

*Szolnoki Tudományos Közlemények XIII.  
Szolnok, 2009.*

**KULCSÁR BALÁZS**

## **A NAPENERGIA SZEREPE A KOMBINÁLT MEGÚJULÓ ENERGIATERMELÉSBEN<sup>1</sup>**

### **Rezümé**

*Jelen tanulmány – egy nagyobb kutatás részeként – a megújuló energiák jelenlegi elterjedtségét és hasznosítási lehetőségeit vizsgálja az Észak-Alföldi Régióban. Az eddigi elemzések alátámasztják, hogy a mezőgazdasági kombinált energiatermelésnek komoly lehetőségei vannak a vidékfejlesztésben. Az Észak-Alföldi Régió mezőgazdasága, adottságainál fogva, hagyományos feladatainak ellátása mellett, a helyben lévő összes megújuló energiapotenciál kombinált kiaknázásával biztosíthatja saját tevékenysége és lokális környezete energiaszükségletét.*

### **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 napenergia, a geotermikus energia, és a biomassza terén van a legkedvezőbb helyzetben. A mezőgazdasági telephelyek – amelyek közül sok kihasználatlan – az agrárgazdasági tevékenységek energiaszükségletének fedezése mellett 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 a művelés alól kivont területeken, valamint az épületek kihasználatlan tetőfelületein a napenergia felfogását, az állattartás és növénytermesztés során keletkező másodlagos nyersanyagok, energianövények feldolgozását, valamint szél- és geotermikus energia-termelést.

A mezőgazdaság ma az egyik legnagyobb energiafogyasztó. A termékek előállításában jelentős százalékot tesz ki az energiáért fizetett ár. A versenyképesség növelhető az ellátó

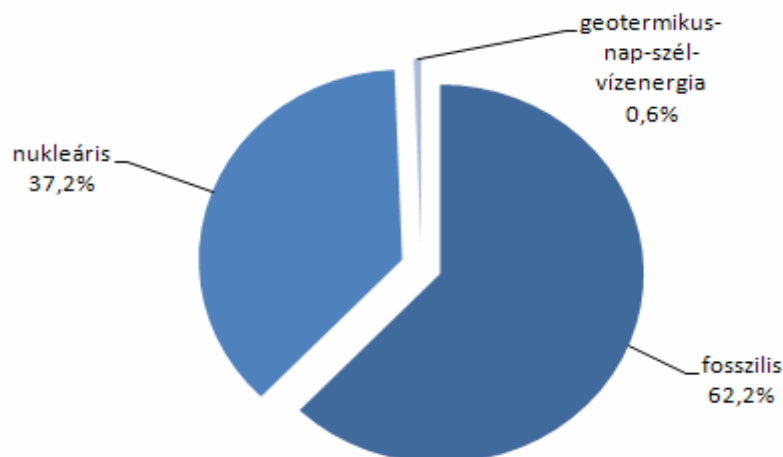
---

<sup>1</sup> Szaklektorált cikk. Leadva: 2009. szeptember 15. Elfogadva: 2009. december 10.

energiaszerkezet megreformálásával. A mezőgazdaság, mint lokális energiaellátó, új bevételi forrást teremthet a forráshiányos ágazatnak és kitörési lehetőséget a vidéknek.

## JELENLEGI HELYZET A RÉGIÓBAN A MEGÚJULÓ ENERGIÁK HASZNOSÍTÁSA TERÉN

Magyarország összes elsődleges energiafelhasználásán belül a megújuló energia részaránya az ország adottságaihoz képest meglehetősen alacsony, 4,3%, amin belül elsősorban a biomassza dominál. 2001-ben, hazai viszonylatban az összes megújuló energiafelhasználás 72,5%-át a tűzifa tette ki. A geotermikus 10,3%-ot, a vízenergia 1,9%-ot, a növényi és egyéb szilárd hulladék 10,9%-ot, a napenergia 0,15%-ot ad az összesbe. A kommunális hulladékokból 2,75% származik. Az összes elsődleges energiafelhasználáson belül, a geotermikus energia 0,44%, a tűzifa 3,1%, a vízenergia 0,08%, a hasznosított növényi és egyéb szilárd hulladék 0,46%, a napsugárzásból nyert energia, minimális 0,006%-ot tesz ki. A hulladék-lerakókból és települési szennyvizekből származó biogázból, valamint a kommunális szeméttégetésből nyert energia 0,1%-al részesedik. Amennyiben csak a teljesen szén-dioxid semleges energiahordozókat vesszük, azok együttes aránya az összesből mindössze 0,6%.



