

## Megújuló energiák hasznosításának lehetőségei Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyékben

Tamás András

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézet, Debrecen  
tamas.andras@agr.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Napjainkban igen fontos szerepet kap a megújuló energiák hasznosítása, az energiahatékonyság növelése, ezáltal a helyi energiaforrások fenntartható, környezetbarát hasznosítása. Világszinten erősödnek a környezet megóvásával kapcsolatos követelmények és szempontok. Mindezek figyelembe vételével a magyar energiakoncepció legfőbb célkitűzése, hogy hosszú távon fenntartsa az ellátásbiztonság, a gazdaságosság és a környezetvédelem előforduló ellentmondásait. Tehát olyan rendszerekre van szükség, amely a kívánt és elvárt ellátásbiztonságot, az EU környezetvédelmi direktívák betartása mellett, vállalható költségszinten biztosítja. A tanulmányban három cég technikai és egyéb paramétereit vizsgáltam. Minden vállalkozás esetében eltérő eredmények figyelhetők meg. Két telep esetében megvalósult beruházásokról beszélünk, egy esetben prognózist vizsgáltam. Mindhárom cég esetében elmondható, hogy hozzájárult ahhoz a szükségeshez, miszerint a megújuló energiaforrások részaránya 2020-ra elérje a 13%-ot Magyarországon.*

**Kulcsszavak:** megújuló energia, fenntarthatóság, napelem, napkollektor, korszerűsítés

### SUMMARY

*Today it's an important role of the renewable energy resources, improving energy efficiency, thereby contributing to sustainable, eco-friendly use of local energy resources. Globally intensify the requirements and considerations related to environmental conservation. In this light, the main objective of the Hungarian energy concept is to maintain long-term security of supply, the economy and the environment occurring contradictions. So there is a need for systems that, in compliance with EU environmental directives, acceptable cost level will ensure the desired and expected security of supply. In the study, three companies and other technical parameters of these are examined. For each undertaking, different results were observed. For two undertakings, we are talking about realized investments, in one case a prognosis was examined. All three companies contributed to the requirement of renewable energy sources reaching 13% in Hungary by 2020.*

**Keywords:** renewable energy, sustainability, solar cell, solar panel, modernization

### BEVEZETÉS

Napjainkban igen fontos szerepet kap a megújuló energiák hasznosítása, az energiahatékonyság növelése, ezáltal a helyi energiaforrások fenntartható, környezetbarát hasznosítása. Az energiagazdálkodás racionalizálása, innovatív beruházások megvalósítása a megújuló energiaforrások szempontjából kiváló eszköz lehet, mind vállalkozási, önkormányzati vagy akár háztartási szinten is az energiaköltségek illetve rezsiköltségek optimális szintre való csökkentéséhez. Ezzel együtt az energiaszektor legáltalánosabb célja és feladata a társadalom és a gazdaság működéséhez szükséges energiák megbízható, gazdaságos és környezetkímélő szolgáltatása. Az energia olyan szervesen és sokszínűen épült be mind a termelőszférába, mind a lakosság fogyasztásába, életmódjába, hogy szerepe, jelentősége sok vonatkozásban meghatározó stratégiai jelentőségű (Kalmár, 2009).

Az utóbbi évtizedekben megvalósult gazdasági növekedés komoly környezeti változásokat indított el. Világszinten erősödnek a környezet megóvásával kapcsolatos követelmények és szempontok. Mindezek figyelembe vételével a magyar energiakoncepció legfőbb célkitűzése, hogy hosszú távon fenntartsa az ellátásbiztonság, a gazdaságosság és a környezetvédelem együttes megvalósulását. Tehát olyan rendszerekre van szükség, amely a kívánt és elvárt ellátásbiztonságot, az

EU környezetvédelmi direktívák betartása mellett, vállalható költségszinten biztosítja.

