműszer figyeli.

Az iszap sűrűségét, viszkozitását és egyéb paramétereit méréssel folyamatosan ellenőrzik, s szükség szerint adalékanyagok hozzáadásával a kívánt paramétereket biztosítják.

A leválasztott furadék konzisztenciáját úgy állítják be, hogy közúti szállításra és deponálásra alkalmas legyen. A lerakás megfelelő hatósági engedéllyel rendelkező hulladéktárolóban történik előzetes szerződés alapján, amely kiterjed a mintavételre, illetve laboratóriumi vizsgálatokra a minősítéshez.

A tartalék iszapgödör mérete: 20,0 m x 15,0 m x 1,5 m

Az iszapgödör műszaki védelme: A tervezett méretű gödör elkészítése után azt a tervező által meghatározott módon vízzáró béleléssel látják el (bentonit szórás, PVC fólia bélelés, stb.).

Agyagbázisú iszap készítéséhez szükséges adalékanyag koncentrációk a szükséges iszapsűrűségtől függően:

- Bentonit: 15-25,0 térf.%

A szükséges iszapparaméterek meghatározása a várható kőzet és rétegnyomás viszonyok ismeretében tervezői feladat, a kivitelezés során a tervező által meghatározott paraméterű és összetételű öblítőiszapot fogunk használni.

A fúrás során alkalmazott kitörésgátló rendszer:

- 1 db FZ 35-35B típusú, 13 3/8", 5000 psi

Alsó forgatórúd csapot minden esetben használnak, továbbá tárolóképes formációk átfúrásakor gáztalanító alkalmazására is sor kerül.

A törvényi követelményeknek megfelelően az esetleges kútkitörések elhárítására specializált magyar, vagy külföldi szolgáltatóval készenléti és végrehajtási szerződés megkötésére kerül sor, amely magában foglalja a szükséges anyagok és eszközök biztosítását is, amelyet a fúrási létesítési engedélyezési okirat mellékleteként terjesztünk a bányahatósághoz.

A fúrás során a betonozott felületeken keletkezett csapadékvíz (csurgalékvíz) beton-csatornákban vezetik el és gyűjtik össze, majd az így összegyűjtött csapadékvizet felhasználják az aktív iszaprendszerben. A csapadékvíz elszennyeződésének veszélye nem áll fenn, a fúróberendezés tartozékai, csapadéktól elzártan kerülnek elhelyezésre. Ez a csurgalékvíz nem tartalmaz a fúrási üzemből származó szennyezőanyagot, kizárólag természetes összetételű csapadékvíz. Az iszaprendszerbe üzemanyaggal, vagy egyéb szénhidrogén származékkal szennyezett csapadékvizet gyakorlati (iszapvegyészet) szempontból sem lehetne vezetni, hiszen az nagymértékben rontaná az egyébként sem olcsó fúrási iszap minőségét, így a fúrási művelet előrehaladásának eredményességét. Egyéb csurgalékvíz a területen nem keletkezik.

3.5.1.7 Fúrási adatok folyamatos figyelése, regisztrálása

A fúrási paraméterek mérésére és regisztrálására a következő eszközöket és módszereket alkalmazzuk:

- Martin Decker terhelésmérő: méri, kijelzi és regisztrálja a beépített fúrószerszám súlyát és a talpterhelés értékét. A regisztrálás 24 órás ciklusokban történik.
- A fúrási forgatónyomaték mérésére, kijelzésére és regisztrálására TOTCO műszer van a fúróberendezéshez telepítve.
- Az iszap gáztartalmát folyamatosan gáztartalom mérő műszer figyeli
- Az öblítő iszap nyomása a nyomórendszerbe beépített iszapnyomás mérőkkel ellenőrizhető, amelyek úgy vannak elhelyezve, hogy azokat a fúrómesterállásból is jól lássa.
- A fúrási rétegsor a rázószitával kiválasztott furadék folyamatos gyűjtésével nyomon követhető és dokumentálható. 5 méterenként kerül majd sor furadék mintavételre.
- A talpmélység meghatározása és ellenőrzése a fúrólyukba beépített szerszám centiméteres pontosságú mérésével biztosítható.
- A fúrási iszap paramétereit folyamatosan ellenőrzik sűrűségmérő, viszkozitás mérő és vízleadás mérő eszközzel.
- A fúrási adatok dokumentálása 24 órás ciklusokban fúrási napi jelentésben történik.

3.5.1.8 Előirányzott kutatási tevékenység leírása

A mélyfúrások létesítéséhez kapcsolódóan végrehajtásra kerülnek a 101/2007. (XII. 23.) KvVM rendelet a felszín alatti vízkészletekbe történő beavatkozás és a vízkútfúrás szakmai követelményeiről, valamint a MSZ 22116:2002, Fúrt vízkutak és vízkutató fúrások szabványban előírt mérések és vizsgálatok.

Kőzetmintavétel:

A fúrás folyamán minden észlelt rétegváltozáskor, illetve 5 m-nél vastagabb, egynemű rétegek esetén legalább 5 m-enként az öblítőfolyadék által felhozott furadékból legalább 1 kg mennyiségű kőzetmintát veszünk.

Mélyfúrás geofizikai mérések:

A kutatófúrásban tervezett mélyfúrás-geofizikai mérések az iránycső szakasza kivételével a fúrás teljes hosszán:

- Természetes potenciál-szelvényezés
- Természetes gamma-szelvényezés
- Ellenállás-szelvényezés (két különböző behatolású szondával)
- Lyukbőség-szelvényezés
- Hőmérséklet-szelvényezés
- Ferdeség

Hidraulikai mérések:

- Kapacitás vizsgálat, felszíni és mélységi nyomásméréssel
- Felszíni és mélységi nyomásemelkedés mérés
- Nyomásgradiens mérés
- Áramlásmérés

- Valamint szabvány szerinti víz- és gázmintavételek.

A kutatás során tisztító kompresszorozás és próbatermeltetés elvégzése szükséges. A tisztítószivattyúzás a kútkiképzéshez tartozó művelet. Lényege, hogy a termelés fokozatos növelésével a kút környezetében a szűrő köré kiépített kavicsolással olyan mesterséges/természetes szűrőváz létrehozása, amely az áteresztőképesség jelentős növelésével arányosan javítja a kút hatékonyságát. Ez nyilvánvalóan főleg porózus vízadókban értendő, hiszen mesterséges szűrőréteg (kavicsolás) kiépítése csak ezeknél szükséges. Repedezett tárolóknál a tisztítószivattyúzás valójában a törmelék és a furadék-maradványok kitermelésére és a maximális hozam meghatározására irányul. Mindkettő réteg (porózus, repedezett) esetén a lényeg, hogy a kitermelt víz a maximális hozamon legalább egy órán keresztül üledékmentes kell, hogy legyen. Ez a porózus vízadók esetében akár 12 órát is meghaladhatja. Repedéses kőzeteknél erre — 1 óra teljes kapacitású, üledékmentes termelés esetén — 2-3 óra irányozható elő.

Próbatermeltetés során a tisztítószivattyúzással megállapított legnagyobb hozam 40, 60, illetve 80%-a kerül kitermelésre és a termelés során a vízhozam, az üzemi vízszint, a hőmérséklet és a homoktartalom folyamatos regisztrálásra. A különböző hozamlépcsők a regisztrált értékek állandósulásakor minősülnek teljesítettnek, melyre a gyakorlat alapján lépcsőnként 2 óra irányozható elő.

A fenti műveletek kapcsán előirányzott várható maximálisan kitermelt vízmennyiség: ~4-5000 m³. A tesztelés időszaka hozzávetőlegesen 3 hétig fog tartani.

A tesztelés során kitermelt víz átmenetileg egy megfelelő műszaki védelemmel (fólia szigetelés) ellátott, 5000 m³ kapacitású hűtő-tározó medencében kerül tárolásra, (illetve nyeletési teszt alkalmával visszasajtolásra).

3.5.2 Vezetékrendszerek telepítése

Az ellátó és visszasajtoló rendszer célja, hogy a geotermikus folyadékot a termelő kúttól a geotermikus hőközpontba szállítsa, majd a lehűlt geotermikus folyadékot a visszasajtoló kútba juttassa.

A rendszer közvetlenül földbe fektetett, előreszigetelt csőrendszer lesz. A termelő kúttól a geotermikus hőközpontig majd a visszasajtoló kútig menő földbe fektetett, előszigetelt csővezetékrendszernek 2xDN200 és 1xDN300 méretben fog készülni. A három csővezeték a teljes kiépítésre vonatkozóan fog elkészülni, így nem lesz szükség bővítés során a vezetékrendszer bővítésére, ezáltal csökken a környezet szennyezése, nincs szükség a környezet ismételt megbolygatására. Az előremenő és visszatérő csővezeték közös árokban kerül elhelyezésre, homokágyra fektetve. A cső körüli rész homokkal lesz feltöltve, valamint a csövek felett jelző szalag kerül elhelyezésre. A kitermelt föld ezt követően kerül visszatöltésre. A talajréteg az előírtaknak megfelelően lesz visszatömörítve, illetve a burkolat helyreállításra kerül majd. A végső tereprendezés során az eredeti állapot visszaállítása a cél.

