



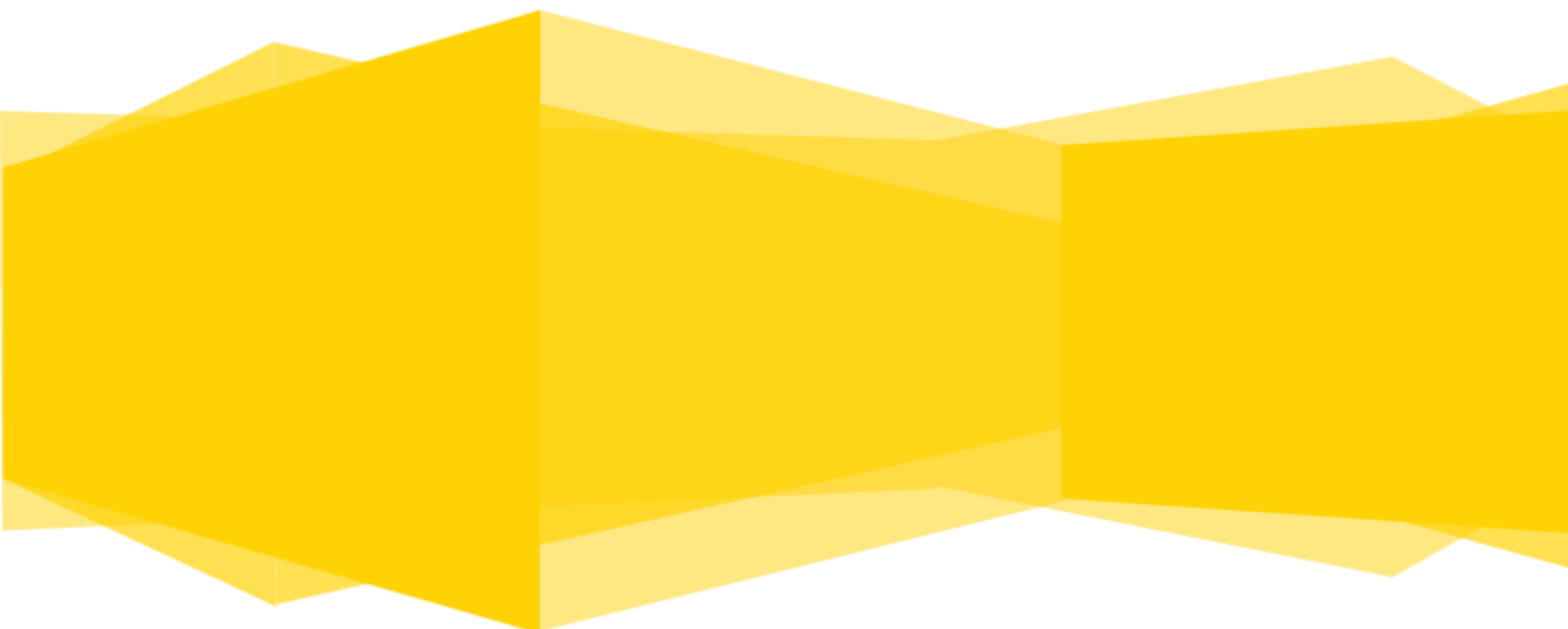
MANNVIT



# GEOTERMİKUS FEJLESZTÉS - FÜZESGYARMAT

## Előzetes Projekt Konceptió

2016. július





1117 Budapest  
Budafoki út 56.  
[www.mannvit.hu](http://www.mannvit.hu)  
[mannvit@mannvit.hu](mailto:mannvit@mannvit.hu)  
Tel: +36 1 464 7430

Molnár Gábor  
[gabor@mannvit.hu](mailto:gabor@mannvit.hu)

Mannvit Kft. Tel: +36 1 464 7434



# 1 Tartalomjegyzék

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Tartalomjegyzék.....</b>                  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Háttér .....</b>                          | <b>4</b>  |
| 2.1      | Bevezetés .....                              | 4         |
| 2.2      | Célkitűzések.....                            | 4         |
| 2.3      | A dokumentum tárgya .....                    | 5         |
| 2.4      | Előzmények .....                             | 5         |
| <b>3</b> | <b>Hőpiac leírása .....</b>                  | <b>6</b>  |
| 3.1      | Meglévő rendszer.....                        | 6         |
| 3.2      | Potenciális egyéb fogyasztók .....           | 6         |
| 3.3      | Fogyasztók elhelyezkedése .....              | 6         |
| <b>4</b> | <b>Geotermikus energiaforrás .....</b>       | <b>7</b>  |
| 4.1      | Meglévő kutak.....                           | 7         |
| 4.2      | Geológiai környezet .....                    | 9         |
| <b>5</b> | <b>Engedélyezési és jogi környezet .....</b> | <b>10</b> |
| 5.1      | Általános engedélyezési környezet.....       | 10        |
| 5.2      | Korlátozások.....                            | 11        |
| <b>6</b> | <b>Geotermikus rendszer leírása .....</b>    | <b>12</b> |
| 6.1      | Geotermikus hőhasznosítás lehetőségei .....  | 12        |
| 6.2      | Geotermális rendszer kialakítása .....       | 14        |
| 6.3      | Energiamérleg .....                          | 16        |
| 6.4      | Pályázati lehetőségek.....                   | 17        |



## 2 Háttér

---

### 2.1 Bevezetés

Az elkövetkező évek energiaellátási céljait a "Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve", illetve a "Nemzeti Energiastratégia 2030" dokumentumok határozzák meg, melyek az Európai Unió irányelvei alapján definiálják az energiapolitika és a megújuló energiák fejlesztésének irányait. Az alapvető célkitűzés Magyarország energiafüggetlenségének erősítése, az ehhez vezető út sarokpontja pedig az energiatakarékosság mellett a decentralizáltan, itthon és megújuló forrásokból előállított energia alkalmazása. A kitűzött cél a teljes energiahasználaton belül 14.7 %-os megújuló alapú energiahasznosítás és évi 5,65 millió tonna CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkentés elérése 2020-ra.

