

KOMBINÁLT MEGÚJULÓ ENERGIA TERMELÉS AZ ÉSZAK-ALFÖLDI RÉGIÓBAN[⊗]

COMBINED ENERGY PRODUCTION IN THE NORTH GREAT PLAIN REGION

KULCSÁR Balázs

tanársegéd
Debreceni Egyetem Műszaki Kar
4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4.
E-mail: kulcsarb@eng.unideb.hu

Kivonat: Jelen tanulmány, egy nagyobb kutatás részeként, a megújuló energiák, jelenlegi elterjedtségét és hasznosítási lehetőségeit vizsgálja az Észak-alföldi régióban. Szerkezeti felépítésénél, fekvésénél, éghajlatánál és morfológiájánál fogva a geotermikus energia, a biomassza és a napenergia terén van a legkedvezőbb helyzetben. Az eddigi elemzések alátámasztják, hogy a mezőgazdasági kombinált energiatermelésnek komoly lehetőségei vannak a vidékfejlesztésben. Az Észak-alföldi régió mezőgazdasága, a helyben lévő összes megújuló energiapotenciál kombinált kiaknázásával biztosíthatja saját tevékenysége és lokális környezete energiaszükségletét. A mezőgazdaság, mint lokális energiaellátó, új bevételi forrást teremthet a forráshiányos ágazatnak és kitörési lehetőséget a vidéknek.

Kulcsszavak: megújuló energia, kombinált energiatermelés, a mezőgazdaság szerepe a lokális energiatermelésben

Abstract: As a part of a broad-scale study, this paper examines the current use and utilization potentials of renewable energies in the North Great Plain Region. Due to its structural properties, geographical situation, climate and morphology, the Region sees a most favorable situation in the field of geothermal energy, biomass and solar energy. The analyses having been performed so far support the assumption that agricultural combined energy production has significant potentials in rural development. With the combined exploitation of the renewable energy potential, agriculture in the North Great Plain Region may provide for the energy demands of its own activities and the local surroundings. Agriculture as the local energy provider may create a new source of incomes in the sector seeing a shortage of financial resources, as well as an opportunity of breakthrough for rural communities.

Keywords: renewable energy, combined local energy production, agriculture

1. BEVEZETÉS

Az Észak-alföldi régió, az európai térség egyik leghátrányosabb helyzetű területe, ugyanakkor a mezőgazdasági és megújuló energia potenciál szempontjából kimagasló adottságokkal rendelkezik. Szerkezeti felépítésénél, fekvésénél, éghajlatánál és morfológiájánál fogva a geotermikus energia, a biomassza és a napenergia terén van a legkedvezőbb helyzetben. A mezőgazdasági telephelyek – amelyek közül sok kihasználatlan – a településeket, kistérségeket ellátó, kis- és közepes erőművek telepítési céljaira alkalmasak lehetnek. A maximális hatékonyság elérése érdekében egy adott telephelyen a kombinált energiahasznosítás alkalmazása lehet a legcélszerűbb, azaz nem csak egy, hanem lehetőleg az összes helyben elérhető alternatív energiaforrás kiaknázása és bevonása a hő és/vagy villamos energia-termelésbe. Ez jelentheti az állattartás és növénytermesztés során keletkező másodlagos nyersanyagok, energianövények feldolgozását, az épületek kihasználatlan tetőfelületein a napenergia felfogását, valamint szél- és geotermikus energia-termelést.

A mezőgazdaság ma az egyik legnagyobb energiafogyasztó. A termékek előállításában jelentős

[⊗] Szaklektorált cikk. Leadva: 2011. március 22., Elfogadva: 2011. április 16.
Reviewed paper. Submitted: 22. 03. 2011., Accepted: 16. 04. 2011.
Lektorálta: Dr. Radics Zsolt / Reviewed by Dr. Zsolt Radics

százalékot tesz ki az energiáért fizetett ár. A versenyképesség növelhető az ellátó energiaszerkezet megreformálásával. A mezőgazdaság, mint lokális energiaellátó, új bevételi forrást teremthet a forráshiányos ágazatnak és kitörési lehetőséget a vidéknek.

