



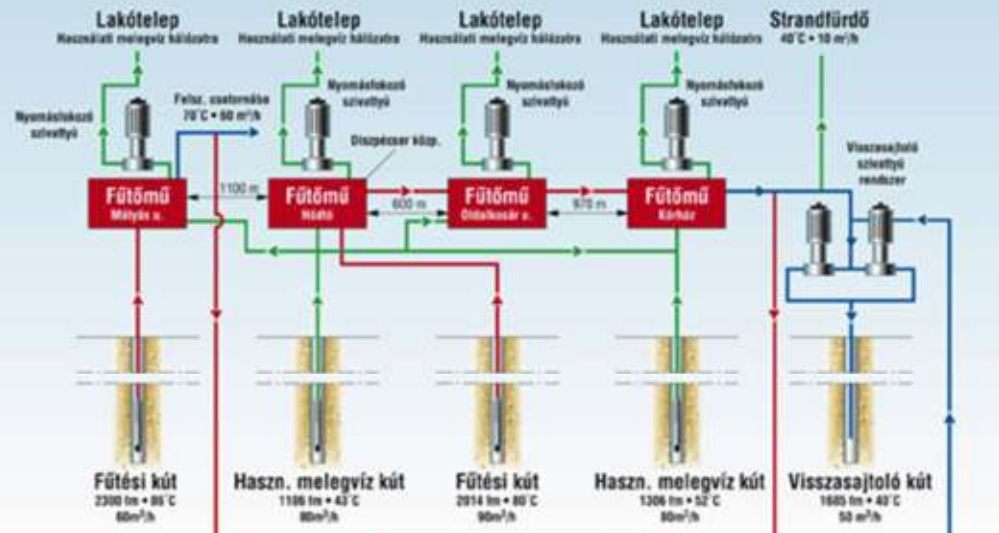
Geotermia a távhő szolgáltatásban

A hasznosított termálközeg visszasajtolása

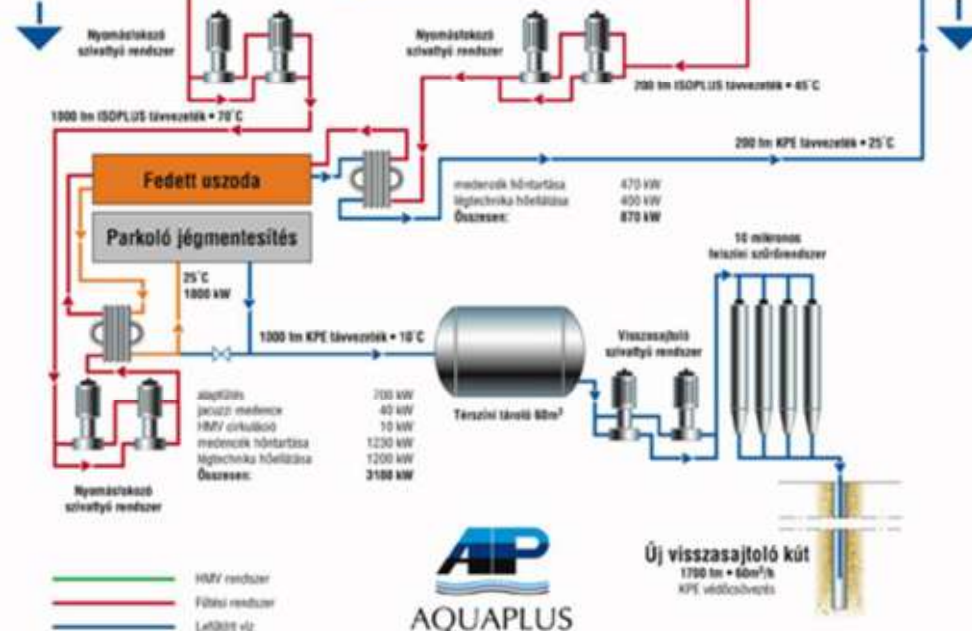
Kurunczi Mihály

10 MW FÖLDHŐ

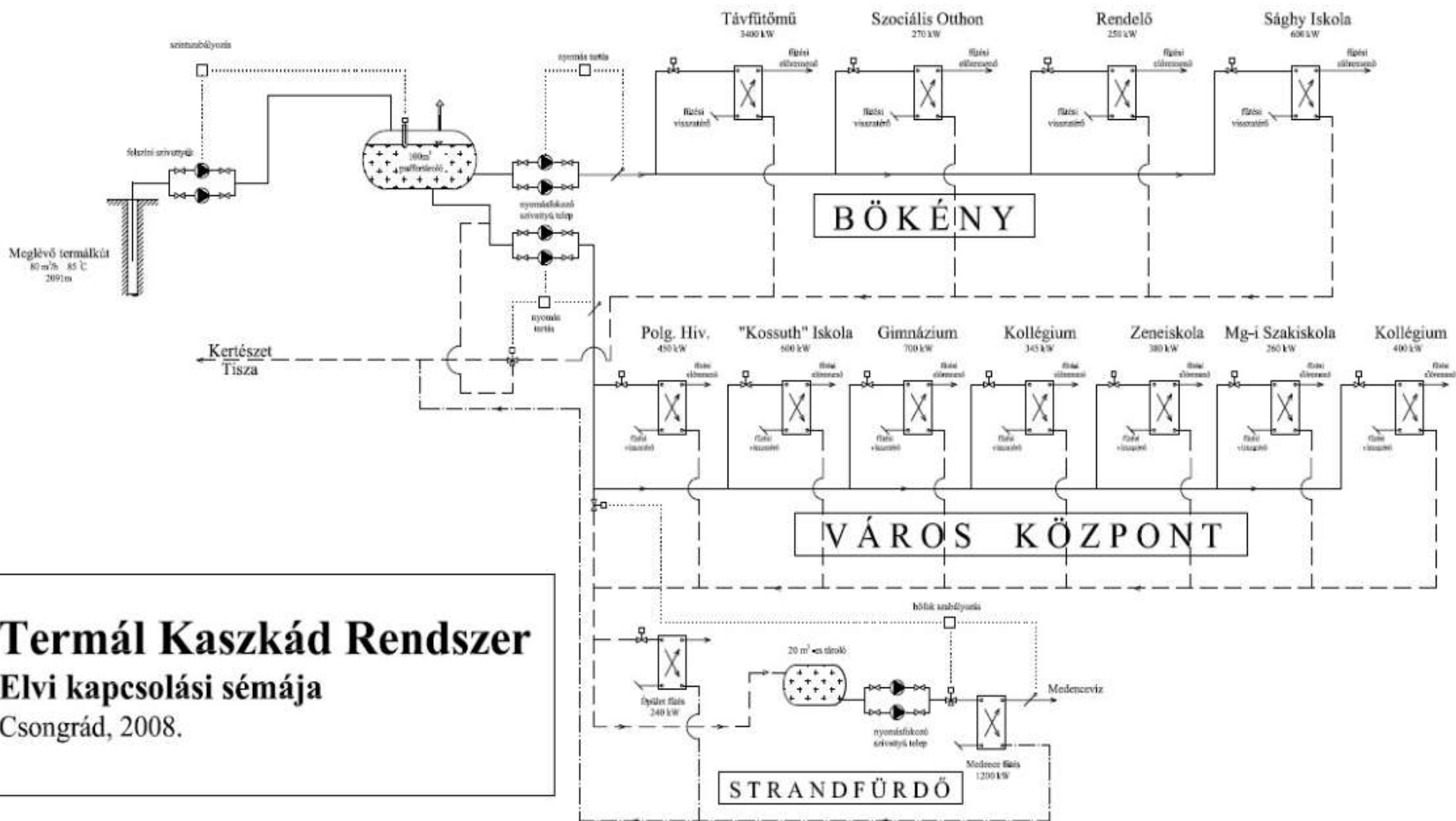
HÓDMEZŐVÁSÁRHELYI TERMÁL RENDSZER • I. rész - 1998



II. rész - 2003



Termál Kaszkád Rendszer
Elvi kapcsolási sémája
 Csongrád, 2008.



A „sokk” hatások:

- 2006-ban Moszkva elzárta az ukrajnai gázcsapokat....
- 2010-ben hazánkban a panelprogram (és minden energetikai korszerűsítés) leállt...
- 2019-ben OPEC áremelés – 400 Ft/l (üzemanyag) lélektani határ átlépése...
- 2022. február 24. – Moszkva nekimegy a világnak...
- Megszületik az állami „rezsicsökkentés”...
- 2023. április – Németország (és sokan mások) leválnak az orosz gázzól...
- Hazánknak hosszútávú gázszállítási szerződése van Moszkvával...
- Hazánkban 21 db gázkereskedő társaság van, fele állami érdekeltségű...
- 2022-ben hazánkban: Energetikai Minisztérium kontra Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH)?????
- 2023-tól a MOL „kukahoding” lesz...

