

# A GEOTERMIKUS ENERGIÁBAN REJLŐ POTENCIÁL A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK RÉSZARÁNYÁNAK NÖVELÉSÉRE

*A hazai szabályozás irányai*

PERECSENYI Melinda  
PhD-hallgató (NKE ÁNTK)

## 1. Bevezető

„Csak egy Föld van, de 2050-re a világ úgy fog fogyasztani, mintha három lenne.<sup>1</sup> Az olyan anyagok, mint a biomassza, a fosszilis tüzelőanyagok, a fémek és az ásványi anyagok globális fogyasztása a következő negyven évben<sup>2</sup> várhatóan megkétszereződik, míg az éves hulladéktermelés az előrejelzések szerint 2050-re 70%-kal fog nőni.”<sup>3</sup> A szakemberek véleménye szerint elképzelhetetlen, hogy a Föld teljes népessége a jelenlegi fejlett országok energiafelhasználási szintjére fokozza egy főre jutó energiafelhasználását.<sup>4</sup>

Az Európai Unió a kiemelt prioritások között kezeli a megújuló energiaforrások részarányának növelését az energiamixen belül. 2016 novemberében az Európai Bizottság elfogadta a „Tiszta energia minden európainak” elnevezésű több ezer oldalas szabályozási javaslatcsomagját,<sup>5</sup> amelyet „Téli energiacsomagként” (*Energy Winter Package*) is szokás emlegetni. A javaslatcsomag részeként számos jogszabály került elfogadásra, amelyek egyben előkészítették az utat a 2030-as vállalások előtt. Új célként került meghatározásra a 2030. év vonatkozásában (i) az energiafogyasz-

<sup>1</sup> United Nations: Sustainable Development Goals; Goal 12: Ensure sustainable consumption and production patterns. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>

<sup>2</sup> OECD: *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences*. OECD Publishing, Paris, 2018.

<sup>3</sup> Európai Bizottság Közleménye: A tisztább és versenyképesebb Európát szolgáló, körforgásos gazdaságra vonatkozó új cselekvési terv. Brüsszel, 2020.3.11. COM(2020) 98 final, 2.

<sup>4</sup> SEMBERY Péter – TÓTH László (szerk.): *Hagyományos és megújuló energiák*. Budapest, Szaktudás Kiadó, 2004.

<sup>5</sup> Európai Bizottság COM(2016) 860 számú Közleménye.

tás legalább 32,5%-al való csökkentése a 2005. évi szinthez képest, (ii) a megújuló energiaforrások részarányának 32%-ra emelése, valamint (iii) az üvegházhatású gázok kibocsátásának 40%-al való csökkentése az 1990-es szinthez képest.

Az adatok jól mutatják, hogy a zöld energia melletti uniós elköteleződés és az eddig végrehajtott nagyívű beruházások eredményei kezdenek beérni. Az intenzív karbon kibocsátású villamosenergia termelés helyett a tiszta energiapiaci átalakulást népszerűsítő *EMBER* elnevezésű brit think-tank szervezet 2020. júliusi jelentése<sup>6</sup> szerint az „Európai Unió szimbolikus és egyben történelmi fordulatot tudhat magáénak az energiapiacra. [...] Az Európai Unió történelmében először haladta meg a megújuló villamosenergia-termelés a fosszilis tüzelőanyagok termelését.”<sup>7</sup> A tanulmány szerint 2020 első felében az EU 27 tagállamában a villamosenergia-termelés 40%-a származott megújuló energiaforrásból, míg a fosszilis tüzelőanyagok aránya 34% volt. A megújuló energiaforrások aránya 11%-al emelkedett az elmúlt évhez képest, amely elsődlegesen az új szél- és naperóművek üzembe helyezésének és a kedvező időjárási körülményeknek köszönhető. Mindazonáltal a kereslet-kínálat közti rugalmasság és rendszerszabályozás kérdésének rendezése az energiapolitikai prioritások részét kell képezze.

Magyarország elkötelezett az uniós célok elérése tekintetében és az indikatív célszámokat illetően ambiciózus vállalásokat tesz. A megújuló energiaforrások közül eddig a biomassa bírt kiemelt jelentőséggel, napjainkban pedig a napenergia forradalma zajlik. Hazánk kimagasló geotermikus potenciállal rendelkezik, amely a villamosenergia-termelés és a fűtés tekintetében egyaránt jelentős mértékben képes hozzájárulni a megújuló energia részarányának növeléséhez. A 2020 januárjában közzétett stratégiai jelentőségű energiapolitikai dokumentumok – Nemzeti Energia- és Klímatervezési Stratégia, Nemzeti Energiastratégia, Klíma- és Természetvédelmi Akcióterv, Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia tervezete – számolnak a geotermikus energia kapacitások bővülésével a megújuló energiamixen belül, bár jelentős áttörés az elkövetkező években még nem várható, amely elsődlegesen a magas beruházási költségeknek és a szabályozás szét-szabdalt voltának köszönhető.

Jelen tanulmány célja, hogy röviden felvázolja a hazánk számára leginkább elérhető megújuló energiaforrásokat, és azok rendszerén belül a geotermikus energia helyét. A geotermikus energiában rejlő potenciál ismertetését követően a kapcsolódó szabályozási keret kerül bemutatásra. Terjedelmi korlátok nem teszik lehetővé a komplex szabályozási háttér részletes elemzését, a körvonalak meghatározásával azonban érzékelhető a szabályozás széttöredezett, nehezen átlátható volta, amely alapvetően a geotermikus energia kitermelési mélységéhez igazodik. Mivel a geotermikus energia elterjedésének gátját leginkább a magas finanszírozási költségek jelentik, a tanulmány a nemrégiben közzétett stratégiai jellegű energiapolitikai dokumentumok alapján a szabályozásra és támogatásra vonatkozó 2030-ig várhatóan bevezetésre kerülő kormányzati elképzelé-

<sup>6</sup> Dave JONES – Charles MOORE: *Renewables Beat Fossil Fuels, A Half-Yearly Analysis of Europe's Electricity Transition*. EMBER Coal to Clean Energy Policy, 2020. <https://ember-climate.org/wp-content/uploads/2020/07/2020-Europe-Half-Year-report.pdf>

<sup>7</sup> HEINCZ Barnabás: Történelmi zöld fordulat az uniós energiapiacra? *Mandiner*, 2020. július 31. [https://mandiner.hu/cikk/20200731\\_eu\\_zold\\_fordulat\\_toth\\_edina](https://mandiner.hu/cikk/20200731_eu_zold_fordulat_toth_edina)

seket is elemzi. Figyelemmel arra, hogy az energiapolitika nem függetleníthető a környezetvédelmi kérdésektől, a tanulmány végül kitér a geotermikus energia esetleges környezetkárosító hatásaira és a fenntarthatóság biztosítására. Előljáróban elmondható, hogy a geotermikus energia támogatásra érdemes technológia hazánk számára, amely hosszú távon képes hozzájárulni a megújuló energiaforrások részarányát növelő uniós célkitűzések megvalósításához, továbbá hazánk energiabiztonságának megteremtéséhez a leginkább importból származó szénhidrogének mennyiségének csökkentése által.

## 2. Megújuló energiaforrások helyzete Magyarországon

A hazai szakirodalom az elmúlt években szűkölködött a geotermikus energia szabályozásával kapcsolatos tanulmányokban. Mindazonáltal a magyar szabályozás körüli anomáliákra már egy évtizeddel ezelőtt többen felhívták a figyelmet. Bányai ekkor kiemelte, hogy „a geotermikus energia, mint időjárási körülményektől független, az ország számára kedvező energiafajta előnyben részesítése jelenleg csupán cél, s nem érvényesül következetesen a szabályozásban.”<sup>8</sup> A geotermikus energia önálló törvényben való szabályozása azóta is kívánalom maradt, örvendetes azonban, hogy a 2020-ban kiadott és kiemelt stratégiai jelentőséggel bíró energia- és klímapolitikai dokumentumok elkötelezettek a támogatási források biztosítása mellett. A témával foglalkozó szerzők egyetértenek abban, hogy a beruházások dotálása mellett a kutatás-fejlesztés támogatása is elengedhetetlen a technológia népszerűsítése érdekében.<sup>9</sup>

A Megújuló Energia Irányelv<sup>10</sup> 2. cikke igen tágan határozza meg a megújuló energiaforrások definícióját, amely szerint „megújuló energia az, ami a nem fosszilis megújuló energiaforrásokból lett előállítva, ideértve a *szél-, nap-, légtermikus, geotermikus, hidrotermikus,*<sup>11</sup> *valamint az óceánból nyert energiát, vízenergiát, biomasszát, hulladéklarakó helyeken és szennyvíztisztító telepeken keletkező gázok és biogázok energiáját*”.

Magyarországon igen sokféle megújuló energiaforrás – biomassza, hulladék alapú energiaforrás, víz-, szél-, nap- és geotermikus energia – áll rendelkezésre, ennek ellenére a megújuló energiaforrások felhasználása hazánkban meglehetősen alacsony. A rendelkezésre álló adatok alapján 2018-ban a megújuló energiaforrások aránya a végső villamosenergia-fogyasztásban 8,5% volt, a *biomassza* pedig a megújuló ener-

<sup>8</sup> BÁNYAI Orsolya: A geotermikus energia szabályozása Magyarországon. *Közigazgatási Szemle*, 2008/1. 97.

<sup>9</sup> BOBOK Elemér – TÓTH Anikó: A geotermikus energia helyzete és perspektívái. *Magyar Tudomány*, 2010/8. 226–237.

