

Budapest, 2018. szeptember 28.

MGtE Szakmai Nap

A Magyar Geotermális Egyesület újabb tiszteletbeli tagjának köszöntése



A Szakmai Nap résztvevői, előtérben az előadók és az ünnepelt (balról jobbra):
Kurunczi Mihály, Dr. Marit Brommer, Dr. Gööz Lajos, Dr. Botos Barbara,
Farkas Sándor, Dr. Horn János

A Budapest Music Center Tetőterem rangos és egyben bensőséges hangulatú szakmai eseménynek adott otthont szeptember 28-án a délelőtti órákban. Az MGtE újabb tiszteletbeli tagjának, Dr. Gööz Lajos professzornak a köszöntése alkalmából szakmai napot rendezett a helyszínen.

A köszöntőbeszéd megtartására Szita Gábor, az MGtE elnöke Dr. Kókai Sándor főiskolai tanárt, a Nyíregyházi Egyetem Műszaki Földtudományi Kar igazgatóját kérte fel. Dr. Kókai Sándor elmondta, hogy 30 éves tanítványi- és munkakapcsolat fűzi a professzorhoz, aki 45 éven át tanított Nyíregyházán. Köszöntőjében nem a professzor munkásságát kívánta méltatni, hanem mindenre nyitott, jóindulatú személyiségét, az egyetemen, valamint a geográfiában és határterületein általa teremtetett értékeket emelte ki: az emberségességét, a széles látókörűségét, az elemzéseken alapuló jövőbe mutató elképzeléseit. Az ünnepelt – nem titkolva zavarát – meghatótan köszöntö meg volt tanítványa, kollégája szavait. Elmondta még, hogy nagyra becsüli az MGtE-t, és továbbra is az együttműködő tagja szeretne lenni.

A szakmai előadásokhoz érkezvén, az Agrárminisztérium részéről Farkas Sándor államtitkár tartott előadást a növényházi kertészeti ágazat fejleszté-

se és a termál program összefüggéseiről, az Innovációs és Technológiai Minisztérium részéről Dr. Botos Barbara helyettes államtitkár a megújuló energiatermelés és ezen belül is a geotermális energiatermelés helyzetéről Magyarországon (az előadásokat részletesebben lásd e lapszámunk következő oldalain). Farkas Sándor államtitkár megosztotta a résztvevőkkel személyes kapcsolódását is a geotermiához, hiszen Szentesről származik, amely környékén megközelítőleg 40 termálkút működik. Még gyerekként megélte 1957-ben a kórház és egyben a város első termálkútjának fűrésát, amely Szentes egyetlen gyógyvízzé minősített hévize, majd később az 1985. évi fábiánsebestyáni 4-jelű kút emberéletet követelő gőzkibőrését is. Dr. Botos Barbara kiemelte, hogy az általa képviselt minisztérium építeni kíván a geotermális szakma véleményére a készülő magyar IPPC jelentés megalkotása során.

Szita Gábor meghívásának eleget tett az International Geothermal Association ügyvezető igazgatója is, Dr. Marit Brommer, aki az IGA terveiről, megújuló szerepéről tartott prezentációt. Személyében egy lendületes, a geotermikus energia iránt elhivatott, komoly nemzetközi szakmai tapasztalattal rendelkező szakembert ismerhetünk meg, akinek célja, hogy a geoter-

Tartalom

A növényházi kertészeti ágazat fejlesztése és a termál program	2
A megújuló energiatermelés és a geotermális energiatermelés helyzete Magyarországon	3
A geotermikus energia, mint a globális energetikai átmenet szereplője	4
Megújuló bázisú hőellátás matematikája	4
Természeti erőforrásaink és a hazai energetika	6
Az MGtE véleménye a 28/2004 KvVM rendelet módosítási tervezetéről	8
A hajdúszoboszlói első gyógyvízkút fűrésának története - 1. rész	10

Geotitok

A címben használt szóösszetétel saját találmányom, máshol még nem találkoztam vele.

A címmel arra az utóbbi időben elterjedő gyakorlatra szeretnék utalni, ami bizonyos geotermikus beruházásokat jellemez. Többektől hallottam, hogy bizonyos megrendelők titoktartási megállapodáshoz kötik a külső résztvevők bevonását egy-egy projekt megvalósításába. Például egy technológiai berendezésre csak akkor adhat valaki ajánlatot, ha előzőleg a titok megőrzését vállalja. Így aztán az a tapasztalat, ami óhatatlanul létrejön, nem válik közkinccsé. Mindenki csak a saját hibáiból tanulhat, a máséból nem. Pontosabban, csak a titoktartással védett tapasztalat nem válhat közkinccsé. Viszont akik az eddig megszokott módon titoktartás nélkül terveznek, kiviteleznek és vásárolnak, azok önkéntelenül hozzájárulnak a saját tapasztalataikat foggal-körömmel védők „kiokosításához”. És ha ezt nem kívánják, akkor nekik is be kell állniuk a sorba, és gyárttathatják a titoktartási megállapodások özönét.

Nekem geotitoknak tűnik az is, amilyen furcsa csönd veszi körül az első magyarországi geotermikus erőművet. Vajon ott mit kell titkolni?

(SzG)



Dr. Gööz Lajos professor

rásokat az energetika tükrében.

Szita Gábor pedig a kettős funkciójú termál kutak hőszigetelésének viszontagságos hőskorát prezentálta saját élményei, tapasztalatai alapján.

Szakmai zárszökeént *Dr. Gööz Lajos professor* is felszólalt, hogy felhívja a figyelmet az International Energy Agency legújabb tanulmánykötetére, amelyben Magyarország a hasznosított biomassza és a geotermális energia területén világviszonylatban is jelentős potenciállal rendelkezőként feltüntetett.

Az esemény végén, az állófogadást megelőzően, *Bognár Szilvia* népdalénekes meghítt percekert teremtett dalaival a teremben. Hangjával – amit meglepetésre Szita Gábor hegedűn és *Dr. Szánthó Zoltán* kontrán kísért – elvarázsolta a jelenlévőket, és a tetőteremből egy még magasabb szintre emelte a rendezvényt.

mikus energia alapvető tényező legyen a jövő energiái között.

Öt követően *Kurunczi Mihály*, a Magyar Termálenergia Társaság elnöke kísérletet tett arra, hogy matematikailag (de kicsit sem szárazan és unalmasan) bebizonyítsa, érdemes az államnak támogatnia a megújuló energiák elterjedését.

Dr. Horn János MGtE tag igen tanulságosan, részletes adatokkal alátámasztva mutatta be a hazai természeti erőfor-

Befejezésként Szita Gábor megköszönte a BMC tulajdonos-igazgatójának, Gőz Lászlónak, a kiváló dzsesszenésznek, aki nem melleleg Gőz professor úr fia, hogy térítésmentesen bocsátotta az Magyar Geotermális Egyesület rendelkezésére a helyszínt, és rendkívül színvonalas kiszolgálást nyújtott a rendezvény résztvevőinek. Köszönetet mondott a meghívott előadóknak is, akik a geotermális témában felkészült, minőségi előadásokkal emelték az esemény nívóját és a vendégeknek is, akik jelenlétükkel kinyilvánították egyrészt tiszteletüket az ünnepeft professor iránt, másrészt érdeklődésüket, elkötelezettségüket a geotermikus energiahasznosítás fontossága iránt.

Sz.I.



**Dr. Szánthó Zoltán és Szita Gábor kíséretével
Bognár Szilvia énekel**

Farkas Sándor előadása

A növényházi kertészeti ágazat fejlesztése és a termál program

Farkas Sándor, az Agrárminisztériumi parlamenti államtitkára, miniszterhelyettes, a magyar mezőgazdaság 2010 és 2017 közötti főbb eredményeinek ismertetésével kezdte előadása szakmai részét. Kiemelte, hogy a magyar mezőgazdasági kibocsátás növekedése ezen időszak alatt az első háromban volt az EU-ban. A mezőgazdasági kibocsátás 2017-ben 2 568 milliárd forintot tett ki, az ágazatban foglalkoztatottak száma pedig 220 ezer fő volt. Ez utóbbi adat 7 év alatt 27%-kal növekedett. Az agrárexport 2017-ben rekordértéket ért el, 8 896 millió euró volt, amely a 7 év során 52,2%-kal bővült. Becslések szerint az agráriumban még mintegy 35-40%-a tartalék. Viszont a 2007-2013 közötti uniós támogatási időszakban összesen csak 60 hektáron valósult meg növényházi beruházás! A 2014-2020 közötti EU költségvetési időszakban komoly fejlesztési igény mutatkozik az ágazat részéről. A kertészetet érintő pályázati felhívások keretében mintegy 140 milliárd Ft forrás áll rendelkezésre. Ebből növényház-építési támogatásra 23,3 milliárd Ft. Így az utóbbi 25 év legkomolyabb fejlesztése mehet végbe az ágazatban! Kormányzati elképzelés szerint, Magyarországon is növelni kell a biztonságos, jó minőségű és időzített termékeket biztosító növényházi termelést. Fő célkitűzés a termelési időszak széthúzása és ezáltal a hazai ellátás bővítése, valamint



Farkas Sándor államtitkár

az export növelése, amit a geotermális energia fokozottabb felhasználásával lehet versenyképessé tenni.

