

# HELYZETÉRTÉKELÉS

A Magyar Geotermális Egyesület 2004. október 20-án Szentesen megrendezett 2. Szakmai Fórumán állásfoglalás született a geotermikus energiahasznosítás helyzetéről. Ebben megfogalmazódott az az aggodalom, hogy egyes közelmúltban elfogadott vízügyi és környezetvédelmi jogszabályok miatt a jelenlegi termálvíz felhasználók többsége olyan pénzügyi tehernövekedéssel számolhat, ami belátható időn belül gazdaságtalanná teszi a termálvizek energetikai hasznosítását. Az állásfoglalás terjedelmébe nem fért bele ezen állítás igazolása, a háttérszámítások bemutatása. Ezért a KvVM kérésére is eleget téve jelen helyzetértékelésben mindenképp előtte a gazdasági ellehetetlenülés veszélyének valószínűségét bizonyítjuk, majd néhány olyan gondolatot ismertetünk, amelyek véleményünk szerint segíteni fognak kilábalni a mostani, több szempontból is reménytelennek tűnő helyzetből.

## 1 SZENNYVÍZBÍRSÁG KÖLTSÉGEK

A felszín alatti vizek védelméről 2000-ben, a felszíni vizek védelméről 2001-ben jelent meg kormányrendelet szintű jogszabály. 2004-ben mindkettő módosult, jelenleg a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet és a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet hatályos. Ezek tartalmazzák a szennyező anyagok határérték fölötti kibocsátásának bírságolási rendjét, a bírságtételeket, valamint a felszíni vizek vonatkozásában a türelmi időszakot. A kibocsátási határértékek két lépcsőben láttak napvilágot. A 9/2002 (III. 22.) KöM–KöViM együttes rendeletben előbb a területi, majd a 25/2003. (XII. 30.) KvVM rendeletben a technológiai határértékeket ismerhettük meg. Ezzel teljessé vált a szennyvízbírságolásra használt 3/1984. OVH elnöki rendelkezést felváltó jogszabályok köre. A legújabb, és jelenleg hatályos jogszabály a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet, amely összefoglalóan tartalmazza a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékeket, és az alkalmazási szabályokat. E rendelet területi és technológiai határértékeit alapul véve három dél-alföldi esetre kiszámítottuk a szennyvízbírság várható alakulását. A számításokat a rendelkezésre álló tényadatokkal (vízminőség, éves felhasznált vízmenyiség) végeztük el.

- a szentesi Árpád Agrár Rt. 14 termálkútjára,
- a Szegedi Egyetem Orvostudományi Karának jelenleg üzemben kívül álló kútjára,
- a szarvasi termál közmű termálkútjára.

### 1.1 Árpád Agrár Rt.

A 14 termálkút a 1534 - 2401 m-es mélységközéből termel 76-97°C-os kifolyó hőmérsékletű termálvizeket. Az utóbbi időben tapasztalt nyugalmi és üzemi vízszintemelkedés miatt már csak 10 kutat kell búvárszivattyúval termeltetni. A termálvizeket egy tároló tartályban összekeverik, majd közvetlenül keresztülvezetik a növényházak, fóliasátrak fűtési rendszerén. A lehűlt víz két tározó tóba jut, ahonnan szabályozottan, öntözési időnyen kívül a Veker csatornába nyomják, További útja a Kurca, majd pedig a Tisza.

A rendelkezésre álló vízkémiai adatokból az látszik, hogy a termálvizek alacsony keménységűek, közepes sótartalmúak, igen magas Na eé%-úak (95,9 és 98,4 között). A kifolyó vizek ammónium tartalma is kivétel nélkül határérték (10 mg/l) feletti, azonban ez a hasznosítás és a tárolás során lecsökken. Szennyvízbírságot eddig kizárólag a Na eé% miatt fizettek.

Felhasznált összes vízmennyiség 2003-ban: 2 970 112 m<sup>3</sup>.

Hasznosított energiamennyiség 2003-ban: 590 897 GJ.