3.5.2.1 A létesítendő vezeték adatai

- | | |
|----------------------|--|
| Megnevezés: | geotermikus távvezeték |
| Rendeltetés: | hőszállítás |
| Vezetékek száma: | 3 db vezeték |
| Nyomvonal hossza: | 5632 m |
| Vezetés módja: | közvetlenül földbe fektethető gyárilag előreszigetelt, nem ötvözött acélcsövek PUR (Polyurethane) szigeteléssel és PE (Polyethylene) külső köpennyel |
| Csővezeték átmérője: | DN200/355; DN250/400; DN300/450 |

- Hálózat jellemzői:
 - Üzemi nyomás max: 25 bar(g)
 - Névleges nyomásfokozat: PN25
 - Névleges hőmérséklet: te/tv = 100/
- Vezeték anyaga:
- Haszoncső
 - Szabvány előírás: MSZ EN 10216-2 és MSZ EN 10217-2
 - Anyagminőség: P235GH
 - Anyagminőség számjele: 1.0345
 - Folyáshatár: 235 MPa (Din 1626 szerint ST 37.0 anyagminőségével egyező)
 - Anyagösszetétel: legalább 0,2% Si tartalom
 - Méretek: MSZ EN 10220 szerint
<DN150 – varratnélküli
DN150 – DN450 – hosszvarratos
 - Falvastagság: MSZ EN 10220:2003 szerint
- Köpenycső: DIN 8074/75, valamint CEN 253 szerint
- Szigetelés: PUR-hab 80kg/m³ térfogatsúllyal
- Vezeték által elfoglalt terület: lsd. melléklet
- Területek tulajdonosai: lsd. melléklet
- Vezeték végpontjai:
 - Kitermelő kút: 1 x DN200/355; 1 x DN300/450
 - Geotermikus hőközpont 2 x DN250/400; 1 x DN300/450
 - Visszasajtoló kút: 2 x DN200/355

3.5.2.2 Nyomvonal leírása

A geotermikus távhővezeték a 0980/115 helyrajzi számú területen lévő kitermelő kúttól indul. Innen a 0980/112 helyrajzi számú szántón keresztül vezetve lép ki a 0981 helyrajzi számú útra, ahonnan kezdve a visszatérő csővezetékekkel közös árokban halad a geotermikus hőközpont felé. Az útról észak-keleti irányba elkanyarodva lép be a 0983/177 helyrajzi számú szántó besorolású magán területre. A terület végében a csővezetékek átsajtolásra kerülnek az M5 autópálya (hrsz.: 0983/172) és a mellette található szervízút (hrsz.: 0983/73). alatt 80m hosszban két darab DN500 és egy darab DN650 védőcsőben. Az átsajtolást követően a csővezetékek észak-keleti irányban haladnak tovább, majd az erdő mellett dél-keleti irányba kanyarodnak el a 0983/111 helyrajzi számú területen. A Csalánosi-csatornát keresztezve a csővezetékek annak a másik partján észak-keleti irányba fordulnak, és a csatornával párhuzamosan található szervízúton haladnak tovább. A 0985/47 helyrajzi számú területre érve a csővezetékek elkanyarodnak a telket követve, és keresztezik a 21971/8, a 21945/1 és a 21900 helyrajzi számú kivett közút minősítési területeket. A 21892 helyrajzi számú kivett közút minősítésű területen haladnak tovább észak-keleti irányba a 21891 helyrajzi számú területen elhelyezett geotermikus hőközpontig, mely során keresztezik a Homokkő utcát, valamint párhuzamosan haladnak az Agyag utcán.

A visszasajtoló vezeték a geotermikus hőközponttól közös munkaárokban halad az előremenő csővezetékekkel a 0981 helyrajzi számú területig. Az előremenő csővezeték elkanyarodását követően a visszatérő csővezeték az adott helyrajzi számon halad tovább dél-nyugati irányban a területet követve. A Beretvás közre (hrsz.: 0978/1) érve elkanyarodik észak-nyugati irányba, majd azzal párhuzamosan halad tovább. Az útról a Kadafalva tanya útra, 0941 helyrajzi számú területre kanyarodva halad tovább dél-nyugati irányba, majd az utat követve észak-nyugati irányba kanyarodik. A 0945/2 helyrajzi számú területen továbbhaladva a csővezetékek a 11749/101 helyrajzi számú területre kanyarodva haladnak tovább dél-nyugati irányba, ahonnan északi-nyugati irányba kanyarodva, egy tanyán (hrsz.: 0958/2) keresztül jutnak el a visszasajtoló kút területére (0958/48 és 0958/49).

A tervezett geotermikus vezetékpár jellemzően szilárd burkolat nélküli utak alatt, kisebb részben pedig zöld területeken halad. A különböző közmű vezetékek keresztezése a szabványban előírt távolsági értékek figyelembevételével történik.

A tervezett vezetékpár közvetlen földre fektethető acél haszoncsővel ellátott, előrszigetelt elemekből álló, helyszínen szerelt csővezeték fektetési technológiával létesül. A haszoncső kötése hegesztett vagy szerelt (a távhőrendszer nyomásfokozatának megfelelően kialakított), a köpenycső kötése karmantyús, a karmantyú utólagos helyszíni kihabosításával.

A hőtágulás kompenzációja iránytöréses, a hőtágulás okozta elmozdulást tágulási párnázás teszi lehetővé. Csőstatikai megfontolásokból a vezetékpár homokágyba kerül elhelyezésre.

3.5.2.3 Dilatációs rendszer

A csővezetékek hőtágulását „U” alakú csőkompenzátorokkal és iránytörésekkel vesszük fel. A hőtágulás felvevő elemeknél habszivacs párnázást kell elhelyezni.

3.5.2.4 Szerelvények

Ahol szükséges, légtelenítő és ürítő szerelvények kerülnek beépítésre. A légtelenítő és ürítő szerelvények vasbetonból készült aknába kerülnek elhelyezésre.

3.5.2.5 Elektromos ellátás és vezérlés

A geotermikus hőközpont és a kitermelő valamint visszasajtoló kutak között szükséges tápkábelek és adatkábelek a csővezetékekkel azonos árokba lesznek fektetve.

3.5.2.6 A csővezetékek fektetésével kapcsolatos követelmények

Földmunka:

Az előrszigetelt csővezetékek a munkaárokban homokágyra kerülnek elhelyezésre.

Az előrszigetelt csővezeték körüli homokágyat 85% tömörségi fokra; a járda és útburkolat rétegrendjében lévő beton burkolatalap alatt fagyvédő kavicsréteget 95% tömörségi fokra; út esetében a fagyvédő kavicsréteg és az ágyazó homokréteg közötti földvisszatöltést 95% tömörségi fokra; az egyéb földvisszatöltéseket 85% tömörségi fokra kell tömöríteni. Amennyiben az előrszigetelt csővezeték takarása nem éri el a gyártó által megadott minimális méretet, a homokágy fölé teherelosztó lemezt kell építeni.

A minimális takarás DN200/Ø315 méretű csővezetékénél 80 cm, a DN300/Ø450 méretű csővezetékénél 90 cm.

Műtárgyak ismertetése:

Az aknák monolit alsó résszel készülnek, és előregyártott födémlelemmel lesznek lefedve. A födémlelemekben öntöttvas fedlappal lefedett lebúvó nyílást alakítottunk ki. A lejutást létra beépítésével oldottuk meg. Az aknák fenéklemezében zompokat alakítottunk ki az esetleges csurgalékvizek összegyűjtésére. A víz zomphoz jutását lejtésben készített cementhabarcs simítás biztosítja.

Hegesztett varratok minőségének ellenőrzése

Az összes varratot szemrevételezéssel kell megvizsgálni, valamint DN100 méret felett a varratok 25%-ára kiterjedő radiográfiai varratvizsgálatot kell tartani. A szemrevételezéses vizsgálatot az MSZ EN 970:1999 szerint, a hegesztés roncsolásmentes radiográfiai vizsgálatát (RT), az MSZ EN 1435:2004 szabvány szerinti „B” osztály szerint kell elvégezni. A vizsgált varratok minőségi szintje feleljen meg az MSZEN ISO 5817:2004 szerinti „B” minőségi osztálynak illetve az MSZ EN 12517 szerinti 1. átvételi szintnek.

A hegesztések roncsolásmentes vizsgálatát és értékelését az MSZEN 12032: 2004 szabvány szerint kell elvégezni.

Nyomáspróba

Az összehegesztett csővezeték szakaszokon a karmantyúzás, ill. a festés és hőszigetelés előtt és a varratvizsgálat után nyomáspróbát kell tartani:

- - Az ellátó- és visszasajtoló csővezetékek szilárdságának ellenőrzésére, ezen belül a hegesztések, továbbá annak ellenőrzésére, hogy a vezeték az előírt névleges nyomásra sérülés nélkül megfelel. (32 bar)
- - A tömörségeinek ellenőrzésére, ezen belül annak megállapítására, hogy a vezeték a teljes folyadékmennyiséget megtartja. (25 bar)
- A nyomáspróba időtartama:
- - a feltöltött vezeték legalább 4 óráig pihentetni kell,
- - a nyomáspróbának legalább 1 óráig kell tartani.