A Nemzeti Fejlesztési Tervben is nagy hangsúlyt kap Magyarország megújuló energiaforrásainak a lehető legnagyobb mértékű kiaknázása, azon belül is a geotermikus energia, mint kiemelt ágazat fejlesztésének a fontossága. A geotermikus energia kiemelt hőforrásként szerepel a Nemzeti Táv hőfejlesztési Cselekvési Tervben is, a felhasználása dinamikusan növelendő, mivel a geotermikus hő kiemelkedően alacsony üzemeltetési költségek mellett környezetbarát alternatív energiaforrást kínál közvetlen hőfelhasználásra, valamint hozzájárul a Táv hőfejlesztési Cselekvési tervben előirányzott távhőfejlesztés megvalósításához.

Nagy múltja és ígéretes jövője van a mezőgazdasági hőhasznosításnak is; fűtött kertészetek, üvegházak, szárítóüzemek, állattartó telepek, valamint egyéb agrár és ipari létesítmények hőigényét az alacsonyabb hőmérsékletű tartományú termálvizek is képesek kielégíteni, ezért kedvező beruházási költség mellett gazdaságos fűtőrendszerek alakíthatók ki.

### 2.2 Célkitűzések

A geotermikus energia az egyik leginkább környezetbarát és költséghatékony energiaforrás, ami képes enyhíteni a globális felmelegedés problémáit, helyettesítve a fosszilis energiahordozókat. Az utóbbi időszak műszaki fejlesztései, az olaj és gázellátás nehézségei és költségének kiszámíthatatlansága, a környezetszennyezés csökkentése a fosszilis energia használatának leszorítása révén mind olyan tényezők, amelyek elősegítették, hogy a geotermikus energia vonzó és működőképes energiaforrás alternatíváját kínálja. A gyors műszaki fejlődés tágra nyitotta a kaput az alkalmazási lehetőségek előtt, főként a háztartások fűtése és hűtése terén.

A geotermikus energia felhasználása a fentiek mellett az alábbi előnyökkel jár:

- **Energiafüggetlenség:** Világ- és energiapiaci külső tényezőktől, nyersanyag behozataltól független energiaellátás
- **Hazai, lokális energiaforrás:** Hosszútávú hőellátást biztosít helyben meglévő, „saját” energiaforrás kiaknázása, szállítási igény és importszükséglet nélkül
- **Tiszta, fenntartható, zöld energia:** Tüzelőanyag alapú fűtőrendszer helyett tiszta, füstgáz- és károsanyagkibocsátás-mentes technológia
- **Ideális alapterhelést biztosító forrás:** Állandó, egyenletes energiaellátást biztosít, ingadozások és előre nem tervezhető üzemszünetek nélkül
- **Ellátásbiztonság növelése:** Hosszú ideig stabil, megbízható üzemelést garantál, egyszerű karbantartási igény mellett
- **Alacsony üzemeltetési költség:** Az energia ára jelentősen alacsonyabb lehet az üzemeltetők és így a végfelhasználók számára is



## 2.3 A dokumentum tárgya

Jelen összefoglaló elsődleges célja képet adni Füzesgyarmat környékének geotermikus adottságairól, felhasználásának lehetőségeiről, továbbá a rendelkezésre álló információk csoportosítása és a lehetőségek felvázolása a későbbi tervezési munka előkészítéseként. Jelen dokumentum a készítendő megvalósíthatósági tanulmány alapjául szolgálhat, annak kiinduló feltevéseit foglalja össze.

A tervezett projekt célja Magyarország egyik kiemelkedő természeti kincsének, a környezetbarát, megújuló és olcsó geotermikus energiának a hasznosítása Füzesgyarmat a város és a lakosság érdekében.

## 2.4 Előzmények

A Bányavagyon Hasznosító Nonprofit Közhasznú Kft. és a Mannvit Kft. stratégiai partnerként együtt dolgozik a Magyarország területén lévő használaton kívüli olaj- és gázkutak geotermikus hasznosításán, hasznosítási lehetőségek felkutatásán. Füzesgyarmat közelében található 3-74 jelű kút alkalmassá tehető termálvíz termelésére, akár energetikai, mezőgazdasági vagy fürdőzési célú felhasználásra. A két cég közösen jogi és műszaki megoldást kínál egy lehetséges beruházás fejlesztésére, az igénybe vehető hazai EU-s vagy közvetlen brüsszeli támogatási források felhasználásának előkészítésével együtt.

Az Önkormányzattal folytatott megbeszélés során számos hasznosítási lehetőség körvonalazódott, mind a használatba vett kutakat, mind a fogyasztók körét illetően. A megbeszélésen megállapodás született az előkészítő feladatok közös elvégzéséről, melynek részét képezi jelen koncepcionális tanulmány.

A koncepció összeállítása során az Önkormányzat együttműködésével, a város törekvéseinek és érdekeinek megfelelően kerül kidolgozásra a rendszer koncepciója.

A dokumentum elkészítéséhez az Önkormányzat által szolgáltatott adatok kerülnek felhasználásra, továbbá publikus forrásból származó valamint a Mannvit Kft. saját adatbázisában megtalálható adatok elemzése történik meg.



## 3 Hőpiac leírása

### 3.1 Meglévő rendszer

Füzesgyarmaton jelenleg nincs kiépített távhőellátási rendszer, az épületek fűtése közüzemi gázellátással történik. A geotermális energia fűtési célra történő hasznosítása elsősorban az önkormányzati tulajdonú ingatlanokra terjesztendő ki. Az önkormányzat adatszolgáltatása alapján a kiemelt potenciális fogyasztókat az 1.táblázat tartalmazza. A táblázat tartalmazza a kiemeltnek nem tekinthető ingatlanok energiafelhasználását is.

| Azonosító  | Ingatlan neve                | Címe              | Hasznos alapterület (m <sup>2</sup> ) | Beépített teljesítmény (kW)** | Földgáz [m <sup>3</sup> /év]* | Hőfelhasználás [GJ/év]* |
|--|------------------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1  | Polgármesteri Hivatal        | Szabadság tér 1.  | 944                                   | ~200                          | 11855                         | 403                     |
| 2  | Egészségügyi központ         | Széchenyi u. 1.   | 440                                   | ~80                           | 7816                          | 266                     |
| 3  | Központi általános iskola    | Széchenyi u. 2.   | 2350                                  | ~500                          | 56336                         | 1915                    |
|  | Sportcsarnok                 | Széchenyi u. 2.   | 1390                                  | ~240                          |                               |                         |
| 4  | Óvoda                        | Széchenyi u. 8/A. | 880                                   | ~120                          | 11784                         | 401                     |
| 5  | Irodaépület (Kft. használja) | Kossuth u. 6.     | 350                                   | ~24                           | 1698                          | 58                      |
| 6  | Irodaépület (volt múzeum)    | Kossuth u. 10.    | 250                                   | ~18                           | 852                           | 29                      |
| 7  | Napközi konyha               | Kossuth u. 7.     | 745                                   | ~87                           | 4917                          | 167                     |
| <b>Összesen:</b>   |                              |                   |                                       | <b>~1269</b>                  | <b>95258</b>                  | <b>3239</b>             |
| -  | Egyéb fogyasztók             | -                 | -                                     | ~450                          | 37188                         | 1265                    |
| <b>Összesen:</b>   |                              |                   |                                       | <b>~1750</b>                  | <b>132446</b>                 | <b>4504</b>             |
| Megj.: *2012-2014 mérések alapján számított átlagérték<br>**Önkormányzati adatszolgáltatás alapján |                              |                   |                                       |                               |                               |                         |