<sup>10</sup> 2009/28/EK irányelv (2009. április 23.) a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről

<sup>11</sup> A Megújuló Energia Irányelv 2. cikkének fogalom meghatározásai szerint *légtermikus energia* a hő formájában a környezeti levegőben tárolt energia, a *hidrotermikus energia* a felszíni vizekben hő formájában tárolt energia, a *geotermikus energia* pedig a szilárd talaj felszíne alatt hő formájában található energia.

giaforrások fő típusát képezte.<sup>12</sup> A biomassa nem más, mint a mezőgazdaságból, erdőgazdálkodásból és kapcsolódó iparágakból származó, jelentős energiatartalommal rendelkező növényi és állati eredetű termékek, hulladékok és maradékanyagok, valamint az ipari és települési hulladékok biológiailag lebontható része.<sup>13</sup> Ugyanakkor a biomasszát – mint megújuló energiaforrást<sup>14</sup> – több kritika éri hazai és uniós szinten egyaránt, különösen az energetikai célra ültetett mezőgazdasági növények tekintetében. Abban az esetben ugyanis, ha a biomassa nem hulladékból vagy melléktermékből származik, egyrészt megkérdőjeleződik az energia hasznosíthatóságának foka, másrészt környezetvédelmi és etikai kérdések is felmerülnek. Ugyanis „nem használhatunk energiaforrásként olyan anyagot, melyre a termelés folyamán több energiát fordítottunk, mint amennyit a folyamat végén hasznosítani tudunk, még akkor sem, ha ez adott esetben közvetlen gazdasági előnyt jelent.”<sup>15</sup> Továbbá, vajon etikus dolog-e a táplálékként használt anyagokat energiává alakítani, amikor globális szinten számos élelmiszerben szűkös terület van. Magyarországon is népszerű megoldásnak tekinthetők az ún. együttesítő erőművek, amilyen például a nagy határfokú Mátrai Erőmű, amely a biomasszát vegyesen égeti más szénhidrogén alapú energiaforrással.

*A hulladékból és szennyvíziszapból nyert energiát* a Megújuló Energia Irányelv külön nevesíti, a hazai gyakorlat szerint ezeknek azonban marginális szerepe van. Mindazonáltal közép- és hosszú távon a hulladék és szennyvíz energetikai célú hasznosíthatóságában további potenciál rejlik, hiszen célszerű rájuk alapanyagként és az erőforrás-gazdálkodás részeként tekinteni. Új hulladékégető mű helyett azonban a köz-eljövőben inkább a Mátrai Erőmű lignitről hulladéküzeműre való átállítása,<sup>16</sup> valamint a kapacitások racionalizálása várható a Fővárosi Hulladékhasznosító Mű tekintetében, amely jelenleg évi 420 ezer tonna kommunális hulladék termikus hasznosítását teszi lehetővé, és ezzel 13 ezer lakás fűtéséhez szükséges gőzt és 45 ezer lakás éves villamosenergia-mennyiségét biztosítja.<sup>17</sup> A hulladékok megfelelő kezelésének kérdése napjainkban egyre inkább előtérbe kerül és a hulladékgazdálkodásban megjelent a körforgásos gazdálkodás koncepciója, amely hasonló fordulatot jelent az iparágban, mint a megújulók kiemelt szerepe az energiapolitikában. A *körforgásos gazdálkodás* fogalma az elmúlt években jelent meg először a tudományos világban, majd a nagyvállalatok stratégiájában is. A fenntartható fejlődéssel összhangban levő koncepció értelmében a legyártott termékek végső soron visszakerülnek a gyártás folyamatába, és a

<sup>12</sup> Eurostat: Short Assessment of Renewable Energy Sources, SHARES 2018 summary results. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>

<sup>13</sup> A VET 3. § 4. pontja átvette a Megújuló Energia Irányelv biomasszára vonatkozó definícióját.

<sup>14</sup> Ugyan a jogszabályok a biomasszát energiaforrásként határozzák meg, egyes nézetek szerint az inkább tekinthető energiahordozónak, mintsem energiaforrásnak. A primer, vagy elsődleges energiahordozók azok a természetben eredeti állapotban levő energiahordozók, amelyek az energetikai folyamatok kiinduló közegei.

<sup>15</sup> SZABÓ Márta – BARÓTFI István: Engerianövények környezetvédelmi szempontból. *E-gépész.hu*, a Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozatának lapja, 2009. november 30. <http://bit.ly/2MDEgfl>

<sup>16</sup> SOMOGYI Orsolya: Egyelőre nem épül másik hulladékégető erőmű. *Magyar Nemzet*, 2019. június 25. <https://magyarnemzet.hu/gazdasag/egyelore-nem-epul-masik-hulladekegeto-eromu-7053587/>

<sup>17</sup> FKF Nonprofit Zrt.: Fővárosi Hulladékhasznosító Mű. <https://www.fkf.hu/fovarosi-hulladekhasznosito>

jelenleg még mindig domináns lineáris gazdálkodási rendszerrel ellentétben a termék nem válik felesleges hulladékká. Ennek jegyében az Európai Bizottság 2020 márciusában adta ki a körforgásos gazdálkodás megvalósítására vonatkozó cselekvési tervét,<sup>18</sup> amely egyben egy jogalkotási kezdeményezés is, és célja a fenntarthatósági kritériumok szabályozásba való átfogó beépítése a közeljövőben.

A *szélerenergia* felhasználás tekintetében a közelmúltban bekövetkezett korlátozó jogalkotás eredményeként Magyarországon 2011 óta nem helyeztek üzembe új szélerőművet, így jelenleg hazánkban összesen 37 szélerőmű üzemel, elsődlegesen az ország nyugati részén. Mindez egyértelmű leszakadást mutat az Európai Unió többi országához képest, hiszen uniós szinten az elmúlt évben rekordot döntött a szélerőművekben termelt energia mennyisége, például Dániában 64%, Írorszában 49%, Németországban 42% volt a szél- és naperőművek által termelt energia aránya.<sup>19</sup> A 2020 januárjában közzétett Nemzeti Energiastratégia<sup>20</sup> gyakorlatilag nem számol a szélerőművekkel, egy ponton tesz róla említést, amely szerint „természeti adottságaink a napenergia terén jobbak, mint a szélerenergia esetében, és a technológiai fejlődés, valamint – az azzal összefüggő – költségsökkenés terén is a napenergia alkalmazása terén várunk jelentősebb jövőbeni előrehaladást.”<sup>21</sup>

A hazai adottságok kevésbé kedveznek a *vízenergia* hasznosításának és az újabb vízerőművek létesítését a Bős-Nagymarosi Vízlépcső negatív tapasztalatai következtében a társadalmi ellenállás is nagymértékben akadályozza. Magyarország a 2000-es években például ellenezte a Dráva közös horvát–magyar szakaszain létesítendő vízierőmű megvalósítását. Többször felmerült már szivattyú-tározós erőművek építése a villamosenergia-rendszerek rugalmasságának biztosítására, amely a szél- és naperőművek működésének ingadozásából fakad. A nagy beruházásokkal ellentétben azonban inkább kisebb vízerőművek valósultak meg az elmúlt években is. A megújuló alapú villamosenergia-termelés az összes villamosenergia felhasználásból 2017-ben 7,3%-ot tett ki, ezen belül a biomassza 51%, szélerenergia 21% szennyvíztelepi gát 9%, a kommunális hulladék 6%, a napenergia 4%, a vízenergia 7%-os aránnyal vette ki részét.<sup>22</sup>

A nap energiájának hasznosítása passzív és aktív formában történhet. A *napenergia passzív hasznosítása* alatt általában a klasszikus építészeti megoldásokat értjük, amelyek hozzájárulnak az energiahatékonyság növeléséhez. Ilyen például az épületek tájolásának és az épületszerkezeteknek a gondos megtervezése, valamint a hőszigetelés és nyílászárók szakszerű alkalmazása. A *napenergia aktív hasznosítására* meghatározott berendezéseken keresztül kerül sor, ennek megfelelően a napenergiát átalakító berendezést alapul véve megkülönböztetjük egymástól a napenergia hőhasznosítását célzó

<sup>18</sup> Európai Bizottság Közleménye: A tisztább és versenyképesebb Európát szolgáló, körforgásos gazdaságra vonatkozó új cselekvési terv. Brüsszel, 2020.3.11. COM(2020) 98 final

<sup>19</sup> JONES–MOORE i. m.

<sup>20</sup> Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM): *Nemzeti Energiastratégia 2030, kitekintéssel 2040-ig. Tiszta, okos, megfizethető energia*. 2020. január 10.

<sup>21</sup> Nemzeti Energiastratégia 2030, 30.

<sup>22</sup> POPP József – HARANGI-RÁKOS Mónika – KAPRONCZAI István – OLÁH Judit: Magyarország megújuló energiatermelésének kilátásai. *Gazdálkodás*, 62. évf., 2018/2. 103–122.

*napkollektoros*, valamint a villamosenergia előállítására képes *napelemes* rendszereket. A megújuló energiaforrásokból előállított 2017-2018 közötti villamosenergia-növekedés a napelemek telepített kapacitásának növeléséből származott, és a napenergia iránti igény ipari, illetve háztartási szinten is folyamatosan növekvő tendenciát mutat. Magyarországon a napsütéses órák száma évente 2.200 óra körül alakul és az egyre kedvezőbb szabályozásnak, valamint kedvezőbb árú technológiai megoldásoknak is köszönhetően a napenergia a megújuló áramtermelés vezető forrásává vált, amely az elkövetkező évtizedben várhatóan még intenzívebben fog fejlődni. A napenergia elterjedésének vizsgálata azért is bír kiemelkedő jelentőséggel, mert az elmúlt években a technológia árának csökkenésével és a kedvező szabályozással maga mögé utasította a geotermikus energiát.

A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) az elkövetkező években várhatóan folytatja a megújuló energiaforrások támogatásának gyakorlatát, amelynek keretében kötelező betáplálási tarifákat és prémiumtámogatásokat kínál a megújuló energiaforrásokat használó újonnan épített villamosenergia-termelő egységeknek és a meglévő felújítandó egységeknek is, ha a felújítási költségek meghaladják az eredeti beruházás 50 százalékát.<sup>23</sup> Továbbá a megújuló energiával működő erőművek számára elsőbbséget kell biztosítani a hálózathoz való csatlakozás és a hálózathoz való hozzáférés esetén. Ennek költségeit az erőmű vagy a hálózat üzemeltetője viseli, bizonyos kritériumoktól függően.<sup>24</sup>

A nemzeti energiámix, vagyis az energiaforrások összetételének összeállítása az osztott hatáskörök (*shared competences*) rendszerében a nemzeti kompetenciához tartozik a 2009. december 1-jén hatályba lépett és új energiapolitikai címmel gazdagodott Európai Unió Működéséről szóló Szerződés (EUMSZ) 194. cikke értelmében. Ahogyan azt Fodor is kiemeli, a tagállamok a természeti adottságaik figyelembevételével maguk dönthetnek arról, hogy államterületükön milyen energiahordozók terjedését ösztönzik, szem előtt tartva az energiapolitikai célkitűzések mellett a környezet- és klímapolitikai megfontolásokat is.<sup>25</sup> Az EUMSZ szerint tehát Magyarország szabadon határozza meg, hogy milyen energiaforrásból fedezi energiaszükségletét, azonban a valóságban figyelembe kell vennie az egyéb uniós előírásokat és célkitűzéseket is. Nemzeti cselekvési tervében<sup>26</sup> Magyarország azt vállalta, hogy 2020-ig az energiafogyasztás 14,65%-át megújuló energiaforrásokból fogja fedezni (az EU által elvárt minimum 13% helyett), 2017-ben pedig már 13,3%-ot teljesített.<sup>27</sup> Annak meghatározását azonban, hogy mely megújuló energiaforrásokat részesíti előnyben természeti, földrajzi, éghajlati és

<sup>23</sup> Péter SIMON–Péter DEÁK: *Hungary in CMS RENEWABLES GUIDE 2019*. CMS Law Publications, 2019. <https://cms.law/en/int/publication/cms-renewables-guide>

<sup>24</sup> János SZABÓ: Hungary: Overall Summary. *Legal Sources of Renewable Energy (RES Legal)*, 2019. 01.07. <http://www.res-legal.eu/search-by-country/hungary/summary/c/hungary/s/res-e/sum/144/lpid/143/>

<sup>25</sup> FODOR László: *Klímavédelem az energijogban – szabályozási modellek Németországból*. Budapest, Wolters Kluwer, 2014. 28–29.