A fejlődéssel együtt jár az energiafelhasználás növekedése. A társadalom az energiaigényének kielégítésére mindig megtalálta a megoldást. Azonban az energetika új megoldásainak térhódítása a kezdetekben akadályokba ütközhet. Adódhat ez abból, hogy aggodalmak fogalmazódnak meg, illetve információhiány van az új műszaki megoldásokkal kapcsolatban.

Az Észak-alföldi régióban a hazai fosszilis erőművek teljesítményének 2%-a, míg a megújuló energiaforrásokat alkalmazó erőművek közül 5% található. Ez részben a természetföldrajzi viszonyokra vezethető vissza. A megújuló energiaforrások felhasználása tekintetében még nagy lehetőségek rejlenek a régiókban (Egri et al., 2014).

A magyarországi villamosenergia-felhasználásban a megújuló energiaforrások részaránya 5,6%-ra emelkedett, viszont az Észak-alföldi régió fosszilis erőműveinek teljesítménye még így is körülbelül négyszerese a megújuló erőművek teljesítményének (Net1). A kitűzött cél az lenne, hogy a megújuló energiaforrások részaránya 2020-ra elérje a 13%-ot Magyarországon. Ehhez a becslések szerint a fűtés-hűtés közel 6%-os részesedése szükséges, a közlekedésben ez 10%, míg a villamos energiából a megújulók részarányának közel 24%-a kívánatos (Láng, 2003).

A MAVIR számításai szerint rövidtávon 3000 megawatt, középtávon 5500 megawatt, hosszútávon pedig 7300 megawatt új villamosenergia-termelő kapacitás létesítésére van szükség a fogyasztói igények növekedése, illetve az elöregedett erőművek pótlása miatt Magyarországon. 2013. december 31-én 9197 megawatt beépített villamos teljesítőképességgel rendelkezett a magyar villamosenergia-rendszer. Ennek 2019-ben már csak a 70%-a áll várhatóan rendelkezésre, 2030-ra pedig csak 5100 megawatt teljesítőképességre lehet számítani a jelenleg meglévőből. A pótlási igények mellett a fogyasztói igények feltételezett növekedése is új kapacitások létesítését teszi szükségessé (Net2). De nem akármilyen fejlődésre van igény, hanem olyanra, amely hosszú időn keresztül „fenntartható” és nem veszélyezteti a jövő generációk életviteléhez szükséges természeti javak megmaradását (Magda, 2011).

### ANYAG ÉS MÓDSZER

A tanulmányban három cég technikai és egyéb paramétereit vizsgáltam meg. Az adatokat szóbeli interjúval és telepbejárás során módszeres megfigyeléssel gyűjtöttem. Az adatgyűjtéshez a cégek általános adatai, megújuló energiára vonatkozó beruházásai és lehetőségei szolgáltak alapul.

A vizsgált üzemek rentabilitása szempontjából fontosnak bizonyult a kapcsolódó támogatások, valamint a zöldáram előállítása vagy annak lehetőségei. Vizsgálatom továbbá kiterjedt a vállalatok bővítésének, korszerűsítésének céljaira, lehetőségeire vonatkozóan is. Az innovatív technológiák alkalmazása milyen módon befolyásolja a foglalkoztatottak létszámát és a vállalati költségeket.

### EREDMÉNYEK

#### A vizsgált vállalatok összehasonlítása

A három cég, melyben az adatgyűjtést végeztem eltérő tevékenységi kört folytat. A T1 és T2 telep méretével és ágazatának sokszínűségével kiemelkedő szerephez jut a régióban.

Az 1. táblázatban a vállalkozások általános jellemzőit vizsgáltam meg. A T3 jellegét tekintve eltér a többi cégtől, családi vállalkozásként üzemel 2006 óta.