1.táblázat: Potenciális lakossági fogyasztói kör éves energiafelhasználása

A kiemelt fogyasztók az önkormányzati tulajdonú ingatlanok energiafelhasználásának közel 75%-ért felelősek. Ezen ingatlanok hőigénye csaknem 1,3 MW-ra tehető csúcsigény esetén – beépített kazánteljesítmény alapján –, közel 100.000 m<sup>3</sup> éves gázfogyasztással, ami közel 3.400 GJ betáplált hőenergiának felel meg.

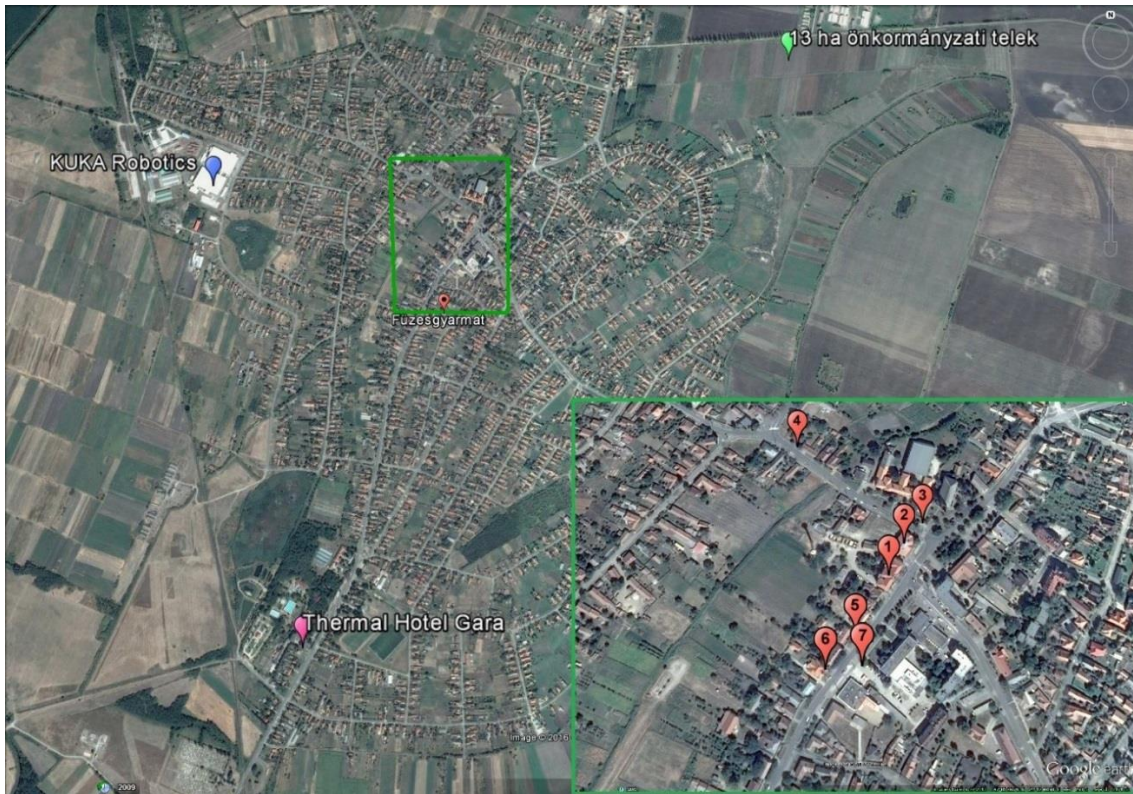
### 3.2 Potenciális egyéb fogyasztók

A felsorolt ingatlanok fűtési célú energiahasznosítása mellett érdemes vizsgálni a következő lehetőségeket:

- Thermal Hotel Gara fűtési energia, használati melegvíz előállítás és uszodatechnológia
- KUKA Robotics Hungária Ipari Kft. telephelyének energiaellátása (~15.000 m<sup>2</sup>)
- Réti utcai 13 ha nagyságú önkormányzati telek lehetséges energiaellátása

### 3.3 Fogyasztók elhelyezkedése

Az 1. ábra Füzesgyarmat városán belül mutatja be a meglévő önkormányzati tulajdonú ingatlanok és a lehetséges potenciális fogyasztók elhelyezkedését.



1. ábra: Füzesgyarmati potenciális fogyasztók

## 4 Geotermikus energiaforrás

### 4.1 Meglévő kutak

Füzesgyarmat és vonzáskörzetében számos működő termálkút és meddő szénhidrogén kút található.

A kutak paramétereit a 2.táblázat és a 3.táblázat tartalmazza.

| Azonosító | Típus  | Építés éve | Talpmélység (m) | Hőmérséklet (°C) | Kút állapota    |
|-----------|--------|------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 3-10      | Termál | 1940       | 524             | 30-36            | Termelő         |
| 3-108     | Termál | 1970       | 580             | 32-38            | Termelő         |
| 3-11      | Termál | 1949       | 1100            | 44-60            | Nem működőképes |
| 3-272     | Termál | 1989       | 488.3           | 29-35            | Termelő         |
| 3-281     | Termál | 1989       | 2221            | 60-67            | Visszasajtoló   |
| 3-282     | Termál | 1988       | 2149            | 60-67            | Visszasajtoló   |
| 3-73      | Termál | 1959       | 542             | 30-36            | Termelő         |
| 3-74      | Termál | 1965       | 1198            | 55-62            | Termelő         |
| B.3       | Termál | 1940       | 524             | 30-35            | Tartalék        |
| B.30      | Termál | 1961       | 360             | 25-28            | Tartalék        |
| B.41      | Termál | 1978       | 405             | 23-27            | Tartalék        |
| B.42      | Termál | 1980       | 310             | 23-26            | Tartalék        |