<sup>26</sup> Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (NFM): *Magyarország Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve 2020-ig*. Az Európai Parlament és Tanács 2012/27/EU irányelve az energiahatékonyságról (EED) 24. cikk (2) bekezdésében előírt beszámolási kötelezettség, 2015. augusztus.

<sup>27</sup> Eurostat (2018) i. m.

pénzügyi adottságai határozzák meg. Hazánkban a különböző biomasszák jelenlegi dominanciája mellett várhatóan a napenergia és a geotermikus energia kerül előtérbe, mind a háztartási fogyasztók, mind a nagyobb jellegű beruházások tekintetében. A két megújuló energiátípus között további kapcsolódási pontot jelent az is, hogy megfelelő technológia alkalmazása mellett egyaránt alkalmasak a hő- és melegvíz ellátásának biztosítására, valamint a villamosenergia-termelésre.<sup>28</sup>

### 3. A geotermikus energiában rejlő potenciál

A geotermikus energia egy tiszta, megújuló és gyakorlatilag kimeríthetetlen energiaforrás, amely közvetlenül kapcsolódik a földrajzi területekhez, ahol a hőáramok és a hőmérsékleti gradiensek több tényező miatt változhatnak. A *geotermikus gradiens* a felszín alatti hőmérsékletnövekedés mérőszámaként használt mutató, az egységnyi mélységváltozásra jutó hőmérsékletváltozást fejezi ki. A földből származó geotermikus energia alapja lényegében az abból kisajtolt termálvíz, amelyet megfelelő berendezéseken keresztül hasznosítunk. Ugyan a termálvíz kitermelését szolgáló, átlagosan 30 év élettartamú kutak kialakítása költséges, maga a geotermikus energia gazdaságos és környezetkímélő energiaforrás. Világviszonylatban a geotermikus energia csak kis részét – kevesebb, mint 1%-át – teszi ki a globális villamosenergia-termelésnek. A beüzemelt kapacitások összesen 13,5 GW körül alakultak 2018. végén az egyéb forrásból származó 6.000 GW termeléshez képest.<sup>29</sup> Európán kívüli országok közül Új-Zéland, a Fülöp-szigetek, Indonézia, az Egyesült Államok, Mexikó, Japán és Costa Rica működtet nagy kapacitású geotermikus alapú villamosenergia erőműveket. Új-Zélandon például a villamosenergia-termelés 80%-a származott megújuló energiaforrásból 2015-ben, amelynek nagy részét a geotermikus- és szélenergia biztosította.<sup>30</sup>

Az első, még ma is üzemelő, geotermikus erőmű 1904-ben Olaszországban épült, a geotermikus energia mintaországának tartott Izlandon pedig 1930 óta fűtenek lakóházakat geotermikus energiával. Izland az elmúlt 50 évben a geotermikus energiának köszönhetően megalapozta energiabiztonságát és hozzájárult egy kifejezetten magas életminőségű társadalmi berendezkedés kialakításához. Izlandon ugyanis egészen az 1970-es évekig a fosszilis energiahordozók jelentették az elsődleges energiaforrást a helyiségek fűtése tekintetében, azonban az olajválság rákényszerítette az országot, hogy más fűtési megoldást találjon. 1985-re a 330.000 lakosú sziget otthonainak 80%-

<sup>28</sup> A Nemzeti Energia- és Klímatervben foglalt forgatókönyv alapján a megújuló energiaforrások közül a napenergiától, vagyis a fotovoltaikus termeléstől várható a legnagyobb bővülés a villamosenergia-termelés tekintetében. Számítások szerint a beépített kapacitások 2030-ra 3,5 GW-ra, 2040-re 4,3 GW-ra nőnek. A biomassza-alapú áramtermelési kapacitásból 2035-ig folyamatosan kiesnek a ma még működő kapacitások, de 2040-re ismét megnő 500 MW körüli összkapacitásra. A vízerőművek és a szél erőművek esetében a forgatókönyv nem lát növekedést, de a geotermikus erőművek terén mintegy 59 MW-nyi beépített kapacitással számol 2040-re. (Nemzeti Energia- és Klímaterv, 180.)

<sup>29</sup> Alessandro FRANCO – Maurizio VACCARO: Sustainable Sizing of Geothermal Power Plants: Appropriate Potential Assessment Methods. *Sustainability*, 2020/2. 3844. 4

<sup>30</sup> Bart Van CAMPEN – Harpa PETURSDOTTIR: *Geothermal Sustainability Regulation in Iceland and New Zealand*. Conference Paper, European Geothermal Congress in Strasbourg, France, 2016. 2.

ában geotermikus távfűtési rendszer szolgáltatta a meleget, míg 2015-re ez az arány elérte a 90%-ot azzal, hogy a fennmaradó 10% tekintetében is megújuló alapú technológia biztosította a fűtést. Mindemellett az izlandi villamosenergia-termelés közel egyharmadát a geotermikus energia biztosítja.<sup>31</sup>

Magyarország kiváló geotermikus kilátásokkal rendelkezik és évtizedes hagyománya van a geotermikus energia használatának távfűtési, mezőgazdasági és balneológiai célokra. Hazánk geotermikus gradiense a világátlag másfélszerese, ami az ország egyik természeti kincse és hozzájárult ahhoz, hogy 2015-ben Izland, Olaszország és Törökország után Magyarország európai szinten a negyedik helyen állt a geotermikus energia direkt felhasználását illetően.<sup>32</sup> A globális geotermikus gradiens átlagértéke 3 °C/100 méter, míg Magyarországon ez 5-7 °C/100 méter. Ennek oka, hogy a Pannon-medencében a földkéreg 10-15 km-rel vékonyabb a 24-26 km világátlaghoz képest, így a forró földkéreg a felszínhez közelebb van és jó hőszigetelő üledékek – homok és agyag – töltik ki a medencét.<sup>33</sup> Különösen az Alföldön és a Dél-Dunántúlon kedvezőek a geotermikus gradiensek, ennek megfelelően 1 km mélységben 60 °C, 2 km mélységben pedig 110 °C körül alakul a kőzetek hőmérséklete és az azokban elhelyezkedő vize is, míg a felszínen 10 °C körüli a középhőmérséklet. A legjobb vízvezető képződmények mélysége akár a 2,5 km is lehet, ahol a hőmérséklet a 130-150 °C-t is elérheti.

A geotermikus energia hasznosítása elsősorban a felszínre érkező termálvíz hőmérsékletétől függ, amely tekintetében el kell különíteni egymástól a fűtést és a melegvízellátást biztosító *hőenergia célú felhasználást*, valamint a *villamosenergiatermelést*. A hőenergetikai hasznosítást illetően is megkülönböztetjük egymástól az eltérő szabályozás és engedélyezés alá tartozó 120 méteres földtani közegig terjedő *sekély-* és az ez alatti *mély geotermikus rendszereket*. A hazánkban található közel 1.300 hévízkút tekintetében mindezülig a geotermikus energia hőenergiává való alakítása jelentette a leginkább elterjedt megoldást, és a 60-90°C-os termálvíz távhővezetékeken keresztül biztosítja a háztartások és középületek távhővel és melegvízzel való ellátását. A geotermikus energia *másodlagos hasznosításának* tekinthető az üvegházak és fürdők víz- és hőellátása a már lehűlt 35-60 °C-os termálvízzel. A geotermikus villamosenergia-termelést általában a mélyebb földtani rétegekből származó 100 °C feletti gőz szolgálja.

Hazánkban az első termálvíz-bázisra alapozott villamosenergia-előállítására képes geotermikus kiserőmű, csak 2017-ben létesült Turán. A jelenleg kaotikus hazai szabályozási környezetben Közép-Európa első geotermikus erőművének megvalósítását nagymértékben segítette annak nemzetgazdasági szempontból kiemelt beruházással való nyilvánítása, amely számos engedélyezési akadályt levett a beruházó válláról. „Az erőmű 97%-os kihasználtsággal üzemel, és évente több mint 16 GWh villamosenergiát termel. A megtermelt villamos, és hőenergia hozzávetőlegesen 8.700 család

<sup>31</sup> CAMPEN–PETURSDOTTIR i. m. 5.

<sup>32</sup> Kristóf BODA: *Fostering Geothermal Development in Hungary: Opportunities and Bottlenecks*. Reports 2016 Nr. 12., United Nations University Geothermal Training Programme.

<sup>33</sup> Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat: *Magyarország ásványianyag-vagyona*, 2019. január 1., 3. <https://bit.ly/3am8Z8Q>



éves energiafogyasztását, áramszükségletét elégíti ki.”<sup>34</sup> A turai erőmű zárt rendszerben keringeti a kitermelt termálvizet, így az teljes mennyiségben visszasajtolásra kerül, eleget téve ezáltal a fenntarthatósági szempontoknak, eliminálva a környezetkárosító hatásokat.

A hazai hasznosítás szempontjából jelentős potenciál rejlik a *hőszivattyús rendszerek* háztartásokban és középületekben való elterjesztésében a sekély geotermikus energiát illetően, amely a megújuló energia részarányának növelése mellett az energiahatékonysági célkitűzésekhez is hozzájárul a hosszú távhővezetéseken történő energiavesztés minimalizálásán keresztül. A Nemzeti Energiastratégia 2030 az előttünk álló tíz évre vonatkozóan számos ígéretes kezdeményezést megfogalmazott a geotermikus energia elterjesztésére vonatkozóan, amely egyaránt érinti a geotermikus alapú villamosenergia-termelést, a melegvíz- és távhő szolgáltatás fejlesztését, valamint a geotermikus energia helyben és integrált módon (hőszivattyúkkal) történő felhasználását. Áttörő sikereket a geotermikus energia elterjesztésében azonban egy átlátható szabályozási környezet megteremtése nélkül nem érhetünk el.