A 2. táblázat a T1 vállalkozás alternatív energia hasznosítását foglalja össze. Első körben ennek az üzemnek a beruházásait és lehetőségeit vizsgáljuk meg. A cég által üzemeltetett boltban több energia- és költségtakarékossági megoldást láthatunk. Az épületben található egy jól felszerelt edzőközpont is. Az itt használandó meleg vizet napkollektorral állítják elő. A tetőre szerelt napkollektor egy 200 literes víztárolóban melegíti a tárolt vizet. A vákuumsöves napkollektor 2011. április 12-én lett beüzemelve. Felülete 3,5 m<sup>2</sup>, teljesítménye 3 kW. Bekerülési költsége a víztárolóval és szerelvényekkel együtt 514 335 Ft+ÁFA volt. A napi vízhasználat minden napot számon véve 50 és 200 liter között változik, így a megtakarítás egy 120 literes villanybojlerhez viszonyítva körülbelül 150 000 Ft/év.

A hulladék hő hasznosítása érdekében a bolt hűtőfagyasztó kamráinak hűtését csoport aggregátorral oldották meg. A hűtés során jelentős hőelvonás történik. Ezt a hőt, illetve ennek egy részét úgy tudták hasznosítani, hogy a hűtőgáz-körbe hőcserélőt iktattak be és a szekunder vízkör egy 300 literes víztartályba vezet. Ezáltal használati meleg vizet állítanak elő, így biztosítva az üzletben dolgozók napi meleg víz szükségletét. A teljes bekerülési költség 412 000 Ft, amely a hőcserélő és szerelvényeinek az ára. A megtakarítás egy 200 literes állandó üzemű villanybojlerhez viszonyítva körülbelül 200 000–220 000 Ft/év. Az üzlet két műszakban tart nyitva.

1. táblázat

A vizsgált vállalkozások telepeinek általános jellemzői

	T1	T2	T3
Üzem kezdete(1)	Jogutódként 60 éves múlt(4)	1992	2006
Foglalkoztatott létszám (fő)(2)	206	52	10
Telephely(ek) területe összesen (ha)(3)	40	34	0,758

Forrás: felmért adatok alapján saját szerkesztés

Table 1: General characteristics of the tested enterprises

Plant start(1), Number of employees (person)(2), Total area of sites (ha)(3), As a successor to 60 year(4), Source: based on own compilation of surveyed datas

2. táblázat

A T1 innovációs eredményeinek összességé

	Napkollektor(1)	Hulladék hő(2)	Világítás-korszerűsítés(3)	Fázisjavítás(4)
Bekerülési költség (Ft)(5)	514 335	412 000	310 000	150 000
Megtakarítás (Ft/év)(6)	150 000	210 000	293 550	1 500 000–1 700 000
Megtérülési idő (év)(7)	4	2	1,5	–

Forrás: felmért adatok alapján saját szerkesztés

Table 2: Summary of the T1 innovation results

Solar(1), Waste heat(2), Lighting upgrade(3), Power factor correction(4), Cost(5), Annual savings(6), Payback time (year)(7), Source: based on own compilation of surveyed datas

Világításkorszerűsítés tekintetében a vállalkozás célja volt, hogy a hagyományos, nagyteljesítményű izzókat hasonló fényerejű, de kisebb áramfogyasztású izzókra cserélje. Erre a gépműhelyekben van lehetőség. Próba szinten a HGL-250 W-os izzókat 130 W-os izzókra cserélték. A fényereje megfelelőnek bizonyult ezért folyamatosan cserélik mindet. A megtakarítás 120 W/db. Az energiatakarékos izzók élettartama hosszabb, mint a higanygőz töltésű izzóké. Fontosnak tartották azt is, hogy a foglalatok megegyezzenek, így nem kell a lámpatesteket lecserélni. Az energiatakarékos izzó ára 6000 Ft, a HGL-250 W izzó 1850 Ft, a hozzá tartozó fojtótekerecs pedig 3780 Ft, együtt 5630 Ft. A lecserélés a hagyományos izzók elhasználódását követően folyamatosan történik, összesen mintegy 20 db. A teljes bekerülési költség 120 000 Ft lesz, a megtakarítás évente 800 világítási órát számolva 2420 kWh, azaz 72 600 Ft/év. Az energiatakarékosság mellett fontos tényező a környezetünk védelme is. A nehézfém töltésű izzók már elavultak és elhasználódás után szennyeznek a környezetünket. Így tehát a környezetük védelméért is tettek egy lépést.

