

Elfolyó termálvíz elhelyezési kérdései

Barabás Enikő, dr. Bíró Ildikó, dr. Galambos Ildikó

Pannon Egyetem Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ

8800 Nagykanizsa, Üllő u. 3.

barabas.e@sooswrc.hu

Absztrakt

Az intenzíven növekvő népesség és az iparosodó társadalom egyre nagyobb vízfogyasztó, ennek eredményeképpen egyre nagyobb mértékben terhelődnek a rendelkezésre álló vízkészletek. Egyre több szennyvíz keletkezik, ami megoldandó kérdések és feladatok sorát veti fel.

Hazánk kedvező geológiai adottságai miatt, termálvíz az ország 70%-a alatt feltárható, melyet elsősorban mezőgazdasági, balneológiai és energetikai célokra használnak fel. Az egyre szaporodó fürdők és mezőgazdasági célokra kitermelt termálvizek elhelyezése komoly feladatot jelent, ugyanis ezen vizek összetételükben jelentősen eltérnek a felszíni vizektől jellemző tényezők pl. a TPH, PAH, fenol-tartalom, magas oldott sótartalom és hőmérséklet.

A vizsgálatok során fontos az interdiszciplináris szemlélet, mert nemcsak geológiai - hidrogeológiai szempontból fontos a téma, hanem komoly ökológiai, talajtani vonatkozásai is vannak.

Bevezetés

Magyarország különleges geológiai, hidrogeológiai adottságai miatt rendkívül gazdag termálvizekben, azonban kiemelkedően fontos ezek tudatos, sokrétű felhasználása a fenntarthatóság biztosítása érdekében. A geotermikus energiahasznosítás akkor tekinthető megújuló energiaforrásnak, ha azt megfelelően gondosan megtervezve, kivitelezve és tudatosan használjuk. Figyelnünk kell a kitermelés mennyiségére, nagy hangsúlyt kell fektetni a komplex hasznosítás lehetőségére.

A fokozatosan növekvő tendenciát mutató újonnan létesített termálkutak száma, illetve az ennek eredményeképpen növekvő termálvíz kivétel kérdésével foglalkozni kell.

A hazánkban létesített termálkutak száma 1100-1500 között van, jelenleg ezek közül mintegy 800 termálkút üzemel. A hasznosítás módja szerint az tapasztalható hogy a balneológiai célokra felhasznált kutak száma az elmúlt 10-15 évben kb. 10%-kal nőtt. A mezőgazdasági (növényházak, fóliasátrak, istállók, baromfi telepek fűtésére, termény

szárításra, haltenyésztésre), ipari, kommunális, energetikai, balneológiai célokat ellátó kutak száma az összes üzemelő termálkútnak több, mint 2/3-át teszik ki.

A termálvíz hasznosítás során felmerülő leggyakoribb problémák a sótartalom, sóösszetétel, a hőszennyezés, a fenol-, monoaromás- (BTEX) és poliaromás- (PAH) vegyületek, a nehézfémek és a vízi ökoszisztémára gyakorolt hatások. A termálvizet jellemzően balneológiai célokra vagy energetikai célokra termelik ki a mélységi zónákból [1].

A balneológiai célokra felhasznált vizeket tilos a rétegbe visszasajtolni az esetleges bakteriológiai szennyeződés miatt [2].

A 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint a felszíni vizekbe történő bevezethetőség további feltétele, hogy az elfolyó víz hőmérsékletét 30°C alá, az összes oldott sótartalmat 2000 mg/l alá, illetve a nátrium egyenértéket 45% alá kell csökkenteni [3].

Geotermikus energia hasznosítási lehetőségek a víz, mint hordozóközeg hőtartalmának segítségével

Hazánk kedvező geológiai adottságai miatt az ország területének mintegy 70%-án feltárható termálvíz, mely azt jelenti, hogy kifolyó víz hőmérséklete eléri és/ vagy meghaladja a 30°C-ot. A Pannon-medencében a kivékonyodott litoszféra vastagsága mintegy 10 km-rel elmarad a világtól. A litoszféra vastagsága átlagosan csupán 24-26 km vastag, ennek eredményeképpen a hőfluxus megnő [4].