Összességében tehát a termálkutak víz- és hőteljesítménye teszi lehetővé a kisebb települések és nagyobb épületegyüttesek távhőellátását. A hazai termálvíz kutak által felszínre hozott hőmennyiség egy részét fürdők és strandok hasznosítják, és egyre több a balneológiai célokra kitermelt termálvizet fűtési céllal továbbhasznosító beruházás is. Hasonló megoldással élt például a Fővárosi Állat- és Növénykert is, amely az állatkerti házak fűtéséhez a közeli Széchenyi Gyógyfürdő termálvizét használja. A geotermikus energia hazai fejlesztése tekintetében az új kutak létesítése mellett kiemelt szerepe van a meglévő termálkapacitások gazdaságossá tételének és a gyógyturisztikai lehetőségekkel kombinált fürdőrekonstrukcióknak. Jelentős potenciál rejlik még a háztartási hőszivattyús megoldásokban a geotermikus energia helyben történő hasznosítását illetően, nagyberuházások tekintetében pedig a villamosenergia-termelésre alkalmas geotermikus erőművek létesítésében.

#### 4. Geotermikus energia hazai szabályozása

A geotermikus energiát a hazai jogszabályok úgy határozzák meg, mint a földkéreg belső hőenergiáját, amely energetikai céllal hasznosítható, illetve „geotermikus energia a legalább +30 °C hőmérsékletű folyékony vagy gáz halmazállapotú anyagok közvetítésével (geotermikus energiahordozók), ezek közvetlen földkéregből való kitermelésével vagy recirkulációjával nyert energia.”<sup>35</sup> A bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (Bányatórvény) különbséget tesz a földkéreg belső hőenergiáját jelentő *geotermikus energia* és *geotermikus energiahordozók* között, amely alatt azokat a különböző halmazállapotú

<sup>34</sup> Magyar Energetikai- és Közműszabályozási Hivatal (MEKH): Erőművek éjszakája, Turai Geotermikus Erőmű, 2020. <https://eromuvekejszakaja.hu/turai-geotermikus-eromu/>

<sup>35</sup> Az ásványi nyersanyagok és a geotermikus energia fajlagos értékének, valamint az értékszámítás módjának meghatározásáról szóló 54/2008. (III. 20.) Korm. rendelet 1. számú mellékletének 107–108. sorai.

anyagokat – például a felszín alatti vizeket és gőzöket – érti,<sup>36</sup> amelyek a földkéreg belső energiájának hőenergetikai célú hasznosítását kitermeléssel, vagy más technológia alkalmazásával, zárt rendszeren történő keringetésével lehetővé teszik. Geotermikus energia tehát a geotermikus energiahordozókból közvetítés útján nyert energia.

A geotermikus energia hazai szabályozása komplex jelleget mutat, hiszen a megújuló energiaforrásokra vonatkozó jogszabályok mellett – a kutatás és kitermelés mélysége, valamint a használt technológia szerint – figyelembe kell venni a Bányatörvényben és Vízgazdálkodási törvényben, valamint az ezekhez kapcsolódó végrehajtási rendeletekben foglaltakat is. Ennek oka a geotermikus energia közvetlen kapcsolata a földdel. A hazai szabályozás különbséget tesz azt illetően, hogy a geotermikus energiát a szénhidrogének kinyeréséhez hasonló fűrészi technológiával milyen mélyről, illetve milyen technológiával – nevezetesen termálvíz kivételével, vagy anélkül – kívánjuk a felszínre hozni. A hazai geotermikus energiafelhasználás szabályozását illetően a nehézségek pontosan annak átláthatatlanságából és abból fakadnak, hogy a geotermikus energia az inkább energiapolitikához tartozó bányajog, illetve a környezetvédelmi politikához kapcsolható vízjog határán táncol. A közeljövőben megfontolandó a geotermikus energiafelhasználás keretrendszerének önálló jogszabályban való szabályozása, amely egyértelmű kiállást jelentene a geotermikus energia hazai támogatása és népszerűvé tétele mellett.

A hatályos szabályozás lényegét az adja, hogy a geotermikus energia 120 métert meg nem haladó mélységről történő kitermelése a bányafelügyelet engedélye nélküli tevékenység, amely azonban *bejelentéshez kötött*. Az ezt meghaladó, de 2.500 métert el nem érő, úgynevezett *nyílt területen* történő kutatás és kitermelés már a *bányafelügyelet* engedélyéhez kötött tevékenység, amennyiben az nem jár vízkivétellel, hanem zárt hurkú szondakutak engedélyezéséről van szó. Abban az esetben viszont, ha a kitermelés vízkivétellel is jár, az csak a *vízügyi hatóság* engedélyével lehetséges. A 2.500 métert meghaladó mélységből, úgynevezett *zárt területről* történő geotermikus energia kutatása és kinyerése pedig koncesszió-köteles tevékenység és rá a szénhidrogének engedélyezésére vonatkozó sajátos szabályok vonatkoznak a bányafelügyelet meghatározott közreműködése mellett. A többszintű szabályozás a jogszabályokban elszórtan található, és problémát jelent az is, hogy egyes módosítások nem minden esetben kerülnek konzervensen átvezetésre a jogszabálytengerben.

< 120 m	Bányafelügyelet engedélye nélküli, de <b>bejelentés köteles</b> tevékenység	
< 2.500 m	<b>NYÍLT TERÜLET</b>	
	Bányafelügyelet engedélyével, ha nem jár vízkivétellel	Vízügyi hatóság engedélyével, ha vízkivétellel jár
> 2.500 m	<b>ZÁRT TERÜLET</b>	
	Koncesszió	
	Szénhidrogén bányászat engedélyezésére vonatkozó sajátos szabályok	

*Geotermikus energia kinyerésével kapcsolatos hatósági eljárások rendszere<sup>37</sup>*

<sup>36</sup> Bányatörvény 49. § (11)–(12).

<sup>37</sup> KOVÁCS Gábor – GÁLDI Zoltán: *Geotermikus energia kinyerésével kapcsolatos hatósági eljárások*. IV. Katonai Hatósági Konferencia, Balatonakarattya 2017. május 3–5. <https://bit.ly/36t1Nqp>

#### 4.1. Geotermikus energia koncesszió keretében történő kutatása, kinyerése és hasznosítása

A geotermikus energia kutatását, kinyerését és hasznosítását 2010 óta szabályozza részletesen a Bányatörvény, miszerint a hozzá kapcsolódó mindennemű tevékenységet kizárólag az emberi élet, az egészség, a környezet, a termőföld és a tulajdon védelmének, valamint a geotermikus energiavagyon gazdálkodási követelmények érvényesülésének biztosításával szabad végezni.<sup>38</sup> Az ásványi nyersanyagokhoz hasonlóan, a geotermikus energia természetes előfordulási helyén állami tulajdonban van, és a bányavállalkozó tulajdonába az energetikai célra kinyert geotermikus energia a hasznosítással megy át.<sup>39</sup>

A geotermikus energia vonatkozásában *zárt területnek* minősül az ország egész területén a természetes felszíntől mért 2.500 méter alatti földkéregrészt, amely tekintetében<sup>40</sup> a geotermikus energia kutatását, kinyerését és hasznosítását a bányáügyekért felelős miniszter<sup>41</sup> belföldi vagy külföldi természetes személlyel vagy átlátható szervezettel kötött koncessziós szerződéssel meghatározott időre átengedhet.<sup>42</sup> A zárt területről kinyert geotermikus energia elsődleges hasznosítását tekintve villamosenergia-termelési célokra alkalmas. A 2.500 métert el nem érő nyílt területen a geotermikus energia kinyerését és hasznosítását, valamint az ehhez szükséges – külön jogszabályban meghatározott – földalatti és felszíni létesítmények megépítését és használatba vételét a bányafelügyelet engedélyezi, amennyiben az nem vízjogi engedély köteles.<sup>43</sup> *Nyílt területen*<sup>44</sup> a felszín alatti vízkészletből termálvíz használatára adott vízjogi engedély egyidejűleg geotermikus energia kinyerési- és hasznosítási engedélynek is minősül, amely tekintetében meghatározott bányajogi szabályok mellett a vízügyi és környezetvédelmi jogszabályok az irányadók.<sup>45</sup> Amennyiben a geotermikus energia kinyerése és hasznosítása során nem történik vízkivétel, úgy az engedélyezés során a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó, sajátos építményfajtákra vonatkozó külön jogszabály rendelkezéseit kell alkalmazni.<sup>46</sup>

A bányászati ügyekért felelős miniszter koncessziós pályázattal kapcsolatos döntéseit a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) készíti elő. Az MBFSZ öt évenként felülvizsgálja az ország területét a potenciálisnak ígérkező ásványi nyersanyagok tekintetében és zárttá minősíti azokat, majd az MBFSZ elnöke a zárttá nyilvánított területeket a Hi-

<sup>38</sup> Bányatörvény 1. § (1) f), 2. § (1).

<sup>39</sup> Bányatörvény 3. § (1).

<sup>40</sup> Bányatörvény 49. § 24.

<sup>41</sup> A bányászati ügyekért felelős miniszter jelenleg az innovációs és technológiai miniszter.

<sup>42</sup> Bányatörvény 8. § ab).

<sup>43</sup> Bányatörvény 5. § (1) g).

<sup>44</sup> Bányatörvény 49. § 20. alapján *nyílt terület* minden olyan terület, amely meghatározott ásványi nyersanyag vonatkozásában nem minősül zárt területnek, vagyis a geotermikus energia esetén a földkéreg alatti 2.500 méter mélységet el nem érő terület.

<sup>45</sup> Bányatörvény 22/B. § (6).