Az elvégzett nyomáspróbákról jegyzőkönyvet kell készíteni.

A hálózat névleges nyomása: (25 bar)

Szilárdsági próbanyomás: (32 bar)

Tömörségi próbanyomás: (25 bar)

3.5.3 Épületek kialakítása

3.5.3.1 Kútházak

A kútházak acél tartóvázas, acél hullámlemez borítású építmények. Új alaptest sem a kitermelő, sem a visszasajtoló kút esetében nem készül, a kútház a fúróberendezés meglévő alapozásához kerül erősítésre tőcsavarral.

A berendezések szükséges üzemi hőmérsékletnek biztosítására légkondicionáló berendezés kerül beépítésre.

3.5.3.2 Geotermikus hőközpont

A geotermikus hőközpont acél vázas, hőszigetelt szendvics szerkezet borítással készül, beton pontalappal. A hőközpont távfelügyeleti rendszerrel üzemeltethető. A hőközpont területét meglévő/megmaradó kerítés veszi körül, melyen személy és gépkocsi-bejáratot kell kialakítani.

3.6 Gépészeti berendezések

3.6.1 Termelőkút és kútház gépészete

A kúthelyszínen beépített berendezések, mint például a kútszivattyú, mérő és szabályzó egységek az időjárás körülményektől védve lesznek egy kútház által, amelyben egy légkondicionáló berendezés is helyet kap, így biztosítva megfelelő hőmérsékletet az elektromos berendezések számára.

A kútfej, csővezetékrendszer és szerelvények nyomásosztálya a kitermelő kúthelyszínen PN25.

3.6.1.1 Kútszivattyú

A kútszivattyú frekvenciaváltó által lesz vezérelve. A kútszivattyú és annak egyéb segédberendezései a kútházban kerülnek elhelyezésre.

11. táblázat: Kútszivattyú műszaki paramétereit

Megnevezés	Érték	Egység
Kút paraméterek		
Közeg típusa	Geotermikus	
Folyadékban oldott gázok 13,5 bar _g nyomáson	CH ₄ ; N ₂ ; CO ₂	
Bélészcső (belső átmérő)	315,3	mm
Statikus vízszint a kútban (felszíni szint = 0)		m
Dinamikus vízszint a névleges kapacitásnál		m
Kútszivattyú műszaki adatai		
Tápfeszültség	400	V
Névleges teljesítmény 100°C-os közeg esetén	32	l/s
Normál üzemi teljesítmény 100°C-os közeg esetén (normál pont)	25	l/s
Minimum üzemi teljesítmény 100°C-os közegnél	15	l/s
Üzemi nyomás szivattyú kifolyónyílásánál, névleges teljesítménynél		bar _g
Szivattyú mélység, minimum		m
Tervezési hőmérséklete	120	°C

3.6.1.2 Gáztalanító / Nyomáskiegyenlítő tartály

A geotermikus közeg gáztalanításáról gáztalanító tartály gondoskodik, amely a termelő kút helyszínén lesz elhelyezve, a kútházon kívül, szigetelve és védőburkolattal ellátva.

A tartály további feladata lesz a rendszer hirtelen leállásakor kialakuló nyomáshullám csillapítása is. A tartályban nitrogén gáz gondoskodik majd a vízszint megfelelő értéken tartásáról. A tartályhoz egy szabványos nitrogén palack fog csatlakozni.

A tartály tervezett térfogata 5,6 m³.

12. táblázat: A gáztalanító műszaki paramétereit

Megnevezés	Érték	Egység
Kategória	97/23EC, PED IV.	

Megnevezés	Érték	Egység
Tervezési szabvány	EN 13445-3	
Tervezési nyomás, max/min	20 / 0	bar _g
Tervezési hőmérséklet, max/min	120 / 0	°C
Üzemi nyomás	17,5	bar _g
Üzemi hőmérséklet	100	°C
Korróziós ráhagyás	1	mm
Próbanyomás	28,6	bar _g
Tartály falvastagsága	10	mm
Tartály átmérője	1220	mm
Tartály hossza	5000	mm
Zárólemez vastagsága	10	mm
Tartály - üres súlya	2000	kg
Tartály anyaga (EN10028-2)	P265GH	

3.6.1.3 Csővezeték rendszer

A csővezetékek és a kútfej anyaga ötvöztelen acél, szigetelésük kőzetgyapot védőburkolattal ellátva. Fix és csúszó csőtámaszok szükség szerint alkalmazandók. A csővezetékek szigeteléssel nem rendelkező felületei hőálló alumínium tartalmú festékekkel lesznek bevonva. A kültéri támasztékok tűzi horganyzottak, a beltéri támasztékok festve lesznek.

3.6.1.4 Mérőberendezések

Áramlásmérő, hőmérséklet és nyomás mérők és jeladók kerülnek elhelyezésre a termelő kútnál, szabályzás és monitoring céljából.

3.6.1.5 Szerelvények

Elzáró szelepek	Az elzáró szelepek úgy lesznek elhelyezve, hogy a kitermelő kútfej és egyéb berendezések izolálhatóak legyen egy esetleges meghibásodás esetén.
Vezérlő szelepek	Egy elektromos vezérlésű szelep fog gondoskodni a geotermikus folyadék áramlásának szabályzásáról.
Mintavevő szelepek	A geotermikus csővezeték főágában mintavevő szelepek lesznek elhelyezve, a folyadék minőségének ellenőrzése céljából.
Légtelenítő szelepek	Légtelenítő szelepek fognak gondoskodni a csővezetékrendszer légtelenítéséről
Leeresztő szelepek	Leeresztő szelepek elhelyezése oly módon történik, hogy a csővezeték rendszer minden része üríthető legyen.

3.6.1.6 Villamos megtáplálás és vezérlés

A feszültségi szint 3~400/230 V, 50 Hz, TN-C-S rendszer. A hálózati csatlakozási pontokat a helyi áramszolgáltató határozza meg. A várható fogyasztás nem haladja meg a ~155 kVA-t.

Az elektromos kapcsolószekrény a kútházon belül kerül elhelyezésre, hogy az ott lévő villamos berendezéseket ellássa. A világítás és a klíma berendezés is innen kerül ellátásra.

A szivattyú kapacitása frekvenciaváltóval szabályozható (VSD - változtatható fordulatszámú meghajtás). A frekvenciaváltó a kapcsolószekrény mellé kerül elhelyezésre. Szabályozza, a szivattyúmotor fordulátát a vezérlő rendszer által kiadott jelzésen keresztül, valamint védi a motort.

A kapcsolószekrény mellé kerül elhelyezésre a vezérlőszekrény, ami tartalmaz egy szünetmentes tápegységet aminek a célja, hogy a rendszer folyamatos távfelügyeletét és vezérlését lehetővé tegye a távfelügyeleti központból. Egy érintőképernyős HMI modul is helyet kap a kútházban, ami a geotermikus hőközpontban elhelyezett PLC-vel összeköttetésben áll, hogy az a kitermelés és visszasajtolás folyamatát szabályozhassa a felmerülő igények szerint. A kútház és a hőközpont közötti kommunikáció optikai kábelen keresztül valósul meg.

3.6.2 Visszasajtoló kút és kútház gépészete

A kúthelyszínen beépített berendezések, mint például a szűrő, mérő és szabályzó egységek az időjárás körülményektől védve lesznek egy kútház által, amelyben egy légkondicionáló berendezés is helyet kap, így biztosítva megfelelő hőmérsékletet az elektromos berendezések számára.

A kútfej nyomásosztálya PN40. A csővezetékek és szerelvény nyomásosztálya a visszasajtoló szivattyúig PN25, ezen egység után PN40.

3.6.2.1 Visszasajtoló szivattyú

A visszasajtoló szivattyú nyomásfokozás céljából lesz beépítve. A szivattyú fordulátának szabályzásáról egy frekvenciaváltó fog gondoskodni. A szivattyú és kapcsolódó berendezései a kútházon belül kerülnek telepítésre.

13. táblázat: A visszasajtoló szivattyú műszaki paraméterei

Megnevezés	Érték	Egység
Mennyiség	1	Db
Közeg típusa	Geotermikus	
Folyadékban oldott gázok 13,5 barg nyomáson	CH ₄ ; N ₂ ; CO ₂	
Tápfeszültség	400	V
Névleges teljesítmény 115°C-os közeg esetén	32	l/s
Normál üzemi teljesítmény 115°C-os közeg esetén (normál pont)	25	l/s
Minimum üzemi teljesítmény 115°C-os közeg esetén	15	l/s
Névleges nyomás a szivattyú szívócsonkján, névleges teljesítménynél	13,5	bar _g
Névleges nyomás a szivattyú nyomócsonkján, névleges teljesítménynél	21	bar _g
Tervezési hőmérséklet	120	°C

A kútházban párhuzamosan üzemeltetett zsákszűrők kerülnek beszerelésre a hosszú távú visszasajtolás biztosítása érdekében. A szűrési finomság 10-50 µm.

