

## Energetikai szakreferens éves jelentés 2017.

Készítette:  
FFR Optimum Geotermia Kft.

## Bevezetés

A fenntartható fejlődéshez és a bolygó, környezet megóvása érdekében csökkenteni kell a fosszilis energiahordozók hasznosítását, és egyúttal az üvegházhatású gázok kibocsátását. A fosszilis energiaforrások felhasználásával keletkezik az üvegház hatású gázok jelentős része.

A fosszilis energiaforrások kimerülésének folyamata elkezdődött, és amennyiben a jelenlegi ütemben növekszik felhasználásuk, úgy belátható időn belül kimerülnek a készletek.

A fenti jelenségeket az emberiség kezdi felismerni, ezért az Európai Unió kötelezettséget vállalt az üvegház hatású gázok csökkentésére és a primer energiafelhasználás mérséklésére és szerkezet átalakítására. Az Európai Unió ezért szakpolitikai intézkedésekkel kívánja ezen terveket megvalósítani, első körben a tagállamok energia hatékonysági cselekvési terveket készítettek, köztük Magyarország is.

Magyarország a fosszilis energia hordozókban szegény országnak számít, ezért energiaellátását döntő többségben földgáz behozatalából fedezi. Az import függőség és az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését tűzte ki az ország célul.

Magyarországon a geotermikus adottságok kiemelkedőek európai viszonylatban, a geotermikus gradiens  $\sim 45$  °C/km, ezért az ország hosszútávú energetikai terveiben fontos szerepet játszik.

A Miskolci Geotermia Zrt. tulajdonában lévő geotermikus rendszer azzal a céllal létesült, hogy a miskolci távhő szolgáltatásban - legalább részben - kiváltsa a földgáz alapú hőtermelést, csökkentve ezzel a város CO<sub>2</sub> kibocsátását, az ország importfüggőségét.

## Energia igények

A Miskolci Geotermia Zrt. energia felhasználási területei a következők:

I Épületek részterület

II Folyamat részterület

III Szállítás részterület

### I Épületek részterületek

A geotermikus rendszer telephelyei:

- MAL-PE-01 termelő kút és Szivattyú Állomás
- Kistokaj Hőcserélő Állomás
- KIS-PE-01 - KIS-PE-01B visszasajtoló kutak
- Avasi Hidraulikai Állomás

#### **MAL-PE-01 termelő kút és Szivattyú Állomás**

A telephely Mályi 058/3 hrsz-en helyezkedik el. Az 1. ábra szemlélteti az épület elhelyezkedését, és az egyetlen külső energiaforrás, a villamos energia bevezetési pontját.



1. ábra MAL-PE-01 termelő kút és Szivattyú Állomás elhelyezkedése

A telephely funkciója: A MAL-PE-01 termelő kútból a beépített búvárszivattyú segítségével termálvíz kitermelés történik a gáztalanító tartályba, ahol lezajlik a gáztalanítás, majd a Szivattyú Állomás épületében lévő nyomásfokozó szivattyúk továbbítják a termálvizet a Kistokaji Hőcserélő Állomásra a DN300 TA01 jelű távvezetéken keresztül.

Az épületben a következő energia igényű közművek találhatóak:

- villamos energiaellátás
- fűtés
- hűtés és légkondicionálás

### Villamos energiaellátás:

Az épületbe 35 kV-os feszültség szinten lép be a villamos energia az igények ellátására.

### Fűtés:

# Miskolci Geotermia Zrt.

Member of PANNERGY Group

Az épület fűtési hőigényét fedezi a szivattyú térben található vezetékek lesugárzása, tartalék fűtéstként be vannak építve elektromos fűtőtestek, amelyek csak hosszabb idejű technológiai szünetekben kerülnek bekapcsolásra.