2.táblázat: Füzesgyarmat közelében lévő termálkutak adatai

| Azonosító | Típus        | Építés éve | Talpmélység (m) | Kút állapota              |
|-----------|--------------|------------|-----------------|---------------------------|
| Sz-033    | Szénhidrogén | 1983       | 2194            | műszakilag felszámolt     |
| Sz-041    | Szénhidrogén | 1984       | 2161            | műszakilag felszámolt     |
| Sz-042    | Szénhidrogén | 1984       | 2175            | műszakilag felszámolt     |
| Sz-É-11   | Szénhidrogén | 1987       | 2000            | műszakilag felszámolt     |
| Sz-Ny-2   | Szénhidrogén | 1989       | 2400            | műszakilag felszámolt     |
| Sz-Ny-3   | Szénhidrogén | 1989       | 2340            | műszakilag felszámolt     |
| Sz-024    | Szénhidrogén | 1983       | 2172            | műszakilag nem felszámolt |
| Sz-032    | Szénhidrogén | 1984       | 2200            | műszakilag nem felszámolt |
| Sz-044    | Szénhidrogén | 1984       | 2150            | műszakilag nem felszámolt |
| Sz-051    | Szénhidrogén | 1985       | 2250            | műszakilag nem felszámolt |
| Sz-151    | Szénhidrogén | 1985       | 2087            | műszakilag nem felszámolt |
| Sz-164    | Szénhidrogén | 1986       | 2110            | műszakilag nem felszámolt |
| Sz-É-01   | Szénhidrogén | 1982       | 1997            | műszakilag nem felszámolt |
| Sz-É-02   | Szénhidrogén | 1985       | 2050            | műszakilag nem felszámolt |

3. táblázat: Füzesgyarmat közelében lévő szénhidrogén kutak adatai

A kutak elhelyezkedését a 2. ábra tartalmazza.



2. ábra: Füzesgyarmat közelében lévő kutak elhelyezkedése



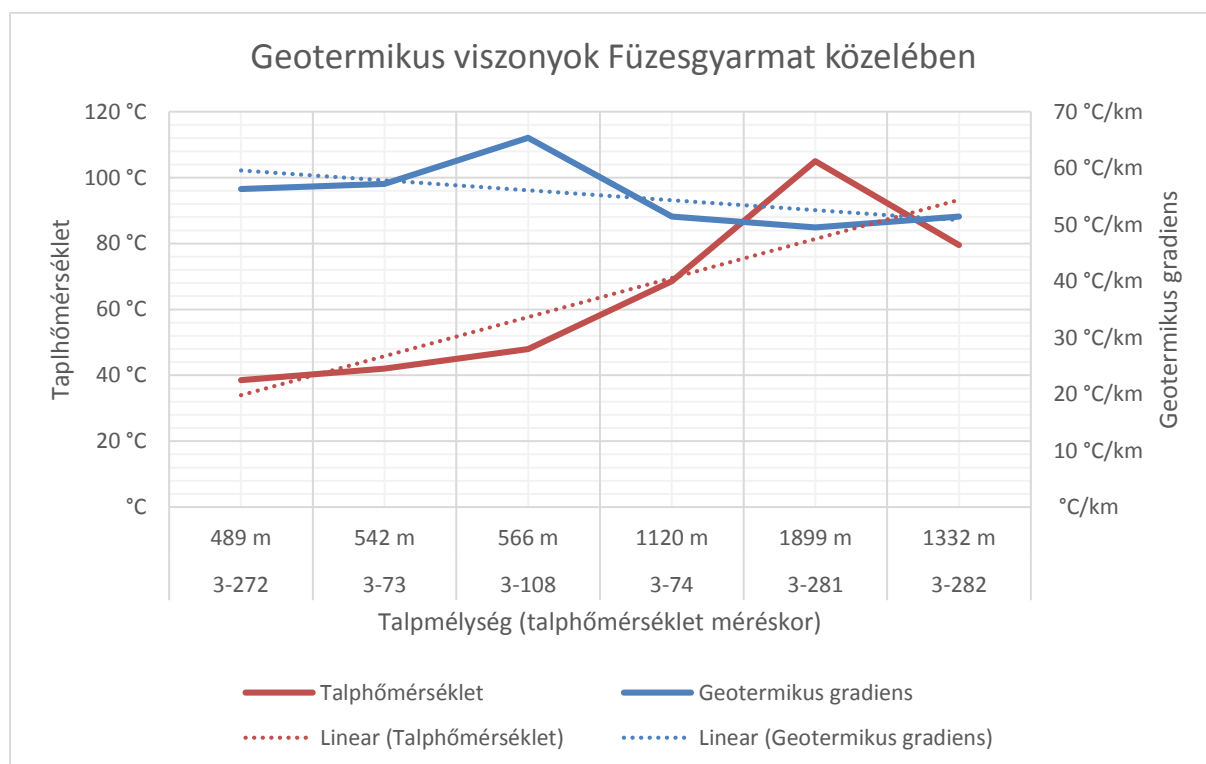


## 4.2 Geológiai környezet

Az Füzesgyarmat környéki terület az Alföld K-i részén helyezkedik el, ez földtanilag a Pannon medence része. A Pannon medence egy fiatal üledékes medence, a 2000-4000 m mélységben lévő idős medencealjzati képződményekre nagy vastagságban fiatal törmelékes üledék rakódott le. A felső-pannon összlet jó vízádóképességű homokkőves rétegei megfelelő mélységben megbízható, jól ismert geotermikus tározó, melyet sok helyen hasznosítanak egész Magyarországon.

Geotermikus hasznosítás szempontjából a rezervoár hőmérséklete az egyik legfontosabb tényező. Ökölszabályként elmondható, hogy ha a tározó hőmérséklete nem éri el a 110 °C-ot, akkor gazdaságosan a közvetlen hasznosítás (fűtés) jöhet szóba. 110 °C feletti fluidumhőmérséklet esetén mind erőművi áramtermelésre, mind fűtésre felhasználható.

A Füzesgyarmat környéki geotermikus viszonyokat a közeli hévízkutak adatai alapján értékeltük ki. A hévízkutak mért adatait a 3. ábra tartalmazza.