2. JELENLEGI HELYZET A RÉGIÓBAN A MEGÚJULÓ ENERGIÁK HASZNOSÍTÁSA TERÉN

Magyarország összes elsődleges energiafelhasználásán belül a megújuló energia részaránya az ország adottságaihoz képest meglehetősen alacsony, 6,7%, amin belül elsősorban a biomassza dominál. 2009-ben, hazai viszonylatban az összes megújuló energiafelhasználás 35,1%-át a tűzifa tette ki. A geotermikus 5,2%-ot, a szélenergia 1,5%-ot, a vízenergia 1%-ot, a növényi és egyéb szilárd hulladék 43,4%-ot, a napenergia 0,24%-ot ad az összesbe. A kommunális hulladékokból 2,51% származik. Amennyiben csak a teljesen szén-dioxid semleges energiahordozókat vesszük, azok együttes aránya az összesből mindössze 0,5%.

A környezettudatosabb és kevésbé kiszolgáltatott energiaszerkezet eléréséhez a megújuló energiaforrások arányának növelése hatékonyan járulhat hozzá. Jelenleg a régióban 10 megújuló energiaforrást vagy hulladékot felhasználó erőmű működik, összteljesítményük 30,31 MW, ezen kívül épülőben van 4 db, együttesen 51,316 MW kapacitással (MEH 2009: [1]). Ezzel az Észak-alföldi régió az ország energiaszükségletének 0,77%-át fogja megújuló energiaforrásból fedezni (1. ábra). Az agrárgazdaságban tevékenykedő gazdasági szervezetek száma 1383 (KSH 2005: [2]), amelyek közel 3000 külterületi telephellyel rendelkeznek (HB, SzSzB, JNSz megyei Földhivatalok 2009: [3]). A telephelyek között nagy számot képviselnek azok, amelyeken gazdasági tevékenység nem folyik, kihasználatlanok, elhagyatottak, így a megújuló energiatermelés céljára alkalmasak lehetnek.

<ul style="list-style-type: none"> • Szélerőművek Törökszentmiklós – 1 db – 1,5 MW teljesítmény Mezőtúr – 1 db – 1,5 MW teljesítmény • Biogáz erőművek Nyírbátor Kenderes Nyíregyháza Hajdúnánás Debrecen Csenger (épül) Beszterec (épül) • Depóniagáz tüzelésű Debrecen – 1,165 MW • Biomassza erőművek Szakoly (épül) Szolnok (épül) • Vízenergia erőművek Tiszalök – 11,4 MW teljesítmény • Geotermikus erőmű – 0 • Naperőmű – 0 	}	<p>22,812 MW (jelenleg működő) 51,316 MW (épülőben)</p> <p>↓</p> <p>1,41 % 3,19 %</p> <p>↓</p> <p>4,61 %</p>
		<p>↓</p> <p>3,436 MW</p> <p>↓</p> <p>7,247 MW teljesítmény</p>