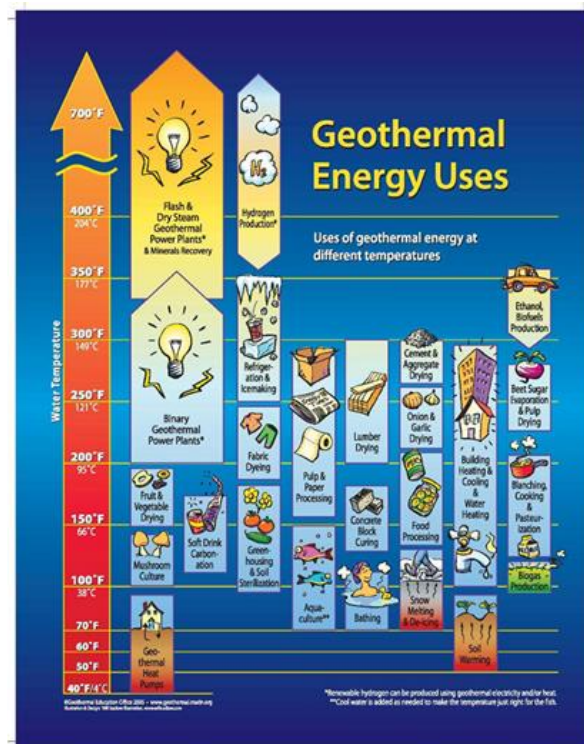
Az országban létesített termálkutak száma 1100-1500 között van, jelenleg ezek közül mintegy 800 termálkút üzemel, melynek 2/3-át mezőgazdasági (növényházak, fóliasátrak, istállók, baromfi telepek fűtésére, termény szárításra, haltenyésztésre), ipari, kommunális, energetikai, balneológiai célokra használnak fel. A balneológiai célokra felhasznált kutak száma az elmúlt 10-15 évben kb. 10%-kal nőtt.

Az elfolyó, csurgalék termálvizek jelentős hányadát képezik a balneológiai célra felhasznált vizek mennyisége, azonban ezeket a vizeket az esetleges bakteriológiai szennyeződésből adódóan tilos visszasajtolni, ugyanis a jogszabály kimondja, hogy a kitermelt felszín alatti vizek ugyanazon vagy azonos célra használt rétegbe történő visszajuttatása akkor engedélyezett, ha a visszasajtott víz nem tartalmaz a kitermelt víztől eltérő anyagot és nem okoz kedvezőtlen minőségváltozást.

A csak energetikai célú felhasználásoknál a víz, mint hordozóközeg van jelen, ennek segítségével hozható felszínre a magas hőmérséklet. A víz hőtartalmát felhasználva a víz a továbbiakban már nem hasznos, ezért hulladékként jelentkezik. A visszasajtolási kötelezettség

az energetikai célra felhasznált termálvizekre vonatkozik. A mezőgazdaság (kertészeti- és állattartó telepek fűtésére) használja az 50°C-nál magasabb hőmérsékletű termálvizek nagy részét.

Néhány esetben a kifolyó víz többlépcsős kaszkád rendszerű felhasználása is előfordul. Ebben az esetben az elfolyó víz hőmérsékletét további hőcserélők segítségével lehet csökkenteni és az így nyert hőenergiát akár használati melegvíz előmelegítésére, vagy a járda alatt elvezetve annak fűtésére is fel lehetne használni, ezáltal csökkenthető annak hőmérséklete [5].



1. ábra Geotermikus energia hasznosítása LINDAL-féle diagram szerint [5]

Napjainkban egyre több helyen mélyítenek hévízkutató fúrásokat, ezáltal népszerűsítve a turizmust, illetve a település közkedveltebbé tételéhez is nagyban hozzájárul. Ennek egyik következménye lehet a termálvizek túlzott mértékű kitermelése, nem biztosítva ezzel elegendő időt a természetes utánpótlódásra, aminek a település, illetve a környező területek rétegvíznyomásával, nyugalmi vízszint-, terepszint süllyedésével illetve porozitás csökkenésével kapcsolatban hosszú távon sok probléma lehet. A használt vizet általában felszíni befogadóba, vagy a közcatornába helyezik el. A csatornában folyó víz hőmérséklete – nem megfelelő hatékonyságú hőkihasználás esetén –, akár az 50–60°C-ot is elérheti. Ahhoz, hogy az elfolyó termálvíz felszíni befogadóba, vagy közcatornába engedhető legyen, 30°C alá kell azt hűteni, ugyanis a fizikai szennyeződések közül kiemelkedő a hőszennyezés, ennek elkerülése érdekében sok esetben hűtőtavakat hoznak létre.