Az államtitkár a tárgykörben 3 problémakört emelt ki:

Új kutak létesítése: Az engedélyezés rendkívül bonyolult, számos szakhatóság közreműködése szükséges, és rendkívül időigényes folyamat. Ezen felül jelentős (milliós) költségeket jelent már maga az engedélyezési eljárás is. Cél tehát egy gyors, egyszerűsített, költségkímélő engedélyezési eljárási rend kialakítása. A gazdaságossági és környezetvédelmi szempontokat is össze kell hangolni. Szükséges továbbá a meglevő kutak esetében a fennmaradási engedélyezési eljárás egyszerűsítése is.

Visszasajtolás: Az ugyanazon vízádába, zárt rendszeren

keresztül történő visszajuttatás környezetvédelmi szempontból a legjobb megoldás, de rendkívül költségigényes, és a dél-alföldi területen geológiai okokból nincs rá mindenhol lehetőség. Ezért 2013 óta nem kötelező.

Felszíni befogadóban való elhelyezés: A termálvízzel terhelt befogadók mintegy 30 %-ában nem biztosított megfelelően a hígulás a jelenlegi termálvíz bevezetések mellett (különösen jellemző a Dél-Alföldre). Megoldás lehet a termáltavak kapacitásának növelése. A termálvíz bevezetés nem feltétlenül okoz ökológiai károkat, ezért átfogó kutatásokra lenne szükség (pl. szentesi hűtőtavak Natura 2000-es területté minősítése).

Vízkihasználás-járadék: A vízhasználó a vízjogi engedélyben megjelölt vízmennyiség 80%-a után abban az esetben is köteles vízkihasználás-járadékot fizetni, ha általa ténylegesen igénybe vett vízmennyiség nem éri el ezen értéket! Az ágazat számára az lenne a legideálisabb, ha az alulhasználat esetén a

vízfelhasználónak csak a ténylegesen igénybe vett vízmennyiség után kelljen járulékot fizetni.

A zöldség-gyümölcs ágazati stratégia is rögzíti, és egyre nagyobb termelői igény is mutatkozik, mintegy 1000 hektárnyi új növényház létesítésére. Ezzel a termelés mintegy 230 ezer tonnával lenne növelhető. A hajtás összes termése mintegy 630 ezer tonnára bővíthetne, ami a jelenlegi árakkal és a javuló minőségi kihozattal számolva évente 45 milliárd forintos új érték előállítását, és 5 ezer ember foglalkoztatását eredményezné. Az előadó 250-300 hektárra becsülte azt az üvegházi felületet, ahol a geotermikus energia hasznosítható lenne (Szita Gábor helyszíni megjegyzése: ez nagyjából 60 db új termál kutat jelent). A kormány feladata tehát, hogy a 2020 utáni új EU költségvetési ciklusban megfelelő forrást biztosítson a fejlesztések végrehajtására.

Dr. Botos Barbara előadása

A megújuló energiatermelés és a geotermális energiatermelés helyzete Magyarországon



Dr. Botos Barbara
helyettes államtitkár

Dr. Botos Barbara helyettes államtitkár a kormány új, integrált energia- és klímapolitikáját vázolta fel.

A cél tiszta, okos és megfizethető energia biztosítása egy olyan rendszerben, ahol a magyar fogyasztó áll a stratégia fókuszában, az energiaellátás biztonságos és klímabarát, valamint az energetikai innovációban és a klímaváltozásban rejlő gazdaságfejlesztési lehetőségek megfelelően kihasznál-

tak. Az *Energetikai Innovációs Tanács* által a *Mechwart András Program* (a magyar energiaipari innovációért) keretében megfogalmazott tárgykörben tett javaslatok e fentieknek megfelelően az alábbiak:

- áramtárolás megoldása;
- napenergia hasznosítás bővítése.
- biomassza és geotermikus erőforrások hasznosítása;
- digitalizációval kapcsolatos ITC fejlesztések;
- fogyasztó oldali piaci részvétel ösztönzése;
- Paks 2 innovációs környezete kialakítása;
- E-mobilitás, közlekedés zöldítése.

A jelenlegi helyzetet értékelve az előadó ecsetelte, hogy bár a geotermikus energia hazai fejlődése arányaiban az EU trendeket követi, a kedvező geotermikus potenciálra építő erőteljesebb kiaknázás azonban jelentősen elmarad a korábbi tervektől, a geotermikus energia

résaránya a megújuló energia-termelésben 5% alatt van. Véleménye szerint jelentős áttörés a hőszivattyúk elterjedésétől és a kis geotermikus hőtermelési rendszerektől várható.

- Megoldási irányok lehetnek:
- kútépítés (feltáró fűrés) kockázatainak megosztása;
 - állami vagy önkormányzati szerepvállalás erősítése;
 - jogszabályi környezet átgondolása;
 - bürokrácia csökkentés;
 - szakpolitikai tervezés és megvalósítás közötti összhang kialakítása;
 - szakma véleményei és meglátásai figyelembe vétele.

A témához tartozik, hogy az energiaunió irányításáról szóló rendelettervezet alapján 2019. december 31-ig kötelezően elkészítendő az integrált Nemzeti Energia- és Klímaterv, a nemzeti energetikai és klímapolitikai célok hosszú távú megvalósításához. A dokumentum felvázolja az energiaunió 5 dimenzióját is, amely a dekarbonizáció, az energiahatékonyság, az energiabiztonság, a belső energiapiac, a kutatás és innováció, valamint a versenyképesség. A NEKT magyar nyelvű, és nyilvános lesz.

Geotermikus energiapotenciál és energiafelhasználás												
Megújuló energiaforrások	Elméleti potenciál [PJ/év]	Átalakítható potenciál [PJ/év]	Műszaki potenciál [PJ/év]	Gazdaságos potenciál [PJ/év]	Fenntartható potenciál [PJ/év]	Fenntartható közép távon [PJ/év]						
Időszak			2030	2030	2030	2020						
Geotermikus erőmű	102 180 100	343 000	20	15	12	6,1						
Geotermikus hőellátás			30	25	20	13,15						
EUROSTAT (2018.09.27.)	2010	2011	2014	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
EU [PJ/év]	231,0	241,2	238	247,1	257,8	270,5	278,82					
Változás 2009-hez [%]	0,8%	5,3%	3,8%	7,8%	12,5%	18,1%	21,7%					
Magyarország [PJ/év]	4,1	4,4	4,5	4,7	3,8	4,4	5,0					
Változás 2009-hez [%]	2,4%	8,4%	11,1%	17,0%	-5,9%	9,6%	24,5%					
Cselekvési terv céljai*												
Geotermikus techn. [PJ/év]	4,3	4,5	5,0	5,6	6,1	6,3	8,3	10,2	13,6	15,6	16,4	
Hőszivattyú techn. [PJ/év]	0,2	0,3	0,3	0,4	0,9	1,6	2,1	2,7	4,1	4,9	6,0	

Dr. Marit Brommer előadása

A geotermikus energia, mint a globális energetikai átmenet szereplője



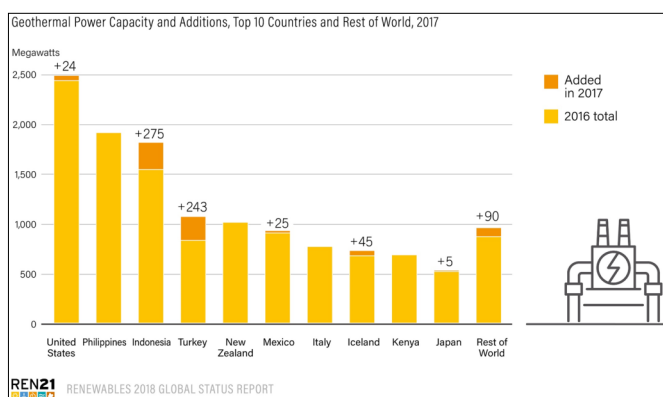
Dr. Marit Brommer

Névjegye: Dr. Marit Brommer a Nemzetközi Geotermikus Egyesület (IGA) ügyvezető igazgatója. Ő felügyeli a szervezet mindennapi működését, és felelős a stratégiai kezdeményezések végrehajtásáért. Marit holland származású, geológusként végzett az amszterdami Vrije Egyetemen. Ph.D. fokozatát geofizikából szerezte. Karrierjét az olaj- és gázipari ágazatban építette nemzetközi cégeknél – többek között a Shellnél –, mielőtt 2017-ben csatlakozott a geotermikus közösséghez. Célja az IGA láthatóbbá tétele, profiljának bővítése, tevékenységeinek megerősítése, együttműködéseinek kiterjesztése, ezáltal a geotermikus energia elterjedésének előmozdítása. Nagy örömmel csatlakozott az IGA-hoz, megtisztelőnek érzi, hogy rá esett a választás ügyvezető igazgatóként. Eltökélt szándéka elérni, hogy a geotermikus energia alapvető szerepet játsszon a jövőbeli energia ellátásban. Terve, hogy az elkövetkező hónapokban személyesen valamint konferenciahívások és videó események révén megismerkedjen az IGA tagjaival, partnereivel és szövetségeseivel. E célból látogatott el az MGtE Szakmai Napjára is.

Előadásában az International Geothermal Association (IGA) ügyvezető igazgatója három témakört érintett.