## Hűtés és légkondicionálás:

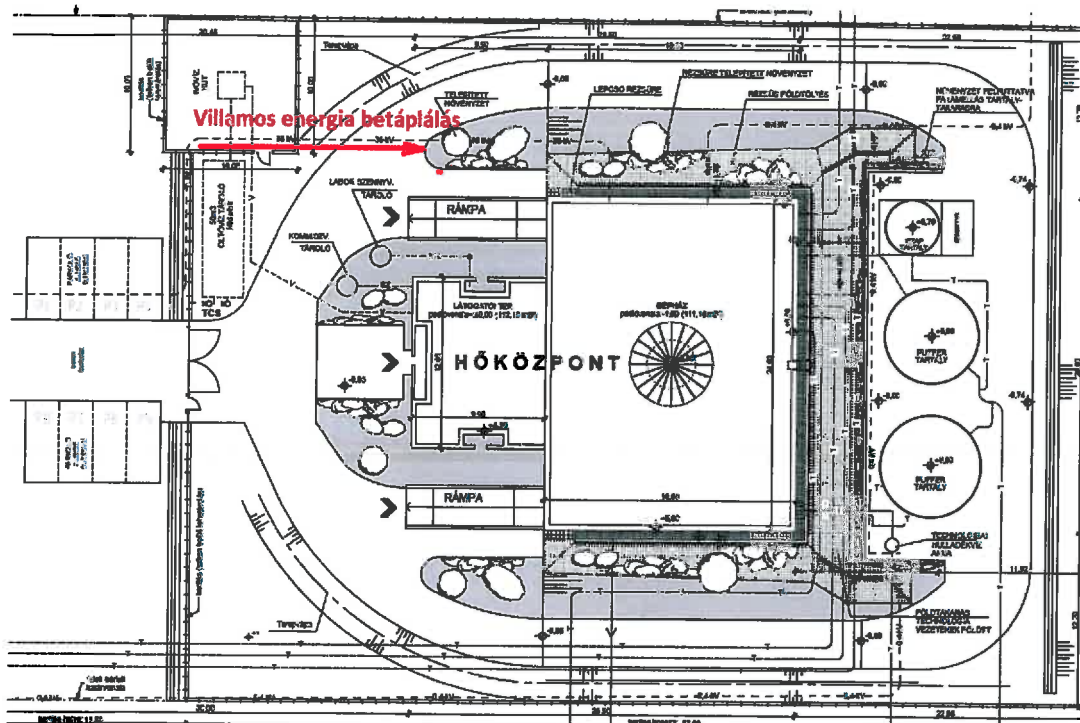
Az épületben keletkezett felesleges hőt részben a légkezelők szállítják el, részben a természetes szellőzés.

## Egyéb közművek:

Az épületben személyzeti kiszolgáló helyiségek nem találhatóak, ezért vezetékes vízellátás és szennyvíz vezeték nincs kiépítve.

## Kistokaj Hőcserélő Állomás

A telephely Kistokaj 062/30 hrsz-en helyezkedik el. A 2. ábra szemlélteti az épület elhelyezkedését és az egyetlen külső energiaforrás, a villamos energia bevezetési pontját.



2.ábra Kistokaj Hőcserélő Állomás elhelyezkedése

A telephely funkciója: A MAL-PE-01 és MAL-PE-02 termelőkutacról érkező termásvíz hőjét átadják a hőcserélőkön keresztül a szekunder körnek, majd a lehűlt termásvíz a visszasajtoló szivattyúk segítségével visszasajtolásra kerül.

A szekunder keringető szivattyúk segítségével a Kistokaji Hőcserélő Állomásról az Avasi Hidraulikai Állomásra jut el a hő, a DN450-es TA04-11 jelű távvezeték hálózaton keresztül.

Az épületben következő energia igényű közművek találhatóak:

- villamos energiaellátás
- fűtés
- légkezelés
- saját hidegvizes kút
- saját szennyvíz tározó

# Miskolci Geotermia Zrt.

Member of PANENERGY Group

## Villamos energiaellátás:

Az épületbe 35 kV-os feszültség szinten lép be a villamos energia az igények ellátására.

## Fűtés:

A fűtési hőigényeket az üzemtérben a technológiai vezetékek lesugárzása fedezi, tartalék fűtésekként be vannak építve elektromos fűtőtestek, amelyek csak hosszabb idejű technológiai szünetekben kerülnek bekapcsolásra.

