Földhő Hírlevél

A Magyar Geotermális Egyesület tájékoztató kiadványa

80
2023. február XX/1.

Szakmai beszámoló az EGC 2022-ről

Megvalósítani a geotermikus energia évtizedét

Számtalan jó ötlet és alkalmazás a sekély- és mélygeotermia területéről



A címben a Berlinben tavaly október 18-20 között megrendezett Európai Geotermikus Kongresszus jelmondata olvasható.

A lényeg természetesen azon van, hogy a szervezők szerint az előttünk álló évtized a geotermikus energia térnyeréséről, technológiájának látványos fejlődéséről, az energiatermelésben betöltött súlyának növekedéséről fog szólni. Legyen igazuk! Jelen cikkben saját kongresszusi élményeimet, tapasztalataimat szeretném megosztani a Földhő Hírlevél olvasóival az általam meghallgatott előadások egy részének összefoglalásával.

(Folytatás a(z) 2. oldalon)

Magasabb sebességbe kapcsolás

Az EU megújulókkal kapcsolatos politikájának jelene

Az EGEC összegzése

Az EGEC, amely a geotermikus szektor erősebb érdekérvényesítését tűzte ki célul 2030-ig, készített egy komplex összegzést a tagjai számára az EU megújulókkal kapcsolatos politikájának a jelenlegi alakulásáról és a jövőre vonatkozó feladatokról, mivel az elmúlt időszakban véleményük szerint jelentős előrelépések történtek a Tanács, a Bizottság és a Parlament között folyó egyeztetéseken.

Az összegzés a megújuló energiáról szóló irányelv köré csoportosul, amely a megújuló energiaforrások fejlesztésének jogi kerete az EU gazdaságának valamennyi ágazatában, és támogatja az uniós országok közötti tárgyi együttműködést. A 2009/28/EK irányelv bevezetése óta a megújuló energiaforrások elterjedése folyamatosan nő, részaránya az energiamixen belül 2020-ban elérte a 22%-ot. Az „EU globális vezető szerepe a megújuló energiaforrások terén” című 2022-es tanulmány megerősíti, hogy az EU vezető pozícióban van a megújuló technológiák fejlesztésében és bevezetésében, és azt sugallja, hogy versenyhelyzete a globális megújulóenergia-piacokon még tovább erősíthető.

Az irányelvet először 2018-ban vizsgálták felül, a módosítása 2021. júniusa óta kötelező érvényű. A jelenlegi irányelv átfogó európai célokat határoz meg a megújuló energiákra vonatkozóan. Előírásokat tartalmaz a megújuló energia felhasználásának biztosítására a közlekedési ágazatban, a fűtés és hűtés területén, a támogatási rendszerek alapelveivel és szabályaival kapcsolatban, az előállításához és fogyasztásához való jog, valamint a megújulóenergia-közösségek létreho-

(Folytatás a(z) 4. oldalon)

Tartalom

A francia geotermikus ipar fellendülésének modellje 5

Riport Szőke Szabolccsal, a Termálterv Kft. Ügyvezetőjével 6

Prof. habil Dr. Göőz Lajos: Dr. Rybach László professzor cikkeiről 8

Mucsi Mihály TDK dolgozatának összefoglalója 10

Energiaügyi Kerekasztal alakult 11

Korábbi energetikai államtitkárok helyzetértékelése 12

Hírek, események 12

A válasz

Tavaly év végén a magyar Országgyűlés elfogadta a Bányatörvény módosítását, mely szerint a geotermikus energiahasznosítás engedélyezése - néhány kivételtől eltekintve - a vízügyi szakigazgatástól átkerül a bányahatóságokhoz. A 2023. március 1-től érvényes új engedélyezési eljárás részletkérdéseit a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága (SZTFH) elnöke rendeletileg fogja meghatározni. Az MGtE nevében 2023. január 9-én levelet írtunk az SZTFH elnökének. A levélben ez állt:

„A bányatörvény legújabb módosítása kapcsán változni fog a geotermikus energiahasznosítás engedélyezési eljárása. Ez a változás igen jelentős lesz. A minél zökkenőmentesebb átállás a vízjogi engedélyezésről részben azon a rendeleten múlik majd, aminek megalkotását az Ön hatáskörébe adta a törvény. Örömmel vennénk, ha a rendeletalkotási folyamatba szakmai támogatóként egyesületünket is bevonnák.”

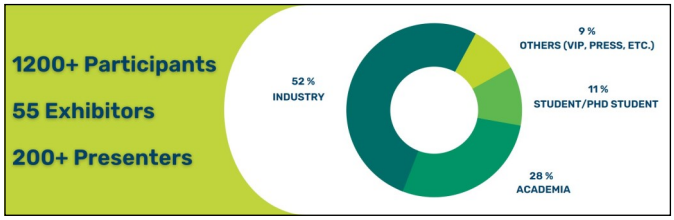
2023. február 12-ig az SZTFH elnöke az alábbi tartalmú választ küldte (szó szerint idézzük ezt is):

„ ”

(SzG)

Klímasemleges hőellátás Münchenben

Bajorország déli fele most már két évtizede a német mélygeotermikus fejlődés motorja. Nem volt véletlen, hogy 2007-ben az Európai Geotermikus Kongresszust a München vonzáskörzetéhez tartozó Unterhachingban tartották meg.



Azóta még újabb rendszerek álltak üzembe. Manapság csak a müncheni városi közműszolgáltató vállalat (Stadtwerke München, SWM) hat geotermikus létesítményt működtet, ami 8 kútpárra alapozódik, és 80 MW hőteljesítmény mellett 15 MW villamos energiát állít elő.

A másfél éve elkezdődött energiaválságtól függetlenül a bajor főváros vezetése már 2019-ben megrendelt egy tanulmányt, hogy miként lehetne a város teljes hőellátását klímasemlegesen megoldani 2035-ig. A tanulmánynak több különböző energetikai lehetőséget kellett megvizsgálnia, továbbá meg kellett becsülnie a várható bekerülési költségeket is.

Jelenleg a város hőellátása a távfűtésen és a helyi (decentralizált) hőtermeléseken keresztül valósul meg. A hő előállítására csaknem kétharmadrészben földgázt használnak, ezt követi a hulladékégetésből nyert hő, míg a geotermikus energiának és a szénnek nagyjából 10-10% részvételi arány jut. A cél az összes fosszilis energiahordozó, tehát mind a földgáz, mind a szén kivezetése a fűtési célú energiahordozók közül 2035-ig. Ebben főszerepet fog kapni a geotermikus energia.

További 17 kútpár létesítésével a geotermikus hőteljesítményt 375 MW-ra kívánják növelni. Ezzel a geotermikus energia részaránya a város hőellátásában mintegy 55-60%-ra emelkedne. Ebbe már beleszámították a magas hőmérsékletű geotermikus hőszivattyúzással megtermelt hőt is. A hulladék mellett főleg hidrogénből kívánják előállítani a még hiányzó hőmennyiséget, de 3-4% erejéig számítanak még fatüzeléssel nyert energiára is.

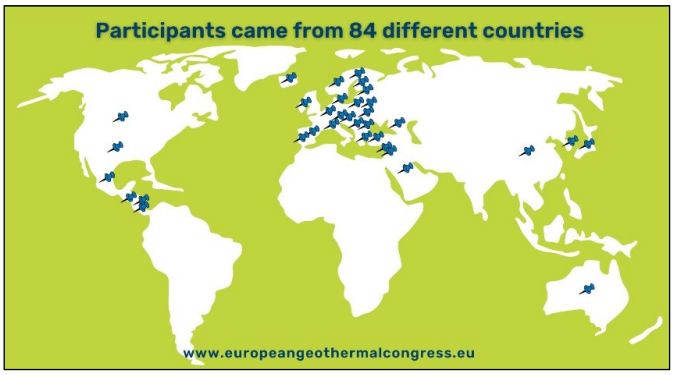
A geotermikus hőbázis kialakításának költségét 4 mrd euróra, a meglévő távfűtés kiterjesztésének beruházási költségét 1,6 mrd euróra becsülték a tanulmány készítői, akik a kongresszusi előadásukban azt is megemlítették, hogy az energiaátmenetet a német szövetségi kormány kiemelten kezeli, és anyagilag is támogatja.



Él még az EGS?

Ez volt annak a szekcióülésnek a címe, ami az Enhanced Geothermal System (EGS) – általam mesterséges geotermikus rendszernek fordított – technológiával foglalkozott. A cím határozottan utal arra, hogy ez a geotermikus részterület mintha messze a várakozások alatt teljesített volna. Ezen nem is lepődhetünk meg, hiszen működő berendezés alig van, miközben az egyik előadó állítása szerint a Nemzetközi Energiaügynökség (EIA) 2055-ben már 500 GW EGS technológiával termelt villamosenergiára számít. Hogy ez milyen nagy szám, azzal érzékeltethető, hogy a hagyományos geotermikus áramtermelés manapság kb. 16 GW-nál tart. A céltól tehát elég messze vagyunk még.

Erre erősített rá Louis Quintero (USA), aki a világon a legtöbb hidraulikus rétegrepesztést végző Halliburton cégtől érkezett. Szerinte az EGS elterjesztése az Egyesült Államokban finoman szólva is bonyolult. Hiába, hogy a polikristályos kompakt gyémántfúrók (PDC) használata felére csökkentette a fúrási időt, az eredmény sokszor kiszámíthatatlan, akármilyen gondos is az előkészítés. A meglévő számítógépes modellezés ugyanis csak nagyon sok egyszerűsítéssel és elhanyagolással képes működni, amivel a rétegkezelési kockázat érdemben nem csökkenthető. Szerinte az EGS sikerességének záloga nem annyira a kőzetek magas hőmérsékletében rejlik, hanem a kőzetfizikai tulajdonságokban. A mélységi kőzetek viselkedésének minél hitelesebb vizsgálata érdekében kifejlesztettek egy új magmintavételi módszert, amikor a kőzetmintát nyomás alatt tartva emelik ki a felszínre, és ezt a nyomást csak nagyon lassan engedik lecsökkenni, hogy a geofizikai tulajdonságok ne változzanak meg. Kifejtette, hogy az EGS-sel el kell jutni a MW-osból a GW-os tartományba, hogy kereskedelmileg is eladható legyen.