Elsőként a harminc évvel ezelőtt alapított egyesület szerepéről beszélt. Elmondta, hogy az IGA egy globális geotermikus szervezet, amely egyesíti a geotermikus szektort a világ minden táján. Küldetése a geotermikus ügyekben történő egységes megszólalás megteremtése. Az IGA szeretné elérni, hogy a geotermikus energia előtérbe kerüljön, és hogy a megújuló energiaforrásokkal foglalkozó döntéshozók és iparági szereplők napirendjén folyamatosan ott legyen a geotermikus energia témaköre. A egyesületnek 35 országból vannak tagjai, a 30 fős Igazgatótanácsban pedig 20 ország képviselteti magát, köztük Magyarország is. Az IGA legfontosabb szakmai rendezvénye az eddig ötévente megtartott világkongresszus (World Geothermal Congress), amelynek 2020-ban Reykjavík-ban esedékes következő ülésére Marit Brommer meghívta a jelenlévőket.

Másodikként a geotermikus energiának a világ energia-termelésében betöltött jelenlegi szerepéről szólt az előadó. A geotermikus villamosenergia-termelés világszerte dinamikusan nő, amint azt a diagram is szemlélteti. Csak 2017-ben 707 MW-tal nőtt a beépített teljesítmény. Ezzel együtt még



mindig elenyésző (<1%) a geotermikus áramtermelés aránya az összeshez képest.

A harmadik gondolat részben ehhez kapcsolódva arról szólt, hogy milyen kiemelkedő potenciál rejlik a geotermikus energiában, amire a jövőbeli fejlesztések alapulhatnak. Kiemelte a közvetlen hőhasznosítás jelentőségét, és az EGS technológiában várható eredményeket.



Kurunczi Mihály előadása

Megújuló bázisú hőellátás matematikája

Az energia szó hallatán szinte mindenkinek a villamos áram jut eszébe. Pedig egy átlagos háztartás rezsiköltségének zöme fűtési célú energiára fordítódik. A felhasznált hőenergia az országos „energiatorta” 30-40%-át teszi ki.

- biomassza - 42,0 PJ
- biogáz - 0,85 PJ
- hőszivattyú - 0,15 PJ

Összesen 320 PJ, amelyből **15%-ot** tesz ki a helyi, megújuló energia.

Feladatmegoldás

a) Energiahatékonyság javítása:

A közel 4 millió ingatlan és egyéb hőhasznosító rendszer hőtechnikai rendbetételével (utólagos hőszigetelések, fűtőkorszerűsítések, vezérlési automatizálások) minimum 30-40%-kal csökken az összes hőigény, ami kb. **100 PJ/év** mérséklődést jelent. A beruházási forrásszükséglet – 3 millió Ft/ingatlan átlag értékkel – 12 ezer milliárd Ft, **40 éves beruházási program** esetén 300 milliárd Ft/év, ami **150 milliárd Ft/év** (50%) támogatási szükségletet jelent. E javaslat szinkronban van az Energiahatékonysági stratégiával és erősíti a közelmúltban elfogadott Energiahatékonysági törvényt.

I. feladat (energia struktúra számtana)

Alapadatok

Hazánk hőellátási energiamixe – a számítások egyszerűsítése okán – kis kerekítésekkel az alábbiak szerint alakul:

- földgáz - 272 PJ (8 Mrd m³)
- geotermia - 4,65 PJ
- napenergia - 0,35 PJ

b) Helyi energiaforrások hasznosítása:

A következő táblázat a hőellátásba hatékonyan és gazdaságosan bevonható hazai energiaforrások, megvalósult és üzemelő beruházások térszámain alapuló lehetőségeit foglalja össze:

Adatok ellenőrzése:

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

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

Végül ne feledkezzünk meg a napenergiáról: a déli tetőkön ott a helye a fűtési technológiákat kiszolgáló napcellának, napkollektoroknak.

	Rendszer, berendezés	Teljesítmény	Energia	Beruházás	Beruházás összesen	Támogatás
	db/év	MW/db	PJ/év	millió Ft/db	milliárd Ft	milliárd Ft
Geotermia						
Mély kaskád rendszer	10	4	0,3	1350	13,5	6,75
Intézményi hőszivattyú	20	1	0,15	200	4	2
Lakossági hőszivattyú	10 000	0,01	0,75	3	30	15
Év összesen:	10 030	-	1,2	-	47,5	23,75
40 év összesen	401 200	-	48	-	1900	950
Biomassza						
Meglévő távhőhöz	3	20	0,45	1200	3,6	1,8
Új távhő rendszerek	10	10	0,75	2200	22	11
Intézményi rendszerek	50	1	0,375	250	12,5	6,25
Lakossági bio-tüzelés	20 000	0,005	0,75	0,8	16	8
Év összesen	20 063	-	2,325	-	54,1	27,05
40 év összesen	802 520	-	93	-	2164	1082
Napenergia						
2,5 kW-os rendszer	35 000	-	0,25	1,8	63	31,5
40 év összesen	1 400 000	-	10	-	2520	1260

Eredmény

A fentiek sikeres megvalósítását követően (energiahatékonyság és energiahordozó csere), a 40 éves program végén – az energiahatékonysági program megvalósulásával **220 PJ**-ra mérséklődött hőszükségletre vetítve – a hazai hőellátás energiahordozó struktúrája az alábbiak szerint alakulhatna:

- geotermia (hőszivattyúval) – 52,8 PJ
- napenergia – 10 PJ
- biomassza – 135 PJ
- földgáz – 22,2 PJ (0,653 Mrd m³) – 75%-os csökkenés

Az újonnan „bekapcsolt” helyi energiaforrások mennyisége **151 PJ/év**, az energiamixben lévő összesített részarányuk akár **90%** is lehetne.

II. feladat (beruházási számtan)Alapadatok

A táblázatból kiolvasható az is, hogy a beruházási program javaslat megvalósulásának finanszírozása 150 + 75 = **225 Mrd Ft támogatással** és ugyanekkora mértékű saját forrással biztosítható, amely összesen 450 Mrd Ft beruházási értéket prognosztizál évente. Ez az ország GDP-jét 1,4%-kal

növelné, és 121,5 Mrd Ft ÁFA bevételt jelent az állam számára.

A szóban forgó program 120 ezer projektet, aminek megépítése 9 ezer kkv 120 ezer munkavállalójának foglalkoztatását jelenti. Ennek állami bevétel vonzata 18,5 Mrd Ft (9 Mrd TAO, 9,5 Mrd bérjárulék).

Eredmény

Állami bevétel összesen – a program megvalósulásának időszakában – **140 Mrd Ft/év**. A matematikai számtan egyszerűsítése miatt számos egyéb adóbevételtől most eltekintünk.

Megjegyzés:

A fentiekben javasolt beruházási programjavaslatához kapcsolódóan további beruházási programok merülnek fel, amelyeket jelenlegi matematikai elemzéseink során most nem vettünk figyelembe. Ilyenek: regionális biomassza (faapríték, tűzifa) termelő-szolgáltató rendszerek létesítése, primőr kertészetek és termálfürdők illesztése a geotermikus hőellátó projektekhez, stb.

III. feladat (üzemeltetési számtan)Alapadatok

A földgáz jelenlegi fogyasztó árának elemzése során az alábbi egységárakkal találkozhatunk:

- 1 GJ földgáz lakossági fogyasztói gázdíja nettó 2.453 Ft
- 1 GJ földgáz közületi fogyasztói gázdíja nettó 6.238 Ft
- 1 GJ földgáz távhőszolgáltatói gázdíja nettó 1.837 Ft

Ezek alapján a gáz átlagos beszerzési egységárát 3.000 Ft/GJ értékben állapítjuk meg.

Hazánk éves gázköltsége 8 Mrd m³ mennyiség után így **816 Mrd Ft/év**.

Energiahatékonysági megtakarítás költségvonzata (100 PJ * 3.000 Ft/GJ) **300 Mrd Ft/év**.

A program megvalósulása után fennmaradó gázköltség (22,2 PJ * 3.000 Ft/GJ) **67 Mrd Ft/év**.

Eredmény

A fenti táblázat szerinti 151 PJ/év helyi energiaforrás előállítására és hasznosítására (816 Mrd – 300 Mrd .67 Mrd) **449 Mrd Ft** maradna évente! Ennek 27%-os ÁFA-ja **121 Mrd Ft**, 32 ezer munkahely (3.200 önkormányzat *10 fő * 150 ezer Ft/fő) bérjáruléka **2,5 Mrd Ft**.

Állami bevétel összesen – a program fenntartásának (üzemeltetésének) során – **123,5 Mrd Ft/év**. A matematikai számtan egyszerűsítése miatt, számos egyéb adóbevételtől most is eltekintünk.

IV. feladat (állami bevételek számtana)Alapadatok

Hazánk fennmaradó fogyasztói gázdíja a 22,2 PJ földgáz mennyiség után – 3.000 Ft/GJ átlaggal számolva – nettó **66,6 Mrd Ft**, amelynek 27% ÁFA tartalma **18 Mrd Ft/év**.

Az energiahatékonysági beruházási fejezet megvalósulásával a fogyasztóknál maradó 100 PJ/év energia megtakarítás gázdíja 300 Mrd Ft, amiből állami, önkormányzati közhatalmakra jutó hányad kb. **75 Mrd Ft (25%)**.

A beruházási program megvalósulásából származó állami bevétel **140 Mrd Ft/év** (lásd. II. feladat).

Az energia termelő és ellátó rendszerek üzemeltetéséből származó árbevétel összesen 123,5 Mrd Ft/év (lásd. III. feladatot).