Energia hatékonyság javítása	Db	PJ	Beruházási költség átlagos (M Ft/db)	Beruházási költség összesen (Mrd Ft/év)	Támogatás (Mrd Ft/év)
Komplex épület-energetikai korszerűsítés/év	100.000	-3	3	300	150
35 év múlva	3.500.000	-105	-	10.500	5.250
Kazán, kályha csere	50.000	-	0,3	15	7,5
40 év múlva	2.000.000	-	-	600	300

A Nemzeti Épület Energetikai Stratégia 2030-ra 111 PJ megtakarítással számol!

Geotermikus hőellátó projektek	Db/év	MW/db	PJ/év	Beruházási költség (Mrd Ft/év)	Támogatás (Mrd Ft/év)
Nagymélységű termálkaszád	10	4	0,30	15,5 (1,55 Mrd/db)	7.75
Intézményi hőszivattyús rendszerek	20	1	0,15	4 (200 M/db)	2
Lakossági hőszivattyús rendszerek	10.000	0,01	0,75	30 (3 M/db)	15
<i>Évente összesen</i>	<i>10.030</i>	-	<i>1,2</i>	<i>49,5</i>	<i>24,75</i>
<i>40 év összesen</i>	<i>401.200</i>	-	<i>48</i>	<i>1.980</i>	<i>990</i>

A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium 2013. évi Ásványvagyon-hasznosítási és készletgazdálkodási Cselekvési Tervében 53 PJ/év fenntartható hazai földhő potenciált (mély-geotermia esetében vízkitermeléssel 30 PJ és sekély-geotermia esetén 23 PJ) prognosztizálnak. A szakmai szervezetek pedig 380 millió m³ mobilizálható vízkészlettel (65 PJ/év) kalkulálnak.