Egy másik hasonló világításkorszerűsítést is végeznek a 2-es számú központjukban. Itt a 60 W-os, úgynevezett hajólámpákat cserélik LED világítású lámpákra. A világításhálózat is és a világítóarmatúrák is le lesznek cserélve. Kezdetnek egy istálló szerelnek át, itt 14 db LED világítás lesz a 39 db régi helyett. A LED lámpák 23 W-osak, így az istálló világítása óránként 2000 W megtakarítást eredményez. A másik két istállóban 17 db és 22 db hagyományos izzó van. Ez egyelőre tervezet, még a kivitelezési költségek miatt nincs végleges döntés az állattenyésztési ágazatban. Itt a világítást csak éjszaka használják. A teljes bekerülési költség az első istállóban 190 000 Ft lesz. A megtakarítás évente 3650 világítási órát számolva 7365 kWh, ami 220 950 Ft/év.

A villamosenergia-vételezés egyik fontos kitétele, hogy csak a szükséges mértékig terheljük a villamoshálózatot. Ezért a szolgáltatók mérik az induktív és a kapacitív fogyasztásokat is. Ezeknek ugyanúgy van díja, mint az hatásos áramnak. A plusz költségek elkerülése érdekében fázisjavító kondenzátorokat használnak. Ezekkel megfelelő működés esetén elkerülhetőek a meddőenergia díjak. A fázisjavítók automatikái elmúltak 10 évesek, akkori bekerülési értékük már könyvelési szinten leíródott. Üzemeltetési költséget az jelent, hogy évente karbantartást kell végezni és javítani vagy cserélni a hibás kapcsolókat, kondenzátorokat. Ennek a költsége az öt fogyasztói helyre munkadíjjal együtt évente átlagosan 150 000 Ft, viszont a megtakarítás – feltételezve, hogy nincs fázisjavítás – elérhető a 1,5–1,7 millió Ft-ot is.

A T2 telephelyen két fő alternatív energiára vonatkozó fejlesztési irányt tűztek ki célul. A fő irányvonalat a már meglévő hulladékból felszabaduló robbanásveszélyes metántartalmú gázok kinyerésére és hasznosítására irányuló bővítés ösztönzésében látják. A zöldáram termelés lehetőségeit kihasználva csökkenthetik költségeiket, amelyek visszaforgatása révén további fejlesztések valósulhatnak meg. Jelenleg alvállalkozó bevonásával történik a depóniaágazat termelése. A már részben megvalósított fejlesztések másik irányvonala a napenergia volt, amely saját fenntartási költségeik csökkentéséhez járul hozzá. Ezen a téren a projekt folyamatban van, melynek becsült megtérülési ideje optimális körülmények mellett 10–15 év. A napkollektor-rendszer kiválasztásánál a dolgozói létszámot és a szükséges meleg víz mennyiséget vették alapul, 200 ember napi 50 liter fejenkénti fogyasztásával számolva. Ez 45 °C-os meleg vizet igényel, 12 °C-os melegítőendő vízhőmérsékletéről. Cirkulációs veszteségként 20%-ot határoztak meg és rendszerveszteségként 10%-ot prognosztizáltak. A kollektorokkal hasznosított éves hőmennyiség 74,7 MWh/év. A kiváltott hőforrás az állandó hőmérsékletű kazán. A számított éves megtakarított primer energia 352,29 GJ/év és az éves szén-dioxid kibocsátás csökkenés 19,76 t CO<sub>2</sub>/év. A kollektor kialakítása lehetővé teszi a hagyományos, zárt rendszerben, valamint gravitációs és Drain-back rendszerben való üzemeltetést is. A projektben 50 db BOSS vákuumcsöves napkollektor kerül telepítésre, továbbá 14 db BOSS napelemes rendszer és 1 db napkövető forgatható komplett rendszer.