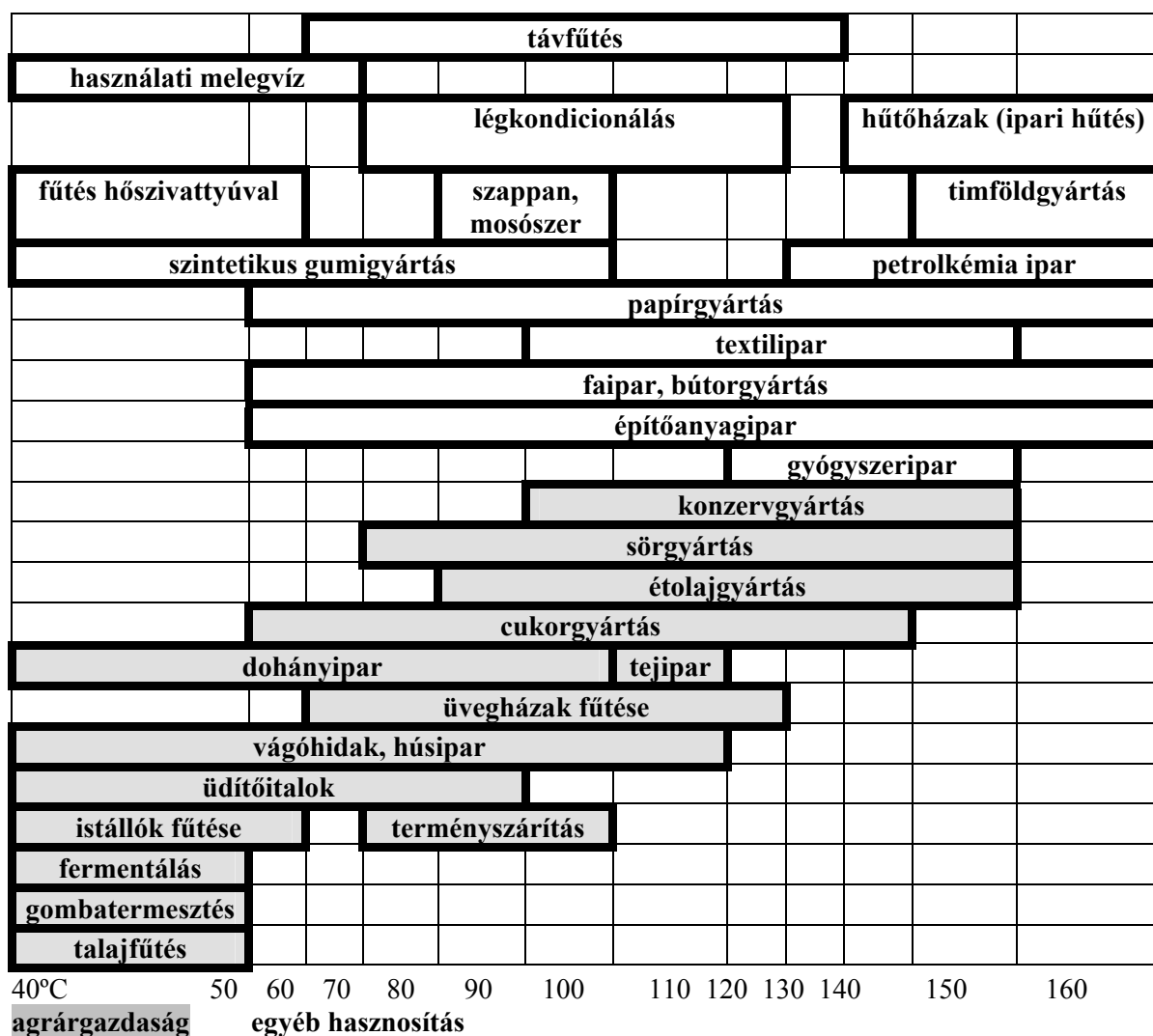
1. ábra Megújuló energia alapú villamos erőművek az Észak-alföldi régióban
(Forrás: MEH 2009 alapján: [1])

3. AZ EGYES MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI A MEZŐGAZDASÁGBAN, A MEZŐGAZDASÁG SZEREPE A LOKÁLIS ENERGIATERMELÉSBEN

A *geotermikus energia* hazánkban az egyik legrégebben használt megújuló energiaforrás, melynek elterjedését a technológiai fejlődés egyre szélesebb körben teszi lehetővé. Az Észak-alföldi régió,

gazdag forrásadottságokkal rendelkeznek. Mezőgazdasági alkalmazása, a telephelyeken felhasznált hőenergia biztosítása szempontjából célszerű megoldás lehet.