Honfitársa, Joseph Moore a Utah államban a szövetségi kormány által támogatott FORGE (Frontier Observatory for Research in Geothermal Energy) projektről beszélt. E kezdeményezés célja, hogy helyszínt biztosítson tudósok és mérnökök számára az EGS technológiák és technikák kifejlesztéséhez és kipróbálásához, ami remélhetőleg közelebb hozza az óhajtott áttörést. A cél az lenne, hogy az EGS-sel termelt villamosenergia ára a jelenlegi 10%-ára, kb. 45 $/MWh (~18 Ft/kWh) értékre csökkenjen. A 140 millió dolláros központi támogatással a utah-i sivatagban 2019-től folyó munkák eredményeképpen már 6 kutat fúrtak 106°C-os kőzetbe, amiből 4 kizárólag szeizmikus megfigyelést szolgál. Az, hogy a szeizmikus aktivitás növekedése egyelőre csekély, nagyon bíztató. A 0,3-0,5 erősségű rengések elhanyagolhatók. Ez évtől további kútfúrásokat terveznek, illetve hosszú idejű termelési és visszatáplálási próbákat kívánnak lefolytatni. Az USA nem titkolt célja ezzel a programmal, hogy vezető helyet biztosítson magának a technológia kifejlesztése és majdani használata során. Az is fontos azonban, hogy hosszú

távon az EGS technológiával megtermelt árammal 40 millió amerikai lakos igényét szeretnék kielégíthetővé tenni, ami a jelenlegi népesség 12%-a.



A kongresszus helyszíne belülről és kívülről (forrás: EGEC)

Albert Genter Strasbourg-ból érkezett az ES-Géothermie cégtől, és csattanós választ adva a szekciócímre kijelentette, hogy az EGS nagyos is él, ők már hat éve gond nélkül működtetnek ilyen rendszereket, és a termelt energiát értékesítik is. A 2016-ban üzembe helyezett Rittershoffen-i geotermikus rendszer pl. egy 15 km-re levő biofinomítót szolgál ki 24 MW hőteljesítménnyel. A termelő kútból 170°C-os közeget nyernek ki, amit 80°C-on sajtolnak vissza. Az ES-Géothermie üzemelteti a híres Soultz-sous-Forêts-i geotermikus erőművet, ahol 150°C-os kútfejhőmérséklet mellett 30 l/s (108 m3/h) forróvíz áll rendelkezésre. Az oda telepített 1,8 MWe névleges teljesítményű erőmű 2016 szeptembere óta működik folyamatosan 86%-os kihasználtsággal. A társaság legújabb fejlesztése a Felső-Rajna árokban Illkirch közelében folyik. A fúrási mélység itt 3,3 km. Energiatermelés egylőre nincs. Az előadó többször is kitért arra, hogy sem a már működő két EGS rendszernél, sem az Illkirch-i kútnál felszínen észlelhető szeizmikus jelenség nem volt.

Kísérlet Finnországban

Mélygeotermikus energiahasznosításra Finnországban nem volt példa. Náluk a geotermikus gradiens alacsony értékű, a kristályos kőzetek pedig vizet nem tartalmaznak. Ennek ellenére St1 Deep Heat Project néven még 2014-ben elindítottak egy kísérleti EGS programot amerikai (ASIR) és német (GFZ) partnereket bevonva. Két fúrást egészen 6,2 ill. 6,4 km-ig mélyítettek, ahol a természetes repedéseket sikerült is föltágítaniuk, de csak ideig-óráig. Amint a rétegsserkentő nyomást leengedték, a repedések visszazártak, a hidraulikus vezetőképesség lecsökkent. A rétegrepesztésre alapozott EGS kísérlet így kudarcot vallott. Komoly tapasztalatokhoz jutottak azonban a mélyfúrás területén, értékes adatokat gyűjtöttek a kristályos kőzetek viselkedéséről, és a kutatók megnyugvással állapíthatták meg, hogy a munkálatok során mért földrengések erőssége a hatósági előírás határértékén belül maradt.

Magas hőmérsékletű hőszivattyúzás

Az ORC berendezéseiről ismert olasz Turboden cég azt ígéri, hogy saját fejlesztésű hőszivattyújával akár 200°C-os hőmérsékletszinten is képes hőigényt kielégíteni. Az állítás hihető. Leginkább azért, mert egy kiváló szakértelemmel és nagy tapasztalattal bíró cégtől származik. A magas hőmérsékletet ezúttal tehát komolyan lehet venni. Az energetikai hatékonyság és az ezzel szorosan összefüggő gazdaságosság persze más kérdés. A cég azonban ekkor sem árul zsákbamacskát. A jósági tényezőt (COP) a Carnot 55-65%-ára teszik. Jó, és mennyi a Carnot? Minél nagyobb a hőszivattyú által megvalósított hőmérsékleti transzformáció, annál alacsonyabb. Csoda tehát itt sincs. Magas fűtővíz hőmérséklet előállításához csak nem sokkal (30-40°C-kal) alacsonyabb hőmérsékletű hőforrást lehet és érdemes használni. Egy gyakorlati példával szemléltetve: 60°C-os termálvíz 30°C-ra történő lehűtésével a szekunder oldali fűtési kör hőmérséklete pl. 90/60°C lehet. Ami már széles körben használható. Ennél magasabb hőmérsékletben viszont csak akkor szabad gondolkodni, ha a hőforrásé is magasabb.



Franciaország

Virginie Schmidlé-Bloch, a Francia Geotermikus Egyesület (AFPG) főtitkára egy rendkívül tartalmas, jól összefogott előadást tartott az ország öt évtizedes geotermikus fejlődésről, illetve az ott kitalált és működtetett kockázatcsökkentő rendszer tapasztalatairól. Az előadó szerint a fúrási és üzemviteli kockázatok francia kezelése nagyban hozzájárult a geotermikus iparág föllendüléséhez, amely manapság második virágkorát éli. Jelentősége miatt a francia példával külön cikkeben foglalkozunk jelen lapszámunk 5-6. oldalán.

Sekély geotermikus alkalmazások

Ez a technológia kétségkívül nagyon kiforrta magát. Számtalan jó ötletet, alkalmazást mutattak be az előadók. Olyat is, amiről 10-15 éve még elítélően nyilatkoztak volna a szakemberek. Ma már komolyan foglalkoznak nagyon alacsony hőmérsékletű talajkollektoros hasznosítással is, amikor a földtani közeg víztartalma megfagy. A rejtett hő kinyerése (illetve nyári visszapótlása) ugyanis jelentősen megnöveli a talaj hőtároló képességét lényegében állandó hőmérsékletszinten. Az, hogy hőszivattyút télen fűtésre, nyáron pedig hűtésre használjanak, szinte magától értetődővé vált. Így már nem annyira a föld hője hasznosul, hanem a nyáron betárolt hőt télen nyerik vissza. Ez odáig fejlődött mára, hogy Bécsben térburkolatok alá csőkígyót fektetnek, mint a talajkollektoroknál, és az abban keringtetett folyadékot földhő szondákon vezetik keresztül. Nyáron így hűtik a felforrósodott tereket, utcákat, télen meg szárítják az esőtől, vagy leolvasztják a havat, ha véletlenül még havazna. Hőszivattyúra itt nincs is szükség.

Szita Gábor

(Folytatás a(z) 1. oldalról)
zása tárgyában. Továbbá szabályokat állapít meg az akadályok felszámolása érdekében, a beruházások ösztönzésére és a megújulóenergia-technológiák költségeinek csökkentésére, valamint felhatalmazza a polgárokat, a fogyasztókat és a vállalkozásokat a tiszta energiára való átállásban való részvételre.

2021. júliusában a koronavírus okozta gazdasági nehézségek mérséklése céljából a Bizottság újabb felülvizsgálatot javasolt a megújuló energiaforrások uniós elterjedésének felgyorsítása és a 2030-ra kitűzött energia- és éghajlati célkitűzések elérése érdekében (COM/2021/557 végleges) az ún. európai zöld megállapodás megvalósítását célzó csomag részeként. (A terv az összes „zöld" jogszabály felülvizsgálata.) Az irányelv közös – jelenleg 32%-os – részarány célt határoz meg az EU energiafogyasztásában a megújuló energia mennyiségére vonatkozóan 2030-ig.

A 2022. májusában bemutatott, az energiaválságra reagáló REPower EU terv a cél további, 45%-ra történő emelését javasolja többek között a megújuló energiaforrások alkalmazására vonatkozó engedélyezési eljárások felgyorsítása révén (COM/2022/230 végleges). Az irányelv intézkedéseit felülvizsgálták annak érdekében is, hogy 2030-ig elérjék legalább az 55%-os szén-dioxid kibocsátáscsökkentést 1990-hez képest, amely az EU klímával összefüggő ambícióinak eléréséhez szükséges. A felülvizsgálat új intézkedéseket is bevezet a 2009-es és 2018-as irányelv által létrehozott, már meglévő építőelemek kiegészítésére annak biztosítása érdekében, hogy a megújuló energiaforrások fejlesztésében rejlő összes lehetőséget optimálisan kiaknázzák, ami elengedhetetlen feltétele az EU éghajlat-politikai célkitűzésének megvalósításához is. Ezek közé tartoznak a 2020-ban közzétett energiarendszer-integrációs- és hidrogénstratégiában körvonalazott egyes koncepciók mint például a megújuló energián alapuló energiahatékony és körkörös energiarendszer, amely elősegíti a megújuló alapú villamosítást, és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású tüzelőanyagok, köztük a hidrogén használatát azokban az ágazatokban, ahol a teljes villamosítás még nem megvalósítható mint mondjuk a közlekedésben.