3. ábra: Geotermikus viszonyok Füzesgyarmat közelében

A mért adatok alapján a geotermikus gradiens Füzesgyarmat környékén nagyságrendileg 55 °C/km. Új kút fúrása esetén a megnyitandó réteg 1200-1300 m-re tehető. A 3. ábra alapján előre vetíthető, hogy a termelő kút várható hozama 16-27 l/sec, a várható maximális talphőmérséklet 80-83 °C. A kitermelt víz kémiai összetételét a lehetséges vízkövesedés és korrózió miatt vizsgálni kell, de a meglévő kutak vízkémiai mérései alapján jó közelítéssel becsülhető.

## 5 Engedélyezési és jogi környezet

### 5.1 Általános engedélyezési környezet

A hatályos jogi környezetnek megfelelően a tervezett létesítmény használatbavételéig lefolytatandó engedélyezési eljárás többlépcsős:

- Első lépésben a várható környezeti hatások becslésére van szükség és indokoltság esetén a környezetvédelmi hatóságnál engedélyezési eljárás lefolytatására. Az engedély megszerzését követően indítható a kiviteli tervezés.
- A kivitelezés megkezdéséhez vízjogi létesítési engedélyezési eljárás lefolytatása szükséges a vízügyi hatóságnál, ennek birtokában a tervezett vízimunka elvégezhető.
- A kivitelezést követően a létesítmény használatba vétele vízjogi üzemeltetési engedély birtokában végezhető el.

#### Környezetvédelmi engedélyezés

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. Törvény 66.§-ában megfogalmazott elveknek megfelelően környezethasználat csak a környezetvédelmi hatóság által kiadott engedély birtokában végezhető. A lefolytatandó eljárás és a megszerzendő engedély típusát a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet (a továbbiakban: Khvr) szabályozza.

A jelen tanulmányban szereplő tevékenységek jellemzően a Khvr 3. számú mellékletébe csatolt felsorolásban szerepelnek, így a lefolytatandó eljárás „előzetes vizsgálat”. A vizsgálat lefolytatását követően a környezetvédelmi hatóság döntésétől függően lehet szükség részletesebb, ún. „környezeti hatásvizsgálat” lefolytatására – amennyiben a várható környezeti hatások jelentősek –, vagy az eljárás határozattal lezárásra kerül – amennyiben a várható hatás nem jelentős.

A környezetvédelmi eljárások során az engedélyező hatóság a 71/2015. (III. 30.) Kormányrendelet 8.-9.§-a alapján a területileg illetékes Kormányhivatal környezetvédelmi és természetvédelmi hatósága.

A környezetvédelmi engedélyezési eljárás lefolytatásának feltételeit, a benyújtandó engedélykérelmi tervdokumentáció tartalmi követelményeit a Khvr 4. sz. melléklete tartalmazza. Az vizsgálat során elemezni kell a tervezett technológia telepítésének, üzemelésének és felhagyásnak környezeti elemekre, védendő objektumokra gyakorolt hatásait.

Az eljárás során a környezetvédelmi hatóság a szakkérdések elbírálására szakhatóságokat vonhat be az eljárásba, ezek körét és a vizsgálandó kérdéseket a 71/2015. (III. 30.) Kormányrendelet 5 sz. melléklete szabályozza.

A környezetvédelmi engedélyezési eljárás idejét a KET (2004. évi CXL. Törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól) szabályozza, azaz a kérelem beérkezésétől számított 30 nap, míg a szakhatóságoknak 15 nap áll rendelkezésükre.

A környezetvédelmi engedély, vagy előzetes vizsgálatot lezáró határozat megléte a kivitelezés megkezdésére nem jogosít fel, ezen eljárások azonban előfeltételei a kiviteli engedélyezések megkezdésének.

#### Vízjogi engedélyezés

A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. Törvény (a továbbiakban: Vgtv) 28. § (1) bekezdése értelmében vízjogi létesítési engedély szükséges vízimunka elvégzéséhez, vízilétesítmény megépítéséhez és átalakításához. A vízilétesítmény használatbavétele és üzemeltetése valamint a



vízhasználat ugyanezen paragrafus (2) bekezdése alapján vízjogi üzemeltetési engedély birtokában végezhető.

A vízjogi eljárások engedélyező hatósága a 223/2014. (IX.4.) Kormányrendelet 10.§-a alapján a területileg illetékes Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Füzesgyarmat esetében ez a Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságot jelenti.

A vízjogi engedélyezési eljárás lefolytatásának feltételeit, a benyújtandó engedélykérelmi tervdokumentáció tartalmi követelményeit a 18/1996. (VI.13.) KHVM rendelet szabályozza. A tervdokumentációban az engedélykérő azonosításán túl ismertetni szükséges a tervezett munkák műszaki leírását, melyeket műszaki tervekkel kell alátámasztani, továbbá az érintett területre vonatkozó építési jog igazolása nélkül a hatóság nem ad ki engedélyt.

A vízjogi létesítési eljárás lefolytatása során az engedélyező hatóság a felmerülő szakkérdések elbírálására szakhatóságokat von be, melyek esetenként külön eljárásban bírálják el a tervezett vízimunka jogosságát, hatásait. Az egyes szakhatóságok a vonatkozó szakkérdés elbírálására a vonatkozó területi jogszabályoknak megfelelő tartalmú dokumentációt igényelhetnek. A bevonható szakhatóságok körét a 223/2014. (IX.4.) Kormányrendelet 11.§ (1) bekezdése sorolja fel.

A vízjogi engedélyezési eljárás időtartamát a Vgtv 33/B.§ (1) bekezdése szabályozza, mely szerint a hatósági döntést a kérelem beérkezésétől számított 45 napon belül kell meghozni, a bevont szakhatóságoknak a megkeresésüket követően pedig 21 napjuk van állásfoglalásuk meghozatalára.

A tervezett vízimunka megvalósításához szükséges munkálatok nem kezdhetők meg jogerős vízjogi létesítési engedély hiányban!

## 5.2 Korlátozások

A területi védettségek, harmadik fél által birtokolt jogok a tervezett beruházásokat már az engedélyezés szakaszában jelentősen befolyásolhatják.

Fenti objektumok csak a tulajdonos vagy üzemeltető hozzájárulásával érinthetők közvetlenül, amennyiben azonban a tervezett objektumok nem esnek területükre, úgy nem befolyásolják sem a tervezés-engedélyezés folyamatait, sem pedig a megvalósítást.