3.6.2.2 Csővezeték rendszer

A csővezetékek és a kútfej anyaga ötvöztelen acél, szigetelésük kőzetgyapot védőburkolattal ellátva. Fix és csúszó csőtámaszok szükség szerint alkalmazandók. A csővezetékek szigeteléssel nem rendelkező felületei

hőálló alumínium tartalmú festékekkel lesznek bevonva. A kültéri támasztékok tűzi horganyzottak, a beltéri támasztékok festve lesznek.

3.6.2.3 Mérőberendezések

Áramlásmérő, hőmérséklet és nyomás mérők és jeladók kerülnek elhelyezésre a termelő kútnál, szabályzás és monitoring céljából.

3.6.2.4 Szerelvények

Elzáró szelepek	Az elzáró szelepek úgy lesznek elhelyezve, hogy a kitermelő kútfej és egyéb berendezések izolálhatóak legyen egy esetleges meghibásodás esetén.
Vezérlő szelepek	Elektromos vezérlésű szelepek fognak gondoskodni a folyadék áramlásáról a különböző egységeknél, úgymint a szűrőknél, szivattyúnál és a megkerülő ágnál. A geotermikus víz nyomástartásának céljából egy kisebb megkerülő ág is létesítve lesz, aminek szabályzásáról szintén egy vezérlőszelep fog gondoskodni, ez által a kiegyenlítő tartály mérete minimalizálható lesz.
Mintavevő szelepek	A geotermikus csővezeték főágában mintavevő szelepek lesznek elhelyezve, a folyadék minőségének ellenőrzése céljából.
Légtelenítő szelepek	Légtelenítő szelepek fognak gondoskodni a csővezetékrendszer légtelenítéséről
Leeresztő szelepek	Leeresztő szelepek elhelyezése oly módon történik, hogy a csővezeték rendszer minden része üríthető legyen.

3.6.2.5 Villamos megtáplálás és vezérlés

A feszültségi szint 3~400/230 V, 50 Hz, TN-C-S rendszerű lesz. A csatlakozási pontokat, illetve műszaki paramétereket a helyi áramszolgáltató határozza meg. A várható fogyasztás nem haladja majd meg a ~30 kVA-t.

A kútházon belüli berendezéseket és a segédrendszereket a kútházban elhelyezett kapcsolószekrény látja el elektromos energiával. Az elosztószekrény mellé telepített vezérlőszekrényben szünetmentes tápegység is helyet kap, csakúgy, mint a termelő kútnál. Egy érintőképernyős HMI modul is helyet kap a kútházban, ami a geotermikus hőközpontban elhelyezett PLC-vel összeköttetésben áll, hogy az a kitermelés és visszasajtolás folyamatát szabályozhassa a felmerülő igények szerint. A kútház és a hőközpont közötti kommunikáció optikai kábelon keresztül valósul meg.

3.6.3 Geotermikus hőközpont

A geotermikus hőközpont fogja hasznosítani a kitermelt geotermikus közeg hőenergiáját hőcserélők segítségével. A geotermikus hőközpont a 21891 hrsz. területen lesz elhelyezve. A primer kör keringtetését a geotermikus hőközpontba telepített serkentő szivattyúk fogják biztosítani. A fűtőművekhez képesti nagy távolság miatt a meglévő keringtető szivattyúk nem képesek biztosítani a keringtetést, így végponti serkentő szivattyúk beépítése szükséges.

3.6.3.1 Hőcserélők

A geotermikus közeget hasznosító egységek lemezes hőcserélők lesznek. Az egységek nyomás osztálya PN25, lemezeinek minimális vastagsága 0,5 mm. A kútszivattyú fordulatszabályzása a hőigénynek megfelelően fog történni, így biztosítva a megfelelő mennyiségű víz kitermelését. A visszasajtolandó geotermikus közeg hőmérséklete a primer elosztórendszerben lévő visszatérő közeg hőmérséklete szerint változó lesz. Így a visszasajtoló közeg hőmérséklete 70-77°C között fog változni. Ez a fajta üzem alacsonyabb üzemeltetési költséggel jár, de nagyobb rendszerirányítást igényel, mintha állandó térfogatáramot biztosítani. A fűtési időszakban a geotermikus hőcserélők maximum 5,3 MW_{th} kapacitással képesek működni. Ez az érték fűtési időszakon kívül, átlagos használati melegvíz igényt alapul véve 6,1 MW_{th} csúcs esetén 8,25 MW_{th} energia átadását jelenti. Csúcsidőszakban többlet hő szükséges, amit a fűtőmű fog biztosítani.

14. táblázat: Geotermikus hőcserélő műszaki paraméterei

Megnevezés	Érték		Egység
Mennyiség	2		Db
Teljesítmény	4 125		kW/db
Logaritmikus középhőmérséklet különbség	2,5		K
	Meleg oldal	Hideg oldal	
Közeg	Geotermikus közeg	Távfűtési, kezelt víz	
Tervezési hőmérséklet	120	120	°C
Tervezési nyomás	25	25	bar _a
Hőmérséklet Be	100	75	°C
Hőmérséklet Ki	77	97	°C
Tömegáram	25	25,7	l/s

3.6.3.2 Vízszűrés

- Automata szűrő** A geotermikus hőcserélők előtt vízszűrők gondoskodnak a megfelelő vízminőségről. Az automata szűrő, visszaöblítéses rendszerű, szűrési finomsága 50 µm. A visszaöblített közeg (amennyiben szükséges hűtőegységen keresztül) szigetelt előülepítő betonaknába ürül.
- Zsákos szűrő** Az automata szűrővel párhuzamosan egy zsákos szűrő kerül telepítésre az automataszűrő meghibásodása vagy karbantartásának esetére. Ennek szűrési finomsága szintén 50 µm.
- Szennyfogó szűrők** Szennyfogó szűrők kerülnek beépítésre a primer elosztórendszer visszatérő ágába. Szűrési finomságuk 150 µm.

A szűrő a visszaöblített vizet szigetelt előülepítő aknába üríti, ahonnan az üleptett vizet a helyi csatornahálózatba vezetik. A visszaöblítés gyakorisága, a szennyvíz mennyisége nagyban függ a termálvíz összetételétől, az előirányzott mennyiség napi kétszeri visszaöblítés, ami átlagosan napi ~1 200 l vizet jelent.

3.6.3.3 Csővezeték rendszer

A csővezeték anyaga ötvöztelen acél, szigetelésük kőzetgyapot védőburkolattal ellátva. Fix és csúszó csőtámaszok szükség szerint alkalmazandók. A csővezetékek szigeteléssel nem rendelkező felületei hőálló alumínium tartalmú festékekkel lesznek bevonva. A kültéri támasztékok tűzi horganyzottak, a beltéri támasztékok festve lesznek.

3.6.3.4 Érzékelők

Áramlásmérő, hőmérséklet és nyomás mérők és jeladók kerülnek elhelyezésre a geotermikus hőközponton belül, szabályzás és monitoring céljából. Helyet kap továbbá egy hőmennyiségmérő egység a geotermikus hőközpont által a primer rendszer számára átadott hőmennyiség mérésére.

3.6.3.5 Szerelvények

Elzáró szelepek	Az elzáró szelepek úgy lesznek elhelyezve, hogy a kitermelő kútfej és egyéb berendezések izolálhatóak legyen egy esetleges meghibásodás esetén.
Vezérlő szelepek	Elektromos vezérlésű szelepek fognak gondoskodni a folyadék áramlásáról a különböző egységeknél, úgymint a szűrőknél, szivattyúnál, hőcserélőknél és a megkerülő ágnál. Szintén egy elektromos vezérlésű szelep lesz beépítve a primer elosztórendszer visszatérő és előremenő ága közé.
Mintavevő szelepek	A geotermikus csővezeték főágában mintavevő szelepek lesznek elhelyezve, a folyadék minőségének ellenőrzése céljából.
Légtelenítő szelepek	Légtelenítő szelepek fognak gondoskodni a csővezetékrendszer légtelenítéséről
Leeresztő szelepek	Leeresztő szelepek elhelyezése oly módon történik, hogy a csővezeték rendszer minden része üríthető legyen.
Szabályzó szelep	A szabályzó szelepek a geotermikus hőcserélők szekunder oldalának kimenő ágába lesznek beépítve.