1. ábra: Üvegházhatást nem okozó energiaforrások részesedése a magyarországi energiatermelésből  
(Forrás: MEH 2008).

A környezettudatosabb és kevésbé kiszolgáltatott energiaszerkezet eléréséhez a megújuló energiaforrások arányának növelése hatékonyan járulhat hozzá. Az Észak-Alföldi Régió a geotermikus energia, a biomassza és a napenergia kihasználásához rendelkezik jó adottságokkal. 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). Ezzel az Észak-Alföldi Régió az ország energiaszükségletének 0,77%-át fogja megújuló energiaforrásból fedezni. Az agrárgazdaságban tevékenykedő gazdasági szervezetek száma 1383 (KSH 2005), amelyek közel 3000 külterületi telephellyel rendelkeznek (HB-SzSzB-JNSz megyei Földhivatalok 2009). A telephelyek között nagy számot képviselnek azok, amelyeken

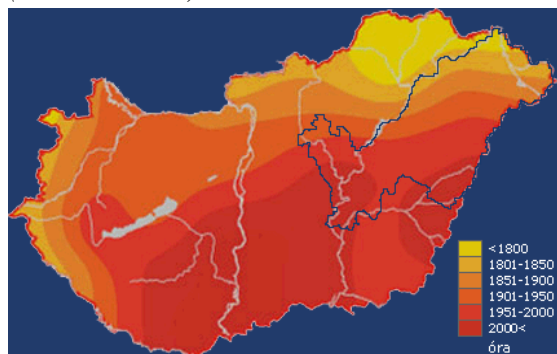
gazdasági tevékenység nem folyik, kihasználatlanok, elhagyatottak, így a megújuló energiatermelés céljára alkalmasak lehetnek.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Szél erőművek</b> Törökszentmiklós – 1 db – <b>1,5 MW</b> teljesítmény Mezőtúr – 1 db – <b>1,5 MW</b> teljesítmény</li> <li>• <b>Biogáz erőművek</b> Nyírbátor Kenderes Nyíregyháza    <b>7,247 MW</b> teljesítmény Hajdúnánás Debrecen Csenger (épül)    <b>3,436 MW</b> Beszterec (épül)</li> <li>• <b>Depóniagáz tüzelésű</b> Debrecen – <b>1,165 MW</b></li> <li>• <b>Biomassza erőművek</b> Szakoly – <b>20 MW</b> Szolnok (épül) – <b>27,88 MW</b></li> <li>• <b>Víz erőművek</b> Tiszalök – <b>11,4 MW</b> teljesítmény</li> <li>• <b>Geotermikus erőmű</b> – 0</li> <li>• <b>Naperőmű</b> – 0</li> </ul>	<p><b>42,812 MW</b> (jelenleg működő)</p> <p>31,316 MW (épülőben)</p> <p>↓</p> <p>2,66 %</p> <p>1,94 %</p> <p>↓</p> <p><b>4,61 %</b></p>
--	--

2. ábra: Megújuló energia alapú villamos erőművek az Észak-Alföldi Régióban (Forrás: MEH 2009)