<sup>46</sup> Bányatörvény 22/B. § (7).

vatalos Értésítőben közzé teszi. Magát a koncessziós pályázati kiírást pedig a miniszter az *érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálat* eredményének figyelembevételével olyan zárt helyen hirdeti meg, amelyen a geotermikus energia kinyerése energetikai célra kedvezőnek ígérkezik. A zárt területeken bányászati jogot csak koncesszió keretében lehet szerezni.<sup>47</sup> A koncessziós pályázatra kijelölhető területeket az Egységes Országos Vetületi Rendszer (EOV) szerinti koordinátákkal pontosan körül kell határolni.<sup>48</sup> A bányászati törvény hatálya alá tartozó 2.500 méter földkéreg alatti mélységet meghaladó geotermikus energia kutatására, kinyerésére és hasznosítására vonatkozó koncessziós eljárás részletszabályait számos törvény és rendelet szabályozza.<sup>49</sup>

A koncesszió időtartamán belül a tervezett geotermikus energia-kutatás időszaka 4 évnél hosszabb nem lehet, amely két alkalommal, az eredeti kutatási időszak felével meghosszabbítható.<sup>50</sup> A koncessziós szerződés legfeljebb 35 évi időtartamra köthető, amely újabb pályázati kiírás nélkül egy alkalommal, legfeljebb a koncessziós szerződés időtartamának felével, meghosszabbítható.<sup>51</sup> A MBFSZ gyakorlata azt mutatja, hogy a 2013 óta megjelent hat bányászati koncessziós eljárás eredményeként eddig összesen három geotermikus koncessziós szerződést kötöttek, Jászberény, Battyanya és Győr térségének<sup>52</sup> vonatkozásában.<sup>53</sup> A koncessziós szerződés megkötésének folyamatát dokumentáló nyilvánosan elérhető emlékeztető értelmében 2013-ban írtak ki először koncessziót geotermikus energiára. A jászberényi területre vonatkozó koncessziós pályázati felhívás meghirdetéséig ugyanis „2.500 méter alatti térrészből sem koncessziós szerződés keretében, sem pedig hatósági engedélyezés keretében nem engedélyeztek még geotermikus energia kutatást, hasznosítást és kinyerést, továbbá kutatás hiányában – a koncesszió ezen fázisában – még nem ismert a koncessziós területen belül található geotermikus vagyon mennyisége.” A koncessziós felhívás kiemelte, hogy „eddig 2.500 méter mélységből nem lehetett geotermikus energiát kinyerni. A koncesszió nyertese<sup>54</sup> vélhetően a geotermikus energiát villamosenergia

<sup>47</sup> Bányatörvény 9. § (1), (2).

<sup>48</sup> 203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról I/D. §.

<sup>49</sup> 2011. évi CXCVI törvény a nemzeti vagyonról, 1991. évi XVI. törvény koncesszióról, 1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról, 203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról, 103/2011. (VI. 29.) Korm. rendelet az ásványi nyersanyag és a geotermikus energia természetes előfordulási területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatáról, 8/2014. (II. 18.) NFM rendelet a bányászati koncessziós pályázati eljárásról.

<sup>50</sup> Bányatörvény 14. § (4).

<sup>51</sup> Bányatörvény 12. § (1).

<sup>52</sup> Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat: Koncessziós területek. <https://mbfsz.gov.hu/koncessziok>

<sup>53</sup> Az MBFSZ honlapján elérhető információk alapján eddig három koncessziós került aláírásra Jászberény, Battyanya és Győr térségeken történő geotermikus energia kutatására, kinyerésére és hasznosítására vonatkozóan. A koncessziós szerződések megkötésének folyamatáról készült emlékeztető csak a jászberényi terület tekintetében elérhető. Jelenleg Gádosoros terület vonatkozásában van még folyamatban koncessziós szerződés megkötése geotermikus energia kutatására, kinyerésére és hasznosítására. MBFSZ: *Négy szénhidrogén és egy geotermikus területre köthetnek koncessziós szerződést*, 2019. december 6. <http://bit.ly/3oxvA7I>

<sup>54</sup> A koncessziós nyertes, a CEGE Közép-Európai Geotermikus Energia Termelő Zrt. 63,5 millió forint koncessziós díjat fizetett meg a 200 millió forint pénzügyi biztosíték biztosítása mellett.

előállítására fogja használni, ugyanakkor ilyen nagy mélységből hozott geotermikus alapú villamosenergia-szolgáltatás még nem ismert a piacon”, de a hőszolgáltatási célú felhasználás sem kizárt.<sup>55</sup>

A kitermelt geotermikus energia után az államot részesedés, bányajáradék illeti meg, amit a geotermikus energiát kitermelő jogalany köteles megfizetni.<sup>56</sup> A bányajáradék mértéke geotermikus energia esetében a kitermelt geotermikus energia értékének 2%-a, amennyiben azonban a kitermelés koncesszió keretében történik, a mértéket kitermelési helyenként a miniszter állapítja meg a geotermikus energia hasznosítás eredményességét befolyásoló természeti adottságok és egyéb közérdek figyelembevételével.<sup>57</sup> A Bányatörvény értelmében az Állami Ásványi Nyersanyag és Geotermikus Energiavagyon Nyilvántartás 2014 óta tartalmazza a legfontosabb adatokat a geotermikus-vagyonról, a geotermikus védőidomokról, a geotermikusenergia-hasznosító létesítményekről, valamint a kitermelt és hasznosított geotermikus energia mennyiségéről.<sup>58</sup> A 2019-es ásványinyersanyag-vagyon nyilvántartás alapján Magyarországon a 2010–2018 közötti időszakban kitermelt geotermikus energia jelentős része után (72.670.541 GJ) nem kellett egyáltalán bányajáradékot fizetni, fizetési kötelezettség a hasznosított geotermikus energia kisebb részére (25.810.126 GJ) vonatkozott.<sup>59</sup> Az MBFSZ Bányászati és Járadékbevételei Osztályára bejelentett kitermelt geotermikus energia mennyisége országos szinten 3.315.673 GJ volt.

Összességében elmondható, hogy a zárt területekre vonatkozó geotermikus energia szabályozása a tényleges projektekhez képest rendkívül részletes, ám egyes szakemberek szerint egyben korlátozó jellegű is. Hazánkban közel 1.300 termálkút van, azonban mindezidáig csak három terület vonatkozásában kötöttek geotermikus energia kutatására és kitermelésére vonatkozó koncessziós szerződést. A szerződések nem nyilvánosak, eddig vélhetően csak kutatási tevékenységek folytak, amelyek egyelőre nem kapcsolódtak össze villamosenergia-termelést célzó – vagy más jellegű – projekt megvalósításával. Ez a mélység a villamosenergia-termelésnek kedvez, ugyanakkor megfelelő kutatás és előkészítő munkák mellett nem szükséges feltétlenül lefújni ilyen mélyre, ezzel is csökkentve a beruházás költségét. Példának okáért hazánk és Közép-Kelet-Európa egyetlen geotermikus erőműve Turán koncessziós szerződés megkötése nélkül, közel 2.000 méter mélyen fekvő rezervoárból termelő szivattyúval juttatja felszínre a 125 Celsius fokos termálvizet a villamosenergia-termeléshez és hőellátáshoz. Hazánk kedvező geotermikus adottságaira és a földtani mélyfúrások tetemes költségeire figyelemmel a beruházók egyelőre kevésbé érdekeltek a zárt területeken a kuttással járó kockázat vállalására, különösen akkor, amikor geotermikus erőművek nyílt területeken, kisebb kötöttségek mellett is megvalósíthatók. Egyesek szintén korlátként

<sup>55</sup> Nemzeti Fejlesztési Minisztérium: *Emlékeztető Jászberény területére geotermikus energia koncesszió keretében történő kutatására, kinyerésére és hasznosítására vonatkozó koncessziós pályázat elbírálásáról*. 2014. július 15., 5. <https://bit.ly/3oxzVYr>

<sup>56</sup> Bányatörvény 20. § (1), 20. § (2) c).

<sup>57</sup> Bányatörvény 20. § (7), 20. § (8) b).

<sup>58</sup> Bányatörvény 25. § (5) és 22/B. § (5).

<sup>59</sup> MBFSZ: Magyarország ásványinyersanyag-vagyonja i. m.

tekintenek arra a szabályra, amely szerint ha a koncesszió jogosultja a szerződésben meghatározott határidőn belül, legkésőbb azonban a geotermikus védőidom kijelölésétől számított 3 éven belül az energetikai célú hasznosítást nem kezdi meg, a szerződésben meghatározott térítést köteles megfizetni és amennyiben fizetési kötelezettségnek nem tesz eleget, a koncesszió megszűnik.<sup>60</sup>

#### 4.2. Bejelentéshez és hatósági engedélyhez kötött geotermikus energia hasznosítása

A geotermikus energiahordozók kinyerése minden esetben termálkutakon, valamint a hozzájuk kapcsolódó egyéb létesítményeken keresztül történik. A sekély geotermikus rendszerek tekintetében, vagyis 120 méter mélységig, a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó *egyes sajátos építményekre* vonatkozó építésügyi hatósági eljárások szabályairól szóló 53/2012. (III. 28.) Korm. rendelet (Éhr.) értelmében a bányafelügyelet engedélye nélkül, bejelentés alapján végezhető az az energetikai célú hasznosításhoz kötött építési tevékenységek, amelyek nem igénylik a geotermikus energia felszín alatti víz kitermelését.<sup>61</sup> A sekély geotermikus rendszerek kiépítésének megkezdését a kezdés előtt legalább 10 nappal az Éhr. szerinti adattartalommal kell bejelenteni a bányafelügyeletnek.<sup>62</sup> Mindez összhangban van más országok szabályozásával is. Nemzetközi viszonylatban is bevett gyakorlat, hogy a földterület tulajdonosa bizonyos mértékig engedély nélkül hasznosíthatja a geotermikus energiát. Izlandon például a geotermikus energia háztartási és mezőgazdasági célokra – ideértve az üvegházakban és fóliasátrakban történő növénytermesztést is – engedély nélkül szabadon hasznosítható, az Izlandi Nemzeti Energia Hatóság (*Orkustofnun*) értesítése mellett, aki felé jelezni kell minden tervezett fúrást és más fontosabb kötelezettségvállalást.<sup>63</sup>

A bányafelügyelet építésügyi hatósági engedélye szükséges azonban az *egyéb sajátos építmények* létesítéséhez, vagyis egyfelől a geotermikus energia felszín alatti víz kitermelését nem igénylő, azonban 120 métert meghaladó mélységből történő kinyerését és energetikai célú hasznosítását szolgáló építményekhez, az épületgépészeti berendezések kivételével. Másrészt, a koncesszió-köteles geotermikus energia kinyerésének és energetikai célú hasznosításának építményeihez is szükséges a bányafelügyelet engedélye, az erőművi berendezések kivételével.<sup>64</sup> Jelen tanulmány környezetvédelemmel és fenntarthatósággal kapcsolatban részében kerülnek kibontásra a vízügyi hatósági engedélyezés koncepcionális kérdései.