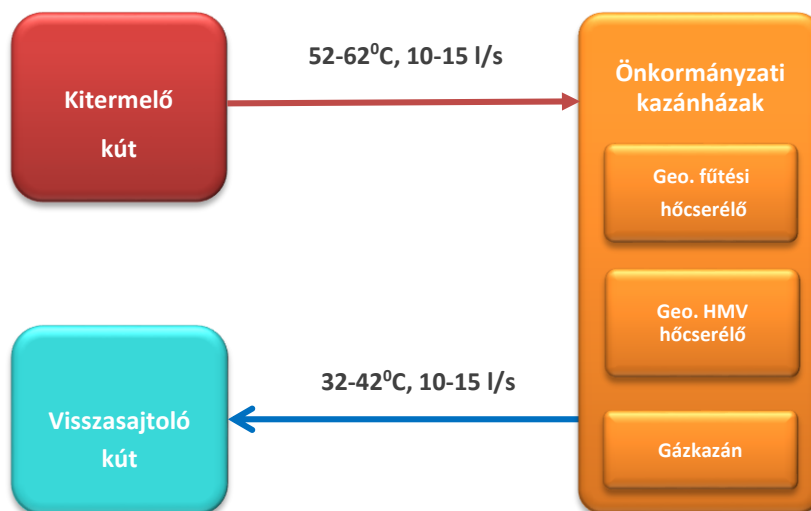
## 6 Geotermikus rendszer leírása

A geotermikus rendszer főbb elemei a termelő- és visszajutató kút és a kutakat a kazánházakkal összekötő csővezetékrendszer. A rendszerhez működését számos egyéb berendezés (szivattyúk, szűrők, szelepek, hőcserélők, stb.) teszi lehetővé.

A geotermikus energia fűtési célra történő hasznosításánál kétféle kapcsolást érdemes vizsgálni. Első lehetőségként külön geotermális hőközpontot lehet létrehozni, és további alközpontokat a fogyasztói gépházakban. A geotermikus közeget gyakran magas nyomás alatt kell tartani a közeg összetételétől függően, ez ebben az elrendezésben jóval könnyebben megoldható. Az így kialakított rendszerek elsősorban fogyasztó és hőforrás nagy távolsága esetén indokoltak, továbbá ha a termelő és visszajutató kutak közel helyezkednek el egymáshoz. A kialakítás előnye, hogy a geotermális szakasz hossza minimalizálható, így az üzemeltetési költségek is; hátránya viszont, hogy a hőfogyasztóknál valamivel alacsonyabb hőfoklépcső érhető el.

Hatékonyabb megoldást jelenthet jelen esetben a geotermális energia közvetlen hasznosítása. Ebben az esetben a geotermális közeg a fogyasztói hőközpontokban elhelyezett hőcserélőkön keresztül adja át a hőjét a fűtőrendszernek, innen pedig a visszajutató vezetéken jutna el a visszajutató kútig. Ezzel a megoldással magasabb fogyasztói hőfoklépcső érhető el.

Amennyiben a geotermikus energia maximális kapacitása nem elegendő a csúcsgény kielégítésére, az az elosztórendszerben keringetett közegre a hőközpontokban lévő gázkazánok fűtenek rá, biztosítva a mindenkor szükséges hőmennyiség meglétét a fogyasztók felé. Ezzel a megoldással a szekunder oldali fűtési rendszer átalakítás elkerülhető.



### 6.1 Geotermikus hőhasznosítás lehetőségei

Az egyes ingatlanok fűtési rendszeréről a hőtermelőt kivéve nem áll rendelkezésre információ. Számításaink során 70/50°C-os üzemelési paramétereket feltételezünk a meglévő szekunder rendszerekre. A geotermális rendszert 62/42°C, a szekunder rendszert 60/40°C-al méretezzük a számításokhoz. Az eltérő hőfoklépcső és előremenő hőmérséklet miatt ellenőrizni szükséges a kiépített rendszert, de a csővezeték feltételezhető túlméretezése miatt annak átalakítása nem indokolt, csak a hőleadók teljesítménye feltételezhető kevésnek az alacsonyabb előremenő hőmérséklet miatt. Amennyiben a szekunder rendszer átalakítása nem lehetséges, úgy vizsgálni kell azt a lehetőséget, hogy a csúcsterheléskor a meglévő kazánok melegítik fel az előremenő

hőmérsékletet a méretezési állapotra. A következő alkalmazási lehetőségeknél ezekkel a feltételezésekkel számolunk.

A következő fejezetekben vizsgált hőhasznosítási lehetőségek, nyomvonaltervek az előzetes adatszolgáltatás alapján készült koncepciók, tervezéshez, engedélyezéshez, pályázatokhoz közvetlenül nem felhasználhatók.

#### 6.1.1.1 3-74 geotermális kút hasznosítása, kiemelt fogyasztók ellátása geotermikus energiával

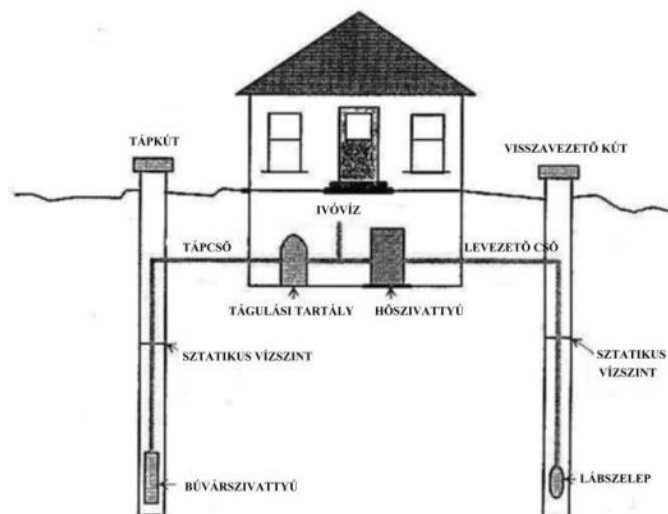
A legnagyobb potenciállal a 3-74 geotermális kút bír. A Thermal Hotel Gara jelenleg is hasznosítja a közegből leválasztott metánt elektromos áramtermelésre és fűtési célra egyaránt. A leválasztott metán elégetésével a fürdő és szálló a saját elektromos fogyasztásának ellátása mellett visszatáplálásra is alkalmas a rendszer, továbbá a hulladékhő hasznosításával az használati melegvíz, fürdővíz és fűtési igényeket is ellátják. A gáz-mentes termálvizet hasznosítani lehet az önkormányzati tulajdonban lévő ingatlanok energiaellátására is. A kútból termelt melegvíz távvezetéken keresztül juttatható el az önkormányzati ingatlanok hőközpontjában elhelyezett hőcserélőkön keresztül a szekunder rendszer fogyasztóihoz. A visszasajtolásra közelben lévő meddő szénhidrogénkutak lehetnek alkalmasok átképzés után, illetve a 3-281 és 3-282 likvidáló kutak.