### 1.1.1 A szennyvízbírság várható alakulása

Az alábbi táblázatban közreadjuk a 45% határérték fölötti Na eé% szennyvízbírság mértékét:

Termálkút jele, K-	498	562	563	586	640	641	642	643	644	639	645	666	561	578
Na+ (mg/l)	725	427,5	480	650	537,5	562,5	775	530	575	460	655	535,7	500	625
K+ (mg/l)	12,1	4,8	5,8	12,6	10,7	9,6	16,4	8,8	11,9	5,2	11	18,5	7,8	12
Ca ++ (mg/l)	6	4	4	5,2	3,6	0,56	6,4	5,6	4	4	5,2	7	4,8	5,2
Mg ++ (mg/l)	1,7	1,2	1,45	1,7	1,2	1,45	1,45	1,45	1,45	1,2	1,7	2,2	1,7	1,7
Na egyenérték %	97,7	97,8	97,8	97,5	97,7	98,4	97,5	97,4	97,6	97,9	97,7	95,9	97,4	97,5
Bírság alá eső Na+ (mg/l)	710,9	419,5	471,2	636,4	527,1	555,1	758,8	518,2	563,2	451,8	642,1	516,7	489,1	611,7
Éves víz-mennyiség. (em3)	177,4	182,4	233,8	229,4	161,6	159,6	186,1	140,2	207,4	181,1	177,2	236,4	371,9	324,8
<b>Bírság (mFt/év)</b>	<b>35,32</b>	<b>21,43</b>	<b>30,84</b>	<b>40,87</b>	<b>23,85</b>	<b>24,81</b>	<b>39,55</b>	<b>20,34</b>	<b>32,72</b>	<b>22,92</b>	<b>31,87</b>	<b>34,21</b>	<b>50,93</b>	<b>55,64</b>
<b>Szennyvízbírság összesen: 465,35 mFt/év</b>														

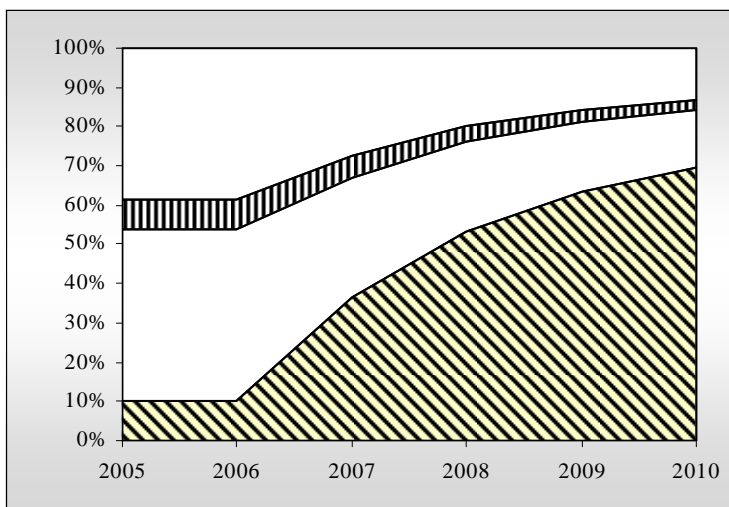
A 220/2004 kormányrendelet szerinti türelmi időt figyelembe véve a szennyvízbírság a következő képpen fog alakulni:

Év	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bírság %-a	5	5	25	50	75	100
Szennyvízbírság (mFt/év)	23,26	23,26	116,33	232,67	349,01	465,35

### 1.1.2 Egyéb üzemköltségek

A termálvíz hasznosítással kapcsolatos további költség a vízkészlet járulék (VKJ), a bányajáradék (BJ), valamint az üzemeltetés olyan költségei, mint a szivattyúk hajtására felhasznált villamos energia, a berendezések javításának, karbantartásának költsége, az üzemeltető személyzet munkabére, a környezetvédelmi és vízügyi vizsgálatok díja.

Mivel a termálkútak kivételével a gépészeti berendezések után már régóta gyakorlatilag nem képződik amortizációs forrás, a pótló beruházások (pl. búvárszivattyú vásárlás) összege is ide sorolandó.



A 2005 év elején érvénybe lépett árakkal, díjakkal, továbbá a 2004-re vonatkozó tényleges üzemi költségek alapján az egyes egyéb költségtelek az alábbiak:

- VKJ: 86 876 eFt/év
- BJ: 17 727 eFt/év
- Üzemi kgt: 45 300 eFt/év

Változatlan árakon az egyes költségtényezők egymáshoz viszonyított arányának alakulását a mellékelt diagram szemlélteti.