A Kárpát-medence alatti kéreg felépítésének eredménye az átlagnál nagyobb, 4,4-6,6°C/100m-es geotermikus grádiens. Az Alföldön már 1800m-es mélységből 80-100°C-os hőmérsékletű termálvizet lehet a felszínre hozni (Molnár 1984 [4]). A földi hőáram nálunk átlagosan 90-100mW/m², ami kétszerese a kontinentális átlagnak és csaknem másfélszerese világtátlagnak. E termikus adottságok miatt Magyarországon 1000m mélységben a réteghőmérséklet eléri, sőt meghaladja a 60°C-ot, a hőmérsékleti izotermák 2000m mélységben pedig már 100°C felett mozognak, a geotermikus potenciál minimum 60PJ/év. A geotermikus energia hasznosítása, lokális energiaellátási feladatokat szolgálhat az intenzív növénytermesztés, hajtátás, állattenyésztés, az élelmiszeripar, valamint a kommunális ellátás területén. A fogyasztói igények több hőfoklépcsőbe csoportosíthatók, így komplex hőhasznosítás és hatékonyabb kihasználtság érhető el.



2. ábra A termálhő közvetlen hasznosításának területei (Forrás: Lindal 1973 alapján: [5]).

A termálhő hasznosítási területeinek több mint felét az agrárgazdasághoz kapcsolódó tevékenységek teszik ki. Ezek többsége a kisebb hőtartományban helyezkedik el, így a regionális termálhő kínálatba jobban tud illeszkedni (2. ábra).

Az Észak-alföldi régióban a jó minőségű mezőgazdasági térségek egybeesnek a kedvező adottságú geotermikus potenciált hordozó területekkel. A hasznosítás elsősorban a felszínre érkező víz hőmérsékletétől függ. A hazai hévíz kutak által felszínre hozott hőmennyiség mintegy 40%-át fürdők,

strandok hasznosítják, és közel 30%-ával üvegházakat fűtenek. Az ipari, kommunális célú felhasználás még csekély: Szentesen a 79°C-os vízzel első lépcsőben a kórházat, majd ezt követően az üvegházakat fűtik, illetve a strandfürdőben hasznosítják a meleg vizet. Kisteleken az összes közintézmény hőellátását oldották meg ezzel a módszerrel.

A növényházak, fóliasátrak hőellátása a hazai termásvíz hasznosítás legnagyobb területe. Azok a kertészetek, amelyek a korábbi gázfűtésről áttértek a geotermikus fűtési technológiára, energiaköltségük 40-50%-al csökkent. A geotermikus energia agrárgazdasági hasznosítása széleskörű. Alkalmazható terményszárításra, állattartó telepek fűtésére, temperált vízü haltenyésztésre, élelmiszeripari szárításra, élelmiszertartósításra, algatenyésztésre, gombatermesztésre. A termásvíz kitermeléssel kapcsolatban napjainkban újabb igények merülnek fel, amelyek a komplex, többlépcsős hasznosítás felé irányítják a figyelmet. Optimális, 120°C feletti hőmérsékletű, kellő nagyságú, hozamú és nyomású termálbázisok esetében villamosenergia termelés céljából, kis és közepérművek létesíthetők (Mádlné 2008: [6]).

Az Európai Unió országaiban a megújuló energiaforrásokból nyert energia 65%-a biomasszából származik, melynek fő felhasználási területei a villamos-energia és hőtermelés. Az Észak-alföldi régió a biomassza képződés szempontjából is kedvező adottságokkal rendelkezik. Alapanyagát a helyben keletkező erdészeti, faipari melléktermékek, hulladékok, fás illetve lágy szárú energianövények, valamint szántóföldi és kertészeti másodlagos nyersanyagok szolgáltatathatják. A biomassza eltüzelése a mező- és erdőgazdaság részére többirányú lehetőséget jelenthet. Az energiaköltségek csökkenthetők, az alternatív, termőhelyi adottságokhoz jobban alkalmazkodó kultúrák termesztésére nyílik lehetőség, lokális, kiskapacitású erőművi felhasználással egy-két település, esetleg kistérség energiaellátása is biztosítható.