#### 6.1.1.2 3-74 geotermális kút hasznosítása, Thermal Hotel Gara és strandfürdő energia- és vízellátása

A 3-74 kútból termelt geotermális közeg alkalmas balneológiai célú felhasználásra is. A pontosabb számításokhoz szükségesek a fürdő vízfelhasználási adatai és energiaigénye.

#### 6.1.1.3 Geotermális hőszivattyú alkalmazása a polgármesteri hivatal számára

A 3-10 sorszámú kút alkalmas geotermális hőszivattyú üzemeltetéséhez. A kút adatai alapján alkalmas lehet arra, hogy az épület fűtési energiaigényét ellássa. Újonnan létesítendő rendszerek esetén, termálvíz kizárólag energiahasznosítás céljából történő kitermelésére vonatkozó létesítési engedélyben rendelkezni kell a kitermelt víz elhelyezésének módjáról. A gyakorlatban ez legmegfelelőbbben a kitermelt víz visszasajtolásával biztosítható, ettől eltérő megoldás alkalmazásához részletes vizsgálat és a vízutánpótlásra valamint a felszíni hatásokra is kiterjedő modellezés szükséges. Ebben az esetben akár magasabb előremenő hőmérséklet is elérhető, így ennek alkalmazása kevesebb átalakítással járhat. A rendszer elrendezési vázlatát a 4. ábra tartalmazza.



4. ábra: Geotermális nyitott kutas hőszivattyú rendszer elrendezési vázlatja  
(forrás: Geowatt, Vaporline általános tervezési segédlet)



#### 6.1.1.4 B-41 és B-42 tartalékkutak felhasználása KUKA Robotics számára

A B-41 és B-42 tartalékkutak alkalmasak lehetnek hőszivattyúk fűtési és használati melegvíz célú melegvíz előállításra egyaránt. A rendelkezésre álló adatok alapján a kutak KUKA Robotics gyártelepének a közelében helyezkednek el, nincs információ arra, hogy a kút hőjét felhasználják-e.

#### 6.1.1.5 Meddő szénhidrogénkutak hasznosítása

Az ilyen típusú kutakat érdemes két csoportba osztani, műszakilag felszámolt és műszakilag nem felszámolt. A műszakilag felszámolt kutak geotermális kútként lehetséges felhasználása korlátozott, és nagyobb költséggel jár. Ezért a tanulmány a műszakilag nem felszámolt szénhidrogénkutak felhasználásával számol elsősorban. Minden egyes kút egyenkénti műszaki felülvizsgálata szükséges. Az elhelyezkedésük miatt a következő kutakat különösen érdemes felülvizsgálni:

- SZ-024
- SZ-044
- SZ-051
- SZ-164

#### 6.1.1.6 Új termelő kút fúrása

Új termelő kút fúrása esetén a geológiai környezet alapján a következő értékekkel lehet számolni előzetes becslés alapján:

- Kút mélysége: 1300-1400 m
- Hozam: 10-20 l/s
- Kifolyó hőmérséklet: 55-70 °C

Mivel nincs nagy területi változékonyság, ezért az új kút fúrása nagy területen végrehajtható.

#### 6.1.1.7 Geotermális hő hasznosítása a mezőgazdaság és haltenyésztés számára

Az alacsony hőmérsékletű geotermális közeg felhasználható a mezőgazdaság és haltenyésztés számára. A mezőgazdaság 35-45°C-os közeget használhatja fel az üvegházak temperálására, míg a haltenyésztés számára elegendő a 20-30° közeli közeghőmérséklet is.

#### 6.1.1.8 Geotermális hő hasznosítása hóolvasztásra

A geotermikus energia hasznosítható hóolvasztási célokra is, közterületek és úttestek fűtésére. Ilyen esetben a fektetett csővezetékben akár 15-30°C hőmérsékletű közeg keringetése is elegendő lehet a fűtési célokra.

## 6.2 Geotermális rendszer kialakítása

A következő 5. ábra a 0 lehetőség távvezetési szakaszának elrendezését vizsgálja.



5. ábra: Geotermális távvezeték lehetséges nyomvonala (előzetes nyomvonal, további számítások hiányában más célra nem felhasználható)



Jelen információk alapján a 3-281 és 3-282 likvidált kutak alkalmasak lehetnek a geotermális közeg visszasajtolására. A kiemelt fogyasztókhöz közelebb eső meddő szénhidrogénkutak visszasajtoló kútra – vagy adott esetben termelő kútra – történő átképzését vizsgálni kell, kúttesztek elvégzése szükséges.

A 4.táblázat a lehetséges változatok irányadó tervezési paramétereit mutatja be a visszasajtoló kutak elhelyezkedésétől függően:

| Visszasajtoló kút->            | SZ-044    | SZ-164    | SZ-024    | 3-282     | 3-281     |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Fogyasztói hőközpontok száma   | 6-10      | 6-10      | 6-10      | 8-12      | 8-12      |
| Geotermális távvezeték hossza  | 1,5 km    | 1,5 km    | 1,5 km    | 1,5 km    | 1,5 km    |
| Visszasajtoló vezeték hossz    | 1,8 km    | 1,8 km    | 2,7 km    | 5,4 km    | 5,5 km    |
| Beruházási költség [millió Ft] | 280 - 350 | 280 - 350 | 300 - 360 | 370 - 470 | 370 - 470 |

4.táblázat: Távvezetékek hossza a visszasajtoló kutak elhelyezkedése szerint

A feltüntetett költségek a rendelkezésre álló információk alapján készültek. A helyszíni elrendezés, kutak, kútszerkezetek és fogyasztói fűtési rendszerek felülvizsgálata jelentősen befolyásolhatja a felmerülő költségeket.

A likvidáló kutak alkalmazása akkor lehet profitálóbbr megoldás, ha a geotermális energiát hasznosítani lehet a 13 ha nagyságú önkormányzati telek és esetlegesen a közelben lévő halastó haltenyésztésének számára.