Korábban csak 20 méter mélységig lehetett bejelentési kötelezettséggel élni, azonban egy jogszabálmódosítás következtében 2020. január 1-től alkalmazandó a 120 méteres talajszint alatti határ, ameddig elegendő a bejelentést tenni a bányafelügyelet felé és nem kell egy komplex engedélyeztetési eljárást lefolytatni a geotermikus

<sup>60</sup> Bányatörvény 15. §.

<sup>61</sup> A bányafelügyelet hatáskörébe tartozó egyes sajátos építményekre vonatkozó építésügyi hatósági eljárások szabályairól szóló 53/2012. (III. 28.) Korm. rendelet 3. melléklet 1.6.

<sup>62</sup> Éhr. 33.§.

<sup>63</sup> CAMPEN–PETURSDOTTIR i. m. 6.

<sup>64</sup> Éhr. 1. melléklet 4.1, 4.6.

rendszerekre vonatkozóan. A jogszabályváltozáshoz kapcsolódó költségek csökkenése várhatóan hozzájárul a kisebb geotermikus hőszivattyús rendszerek és talajszondák elterjedéséhez. A bejelentési kötelezettséghez kapcsolódó eljárás díjak ugyanis lényegesen alacsonyabbak, mint az engedélyezési eljáráshoz kapcsolódóak. Az igazgatási szolgáltatási díjakra vonatkozó 78/2015 NFM rendelet értelmében a létesítési- és használatbavételi eljárás díja külön-külön 113.000 Ft.<sup>65</sup> Az engedélyezési és használatbavételi tervdokumentáció elkészítése mérnöki költségeinek, illetve az engedélyezési- és használatbavételi eljárásonként fizetendő igazgatási szolgáltatási díjak megfizetésének elmaradásával közel fél millió forinttal csökken a geotermikus energia 120 méter mélységig történő, felszín alatti víz kitermelését nem igénylő kinyerése és energetikai célú hasznosítása. A szabályozás átláthatóságának hiányát azonban jól jelzi, hogy az igazgatási szolgáltatási díjakra vonatkozó 78/2015 NFM rendelet több mint egy évvel a 2020. januári változások hatálybalépését követően sem került megfelelően módosításra és 120 méter helyett továbbra is 20 méter mélységnél határozza meg a fizetendő hatósági eljárások díjait.

## 5. Geotermikus energia támogatása és kilátások 2030-ig

Hazánk geotermikus potenciáljának kihasználása, a kezdeti magas beruházási költségeknek köszönhetően, nem valósulhat meg megfelelő ösztönző rendszerek és uniós vagy állami támogatások nélkül. Szakértők egyetértenek abban, hogy az izlandi geotermikus fordulat is elképzelhetetlen lett volna egy erőteljes kormányzati támogatás hiányában. Az Izlandi Nemzeti Energia Hatóság (*Orkustofnun*) irányítása alatt létrehozott Energia Alap<sup>66</sup> célja kezdettől fogva az volt, hogy elősegítse a helyi energiaforrások gazdasági hasznosítását a fosszilis energiahordozók minimalizálása érdekében, amelyhez kedvezményes hiteleket és támogatásokat nyújtott. A támogatások számos tevékenységhez kapcsolódhattak (kapcsolódhatnak) a geotermikus beruházások komplex megvalósíthatósági rendszerét illetően, de a kutatás-fejlesztési vonal kiemelt figyelmet kapott. Ennek megfelelően az Energia Alap hitelei és támogatásai fordíthatók voltak: a geotermikus készletek feltérképezésére annak megállapítása érdekében, hogy gazdaságilag leginkább hol valósítható meg a geotermikus távhőrendszerek kiépítése a közösség energiaszámláinak csökkentése érdekében; a kutatáshoz és hasznosításhoz szükséges berendezések prototípusainak megépítésére; oktatási és információs célokat szolgáló gazdaságos energiafelhasználással kapcsolatos projektekre; és a hazai energiaforrások használatának elősegítésére. Az Energia Alap meghatározó eleme volt kezdetben, hogy sikertelen kitermelés esetén a hitelek támogatássá alakultak át a projektek kockázatának csökkentése érdekében.<sup>67</sup>

<sup>65</sup> 78/2015. (XII. 30.) NFM rendelet a bányafelügyelet részére fizetendő igazgatási szolgáltatási díjakról és egyéb eljárás díjakról, valamint a felügyeleti díj fizetésének részletes szabályairól 2.1 melléklet 31.

<sup>66</sup> Az Izlandi Energia Alap mintája nem összekeverendő a hazai 2020-as Klíma- és Természetvédelmi Akciótervben felvázolt és hamarosan bevezetésre kerülő Zöld Államkötvény programmal, amely a klímavédelmet célzó költségvetési kiadások finanszírozását szolgálja és a Zöld Államkötvények bevételeit a kormány kizárólag klímabarát programokra fordíthatja.

<sup>67</sup> VAN CAMPEN–PETURSDOTTIR i. m. 6.

Hazánkban a Megújuló Hasznosítási Terv korábban több kormányzati intézkedést is előirányzott a geotermikus energiarendszerek háztartásokban való népszerűsítésére. Ilyen például a hőszivattyús geotermikus energiarendszerek kedvezményes villamosenergia tarifája, valamint a beüzemelési és kivitelezési szakemberek képzésének támogatása. A támogatható projektek között szerepeltek a termálkút fúrásának munkálatai, amelyek a használati melegvíz termeléshez, valamint a fűtés-, hűtés- és termelési folyamat hőigényeinek kielégítéséhez járulnak hozzá. Továbbá, az elmúlt 10 évben több milliárd forint értékben kerültek kiírásra projektek vissza nem térítendő támogatásokra és kedvező kölcsönökre vonatkozóan, a Környezetvédelmi és Energiahatékonysági Operatív Program (KEOP) és a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP)<sup>68</sup> keretében. Ezek a nagyobb beruházást igénylő geotermikus alapú hő-, illetve villamosenergia-termelő projektek előkészítési és projektfejlesztési tevékenységeinek támogatását szolgálták.<sup>69</sup>

A 2020 januárjában közzétett Nemzeti Energiastratégia 2030 a legfontosabb célkitűzései között határozta meg energiaellátásunk biztonságának megerősítését, az energiaszektor klímabarát átalakítását, az energetikai innovációban rejlő gazdasági lehetőségek kihasználását és a magyar fogyasztók központba helyezését.<sup>70</sup> A dokumentum kiemeli, hogy „Magyarország geotermikus potenciáljának jelenleg csak 10-15%-a hasznosul, noha a geotermikus energia kiaknázása – megfelelő ösztönzők kialakítása esetén – versenyképes alternatíva lehet más energiaforrásokkal szemben. Hazánk geológiai adottságaira tekintettel a cél a geotermikus hőenergia-potenciál kiaknázása, úgy a távhőtermelésben, mint az agrárgazdasági hasznosításban (pl. az üvegházak fűtésében).”<sup>71</sup> Ennek megfelelően több intézkedést előirányzott a geotermikus energia elterjesztése érdekében. Az energiaellátásunk biztonságának megerősítése tekintetében – a korábban felvázolt sikeres izlandi mintához hasonlóan – az energiainportfüggőségünk csökkentése érdekében több intézkedésen keresztül fokozottan előtérbe kerülnek a hazai szénhidrogén és megújuló energiaforrások.

A támogatásban mérőldökövet jelenthet, hogy a Nemzeti Energiastratégia előirányozza egy *Geotermikus Kutatási Kockázati Alap* létrehozását és a *geotermikus koncessziós rendszer finomhangolását*.<sup>72</sup> A kockázati alap koncepciójának részleteit nem említi, de megfelelő tartalommal való kitöltése mellett ígéretes ösztönzőnek ígérkezik, az izlandi példánál maradva. Továbbá, a földgáz kiváltásában és a hőpiaci megújulóenergia-felhasználásában várhatóan meghatározó lesz a távhőszektor zöldítését szolgáló geotermikus energia fűtési/hűtési célú használatának növelése a Zöld Távhő Program keretein belül, a fenntarthatósági kritériumok szem előtt tartása mellett. A geotermikus energia felhasználásának ösztönzését szolgálja a távhőkörzetek helyi adottságok figyelembevételével történő kialakítása a részletes elemzéseket követően. A Zöld Távhő Programban a geotermikus energia mellett helyet kapnak még

<sup>68</sup> Európai Bizottság Által Elfogadott Operatív Programok (2014–20).

<sup>69</sup> Megújuló Hasznosítási Terv, 33., 75., 88., 152.

<sup>70</sup> Nemzeti Energiastratégia 2030.

<sup>71</sup> Nemzeti Energiastratégia 2030, 44.

<sup>72</sup> Nemzeti Energiastratégia 2030, 12.



a hulladékkezelési hierarchia és a költséghatékonyság követelményeinek megfelelő hulladékok, valamint a fenntarthatósági kritériumok alapján előállított biomassza is. Az energiahatékonysági irányelv szerinti „*hatékony távfűtés/távhűtés*” rendszerre akkor valósul meg, ha a rendszer „legalább 50%-ban megújuló energia, 50%-ban hulladékhő, 75%-ban kapcsolt energiatermelésből származó hő, vagy 50%-ban ilyen energiaforrások kombinációjának a felhasználásával működik.”<sup>73</sup>

A hatékony kapcsolt geotermikus erőmű(vek) vonatkozásában is bevezetésre kerülhet egy hőtárolási támogatás, esetleg a fűtési időszakra vonatkozó kötelező átvételi tarifa (KÁT) jellegű támogatás, köszönhetően annak, hogy a távfűtésben résztvevő hatékony kapcsolt termelés rugalmas, jól szabályozható, időjárás független áramtermelési kapacitásokat biztosít a téli időszakban is. A zömében éghajlatfüggő megújuló energiaforrásokkal szemben a geotermikus energiára stabil energiaforrásként lehet tekinteni, ezért időszerű volt annak kimondása a Nemzeti Energiastratégiában, hogy működési környezetének javítása kiemelt cél. A távhőszektor geotermikus energia részarányának növelése mellett az energiahatékonysági intézkedések továbbra is a szabályozás központi elemét képezik. Hiszen „az energiahatékony épületekben megvalósítható az alacsony hőfokú fűtés, ami egyrészt megkönnyíti a geotermikus energia hasznosítását, másrészt a kisebb hálózati veszteség révén is csökkenti az előállítandó hő mennyiségét. Az így mérséklődő hőigények miatt a távhővezeték-rendszerben kihasználatlanná váló kapacitásokra új fogyasztók csatlakoztathatók.”<sup>74</sup>