Az irányelv további javasolt felülvizsgálatát a Tanács és az Európai Parlament jelenleg mérlegeli az európai zöld megállapodás megvalósítását célzó többi jogszabály mellett. Az elfogadás 2023 első/második negyedévére várható. Jelenleg háromoldalú tárgyalások zajlanak a Tanács, a Bizottság és a Parlament között.

Tervezett már konkrét változtatások

A Tanács megállapodott a megújuló energiaforrásokra vonatkozó gyorsított engedélyezési szabályokról a megújuló energiaforrásokról szóló irányelv új módosításaival. Az EGEC-nek tucatnyi geotermikus projektje van EU-szerte, amelyeknek jelenleg zajlanak az engedélyezési eljárásaik saját tagállamaikban. Nagyon fontos, hogy ezek a projektek most vegyék fel a kapcsolatot nemzeti engedélyező hivatalaiknál a gyorsított eljárás előnyeinek kihasználása érdekében.

A. A tagállamok ezen irányelv hatálybalépését követő 18 hónapon belül feltérképezik a 2030-as megújulóenergia-célhoz való nemzeti hozzájáruláshoz szükséges területeket. A tagállamok ezen irányelv hatálybalépését követő 30 hónapon belül tervet vagy terveket fogadnak el, amelyek kijelölik a megújuló energiaforrások felhasználási területeit.

B. A Tanács rövidebb, 6 hónapos határidőben állapodott meg azokra a területekre, amelyeket már alkalmasnak jelöltek ki a megújuló energiaforrások felgyorsított kiépítésére.

C. A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos területek esetében a Tanács megállapodott abban, hogy az engedélyezési folyamat nem tarthat tovább egy évnél a megújuló energiával kapcsolatos projektek esetében, és két évnél a megújuló tengeri projektek esetében. Kellően indokolt rendkívüli körülmények között a határidő legfeljebb hat hónappal meghosszabbítható.

D. Az erőművek és a 150 kW-nál kisebb elektromos teljesítményű új létesítmények, az egymás mellett elhelyezett energiatárolók, valamint azok hálózati csatlakozása esetén a folyamatokat hat hónapra, tengeri üzem esetén pedig egy évre kell korlátozni. Szélenergia projektek esetén kellően indokolt rendkívüli körülmények, például nyomós biztonsági okok esetén a határidő legfeljebb három hónappal meghosszabbítható.

E. Az átengedett területeken kívüli területeken az engedélyezési folyamat nem haladhatja meg a két évet, és a három évet a tengeri megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos projektek esetében. Kellően indokolt rendkívüli körülmények között a határidő legfeljebb hat hónappal meghosszabbítható.

F. A Tanács egyetértett abban, hogy az erőművekhez kapcsolódó szükséges hálózati infrastruktúra kiépítését nem kell e határidőkbe beleszámolni.

Kötelezően elérendő célok

➢ Szilárd, hatékony és átlátható engedélyezési szabályok;

➢ Helyi hatósági megújuló erőforrás alapú hőátállási tervek és kötelező tagállami kötelezettségvállalások a megújulók arányának növelése érdekében a nemzeti fűtési és hűtési végső energiafogyasztásban: A legalább 50 ezer fő lakosú településeknek a megújuló energiákat be kell tervezniük hőellátási rendszereikbe (energiahatékonysági ún. RES irányelv). Cél a geotermikus kapacitás megháromszorozása a területen 2030-ig (REPowerEU). A Bizottság a megújulók 1,1 százalékpontos emelését javasolta e tekintetben;

➢ Nemzeti pénzügyi kockázatcsökkentési keretrendszerek a megújuló fűtésre: A beruházások tőkeköltségének csökkentése mellett cél a kisebb projektek holisztikus megközelítésű összekapcsolásának a lehetősége más energiahatékonysági és épületfelújítási intézkedésekkel;

➢ Közvetlen és közvetett fosszilis tüzelőanyag-támogatások megszüntetése;

➢ Egységes szén-dioxid-ár alkalmazása a fűtésre az összes épületben EU-szerte: A tagállamoknak körvonalazni kell, hogyan fogják elérni a közel nettó nulla kibocsátást az épületek (épületek energiateljesítménye ún. EPBD irányelv).

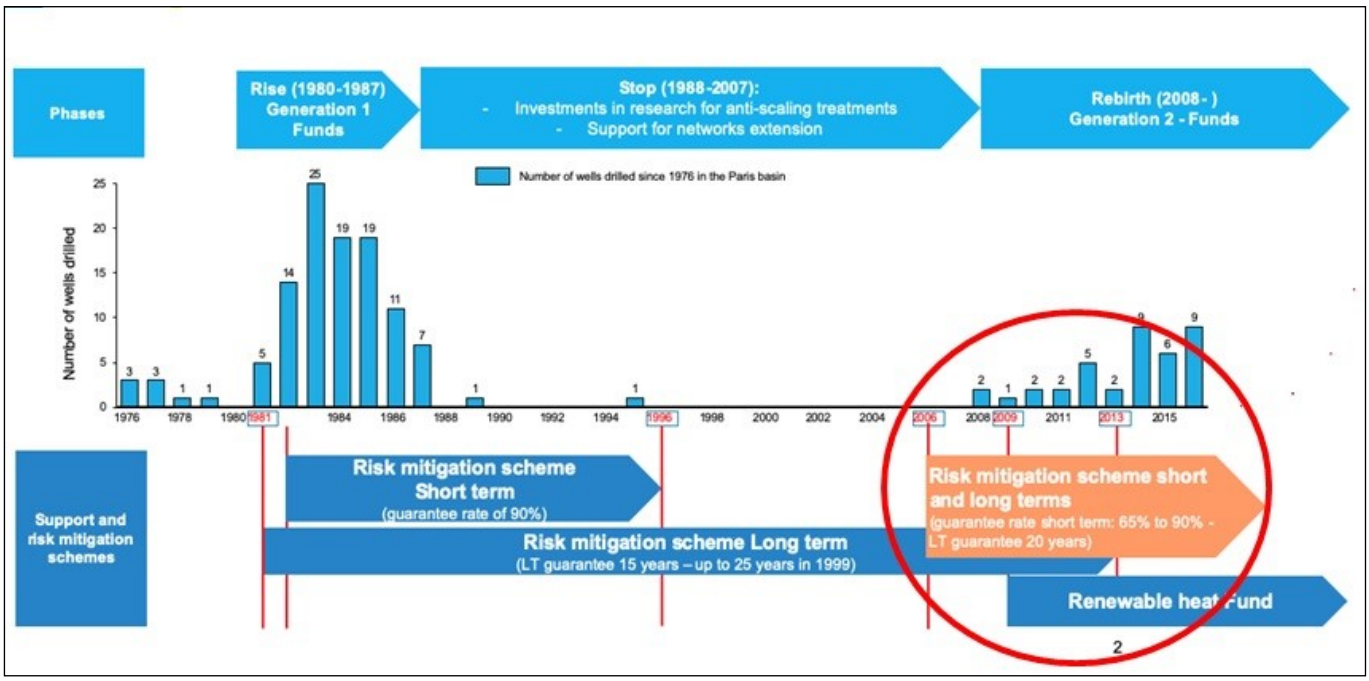
Ahhoz, hogy egy EU irányelv nemzeti szinten hatályba lépjen, a tagállamoknak jogszabályt kell elfogadniuk az átültetéshez. Ennek a nemzeti intézkedésnek eleget kell tennie az irányelvben meghatározott célkitűzéseknek. A nemzeti hatóságoknak tájékoztatniuk kell az Európai Bizottságot ezekről az intézkedésekről. Az átültetésnek az irányelv elfogadásakor meghatározott határidőig (általában két éven belül) kell megtörténnie. Amennyiben valamely ország elmulasztja egy irányelv átültetését, a Bizottság kötelezettségszegési eljárást kezdeményezhet és eljárást indíthat az adott ország ellen az Európai Unió Bírósága előtt (az ítélet végrehajtásának megtagadása ilyen esetben újabb ítélet meghozatalához vezethet, amely pénzbüntetés kiszabásával járhat).

Az első kőolajválságtól a globális energiaválságig

A francia geotermikus ipar fellendülésének modellje

A fejlesztések kulcsa a kockázatcsökkentő garancia alap

A francia geotermikus „hőtermelő” ipar az 1970-es években született az első olajválság idején, és a Párizsi Régió alatt 2000 m mélységben elterülő 60-85°C-os termálvízre alapozták, amely közvetlenül alkalmazható távfűtésre.



Még 1974-ben államilag felállítottak egy műszaki testületet, a Geotermális Bizottságot, amely az elmúlt évtizedekben különböző minisztériumok alá tartozott. A bizottság az állami szervek képviselőiből és szakértőkből áll, feladata az egyes projektek megvalósíthatóságának értékelése és segítségnyújtás a beruházások lebonyolításában.

A földalatti ásványkincsek tulajdonjoga Franciaországban is az államé, amely engedélyezheti a hasznosításukat. Ezért megalkották a mélységi geotermikus források felkutatását és felhasználását szabályozó jogszabályokat is illetve a Bányászati Törvénykönyvben biztosították a jogi kereteket.