## NAPENERGIA ADOTTSÁGOK AZ ÉSZAK-ALFÖLDI RÉGIÓBAN

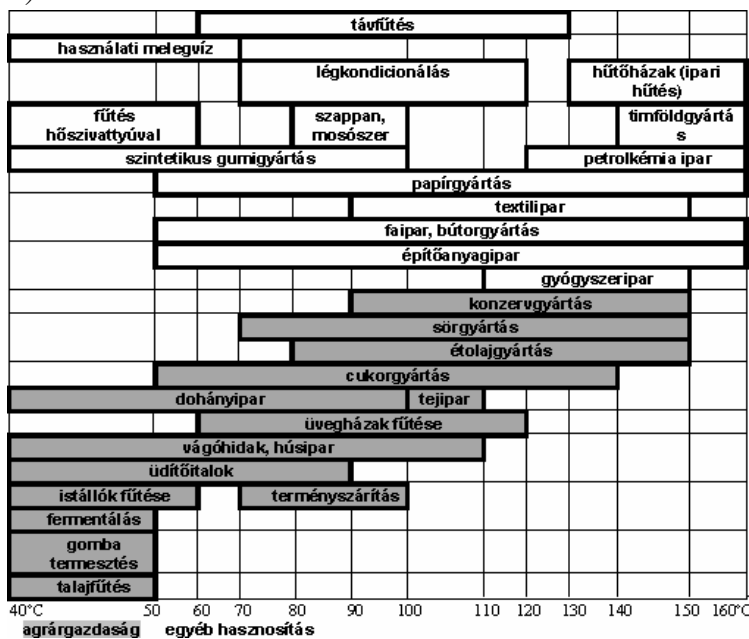
Magyarország kifejezetten jó adottságokkal rendelkezik a napenergia hasznosítása terén. A besugárzás évi összege  $4200 - 4700 \text{ MJ} \times \text{m}^{-2}$ , amelynek területi eloszlását részben a földrajzi szélesség befolyásolja, azaz északról dél felé növeli a globális besugárzás összegét  $200 - 250 \text{ MJ} \times \text{m}^{-2}$ -el. A csillagászatilag lehetséges napfénytartam ezen a szélességen  $4448 \text{ óra/év}$ , amit a felhőborítottság Magyarország tájain eltérő mértékben csökkent le. Az átlagos évi napfénytartam az Alpoknál és az Északi-középhegységben a legalacsonyabb, itt  $1950 \text{ óra}$  alatti, a Duna-Tisza közének déli részén eléri a  $2150 \text{ óra}$ t. A napsütéses órák száma az ország területén átlagban  $2050 \text{ óra/év}$ . A borultság decemberben a legnagyobb, amikor a csillagászatilag lehetséges napsütéses órák  $15-20\%$ -án süt a nap, míg július-augusztusban a legalacsonyabb, ekkor az előbbi érték elérheti az  $55-60\%$ -ot. A tényleges napfénytartamot orográfiai tényezők is módosíthatják (Martonné 1993).



3. ábra: A napsütéses órák számának alakulása az Észak-alföldi régióban és egy a napenergia hasznosítására alkalmas mezőgazdasági telephely (Forrás: OMSZ)

A fentiek és a 3. ábra alapján megállapítható, hogy az Észak-Alföldi Régió területén az országban tapasztalható sugárzási szélsőértékek között minden érték mérhető. Területi eloszlását tekintve a valós napsütéses órák száma északról dél felé folyamatosan növekszik, amit egyrészt az alacsonyabb szélességeken tapasztalható magasabb abszolút besugárzás, valamint az orográfiai módosító tényezők hiánya okoz. Értéke északról dél felé 1800 és 2050 óra között változik. Alapvetően a régió egész területe kedvező éghajlati jellemzőkkel rendelkezik a napenergia hasznosítása tekintetében, amin belül vannak kedvezőbb és kevésbé kedvező területek. Ezen állítás alapozható arra is, hogy Európa több – Magyarországnál kedvezőtlenebb éghajlati adottsággal rendelkező államában az utóbbi években – párhuzamosan a fosszilis energiahordozók árának emelkedésével – dinamikusan növekedett ezen energiaforrás kiaknázása, elsősorban a helyi energiaellátás biztosítására, például lakóépületek, középületek, kisebb gazdasági egységek energiaellátására, ill. annak kiegészítésére.

A napenergia hazai mezőgazdasági telephelyeken, kertészetekben, állattartó telepeken, terményraktárakban, való alkalmazása több okból is előnyös. Az ilyen tevékenységet folytató telephelyek általában a településeken kívül, nyílt, szabad besugárzású területeken fekszenek, vagyis a működési feltételeket csak a borultság befolyásolja. Az épületek nagy – napelem és/vagy napkollektor telepítésére alkalmas – tetőfelülettel, a telephelyek szabad területekkel rendelkeznek. Szinte minden, a telephelyeken végzett mezőgazdasági tevékenységnél vannak olyan fogyasztói tényezők, amelyek folyamatos energiaellátást igényelnek. Az energiatároló telepekre termelő napelemek ezt biztosítani tudják. A felhasználásra nem kerülő energiát vissza lehet táplálni a rendszerbe, ezt a szolgáltató, mint zöld energia emelt áron köteles átvenni (Villamos energiáról szóló LXXXVI. Törvény (Vet.), valamint megújuló energiaforrásból vagy hulladékból nyert energiával termelt villamos energia és a kapcsoltan termelt villamos energia átvételéről és annak áráról szóló 389/2007. (XII.23.) Korm. Rendelet.). Széles a köre azon agrárgazdasághoz kötődő tevékenységeknek is, amelyeknek a villamos energia mellett jelentős hőenergia vagy melegvíz igényük van. A megfelelő hőfokú víz előállításában szintén szerepet vállalhat a napenergia felhasználása (4. ábra).



4. ábra: A gazdasági tevékenységek termálhő igénye (Forrás: Árpási – Bobok 1998).