Eredmény

Az állam bevételei a fentiek összesítésével az alábbiak szerint alakulnak a javasolt beruházási program vonatkozásában:

A beruházás időszakában (40 év) (18 Mrd + 75 Mrd + 140 Mrd) **233 Mrd Ft/év.**

A fenntartható jövő időszakában (18 Mrd + 75 Mrd + 123,5 Mrd) **216,5 Mrd Ft/év.**

Plusz a kapcsolt beruházások (kertészetek, gyógyfürdők) hozama...

Vagyis a program megvalósulásával semmilyen hátrány nem éri a magyar államot!

V. feladat (szorgalmasak jutalma)

E feladatot azon nem számszerűsített eredmények és lehetőségek rövid felsorolása képezi, amelyek a fentiekben bemutatott beruházási program közvetlen és kapcsolódó hozadékai lehetnének.

Lehetnénk a megújuló energiahasznosítási technológiák vonatkozásában Kelet-európai tudásközpont, háttérpárhely centrum, nyújthatnánk tudás transzfert a feltörekvő déli és keleti vidékek irányába – *foglalkoztatás, GDP növelés.*

Lehetnénk Nyugat és Kelet termál gyógyászati centruma, a nagy egészségbiztosítók rekreációs szolgáltatója (gyógyfürdők-termálfürdők a kapcsolódó szállodai, rekreációs és szórakoztató szolgáltatásokkal) – *foglalkoztatás, GDP növelés, vidék megtartás*

Lehetnénk Nyugat és Kelet primőr kertészeti éléskamrája – *foglalkoztatás, GDP növelés, vidék megtartás*

Bevonhatnánk a rosszabb hatékonyságú, vagy kihasználatlan földterületeket az energiatermelésbe (erdő területek bővítése, fásszárú ültetvények), regionális energiatermelő- és ellátó központok kialakítása céljából – *foglalkoztatás, GDP növelés, vidék megtartás*

Szélesíthetnénk mezőgazdasági üzemek tevékenységét, bővíthetnénk élelmiszeripari tevékenységüket hozzáadott értéknövelés és kapcsolt helyi energiaforrások előállítására céljából – *hatékonyság, versenyképesség és fenntarthatóság növelése, foglalkoztatás, vidék megtartás*

És mindezeket túl valódi energia diverzifikáció, akár teljes gázimport kiváltás, energia ellátásbiztonság növelés, nagymértékű ÜHG kibocsátás csökkenés, valamint garantáltan jó minőségű, ellenőrzött lakossági tűzifa ellátás valósulhatna meg (megoldódhatna a vidéki téli szmog kezelése...).

„Fűtsünk kevesebbet, olcsóbban, hazai energiával! Sohasem késő elkezdenni!”

Dr. Horn János előadása

Természeti erőforrásaink és a hazai energetika

Dr. Horn János előadását Georgius Agricola (német tudós, író, a bányászati és földtudományok egyik megalapozója; 1494-1555) „De Re Metallica” című könyvéből vett idézettel kezdte, amelyet napjainkban is érvényesnek tart: „A bányászatot egyetlen társadalom sem tekinti közömbösnek, érdemeit felmagasztalva dicsőítik, vagy érdemeit elhallgatva pocskondiázzák.” A továbbiakban táblázatok, diagramok sorozatán át mutatta be a magyar ásványvagyon és energetika helyzetét, amelyből az alábbiakban rövid ízelítőt adunk közre.

Az előadó fontosnak tartotta kiemelni, hogy hazánk, a közhiedelemmel ellentétben, ásványi nyersanyagokban egyáltalán nem szegény ország (lásd 1. és 2. táblázat). Geotermikus adottságaink tekintetében kifejtette, hogy míg a földi hőáram világ-átlaga 60 mW/m², addig Magyarországon 90-100 mW/m². A geotermikus gradiens európai átlagértéke 30-33 °C/km, hazánkban pedig 40-45 °C/km.

A nyersanyagok felhasználásáról szólva Dr.

Horn János elmondta, hogy feketeköszén-bányászatunk már több évtizede megszűnt. Barnaköszén-bányászatunk utolsó mélyművelésű bányája – bár jelentős gazdaságosan ki-termelhető ásványvagyonnal rendelkezett (VE Zrt. Márkushegyi bánya) - környezetvédelmi okok miatt 2016-ban befejezte a termelést. Jelenleg lignitbányászatunk képviseli a ma-



Nyersanyag	Termelés 2016-ban		Földtani vagyon 2017. I. I.		Kitermelhető vagyon 2017. I. I.	
	Mm ³	kt	Mm ³	kt	Mm ³	kt
Kőolaj						
- konvencionális	0,86		274,91		23,09	
- nem konv.	0,00		537,11		58,52	
Földgáz						
- konvencionális	1 980,46		190 962,68		79 113,95	
- nem konv.	5,91		3 923 326,27		1 565 337,61	
Szén-dioxid gáz	109,93		44 787,12		28 910,42	
Feketeköszén		0,748		1 625 044		1 915 391
Barnaköszén		68,061		3 195 939		2 241 172
Lignit		9 164,0		5 695 103		4 248 745
Uránérc		0		26 769		26 769
Vasérc		0		43 151		43 664
Bauxit		16,7		123 847		79 707
Ólom-cinkérc		0		90 775		100 817
Rézérc		0		781 170		726 459
Nemesfémérc		0		36 588		36 507
Mangánérc		19,0		78 868		51 982

1. táblázat

gyar szénbányászatot két bányával (ME Zrt. Visonta és Bükkábrány), ahol még 1100 bányász dolgozik. Ércbányászat terén még rosszabbul állunk, mivel, sajnos, hazánkban jelenleg érctermelés nem történik.

Talán a nem fém ásványi nyersanyagok bányászatát lehet manapság sikeráztatnak tekinteni, hiszen a homok, a kavics és a kő iránt is igen nagy az érdeklődés, és az előrejelzések szerint az igény e nyersanyagok irányába várhatóan még növekedni is fog. A fő gondot az jelenti, hogy minden területen jelentkezni fognak a mindjobban szigorodó szabályozások, tiltások (pl: Natura 2000, stb.).

Magyarország termelő hévízkútjainak száma 2016-ban 1622 db volt. A meddő kutak száma 163 db (lásd 3. táblázat).

Nemfém nyersanyagok	Termelés 2016-ban	Földtani vagyon 2017. I. 1.	Kitermelhető vagyon 2017. I. 1.
	Mm ³	Mm ³	Mm ³
Ásványbányászati	1,13	1 711,43	544,99
Cement- és mészipari	1,18	1 136,80	568,84
Építő- és díszítő ipari	5,00	1 921,09	1 291,40
Homok	3,32	807,38	578,12
Kavics	12,3	3 670,70	2 343,77
Kerámiaipari	1,11	988,40	640,59
Tőzeg, lápföld, lápímész	0,22	538,55	305,23
Egyéb	0,18	52,88	41,99
Nemfém nyersanyagok összesen	24,44	10 827,23	6 314,93

2. táblázat

még nem beszélhetünk. Tavalyi teljes földgázfelhasználásunk 10, 296 Mrd m³ volt, amelyből 1,734 Mrd m³ a hazai termelés, a többi túlnyomórészt orosz import. Hazánk külkereskedelmi mérlegét így jelentősen rontja, hogy energiahordozókból behozatalra szorulunk. Helyes kormányzati döntések azonban elősegíthetik ennek javulását.

Ezért megemlítendő, hogy 2013- 2017 között az NFM által kiírt 5 koncessziós tender keretében 29 pályázatot kötöttek meg, ebből három tárgya geotermikus energia kutatása. 2018. június 26-án az Innovációs és Technológiai Minisztérium újabb 11 koncessziós pályázatot írt ki, ezekből 9 célja szénhidrogén-, kettő geotermikus energia-kutatás (Gádos és Nagykanizsa). Az eredményhirdetés várható időpontja legkésőbb 2019. január 4.

Bár nem energetikai erőforrás, de szeptember 3-án megjelent az ITM 2018 a RECSK I – RECSK II rézérc, színesfémérc pályázata is.

Továbbá idén a Kormány határozatban (1345/(VII.26)) elfogadta „Az Energetikai Ásványvagyon-hasznosítási és Készletgazdálkodási Cselekvési Tervét”, amelyben több pontban a geotermia is szerepel.

Az előadó javaslata a geotermikus energia alkalmazásának növelésével kapcsolatban, hogy a meddő szénhidrogén kutak hasznosítása érdekében lépéseket kellene tenni mind az illetékes városi/községi-, megyei önkormányzatoknak, mind az adott térségek országgyűlési képviselőinek.