A második olajválság idején öt állami testület illetve -vállalat részvételével létrejött az ún. Országos Pályázati Társaság (GÉOCHALEUR), amelynek a feladata a geotermikus energia elterjedésének és az energia megtakarításnak az ösztönzése, az energiaimport csökkentése volt. A GÉOCHALEUR jogi, adminisztratív és pénzügyi struktúrákat is javasolt a helyi viszonyoknak megfelelően. Közérdekű akciókat is végeztek, tájékoztatást adtak, új műszaki megoldásokkal való kísérletezésre ösztönöztek. Hozzájuk köthető egy ma már „benchmark” eszköznek számító kiadvány, „A tulajdonosi útmutató geotermikus projektekhez”.

Az 1980-as években létrehoztak egy hosszú-, majd egy rövidtávú pénzügyi mechanizmust a beruházási kockázatok fedezésére. A hosszútávú mechanizmus közvetlenül az Ipari Minisztérium alá tartozott, operatív teendőit egy hatósági szervezet, az ún. SAF-Environment látta el, amely a Caisse des dépôts et consignations „leányvállalata”. A Caisse des dépôts et consignations egy francia közszféra-beli pénzintézet, amelyet 1816-ban hoztak létre, és a parlament irányítása alatt álló kormányzati intézmények része. A francia állam „befektetési ágaként” jellemezhető, a Francia Monetáris és Pénzügyi Törvénykönyv „közérdeket szolgáló állami csoportként” és „hosszú távú befektetőként” határozza meg. A SAF-Environment munkáját az általa vezetett, de független Műszaki Bizottság segíti technikai kérdésekben mint a kártérítés kifizetésére vonatkozó döntések. E Bizottság összetételét 2006-ban kiszélesítették többek között az állami- és magánprojektek képviselőivel, majd 2010-ben a Geotermikus Szakemberek Francia Szövetségének egy képviselőjével. Az alap működését eredetileg 15 évre tervezték, de később meghosszabbították 25 évre. Ez a garancia alap lefedte az üzemeltetést, az egyes beruházások során létrehozott geotermikus művek teljes élettartamát. Egy kútpár esetén (termelő-visszasajtoló) az első kút költségének 30%-át biztosította az alap, ezt egészítette ki 70% kölcsön. Sikertelenség esetén a kölcsönt támogatásra váltották át. Részleges eredménytelenség esetén annak mértékében kalkulálták a támogatás emelésének százalékos arányát.

A rövidtávú mechanizmus a kivitelezés, a fúrások geológiai kockázatát volt hivatott mérsékelni 1982-től. Ekkor a geotermia útját egyengető, az alapokat kezelő szervezetrendszer a kor igényeinek, szabályainak (pl. átláthatóság) megfelelően átalakult, de lényegi elemi megmaradtak. Létrejött a Francia Energiagazdálkodási Ügynökség (AFME, később Francia Környezetvédelmi és Energiagazdálkodási Ügynökség - ADEME), amelynek a felügyelete alá kerültek a tárgyi szervezetek. Mivel a geotermikus energia helyzete egyensúlyba került, egy új mechanizmus beépítése, az említett rövidtávú vált szükségessé, amely a fúrási költségek 20%-át

biztosította már nem eseti, mint a hosszútávú mechanizmus esetén, hanem statisztikai alapokon.

Ezekkel párhuzamosan kialakították a különböző visszafizetendő pénzügyi támogatások formáját is.

A garancia alapok lejártával csökkenni kezdett az új beruházások száma, ezért 2008-ban létrehoztak egy egységes megújuló hőalapot, a Francia Geotermális Alapot, hogy támogassák a tevékenység újraindítását. Ennek eredményei már kézzelfoghatók.

Amint az ábrán is látható, mindezekkel együttesen a francia geotermikus ipar páratlan sikereket ért el. 1976-tól mostanáig a geotermikus beruházások száma meghaladta a 140-et, amelyek többsége a mai napig működik. Ez több mint 500 MW fűtőteljesítményt, mintegy 200 000 otthon fűtésének biztosítását, 4,5 millió tonna fosszilis tüzelőanyag-megtakarítást és 9 millió tonna szén-dioxid kibocsátás csökkenést jelent. 2020 végére a mélységi geotermikus energiateljesítmény meghaladta a 2 TWh-t, amelynek jelentős hányada, 87% a távfűtés. Az államnak a geotermikus iparban játszott szerepét és a garancia mechanizmus kulcsfontosságát ebben nem lehet eléggé hangsúlyozni.

Az eredeti rövidtávú alap összesen 198 millió euró értékű befektetést garantált. Az állam 4,7 millió eurót fizetett az alap számára, ami azt jelenti, hogy 42 euró beruházói költségre 1 euró állami támogatás jutott. A hosszútávú alap esetében a beruházások összértéke 259 millió euró volt, amelybe nemcsak a kutak, hanem a kapcsolódó termelő berendezések (szivattyúk, hőcserélők) is beletartoznak. Ennek az alapnak a nagysága elérte a 8,5 millió eurót, minden 33 euró befektetői költségre jutott 1 euró állami támogatás.

A két alap egymástól függetlenül működött, de aki a rövidtávútól támogatást igényelt, annak csatlakoznia kellett a hosszútávúhoz is.

Ez a kettős garanciamechanizmus akkoriban „világpreimernek” számított, és nagy előnye, hogy könnyen átültethető más, a franciától különböző környezetbe is. Ilyen kockázatkezelő garanciarendszert azóta már például Hollandiában és Németországban is kialakítottak.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a Párizsi Régióban - ahol a geológiai körülmények és a geotermikus potenciál egyaránt jól ismert – a fúrási kockázat 5-9% közötti, attól függően, hogy szimpla vagy kettős kút kialakítására került sor. A kockázat 25-45%-ra emelkedik, ha csak a geológiai körülmények ismertek, és 40-67%-ra, ha egyik sem. Az átlagos kockázat mértékét így 25%-ban határozták meg. Ezt figyelembe véve állapították meg az új megújuló hőalap induló tőkenagyságát. Így 90%-ban fedezni tudják az előre nem látható körülmények negatív következményeit, amelyhez az is hozzátartozik, hogy a fúrások fő terjeszkedési területe az alacsony kockázatú Párizsi Régió, ez teszi lehetővé a jövőben az ismeretlenebb területek feltárását.

2006-2020 között az új mechanizmus pénzügyi forrásoldala összesen 24M Euro volt. Ebből 47%-ot tett ki a közpénz, 53%-ot a magán. Kártérítésként 14M Eurot fizettek ki, a működtető szervezetek költsége 4M Euro volt, a többi az alapban maradt. Harminchárom dupla vagy tripla, 13 szimpla kútfúrást hajtottak végre (összesen 80 kutat alakítottak ki), amelyből 7 teljesen vagy részlegesen sikertelen volt, 4 esetben túlbecsülték a költségeket. A mechanizmus hosszútávú oldalán 34 aláírt szerződéssel rendelkeznek (göngyölítve összesen már 180 kút tartozik alá), eddig 6 kárigényt jelentettek be illetve ennyi kártérítést fizettek ki. A rendszer fenntarthatónak tűnik. Lényeges, hogy a Műszaki Bizottság által alacsonyabb kockázatba sorolt fúrásokat külön kezelik a magas rizikójuaktól, és ha egy „zseb” kiürülne, akkor az a típusú garancia megszűnik. Az alap működését pedig minden évben ellenőrzi és módosítja a Stratégiai Bizottság. Az új mechanizmustól azt várják, hogy a francia mélységi geotermikus energiateljesítmény 2028-ra a legrosszabb esetben is legalább 4 TWh lesz.

Sz.I.

Riport Szőke Szabolccsal

Aki szerint a tanulási folyamatnak sosincs vége

„Hiszem, és dolgozom azért, hogy idővel újra előtérbe kerüljön a gondolkodás és a szakmai tudás, és újra megbecsüljék és megfogadják különböző területeken a szakmai tanácsokat.”

Szőke Szabolcs a középiskolai tanulmányait Zalaegerszegen a Zrínyi Miklós Gimnáziumban végezte. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kar Gépészmérnök szakán 2009-ben végzett kalorikus (energetikai) mérnökként. Diplomaszerzésétől egészen 2020-ig a Porció Műszaki Fejlesztési és Vállalkozási Kft.-nél létesítményfelelős volt. Jelenleg a Termálterv Kft. egyik ügyvezetője. A Magyar Geotermális Egyesület elnökségi tagja.

- Hogyan lesz valakiből éppen energetikai-, lánykori nevén kalorikus mérnök?

- Kiskorom óta, ami leginkább vonzott, az az építés, barkácsolás és ezeket leginkább kint a természetben szerettem végezni. Felfedező, kíváncsi természetű ember voltam, s vagyok. Innen jött egyrészt a műszaki irány, másrészt pedig a természet iránti szeretetem. Olyan szakmát kerestem, amire szívesen fordítom az időmet, de azt pályaválasztáskor még nem tudtam, hogy mit szeretnék pontosan csinálni, csak azt hogy mi az, amit biztosan nem. Nem szerettem volna olyan területet választani, ahol a teljes munkaidőt egy helyben kell tölteni minden nap, mert nem bírtam volna megfelelő hatékonysággal végezni a munkám, mindig felkeltem volna, és kerestem volna más elfoglaltságot. Végül a gépész szakmát választottam, és úgy láttam, gépészmérnökként könnyen fogok tudni állást is szerezni, ez is szempont volt a döntésemkor. Az egyetemi modulválasztáskor a kalorikus főmodult választottam. Ezen a területen a belsőégésű motorokkal, a kazánok és tüzelő berendezésekkel valamint hűtéstechnikával foglalkoztunk. Célom volt, hogy majd olyan területen dolgozhassak, ha befejezem a tanulmányaimat, ahol részt vehetek az autók motorjának fejlesztésben, és így károsanyag kibocsátásuk csökkentésében.

- Miért éppen egy geotermiával foglalkozó cégnél helyezkedett el a diplomaszerzés után?