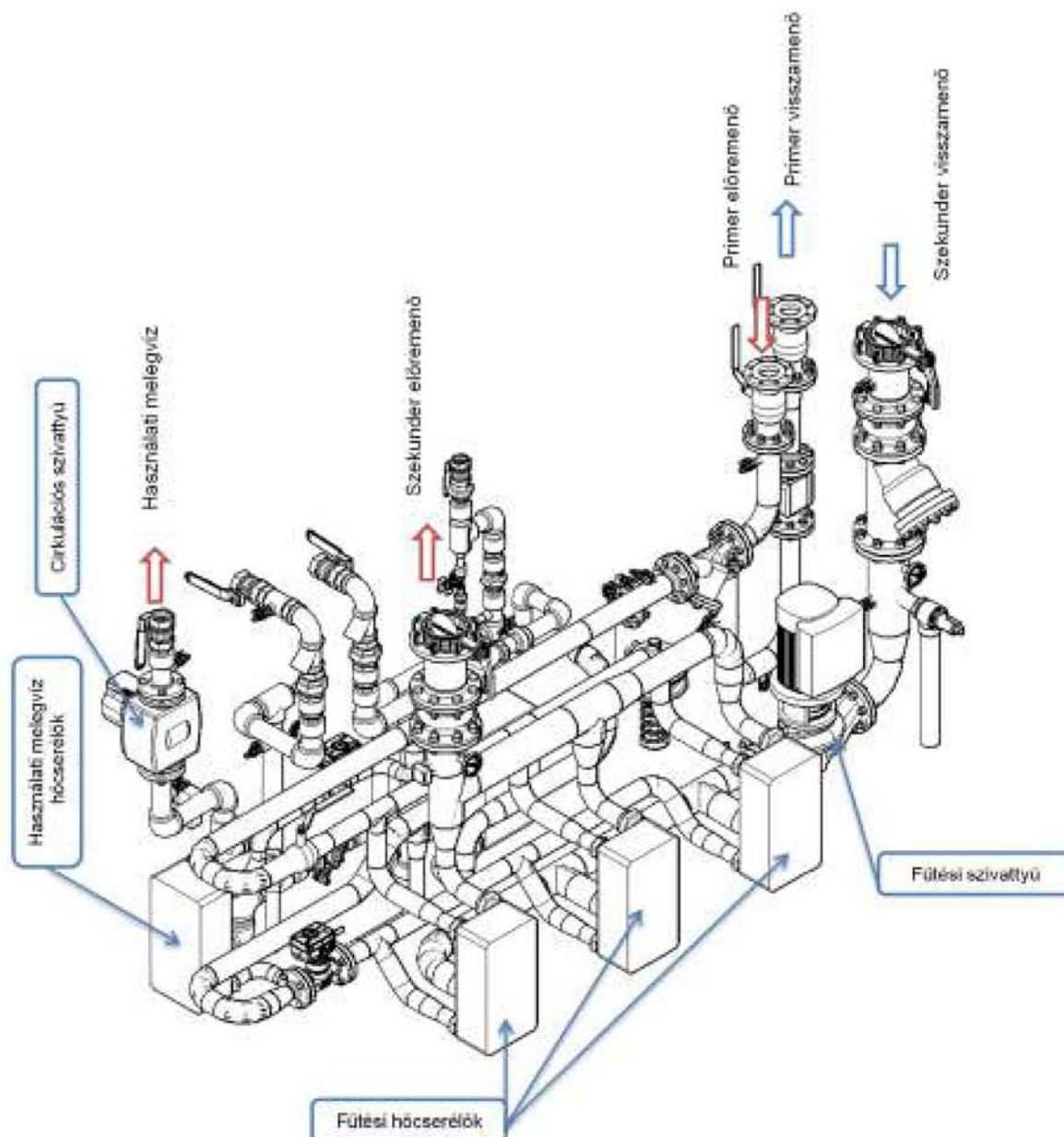
3.6.3.6 Villamos megtáplálás és vezérlés

A feszültségi szint 3~400/230 V, 50 Hz, TN-C-S rendszerű lesz. A csatlakozási pontokat, illetve műszaki paramétereket a helyi áramszolgáltató határozza meg. A várható fogyasztás nem haladja majd meg a ~55 kVA-t.

A rendszer elemeinek száma, illetve a hőközpont elektromos és automatizálási rendszere úgy lesznek megválasztva, hogy az új rendszer önálló rendszerként működhessen. A hőközpont eszközeit PLC vezérli és felügyeli, továbbá esetleges hibák esetén ez futtatja le a vészprogramokat, például áramkimaradás vagy nélkülözhetetlen eszköz meghibásodása esetén. A PLC kezeli a hibaüzeneteket és riasztásokat, továbbá a kútházakkal való összeköttetése révén vezérli a kútházakba telepített berendezéseket is. A rendszer normál esetben automatikusan fog működni, de indításakor és leállításakor kezelő személyzetre van szükség. A vezérlő berendezés mellett egy asztali számítógép kerül elhelyezésre, hogy az időszakos rendszer ellenőrzések vagy az esetlegesen bekövetkező meghibásodások esetén az operátor beavatkozhat a rendszeren belül bárhol. Az elektromos betáplálás a beépítésre kerülő berendezések ismeretében felül kell vizsgálni, szükség esetén bővíteni azt.

3.6.4 Hőközpontok

Az új épületeken belül új hőközpontok kerülnek kialakításra. A hőközpontok kialakításánál cél, hogy a primer közeg minél jobban visszahúljön, ezáltal pedig a geotermikus visszatérő közeg alacsony hőmérsékletű legyen.



3. ábra Hőközpont gépészeti egységei

3.6.4.1 Hőcserélők

A primer közeget hasznosító egységek lemezes hőcserélők lesznek. Az egységek nyomás osztálya PN25, lemezeinek minimális vastagsága 0,5 mm. A szekunder körü szivattyúk, és szabályzó szelepek az épületek hőigényének megfelelően fog történni. Így a primer rendszer változó térfogatáramú lesz, ami energia megtakarítást jelent. További energia megtakarítást jelent, hogy a használati melegvíz előállítás elő- és

utófűtő hőcserélőkkel történik, így biztosítva a minél jobb hatékonyságot. A fűtési hőcserélő primer visszatérő közege először az előfűtőben melegíti fel a hidegvizet, és szükség esetén az utófűtőben lehetőség nyílik az előmelegített víz további fűtésére, amennyiben szükség van rá. A hőközpontok kialakítása kisebb, szerelhetőbb egységekben történik, alkalmazkodva a helyi adottságokhoz, figyelembe véve a sajátos egyedi igényeket.

15. táblázat: Hőközpontok fűtési hőcserélőinek műszaki paraméterei

Megnevezés	Érték		Egység
	Meleg oldal	Hideg oldal	
Közeg	Távfűtési, kezelt víz	Szekunder kezelt víz	-
Tervezési hőmérséklet	120	120	°C
Tervezési nyomás	16	6	bar _a
Hőmérséklet Be	95	60	°C
Hőmérséklet Ki	62	80	°C

16. táblázat: Hőközpontok használati melegvíz hőcserélőinek műszaki paraméterei

Megnevezés	Érték		Egység
	Meleg oldal	Hideg oldal	
Közeg	Távfűtési, kezelt víz	Szekunder kezelt víz	-
Tervezési hőmérséklet	120	120	°C
Tervezési nyomás	16	10	bar _a
Hőmérséklet Be	70	23	°C
Hőmérséklet Ki	25	55	°C

3.6.4.2 Szivattyúk

A hőcserélők utáni szakaszon mind a fűtési hálózatba, mind a használati melegvíz csővezetékbe keringtető szivattyúk kerülnek be beépítésre. Ezek fogják biztosítani a szekunder fűtési közeg keringtetését az épületeken belül, valamint a használati melegvíz cirkulációját, hogy a fogyasztóknál igény esetén rendelkezésre álljon a melegvíz. A hőközpontok szekunder oldalára tartalék szivattyúk nem kerülnek beépítésre, a kiépített felügyeleti rendszernek köszönhetően az üzemeltető meghibásodás esetén értesülni fog róla. A hibaelhárítás rövidebb időn belül fog megtörténni, mivel a beépített berendezések szokásos méretsorozatúak, beszerzésük egyszerűbb.

Minden szivattyú frekvencia váltóval lesz felszerelve.

17. táblázat: Szekunder fűtési szivattyúk műszaki paraméterei

Megnevezés	Érték	Egység
Közeg típusa	primer	
Tápfeszültség	230/400	V
Névleges nyomás a szivattyú szívócsonkján, névleges teljesítménynél	1	bar _g
Névleges nyomás a szivattyú nyomócsonkján, névleges teljesítménynél	4	bar _g
Tervezési hőmérséklet	90	°C

18. táblázat: HMV szivattyú műszaki paraméterei

Megnevezés	Érték	Egység
Közeg típusa	primer	
Tápfeszültség	230	V
Névleges nyomás a szivattyú szívócsonkján, névleges teljesítménynél	1	bar _g
Névleges nyomás a szivattyú nyomócsonkján, névleges teljesítménynél	6	bar _g
Tervezési hőmérséklet	90	°C

3.6.4.3 Vízszűrés

Szennyfogó szűrők Szennyfogó szűrők kerülnek beépítésre a primer rendszerbe a belépési pont után, valamint a szekunder rendszer visszatérő és a használati melegvíz cirkulációs ágába. Szűrési finomságuk 150 µm.

3.6.4.4 Pótvíz és nyomástartás

Pótvízrendszer kiépítése szükséges a szekunder hálózati rendszer számára. A kiépítendő rendszert a szekunder hálózatban felhasznált anyag határozzák meg. Alumínium radiátorok esetén hálózati hidegvízzel, acél radiátorok esetén a primer rendszer kezelt vízből történik a szekunder rendszer feltöltése. Hidegvizes töltés esetén visszafolyás gátló szelepe beépítésére kerül sor, megakadályozandó a hálózati ivóvíz visszaszennyezését.