Elfolyó termálvizek elhelyezési lehetőségei

Az elfolyó termálvizek kezelése nem könnyű feladat. A miocén korú pannon összletekből feltárt termálkutak általában jelentős szénhidrogén tartalmúak, ami további problémát okozhat, ugyanis a használt vizeket nem minden esetben kezelik elvezetés előtt, így az alifás, BTEX, PAH vegyületek toxikus, mutagén, teratogén és karcinogén hatásúak is lehetnek, ha koncentrálnak egy-egy területen.

A termálvizek sótartalma általában jelentősen eltér a befogadóétól. A magas sótartalom miatt az elfolyó termálvíz élővízbe közvetlenül nem vezethető be, mert a flórában faunában jelentős gondokat okozhat, szükséges az elfolyó termálvíz sótartalmának és egyéb paramétereinek csökkentése [6,7,8].

Elhelyezési módok:

- Felszíni vizekbe vezetés közvetlenül, vagy közvetve (kezelést követően)
- Visszasajtolás a vízáradó rétegébe

Felszíni vizekbe vezetés közvetlenül, vagy közvetve (kezelést követően)

Közvetlenül a felszíni vizekbe való vezetés abban az esetben valósulhat meg, ha az elfolyó termálvíz mennyisége elenyésző a befogadó vízmennyiségéhez képest, úgy a befogadó víz összetételében, hőmérsékletében nem következik be nagymértékű változás.

Másik megoldása az használt termálvizek felszíni vízbe történő vezetése esetén, ha a termálvizet tározzák egy darabig, ahol a lebontó folyamatok végbe tudnak menni.

Ilyenek a mesterséges vizes élőhelyek, melyeket intenzív biológiai aktivitás jellemez, ezáltal a szennyezőanyagok lebontásra kerülnek. Alacsony bekerülési költségekkel megvalósítható rendszerek –a kialakításnál figyelni kell a szigetelésre, hogy a talajvizes rétegekkel ne legyen kapcsolata, ezáltal megakadályozhatóvá válik a szennyeződés terjedése- ezáltal a felszíni vízbe vezetendő vízmennyiség kontrolálható, monitoringozható a megfelelő hígulás figyelembe vételével.

Hűtő alkalmazásával megfelelő hőmérsékletű víz érhető el, azonban a hűtő kiépítése költséges illetve nagy helyigényű. A hűtő alkalmas lehet továbbá a magas sótartalom csökkentésére egyéb más eredetű víz (pl. esővíz) hozzákeverésével.

Visszasajtolás a vízadó rétegbe

Az energetikai célú termálvíz-hasznosítás esetében a visszasajtolási kötelezettséget 2020-ig elnapolták. A visszasajtoló technológia kiépítése igen költséges, valamint gondos mérnöki munkát is igényel, ezért hazánkban manapság még a felszíni vizekbe való bevezetés és a szikkasztás az elterjedt metódus a használt termálvíz elhelyezését illetően.

De a visszasajtoló kútpár alkalmazására is egyre több példa van, mert ezzel megvalósítható a vízkészletekkel való takarékoság. Mert bár a geotermikus energiát a megújuló energiaforrások közé soroljuk, de ha túlzott mértékű a vízkivétel, a természetes utánpótlódás nem tudja fedezni a kitermelt vízmennyiséget, aminek visszafordíthatatlan következményei vannak. Másrészt előfordulhat, hogy maga a hévíztároló rossz vízutánpótlódású, ami ugyancsak rétegnomás csökkenést idézhet elő. Továbbá felismerték azt a tényt, hogy a kitermelt termálvíz összetétele jelentősen eltér (sótartalom, sóösszetétel, hőmérséklet, fenol-, monoaromás- (BTEX) és poliaromás- (PAH) vegyületek, nehézfémek), ami a felszíni befogadókat terheli.