## 1.2 Szegedi Egyetem

Az Orvostudományi Kar (volt SZOTE) területén 1965 -ben lefűrt termálkutat a klinikai épületek fűtésére használták először a nyolcvanas évek elejéig, amikor a kút elveszítette pozitivitását, majd másodsor 1991-től 2002-ig, immár búvárszivattyús termeltetéssel. A rendszer jelenleg nem működik.

A termálvizet egy 2000 m talpmélységű kút szolgáltatta 92°C-os kifolyó hőmérséklettel. A termálvíz részére 1000 m<sup>3</sup>-es puffer tartályt építettek, és innen szivattyúkkal nyomták a vizet az egyetemi épületek hőközpontjaiba, ahol a termálvíz hőcserélőkön keresztül adta át energiatar-talmát a fűtési és használati melegvíz készítő rendszereknek. A lehűlt víz visszakerült a tartályhoz, ahonnan önálló, zárt vezetéken a közeli Tiszába folyt sodorvonalis bevezetéssel.

A víz összes oldott anyagtartalma 3000 mg/l fölötti, Na eé%-a 97,7%, ammónium tartalma 19 mg/l. Szennyvízbírságot eddig nem kellett fizetni, mivel a 3/1984 OVH rendelkezés szerint a Tisza szóban forgó szakaszára nem voltak kibocsátási határértékek.

Felhasznált átlagos vízmennyiség: 150 000 m<sup>3</sup>/év.

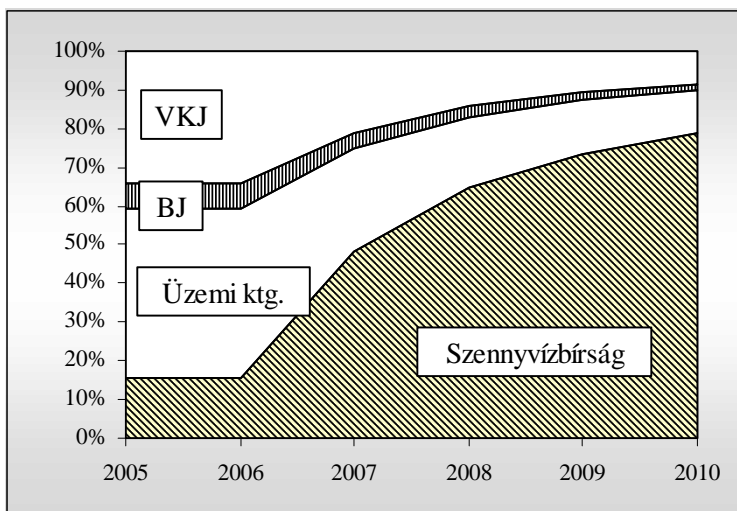
Hasznosított átlagos energiamennyiség: 29 000 GJ/év.

### 1.2.1 A szennyvízbírság várható alakulása

A rendelkezésre álló vízminőségi adatok szerint szennyvízbírságot három határérték túllépés miatt kellene fizetni. Az értékeket az alábbi táblázat tartalmazza:

	Bírság alá eső koncentráció	Bírság alapja kg/év	Bírság eFt/év	%
Na <sup>+</sup>	892,0 mg/l	133 803	37 465	92,8
Összeső	461,92 mg/l	69 288	1 940	4,8
Ammónium	9 mg/l	1 350	945	2,3
<b>Összesen</b>			<b>40 350</b>	<b>100,0</b>

### 1.2.2 Egyéb üzemköltségek



Hasonlóan az előbb tárgyalt esethez, a Szegedi Egyetem termál rendszerének egyéb költségei 2005-ös árszinten a következő képpen alakulnának:

- VKJ: 4 388 eFt/év

- BJ: 8 700 eFt/év

- Üzemi ktg: 5 600 eFt/év

A költségnemek egymáshoz viszonyított változását az alábbi diagram szemlélteti.