- Úgy hozta a sors, hogy pont akkor végeztem az egyetemen,

amikor a 2008-2009-es válság kellős közepén voltunk, és az autóipar szereplői mind csökkentették létszámukat, így ezen a területen munkakereséssel hiába próbálkoztam. Titkon olyan munkahelyről álmodtam, ahol szerepet kap a környezetvédelem, és mindenképpen valami értelmes, társadalmilag hasznos feladatot lehet végezni. Ekkor keresett meg egyik egyetemi évfolyamtársam, barátom, hogy annál a cégnél, ahol ő dolgozik mérnököket keresnek, és nem mellesleg megújuló energiahasznosítással foglalkoznak. Gondoltam, tegyünk egy próbát, és így kerültem a Porció Kft-hez, és maradtam is ott 10 évig, ahol először a geotermikus energiahasznosítás alapjait tanulhattam meg, majd a gyakorlatban is bővíthettem a tudásomat. Nagyon izgalmasnak találtam a "munkát", hiszen mindig volt lehetőség újabb és újabb dolgokat megismerni.

- Kérem, avasson be e szakma (szakág) szépségeibe!
- Sok-sok év elteltével most már látom, hogy nincs két egyforma termálkút, és nincs két egyforma termál rendszer sem. Munkáim során jellemzően a felszíni termál technológiával foglalkozom. A geológia és kútfúrás területét is többször érintettem már, de itt még sokat kell tájékozódnom. Viszont ahogy egyre bővül az információm ezeken a területen, annál izgalmasabbnak találom a geológiai viszonyok alakulását Magyarország alatt. Hihetetlen milyen változások vannak egymástól akár csak pár száz méter távolságra lévő pontok esetén. A kútfúrás is nagyon összetett feladat, és könnyű elkövetni hibát úgy, hogy annak kijavítása nagyon költséges, vagy a hiba kijavítása akár már nem is lehetséges. A feltárt termálvizek kémiai összetétele, gáztartalma és ezek olykor időbeli változása is izgalmas feladat elé tudja állítani a szakmabelieket. A változatos adottságok miatt a tapasztalat és a szakmai tudás ezen a szakterületen igen felértékelődik, és úgy érzem, sosincs vége a tanulási folyamatnak. Ez igen inspiráló tud lenni.

- Második ciklus óta az MGtE elnökségi tagja. Miként érte a jelölése majd a megválasztása?
- Az MGtE elnökségi tagságra való felkérést igen nagy megtiszteltetésnek éreztem, és mellette nagy felelősségnek is gondoltam. Megválasztásom után nagy elvárásokat támasztottam magammal szemben, melyekből sajnos az idő előrehaladtával nem sikerült még mindent teljesíteni. Egyik fő célom volt, hogy támogassam azt a törekvést, hogy Magyarországon egyesítve a geotermikus szakmai szervezeteket, egy közös erőként tudjuk érvényesíteni érdekeinket. Azonban be kellett látnom, hogy ehhez még nincs itt az idő, ugyanis a szakmában jelen lévő szereplők egy jelentős része még nem érett meg erre. Bízom benne, hogy azok, akik idejüket és energiájukat nem sajnálva jó példamutatással, tudásukkal próbálják megfelelő irányba terelni a szakmai részvevőket, idővel célt fognak érni.

- Hogyan látja az MGtE jövőjét és a saját szerepét ebben?
- Sokszor tapasztalom az életben, hogy csak a józan paraszti eszünket kellene használni, de nem használjuk. Sokan azt sugallják felénk, pont arra bíztatnak minket, hogy ne gondolkozzunk, majd ők megmondják mit csináljunk, és milyen jó lesz így nekünk, hiszen ők mindenhez is értenek. Stephen Hawking mondta, hogy „A tudás legnagyobb ellensége nem a tudatlanság, hanem a tudás illúziója”. És milyen egyszerű is nem csinálni semmit, csak követni a másikat. Társadalmi szempontból igen fontos lenne ebben változást elérni. Hiszem, és dolgozom azért, hogy idővel újra előtérbe kerüljön a gondolkodás és a szakmai tudás, és újra megbecsüljék és megfogadják különböző területeken a szakmai tanácsokat. Amit mi szakmabeliek tudunk tenni szerintem az az, hogy mindig részletes, közérthető tájékoztatást adunk az érdeklődők számára, és minőségi munkát végzünk.



- Miként éli meg személyesen és szakmailag a jelenlegi energiaválságot?
- A jelenlegi energetikai helyzetet szerintem legfőképp a hibás politikai döntéseknek tudhatjuk be. Ésszerű lett volna már jó pár évvel, évtizeddel ezelőtt az energetikai területén elindítani változtatásokat, további forrásokat biztosítani energetikai korszerűsítésre, megújuló energiahasznosítás arányának növelésére, és az energetikai hálózatok fejlesztésére. Sajnos azt érzem a politikai érdekek nem ezt kívánták, és így a politika irányából a lakosság sem volt megfelelően támogatva/ösztönözve, hogy energetikailag hasznos, hosszútávon fenntartható beruházások szülessenek.

Az energiaválságnak köszönhetően a gondolkodásmódom is átalakult. Az otthoni háztartásban még jobban odafigyelünk arra, hogy feleslegesen ne használjunk fel energiát. Ezen kívül pedig próbálunk a gáz mellett több fajta energiahordozóra is támaszkodni (napelem, hőszivattyú, fatüzelés), így biztosabbá téve az energiaellátásunkat.

- Hogyan látja Szőke Szabolcsot 15 év múlva?
- Belegondolva, a 15 év hosszú időszak, de biztos vagyok benne, hogy gyorsan el fog telni. Szeretnék a geotermikus szakmában maradni, és kollégáimmal együtt további tapasztalatokat és tudást gyűjteni. Remélem, sok új rendszer megvalósításában tudok részt vállalni.

Emellett pedig sok időt tervezek tölteni feleségemmel és a kislányommal, aki akkor már 16 éves lesz. Értékesen szeretném eltölteni az éveket, bízom benne, hogy sikerülni is fog.

- A szerkesztő motivációja mindezek megvalósításához: „A csendes embereknek vannak a leghangosabb gondolatai.” (Stephen Hawking).

Aki kérdezhetett: Dr. Szimon Ildikó

Prof. habil Dr. Göőz Lajos

DR. RYBACH LÁSZLÓ PROFESSZOR CIKKEIRŐL

Amelyek az International Journal of Terrestrial Heat Flow and Applied Geothermics számaiban jelentek meg

3. rész

***Dr. Rybach László* tollából 2021-ben megjelent cikk a *„Geothermal Sustainability or Heat Mining?”*, azaz *„A folyamatosan fenntartható és rendelkezésre álló geotermikus energia vagy hőbányászat?”* folytatása.**

8. Hot Dry Rock (HDR) Enhanced Geothermal System (EGS)
A forró száraz kőzet, a geotermális rendszer termelésfokozása

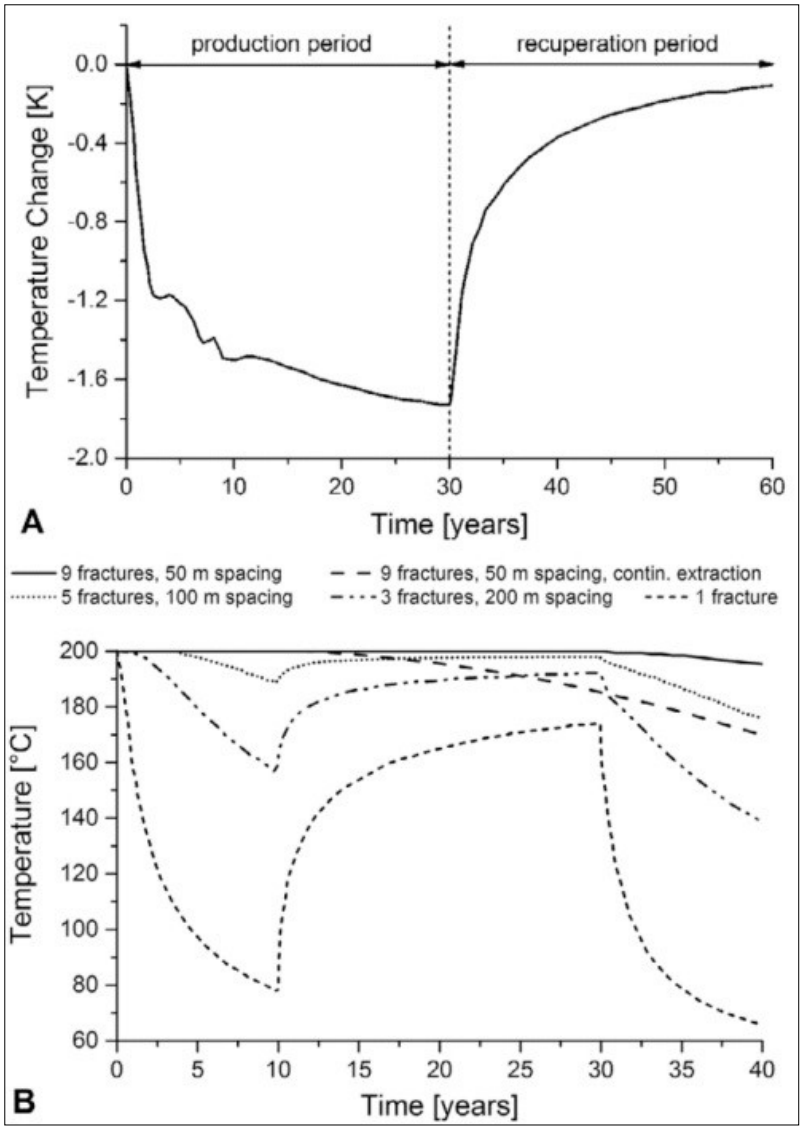
Az ilyen rendszerekben történő hőkitermelés töredezett, tektonizált geológiai felépítésű területekre jellemző. Nagy mélységű fúrásokkal (többezer méteres) esetleg „Man-made” törésekkel kialakított hőkitermelés (Cataldi 2001 és Stefansson 2000) szerint nem igazi megújuló geotermikus termelés, esetleg távoli (több km) betápláló kutakkal alakítják.