Biomassza hőellátó projektek	Db/év	MW/db	PJ/év	Beruházási költség (Mrd Ft/év)	Támogatás (Mrd Ft/év)
Meglévő távhőrendszerek	3	20	0,45	7,2 (2.400 M/db)	3,6
Új távhőrendszerek	10	10	0,75	28 (2.800 M/db)	14
Intézményi rendszerek	50	1	0,375	17,5 (350 M/db)	8,75
Lakossági rendszerek	20.000	0.005	0,75	16 (0,8 M/db)	8
<i>Évente összesen</i>	<i>20.063</i>	-	<i>2,325</i>	<i>68,7</i>	34,35
<i>40 év összesen</i>	<i>802.520</i>	-	93	<i>2.748</i>	<i>1.374</i>
Alapanyag ellátó kp.	5	-	-	1	1
<i>33 év múlva</i>	<i>174</i>	-	.	<i>34,8</i>	<i>34,8</i>

A biomassza potenciált az Európai Környezetvédelmi Ügynökség 145,5 PJ/év, a Vidékfejlesztési Minisztérium pedig 260 PJ/év értékben határozta meg.

Napelemes, napkollektoros hőtermelés	Db	PJ	Beruházási költség átlagos (M Ft/db)	Beruházási költség összesen (Mrd Ft/év)	Támogatás (Mrd Ft/év)
2,5 – 3,5 kW-os rendszer	35.000	0,25	1,8	63	31
40 év összesen	1.400 e	10	-	2.520	1.260

Hőenergiámix alakulása:

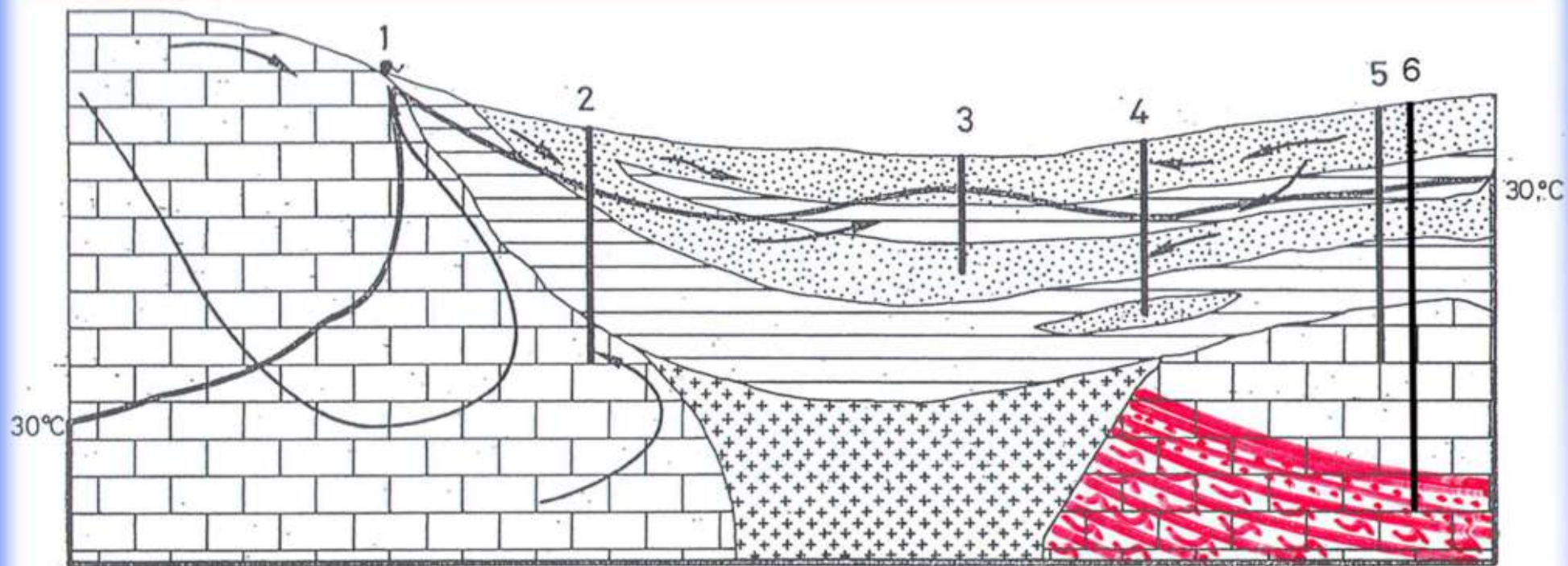
	2016	2050
Fűtési, technológiai hőszükséglet (PJ/év)	455,5	350,5
• Geotermia (hőszivattyúval együtt) (PJ)	5,0	<i>53,0</i>
• Napenergia (PJ)	0,5	<i>10,5</i>
• Biomassza összevont (PJ)	85,5	<i>178,5</i>
• Földgáz (PJ, Mrd m ³)	332,5 (9,6)	<i>108,5 (3,2)</i>
Megújulók részaránya hőellátásban (%)	20,76	69
Megújulók részaránya összesítésben (%)	~14	40
CO₂ kibocsátás (millió t/év)	18,65	6,09

Mi legyen a használt termálvízzel?







- felszíni elhelyezés

Vagy

- visszasajtolás?