HÉVÍZKUTAK ADATAI		
MEGYE	Kataszteri számmal	Meddő CH kút
BÁCS – KISKUN	80	28
BARANYA	66	2
BÉKÉS	230	19
BORSOD-ABAÚJ-ZEMPLÉN	51	1
CSONGRÁD	282	8
FEJÉR	21	-
GYŐR- SOPRON	25	8
HAJDÚ-BIHAR	111	30
HEVES	64	2
JÁSZ-NAGYKUN-SZOLNOK	216	13
KOMÁROM-ESZTERGOM	9	-
NÓGRÁD	5	-
PEST	85	3
SOMOGY	91	20
SZABOLCS-SZATMÁR-BEREG	38	2
TOLNA	38	-
VAS	46	4
VESZPRÉM	11	1
ZALA	68	27

3. táblázat

Hazánk primer energiafelhasználási (energiaforrások szerint a villamos energia, a hőenergia és az egyéb rendelkezésre álló energiaforrások formájában felhasznált energia összes mennyisége) adatait elemezve (lásd 4. táblázat) elmondható, hogy a földgáz képviseli a legnagyobb arányt, a geotermikus energia mindössze 5% körüli értékkel a 6. a rangsorban. A megújuló energiahordozók felhasználásának részaránya a villamosenergia-fogyasztásban 2016-ban összességében 7,19% volt. Az EU átlag 30%, amelyből megközelítőleg 10% a geotermikus energia. Külön geotermikus villamos-energia termelésről Magyarországon egyelőre

	2010		2014		2015		2016	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Földgáz	410,9	37%	292,3	29%	313,5	30%	336	31%
Kőolaj és kőolajtermékek	284	25%	274,7	27%	293,6	28%	294,1	27%
Atomenergia	172,5	15%	171,5	17%	173,6	16%	176	16%
Szén és széntermékek	113,8	10%	92,4	9%	98,6	9%	94,1	9%
Biomassza	98,3	9%	98,4	10%	103,9	10%	100,9	9%
Geotermikus energia	4,1	0%	3,8	0%	4,4	0%	5	0%
Szélenergia	1,9	0%	2,4	0%	2,5	0%	2,5	0%
Vízi	0,7	0%	1,1	0%	0,8	0%	0,9	0%
Egyéb*	33,7	3%	68,5	7%	71,4	7%	71,2	7%
Kivitel	-156,4		-210,2		-189,4		-212,5	
Primer felhasználás	1119,9		1005,1		1062,3		1080,7	

* ipari, kommunális hulladék, biogáz, bioüzemanyagok, villamos energia nettó import

4. táblázat

Már a vízjogi létesítési engedélyezés során meg kellene követelni a pillanatnyi igényhez igazodó vízkiemelés technológiáját

A Magyar Geotermális Egyesület véleménye a 28/2004 KvVM rendelet módosítási tervezetéről

Nagy István (ÖKO Zrt.) és dr. Szilágyi Ferenc (BME) azzal a kéréssel fordultak a Magyar Geotermális Egyesülethez, hogy a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet felülvizsgálatában az előzetesen már kidolgozott módosítási javaslatok véleményezésével vegyünk részt. A folyó év szeptember 11-én megtartott személyes találkozó alkalmából fent nevezettek átnyújtottak az egyesület részére egy javaslatot¹, illetve felhívták a figyelmet a Vízgyűjtő gazdálkodási tervben (VGT) már kidolgozott intézkedési körre. Az MGtE elnöksége a javaslatot megtárgyalta, és szakmai véleményét megküldte az illetékeseknek. Az egyesület ígéretet kapott arra, hogy az állásfoglalást a BME megvitatja az ÖKO Zrt.-vel és a minisztériumi döntéshozókkal is. Az alábbiakban teljes terjedelmében közreadjuk a véleményezést.

Általános megállapítások

1. Az egységes, minden hévízhasznosítóra vonatkozó kibocsátási határértékek elvével egyetértünk.
2. A javaslat kívánalomként fogalmazza meg a hatékony termálvíz hasznosítást. (1.2.4.2 „A termálvíz hasznosítás szabályozása felülvizsgálatának előzetes javaslata”, 9. bekezdés) A terhelés összefüggésben van az energetikai hatékonyság is. Minél nagyobb az energetikai hatékonyság, fajlagosan annál kisebb a termálvíz igény. Célszerű lenne, hogy a megalkotandó rendelet kedvezmények adásával, vagy más módon támogassa, segítse elő a nagyobb hatékonyságú termálvíz hasznosítást.
3. Az egyes termálvíz hasznosítók között különbséget kell tenni a termálvíz készletekhez való hozzáférésben, és a különböző befogadókba történő lehűlt termálvíz elhelyezésében is. Erre vonatkozóan a Budapesti Corvinus Egyetem Regionális Energiakutató Központ (REKK) kidolgozott egy előzetes modellt. A REKK modell lényege, hogy a társadalommal hasznosabb tevékenységet folytató – pl. több adót fizető – termálvíz hasznosítók előnyt élveznek. A REKK modellt bevezetés előtt értelemszerűen tovább kellene finomítani, ill. tesztelni. Azonban arra egyértelműen rámutat, hogy a különböző termálvíz hasznosítók nem egyenrangúak, és a határvonal nem a fürdők és az energetikai hasznosítók között húzódik.

Részletes véleményezés² a javaslati pontokhoz

Jav (1) A bevezetett termálvízben az összes só tartalom nem haladhatja meg a 3000 mg/l-t. Amennyiben a keletkező használt termálvíz sótartalma ennél nagyobb lenne, gondoskodni kell a sótartalom megfelelő csökkentéséről (hígítás, technológiai intézkedések). Öntözésre használt folyóvízi befogadók esetében a bevezetett használt termálvíz Na eé%-a az öntözési időnyben (március 15.-től október 15.-ig) nem haladhatja meg a 45 %-ot, öntözési időnyen kívüli időszakban pedig a 95 %-ot. Amennyiben az öntözési időnyre vonatkozó feltétel nem teljesül, a keletkező használt termálvíz tározásáról gondoskodni kell.

MGtE:

1. A hazai termálvizek döntő többségénél az összes só tartalom és a Na eé% szoros összefüggésben áll egymással, mivel a termálvizekben oldott só túlnyomó részben valamilyen nátriumsó.
2. A termálvíz használók többségének azóta okoz fejtörést a só tartalomra és Na eé%-ra vonatkozó kibocsátási határérték betartása, ill. a be nem tartás miatt azóta kell vízszennyezési bírságot fizetnie, amióta először – tudomásunk szerint a 3/1984. (II. 7.) OVH rendelkezéssel – határértékeket állapítottak meg.
3. A 3/1984. (II. 7.) OVH rendelkezést felváltó 220/2004 Korm. rendelet és 28/2004 KvVM rendelet nyomán olyan helyzet állt elő, hogy a termálvíz használók többsége a vízszennyezési bírság nagyságrendi megemlése miatt anyagilag ellehetetlenült volna. A megoldást a 220/2004 Kormányrendelet módosítása hozta meg azzal, hogy visszaadta az egyedi határérték lehetőségét, ill. a Na eé%-ra vonatkozóan a bírságtételt először ötödére, majd tizedére csökkentette.
4. Azóta további jogszabályi enyhítés lépett hatályba, így a 28/2004. KvVM rendelet jelenlegi előírása szerint a „Nátrium-egyenérték % követelményt kizárólag az öntözési hasznosítású befogadók esetén és azok esetében az öntözési időszakban kell alkalmazni”.
5. Fentiekből érzékelhető, hogy milyen nagy jelentőségű e két határérték, de különösen a Na eé% a termálvíz használók szempontjából.
6. Rátérve a Jav(1) bekezdésben foglaltakra mindjárt feltűnő, hogy az a hatályos rendelkezéshez képest éppen a Na eé% tekintetében tartalmaz szigorítást, hiszen **öntözési időnyen kívülre is megállapítana határértéket (95%)**. Ezért ezt a javaslatot nem tudjuk támogatni.
7. Mi a baj a Na eé%-kal? Röviden megválaszolva az, hogy az engedélyezett határérték alá csökkentése aránytalanul nagy ráfordítással valószínűsíthető meg, ami az esetek döntő részében nem érné meg a kibocsátónak.

Hígítás: Felszín alatti vízzel történő hígítás iszonyatos hígító víz igényt von maga után, ami nemcsak a gazdaságosság, hanem a vízgazdálkodás kérdését is fölveti. Kérdés, hogy szabad-e a kifolyó ponti (csővégi) határérték betartása érdekében általában ivóvízként vagy öntözővízként is használható felszín alatti vizeket kitermelni. Állításunk szemléltetésére számítás végeztünk egy tipikus dél-alföldi termálvíz és a

¹ 1.2.4.2 A termálvíz hasznosítás szabályozása felülvizsgálatának előzetes javaslata

² A véleményezés módszertana:

A javaslat szövegét pontonként beidézve adjuk meg véleményünket. Az energetikailag, illetve a gyógyászatra és fürdésre hasznosított termálvizek kibocsátási feltételeire vonatkozó javaslatok lényegében megegyeznek. Ahol mégsem, ott mindét elképzeléssel külön foglalkozunk.

	Termálvíz		Mizse ásványvíz		Kevert víz	
Na+	1 120,0 mg/l	96,8%	15,4 mg/l	11,4%	93,5 mg/l	45,0%
K+	36,0 mg/l	1,8%	2,8 mg/l	1,2%	5,1 mg/l	1,5%
Ca ++	9,4 mg/l	0,9%	65,0 mg/l	55,2%	61,1 mg/l	33,8%
Mg ++	2,3 mg/l	0,4%	22,8 mg/l	32,3%	21,4 mg/l	19,7%
Keverési arány	1,00		13,15			

Termálvíz hígítási igénye a 45%-os Na egyenérték eléréséhez

Mizse ásványvíz minőségével, amely szerint az ásványvízből a termálvíz mennyiségének 13,15-szörösére (!) lenne szükség a 45%-os határérték teljesítéséhez.

Felszíni vízzel történő hígításhoz nagy valószínűséggel magát a felszíni befogadót kellene igénybe venni, ami a befogadó terhelését nem csökkentené, csupán a csővégi határérték betartását tenné lehetővé. Ennek sok értelmét nem látjuk.