Jelenleg minden épület rendelkezik meglévő üzemelő nyomástartó berendezéssel. A meglévő nyomástartó berendezéseket felülvizsgáljuk, és a szükséges elemeket, berendezéseket kicseréljük. A jó állapotban lévő berendezések megmaradnak. Új berendezés beépítése esetén változó vagy állandó nyomású berendezés kerül telepítésre, figyelembe véve a helyi adottságokat.

3.6.4.5 Csővezeték rendszer

A csővezeték anyaga ötvöztelen acél, szigetelésük kőzetgyapot illetve zártcellás szerkezetű habosított polietilén lesz, szükséges helyeken védőburkolattal ellátva. Fix és csúszó csőtámaszok szükség szerint alkalmazandók. A csővezetékek szigeteléssel nem rendelkező felületei hőálló alumínium tartalmú festékekkel lesznek bevonva.

3.6.4.6 Érzékelők

Áramlásmérő, hőmérséklet és nyomás mérők és jeladók kerülnek elhelyezésre a hőközponton belül, szabályzás és monitoring céljából. Helyet kapnak továbbá hőmennyiségmérő egységek is a hőközpontokon belül, melyek a fogyasztók hőfelhasználását mérik, és az elszámolás alapját képezik.

3.6.4.7 Szerelvények

Elzáró szelepek Az elzáró szelepek úgy lesznek elhelyezve, hogy a kitermelő kútfej és egyéb berendezések izolálhatóak legyen egy esetleges meghibásodás esetén.

Vezérlő szelepek	Elektromos vezérlésű szelepek fognak gondoskodni a folyadék áramlásáról a különböző egységeknél, úgymint a szűrőknél, szivattyúnál, hőcserélőknél és a megkerülő ágnál. Szintén egy elektromos vezérlésű szelep lesz beépítve a primer elosztórendszer visszatérő és előremenő ága közé.
Mintavevő szelepek	A geotermikus csővezeték főágában mintavevő szelepek lesznek elhelyezve, a folyadék minőségének ellenőrzése céljából.
Légtelenítő szelepek	Légtelenítő szelepek fognak gondoskodni a csővezetékrendszer légtelenítéséről
Leeresztő szelepek	Leeresztő szelepek elhelyezése oly módon történik, hogy a csővezeték rendszer minden része üríthető legyen.
Szabályzó szelep	A szabályzó szelepek a geotermikus hőcserélők szekunder oldalának kimenő ágába lesznek beépítve.

3.6.4.8 Vezérlő rendszer

A rendszer elemeinek száma, illetve a hőközpont elektromos és automatizálási rendszere úgy lesznek megválasztva, hogy az új rendszer önálló rendszerként működhessen. A hőközpont eszközeit PLC vezérli és felügyeli, továbbá esetleges hibák esetén ez futtatja le a vészprogramokat, például áramkimaradás vagy nélkülözhetetlen eszköz meghibásodása esetén. A PLC kezeli a hibaüzeneteket és riasztásokat, továbbá a kútházakkal való összeköttetése révén vezérli a kútházakba telepített berendezéseket is. A rendszer normál esetben automatikusan fog működni, de indításakor és leállításakor kezelő személyzetre van szükség. A vezérlő berendezés mellett egy asztali számítógép kerül elhelyezésre, hogy az időszakos rendszer ellenőrzések vagy az esetlegesen bekövetkező meghibásodások esetén az operátor beavatkozhat a rendszeren belül bárhol. Az elektromos betáplálás a beépítésre kerülő berendezések ismeretében felül kell vizsgálni, szükség esetén bővíteni azt.

4 KÖRNYEZETVÉDELMI FEJEZET

Tekintettel arra, hogy a tervezett beruházás a 314/2005 (XII.25.) Kormány rendelet hatálya alá tartozik, jelen engedélykérelmi tervdokumentáció elkészültét megelőzően az előzetes vizsgálati eljárás lefolytatására került. Az eljárásban az akkor illetékes Alsó-Tisza-vidéki Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség megállapította, hogy a beruházás jelentős környezeti hatással nem jár.

Jelen fejezetben röviden ismertetjük az előzetes vizsgálat eredményeit, illetve a már említett vezeték nyomvonal módosítás szakaszán az előzetes vizsgálatot megegyező mélységben vizsgáljuk a várható hatásokat.

4.1 ÁLTALÁNOS KÖRNYEZETVÉDELMI MEGFONTOLÁSOK

Az engedélyezés tárgyát képező tevékenység kizárólag hőellátást szolgáló geotermális fűtőmű, elektromos energia termelése nem fog történni.

A geotermikus energiahasznosítás technológiájától függetlenül a fejlesztési projektek fázisai nagyjából azonosak. Az első lépcső a kutatás, majd a termelő- és visszasajtoló-kutak lemélyítése, vizsgálata és a kiszolgáló épületek kiépítése következik. A működtetést követően, a projekt befejeztével az utolsó fázis a felhagyás. Ezek közül tartós hatásokat csak a működtetés okoz.

Alapvetően a geotermikus rendszer elsődleges pozitív hatásaként értékelhető a jelenlegi földgázfűtés részbeni kiváltása miatt az üvegház hatású gáz emisszió csökkenése. A távhőszolgáltatónál az **évente értékesített 180 000 GJ** geotermikus eredetű energiával előállított hő mintegy $180\,000\text{ GJ} \cdot 63/1000 = 11\,340\text{ t/év CO}_2$ kibocsátás csökkenést eredményez.

A geotermális energiahasznosítás a környezetbarát és megújuló energiaforrások hasznosításának egyik legfontosabb szereplője, mindazonáltal egy geotermális projekt megvalósítása számos fázisában gyakorolhat hatást a környezeti elemekre, ezeket a hatásokat a következő fő kategóriákra lehet osztani:

- *Felszín megbolygatása*, melyek főleg az építkezés során jelentkeznek (elérési utak, csővezetékek, elektromos vezetékek, fűtőmű, illetve a kapcsolódó területhasználatok ideiglenes megváltozása (terület bérlés esetén))
- *Fizikai hatás* úgy, mint a termálvíz kitermelés környezetre, környezeti elemekre gyakorolt hatása, talajsüllyedés, talajtömörödés, vizuális hatások (felszíni csővezetékek, erőmű, villamos légvezetékek)
- *Zajhatás*, mint a létesítmények (gépek) zaja a fúrás, építkezés és üzemelés során
- *Hő szennyezés*, a termálvíz felszíni vízelvezetése kapcsán, visszasajtolás kapcsán (kútteszt során)
- *Kémiai szennyezés*, a folyékony és szilárd hulladék elhelyezése, az atmoszférába történő gázemisszió...stb.
- *Ökológiai hatás*, élővilág érintettsége (flóra és fauna)

Az egyes szakaszok környezeti következményei, jellegüktől függően időlegesek, tartósak, visszafordíthatóak és visszafordíthatatlanok egyaránt lehetnek. Előidézhetik a természeti jellemzők, a tájkép és a területhasználat változásait. Zajhatással járhatnak, anyagkibocsátást eredményezhetnek a légkörbe, felszíni és felszín alatti vizekbe, hulladékhő és szilárd szennyezőanyag kibocsátást okozhatnak.

Az üzemeltetés és felhagyás szakaszát jelen engedélyezési dokumentációban nem tárgyaljuk, mivel a komplett tevékenység a megvalósítás szakasziként elkülönítve részletesen elemzésre és bemutatásra, valamint engedélyezésre került a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet szerinti Előzetes vizsgálati eljárás során.

4.2 TELEPÍTÉS HATÓTÉNYEZŐI ÉS HATÁSFOLYAMATAI

A projekt megvalósulása során környezeti hatást a fúrások lemélyítése, valamint a csővezetékek fektetése jelent. A munkaterülethez ugyanis utat kell építeni, a fúrógép helyét el kell egyengetni. Ezek a műveletek a terület eredeti domborzati viszonyait módosítják, károsíthatják a tájképet, a növényzetet és a vadállományt. Az esetleges váratlan gőzkitörések nagy területeket áraszthatnak el vízzel, a felszíni vizek hőmérsékletét megnövelhetik, a levegőt gázokkal elszennyezhetik (Lunis és Breckenridge, 1991). A nagy hőmérsékletű és nyomású geotermikus tárolók kutatása során a fúrógépeket éppen ezért megfelelő kitörésgátlókkal kell ellátni.

A fúrási fázis egyik legkedvezőtlenebb hatása a zajhatás. Elsősorban a sűrített levegő által gerjesztett zaj miatt. Ezt ellensúlyozza, hogy a zajterhelés időleges és a munkálatok befejeztével megszűnik.