A Nemzeti Energiastratégia 2030 felismerte azt az igényt, hogy geotermikus energia helyben és integrált módon való felhasználásának szabályozásával népszerűbbé tehetőek a hőszivattyús megoldások, amelyek esetleges hazai gyártása gazdaságilag is kedvezően hat. A Nemzeti Energiastratégia 2030 továbbá felvázol egy állami kutatási programot, amelyre geotermikus termelési projektek alapozhatók. Ennek a megvalósulása rendkívül pozitívan hathat a beruházási kedvre, hiszen a megfelelően feltérképezett területekre már külön kutatás nélkül alapozhatók termelési projektek, az ilyen területek kiaknázása pedig egy önfinanszírozásra törekvő garanciavállalási alap felállításával tovább ösztönözhető.<sup>75</sup> A Nemzeti Energiastratégia 2030 szerint a villamosenergia-termelő geotermikus erőművek finanszírozásának támogatását „a Svájci-Magyar Együttműködési Program II. időszakában 2020-tól tervezett, 2,4 milliárd forint összegű Geotermikus Garanciaalapra vonatkozó pilot projekt is ösztönözheti. A pilot program kapcsán nyert pozitív tapasztalatok esetén a 2021-27-es programozási időszak releváns operatív programjának vissza nem térítendő forrásaiból származó beruházási támogatások is számításba jöhetnek.”<sup>76</sup> Tehát a távhőtermelő kapacitások épí-

<sup>73</sup> Az energiahatékonyságról, a 2009/125/EK és a 2010/30/EU irányelv módosításáról, valamint a 2004/8/EK és a 2006/32/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/27/EU irányelv, 1. cikk (2) 41.

<sup>74</sup> Nemzeti Energiastratégia 2030, 40–41.

<sup>75</sup> Nemzeti Energiastratégia 2030, 54.

<sup>76</sup> Nemzeti Energiastratégia 2030, 76.

tésére ösztönzően ható magas intenzitású vissza nem térítendő támogatások várhatóan a 2014-2020-as programozási időszakot követően is megmaradnak.<sup>77</sup>

A szintén 2020 januárjában közzétett Nemzeti Energia- és Klímaterv<sup>78</sup> a hőszivattyús rendszerek által közvetített megújuló energiaforrások hűtésben és fűtésben való felhasználása tekintetében azzal a pozitív prognózissal él, hogy azok mennyisége a 2020. évhez képest várhatóan az ötszörösére emelkedik tíz éven belül.<sup>79</sup> A Nemzeti Energia- és Klímaterv értelmében a meglévő, jellemzően nagyvárosi távfűtések mellett kedvező jogi és gazdasági feltételek megteremtésével elő kell segíteni az új, kisebb méretű, helyi, önállósra alapuló rendszerek kiépítését. A megújuló energia alapú „falufűtőművek” szabályozási támogatását pedig az energiaközösségek keretében célzerű megvalósítani.<sup>80</sup>

A Nemzeti Energia- és Klímatervből az is kiderül, hogy a hőszivattyús technológiák külön kategóriát képeznek a geotermikus energia hűtésben és fűtésben betöltött helye mellett, vélhetően a technológiai sajátosságai és a távhőrendszerre való csatlakoztatás hiánya okán. Jól látszik azonban, hogy hazánk kiváló geotermikus adottságai ellenére az elkövetkező évtizedben a napenergia fűtésben betöltött szerepe sokkal intenzívebben fog fejlődni és a jelenlegi kapacitás a tervek szerint négyszeresére emelkedik. Szembetűnő azonban az is, hogy a Nemzeti Energiastratégiában a geotermikus energiával kapcsolatban megfogalmazott erőteljes támogatási szándék ellenére a Nemzeti Energia- és Klímaterv önálló kategóriaként külön nem nevesíti a geotermikus energiát a megújuló energiaforrásból származó villamosenergia-termelés tekintetében.<sup>81</sup> Ennek alapján felmerül a kérdés, hogy a – víz, nap, szél, biomassa és megújuló hulladékok forrásán kívül – az „egyéb megújuló energiaforrásból származó villamosenergia” pontosan milyen energiafajtákat takar, és a turai geotermikus villamosenergia erőmű mellett reálisan várható-e új geotermikus blokkok létesítése és üzembe állítása.

A 2020 januárjában közzétett stratégiai jelentőségű energia- és klímapolitikai dokumentumok alapján kirajzolódik, hogy a kormányzati szándék megvan a geotermikus potenciálunk erőteljesebb kihasználására, amely tekintetében egy komplex támogatási rendszer bevezetése várható a közeljövőben. Kérdéses azonban, hogy a hatályos szabályozás „finomhangolása” és egyszerűsítése nélkül mennyiben lehet sikeres a geotermikus energia elterjesztése. A számok azt mutatják, hogy az elmúlt években elindult háztartási napelemek és naperőművek a közeljövőben egyre nagyobb szeletet hasítanak maguknak a megújuló energia mixből a villamosenergia- és hőtermelést illetően egyaránt. A geotermikus energia azonban várhatóan nem fog ilyen dinamikus tempóban fejlődni, különös tekintettel a villamosenergia-termelést illetően. Míg – a napelemekhez hasonló módon – a háztartásokban egyre népszerűbbek lesznek a kisebb beruhá-

<sup>77</sup> Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM): *Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve*. 2020. 83.

<sup>78</sup> Nemzeti Energia- és Klímaterv, 43.

<sup>79</sup> Hőszivattyú 2020: 2,4 ktoe – 2030: 13,6 ktoe. Geotermikus energia 2020: 84,6 ktoe. – 116,6 ktoe. Napenergia 2020: 11,1 ktoe – 2030. 46,9 ktoe.

<sup>80</sup> Nemzeti Energia- és Klímaterv, 87.

<sup>81</sup> Egyéb megújuló energiaforrásból származó villamosenergia 2020: 11 MW – 2030. 60 MW.

zást igénylő, de nagy energiamegtakarításra képes hőszivattyús rendszerek, addig a geotermikus erőmű projektek megvalósulása – a meglévő szándék ellenére – bizonytalanul mutatkozik. Mindazonáltal, a távhő hasznosítást illetően a geotermikus energia várhatóan továbbra is meghatározó tényező lesz, különösen, ha figyelembe vesszük az energiahatékonysági célkitűzések megvalósítását is.

## 6. A megújuló geotermikus energia fenntarthatósága

A geotermikus energia kinyerése leginkább a kedvező földtani adottságú területeken gazdaságos, ahol kis mélységben magas hőmérséklet és jó vízadó képződmények találhatóak. Számolni kell azonban esetleges környezetkárosító hatásokkal, amennyiben a termálvíz kivétellel járó energetikai célú hasznosítást követően nem megfelelő módon történik a visszasajtolás, például lehűlt, magas sókoncentrációjú víz kerül a talajba visszaeresztésre. A hazai jogi szakirodalomban is megjelentek azok az álláspontok, hogy a „geotermikus energia hasznosításának is lehetnek környezetre gyakorolt negatív hatásai”.<sup>82</sup>

A geotermikus energia csak akkor tekinthető valóban megújuló és kimeríthetetlen energiaforrásnak, amennyiben hasznosítása a technológiai és környezetvédelmi előírásoknak megfelelően történik. Ehhez pedig, geológusok alátámasztása szerint, elengedhetetlen a geotermikus energia kiaknázására vonatkozó helyes stratégia és egy optimális rezervoár menedzsment kialakítása. A geotermikus energia megújulási lehetősége a termálvíz felhasználási arányához és a visszasajtoláshoz kapcsolódik. Egyes szakértők már a fűrészekre is geológiai veszélyként tekintenek, azonban különösen a mélyfűrészekhez köthető geotermikus erőművek esetén hívják fel a figyelmet a túlméretezés elkerülésének és a termálvíz helyes visszasajtolásának fontosságára. A termálvíz rezervoárba való visszapótlásának hiánya a környezeti aggályok mellett tetten érhető a csökkenő villamosenergia-termelésben is, így bizonyos esetekben a visszasajtolás végső soron a beruházó gazdasági érdeke is. Éppen ezért a tervezésnek kiemelt szerepe van a geotermikus projektek esetében, amelynek figyelembe kell vennie a megújulás lehetőségét, a technikai fenntarthatóság és gazdasági megtérülés kérdéseit.<sup>83</sup>

A töredezett hazai szabályozási rendszerben logikusnak tűnik, hogy amennyiben a geotermikus energia kinyerése és hasznosítása vízkivétellel is jár, úgy az a vízügyi hatóság engedélyéhez kötött. A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény (Vízgazdálkodási törvény) számos környezetvédelmi jellegű rendelkezést tartalmaz a vízkészletek megóvása érdekében. Kiemelendő, hogy a felszín alatti vizet csak olyan mértékben szabad igénybe venni, hogy a vízkivétel és a vízutánpótlás egyensúlya minőségi károsodás nélkül megmaradjon, és teljesüljenek a külön jogszabály szerinti, a vizek jó állapotára vonatkozó célkitűzések elérését biztosító követelmények. Továbbá, a vízigények a felhasználható vízkészlet mennyiségi és minőségi védelmére is tekintettel elsősorban a vízhasználat céljára még le nem kötött vízkészletből eléghető ki.<sup>84</sup>

<sup>82</sup> BÁNYAI Orsolya: *Energiajog az ökológiai fenntarthatóság szolgálatában*. Debrecen, Dela Kft., 2014. 65.

<sup>83</sup> FRANCO-VACCARO i. m.

<sup>84</sup> Vízgazdálkodási törvény 15.§ (1)–(2).