Szűrés: A vízben oldott állapotban lévő Na kiszűrése, mint elképzelhető technológiai intézkedés nem lehetetlen, csak mai természettudományos és műszaki tudásunk szerint megfizethetetlen. (Más lehet a kérdés, ha a Na kinyerése vegyipari nyersanyagként való felhasználási célját szolgálja, erre azonban nincs példa Magyarországon.)

Tározás: A tározás utáni szabályozott leengedés ugyan nem csökkenti a nemkívánatos anyagok koncentrációját, viszont az öntözésnek, mint a felszíni vízfolyások egyik fontos hasznosítási módjának az érdekét nem sérti. Az öntözési idényben betározandó termálvíz mennyisége az energetikai célú termálvíz használatnál nem jelentős a teljes évi vízigényhez képest, így számukra ez megoldás lehet, illetve már most is az. A fürdőknél viszont a 45%-os öntözési idénybeli határérték miatt gyakorlatilag fél éves termálvízmennyiségüket kellene betározniuk.

Jav (2) A teljes elkeveredés után a befogadó hőmérséklete télen nem lehet 10°C-kal, nyáron pedig 5°C-kal magasabb a bevezetés feletti szelvény hőfokánál;

Jav (3) A befogadó hőmérséklete a bevezetés miatt sem haladhatja meg hegy- és dombvidéken a 30°C-t, síkvidéken pedig a 31°C értéket.

MGtE: A (2) és (3) pont szerinti javaslatok befogadó hővel való terhelhetőségének számításba vételére vonatkoznak, amit a jelenlegi 30°C-os kibocsátási határértékhez képest előrelépésnek minősül, ezért annak **bevezetését támogatjuk**. Egyidejűleg a 30°C-os csővégi határértéket **kérjük eltörölni**.

A fűtési rendszerek lényegéből fakadóan minél alacsonyabb a külső hőmérséklet, annál magasabb az elfolyó termálvíz hőmérséklete. A 30°C-os elfolyó termálvíz hőmérséklet egyszerű hőcserével épületfűtésnél nem, növényházaknál is csak kivételes esetben érhető el. A fűtési idény átlagában ugyan valamivel könnyebben teljesíthető a 30°C-nál alacsonyabb elfolyó hőmérséklet, azonban a hatályos előírás a nem erre, hanem a pillanatnyi csővégi hőmérsékletre vonatkozik. Ennek betartására a felhasználóknak valamilyen mesterséges hűtést kell alkalmazniuk, pl. hűtőtavat vagy hűtőtornyot, ami a befogadó számára káros fölösleges hőt a levegőbe juttatja.

Jav (4) A teljes elkeveredést műszaki beavatkozásokkal segíteni kell.

MGtE: Nincs vélemény.

Jav (5) Az összes oldott alkotórész (szilárd és gáz) tömege a használt víz kezelése, elvezetése szempontjából is lényeges. A termálvíz agresszivitását sókiválási hajlamát a nyomás, a gáztartalom és a hőmérsékletváltozás függvényében esetenként vizsgálni kell.

MGtE: Technológiai kérdés. Vízelhelyezési vonatkozása nincs.

Jav (6) Összességében az elkeveredés után a termálvíz bevezetése miatt a befogadó sótartalma a nyolc főion esetében egyenként nem haladhatja meg a 20%-ot. A teljes elkeveredés helyét egyedi vizsgálattal kell meghatározni.

MGtE: Hasonlóan a (2) és (3) javaslatához, a (6) javaslat is a befogadó terhelhetőségére vonatkozik. Ez, mint **alapelv támogatható**, viszont bevezetése esetén a **csővégi határértékeket el kell törölni**. Az egységesen 20%-os változási mértéket valamennyi főionra vonatkoztatva nem tartjuk elfogadhatónak, illetve az egész szabályozási elv okafogyottá minősítendő, ha a főion-koncentrációk változásának megengedhető mértékét hatástanulmánnyal nem támasztják alá. Tekintettel arra, hogy a nyolc főionra vonatkozóan eddig nem készültek terhelhetőségi vizsgálatok, tapasztalatok híján a **várható hatások előzetes becslése nélkül a javaslatot nem támogatjuk**.

Jav (7) Amennyiben egy befogadót több termálvíz bevezetés ér, a terheléseket úgy kell meghatározni, hogy a fenti feltételek a víztest kifolyó szelvényére is teljesüljenek. Ennek érdekében szükséges a vízhasználati engedélyek felülvizsgálata, és a terhelhetőség alapján a terhelések újraelosztása.

MGtE: Amennyiben ez a javaslat a (6) számúra vonatkozik („fenti feltételek”), akkor az előző ponthoz adott véleményünk értelmében **addig nem támogatjuk, amíg a hatásbecslés el nem készül**.

Aggályosnak tartjuk a javaslatot azért is, mert a terheléseknek az adott felszíni víztestre (vízfolyás-szakaszra) eső bebocsátói közötti elosztására kialakult gyakorlat nincs. Ez egyrészt nehéz (és minden bizonnyal hálátlan) feladat elé állítja a vízügyi hatóságot, másrészt a vízhasználók közötti versenyhez vezet, amikor az egyes vízhasználó abban érdekelt, hogy számára minél nagyobb terhelési lehetőséget, egyfajta „kvótát” állapítsanak meg az engedélyek felülvizsgálata során. Ezt nyilván úgy tudja elérni, ha az újraelosztás időpontjában minél többet szennyez. Az így kiharcolt kvóta későbbi csökkentése ellentétes a vízhasználó érdekével, aki így abban is ellenérdekelt, hogy szennyezését bármilyen módon csökkentse, mert ezzel saját kvótájának csökkenése árán más felhasználó számára teremt kvótaemelési lehetőséget. A (7) javaslatot nagyon körültekintően és részletesen ki kell dolgozni, működését valós adatokkal modellezni kell, és csak **egy újabb egyeztetési folyamat után szabad a bevezetéséről dönteni**.

Jav (8) Új belépő terhelésigény esetében is az engedély megadásának feltétele a vízhasználók közötti terhelés újraelosztás, amennyiben az új terhelés miatt a fenti feltételek nem teljesül-

MGtE: Véleményünk lényegét tekintve megegyezik a (7) ponthoz adottal.

Jav (9) A termálvíz hasznosító létesítményekben olyan üzemirányítást kell megvalósítani, amely a termálenergia minél jobb kihasználását teszi lehetővé, csökkentve ezáltal a kivett termálvíz mennyiségét. Például komplex vízhasználatot kell kialakítani: a használt víz hőjét tovább kell hasznosítani. Hő-visszanyerő berendezéseket kell kialakítani, és az így kivett hőt visszaforgatni a létesítménybe (hőszivattyúk, hőcserélők beépítése, stb.)."

MGtE: A termálvíz hasznosító létesítmények korszerű folyamatirányítási rendszerrel való működtetése, és ezáltal az éppen csak szükséges mennyiségű termálvíz kitermelése mindenekelőtt engedélyezési kérdés. Már a **vízjogi létesítési engedélyezés során meg kellene követelni a pillanatnyi igényhez igazodó vízkiemelés technológiáját**, illetve az előírt mérések elektronikus távadós kiépítését is, ami lehetőséget ad az adatgyűjtésre és tárolásra. A fejlett irányítástechnika alkalmazása – elvileg – a felhasználóknak is érdeke, hiszen általa csökkenthetik a vízfelhasználást, vele együtt a vízkészletjárulékot és az esetleges bírságot. Egységnyi ter-

málvízből a legtöbb energiát kinyerni régóta folyamatosan hangoztatott cél. A termálvíz fokozottabb lehűtésének azonban elsősorban nem műszaki, hanem gazdasági korlátja van. A nagy hőlépcső eléréséhez hatalmas hőcserélő és/vagy hőleadó felületek kellenek, ami igen jelentős beruházási költség-többletet okoz, és nem is mindig valósítható meg. Hőszivattyúval természetesen tovább lehet hűteni a termálvizet, de az így előállított többlethő lényegesen drágább, mint az egyszerű hőcserével nyert, így alig néhány valóban működő példát találunk rá.

Jav (10) A termálvíz bevezetés miatt a befogadó ökológiai állapota nem romolhat a jó állapot alá. Ennek teljesülését operatív monitoringgal ellenőrizni kell.

MGtE: A javaslat azon alapul, hogy minden egyes befogadó rendelkezik az ő jó ökológiai állapotát egyértelműen meghatározó leírással. Az ellenőrző operatív monitoringnak csak ebben az esetben van értelme, egyébként nincs. A javaslat hiányossága, hogy nem nevezi meg a monitoring elvégzésére kötelezettek körét.

Budapest, 2018. október 10.

Dr. Szilágyi Zsombor novellája

A hajdúszoboszlói első gyógyvízkút fúrásának története (1924-1925) - 1. rész

Lektorálta: Csath Béla (2015)

Kovács Lajos vagyok. A Magyar Királyi Mélyfúrási Vállalatnál (*) vagyok segédmunkás, most a Kincstár III. jelű mélyfúráson dolgozunk, Hajdúszoboszlón.

1906-ban születtem Szoboszlón, itt jártam iskolába is. A hat elemei után az otthoni gazdaságban dolgoztam, apám mellett. A hat hold földünkön megterem minden, ami a családnak kell, meg az állatoknak is. Most négy tehenünk van, meg öt-hat disznó, édesanyám meg csirkéket, tyúkokat, kacsákat nevel. Meg persze van két lovunk is. A ház mellett van négyszáz négyszögöl kert is, ennek is minden ölet bevetjük zöldséggel, meg van egy sor gyümölcsfánk is. Jut a termésből még piacra is.