A projekt céljai, eredményei az energia- és környezetpolitikai célkitűzésekkel összhangban vannak, műszakilag megvalósíthatók, energetikai hatékonyságuk megfelelő, kielégítik a korszerűség követelményeit, megfelelnek az érvényben lévő műszaki, biztonságtechnikai és környezetvédelmi előírásoknak (3. táblázat).

A T3 esetében – amely családi vállalkozásként üzemel – egy 4,8 KW teljesítményű napelem rendszer került kiépítésre, amely 18 db napelem egységből áll, várható megtérülési ideje 12 év. A támogatási arány figyelembe vétele mellett ezen időintervallum 6 évre csökkenhet. A termelt villamos energiát telepszinten hasznosítják, elsődleges szempont a költségcsökkentés volt. A telephely adottságait figyelembe véve, bővíthető lenne a rendszer 50 KW teljesítményig, amelyre jelenleg nincs kiírt pályázat, így megvalósítása tervben van. Más irányban is terveznek fejlesztéseket a közeljövőben. A tényleges eredmények nem kerültek mérésre és kiértékelésre, mivel az előzetes megtakarítási célkitűzést elérte a vállalkozás (4. táblázat).

3. táblázat

A T2 innovációs eredményeinek prognózisa

	Napkollektor(1)
Hasznosított éves hőmennyiség(2)	74,70 MWh (268,92 GJ)
Éves megtakarítás (primer energia)(3)	352,29 GJ
Éves CO <sub>2</sub> (ÜHG) kibocsátás csökkenés(4)	19,76 t

Forrás: felmért adatok alapján saját szerkesztés

Table 3: Prognosis of the T2 innovation results

Solar(1), Annual recovered heat(2), Annual savings of primary energy(3), Annual CO<sub>2</sub> emission reduction(4), Source: based on own compilation of surveyed data

## A vizsgált telepek alternatív energia hasznosítása és fejlesztési lehetőségei

	T1	T2	T3
Megvalósult megújuló energiára való beruházás(ok)(1)	Napkollektor, hulladékhő-hasznosítás, világítás-korszerűsítés, fázisjavítás(3)	Depóniagáz, napelem(4)	Napelem(5)
Megújuló energiára való fejlesztési tervek(2)	Megvalósult fejlesztések bővítése a többi telephelyen(6)	Depóniagáz kapacitásbővítés ösztönzése, napelem-rendszer bővítése, napkollektorok kiépítése(7)	Napelem-rendszer bővítése(8)

Forrás: felmért adatok alapján saját szerkesztés

Table 4: Utilization of alternative energy and development opportunities of the tested enterprises

Realized investments in renewable energy(1), Renewable energy development plans(2), Solar collector, Waste heat recovery, Lighting upgrade, Power factor correction(3), Landfill gas, solar cell(4), Solar cell(5), Expand implemented improvements to other locations(6), Expand landfill gas capacity, Solar cell system expansion, Build solar collectors(7), Solar cell system expansion(8) Source: based on own compilation of surveyed datas