JELMAGYARÁZAT

-  Karsztos kőzet
-  Agyag
-  Magmás képződmény
-  Homokos vízvezető kőzet
-  30°C-nál melegebb vizet adó tartomány
-  Áramlási irány

1. Karsztos hévírrás
2. A nyílt, hidegvízű karsztrendszerrel összefüggő hasadékos hévíztárolót megcsapoló kút
3. A sekély, hidegvízű rétegekkel hidraulikailag összefüggő porózus hévíztárolót megcsapoló kút
4. Zárt, utánpótlás nélküli réteget megcsapoló kút
5. Zárt, a nyílt karsztrendszerrel közvetlenül össze nem függő hasadékos hévíztárolót megcsapoló kút
6. Nagy hőmérsékletű és terrasztikus nyomású (geopressured) nagy entalpiájú földtani tárolók

A felszíni vízelhelyezés főbb környezeti problémái:

- **Hőterhelés**
- **Sóterhelés**
- **Vízháztartás felborulása**
(készlet és rétegnyomás csökkenés)

Költségvonzatuk:

-VTD $\sim 5,- \text{ Ft/m}^3$

-Szennyvízbírság $\sim 15,- \text{ Ft/m}^3$

-VKJ $\sim 30,- \text{ Ft/m}^3$

Összesen $\sim 50,- \text{ Ft/m}^3$

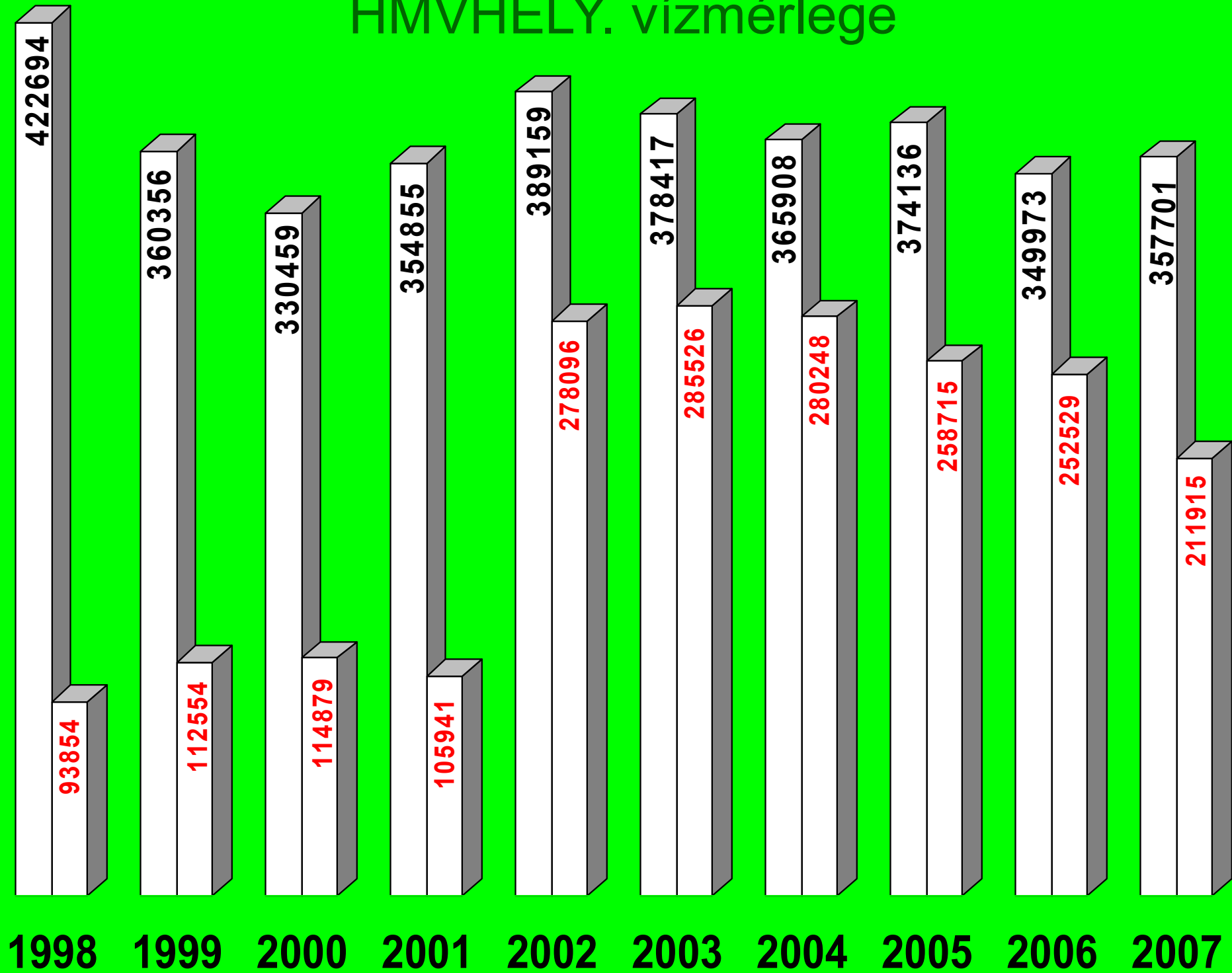
A visszasajtolás költség vonzata:

- Villamosenergia $7,40 \text{ Ft/m}^3$
- Felszíni szűrés költsége $7,20 \text{ Ft/m}^3$
- Felszíni karbantartás $1,00 \text{ Ft/m}^3$
- Kút karbantartás $15,00 \text{ Ft/m}^3$