A kiszolgáló helyiségek és a látogató tér fűtési hőigényét a belső fűtési rendszer látja el, amelyet a technológiai visszatérő víz táplál meg (szekunder hőhasznosítás). Az elfogyasztott hő mennyisége nincs mérve, a technológia mértékéhez képest elenyésző mennyiségű, és segíti a visszasajtolást, mert csökkenti a visszasajtolási hőmérsékletet, ami csökkenti a kút ellenállását, ezáltal a villamos energia igényt. Tartalékként be vannak építve villamos fűtőtestek arra az esetre, ha a technológia hosszabb időre megállna.

A villamos helyiségek fűtési hőigényét a villamos berendezések lesugárzása fedezi, tartalékként be vannak építve villamos fűtőtestek arra az esetre, ha a technológia hosszabb időre megállna.

## Hűtés és légkondicionálás:

Az üzemtérben a hűtési szükségletet elsősorban a természetes szellőzés, másodsorban a légkezelő biztosítja.

A kiszolgáló helyiségek hűtési hőigényét az elektromos klíma berendezés biztosítja.

A villamos helyiségekben a hűtési hőigényeket a elsősorban a természetes szellőzés, másodsorban a légkezelők biztosítják.

A villamos helyiségekben a hűtési hőigényeket a légkezelő biztosítja.

## Egyéb közművek:

A személyzet igényeinek víz ellátása saját hidegvizes fűtő kútból történik, vezetékes vízellátás nincs kiépítve.

A keletkezett szennyvíz a tárolóba kerül elhelyezésre és elszállításra.

## **KIS-PE-01 - KIS-PE-01B visszasajtoló kutak**

A telephely a Kistokaj 064/32-064/32/A hrsz-eken helyezkedik el.

A telephely funkciója: A visszasajtoló kutakba kerül visszasajtolásra a lehűlt termálvíz.

### Villamos energiaellátás:

A visszasajtoló kutaknál a villamos energia betáplálás a Kistokaji Hőcserélő Állomásról történik 0,4 kV-os feszültség szinten.

### Fűtés:

A fűtési hőigényt a két visszasajtoló kútnál a technológiai vezetékek lesugárzása fedezi.

Az irányítástechnikai épületben a szekrényeknek saját elektromos fagyvédelmi fűtése van.

### Hűtés és légkondicionálás:

Nincs beépítve hűtés.

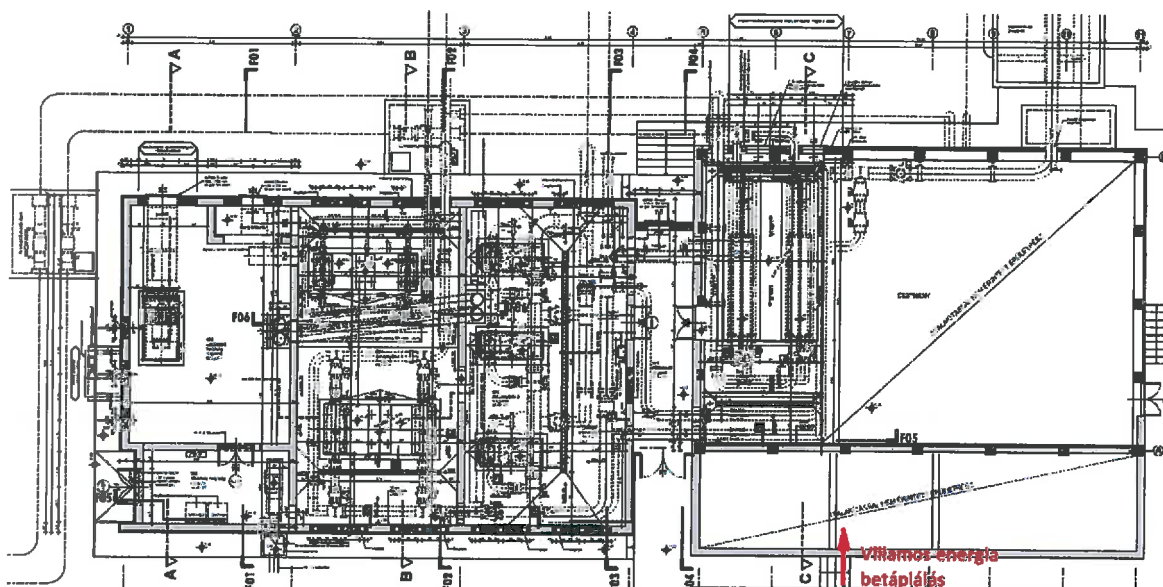
### Egyéb közművek:

Az épületekben személyzeti kiszolgáló helyiségek nem találhatóak, ezért vezetékes vízellátás és szennyvíz vezeték nincs kiépítve.



