

A napenergia hasznosításának helyzete és problémái

BEVEZETŐ

Ádám József Farkas István

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár, BME,
az MTA Környezettudományi Elnöki Bizottság
Energetika és Környezet Albizottsága elnöke
jadam@epito.bme.hu

a műszaki tudomány doktora, egyetemi tanár,
Szent István Egyetem
Környezetipari Rendszerek Intézet
Farkas.Istvan@gek.szie.hu

A megújuló energiaforrások között a napsugárzás energetikai célú hasznosítása gyors ütemben növekszik idehaza is, noha évekkal ezelőtt még óvatosabb becslésekről lehetett olvasni ebben a tekintetben. A napenergetikai ágazat bővülő hazai térnyerése figyelemre méltó, hiszen jelenleg már három nagy teljesítményű naperőmű is működik Magyarországon. Az elsőt 2015 októberében helyezték üzembe a Mátrai Erőmű Zrt. telephelyének Őzse-völgyi rekultivált depónia 30 hektáros területén (Orosz, 2015). Az ún. fotovillamos (PV) modulokból (napelemből) álló naperőmű mintegy 18 MW teljesítményű. Ezzel a Mátrai Erőmű jelentősen hozzájárult hazánk megújuló energiából megtermelt villamosenergia-részaránya növelésére tett vállalásainak teljesítéséhez. Másodikként 2016. február 27-én adták át az állam pécsi naperőművét. A 10 MW teljesítményű PV-generátor a pécsi hőerőmű helyreállított zagyerületén épült, ahol mintegy 10 hektáron 40 ezer napelemmodul termeli a villamos energiát. A harmadik naperőművet 2016. július 6-án adták át a Borsod megyei Sajóabony-

ban, amely csaknem kétszáz családi házat képes ellátni tiszta energiával. Az 500 kW kapacitású naperőmű 1,2 hektár területen 1930, egyenként 265 W teljesítményű napelemmodulból áll.

A napenergia hasznosításának területén korábban döntően napkollektoros hőtermelő berendezések valósultak meg, jelenleg viszont napelemes villamosenergia-termelő rendszerek terjedésének lehetünk tanúi (Varga, 2016). Ez részben köszönhető annak, hogy a fotovillamos energiaátalakítás károsanyag-kibocsátás nélkül üzemeltethető. További előnyük, hogy a napelemes rendszereket változatos kialakítással, sokféle környezetben lehet telepíteni (Véghely, 2016). Ezek eszközei eléggé látványosak, így bővülő terjedésüket magunk is személyesen tapasztalhatjuk. Értékes és hasznos szolgálatot tesznek például a szigetüzemű napelemes rendszerek az alföldi tanyák villamos energiával történő ellátásában (URL₁).

A napelemes energiatermelésben rejlő potenciál lényegében kimeríthetetlen, ugyanis ezt bárhol elő lehet állítani, a Föld felszínén és a külső térben, sőt a Naprendszer elég tág térsé-

gében. Ezért az űrkutatás területén kiterjedten alkalmazzák az aktív mesterséges holdak (például GPS-navigációs műholdak esetében is) és a bolygóközi térben űrszondák fedélzeti eszközei energiaellátásának biztosításában. Két példát említünk csak. 2016. július elején érkezett a Naprendszer legnagyobb bolygójához, a Jupiterhez az amerikai űrkutatási hivatal (NASA) 2011-ben indított, Juno elnevezésű űrszondája, amelynek különlegessége, hogy szintén napelemekkel termel energiát, amire a Naptól ilyen nagy távolságban (779 millió km-re) eddig még nem volt példa. Az űrszondának három hatalmas napelemmodulja van, összteljesítményük 435 W. Egy-egy kinyitható napelemszárny 8,9 m × 2,7 m méretű (Szabados, 2016). India regionális navigációs műholdrendszerének mesterséges holdjain lévő napelemek műholdanként 1600 W teljesítményt biztosítanak a fedélzeti űreszközök folyamatos működtetéséhez.

A napelemek használatán alapuló kiemelkedő fejlesztésekből még két további érdekes példát említünk meg. Egy 2002-ben indult projekt keretében napelemes repülőgépet készítettek, amellyel 2015/2016 folyamán körberepülték a Földet. A Solar Impulse 2 elnevezésű repülőgépet több mint 17 ezer napelem hajtja, amelyek négy elektromotort működtetnek és töltik a gép fedélzeti akkumulátorait is. Ezek segítségével a gép éjszaka is képes repülni. A napelemes repülőgép szárnyfeszítávolsága 72 m (URL₂). A másik figyelemre méltó fejlesztést a Műegyetem gépészmérnök hallgatóiból alakult BME Solar Boat Team (URL₃) csoport valósította meg. Kizárólag napenergiával (napelemes villamosenergia-termeléssel) működő hajót terveztek és építettek meg, bizonyítva a megújuló energiák fontosságát és a fiatal mérnökök fejlesztés iránt mutatkozó igényességét.