Korán megszoktam a ház és az állatok körüli munkát, 15 évesen már szántottam meg arattam is. Felveszem a lisztes zsákokot, és vizsem is a vállamon. Könnyen kelek kora reggel, de ha kell, éjjel is tudok dolgozni. A fúráshoz nem volt eddig semmi közöm, fúrt kutat is csak a Nádudvari út sarkán láttam, ahová ivóvízért jártunk.

(1924) Augusztus 1.-én vettem fel a fúráshoz, segédmunkásnak, mert Birkás Pali bátyámnak kificamodott a bokája, és kellett a munkás. Édesapám ismeri Csuka Lajost meg Domonkos Bernátot, akik már itt dolgoznak a fúrásnál, és ők ajánlottak be Kühne Frigyes fűrómasternek. (Domonkos Bercivel meg iskolatársak voltunk az elemiben, csak előttem járt három évvel.) Egy héti próbaidős voltam, utána vettem fel állandó munkásnak.

Nem szóltam még a fűrómérnökünkről, a majd kétféle méteres Faller Gusztávról. Fiatalember, a korunk körüli. Jó sok fúrás volt már mögötte, és nemcsak a csonka Magyarországon. Komoly, szigorú ember, megköveteli a rendet, a fegyelmet, de meg is védi az embereket, ha valaki külsős kikezd velünk. Ő, és Pávai -Vajna Ferenc főgeológus határozzák meg a napi munkát. Pávai-Vajna úr köpcös, testes ember, szemüveggel és fehér szakállal. Idősebbnek gondoltam, pedig csak 39 éves. Egyszerre morózus ember, de tud vidám is lenni. Nem hajdúsági ember, ezért nem is nagyon érti, amit mi, szoboszlóiak egymás között a mi, hajdúsági nyelvünkön mondunk. Szokott is gúnyolni bennünket, ha „szoboszlóiul” beszélünk. Pávaival szabad vasárnapon még a kocsmában is lehet találkozni, szívesen megiszik egy-egy pohár bort.

- Gyűjik mán, oszt nízze meg... -szólt hozzá az egyik szoboszlói. Pávai úr elszürkült, aztán mondott valami cifrát, amiben a kondás volt a legszebb szó.

Faller úr nem ilyen, ha nincs a fúrásnál, akkor Debrecenben van. Nem láttam még, hogy sörözött vagy borozott volna.

Mindkét vezető elég pontosan tudta, hogy mit kell csinálni, és azt is tudták, mi fog történni. A fúrás egész ideje alatt mindketten nagyon figyelték, hogy milyen rétegekben járunk, mit ad a réteg, vizet, gázt, vagy semmit. Én csudáltam, hogy különbséget láttak a szürke márga meg az agyagpala között, de volt ott homokos agyag, meg kavicsos réteg is. Többször mostak ki az iszapból széndarabokat is. A kútból termelt vízen néha olajos nyomok is voltak. A víz is, meg a gáz is elég hamar jelentkezett, és legalább tízszer komolyabban is.

Az első eligazításon elmondták, hogy bakancsban vagy csizmában kell járni, legyen rajtam rendes nadrág meg lajbi, és jó lesz, ha szerzek egy esőkabátot is. Lehetőleg vastag sapkát hordjunk, ne kalapot, mert a sapka védi az ember fejét az esetleg leeső dögöktől. Akkor még Vervölgyre kellett kijárni a berendezéshez, ez Szoboszló szilítúl egy szűk óra gyaloglást jelentett, ha száraz az idő. Mindenki tudhatja, hogy Szoboszlón meg a határban eléggé agyagos a talaj, esős időben jó sűrű sár lesz az utakon is. Tavaly (1924) ősszel is sok eső esett, még a Kösély is kilépett a medréből, és a tyúkpiac mögötti kiserdő széléig áradt.

(*) Nagyalföldi Magyar Királyi Bányászati Kutató Kirendeltség Hajdúszoboszlói Üzeme

Nagy szerencse volt bekerülni ebbe a csapatba. Ha a piacon elkiáltottam volna magam, hogy munkást keresnek a fűrészhez, akár száz ember is tokolodott volna. Nem nagyon van munka, csak a föld ad munkát kora tavasztól késő őszig, vagy napszámba lehet menni. Ez a fűrés meg éppen télen indult el.

Nagyon szokatlan volt, hogy olyan gépeket, anyagokat kellett megismerni, amiket még eddig soha sem láttam. Már maga a fűrótorony is egy hatalmas építmény, óriási gerendából, jó 20 méter magas. Nincs is ennél magasabb Szoboszlón, csak a református meg a katolikus templom tornya. Hát még a gőzgép, az emelőmű, a szivattyúk: mind hatalmas gépek. Gyorsan meg kellett tanulnom mindennek a nevét. Sok dolognak német neve volt, a méterben mérés helyett sokszor collban számoltak. Daruk, nehéz teherautók dolgoztak velünk. Szoboszlón megbámulták, ha egy teherautó végigment az utcán.

A fűróberendezés nevével voltam egy darabig bajban, mert ki hallott már olyat, hogy Trauzl Rapid? Nem volt gondom azzal, hogy a munka vagy reggel hatkor, vagy este hatkor kezdődött, és mindig hatkor van a műszakváltás is. Az egyik vasárnap szabad, a másik vasárnap egész nap kell dolgozni. Sokféle munka adódott itt: ács, asztalos, kovács meg lakatos is lehettem, másik ember mellett. Vannak napok, amikor keményen lapátolunk egész nap, vagy a csöveket rakodjuk, vagy éppen az iszapgödöröt kell kitakarítani. Vannak olyan napok is, amikor még egy-egy félórára le is lehet dőlni, pihenni. A műszakban általában többféle munkát kellett végezni, mindenkinek jutott nehezebb, meg könnyebb is. Volt olyan is, hogy szombat reggel álltam munkába, és utána vasárnap egész napos voltam. Ilyenkor megengedik, hogy nem megyek haza, hanem az egyik barakkban alszom ki magam. A 12 órás munka után otthon már nem sok erőm maradt, de apámnak továbbra is segítettem a gazdaságban.

A műszakban úgy lehetett evésre időhöz jutni, hogy megkértél valakit, hogy fertály órára álljon be helyetted, amíg bekapod az enniavalót. A kemény munkához jól illett a füstölt szalonna, vagy a kolbász, meg a fehér házi kenyér. Édesanyám pakolt enniavalót, ha előző napi maradékot hoztam, akkor azt a barakkban meg lehetett melegíteni. A fűrészi telepen szigorúan tilos szeszt inni, azonnali elbocsátást jelent. Be is tartja mindenki ezt a tilalmat. Még munkába sem lehet ittasan érkezni. Pávai-Vajna úr nem kerülte a jó bort, vagy a sört, de őt se láttam soha ittasan a fűrésznél.

Nem mondtam még, de szép fizetést kapunk. Amikor beálltam, háromezer korona órabért kaptam, amikor véglegesítettek, akkor felment a pénzem 3500 koronára. Gyorsan romlik a korona, ma már többet kapok. Tudok pénzt adni a szüleimnek, ők meg napszámost fogadnak helyettem a házi munkára. Tízezer korona napi bérért lehet találni jó napszámost. Ilyen szép pénzt talán még a tanító úr sem kap, mint amit én keresek. Meg is becsüli itt a munkáját mindenki, aki itt körülöttem dolgozik. Hétfőn, műszakváltáskor fizetnek, vagy Szilágyi László üzemvezető vagy Aschenbrenner Jenő, a fűrészi adminisztrátor, akik szintén a fűrészi telep egyik épületében dolgoznak.

Szoboszlón, az állomás mellett augusztus elején nyitották meg a külső tárolót, amit már nekünk kellett bekeríteni. Ide érkeztek a vasúton szállított anyagok, a fűróberendezések is. Vervölgyön a fűrés augusztus 22-én leállt, és meg is kezdődött a kimaradt anyagok átszállítása Szoboszlóra. Szoboszlón, a Bánomkert szélén, a debreceni kövesút mellett jelölte ki Pávai-Vajna Ferenc főgeológus úr az új fűrés helyét. Eredetileg 600-700 méter mélyre tervezték a fűrészt. Tán vagy két napot én is ástam ott, a fűrés helyén, mert Pávai-Vajna úr egy 8 méter mély gödörben meg akarta nézni a földrétegeket. Az alsó két méterben már a talajvíz is feljött, kézi szivattyúval kellett kiszívni, míg a gödörben dolgoztunk. Ez a gödör lett a fűrés aknája, téglával szépen ki is falázták.

Az első napokban hol Vervölgyön a bontásnál, hol a külső tárolón rakodásban, hol kubikmunkán az új fűrés helyén dolgoztam.

Hamarosan ástuk a Bánomkertben az iszapgödöröket is, meg hordtuk a zúzott követ a kút körüli utakra, ahol teherautók is jártak. A barakkok közötti gyalogutakat meg salakkal szórtuk le, hogy sáros időben könnyebben lehessen járni.

A költöztetésben jókora darus autó segített, meg nehéz teherautók. Ha sár volt az utakon, akkor még lánctalpas teherautó is jött.