## Avasi Hidraulikai Állomás

A telephely Miskolc Felsőruzsín körút 30. /14311 HRSZ-en helyezkedik el, a 3. ábra szemlélteti az épület elhelyezkedését, és a villamos energia bevezetési pontját. A Miskolci Geotermia Zrt. az épületet bérlí a Miskolci Hőszolgáltató Kft.-től.



3.ábra Avasi Hidraulikai Állomás elhelyezkedése

A telephely funkciója: A szekunder keringetés által a DN450-es TA04-11 távvezeték rendszeren a Kistokaji Hőcserélő Állomásról felszállított hőt a lemezes hőcserélőkön keresztül a tercier körnek átadni. A tercier körben a felfűtött közeg egy részét az Avasi Hidraulikai Állomáson a távhő rendszerbe beadni, másrészt a Belvárosi (tatár utcai) Hőcserélő Állomásra továbbítani.

Az épületben a következő energia igényű közművek találhatóak:

- villamos energiaellátás
- fűtés
- légkezelés
- vezetékes ivóvíz ellátás

### Villamos energiaellátás:

Az épületbe 10 kV-os feszültség szinten lép be a villamos energia az igények ellátására.

# Miskolci Geotermia Zrt.

Member of PANNERGY Group

## Fűtés:

A fűtési hőigényeket az üzemtérben a technológiai vezetékek lesugárzása fedezi, tartalék fűtéseként be vannak építve elektromos fűtőtestek, amelyek csak hosszabb idejű technológiai szünetekben kerülnek bekapcsolásra.

## Hűtés és légkondicionálás:

Az üzemtérben a hűtési szükségletet elsősorban a természetes szellőzés végzi. Légkezelő berendezés be van építve, de üzemszerűen használva nincs.

## Egyéb közművek:

Vezetékesvíz ellátás van az épületben, viszont csak eseti jelleggel van használva, mert személyzet nincs a telephelyen.

## **Következtetés**

A villamos energia ellátó rendszerek 2013-ban létesültek, az Avasi Hidraulikai Állomás villamos rendszerét kivéve, ahol a korábban beépített transzformátor fel lett használva, a villamos rendszer összes többi eleme újonnan létesült, így korszerűsítése nem szükséges.

Az épületek világítástechnikai rendszerei 2013-ban létesültek az energiatakarékosság elvét figyelembe véve, így további korszerűsítése nem szükséges.

Az épületek 2013-ban épültek korszerű hőszigetelő rendszerekkel, itt is kivétel az Avasi Hidraulikai Állomás, amely korábban létesült. A fűtési hőigényt minden telephelyen a csővezetékek lesugárzása fedezi, kivéve a Kistokaji Hőcserélő Állomást, ahol a látogató tér hőigénye a szekunder visszatérő hóból kerül ellátásra.

Az épületek hűtési és légkondicionáló rendszere 2013-ban létesült a legújabb és legenergiatakarékosabb eszközök beépítésével, ezen légkondicionáló eszközök túlnyomó részt nem üzemelnek, helyette a természetes szellőzés kerül előtérbe.

Vezetékes városi ivóvíz ellátás csak az Avasi Hidraulikai Állomáson van eseti használattal.

Az FFR Optimum Geotermia Kft. megvizsgálta az épületek energia felhasználásait és a következő energia megtakarítási lehetőségeket találta:

# Miskolci Geotermia Zrt.

Member of PANNENERGY Group

- Nyári időszakban, amikor nem üzemel a MAL-PE-01 kút, a Szivattyú Állomás közép és kisfeszültségű helyiségeiben a légkezelőket le lehet állítani, mert a frekvenciaváltók és a transzformátorok terhelés nélküli állapotában fejlődő hőt a természetes szellőzés is el tudja szállítani.

A fenti javaslat sajnos üzembiztonsági szempontok miatt nem megvalósítható, mert a MAL-PE-01 kút tartalékként funkcionál, tehát meghibásodás esetén azonnal indíthatónak kell lennie.