A témakör átfogó bemutatása és alapos megvitatása céljából az MTA Környezettudo-

mányi Elnöki Bizottság (KÖTEB) „Energetika és Környezet” Albizottsága az MTA Energetikai Tudományos Bizottságával közösen az MTA Agrártudományok Osztályával, a Műszaki Tudományok Osztályával, a Kémiai Tudományok Osztályával, a Földtudományok Osztályával és a Fizikai Tudományok Osztályával tudományos előadóülést szervezett az MTA Székházában. A 2016. június 16-án tartott rendezvény célja a napenergia-hasznosítás hazai és nemzetközi helyzetének, továbbá távlati kilátásainak áttekintése, a teljes témakör mélyebb megismerése és megvitatása, valamint a lehetséges fejlesztési irányzatok bemutatása. Ehhez a témakör hozzáértő és művelő szakembereit, szakértőit kértük fel, akik készséggel és örömmel vállalták a szükséges munkát. Az előadóülés programját gondos előkészítő munkával alakítottuk ki, amelyben a szervező bizottságok vezetői és a felkért előadóink voltak segítségünkre. Az egyeztető megbeszélés keretében azt is elhatároztuk, hogy a témakör fontossága és az iránta mutatkozó növekvő érdeklődés miatt az elhangzott előadások írásos változatát cikkgyűjtemény keretében jelentetjük meg, amelyeket (az elhangzásuk sorrendjében) az alábbiakban adjuk közre: 1. Napenergia-hasznosítás – hazai és nemzetközi helyzetkép (Farkas István, Szent István Egyetem Környezetipari Rendszerek Intézet); 2. A napenergia aktív hőhasznosítása – hazai és nemzetközi helyzetkép (Varga Pál, Magyar Épületgépészek Napenergia Egyesülete); 3. A napenergia fotovillamos hasznosítása (Pálfi Miklós, Solart-System Kft.); 4. Harmadik generációs napelemek (Gali Ádám, MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont és a BME Atomfizikai Tanszéke); 5. A napenergia passzív hasznosítása épületekben (Zöld András és Kerekes Attila, Debreceni Egyetem Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszék); 6. Napenergia-hasznosítás fotoszintetikus rendszerek

segítségével (Vass Imre, MTA Szegedi Biológiai Központ Növénybiológiai Intézete); 7. A napenergia várható hatása a villamosenergia-rendszerre (Szeredi István, Magyar Villamos Művek); 8. A napenergia hasznosításának környezeti és társadalmi hatásai (Kapros Zoltán, Szent István Egyetem Környezetipari Rendszerek Intézet) és 9. Naphőerőművek (Gács Iván és Mayer Martin János, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék).

Megjegyezzük, hogy a napenergetika hasznosítása területén dolgozó szakemberek szakmai érdekeinek képviselője céljából civil szakmai szervezetként működik a *Magyar Napenergia Társaság* (MNT, URL4), amelyet 1990-ben alapítottak. Korábban a *Nemzetközi Napenergia Társaság* (International Solar Energy Society, ISES, URL5) Magyar Tagozata (ISES-Hungary) alakult meg 1983-ban, amely jelenleg az MNT keretén belül fejt ki tevékenységét. A Magyar Napenergia Társaság önkéntesen létrehozott, nemzetközi kapcsolatokra törekvő tudományos egyesület. Tagja lehet minden szakember, aki a társaság céljaival egyetért, a célok érdekében aktívan tevékenykedni kíván. A társaság működési rendjét részleteiben az

IRODALOM

- Büki Gergely – Lovas Rezső (szerk.) (2010): *Megújuló energiák hasznosítása. Köztestületi Stratégiai Programok*. MTA, Budapest • <http://tinyurl.com/ldpqyoy>
- Farkas István (2010): A napenergia hasznosításának hazai lehetőségei. *Magyar Tudomány*. 171, 8, 937–946. • <http://www.matud.iif.hu/2010/08/05.htm>
- Láng István (2008): Megújuló energiaforrások: pro és kontra. Nap-, szél-, geotermikus, bioenergia – környezet és gazdaságosság. In: Szentgyörgyi Zsuzsa (szerk.): *Tanulmányok a magyarországi energetikáról*. MTA, Budapest, 191–198.
- Lovas Rezső (szerk.) (2012): Áttekintés Magyarország energiastatégijáról. (MTA Köztestületi Stratégiai Programok) MTA, Budapest • <http://tinyurl.com/ktake3>

Alapszabály rögzíti. Az MNT elsődlegesen a környezetbarát és megújuló energiaforrások – közöttük elsősorban a napenergia – hazai hasznosításának elősegítése érdekében tevékenykedik. Ennek megfelelően a legfontosabb céljai a következők:

- a legújabb hazai és külföldi szakmai és tudományos információk terjesztése;
- a műszaki-tudományos tapasztalatok átadásának elősegítése;
- szakemberek együttműködésének segítése;
- a szakismereti, a szakmai képzés és továbbképzés támogatása;
- a műszaki fejlesztés céljait szolgáló feladatok megoldásában való közreműködés;
- a hazai és nemzetközi munkaülések és konferenciák szervezése, és
- a hazai és nemzetközi szakmai és tudományos szervezetekkel való együttműködés elősegítése.