### 6.3 Energiamérleg

Jelen fejezet a geotermikus rendszer által átadható fűtési és HMV hőmennyiség- és teljesítmény becslését illetve a geotermális rendszer alkalmazásával elérhető CO<sub>2</sub> csökkenést tartalmazza a rendelkezésre álló adatok alapján. Az első esetben a számítás alapfeltevése, hogy a geotermikus rendszer fedezi az alap hőterhelést és szükség esetén (hidegebb időszakok) a gázkazánok rásegítenek a geotermikus hő által felfűtött víz tovább hevítésével. A második eset azzal a feltételezéssel él, hogy a hőleadók esetleges lecserélésével a rendszer optimális működik 60/40°C hőfoklépcsőn is, így a gázkazánok üzemelési ideje közel nullára vehető.

Az éves becsült hőmennyiség %-os értéke megmutatja, hogy a geotermikus rendszer a fűtőrendszer teljes éves hőigényét hány százalékban fedezheti.

A számítások az alább feltüntetett kút paraméterek feltételezésével készültek el:

- Meglévő fűtési rendszer hőfoklépcső (I. lehetőség): 70/50°C
- Meglévő fűtési rendszer hőfoklépcső (II. lehetőség): 60/40°C
- Meglévő fűtési rendszer beépített teljesítmény: 1,3 MW
- Kifolyó víz hőmérséklet: 52-62°C
- Kifolyó víz tömegáram: 10-15 l/s



| Fázis         | Maximális teljesítmény    |                | Éves becsült hőmennyiség geotermikus forrásból | Éves CO <sub>2</sub> megtakarítás |
|---------------|---------------------------|----------------|--|-----------------------------------|
|               | Geotermikus energia által | Gázkazán által |  |                                   |
| I. lehetőség  | ~ 0,8 MW                  | ~ 0,5 MW       | ~ 78 %   | ~ 120 t                           |
| II. Lehetőség | ~ 1,3 MW                  | ~ 0,0 MW       | ~ 100 %  | ~ 153 t                           |

5.táblázat: Geotermális rendszer éves energiamérleg és CO<sub>2</sub> megtakarítás

Mindenképp megjegyzendő, hogy a mért gázfogyasztási adatok arra engednek következtetni, hogy feltehetően a fűtési rendszerek túlméretezettek. Ez még inkább növeli az 1. lehetőség alkalmazhatóságának az esélyeit.

## 6.4 Pályázati lehetőségek

Folyamatosan állnak rendelkezésre pályázati források általában a megújuló energiaforrások felhasználására, ezen pályázati felhívásokban – más megújuló energiaforrások mellett – a geotermia is támogatott tevékenység.

Az Európai Unió több operatív programja keretében is vissza nem térítendő támogatás igényelhető geotermikus beruházásokra. A **Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP)** keretében több pályázati felhívás keretében is lehet pályázati geotermikus beruházásokra. A KEHOP programdokumentum külön nevesíti a geotermia alkalmazását: „Tekintettel Magyarország kiemelkedő geotermikus gradiensére a geotermikus energia felhasználása – a környezetvédelmi szempontok figyelembe vételével – fontos szerepet fog betölteni a hőenergia előállításában (távfűtés, közintézmények, lakóépületek fűtése, meleg víz előállítása) a következő időszakban is. Ezen felül a közvetlen hőhasznosítás mellett várhatóan 2020-ig elkezdődik a geotermikus ásványkincs villamos energia-termelésre történő alkalmazása is.”

A KEHOP Épületenergetikai fejlesztések felhívásai (KEHOP25.2.125.2.10.) a geotermikus energia hasznosítását fűtésre, vagy fűtési-résztételre, és/vagy használati melegvíz-termelésre vonatkozóan támogatják. Vagyis más-más típusú épületekre más-más felhívás vonatkozik, azonban alapvetően a KEHOP tevékenységei magukban foglalják: „a támogatható tevékenységek magukban foglalják az épületek hőtechnikai adottságainak javítását, hővesztéseinek csökkentését, megújuló energiaforrások alkalmazását (elsősorban napelemek, napkollektorok telepítése, biomassa, geotermikus energia hasznosítása, hőszivattyú alkalmazása)...”

A **Terület és Településfejlesztési Operatív Program (TIOP)** ugyancsak vissza nem térítendő támogatást nyújt különböző megújuló források támogatására. A TIOP az energiahatékonyságot és az alacsony CO<sub>2</sub> kibocsátású technológiákat támogató beruházásokat valósít meg az önkormányzati közszférában. Az önkormányzati középületek energia-megtakarítása érdekében támogatja a belső megújuló energiaforrások kiaknázását és helyi távhőszolgáltatási rendszerek építését és felújítását.

A támogatott tevékenységek keretein belül megvalósíthatók az önkormányzati tulajdonú épületállomány és infrastruktúra, ennek keretében az önkormányzati intézmények megújuló forrásokra épülő energetikai beruházásai, pl. épületvilágítási rendszerek korszerűsítése, hőtechnikai adottságok javítása. Lehetőség nyílik egyebek között az önkormányzati tulajdonú épületállomány fűtésenergia szükségletének megújuló energiaforrásokkal történő ellátására és az önkormányzati saját villamos energiaszükséglet kielégítésére, megújuló energia alkalmazásával, pl. geotermiával.

A TIOP keretében jelenleg is elérhető az Önkormányzatok által vezérelt, a helyi adottságokhoz illeszkedő, megújuló energiaforrások kiaknázására irányuló energiaellátás megvalósítása, komplex fejlesztési programok keretében című pályázati felhívás (TIOP23.2.2215).



#### A pályázat támogatja

- a saját (köz célú) fűtési, hűtési, villamos energia igény kielégítését geotermikus energiával, a meglévő **geotermális kút vízhozamának növelését,**
- vagy a **meglévő mellé egy új geotermális kút létesítését,** amennyiben a meglévő kút vízhozamának bővítése helyett ez fenntartható módon, gazdasági és műszaki szempontból egyaránt alátámasztottan indokoltabb megoldást jelent/ vagy igazoltan magasabb hozammal és/vagy hőmérséklettel rendelkező, fúrásra települő geotermális fűtőmű/ erőmű kialakítása / vagy olyan geotermikus energiát is felhasználó megújuló alapú fűtőművek/erőművek2re való csatlakozás megteremtése a cél, ahol az energiaellátásba bevonni kívánt épületek energiaellátását (tehát az adott hő körzet ellátását) ezen geotermikus energia is biztosítja.