## II Folyamat részterület

A Miskolci Geotermia Zrt. geotermikus hő kitermelésével és értékesítésével foglalkozik a miskolci hőszolgáltató felé.

### Technológia leírása

A MAL-PE-01 termelőkútból kitermeli a termálvizet búvárszivattyúval, a telephelyen belül gáztalanítja, majd megemeli a nyomását. Ezt követően a távvezetéken eljut a Kistokaji Hőcserélő Állomásra, ahol átadja hőjét a szekunder rendszernek, majd a visszasajtoló szivattyúk segítségével visszasajtolásra kerül a KIS-PE-01 és KIS-PE-01B visszasajtoló kutakba.

A szekunder rendszer továbbítja a hőt a Kistokaji Hőcserélő Állomásból az Avasi Hidraulikai Állomásra, ahol átadja a terciér kör számára. A terciér kör a távhőszolgáltatóval közös hidraulikai kör, ahol a hőátadás megtörténik a távhőszolgáltató felé.

Vételezett villamos energiaigény: A villamos energia vételezését teljes egészében a technológiával összefüggő villamos energia felvételnek tekintjük, mert az épület üzemeltetéshez használt villamos energia mértéke elenyésző a technológiai igény mellett.

A villamos energiát döntő többségében korszerű frekvenciaváltós IE3-es besorolású villanymotorok hasznosítják rendkívül jó hatásfokkal, ezért a villamos energia megtakarítási lehetőségeként a motorok cseréje nem hozna eredményt.

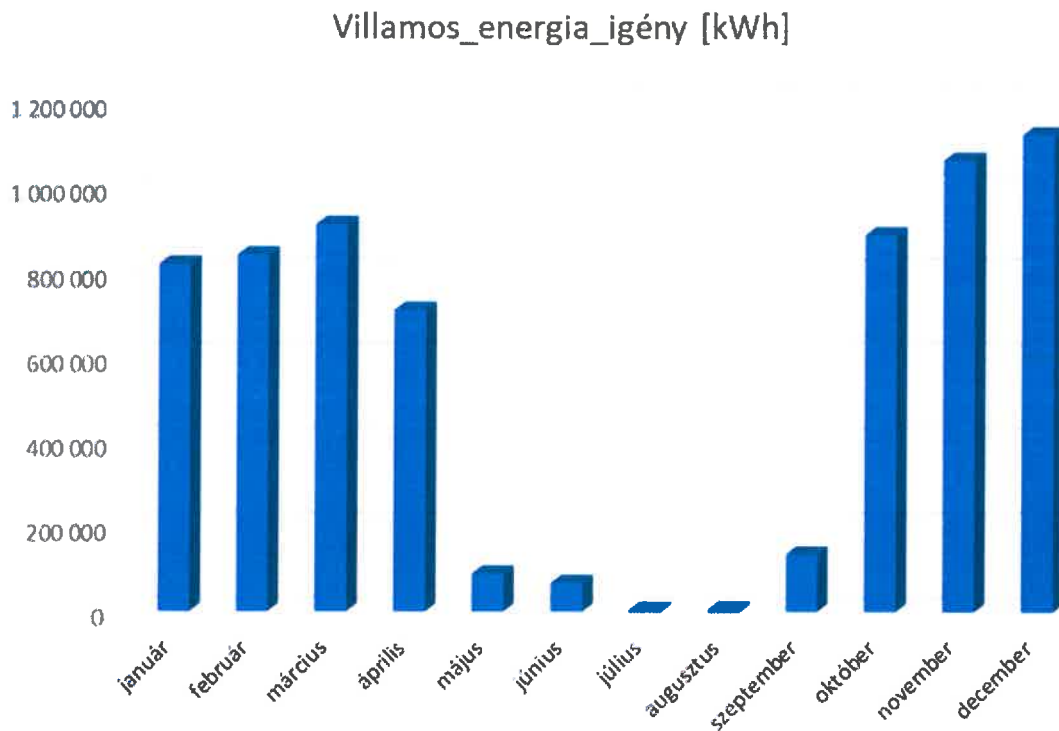
Az 1. táblázatban és az 1. diagramon látható, hogy a rendszer túlnyomó részt a fűtési idényben üzemel, fűtési idényen kívül a beépített villamos berendezések készenléti energia igénye kerül felhasználásra.