Kulcsszavak: *KÖTEB „Energetika és Környezet” Albizottsága, Magyar Napenergia Társaság, megújuló energiaforrások, napelemes villamosenergia-termelés, naperőmű, napkollektoros hőtermelő berendezés, Nemzetközi Napenergia Társaság, szigetüzemű napelemes rendszer*

- Orosz Zoltán (2015): Biomassza és naperőmű – A Mátrai Erőmű Zrt. megújulóenergiaforrás-felhasználása a villamosenergia-termelésben. *Mérműk Újság*. XXII, 6, 18–19.
- Szabados László (2016): A Juno űrszonda megkezdte az adatgyűjtést a Jupiternél. • <http://tinyurl.com/n2qxp8>
- Varga Pál (2016): Napkollektoros hőtermelés és napelemes áramtermelés. *Mérműk Újság*. XXIII, 3–4, 36–38.
- Véghely Tamás (2016): Napenergia-hasznosító rendszerek vagyónvédelme. *Megújuló Épületenergetika*. III, 3, 34–38.
URL1: <http://tinyurl.com/l59rgvz>
URL2: https://hu.wikipedia.org/wiki/Solar_Impulse
URL3: <http://solarboateam.hu/index.php>
URL4: <http://fft.szie.hu/mnt>
URL5: <https://www.ises.org>

NAPENERGIA-HASZNOSÍTÁS – HAZAI ÉS NEMZETKÖZI HELYZETKÉP

Farkas István

DSc, Szent István Egyetem Környezetipari Rendszerek Intézet
Farkas.Istvan@gek.szie.hu

Bevezetés

Korunk egyik nagy kihívása a környezetszennyezés, ezen belül az üvegház típusú gázok kibocsátásának mérséklése. Ennek megfelelően számos nagy politikai és szakmai-tudományos tanácskozás tárgya e problémakör pontos feltérképezése és a tennivalók megfogalmazása.

Ismert tény, hogy az energia-előállítás és -fogyasztás módjaival kapcsolatosan keletkezik az üvegházgázok (ÜHG) jelentős hányada. Így nem véletlen, hogy a megújuló energiaforrások és ezek között is a napenergia hasznosítása az elmúlt évtizedekben jelentősen megnőtt. Ezt magyarázza a napenergiás technológiák fejlődése, a hasznosító eszközök árának csökkenése, de ide sorolható a társadalmi elfogadottság szintjének növekedése is.

A rendelkezésre álló napenergia-potenciál meglehetősen magas érték. A Nap sugárzásából a Földünket érő sugárzási energia a jelenlegi primer energiafelhasználásunk mintegy nyolcezerszerese. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy a mai technológiai ismereteink birtokában a teljes energiaszükségletünket tudnánk ily módon fedezni, de egyfajta biztosíték arra nézve, hogy a jövőben egyre fokozottabban számíthatunk a napenergia-hasznosítás részarányának növekedésére.

Ugyanakkor nem szabad elfelejteni azt sem, hogy a napenergia-hasznosítás vizsgálatakor fontos szempont a földrajzi helyzet, a beérkező napsugárzás jellemzői, a meteorológiai tényezők, a hasznosítás módja, a technikai feltételek, a társadalmi tényezők, valamint a gazdaságosság is.

Jelen dolgozat a napenergia-hasznosítás jelenlegi helyzetének és a jövőbeli trendjeinek legfontosabb mutatóit tekinti át mind hazai, mind pedig nemzetközi vonatkozásban.

Szakmai szervezeti háttér

A Magyar Tudományos Akadémia Megújuló Energetikai Albizottsága együttműködve a Magyar Napenergia Társaság (MNT) szakembereivel felmérést készített a hazai napenergia-potenciálról. A napenergia közvetlen hasznosításának fő területei a következők voltak (Farkas, 2010; Imre – Bohoczky, 2006):

- az aktív szoláris termikus rendszerek,
- a mezőgazdasági szoláris termikus alkalmazások,
- a szoláris fotovillamos (PV) energetikai célú hasznosítás,
- a passzív szoláris termikus rendszerek.

A napkollektorokkal történő aktív napenergia-hasznosításra alkalmas felület a következő évtizedben 32,25 millió m². Hazánk teljes aktív szoláris termikus potenciálja 48,815 PJ/év.