### 1.3 Szarvasi termál közmű

A nyolcvanas évek közepén rövid időre kibontakozott energiaracionalizálási program keretében Szarvason két kutat fúrtak le eredetileg kitermelési és visszasajtolási céllal. (A visszasajtolás, bár két ízben is kísérleteztek vele, talán a leglátványosabb sikertelenséget hozta az összes hasonló próbálkozás közül.) Ugyanakkor a városi intézmények termálvizes fűtését csak 1994-ben, újabb beruházással sikerült kiépíteni, ami azóta is folyamatosan működik. A termelő kút szabad kifolyással max. 65 m<sup>3</sup>/h termálvizet szolgáltat 98°C hőmérsékleten. A termálvizet összesen 4,2 km nyomvonal hosszúságú, hőszigetelt vezetéken juttatják el 18 fogyasztási helyre. A lehűlt víz visszakerül a kutak közelében létesített hűtőbe, ahonnan szabályozott átemeléssel nyomják a városi tisztított szennyvízzel együtt a Hármas-Körösbe. A termálvíz hasznosítás minden év május 1. és szeptember 30. között szünetel.

A kibocsátás miatt évek óta szennyvízbírságot rónak ki négy komponens miatt: Na eé%, öszszo, KOI és fenol.

Felhasznált átlagos vízmennyiség: 170 000 m<sup>3</sup>/év.

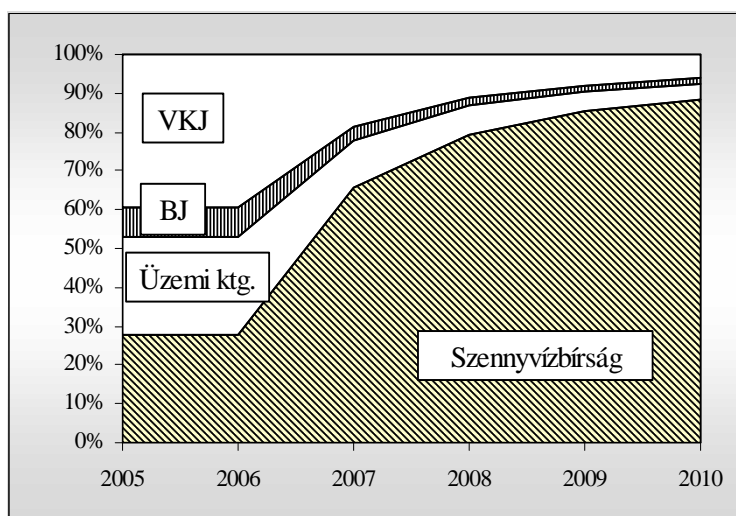
Hasznosított átlagos energiamennyiség: 32 000 GJ/év.

#### 1.3.1 A szennyvízbírság várható alakulása

A folyamatos környezetvédelmi ellenőrzés és bírságolás miatt pontos adatokkal lehet számolni várható szennyvízbírság értékét:

	Bírság alá eső koncentráció	Bírság alapja kg/év	Bírság eFt/év	%
Na <sup>+</sup>	1090,2 mg/l	185 330	51 892	73,7
Öszszo	362 mg/l	61 540	1 723	2,4
KOIk	537 mg/l	91 290	12 781	18,1
Fenol	3,4 mg/l	578	4 046	5,7
<b>Összesen</b>			<b>70 442</b>	<b>100,0</b>

#### 1.3.2 Egyéb üzemköltségek



A szarvasi termál közmű egyéb költségei 2005-ös árszinten a következő képpen alakulnának:

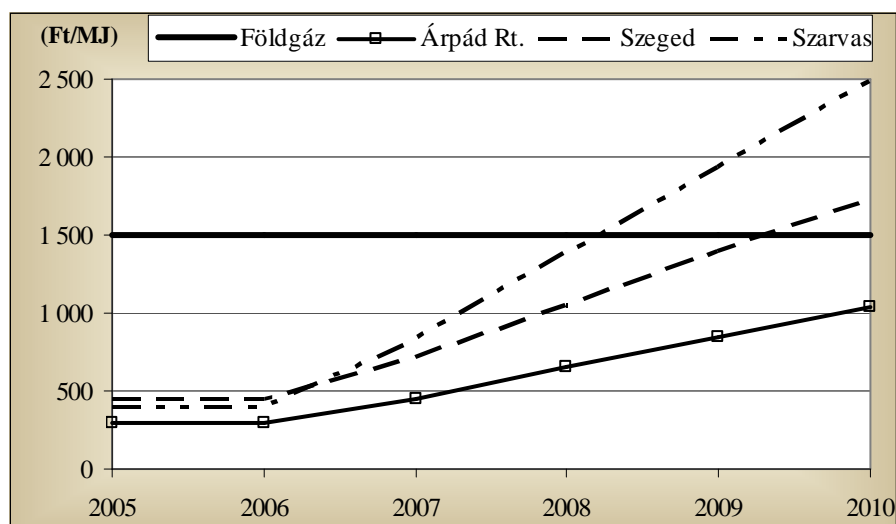
- VKJ: 4 973 eFt/év
- BJ: 960 eFt/év
- Üzemi ktg: 3 200 eFt/év

A költségnemek egymáshoz viszonyított változását az alábbi diagram szemlélteti.