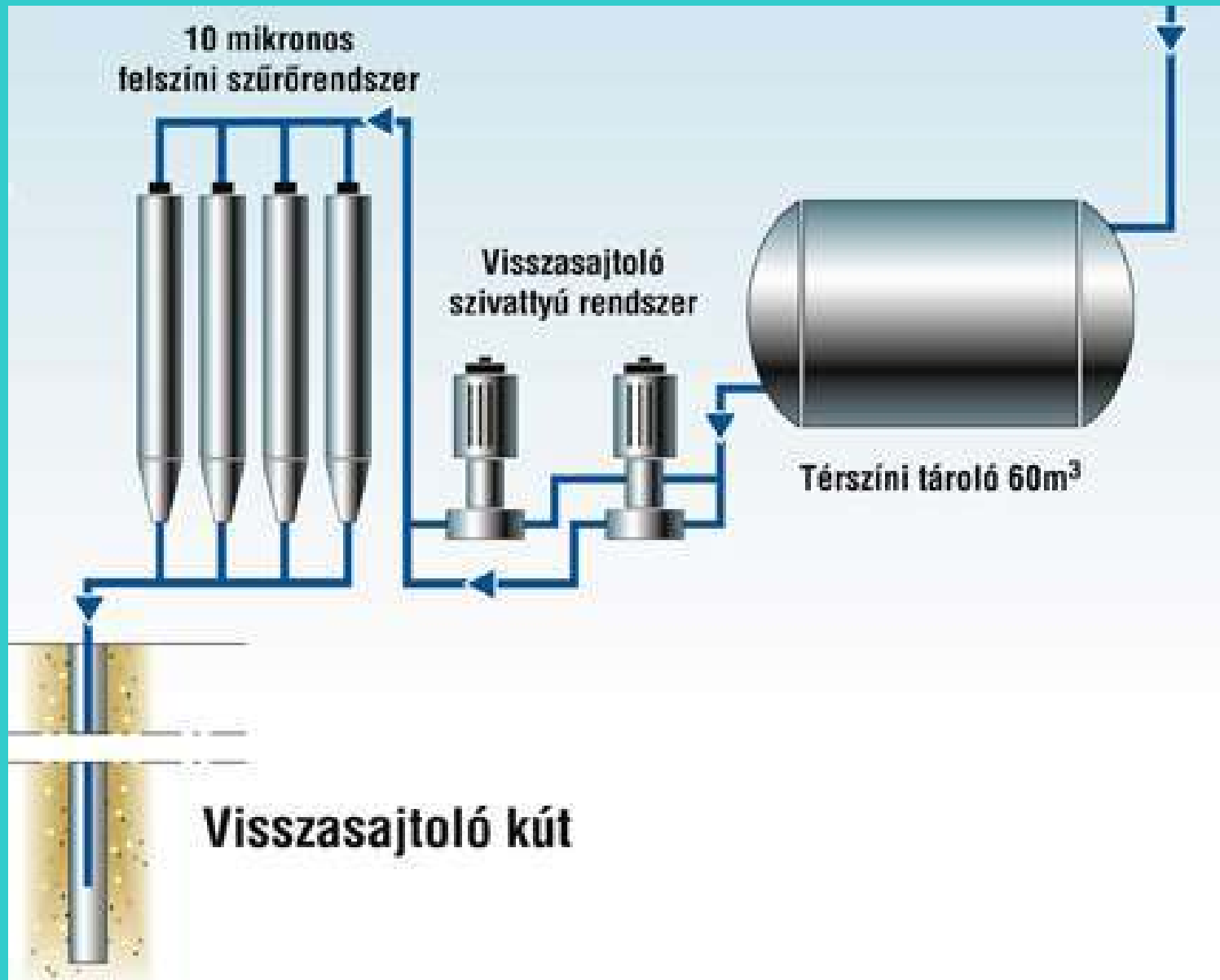
Összesen $\sim 31,00 \text{ Ft/m}^3$

$\sim 230,00 \text{ Ft/GJ}$

HMVHELY. vízmérlege

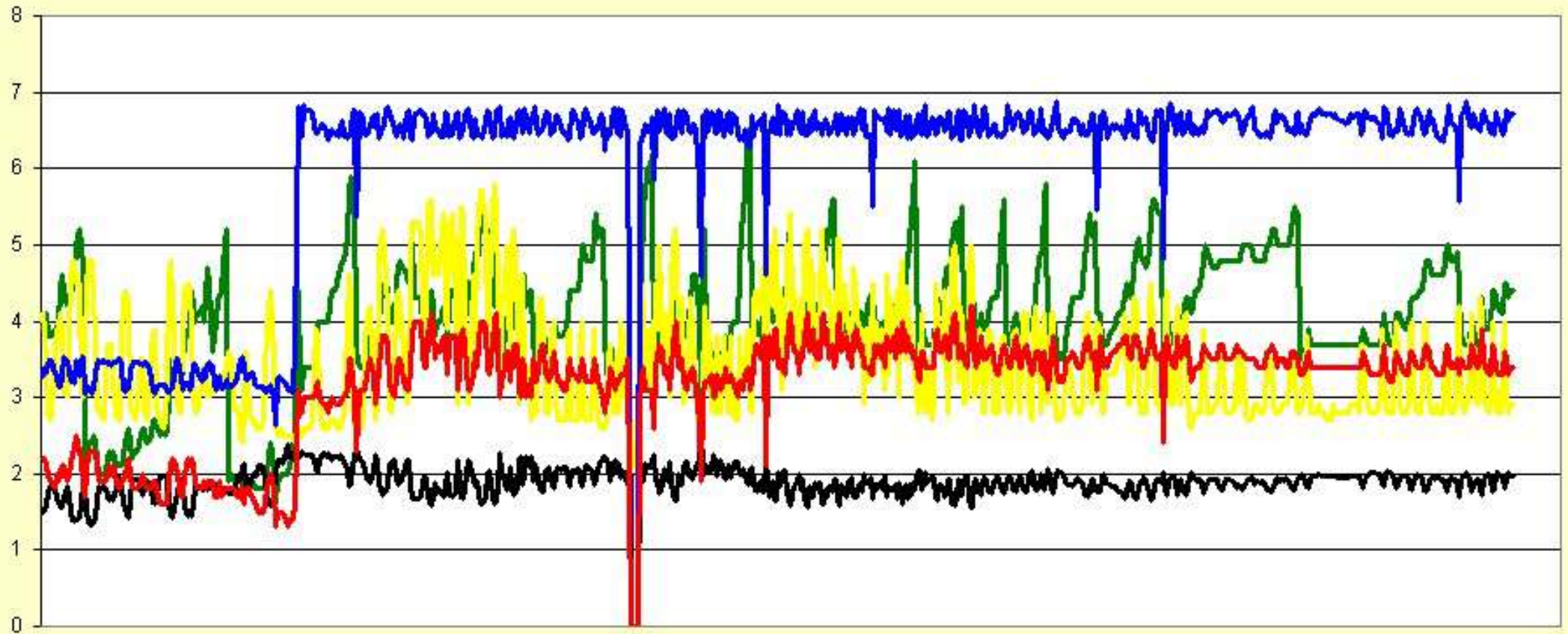


A termálvíz visszasajtoló-mű főbb részegységei