A termális termelés függ a hőcserélők hatásfokától és a töréses zóna jellegétől. Az A és B jelzésű ábra mutatja az integrált (hozzá tartozó) kimerüléses és újrafeltöltődéses görbék a mélyebb és sekélyebb termelő rendszerek típusait.

A hőtermelés a HDR/EGS révén a rezervoárokból folyamatosan csökken:
1. a víz-cirkuláció útja nem a kívánt és hőátadás szempontjából kedvező irányú;
2. a további lehűlést befolyásolja a vízveszteség, a felszíni hidegvíz injektálódás.

Másrészt a felszínen és mélyebben további törések, hidegvíz beáramlást eredményeznek. Még sok egyéb tényező is közrejátszhat (gazdaságossági érdekeltségek stb.) a termelési folyamatban.

A franciaországi mintaprojekt a Soultz-sous-Fôrets a Hot Dry Rock Projekt, hidrológiai hőáramlását kiegészítették újabb nagy vastagságú permeabilis, sok vizet tároló vetősík feltárásával tudták a rendszert életben tartani (Kohl at al, 2000). Számos elméleti tanulmány szükséges ezeknek az üzemi fenntarthatóságának biztosítására.



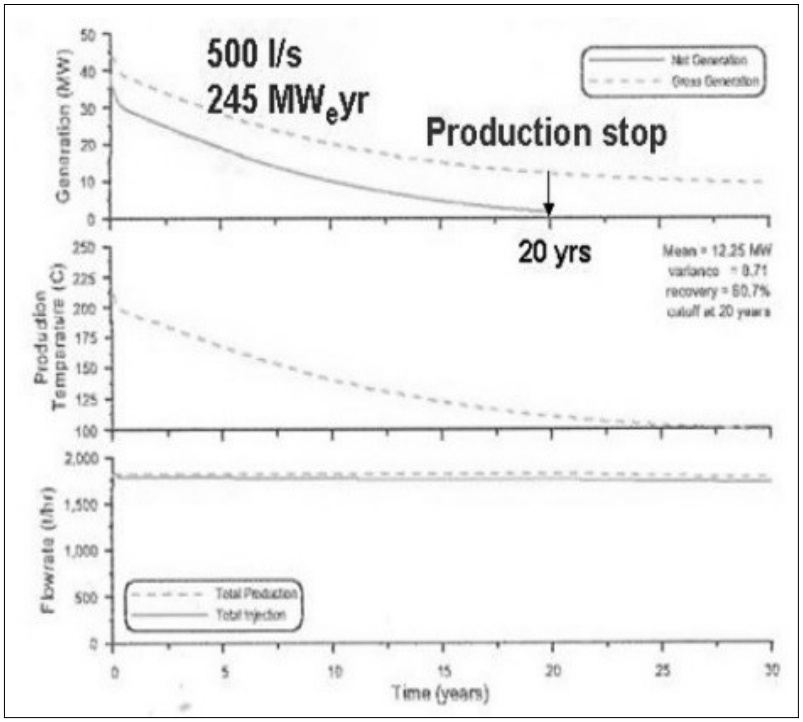
A: A földhőmérséklet változása 50 m mélységben a fúrástól 1 m távolságra a 100 m-es termelő fúrás hőcserélőjétől az első 10 év mérési modell alapján (Rybach és Augster 2010).

B: Az EGS víztermelési hőmérsékletek változásai különböző hőcserélő törési rendszerek függvényében. Hőátadási, hővezetési tényezők mindkét esetben, a görbék hasonlók (az ábra: Rybach és Kohl 2018).

8.1. The key issue: The sustainable production level
A kérdés kulcsa: a fenntartható termelés szintje

A fenntartható geotermális rezervoár termelés függ a nyugalmi vízszinttől, a víztartalom mennyiségétől és ennek újra feltöltődésétől (Wright 1995). Mindemellett a kitermelt víz hőmérsékletétől, mennyiségétől. A kezdetben nagyon felelősségteljesen kell indítani a termelést. A gazdasági érdekek gátlástalansága hamar termeléscsökkenést okozhat. Az alacsonyabb termelési ráta a hosszú életű víztermelés megbízhatóságát alapozza meg. Számos tanulmány demonstrálja (Sanyal és Butler, 2005) az EGS rendszerek, tartományok rezervoár viszonyait. Az egyik tartomány 3.66x3.66 km, vertikálisan 1.22 és 2.71 km mélységű. A rezervoár átlagos hőmérséklete 210ºC (a további részletek a szerzőnél találhatók).

A szerzők 3 dimenziós kettős hézagtérfogatú, porozitású különböző finomságú, számítási sémák felhasználásával egy hipotetikus EGS rezervoiár energiakészletét számolták. 5 pontos mintavételi elrendezésű – középen a négyzet alakú



Villamos erőmű EGS rendszerben magas vízhozamú (Sangal és Butler, 2005) 55 MW kapacitással indult, 20 évig

modell injektáló fúrási pontja – és még a négyzet minden sarkában egy-egy termelő kút, 2 vízcirkulációs, magasabb teljesítményű (1800 tonna hr) és alacsonyabb teljesítményű (475 tonna hr) vízhozammal.

Az injekciós, besajtolt vízhozam és a termelt vízmennyiség egyenlő.

A termelési magas vízhozam nagyobb elektromos kapacitást eredményezett. Kezdetben 45 Megawattot (MW) a mellékesen megjelenő + hozam majdnem 10 MW, épp elég a mesterséges cirkuláltatásához, a szivattyúk energia-igényéhez.

A vízhőmérséklet a termelés folyamán folyamatosan csökken, a rezervoár kimerülése kb. 20 év után következik be. Az egész rendszer össz termelési értéke 245 MW. Az alacsonyabb hozamú rendszer 12 Megawatt, indulási teljesítménye a szivattyúk elhanyagolható igényűek, ez a típus sokkal előnyösebb, 30 év alatt 250 MW eyr kapacitással termelt.

Conclusions
Végső következtetés

A geotermikus hőbányászat nem megfelelő, helytelen kifejezés a konvencionális bányászattal azonosítani (ahol a kibányászott ásványi anyagot végleg eltávolítjuk és helyette semmivel nem pótoljuk).

A geotermális víz- és hőtermelés folyamatában a természeti adottságoknak megfelelően a kitermelés pótlódik, folyamatosan, mint azt a római idők óta – 2000 éve – tapasztalhatja az emberiség.

A geotermális víz- és hőtartalom a kitermelés során folyamatosan csökken, a rezervoár függvényében egészen addig, amíg eléri a gazdaságtalanság határát.

A geotermális termelés során a folyadék és hő hatására egy hidraulikus hő- és víz besüppedés alakul ki a rezervoárban. Ez befolyásolja a nyomás és hő gradienseket, amelyek a termelés megszűnésével visszaállhatnak az eredeti termelés előtti értékekre.

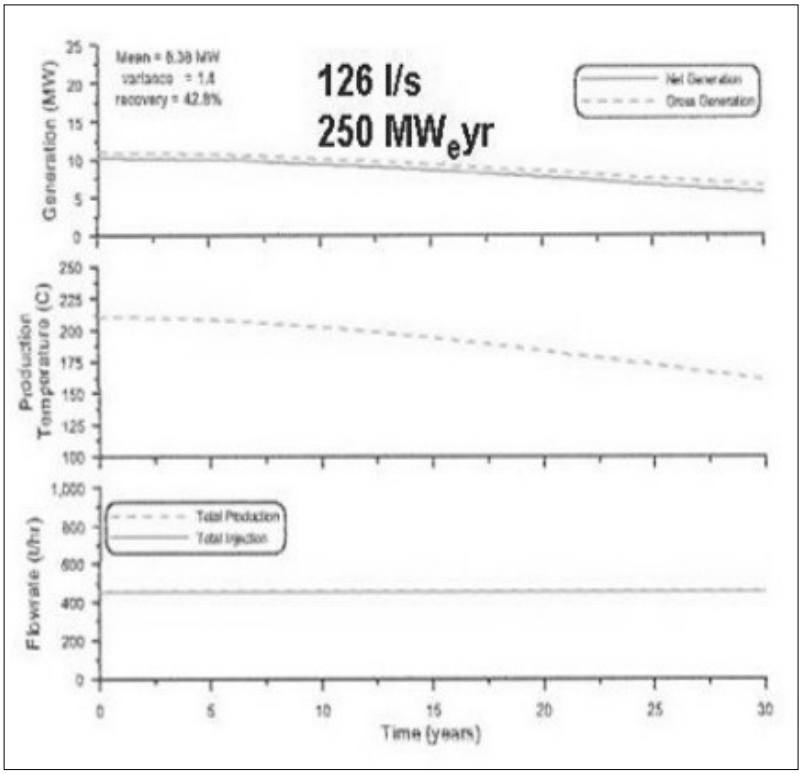
Szemben a bányászati tevékenységgel, a termelés megszűnésével regenerálódás megy végbe, míg visszatér az eredeti állapotba. A visszatöltődés majd megszilárdulás, kitöltődés befejeződik, azonban gyakorlatban kb. 95%-ban nyeri el a felszíni egyenletességét. Időben ez a geotermális viszonyoktól függ.

A magas hőtartalmú rezervoár kiképzése hasonló az említettekhez, a kettős hőszivattyús rendszernél jelentős követelmény. A fenntartható termelés érdekében az optimális termelési volumen. Ez eredményezi a termelési időtartam, hasznosítási lehetőség akár 30-300 évig való fenntartását.