## 2 A TERMÁLVÍZFŰTÉS VERSENYKÉPESSÉGE A FÖLDGÁZHOZ KÉPEST

A közvetlen üzemeltetési költségek és az évente hasznosított geotermikus energia mennyisége ismeretében könnyű kiszámolni a fajlagos energiaárat jelenleg, illetve a jövőben. Ezt dolgoztuk föl a következő ábrán, feltüntetve a földgáz árát, illetve az egyes üzemekre kapott geotermikus energia árakat.

Látható, hogy a szennyvízbírság okozta költség-növekedés igen jelentős még ott is, ahol a viszonylag kedvező vízminőségek miatt a geotermikus energia ára nem érné el a földgázét. Ahol a termálvíz több összetevője, és esetleg jelentősebb mértékben haladja meg a határértékeket, a termálvízfűtés versenyképessége még rohamosabban csökken, illetve egy idő után a hasznosítás egyértelműen és határozottan veszteséges lesz.



Megjegyzendő, hogy a veszteségesség lényegesen alacsonyabb szinten is bekövetkezhet, ha pl. a termálvíz energiájával előállított valamely termék értékesítési árában a termelő az éles piaci verseny miatt nem tudja érvényesíteni a növekvő önköltséget. Előfordulhat az is, hogy egyéb, pl. pénzügyi kötelezettségek (hiteltörlesztés, kamatfizetés) terhelik a termálvíz felhasználóját, és emiatt válik alacsonyabbá a határköltség. A számításokat a legkisebb és biztos üzemeltetési költségekkel végeztük el, ami alá már nem lehet menni. Az ábra tehát a geotermikus energia legkedvezőbb versenyállapotát tükrözi, a tényleges helyzet ettől csak negatív irányban térhet el.

### 2.1 Áttérés gázfűtésre

Fentiek ismeretében érdemes közelebbről is megvizsgálni, hogy a földgáz alapú hőtermelésre való áttérés mennyire indokolt, illetve milyen érvek sorakoztathatók föl a földgáz használata mellett és ellen. Vizsgálódásunkat az alábbi területekre terjesztjük ki:

- Energiapolitika
- Műszaki és gazdasági megvalósíthatóság
- Fenntarthatóság, megújuló képesség
- Környezetvédelem
- Természetvédelem

#### 2.1.1 Energiapolitika

Magyarország primer energiafelhasználásában a földgáz igen jelentős szerepet játszik, részese-dése jelenleg meghaladja a 40%-ot. A hazai termelés ennek kevesebb mint negyedrészt adja, a többi orosz import. A jövőre vonatkozó előrejelzések a földgázfogyasztás további növekedését, a hazai termelés jelentős csökkenését, az importfüggőség erősödését jósolják

A kilencvenes években még támogatták a korszerűtlen, környezetszennyező szén- és olajtüzelések átállítását földgáztüzelésre, ez a támogatási forma azonban mára megszűnt. A földgázfelhasználás jelenleg csak piaci alapon nőhet tovább, állami eszközökkel nem kívánják sem segíteni, sem korlátozni a folyamatokat.

Az európai és a hazai energiastratégia megegyezik abban, hogy a takarékoságot, az energiahatékonyságot, azaz a fajlagos energiafogyasztás csökkentését, illetve a megújuló energiák fokozottabb hasznosítását prioritásként kezeli. Az EU-nak az utóbbira vonatkozóan irányelvbe foglalt programja van, és ez hazánkra is kötelezettséget ró. Ehhez igazodik mind az EU, mind Magyarország energetikai beruházásokat támogató pályázati rendszere, amely a megújuló energiaforrásokat, köztük a geotermikus energiát hasznosítani kívánó intézményeket, vállalkozásokat vissza nem térítendő juttatásban részesíti.