### KÖVETKEZTETÉSEK

A világ energiakészlete véges, és egyre drágábban kitermelhető, ezért törekednünk kell arra, hogy a megújuló energia rendszereket minél nagyobb arányban vonjuk be a mai energia struktúrába. Minden működő berendezés energiát használ fel. Ez lehet villamosenergia, gáz, olaj, biomassza vagy más egyéb energiahordozó. Minden energia pénzbe kerül illetve költséget jelent a felhasználónak, továbbá hatással van a környezetre és ránk nézve. Ezeket figyelembe véve kell az energiával gazdálkodnunk. Fontos, hogyan használjuk fel, mennyibe kerül, milyen hatással van a környezetünkre és az emberekre. A T1 törekvései főként a költségcsökkentés és környezetkímélő gazdálkodás figyelembe vételével valósultak meg. A fejlesztéseket, javításokat a vállalkozás folyamatosan beiktatja tervezett költségei közé, így a projektek megvalósulása biztosított. Számtottévó megtakarítással számolhatnak a megvalósult beruházásokat tekintve. A T2 esetében egy prognózist vizsgáltam meg. Tényleges adatok nem állnak jelenleg rendelkezésre, mivel a beruházások folyamatban vannak, de a számított és előre jelzett adatok alapján létjogosultsága számtottévó. A megtakarítások mellett a légkörbe jutó szennyező anyag kibocsátása is jelentősen csökken, ezzel visszaszorítva a környezetterhelés mértékét a vállalat szemszögéből. A harmadik telep, amelyre vizsgálatom kiterjedt, méretét tekintve elmarad az első két vállalathoz képest, mégis jelentős alternatív energiagazdálkodással kapcsolatos beruházások történtek. Elsődleges szempont a költségcsökkentés volt számukra, de ezzel egy fontos lépést tettek a kör-

nyezet megóvása érdekében. További fejlesztések, beruházások várhatóak, amint lehetősége nyílik rá a cégnek. Mindhárom cég esetében elmondható, hogy hozzájárult ahhoz a szükségeshez, miszerint a megújuló energiaforrások részaránya 2020-ra elérje a 13%-ot Magyarországon. Javasolnám további innovatív beruházások kalkulációinak elvégzését, főként a hármas számú telephelyen, melynek adottságai és elhelyezkedése ezt lehetővé teszi. Támogatott pályázat segítségével bővíthető a napelem rendszer, mely tervben van és napkollektorok kiépítésével a telephely fűtése is biztosítható lenne, tovább csökkentve a vállalkozás költségeit. Sajnos általános probléma, hogy forráshiány miatt a pályázati lehetőségek korlátozottak. Az előrelépéshez szükséges tényező a finanszírozás, mert bár már közel tíz éve hirdetik kormány szinten a részarányuk növelésének fontosságát, a társadalom számára megfelelő támogatási rendszert nem sikerült kidolgozni. A vizsgált időszakban megújuló energiával kapcsolatos pályázatok nem kerültek meghirdetésre, ezért a megvalósítás egyelőre tervként szerepel a vállalkozások elképzelései közt. A már megvalósult projektek főként költséghatékonysági szempontból fontosak a vizsgált cégek számára, bár megtakarításuk jelentkezett, ennek ellenére az egyéb járulékos és adóterhek hatására a foglalkoztatottak létszáma nem vagy csak kis mértékben változott, a beruházások plusz munkahelyet nem teremtenek. A fejlesztések jelenleg környezetvédelmi indokokból is jelentősek. A zöldenergia hosszútávon megtérülő befektetést jelent minden vállalkozás számára. Mindezek leküzdéséhez gazdasági fejlődés szükséges.

### IRODALOM

- Egri I.–Jónás I.–Matusz I.–Vámosi G. (2014): Fenntartható energiagazdálkodás és megújuló energiaforrások alkalmazása vidéken. Sprint Nyomdaipari Kft. Miskolc. 4–5.
- Kalmár F. (2009): Energiafelhasználás csökkentése lakóépületben. Debrecen. 5.
- Láng I. (2003): Agrártermelés és globális környezetvédelem. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Magda R. (2011): A megújuló és a fosszilis energiahordozók szerepe Magyarországon. Gazdálkodás. 2. 55: 164.
- Net1: Fenntartható Fejlődés (2010): <http://www.megujuloenergia.eu/index.php?site=fenntarthato>
- Net2: Magyar Távirati Iroda (2014): <http://www.alternativenergia.hu/mavir-mar-rovid-tavon-3000-megawatt-uj-kapacitasra-lenne-szukseg/69815>