A visszasajtoló kútpárok alkalmazása lenne javasolt, minden olyan esetben, ahol a kitermelt víz összetételében nem következett be változás.

Anyagok és módszerek

A termálvíz balneológiai célra történt felhasználását követően az elfolyó termálvíz nem sajtolható vissza a vízadó rétegbe. Mivel nagy mennyiségű víz keletkezik így és a szolgáltatók sok esetben csatornára engedik a vizet (legrosszabb megoldás), keresni kell egy alternatív megoldást ennek a víznek a kezelésére elhelyezésére. Ismert megoldás a fordított ozmózis technika, azonban nem biztos, hogy ez a költséges megoldás versenyképes tud lenni.

Különböző elfolyó termálvizekkel végzünk kutatásokat arra vonatkozóan, hogy azok fizikai, kémiai paraméterei hogyan változnak a különböző mechanikai szűrés hatására, ezáltal egy rentábilis rendszer kialakítása valósítható meg és azon vizek további felhasználása is megvalósulhat, amik jelen pillanatban a környezetet terhelik [9,10,11].

Konklúzió

A felszíni befogadóba történő termálvíz bevezetése a vízminőségre és az ökoszisztémára is káros hatást gyakorol, mivel nagy sótartalmú, esetenként kellőképpen nem visszahűtött hévizekről van szó. Felszín alatti vizekbe kerülve akár másodlagos szikesedést is előidézhetnek, mivel a Ca^{2+} és Mg^{2+} ionokat, Na^+ ionra cseréli le.

Elmondható tehát, hogy az elhasznált hévizek elhelyezése a környezetre, talajra, talajvízre egyaránt negatív hatással lehet. A vizek kémiai összetevői közül elsősorban a magas fenol, PAH

vegyület koncentráció, ammónia, nitrit és nitrát tartalom, az extrém magas só koncentráció, valamint a magas Na egyenérték % , ezen felül néhány fémes elem (As, Hg, Cd, Pb) jelenti a legjelentősebb környezeti kockázatot.

A világszerte fokozódó vízhiány a szennyvizek újrahasznosítására ösztönzi az emberiséget, ezáltal csökkentik a kitermelendő, felhasználandó víz mennyiségét, ezzel is takarékoskodva a rendelkezésre álló készlettel.

Mint ismert az ország a Duna vízgyűjtő területe, tehát minden víz, amit elengedünk, tulajdonképpen kifolyik az országban. Így alternatív megoldásokkal az lenne a cél, hogy a vizet az országban tartsuk és ne pedig elengedjük azt.

Hazánk termálvizekben igen gazdag ország, de ahhoz, hogy ez ne egy múló állapot legyen, szükség van a kivett termálvíz minél sokrétűbb tudatos felhasználására, a pazarlás megszüntetésére, illetve alternatívák kidolgozására a fenntarthatóság érdekében. Ugyanis a víz által felszínre hozott geotermikus energia csak ekkor nevezhetőnek megújulónak, ha hagyunk időt a természetes utánpótlódásnak.

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Szilágyi F, Clement A. (2010) Gondolatok a használt hévizek felszíni befogadóba történő elhelyezéséről, Földhő Hírlevél 01/2010. 1-13.
- [2] 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
- [3] 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet
- [4] Bobok, E.,Tóth, A. (2010): Helyzetkép a geotermikus energia termeléséről és hasznosításáról
- [5] www.geothermal.marin.org
- [6] Hárs T. (2006) A termálvizek környezetterhelési és gazdasági hatásai
- [7] Török J. (2003) Agricultural utilization of thermal waters in the Great Hungarian Plane, EGC 2003. Szeged
- [8] Hárs T. (2006) Thermal water salt content discharge
- [9] Kiss ZL., Szép A., Kertész S., Hodur C., Laszlo Z. (2013): Treatment of waste thermal waters by ozonation and nanofiltration, Water science and technology 1272-1279.
- [10] Laszlo Z., Hodur C., (2007) Purification of thermal water by membrane separation and ozonation, Desalination 333-340.
- [11] Barabás E., Rác G., Galambos I. (2016) Elfolyó termálvíz kezelés különböző töltetes oszlopok alkalmazásával egy nátrium-kloridos és hidrogén-karbonátos termálvíz példáján keresztül, Hidrológiai Vándorgyűlés 2016