### **2.1.2 Műszaki és gazdasági megvalósíthatóság**

A kommunális hasznosításoknál termálvízfűtés átállítása földgáztüzelésre az esetek döntő többségében műszakilag nehézséget nem okoz, legfeljebb kellemetlenséget, amennyiben a rég nem használt, de meglévő kazánokat üzemképes állapotba kell hozni. Nem ritka, hogy a kazánüzemre egyébként is szükség van csúcsidejű kiegészítő fűtés biztosítására, így az átállítás elvileg még egyszerűbb. Amint a bemutatott két példa (Szeged, Szarvas) mutatja, a gyors átállítás a földgáztüzelésre a fűtési költség jelentős növekedésével járna, amit értelemszerűen a hőfogyasztók kénytelenek megfizetni függetlenül attól, hogy magánszemélyekről, vagy intézményekről van szó.

Egészen más a helyzet a termálvíz energetikai hasznosítóinak túlnyomó részét jelentő mezőgazdasági üzemeknél, azon belül is a kertészeteknél, ahol szinte kizárólag a termálvíz az egyetlen energiaforrás. A földgáztüzeléshez tehát először valamilyen messziről ki kell építeni a vezetékét, természetesen ki kell fizetni a hálózatfejlesztési hozzájárulást, és kazánokat kell telepíteni lehetőleg új épületekben a kiegészítő gépészeti és biztonságtechnikai berendezésekkel együtt. Mindezt 100%-ban saját forrásból, mivel a földgázhasználat bevezetésére semmilyen állami és/vagy uniós támogatás nincs. Példánknál maradván az Árpád Rt-nél legalább 50MW névleges kazánteljesítményre lenne szükség, ami milliárdos nagyságrendű beruházást igényelne. Ilyen fejlesztési forrással sem az Árpád Rt., sem más üzem nem rendelkezik.

### **2.1.3 Fenntarthatóság, megújuló képesség**

A földgáz, mint fosszilis energiahordozó nem megújuló. Kitermelésével a készletek fogynak, és előre jelezhető az az időpont, amikor már nem fog a rendelkezésünkre állni, ha csak addig nem csökkentjük és nem szüntetjük meg teljesen a felhasználást.

A geotermikus energiára azt mondják, hogy korlátozottan megújuló energiaforrás. Ez valóban így is van, mint ahogy a többi megújuló energiatípus (biomassza, nap, szél, víz) is ilyen. Ezen nincs semmi meglepő, hiszen a véges Földön semmi nem lehet korlátlan. A kérdés tehát az, hogy a felhasználás és a folyamatos megújulás milyen arányban áll egymással. Erre vonatkozóan a Magyar Geológiai Szolgálat végzett számításokat, meghatározva Magyarország statikus és dinamikus (megújuló) geotermikus energiakészletét. A kapott értékeket összehasonlították a felhasználás tényszámaival, és arra a megállapításra jutottak, hogy „*a geotermikus energia hasznosításának növeléséhez a forrás földtani oldalról biztosított, a termelés fenntartható módon akár nagyságrenddel is növelhető*”. A földhő hasznosításhoz azonban közvetítő közegre is szükség van, és amint a világon szinte mindenhol, ez nálunk is a termálvíz. Így ennek megújuló képességét is meg kell vizsgálni. Természetesen ez sem korlátlan, és a tartós kitermelés hatására a nyomásszintek általában csökkennek úgy Magyarországon, mint bárhol a világon. Hazánkban például a több évtizede termeltetett hévíztárolók nyomásszintje kisebb vagy nagyobb mértékben csökkent. A folyamat azonban 6-8 éve megállt, sőt megfordult. S bár a

termálkutak nyugalmi szintjének emelkedése még messze nem olyan mértékű, mint amilyen korábban a csökkenés volt, a jelenségből arra következtethetünk, hogy a kitermelés és az utánpótlódás egyensúlyba került, illetve az utóbbi némileg meg is haladta az előbbit. Megköszönhető az a kijelentés, hogy a jelenlegi kitermelési ütem fenntarthatónak tekinthető.

#### **2.1.4 Környezetvédelem**

A földgáz eltüzelésével a levegőt szennyezzük, még ha a legkisebb mértékben is az összes fosszilis tüzelőanyag közül, a visszasajtolás nélküli termálvíz hasznosítással a felszíni vizeket és a talajt szennyezzük. Kérdés: melyiket válasszuk inkább, melyik ujjunkat harapjuk? A válaszadáshoz az almát kell összehasonlítani a körtével – objektívan. Az MGTÉ még nem találkozott olyannal, akinek ez sikerült volna. Igaz, próbálkozást sem igen tapasztaltunk. Így nem marad más hátra, mint annak számba vétele, amit biztosan tudunk.