Kutat is kellett ásni, szokatlan volt, hogy nem falaztuk ki, hanem fa dúcolással épült. Jó két méter átmérőjű volt, ma már értem miért kellett ilyen nagy kút, sok vizet használunk a fűrésznél.

A gépeket le kellett alapozni, elég vastag beton alapok készültek. A fűrótorony 12 colos fa oszlopai közül ki kellett néhányat cserélni, friss gerendák érkeztek. Érkezett cement is, az egyik barakkba raktuk be. Már a nyár végén kezdték szállítani a jó feketeszenet a kazánnak, ebből is teleraktunk egy másik barakkot. Érdekes volt ez a kazán, olyan, mintha egy nagy gőzmozdony kerek meg vezető füle nélkül állna. Ette a szén meg a vizet, és naponta kétszer kellett salakozni.

Már Vervölgyről is szállítottunk át kimaradt beléscsöveket, a szétszedett barakkokat, meg vasúton jöttek a fűrócsövek is, igencsak vigyázni kellett a kezünkre a 9-10 méteres csőszálak rendezésénél. Októberre beszerelték a villanyt, erős lámpák világították meg a fűrészi munkahelyeket, de még a melegedőben is volt egy villanykörte. Szinte egész nap dohogott az a motor, amelyik az áramtermelőt hajtotta. Szoboszlón nem sokan láttak eddig még villanyvilágítást.

Amióta elkezdtük a felvonulást a fűrészi telephelyre, állandóan voltak látogatóink. A város, a megye vezetői, a Kincstár képviselői hetente, kéthetente jöttek, nézelődtek, de csak Faller vagy Pávai urakkal beszéltek meg a helyzetet. Amikor a Bánnyakapitányság embere volt várható, akkor mi is megkaptuk az eligazítást: nem fecsegünk a munkáról, ez a vezetők dolga. A telep kerítésén kívül szoboszlóiak ácsorogtak, sokszor gyerekek is. A gyerekek voltak az elsők, akik a telepről kifolyó előbb langyos, majd egyre melegebb vízben fürödtek is.



A fotó nem sokkal a víz feltörése után készült
(Forrás: Hajdúszoboszló városi archívum)

(1924) November elején a Bányakapitányság engedélyét vártuk. Augusztustól már nem változott a létszám, és újabb emberek se jöttek. Az első sarzsiba osztottak be, Kühne Frigyes fűrómester mancsaftjába. A mi mancsaftunkban hét ember volt beosztva a berendezéshez, és mi, külső segéd munkások, rakodók még hatan voltunk. A második mancsaftban ugyanez a létszám volt. Az emberek az ország különböző sarkaiból jöttek. Kühne úr is kicsit furcsán beszél magyarul, viszont németül nagyon jól. Az első fűrósegédünk Marjetko István Nagykanizsáról való, a második segéd Jellasich Anti, aki horvátországi. Szoboszlói a mi csapatunkban Csuka Lajos, Márton Mihály, Kiss Gábor, és Domonkos Bernát, a mindenes. A kazánfűtő is műszakba van osztva, velünk rendszerint Brandhuber Feri bátyám van, aki pilisvörösvári sváb ember. Párszor kellett már a másik mancsafttal is dolgoznom, ott a fűrómester Olesják László, aki lengyel származású.

Egész kovácsműhely is tartozik a fűráshoz. A mi mancsaftunkban általában két kovács dolgozik, meg közülünk is besegít két, három segéd munkás. A mi kovácsaink Kerekes Ferenc és Tóth Károly. Sokszor kellett segíteni a fűrófej élezésénél, alakításánál, de a legérdekesebb munka az új fűróvészó kovácsolása. Igaz, hogy kaptunk is új vésőket, de a mi kovácsaink is tudtak készíteni. Nem egyszerű a jó ötven kilós vastömböt a tűzben egyenletesen izzítani, majd gyorsan kovácsolni. Ehhez a munkához kellett a mi segítségünk, ketten, hárman is fogtuk hosszú szárú fogóval a vasat.

Ebben az évben, amíg fűrás előkészítése és maga a fűrás folyt, a két mancsaftból nem nagyon hiányzott senki sem. Ha valakinek el kellett menni valamiért, akkor Faller úrtól kellett elkérezkedni. Ilyenkor a napi mancsaftból lépett valaki a helyére. Így kerültem én is kazánfűtő munkára, de voltam segítő az iszapvizsgálatnál is. Aki eltávozott, az a távollétre nem kapott órabért. Kiseb betegséget nem mondtuk el, megpróbáltuk a munkával gyógyítani. Hajmási Géának egyszer el kellett temetésre utazni, kért három nap eltávoztást. A helyettesítésre Faller úr megkérdezte, hogy ki vállalja, jelentkezett is rá azonnal három ember. A többlet műszakokért ugyanaz a pénz járt, mint amit a hiányzó ember kapott volna.

Hétfőn reggel Faller úr mindkét mancsaftnak elmondta, mi lesz a heti feladat, a napi munkákat meg a fűrómesterekkel beszélte meg. A fűrómesterek, a fűrósegédek mindegyike már túl volt az első néhány kút fűrásán, találkoztak már gázzal, vízzel és olajjal is. Az alföldi fűrások előtt dolgoztak már külföldön is. Ezzel együtt mindenki tartott egy kicsit attól, hogy a fűrás során gáz vagy olajréteg „keményen” mutatkozik be a fűrásunkban. Általában a munka nagyon fegyelmezetten ment, mindenki pontosan tudta, ki a főnök, akinek a rendelkezése „meghághatatlan”. De nem is kaptunk teljesíthetetlen munkát.

Az én beosztásom segéd munkás, elég sokféle munkát kapok, de a fűrótorony kapcsoló állásába (ez a toronyban 10 méter magasan lévő pad) soha nem mehettem fel. A kút közvetlen közelébe forgatónak mehettünk, különösen akkor, amikor már mélyen jártunk, és négy ember kellett a forgatáshoz. Talán ez volt a legnehezebb munka, eleinte kétóránként, később már óránként váltottuk is a forgatókat.

Elég hideg, esős őszi volt, szerencsére december elején már gyákor volt a fagy, nem kellett már a sárban caplatni. December elejére (1924) már készen állt a berendezés. December tíz körül olyan hóvihar lepott meg bennünket, hogy csak úgy pustolt a hó. A nappalosoknak kellett elgórálni a havat az utakról. December 16-án elindult a fűrás. Kora reggel felfűtötték a kazánt, amikor elérte a gőznyomás a 10 légkört, akkor a gépek is indultak. Mi, a külsős segéd munkások nem mehettünk be a gépházba, csak a nyitott ajtóból nézhettük a bent folyó munkát. Hatalmas, 51 centis fűróvészóval indultunk, a 9 méteres fűrócsövek átmérője is 7/4 coll volt, az induló súlyosbító is 20 centi átmérőjű. Az induláskor érttem meg az egész fűrás lényegét: nemcsak törjük a kút talpát a vészóval, hanem a fűrócsövön át iszapot is nyomunk a kút talpra. A fűrócső mellett áramlik vissza az iszap, amit felfogunk, szűrünk, ülepítünk, majd megy az iszapgödörbe. Innen szivattyú szívja, és nyomja vissza a kút talpra. Az iszapgödörök kitakarítása a mi dolgunk volt. Amikor már mélyebben járt a fűrás, akkor az iszap meleg volt, a hideg télen meg éppen jó volt a meleg iszapolás.

(Folytatás a következő számban.)

EGYESÜLETI HÍREK

Két új MGtE tag

A Magyar Geotermális Egyesület elnöksége két új tag felvételéről döntött. Július 7-i ülésén Jászfényszaru Város Önkormányzata, mint jogi személy, október 9-i ülésén pedig Koroknai Zsuzsanna természetes személy felvételi kérelmét fogadta el. Ezzel a rendes (szavazásra jogosult) tagok száma elérte a 90-et, míg a pártoló tagok száma továbbra is 2.

Tagság az MESZSZ-ben

A Magyar Geotermális Egyesület - elfogadva a Megújuló Energia Szervezetek Szövetsége meghívását - belépett a szövetségbe. A civil szervezet még 2016-ban jött létre azzal a céllal, hogy egyesítse a magyarországi megújuló energia területén tevékenykedő szervezeteket.

HAZAI RENDEZVÉNY

Bányászat és geotermia

2018. november 6. Egerszalók, Hotel Saliris
Bővebben: <http://www.ombkenet.hu/index.php/hirek/1507-2018-november-22-23-orsz%C3%A1lgos-b%C3%A1ny%C3%A1ny%C3%A1lszati-konferencia,-egerszal%C3%B3k>

NEMZETKÖZI RENDEZVÉNYEK

European Geothermal Congress

2019. június 11-14. Hága, Hollandia
Bővebben: <http://europeangeothermalcongress.eu/>

2nd GEORG Geothermal Workshop (GGW2018)

2018. november 14-15. Reykjavik, Izland
Bővebben: <https://geothermalworkshop.com/>

The German Geothermal Congress DKG

2018. november 27-29. Essen, Németország
Bővebben: <https://www.geothermie.de/aktuelles/nachrichten.html>

13th GeoTHERM Expo & Congress 2019

2019. február 14-15. Offenburg, Németország
Bővebben: <http://www.geotherm-germany.com/>

Magyar Geotermális Egyesület

Postacím: 1021 Budapest, Ötvös J. u. 3.
Tel: (1) 224 0424
E-mail: info@mgte.hu szitag@mgte.hu
Honlap: www.mgte.hu