Környezeti hatások és kockázatok

Ezen fázis során túlnyomóan a következő környezeti hatásokkal számolhatunk:

- Építési munkálatok miatt a felszín megbolygatása
- Építési munkálatok miatti vizuális hatás (árok, fúrótorony, ideiglenes talajdepóniák, földmedencék stb. tájlesztettkai romboló hatása)
- Fúróberendezés motorjainak, valamint a csővezeték-fektetés munkagépeinek gázemissziója
- Fúróberendezés motorjaiból, valamint a csővezeték-fektetés munkagépeiből származó zajemisszió
- Építési és fúrási munkálatokból származó hulladékok gyűjtése, elhelyezése

A vizuális hatás kivételével a fenti hatások ideiglenesnek mondhatók, mivel nagyrészüket az építési fázis befejeztével megszűnik. A hozzájuk kapcsolódó környezeti kockázat elhanyagolható.

Felszín megbolygatása

Végleges felszíni bolygatottság a tervezett tevékenységekkel kapcsolatban nem jelezhető előre. Maradandó károsodás minimalizálása érdekében a helyszín kijelölés során az ökológiailag érzékeny területek, régészeti valamint természeti értékkel bíró területek elkerülése kiemelt szempont volt. A terület kiválasztásánál lényeges elem volt továbbá a megfelelő infrastrukturális kapcsolatok megléte.

Jelen projekt esetén elmondható, hogy a meglévő utak és útkapcsolatok a legnagyobb mértékben hasznosításra kerülnek. A kutak és a hőközpont által érintett területek elhelyezkedése is kedvező, hiszen közlekedési utak mellett, illetve azok közelében találhatók.

Vizuális hatás

A vizuális hatások főként a kútházak, felszíni vezetékek (rövid szakaszon), hőközpont épületéhez kapcsolódnak. A vizuális hatás csökkentése érdekében a kútházakat kis épületként, a környezetéhez illeszkedően terveztük meg.

4.3 Hulladékgazdálkodás

A munkaterületen képződő települési hulladékok kezelésével kapcsolatban a 385/2014. (XII.31.) Kormányrendeletben előírtakat, az egyéb nem veszélyes hulladékokkal kapcsolatban a 2012. évi CLXXXV. törvény előírásait figyelembe kell venni a kivitelezés során.

A területen keletkező kommunális és újra nem hasznosítható termelési hulladékot csak szigetelt, engedéllyel rendelkező hulladéklerakóra lehet szállítani.

A kivitelezés folyamán keletkező veszélyes hulladékokkal kapcsolatban a 225/2015. (VIII.7.) Kormányrendelet előírásait be kell tartani.

A keletkező hasznosítható hulladékok sem lerakással, sem egyéb módon nem ártalmatlaníthatók, azok kezelési módjaként csak az újrahasznosítás fogadható el, ezért a fúrás során keletkező és a többi hulladékáramtól elkülönítve gyűjthető csomagolási hulladékok szelektív gyűjtését a lehetőségekhez mérten megteremti, azok újrahasznosításra történő átadásáról gondoskodni kell.

Az egyes hulladékáramok újra hasznosításra, kezelésre vagy ártalmatlanításra történő elszállítását minden esetben arra engedéllyel rendelkező szakcéggel kell megoldani meg.

A hulladékok kezelésével kapcsolatban általánosan a 20/2006 (IV.5.) KvVM rendelet előírásai szerint kell eljárni.

4.4 Anyagtárolás

Potenciális szennyeződés veszélyt a kútfúrési tevékenységhez köthetően a fúróiszap és más fúró adalékanyagok, cementtej, dízelolaj és kenőanyagok elfolyása jelentenek. A tervezett tevékenység során gázolaj és az esetlegesen előforduló karbantartási munkák elvégzéséhez szükséges kisebb mennyiségű kockázatos anyagok (pl. kenőanyagok, festékek, stb.) kerülnek felhasználásra. Ezen tevékenységeket úgy kell kialakítani, hogy azok nem járhatnak a felszín alatti vizek vagy földtani közeg szennyezésével.

A meghajtó motorokhoz szükséges üzemanyagot zárt, a hatályos előírásoknak megfelelő tartályokban tárolják a munkaterületen. A kisebb mennyiségben szükséges kenő és egyéb adalékanyagok tárolása olajfogó tálcával ellátott raktárkonténerben történik. A szénhidrogén jellegű anyagok közvetlen közelében helyezik el az azonnali kármentesítéshez szükséges kellékeket és anyagokat (felitató homok, lapát, gyűjtőedény, olajfogó szövetek).

Az üzemanyag-tartályokhoz betonfalú, ~1 méter magas kármentőt építenek ki. Az iszaptechnológiában használatos alap- és adalékanyagok keverésénél a munkálatok megfelelően kialakított tálcák felett végzendők, így minimalizálva az esetleges elfolyások kockázatát.

A karbantartási anyagok tárolási helyét szivárgásmentes padlózattal kell ellátni, felhasználásuk során törekedni kell a környezetvédelmi kockázatok minimalizálására. A veszélyes anyagok göngyölegei, a veszélyes anyagokkal szennyezett törlőkendő és más anyagok, eszközök (pl. felitató anyagok... stb.) kezelésére a veszélyes hulladékokra vonatkozó jogszabályi előírások érvényesek (lásd **Error! Reference source not found.** fejezet).

A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet szerinti szennyező anyagok elhelyezése nem történik, illetve más engedélyköteles tevékenységet nem végeznek a fúrások területén.

Az egyes alkalmazott fúróiszapok és adalékanyagok Biztonságtechnikai adatlapjai a helyszínen elérhetők lesznek.

A környezetre potenciális veszélyt jelentő anyagok tárolásából származó kockázatok és hatások csökkentésére a legjobb megoldás ha olyan alvállalkozó végzi a fúrási munkát akinek korszerű berendezése, felszerelése és megfelelő környezeti menedzsmentje van. A kivitelezővel kötött szerződésben ki kell térni az iszap gödör speciális kialakítására, a fúrási munkálatokhoz csak nem-környezetkárosító fúróiszap adalékanyagok használatára, valamint az elővigyázatosság és gondosság betartására a felesleges elszennyeződések minimalizálása érdekében.

5 KÖRNYEZETTERHELÉST OKOZÓ BALESETEK, MEGHIBÁSODÁSOKBÓL ADÓDÓ HATÓTÉNYEZŐK

Környezetterhelés szempontjából a balesetek, haváriák főként az építkezési, fúrési szakaszban mutatkozhatnak, jellemzően munkagépek, motorok kenőanyag, üzemanyag tárolása és átfejtése, valamint kútkitörés kapcsán. A beruházás jellegéből adódóan az üzemeltetés időszaka alatt környezetre veszélyt jelentő havária nem valószínűsíthető, kizárólag a kútszivattyúk meghibásodásából adódó szolgáltatás leállítás, mely a lakossági fűtési- és melegvíz-igények ellátásában nem okoz gondot tekintettel arra, hogy a geotermikus kör nem közvetlenül a fogyasztókra lesz rákötve, hanem a távhő rendszer visszatérő ágára, mely a meglévő távfűtőműbe vezet, ahol a gázkazánok továbbra is megmaradnak és képesek lesznek átmenetileg a lakosság hőszükségletét ellátni.

A kivitelezés időszakában a balesetekből elhárítását célzó műveleteket általában helyben rendelkezésre álló szerszámokkal és eszközökkel - lapátok, ásók, teherjárművek, felitató anyagok, stb. - célszerű végrehajtani. A kiáramlott szennyezőanyagok összegyűjtését megakadályozandó azok természetbe való jutását - szivattyúval, illetve felitató anyagokkal célszerű minél hamarabb megkezdeni.

Teendők folyékony szennyezőanyagok környezetbe való kijutása esetén

- Azonnali beavatkozás és intézkedés.
- Kiáramló folyadék forrásának megszüntetése (pl.: szivattyú leállítása, felborult tartály felállítása, réspepedés betömése), amennyiben az munkabiztonsági szempontból nem jelent nagyobb kockázatot.
- A folyadékok (potenciális szennyezőanyagok) terjedésének megakadályozása, lassítása a kiáramlási ponthoz lehető legközelebb (lokalizálás).
- Folyadékok élővízbe, illetve csatornába jutásának megakadályozása.
- A lehatárolt folyadékokat megfelelő tartályokba gyűjtése, lehetőség szerint szivattyúval vagy kézi segédeszközzel (lapát, vödör, merítő, stb.), tárolás.
- A szivattyúval nem összegyűjthető mennyiséget a kiömlött folyadékok minőségének, mennyiségének, illetve fajtájának megfelelő felitató anyagokkal kell összegyűjteni.
- A szennyezett felitató anyagokat (pl.: homok, betonit, cement por) folyadékzáró edényzetben (hordó, tartály, stb.) össze kell gyűjteni és megfelelő ártalmatlanításukról gondoskodni kell.
- Értesíteni kell az illetékes Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóságot.

5.1 Lokalizációs terv

Egy esetlegesen előforduló **kútkitörésnél** a Kitörésvédelmi Terv előírásai szerint kell beavatkozni és szabályozni a vészhelyzetet. Ennek a fő célja a vezetés és elhárításban résztvevők számára használható utasítások és irányelvek összefoglalása. Minden kitörésnek vagy kitörésveszélyes helyzetnek meg van a maga sajátossága és a megoldást az esemény bekövetkezésekor kell meghatározni.