A fosszilis energiaforrások eltüzelésével – az egyéb káros anyagoktól eltekintve – biztosan keletkezik széndioxid, ami a földi üvegházhatást fokozó gáz. A CO<sub>2</sub> kibocsátás globális csökkentése olyan jelentőségű, hogy több igen magas szintű nemzetközi konferencia is foglalkozott vele, a Kiotói Jegyzőkönyv pedig országokra lebontva meg is határozta a csökkentés szükséges mértékét. A széndioxid kibocsátás csökkentése tehát korunk egyetemes emberi törekvése.

A víz hasonlóan fontos környezeti elem, mint a levegő. Védelme a szennyezésektől ugyan olyan fontos, mint a levegőé. Lényeges különbség azonban, hogy amíg a légszennyezés természeténél fogva nem ismer határokat, addig a felszíni (vagy felszín alatti) vizekben bekövetkezett szennyezések területileg korlátozottak. (A világtengereket most figyelmen kívül hagyhatjuk.) Az emlékezetes tiszai ciánszennyezés értelem szerűen nem érintette pl. a Bodrogot, a Sajót, a Zagyvát, a Körösöket, vagy a Marost, sem a Dunát Titeltől a Fekete erdőig. A vizek szennyezését mindig helyileg kell vizsgálni. A szennyvizekre vonatkozó kibocsátási határértékek a felszíni vizek védelmét szolgálják. A határértékek azonban nem adnak támpontot arra, hogy túllépésük esetén az adott befogadót milyen károsodás éri. Ez – részben – azért is van így, mert a felszíni vizek nagyon sokfélék lehetnek. Egy biztos: ahhoz, hogy a használt termálvizek felszíni elvezetésének hatásait, esetleges károkozásait vizsgáljuk, adott a lehetőség. Nem szükséges elméleti fejtegetésekbe bocsátkoznunk, hiszen a több évtizedes felszíni vízelhelyezés miatt elég csak méréseket végeznünk az érintett vízfolyásokon.

Véleményünk szerint a termálvizek több évtizedes felszíni elhelyezése gyakorlatilag semmilyen kimutatható károkozással nem járt, ezért nem indokoltak a jelenlegi szigorú kibocsátási határértékek.

#### **2.1.5 Természetvédelem**

A földgáztüzelés természetére gyakorolt pozitív vagy negatív hatásáról nincs információnk.

Van azonban példa arra, hogy az elfolyó termálvíz védelemre érdemes természeti értéket hozott létre. Egerszalókon két meddő olajkutató fúrásból feltörő termálvíz évtizedek óta épít egy sódombot. A 2001-ben kiadott vízjogi üzemeltetési engedélyben kötelezően előírják napi 290 m<sup>3</sup> termálvíz felhasználását (értsd: elfolytatását) „természetvédelmi célra mésztufa domb fenntartásához”.

Egerszalókon a természetvédelmi cél nem egyéb, mint egy emberi hanyagságból létrejött, az eredeti flórát elpusztító esztétikai látványosság fenntartása. Ennél valószínűsőbb természeti érték az, amikor a nagyobb kiterjedésű termál hűtőtavak vizes élőhelyként kezdenek el működni, és költöző madarak számára szolgálnak pihenő helyként.

### 3 HOGYAN TOVÁBB A FÖLDHŐ HASZNOSÍTÁSSAL?

Különböző tanulmányokban találkozni lehet olyan javaslatokkal, hogy a magyarországi földhő hasznosítás mértékét 2010-ig a jelenlegi szint kb. háromszorosára lehetne és/vagy kellene emelni. E célkitűzés realitásával most nem kívánunk foglalkozni. Az előzőekben azt bizonyítottuk, hogy a jelenlegi jogszabályi környezet változatlanul maradása a meglévő hasznosítók többségét – még 2010 előtt - gazdaságilag el fogja lehetetleníteni. Így viszont még nehezebb elképzelni, hogy egy igen jelentős visszaesés ellenére az óhajtott növekedés meg fog valósulni. S bár az eddig elmondottak azt is alátámasztották, hogy a jogszabályi szigor indokolatlan, érdemes elgondolkodni azon, hogy miként tudnánk még jobban gazdálkodni a termálvízzel, még kevésbé használni a természeti tőkét.