A hosszú idejű biztonságos termelési képességét a kútnak az alacsonyabb szintű produkció alapozza meg.

A fenntartható termelés, szolgáltatás a technológiától nagymértékben függ, valamint a földtani geológiai adottságoktól. Ezért hosszútávú termelési stratégiát kell kidolgozni az üzemeltetésre a helyi földtani kondíció figyelembevételével.

Bármikor lehetséges legyen, hogy a geotermális termelés a fenntarthatóság érdekeit megőrizze.



Alacsony vízhozammal, hosszantartó termeléssel

Mucsi Mihály

Geotermikus hőforrások integrálása távhőellátó rendszerekbe

TDK dolgozat, MSc diplomamunka



Mucsi Mihály vagyok, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatója. Alapképzésem során energetikai mérnöknek tanultam, felsőfokú tanulmányaimat komfort épületgépész mesterdiplomával 2023 januárjában zárom. Képzésem utolsó félévében indultam a 2022. november 17-én megrendezésre került Tudományos Diákköri Konferencián a *Fosszilis és megújuló energiaforrással rendelkező szegedi távhőellátó rendszer modellezése* című dolgozatommal, mellyel az Épületgépészeti és gépészeti eljárástechnika szekcióban holtversenyben 1. helyezést értem el. A beadott témán tovább dolgozva készítettem el a diplomamunkám *Geotermikus hőforrások integrálása távhőellátó rendszerekbe* címmel, melyben két szegedi fűtőművet és a hozzájuk kapcsolódó hőelosztási rendszert vettem alaposabban szemügyre. Jelen cikkben szeretném bemutatni ezen munkáim eredményeit.

Előzmények

Az 1970-80-as években lezajlódó tömeges lakásépítési program keretén belül Szegeden is számos, zömével 4-10 emeletes panelház épült, mellyel párhuzamosan fejlődött az azokat ellátó távfűtőhálózat is. Kezdetben a használati melegvízkészítés és a fűtési víz előállítás földgáztüzelésű kazánokkal történt, mely nagyobb léptékben először 2015-ben változott meg, amikor két geotermikus kutat csatlakoztattak a meglévő rendszerekhez. 2018-ban ennél is jelentősebb eredményeket értek el, abban az évben kilenc 1700-2000 m mély geotermikus kút telepítésére nyertek pályázatot.

A dolgozat célja, megvalósítás eszköze

A dolgozatban két fűtőművet vizsgáltam: az Észak 1/A-t és Észak 1/B-t, melyek körülbelül 160 épületnek szolgáltatnak fűtési és használati melegvizet. Az említett 2018-as geotermikus projekt keretében a két rendszer egy közös kitermelő és két visszasajtoló kutat kapott. Ezek integrálása a vizsgálódás időpontja előtt megtörtént, minek eredményeképpen a gázfelhasználás egy jelentős hányada már termálvízzel kiváltásra került. Azonban a körülbelül 50 éves távhőhálózat és a hozzáillesztett új hőforrás egysége vizsgálatokkal, optimalizációval és átalakításokkal valószínűleg hatékonyabb üzemre képes a jelenlegi megtakarításokat tovább növelve. Az ilyen robosztus rendszerek esetében, ha valamilyen energetikai felújítás, átalakítás következményeképpen akár csak 1%-kal sikerül a gázfelhasználást csökkenteni, az jelentős anyagi megtakarítást eredményezhet, de a környezet védelmében is nagy szerepet játszhat. A dolgozat célkitűzései közé tartozik ilyen jellegű elemzések végzése és átalakítási javaslatok tétele.

A cél megvalósítására egy számítási modellt hoztam létre Microsoft Excelben. A modell a vizsgált rendszerek főbb tulajdonságait és működési paramétereit megtartva a külső hőmérséklet függvényében kiszámolja a hőmérséklet és tömegáram értékeket a fűtőmű és a hozzá kapcsolódó geotermikus rendszer minden pontjára. Ezen paraméterek azért kiemelt jelentőségűek egy termálvizes hőforrás esetében, mert az abból ellenáramú hőcserélővel kinyerhető hőteljesítmény mértékét a hőfelvevő közeg belépő hőmérséklete, tömegárama nagy mértékben befolyásolja. Minél alacsonyabb a szekunder oldali hőmérséklet és minél nagyobb a tömegáram, annál több energiát tud a termálkút biztosítani és annál kevesebbet kell gáz égetésével előállítani.

Modell jellemzői

A modell felépítését tekintve betáplált adatbázisban tartalmazza az épületek hőigényeit, mint kielégítendő hőszükségletet; cellahivatkozások formájában tartalmazza a hőelosztást végző berendezéseket, csőhálózatokat, kapcsolásokat; valamint tartalmazza a gázkazánok és a termálkút tulajdonságait, mint hőtermelői oldalt. A segítségével elvégezhető számítás nem más, mint a termelői és a fogyasztói oldal teljesítményeinek egyenlővé tétele a hálózat topológiáján keresztül, figyelembe véve az elérhető és az igényelt közeghőmérsékleteket és a rendszersajátosságokból adódó lehetőségeket és korlátokat.

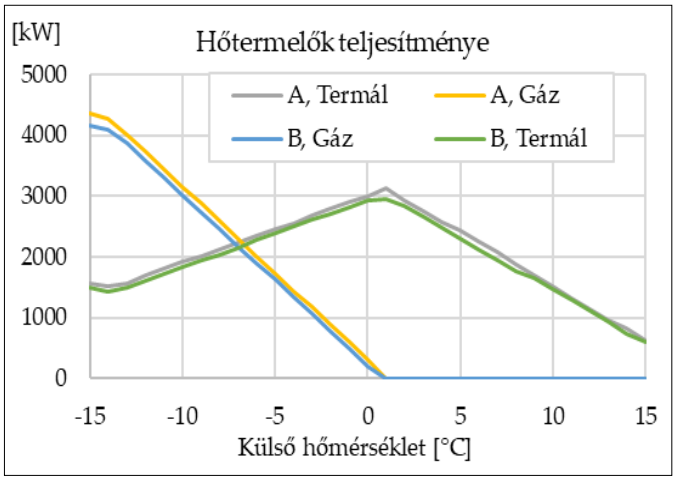
Egyszerűsítések

A feladat végrehajtását szem előtt tartva számos elhanyagolással éltem, de pontos eredményeket várva törekedtem a kellő részletességre is. Felsorolás jelleggel a legfőbb egyszerűsítések következnek. A megalkotott modell elsősorban energetikai számítások végrehajtására készült, így a távhőrendszer hidraulikai tulajdonságait nem tartalmazza. Időbeliségét tekintve statikus, azaz tranziens folyamatokat nem vesz figyelembe. Az elosztóhálózat körülbelül 3%-os hőveszteségét szintén elhanyagoltam, valamint a használati melegvízigény napi változásától is eltekintettem, helyette egy kiegyenlített átlagos értékkel számoltam.

Korszerűsítési javaslatok

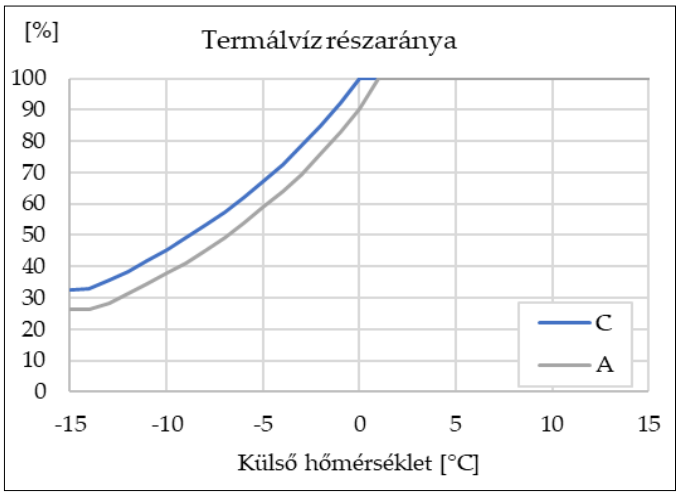
A gázfelhasználás csökkentésre vagy annak termálvízzel történő kiváltására három különböző korszerűsítési javaslatot elemeztem, melyek mindegyike az Észak 1/A fűtőműhöz kapcsolódik. Elsőként (A) azt vizsgáltam meg, hogy milyen hatása lenne, ha a fűtőmű öt áramköréből kettő minden épületén teljes energetikai korszerűsítést hajtanának végre (termosztatikus szelep, költségosztó felszerelése, hőszigetelés, nyílászáró csere). Ez alapvetően a termálvízzel/gázzal fedezett hőarányon jelentősen nem változtatott, viszont ahogy az elvárható a fűtőmű teljes hőigényét csökkentette a kiindulási állapothoz (A) képest.

A második javaslatban (C) az első tovább gondolásával csökkentettem a két leszigetelt áramkör előremenő hőmérséklet menetrendjét, amelynek hatására a visszatérő menet-



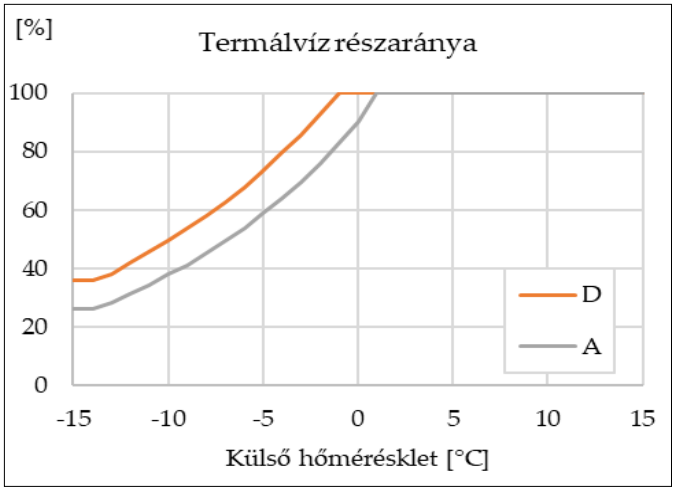
1. diagram: Gázkazán és termálvíz teljesítmények

rendek is lecsökkentek. Ez a geotermikus részarány növekedését okozta.