Visszasajtolási paraméterek Hódmezővásárhely

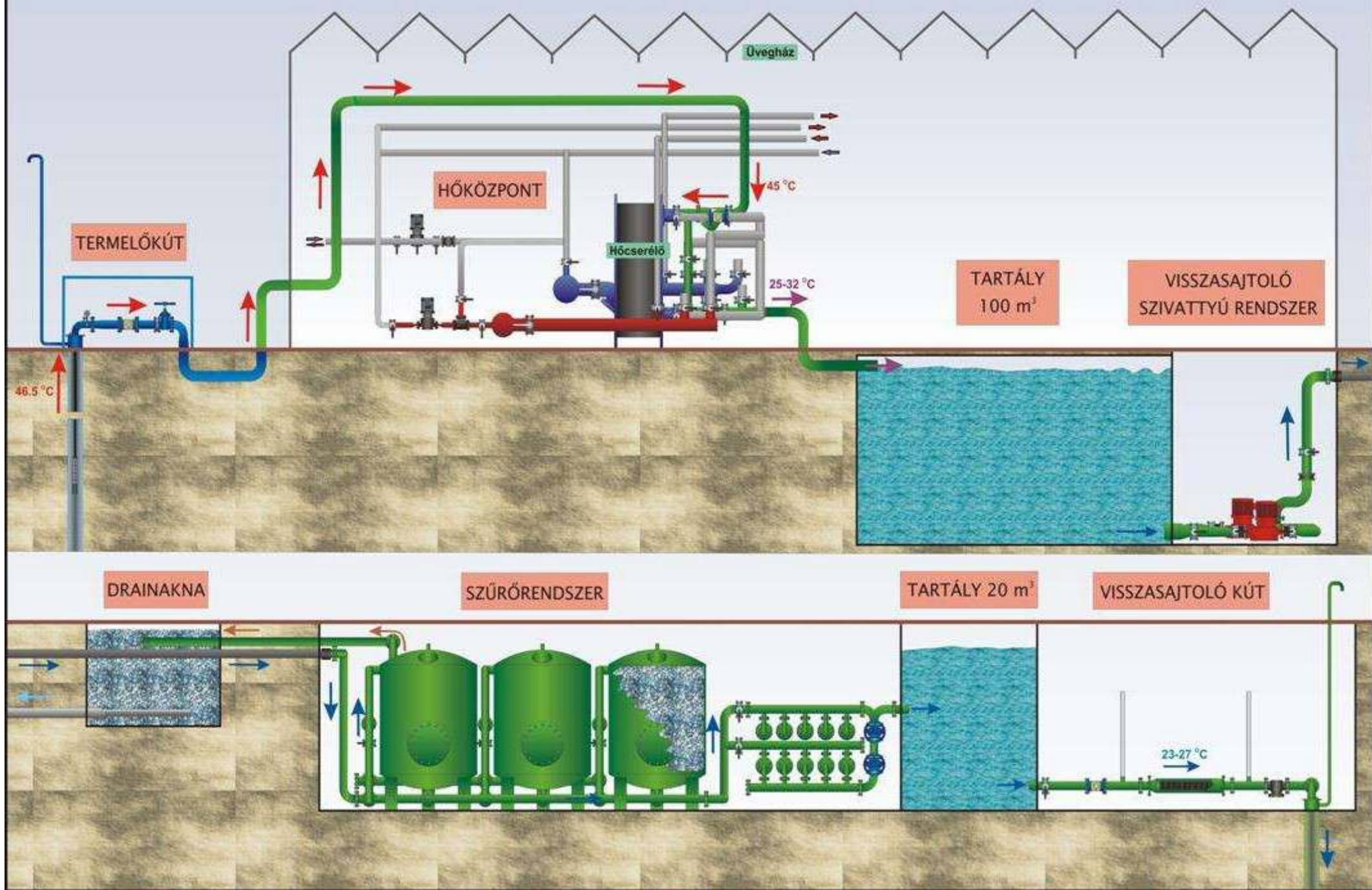


2006. IV. negyedév



Fadomino Bt. Geotermális rendszere

Fülöpjakab



A visszajuttatás nehézségei:

- szakszerű kút kivitelezés, üzemeltetés
- szakszerű, időbeni karbantartások
- vízkőkiválások
- baktérium képződés
- maximális hőelvonás, megfelelő szűrés

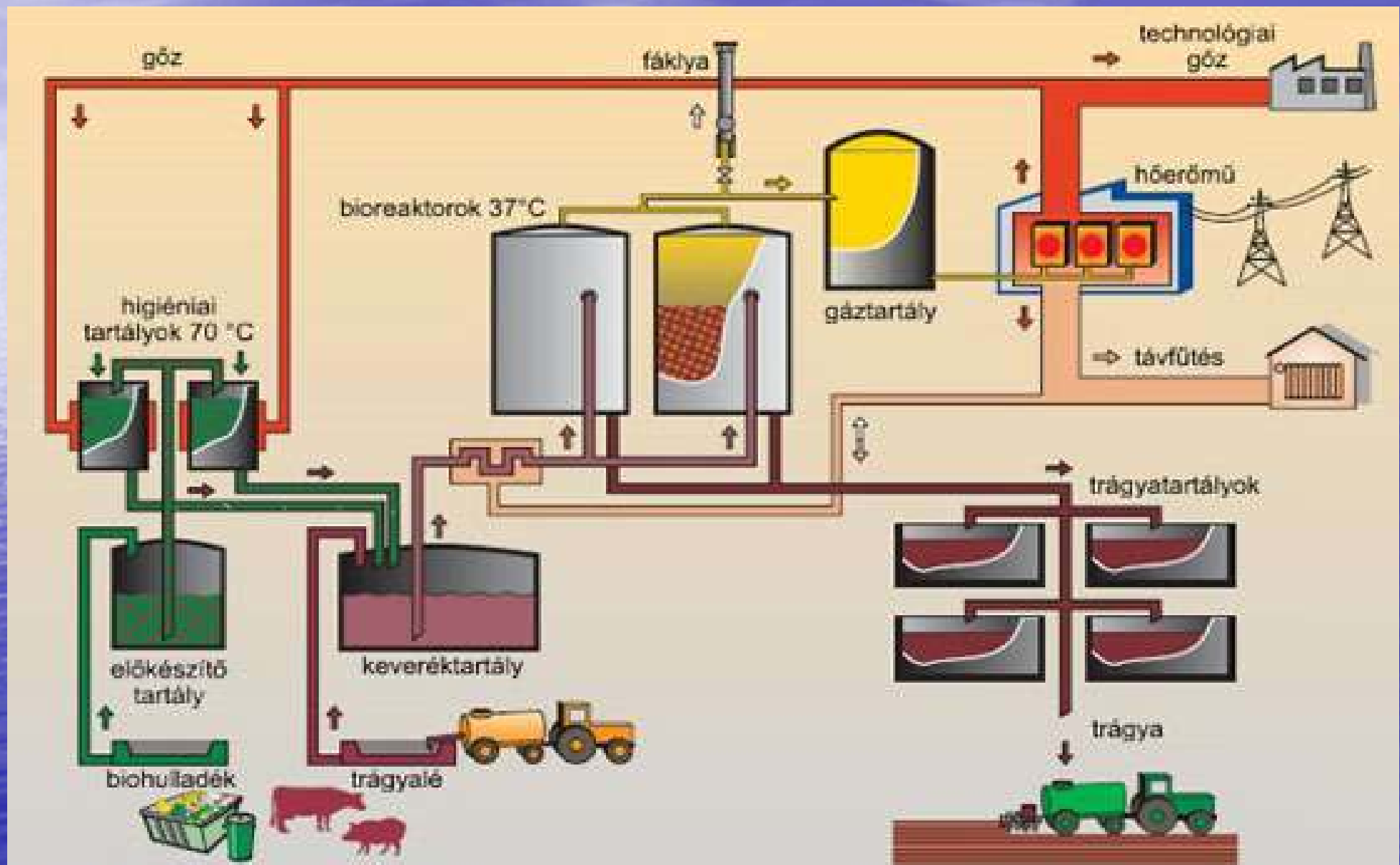
A visszasajtolás sikerességének egyéb fontos szempontjai:

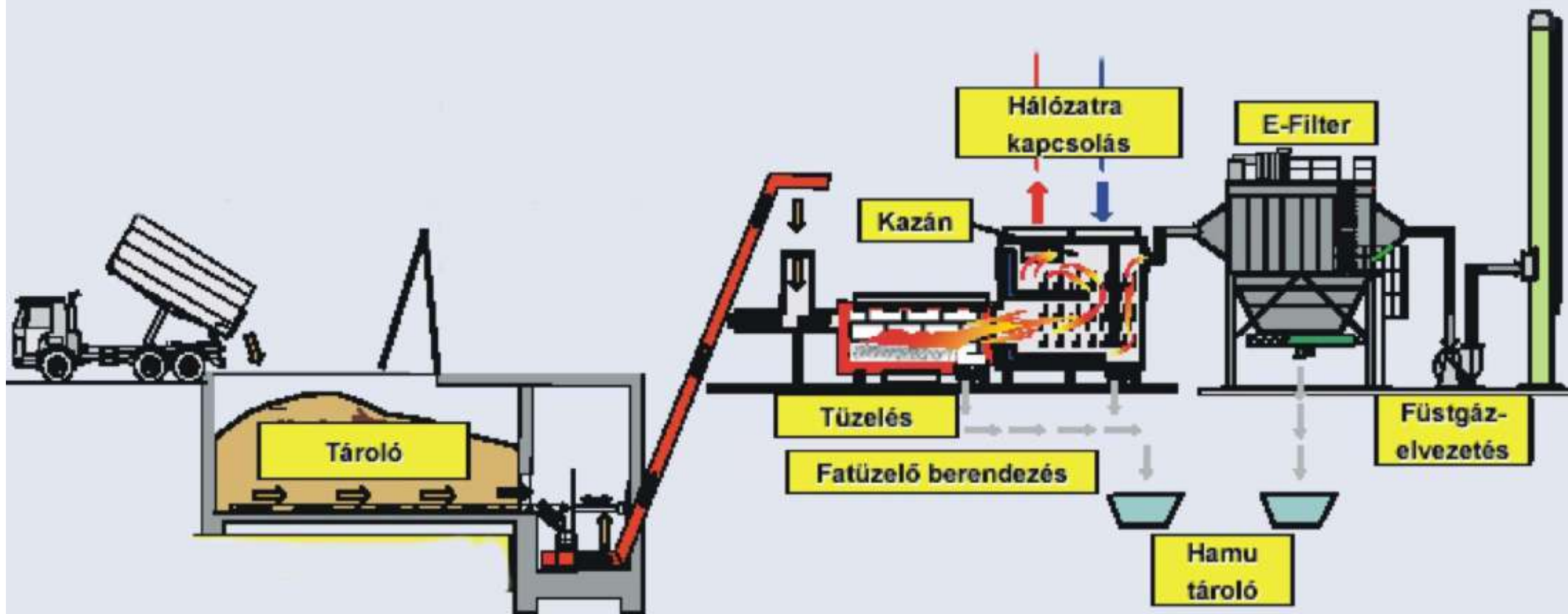
- **fogyasztói oldal energiahatékonyságának maximalizálása (hőszivattyú is)**
- **fogyasztói körök kaszkádba rendezése**
- **fűtési hőmérséklet igények leszorítása, szükség esetén a visszasajtolandó közeg mesterséges lehűtése**
- **a termál hőhasznosító rendszer szigetüzemű, „kezelhető méretű” kialakítása**
- **a kitermelés rétegeibe történő visszasajtolás**

Fő cél:

minél sekélyebb kút, minél kevesebb (a hőpiachoz méretezett) vízkivétel!

Biomassza (áram- és hőtermelés) – mező- és erdőgazdasági hulladékok, faapríték, fapellet, biogáz





Forrás: EuroPellet

Természeti erőforrásaink hasznosítási lehetőségeinek gátjai az energetikus szemével I.:

- Politikai akarat hiánya (csak az áram az energia)...
- A gazdátlan környezetvédelem..
- Az önkormányzatok kiüresítése...
- Közszolgáltatások centralizálása...
- Távhőszolgáltatók érdekeltségének megszüntetése (hatósági árszabályozás...)
- Az energiahatékonyság és a energiaforrás váltás elkülönülése (panelprogram)
- A geotermia gazdátlansága, tárcák közötti bolyongása, kormányzati és önkormányzati háttér szakmaiatlansága...
- Megújuló energiatörvény hiánya (egyablakos rendszer)

Természeti erőforrásaink hasznosítása lehetőségeinek gátjai az energetikus szemével II.:

- Az „alul vállalt” NEKT és NES...
- A földgáz állami és magán businessé vált...
- A támogatási rendszer anomáliái...
- Gazdasági ágazatok összehangolásának hiánya a megújuló hőhasznosításban...
- A geotermikus projektek bonyolultságának riasztó hatása....
- Kombinált hőpiacok átalakítási szükségessége...
- Termál projektek megtérülési kérdései...
- Kisvárosi-falusi kombinált távhőhálózat elutasítása...

A geotermia gyakorlati kérdéseiről:

- Mivel igazolható, hogy a geotermia megújuló energiaforrás?
- Projekt előkészítés nehézségei ...
- Ki legyen a projektgazda? (beruházó, önkormányzat, állam, energiaközösség...)
- A tervezés gyakorlati szempontjai (szeizmika, kúthely kiválasztás, kaszkád, megújulók kombinálása, hőszivattyú...)
- Az engedélyezés kérdései (víz kontra klímavédelem...)
- A kivitelezés gyakorlati szempontjai (föld alatti figyelem...)
- A finanszírozási háttérrel (korrekt támogatási rendszerről...)
- A projekt fenntarthatósága (gazdaság és környezet)
- A MOL szerepéről...

A jövő: az EGS technológia!

Köszönöm a figyelmet