Az agrárgazdasági és kommunális hulladékok előírások szerinti és biztonságos elhelyezése nagy kihívást jelent és új technológiai megoldásokat kíván (314/2005. (XII.25) Kormányrendelet: [7]). A biogáz előállításával, sikeresen lehet hasznosítani a másodlagos nyersanyagok és hulladékok szerves frakcióját. Az anaerob erjesztéssel keletkező biogáz többségében metánt tartalmaz, azaz közvetlenül felhasználható. Az Észak-alföldi régióban jelenleg 5 db biogáz tüzelésű erőmű működik Nyírbátorban, Kenderesen, Nyíregyházán, Hajdúnánáson és Debrecenben, összesen 7,247 MW teljesítménnyel, továbbá épülőben van 2 db együttesen 3,436 MW teljesítményű Csengerben és Beszterecen. Mezőgazdasági eredetű szerves anyagot a Nyírbátori biogáz üzemben dolgoznak fel, ami 9000m³ fermentol kapacitással rendelkezik, teljesítménye 2,5MW. A hulladék fermentálása után keletkező maradék, egyéb technológiákkal kombinálva értékes, a műtrágya kiváltására alkalmas talajerő utánpótló anyag. Teljesítményben a nyírbátori követi az 1,7 MW-os Pálhalmi biogázüzem, ami 5000 háztartás energiaellátását képes biztosítani. Az erőműben az állatállomány által termelt almos- és hígtrágya, valamint a növénytermesztés és a vágóhídi tevékenység során keletkezett, elhelyezési problémákat jelentő hulladék hasznosítása is megoldott (Bagi 2008: [8]).

Itt kell említést tenni a bioetanolról és biodízelről, amelyek előállítása elsősorban üzemanyag és adalék célokat szolgál, de energetikai hasznosítása is elképzelhető. Magyarország várható termelési kapacitása 7-800 ezer tonna bioetanol és 250 ezer tonna biodízel évente (Vagány 2008: [9]).

Az Észak-alföldi régió, kedvező fekvéssel rendelkezik a napenergia hasznosítása terén. A besugárzás évi összege 4200 – 4700 MJ x m², amelynek területi eloszlását részben a földrajzi szélesség befolyásolja. A csillagászatilag lehetséges napfénytartam ezen a szélességen 4546 óra/év (Debrecen), amit a felhőborítottság eltérő mértékben csökkent le. Az átlagos évi napfénytartam eléri a 2000 órát (Martonné 1993: [10]). Európa több államában, az utóbbi években dinamikusan növekedett ezen energiaforrás kiaknázása, elsősorban a helyi energiaellátás biztosítására. Az mezőgazdasági egységek, általában a településeken kívül, nyílt, szabad besugárzású területeken fekszenek, vagyis a működési feltételeket csak a borultság befolyásolja. Az épületek nagy – napelem és napkollektor telepítésére alkalmas – tetőfelületekkel, a telephelyek szabad területekkel rendelkeznek.

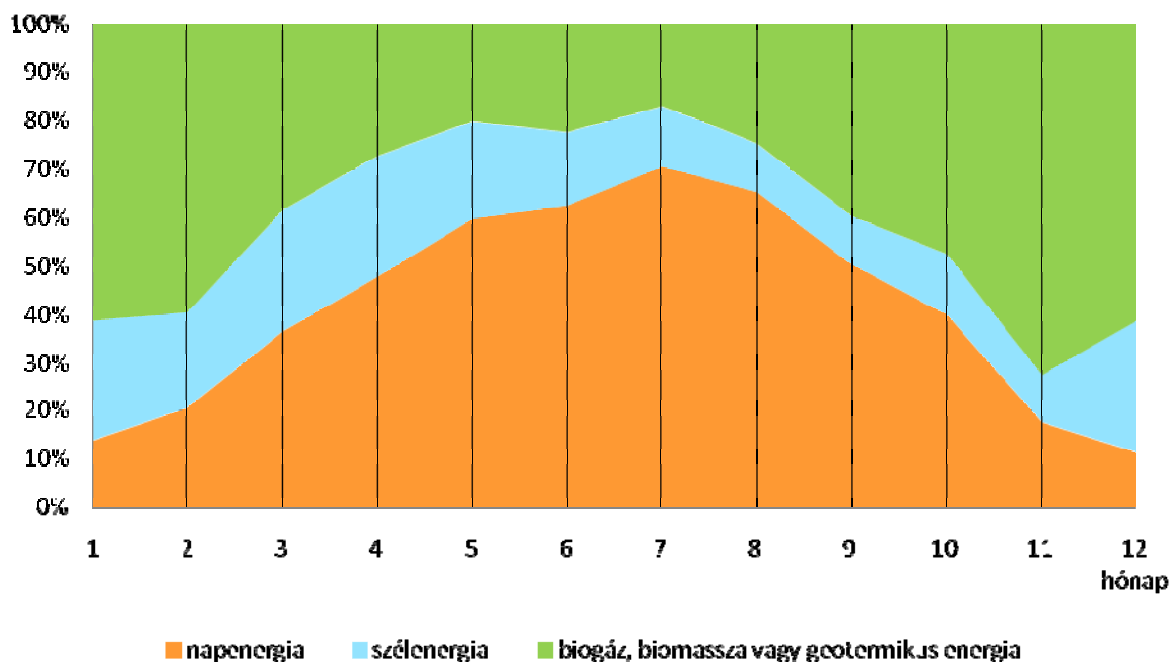
A felhasználásra nem kerülő zöld energia eladható (LXXXVI. Törvény (Vet.: [11]); 389/2007. (XII.23.) Korm. Rendelet: [12]). Az elsősorban mezőgazdasági profilú vállalkozások melléküzemágként, kiegészítő tevékenységként a fel nem használt energia eladásából plusz jövedelemre tehetnek szert, mely a több lábon állást segítheti elő. Az ilyen mezőgazdasági energiatermelő telepek biztosíthatják akár egy kisebb település, vagy települések villamos-energia igényét is. Magyarországot a szélirányok tekintetében a változatosság, szélgyakorosság viszonylatában