Ennek ellenére, bármilyen vészhelyzet bekövetkezésekor a következő prioritásokat kell betartani:

- Az emberi élet biztonsága;
- A környezet védelme;
- A vagyon és a gépek védelme.

Kiszabaduló olaj és egyéb szennyező folyadékok esetén a szennyező forrás és a már szabadba jutott potenciális szennyezőanyag elé és köré ideiglenes föld-, homok töltést kell kialakítani a szennyezés továbbterjedésének megakadályozására. Burkolt felületek szennyeződése esetén, a talaj szennyeződésének

megelőzése érdekében a szennyező forrást és a már kiszabadult potenciális szennyezőanyagok felitató hurkákkal, lapokkal, illetve bentonit vagy cement porral kell körbe keríteni.

A szennyező anyagok legközelebbi csatornába és felszíni vizekbe való folyását azonnal meg kell akadályozni töltésekkel, homokzsákokkal vagy elvezető árkokkal. Célszerű minden töltést vagy árkot felitató lapokkal vagy hurkákkal körülvenni vagy befedni az építmények olaj vagy vízálló képességeinek növelése érdekében. Bentonitot, cementet és más felitató porokat is használni kell a kiömlött folyadékok felitására.

Tartályok, hordók sérülése esetén a keletkezett nyílást ideiglenesen le kell zárni és gondoskodni kell a tartályban maradt anyag ép tároló edényzetbe történő biztonságos leürítéséről, átfejtéséről.

Csővezetékek sérülése esetén a hálózat szakaszolását el kell végezni. A sérüléshez legközelebb eső elzáró szerkezetet kell használni. A sérülés helyét átmenetileg el kell zárni és a sérült szakaszban visszamaradó anyag biztonságos leürítéséről gondoskodni kell.

Illetéktelenek távoltartása

Az esetleges kútkitörés bekövetkezésének helyszíne, valamint a szennyezéssel érintett területek körülhatárolása szalagkorláttal, mobil kerítéssel és jelzések kihelyezésével, továbbá a terület fokozott őrzésével történik. Amennyiben az esemény éjszaka következik be, a helyszín elkerítését fényt visszaverő jelzésekkel is meg kell erősíteni.

Lokalizációs és kárelhárítási anyagok és eszközök

A kárelhárítás anyag- és eszközszükségletét a munkaterületen egy kijelölt raktárban tárolják. A kármentesítésre felhasználandó anyagok beszerzéséről, tárolásáról a Védelemvezető utasításainak megfelelően kell gondoskodni.

Az összes kárelhárításhoz szükséges anyag és eszköz tárolása eredeti csomagolásában, műanyag zsákokban és fóliákban történik.

A szennyezések továbbterjedésének megakadályozása érdekében és a szennyezőanyagok felitására a munkaterületen több ponton tartanak készletben univerzális, egyszer használatos olajfelitató hurkákat, tekercseket és lapokat, valamint homokzsákokat és ömlesztett homokot. A mentesítő anyagok tárolása a helyszíneken feliratozott, fedéllel zárható fémhordókban, műanyag hordókban, valamint PE fóliaszákokban történik.

A kijelölt raktárban található:

- **Eszközszükséglet:** lapátok, ásók, csákányok, seprők, fémvödörök, műanyag vödörök, fémhordók, műanyag hordók.
- **Anyagszükséglet:** homok, bentonit, cement por, homokzsákok, felitató hurkák, felitató lapok, felitató tekercsek.

Ezen felül a kutatófúrás területén acélkonténerek, nagy teljesítményű szivattyúk, teherjárművek és munkagépek lesznek alkalmazásban, mely eszközök kárelhárítási célokra szükség esetén bevetethők.

5.2 Kárelhárítási terv

A Kárelhárítási Terv készítésének és gyakorlati alkalmazásának alapvető célja a környezetbe jutó szennyezőanyagok hatásának megszüntetése, illetve csökkentése, valamint felkészülés a potenciális havária esetek elhárítására.

Fentiek érdekében mindazokat a technológiai utasításokat szigorúan be kell tartani, amelyek a szennyezőanyagok talajba, talajvízbe, illetve közeli felszíni vizekbe jutásának megakadályozását célozzák.

Tartálykocsiból, hordókból és csövekből származó szennyeződések felszámolása

A kivitelezés során valamint a fúrás közben, a helyszínre való szállításnál és munkálatok közben előforduló rendkívüli események:

- Tartálykocsi, hordó vagy csővezeték zárószervezeteinek olyan meghibásodása, amelynek következtében anyag jut ki a szabadba.
- Járműborulás vagy baleset tartályszerülés nélkül.
- Járműborulás vagy baleset tartályszerelvénnyel sérüléssel.
- Hordó vagy cső károsodása, illetve lyukadása.

A felsoroltak közül a következőkben azokkal az esetekkel foglalkozunk, amelyekben a talajra jelentős mennyiségű szennyezőanyag kerül. Ebben az esetben a kárelhárítási műveletek az alábbiak:

- Meg kell győződni arról, hogy a szennyezőanyag utánpótlása megszűnt. Amennyiben további utánpótlás van, úgy annak helyét haladéktalanul meg kell határozni és meg kell szüntetni.
- A lokalizált szennyezőanyagot szivattyúval a védelemvezető által kijelölt tartályba kell szivattyúzni.
- A szennyezett talajt ki kell termelni konténerbe, illetve 200 literes zárható lemez hordókba. A talajt addig a mértékig kell kitermelni, amíg organoleptikus módszerekkel észlelhető a szennyezőanyag jelenléte. A konténert, illetve hordókat a kijelölt veszélyes hulladéklerakóra kell szállítani. A szennyezett talaj ártalmatlanításáról a védelemvezető az előző pontban leírtak szerint határoz.
- A talaj és a talajvíz szennyezésének bekövetkezéséről az illetékes környezetvédelmi és vízügyi hatóságot minden esetben értesíteni kell.
- A kitermelt szennyezett talaj mennyiségének megfelelő mennyiségű tiszta talajt kell beszerezni. A talajcserét követően gondoskodni kell a tiszta talaj tömörítéséről és amennyiben szükséges a rekultivációról is.

A kárelhárítás során keletkező veszélyes hulladék összegyűjtése, elszállítása, ártalmatlanítása

A kárelhárítás során olajjal és más anyagokkal szennyezett talaj veszélyes hulladéknak minősül, így ennek kezelése és ártalmatlanítása a 225/2015. (VIII.7.) Kormányrendelet szerint kell, hogy megtörténjen. Az olajjal és más anyagokkal szennyezett felitató anyagok szintén veszélyes hulladéknak minősülnek. A veszélyes hulladékokat anyagi minőségének megfelelő, ép, sérülésmentes tároló edényzetekben össze kell gyűjteni. Az edényeket megfelelő feliratokkal kell ellátni, valamint biztosítani kell azt, hogy illetéktelenek ne férhessenek hozzájuk. A veszélyes hulladékokat keletkezésük után nyilvántartásba kell venni. A veszélyes hulladék szállításával, kezelésével csak arra felhatalmazott (veszélyes hulladékszállítási, kezelési engedéllyel rendelkező) szervezetet lehet megbízni. Az összegyűjtött veszélyes hulladék ártalmatlanítása csak arra feljogosított (veszélyes hulladékkezelési engedéllyel rendelkező) szervezet által történhet.

A kárelhárítási tevékenység értékelése

A kárelhárítás befejeztével a Védelemvezetőnek értékelni kell a káreseményt, és meg kell állapítani:

- a kár mértékét,
- a szennyezőanyag mennyiségét, a szennyezés okát,
- a felelősséget,
- milyen intézkedésekre van szükség a jövőben káresemények megelőzése érdekében.

A kárelhárítási munkák befejezése után ellenőrizni kell a szükséges javítási, karbantartási munkák elvégzését.

5.3 Egyéb munkavédelmi és tűzvédelmi szabályok

A kárelhárítás folyamata során maradéktalanul be kell tartani a munkavédelmi és tűzvédelmi szabályokat, jogszabályokat. A szabályok a külső szervezetek dolgozóira, munkatársaira is érvényesek.

A kárelhárítás során a szennyeződést okozó olaj vagy más anyag az elhárításban résztvevő személyekre is potenciális veszélyt jelenthet, ezért különösen fontos a szennyezőanyag típusának, kémiai, fizikai jellemzőinek, illetve lehetőség szerint mennyiségének ismerete.

A havária elhárítása során az anyaggal történő közvetlen érintkezést megelőzően a munkát végzőket tájékoztatni kell ezekről az információkról, szükség esetén a megfelelő egyéni védőeszközök biztosításáról és alkalmazásáról gondoskodni kell.

A konkrét esetet, illetve a veszélyeztetés jellegét figyelembe véve az előírt egyéni védőfelszereléseket haladéktalanul fel kell venni és az elhárítás során azokat rendeltetésszerűen használni kell.

Budapest, 2016. január