#### 3.1 Kevesebb termálvíz kitermelése

Mindenki számára a legjobb megoldás.

##### 3.1.1 *Kevesebb termálvízzel azonos termelési érték*

Ez elsősorban a kertészeteknél lenne alkalmazható, ahol a termesztő berendezések általában elavultak. A legkorszerűbb növényházak, fóliasátrak 20-30%-kal kevesebb energia felhasználásával képesek ugyan azt a növénykultúrát kiszolgálni. A termál gépészeti berendezések korszerűsítése is csökkentheti a termálvíz igényt.

##### 3.1.2 *Kevesebb termálvízből ugyanannyi energia*

Ez – korszerű hasznosító berendezéseket feltételezve - csak a víz fokozottabb lehűtésével érhető el. Az épületfűtésnél korlátot jelent, hogy olyan meglévő fűtési rendszerekhez kell alkalmazkodni, melyeket eredetileg nem termálvízfűtésre terveztek. Ezért a lehűlt termálvizek viszonylag jelentős hőtartalommal bírnak, azonban ritkán adódik lehetőség arra, hogy alacsony hőmérséklet szintű fogyasztót lehessen a folyamat végére kapcsolni. A kertészetek általában igen jól kihasználják a termálvíz hőtartalmát, ezért itt csak a mesterséges további hőkinyerés képzelhető el. Ez a hőszivattyúzás, ami ismert technológia, azonban a hazai energia árarányok jelenleg gátolják a szélesebb körű elterjedést.

##### 3.1.3 *Az egyéb termálvíz kitermelések csökkentése*

Az ugyancsak termálvizet használó fürdők lényegesen kedvezőbb helyzetben vannak, mint az energetikai felhasználók: a vízkészlet járulék sokkal kevesebb, a szennyvízbírságra vonatkozó határértékek magasabbak, és lehetőség van egyedi határértékekre is, kifejezetten nem kell bányajáradékot fizetniük még akkor sem, ha másodlagosan energetikai hasznosítást is folytatnak, nem kell tartaniuk a visszasajtolási kötelezettségtől. Ez környezet nem ösztönöz annyira a víztakarékosságra, mint az energetikai felhasználóknál. Nem állítjuk, hogy van ilyen, de elképzelhető, hogy egyes fürdőmedencék hőtartását is termálvízzel oldják meg az üzemeltetők, amihez több vizet használnak, mint amennyit a fürdési technológia feltétlenül igényelne. A medencéken keresztül vezetett termálvíz felszíni befogadóba kerül, tehát a felszín alatti vízkészletet mindenképpen csökkenti.

#### 3.2 Vízvisszatáplálás

Nem szabad abbahagyni a próbálkozást a pannon homokkőbe való visszasajtolásra, de nyilvánvalóan egészen más alapokon kell a dologhoz hozzáállni, mint eddig. Mivel nem ez az egyetlen



mód az energetikailag használt termálvizek felszíni elfolytatásának csökkentésére, tisztázni szükséges, hogy a visszasajtolás általánossá tétele

- mekkora ráfordítást igényel, és ehhez mennyi állami támogatás szükséges,
- a ráfordítás arányban lesz-e a környezeti állapot javulásával.

A hasadékos tárolóba történő visszatáplálás a kis üzemviteli bizonytalanság miatt támogatandó. Ugyanakkor a vízfeltárás általában nagyobb kockázattal valószínűsíthető meg, mint a homokköves tárolóknál, ami fölveti az állami szerepvállalás szükségességét a kezdeti kockázat viselésében.

A fenti felsorolás természetesen nem teljes. A helytől, a felhasználási és a vízelhelyezési módtól függően sok egyéb megoldás képzelhető el vízgazdálkodási, környezetvédelmi célok megvalósítására. Egy azonban biztos: a terhek drasztikus növelésével a termásvíz energetikai felhasználói többségének nem marad más választása, mint a felhagyás a tevékenységgel. Most még nincs veszve minden. A kibontakozáshoz világos célokra, büntetés helyett támogatásra és türelemre van szükség.

Budapest, 2005. január

Szita Gábor  
MGtE elnök