pedig a változékonyság jellemzi. A szélirányok gyakorisági értékei viszonylag alacsonyok (Martonné 1993: [10]). Az Észak-alföldi régió a szélenergia hasznosítás terén kedvezőtlenebb helyzetben van, mint általában a tengerparti országok, így kevésbé alkalmas nagy kapacitású szélerőműparkok telepítésére, ellenben kisebb teljesítményű és méretű berendezésekkel mezőgazdasági üzemek, illetve kistelepülési igények kielégíthetők. A mezőgazdasági telephelyekre telepítése nem vesz el értékes termőterületeket, közvetlenül a fogyasztóra települ.

Magyarország területén a szélviszonyok mérését hagyományosan a szabvány szerinti 10 méter magas állomással végzik. Ebben a magasságban még jelentősen befolyásolják a szélereősséget a természetes és mesterséges terepakadályok. A modernebb rádiószonda mérések már 30 km magasságig szolgáltatnak adatokat (OM 2002-2005: [13]). A földfelszín felett 50 méteres magasságban készített széltérkép adatai alapján az ország alföldi vidékein, 5 m/s átlagos szélsébség jellemző. Már a kisebb méretű, 40 méteres tengelymagasságú szélmotorok teljesítménye is eléri a 300 KW-os teljesítményt. Az Északi-középhegység és az Erdélyi-szigethegység közötti szélcsatornában fekvő területen az átlagosnál erősebb ÉK-i légmozgás tapasztalható. A fentiek alapján megállapítható, hogy a régió területének többsége alkalmas szélturbinák létesítésére, elsősorban lokális igények kielégítésére.

4. KOMBINÁLT LOKÁLIS ENERGIATERMELÉS

Az Észak-alföldi régió mezőgazdasága, a helyben lévő összes megújuló energiapotenciál kiaknázásával biztosíthatja saját tevékenysége és lokális környezete energiaszükségletét. A hálózatra termelés esetén, a hatályos magyar jogszabályok alapján, az energia előállítás folyamatos ellátást kell biztosítani, továbbá negyedévre előre megadni a betáplálendő mennyiséget. Ez az elvárás nehezen teljesíthető olyan energiaforrások esetén, mint a nap vagy a szélenergia. Ennek kiküszöbölésére megoldást jelenthet a megújuló energiaforrások kombinálása (3. ábra).



3. ábra A megújuló energiaforrások arányának változása a kombinált energiatermelés során.