A geotermikus energia kitermelése és hasznosítása során minden esetben termálvíz kerül kisajtolásra. A szabályozás értelmében ugyanis termálvíznek tekintendő minden olyan felszín alatti (vízadó rétegből származó) víz, melynek kifolyó (felszínen mért) hőmérséklete 30 °C, vagy annál magasabb.<sup>85</sup> Vízkészletünk megóvása érdekében üdvözlendő, hogy az ásvány-, gyógy- és termálvizek felhasználása során előnyben kell részesíteni a gyógyászati, illetve gyógyüdülési használatot.<sup>86</sup> Amennyiben a termálvíz kizárólag energiahasznosítás céljából kerül kitermelésre, a létesítési engedélyben rendelkezni kell a kitermelt víz elhelyezésének módjáról.<sup>87</sup> A termálvíz visszatáplálását biztosító kút kialakítása és a berendezések korszerűsítése kedvező megoldás lehet, hiszen a kizárólag energiahasznosítás céljából kitermelt termálvíz után fizetendő vízkészletjárulékok összege ezzel csökkenthető.<sup>88</sup> A felszín alatti vízkészletekbe történő beavatkozás és a vízkútfúrás szakmai követelményeiről a 101/2007. (XII. 23.) KvVM rendelet rendelkezik, amely meghatározza a geotermikus energia hasznosítását szolgáló vízellátási létesítmények és a visszatápláló, visszasajtoló kút fogalmát. „A geotermikus energia hasznosítását szolgáló vízellátási létesítményt egy kútpár alkotja: a víz hőtartalmát energetikai célra hasznosító víztermelő, illetve visszatápláló kút. Azonban jelenleg hazánkban nincs visszasajtolási kötelezettség.”<sup>89</sup>

Megújuló Energia Hasznosítási Tervünk kiemeli, hogy geotermikus természeti kincsünk megőrzése szükségessé teszi a termálvíz visszasajtolását, vagy megfelelő célú további hasznosítását például kertészetek fűtésének formájában.<sup>90</sup> Magyarországon az első termálvizet használó kertészetek az 1960-as években alakultak, napjainkban pedig az 1.300 termálkút közül 200-nál is több lát el növényházat. Mindazonáltal ugyanez a dokumentum zárójelben jegyzi meg, hogy a visszasajtolás nem minden esetben indokolt, amellyel kapcsolatosan azonban a szakértők között megoszlanak a vélemények. A termálvizek kötelező visszasajtolása 2013-ban került eltörlésre és úgy tűnik, hogy visszavezetése az elkövetkező években egyelőre nem valószínű, mert korábbi információk alapján a visszasajtoló kutak kiépítésének kötelezettsége várhatóan 2025-ig lekerült a napirendről.<sup>91</sup> Az kétségtelen, hogy a geotermikus energia esetében a kútelésítés közvetlen költsége mellett a hőellátási és elosztási rendszer kiépítésének ráfordításai miatt a legjelentősebb korlátozó tényezőt a finanszírozás biztosítása jelenti. A kötelező visszasajtoló kutak létesítésének eltörlése egyelőre a beruházóknak kedvez, hiszen vízkivételi pontonként elegendő csak egy kitermelő kutat finanszírozniuk. Azonban a beruházás gazdasági alapon önerőből így is nehezen kigazdálkodható. Nem véletlen,

<sup>85</sup> Vízgazdálkodási törvény 1. melléklet 16.

<sup>86</sup> Vízgazdálkodási törvény 15.§ (3).

<sup>87</sup> Vízgazdálkodási törvény 29. § (2).

<sup>88</sup> Vízgazdálkodási törvény 15/C § (8).

<sup>89</sup> Nemzeti Agrárgazdasági Kamara: *A használt termálvizek elhelyezése, tisztítása és elvezetése*. 2019. július 5. <http://bit.ly/3r8h5ZM>

<sup>90</sup> Nemzeti Fejlesztési Minisztérium: *Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Terve 2010-2020*. A 2020-ig terjedő megújuló energiahordozó felhasználás alakulásáról, 23.

<sup>91</sup> BENCsik János: *A magyarországi készletek biztosítják a hazai geotermikus energia hasznosításának növekedését*. MBFSZ Nemzeti Alkalmazkodási Központ Főosztály, 2013. március 24. <http://nakfo.mbfisz.gov.hu/hu/node/24>

hogy a 2004-2015 között megépített 10-15 visszasajtoló rendszer mindegyikéhez állami támogatást vett igénybe az építető.<sup>92</sup>

A visszasajtolás kérdése mellett a mély geotermikus rezervoárok közös kiaknázása akár nemzetközi konfliktust is okozhat a határmenti területeken és megfelelő együttműködés, illetve szabályozás hiányában felvetődhet az *erőforrás túlhasználata*.<sup>93</sup> A 2010-ben alapított *Transenergy*, a határon átnyúló geotermikus energiaforrásokkal kapcsolatos információcserét szolgálja négy kelet-közép-európai ország – Ausztria, Magyarország, Szlovákia és Szlovénia – között, annak érdekében, hogy környezetvédelmi megfontolások előtérbe helyezésével sikerüljön megvalósítani a geotermikus energia határon átnyúló hasznosítását.

## 7. Következtetések

Hazánkban a klasszikus, zömében szén, illetve földgáz tüzelésű nagyerművek az ország északi részén található, míg a déli részen a Paksi Atomerőmű tölt be meghatározó szerepet. A megújuló energiaforrások országos elterjedése elősegíti az energiaszektor decentralizációját, és hozzájárul a munkahelyteremtési lehetőségekhez is. Magyarország a megújuló energiaforrásokat előtérbe helyező zöld forgatókönyvével nem egyszerűen az uniós elvárásokat teljesíti, hanem az import fosszilis energiahordozók egy részének kiváltásával, saját energiabiztonságát is javítja. Mindazonáltal fontos kiemelni, hogy a megújuló energiaforrások telepítése önmagában, az energiahatékonysági intézkedések nélkül nem képes meghozni a zöld fordulatot. Elengedhetetlen továbbá egy kellően rugalmas rendszer kialakítása, mivel a megújuló energiaforrások tekintetében a betáplálás a klasszikus nagyerművekhez képest kevésbé tervezhető, köszönhetően a hirtelen időjárás változásoknak.

Az időjárásfüggetlen geotermikus energia nagy energiamegtakarítási és károsanyag kibocsátás csökkentési potenciállal rendelkezik a helyiségek fűtése, illetve hűtése, valamint a melegvízfelhasználás szempontjából. A fenntartható erőforrás gazdálkodással összhangban az új kapacitások kialakítása során különös figyelmet kell fordítani ezen erőforrás megőrzésére, ami általában szükségessé teszi a termálvíz visszasajtolását.<sup>94</sup> A geotermikus energiára vonatkozó, nehezen átlátható hatályos szabályozás értelmében a 2.500 méter mélységet meghaladó zárt területen a geotermikus energia kutatására és kinyerésére az energiapolitikáért felelős miniszter koncessziós szerződésben kutatási jogot adományoz, míg az e feletti nyílt területen meghatározott ásványi nyersanyag kutatásra és kitermelésre a bányafelügyelet, vízkitermeléssel járó tevékenység esetén a vízügyi hatóság ad engedélyt, azzal, hogy 120 méter mélységig a tevékenység csak hatósági bejelentéshez kötött.

Hazánk geotermikus kapacitásainak jobb kihasználása érdekében elengedhetetlen egy közérthető, hatékony és világos szabályozási keretrendszer megteremtése, amely

<sup>92</sup> SZITA Gábor: Visszasajtolás: elérhető legjobb technológia. *Magyar Geotermális Egyesület*, 2015. január 15. <http://www.mgte.hu/geotermalis.php?cikkek=8>

<sup>93</sup> Nemzeti Energia- és Klímatervezés, 285.

<sup>94</sup> Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Terve, 194.

tekintetében a legcélravezetőbb eszköz egy önálló geotermikus törvény megalkotása. A beruházási kedv fokozásához és a szabályozás átláthatóságához nagymértékben hozzájárulna egy könnyen átlátható, és a felesleges adminisztratív akadályoktól mentes engedélyezési rendszer. Az engedélyezés racionalizálása felgyorsítaná a geotermikus projektek megvalósulását, amely a beruházók oldalán végső soron költségmegtakarítás formájában jelentkezne. Mindez pedig a geotermikus projektek egyszerűbb pénzügyi megtérülése által a környezetvédelmi fenntarthatóságához is hozzájárulna.

A sekély geotermikus energia előnyei közé tartozik a hőszivattyúval történő viszonylagosan egyszerű kinyerése mellett, hogy a távhőrendszerrel ellentétben nem igényel szállítást, hanem azonnal helyben hasznosítható a háztartások és épületek fűtésére, illetve melegvízzel történő ellátására. A hazai jogi szabályozás 2020 januárjától a korábbi 20 méter mély bejelentési kötelezettséget 120 méterre bővítette, csökkentve az installálás adminisztratív terheit és költségeit. Mindazonáltal a technológia létesítésének legnagyobb akadályát továbbra is annak viszonylagosan magas, azonban hosszú távon megtérülő beruházási költsége jelenti, amely példának okáért családi házanként a földrajzi adottságtól, a kutak számától és az alkalmazott technológiától függően több millió forintba tehető.<sup>95</sup> A geotermikus energia tagadhatatlan előnye, hogy a tiszta és – megfelelő technológia mellett – valóban megújuló energia, használója egyaránt független a hálózattól és pénzügyi piacoktól, így kiváló eszköze lehet a tiszta energiapolitikai fordulat végrehajtásának és a szénhidrogének háttérbe szorításának, amely egyaránt érdemes szabályozási és pénzügyi támogatásra.

A megújuló energiaforrások részarányának növelése során az Európai Unió és Magyarország energiapolitikája az elkövetkező évtizedben jelentős mértékben számol a napenergia-kapacitások bővülésével a fűtés és villamosenergia-ellátás tekintetében egyaránt. A napenergia és geotermikus energia közös pontja, hogy a nagyüzemi termelés mellett – megfelelő technológiával – mindkettő előállítható háztartásonként is, szemben a többi megújuló energiaforrással. A napkollektorok és napelemparkok formájában történő napenergia előállítás az elmúlt évtizedben nagy utat járt be a technológia költségeinek jelentős csökkenése, valamint a kedvező szabályozási környezet kialakítása következtében. Üdvözlendő volna, ha a napenergia mintájára a geotermikus energia is hasonló dinamikus fejlődésnek indulna, amelyre azonban 2030 után van reális esély, figyelemmel arra, hogy összességében Nemzeti Energiastratégiánk jelenleg a geotermikus energia moderált bővülésével számol.

<sup>95</sup> Nyugati számítások 7-14 millió forintnak megfelelő összeg közé teszik a technológia alkalmazását a családi házakban. Ruben Esteban PÉREZ: Shallow geothermal energy: Geological energy for the ecological transition and its inclusion in European and national energy policies. *European Geologist Journal*, vol. 47., 2019.