# Miskolci Geotermia Zrt.

Member of PANENERGY Group

1.táblázat Villamos energia igény havi bontásban

Hó	Villamos energia igény
január	818 667
február	840 905
március	912 536
április	710 822
május	89 384
június	67 517
július	4 614
augusztus	6 063
szeptember	135 176
október	888 437
november	1 065 091
december	1 125 788
Mindösszesen:	6 665 000



1.diagram villamos energia igény havi bontásban

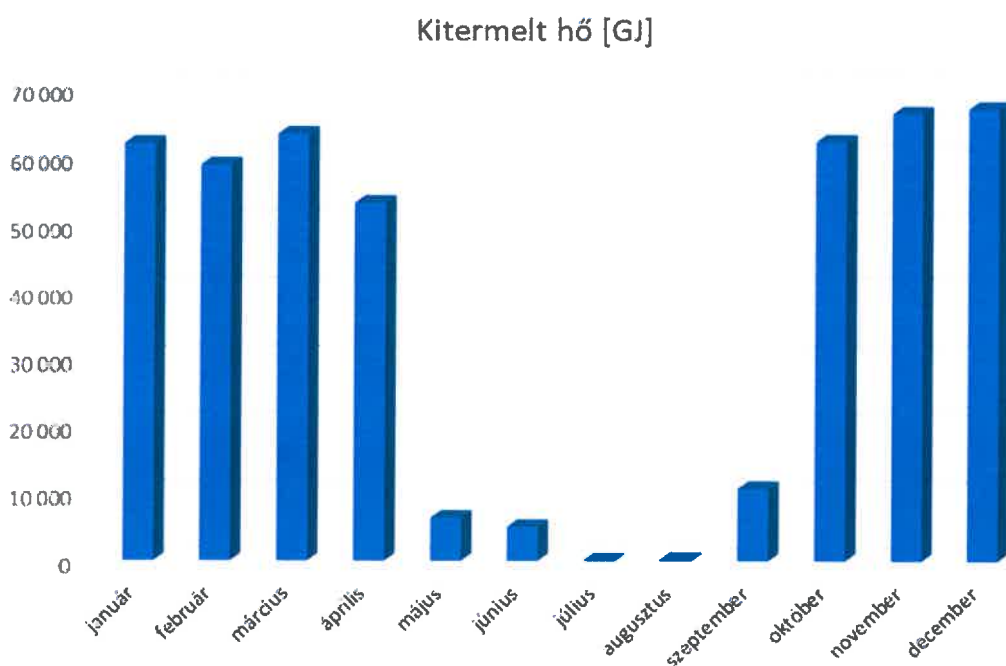
# Miskolci Geotermia Zrt.

Member of PANENERGY Group

Kitermelt hő mennyisége, amely a kitermelt termálvíz mennyiségéből és a kitermelt és visszasajtolt hőmérséklet, valamint a fajhő szorzatából áll elő:

2.táblázat Kitermelt hő havi bontásban

Hó	Kitermelt hő [GJ]
január	61 901
február	58 725
március	63 316
április	53 114
május	6 406
június	5 057
július	-
augusztus	160
szeptember	10 714
október	62 191
november	66 406
december	67 134
Mindösszesen:	455 124