2. diagram: Geotermikus teljesítmény részaránya a C felújítási javaslat esetében

A harmadik esetben (D) a geotermikus hőátvételi hőcserélők kapcsolását sorosról párhuzamosra változtattam, ami lehetővé teszi, hogy a két HMV és az egy fűtési hőcserélő mindegyike számára a legmagasabb hőfok álljon rendelkezésre. Alapesetben a lépcsőzetes kihűtés miatt a legnagyobb hőteljesítményigényű fűtési hőcserélőre már a használati melegvíz által kihűtött, alacsonyabb hőmérsékletű termálvíz jutott, ami nem kívánatos. Ez a módosítás szintén a geotermikus hő részarányát növelte.



3. diagram: Geotermikus teljesítmény részaránya a D felújítási javaslat esetében

Eredmények

A korszerűsítési javaslatokat egy egyszerű gazdaságossági számítás is kísérte a távhőszolgáltató által biztosított energiaárakkal kalkulálva, amely szerint a legtöbb megtakarítás a C-jelű javaslattal érhető el, közel 28.0 MFt/év. Ezt követi a D, 22.4 MFt/év, majd a B, 17.7 MFt/év megtakarítással. Fontos megjegyezni, hogy az első és a harmadik helyezett esetében a beruházási költség különbség közel nulla, így látható a megfelelő rendszerbeállítások alkalmazásának kiemelt jelentősége.

Egyensúly Intézet szervezésében

Energiaügyi Kerekasztal alakult

A Magyar Geotermális Egyesület is meghívást kapott az Egyensúly Intézet által szervezett Energiaügyi Kerekasztal elnevezésű kezdeményezésbe, amelynek célja elsősorban a települési önkormányzatok energiaproblémáinak föltérképezése, és cselekvési javaslatok megfogalmazása rövid, közép és hosszú távra.

A 2022. december 12-én megtartott első ülésen előadást tartott *Schmidt Jenő*, a Települési Önkormányzatok Országos Szövetsége (TÖOSZ) elnöke, *Gémesi György*, a Magyar Önkormányzatok Szövetségének elnöke, *Karácsony Gergely*, Budapest főpolgármestere, *Deák András György*, a Stratégiai Védelmi Kutatóintézet munkatársa és *Botos Barbara*, Klímaügyekért és Klímadiplomáciáért Felelős Utazó Nagykövet.

Az önkormányzati szövetségek vezetői nem rejtették véka alá véleményüket, hogy hatáskörük, illetve - főleg - lehetőségük az önálló döntésre és cselekvésre jelentősen beszűkült. Sok esetben hiába tudják, hogy mit kellene csinálniuk energiafüggőségük és energetikai kiadásaik csökkentése érdekében, anyagi lehetőségek híján kézenfekvő megoldásokat sem tudnak megvalósítani.

Budapest főpolgármestere nagyon jól összefogott és sok információt tartalmazó előadásában kitért arra, hogy Budapest elsősorban a villamosenergia árnövekedését szenvedi el, tekintettel a közösségi közlekedés, a közvilágítás és a víziközmű szolgáltatás áramfogyasztására. Karácsony Gergely elmondta, hogy a korábbi kb. 4,5 milliárd forintos éves áramdíjra első körben 55 milliárdos, második körben csaknem 30 milliárdos, majd miután egyiket sem fogadták el, végül 11 milliárd forintos ajánlatot kaptak az áramszolgáltatótól. Az új szerződést ezen az áron kötötték meg. (SzG)

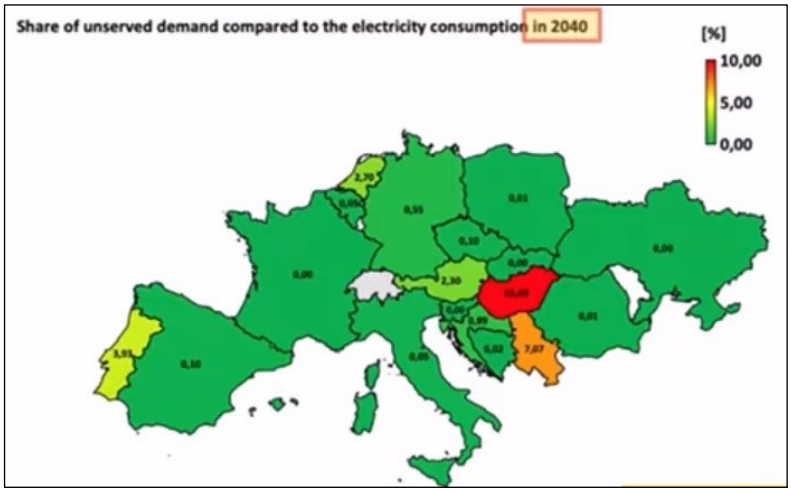
Energetikai államtitkárok tetemre hívása

Korábbi energetikai államtitkárok helyzetértékelése

Az európai és a magyar energiahelyzetről

A Magyar Energetikai Társaság rendezésében 2022. október 7-én megtartott Magyar Energia Szimpóziumon hangzott el a fenti címmel kerekasztal megbeszélés, amely teljes egészében felkerült a világhálóra. A beszélgetés áttekintést ad energetikánknak a piacliberalizációt követő szenvedéstörténetéről, különösen a 2018 utáni hibás irányváltásról, azok előadásában, akik ennek tevékeny szereplői voltak.

A beszélgetés résztvevői Grabner Péter, Fleismann Balázs, Holoda Attila, ifj. Jászay Tamás (moderátor), Kaderják Péter és Prof. Aszódi Attila voltak.



Néhány európai állam várható villamosenergia-kitettsége 2040-ben

Csak néhány gondolat a beszélgetésből:

Elmulasztottunk 25-30 évet. Elkényelmesedtünk. A 2011-es és a 2020-as Energiastratégia is nagyon súlyos, történelmi hibákat vétett. Szép jelszavaink voltak, és minden energetikai forgatókönyv mögött a földgáz állt, az adta a gerincét. Ezen a télen (2022) el fogjuk égetni annak a pénznek a jelentős részét, amivel át lehetett volna formálni az energiafelhasználásunkat. Hihetetlen csapdahelyzetben vagyunk. Egy földgázcsapdában, amely most felrobban. Hibás az európai piaci modellünk. Amikor látjuk, hogy nyáron negatív villamosenergia árak vannak, az nonszensz. Azért nem jöttek az energiaiparba a beruházók, mert félrement az európai energiapolitika és vele együtt a magyar is. A kérdés nem az, hogy hogy lehet jól kijönni ebből a csapdahelyzetből, hanem az, hogy lehet a legkisebb veszteséggel. Ki kell lépni abból a gondolatmenetből, amiben az elmúlt 10 évben voltunk. Muszáj új megoldásokat keresni. Szükség van egy korszerű engedélyezési környezetre is. Semmi nem fog visszatérni a régi kerékvágásba. Az energetikában nem történtek meg azok a beruházások, amik kellettek volna. Nem lehet annyira kitenni az importnak egy országot, mint amilyen mértékben ez Magyarországon az energia esetében megtörtént. Ez együtt jár az ellátásbizonytalansággal. A lakosság hőigényének kielégítése szempontjából szükség lenne egy hőszivattyú- és pelletkazán programra, és a geotermia is tud segíteni. A meglévő kiterjedt földgázhálózatunk és tárolókapacitásunk pedig egy technológiai forradalom esetén a bio- és szintetikus metán továbbítása és raktározása számára már egy meglévő infrastruktúra.

Bővebben: https://youtu.be/z6mAo6ffup4

Egyesületi hírek

Új logó, új honlap

Az MGtE arculati megújításának részeként, követve az általános irányvonalat, a csaknem 20 éves jelenlegi helyett az egyesület elnöksége az alábbi egyszerűbb és letisztultabb logók bevezetését javasolja majd az MGtE soron következő közgyűlésére. A jelképeket Balogh Ágnes festőművész tervezte.

Közgyűlés valahol

A Magyar Geotermális Egyesület a Magyar Állami Földtani Intézettel kötött pártoló tagsági szerződés alapján bő másfél évtizeden át a MÁFI Stefánia úti palotájában tartotta közgyűléseit, időnként szakmai napjait is. A MÁFI jogutódjai közül mind az MFGI, mind az MBFSZ tartotta magát ehhez a megállapodáshoz, és a díszterem hátsó szegletét továbbra is díjmentesen használhattuk. Az SZTFH 2022. januári megalakulásával ez a gyakorlat megszűnt. Tavaly is és idén is kértük ugyan, hogy használhassuk a termet, de leveleinkre semmilyen választ nem kaptunk. Így új helyszín után kell néznünk.

RENDEZVÉNYEK

GEOTHERM EXPO & CONGRESS

2023. március 2-3., Offenburg, Németország

Bővebben: https://www.geotherm-offenburg.de

IGC - Invest Geothermal

2023. március 16-17., Frankfurt am Main, Németország

Bővebben: https://www.investgeothermal.com

Energy Geoscience Conference 2023

2023. május 16-18., Aberdeen, Skócia

Bővebben: https://www.energygeoscienceconf.org

WGC 2023

2023. október 7-13., Peking, Kína

Bővebben: https://www.wgc2023.com

Magyar Geotermális Egyesület
Postacím: 1021 Budapest, Ötvös J. u. 3.
Tel: +36-30-126 6816
E-mail: info@mgte.hu, szitag@mgte.hu
Honlap: www.mgte.hu