A nap és szélenergia éves intenzitásának változása helyel-közzel ellentétes egymással, ciklikusságuk kiegészíti egymást. Folyamatos, tervezhető energiatermelésre azonban így sem alkalmasak. Szükséges tehát a hiányzó, folyamatosan változó energiamennyiség pótlása olyan energiahordozóval, amely szabályozható. A megújuló energiaforrások közül ilyen a geotermikus

energia, a biomassa, valamint a biogáz. A maximális hatékonyság akkor érhető el, ha egy adott telephelyen kombinált energiahasznosítás érvényesül. A helyi megújuló energiarendszerek megvalósulását állami eszközökkel, törvényalkotással hatékonyan elő lehet segíteni. A településeket, kistérségeket ellátó, megújuló energiát hasznosító, kis- és közepes erőművek telepítési céljaira alkalmasak a mezőgazdasági telephelyek.

5. ÖSSZEGZÉS

Az Észak-alföldi régió több megújuló energiaforrás terén is kedvező adottságokkal rendelkezik, ami lehetővé teszi, ezen források kiaknázását. Kedvező fekvését és területbőségét tekintve a mezőgazdaság több tekintetben is e lehetőségek kiaknázója lehet, saját szükségletei mellett lokális energiaellátóként léphet fel. A maximális hatékonyság akkor érhető el, ha egy adott telephelyen kombinált energiahasznosítás érvényesül, azaz nem csak egy, hanem lehetőleg az összes helyben elérhető alternatív energiaforrást kiaknázza és bevonja a hő és/vagy villamos energia-termelésbe.

6. FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Magyar Energia Hivatal, Az Észak-alföldi régióban megújuló energiával működő villamos erőművek, A MEH adatai alapján, Budapest, 2009.
- [2] **CSORBA LÁSZLÓ** (szerk.), Magyarország mezőgazdasága 2005 - Gazdaságszerkezeti összeírás, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 2006.
- [3] Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Jász-Nagykun-Szolnok megyei Földhivatalok, Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Jász-Nagykun-Szolnok megye külterületi művelésből kivont telephely besorolású területegységei, Debrecen, Nyíregyháza, Szolnok, 2009.
- [4] **MOLNÁR BÉLA**, A Föld és az élet fejlődése, Nemzeti Tankönyvkiadó, Szeged, 1984., pp. 351.
- [5] **LINDAL, B.**, Industrial and other applications of geothermal energy, In: Armstead, H.C.H., ed., Geothermal Energy, UNESCO, Paris, 1973., p.135—148.
- [6] **MÁDLNÉ DR. SZÓNYI JUDIT**, A geotermikus energiahasznosítás nemzetközi és hazai helyzete, jövőbeni lehetőségei Magyarországon, MTA, Budapest, 2008., p. 62-64.
- [7] 314/2005. (XII.25) KORMÁNYRENDELET a trágyakezeléssel kapcsolatos tevékenységek szabályozásáról, Budapest, 2005.
- [8] **BAGI B.** Megépült a pálhalmi biogázüzem, In: Biogáz, Budapest, 2008., 2(3): p. 9-17.
- [9] **VAGÁNY ZOLTÁN**, *Megújuló energiahordozók*, In: Ma és Holnap Budapest, 2008., 8(2): p. 6–10.
- [10] **MARTONNÉ ERDŐS KATALIN**, Magyarország természeti földrajza I, KLTE, Debrecen, 1995., pp. 128.
- [11] 2007. évi, LXXXVI. Törvény (Vet.), A villamos energiáról, Budapest, 2007.
- [12] 389/2007. (XII.23.) Korm. Rendelet, A megújuló energiaforrásból vagy hulladékból nyert energiával termelt villamos energia és a kapcsolatosan termelt villamos energia átvételéről és annak áráról, Budapest, 2007.
- [13] Országos Meteorológiai Szolgálat, (2002-2005), Magyarország légköri eredetű megújuló energiaforrásainak vizsgálatával, a meglévő potenciálok feltérképezésével és felhasználásuk elősegítésével, meteorológiai mérésekkel és előrejelzésekkel projekt, Az OMSZ adatai alapján, az Oktatási Minisztérium támogatásával, Budapest, 2005.