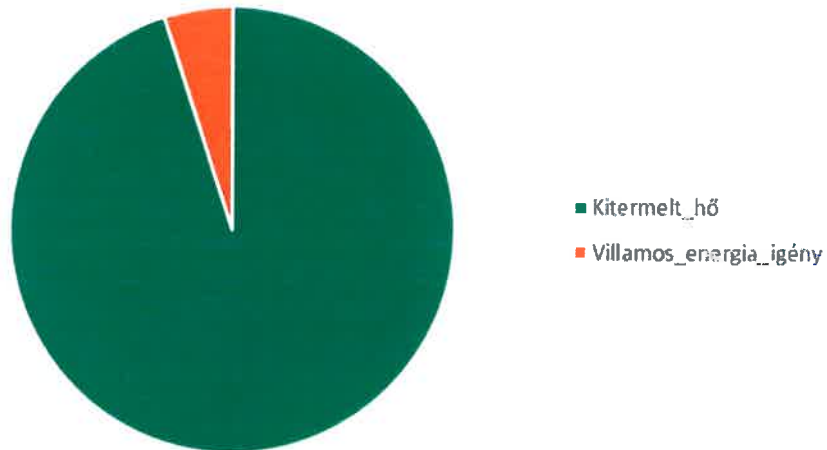


2.diagram a kitermelt hő mennyisége havi bontásban

# Miskolci Geotermia Zrt.

Member of PANNERGY Group

## Energiamérleg 2017.



3.diagram 2017. éves energiafelhasználás arányai

A 3. diagramon látható, hogy a geotermikus rendszer túlnyomó részt földhőt hasznosít ~95%, kisebb részt villamos energiát ~ 5%.

## Következtetések

A közel állandó hőmérsékletű kitermelt víz esetén a kitermelt hőmennyiséget a kitermelt víz mennyisége és a visszatérő hőmérséklet határozza meg. A kitermelt víz mennyisége és a felvett villamos teljesítmény köbösen arányosak, ennek ellenére a kitermelt hőmennyiség és a felvett villamos energia aránya nem áll fenn, egyrészt a fogyasztói visszatérő hőmérséklet jelentős hatása a kitermelt hőmennyiségre, másrészt a fogyasztói visszatérő hőmérséklet hatása a visszasajtolási ellenállásra.

A primer-, szekunder- és tercier körök térfogatáram egyenlőségre vannak szabályozva a hőcserélők legoptimálisabb kihasználása érdekében. A primer kör minimuma magasabb, mint a szekunder és tercier körök minimumai, ezért a nyári időszakban a primer kör magasabb keringtetéssel üzemel, mint az szükséges. Itt javasolt a gáztalanító tartály nyomásának terhelés arányos szabályozásának kialakítása, ezzel a primer kör minimum kitermelését csökkentve. A fent javasolt intézkedés alacsony befektetéssel jár, és az alacsony minimum terhelésű óraszám ellenére gyorsan megtérülő beruházás.

A tercier körben a minőségi szabályozás által igényelt keverés mértékét a lehető legkisebbre kell szorítani, keringtetési energia csökkentés érdekében.

A folyamat részterületen kitermelés-, visszasajtolás- és keringtetés célra beépített villanymotorok korszerű IE3-as besorolásúak amelyek cseréje a technológia jelen állása szerint nem megtérülő.

A frekvenciaváltós szivattyúk minimum fordulatszám felülvizsgálata javasolt, mert a további csökkentéssel villamos energia takarítható meg. Az esetleges további fordulatszám csökkentésnél figyelembe kell venni a motor hűtéshez szükséges minimum fordulatszámot, mert a túlzott fordulatszám csökkenés a motor melegedését okozza, ami meghibásodáshoz vezet. A motorok fordulatszámának csökkentésével elkerülhető az energetikailag gazdaságtalan fojtásos, vagy megkerülő szabályozás.

A vállalat folyamatos felügyelettel és az adatok rendszer értékelésével, a trendek hosszútávú követésével mindent megtesz azért, hogy a termálvízből kinyerhető hő energetikailag a legoptimálisabban termelje ki. A korszerű rendszerre és optimális üzemvitelre tekintettel további gazdaságos energiamegtakarítási lehetőségek nem állnak rendelkezésre.

# Miskolci Geotermia Zrt.

Member of PANNERGY Group

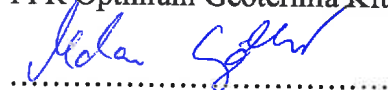
## III Szállítás részterület

A Miskolci Geotermia Zrt. csak és kizárólag menedzser személy gépjárművekkel rendelkezik.

A fentiek tükrében a Miskolci Geotermia Zrt. és az FFR Optimum Geotermia Kft. közösen úgy határoztak, hogy a szállítás részterületek energia felhasználását nem kívánják vizsgálni, mert nem látnak potenciális megtakarítási lehetőségeket.

Kelt: 2018.05.11. Miskolc

FFR Optimum Geotermia Kft.



.....  
Makai Gábor

Tanúsítvány szám:

EA-19/2017/294