Ha csak a régióban működő szarvasmarhát és sertést tartó 298 gazdasági szervezetet vesszük és ezek minimálisan 1 telephellyel rendelkeznek, telephelyenként 2800 m<sup>2</sup> kedvező kitettségű tetőfelülettel, akkor a 298 telephely épületeire telepített PV cellák felülete több mint 83 ha, amivel minimum 10 MW érhető el. Ez a teljesítmény fedezni képes 8 ezer háztartás éves villamosenergia igényét. Az elsősorban mezőgazdasági profilú vállalkozások – kiemelten a nagy tetőfelületekkel rendelkező állattartó telepek – melléküzemágként, kiegészítő tevékenységként a fel nem használt energia eladásából plusz jövedelemre tehetnek szert, mely a több lábon állást segítheti elő. Így kiküszöbölhetők a felvásárlási és takarmányárak, valamint az időjárás által befolyásolt terményhozamok okozta nehéz helyzetek. Az ilyen mezőgazdasági energiatermelő telepek biztosíthatják akár egy kisebb település, vagy települések villamosenergia igényét is.

További előnye, hogy zöld energia, nem bocsát ki szennyezőanyagokat, nem növeli az üvegházhatást. A mezőgazdasági termelést és árbevételt nem befolyásolja a fosszilis energiahordozók ára, nem érintik az esetleges ellátási zavarok. Beruházási költsége viszonylag nagy, elsősorban abból az aspektusból vizsgálva, hogy e forrással az esetek többségében nem lehet kiváltani a hálózati áramszolgáltatást, tehát a hagyományos rendszer kiépítése mellett többletberuházásként jelentkezik. A megtérülési idő középhosszú, az alternatív energiahordozók között ár tekintetében a középmezőnyben helyezkedik el. A technikai fejlődéssel és a gyártók közötti árverseny éleződésével a berendezések árának csökkenése figyelhető meg, ami a megtérülési időt rövidíti.

Mezőgazdasági elterjedésének gyorsítását állami szubvenciókkal hatékonyan lehet támogatni. Így egyszerre három célt is megvalósít a kormányzat: csökken a károsanyag kibocsátás; nő a mezőgazdaságban felhalmozódó jövedelem, amit további korszerűsítésekre lehet fordítani; csökken az energiafüggőség. Nyugat-európai országokban, elsősorban Ausztriában, Németországban, Hollandiában, Portugáliában széles körben alkalmazzák e rendszereket a mezőgazdaságban (5. ábra).



5. ábra: A serpai naperőmű Portugáliában: 60ha, 11MW, 9,2 milliárd forint, 8 ezer háztartás ellátása (Forrás: *Menedzser Fórum 2007*)



## AZ ÉSZAK-ALFÖLDI RÉGIÓBAN KIAKNÁZHATÓ EGYÉB MEGÚJULÓ ENERGIÁK

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*). A földi hőáram nálunk átlagosan 90-100mW/m<sup>2</sup>, ami kétszerese a kontinentális átlagnak és csaknem másfélszerese világátlagnak. 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, hajtatus, állattenyésztés, az élelmiszeripar, valamint a kommunális ellátás területén. A fogyasztói igények több hőfoklépcsőbe csoportosíthatók, így komplex hőhasznosítás és hatékonyabb kihasználtság érhető el.

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 termálvíz 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 vizű haltenyésztésre, élelmiszeripari szárításra, élelmiszertartósításra, algatenyésztésre, gombatermesztésre. A termálvíz 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 középerőművek létesíthetők (*Mádlné 2008*).

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 biomassa képződés szempontjából is kedvező adottságokkal rendelkezik. Alapanyagát a helyben keletkező erdészeti, faipari melléktermékek, hulladékok, fás illetve lágú szárú energianövények, valamint szántóföldi és kertészeti másodlagos nyersanyagok szolgáltatják. A biomassa eltüzelése a mező- és erdőgazdaság részére többirányú lehetőséget jelenthet. Az energiaköltségek csökkenthetők, az alternatív, termőhelyi adottságokhoz jobban alkalmazkodó kultúrák termesztésére nyílik lehetőség, lokális, kikapacitású 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). 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 9000m<sup>3</sup> fermentol kapacitással rendelkezik, teljesítménye 2,5MW. A hulladék fermentálása után keletkező maradék, egyéb technológiákkal kombinálva értékes, a műtrágya kiváltására alkalmas talajérő utánpótló anyag. Teljesítményben a nyírbátorit követi az 1,7 MW-os Pálhalmi biogázüzem, ami 5000 háztartás energiaellátását képes biztosítani. Az erőműben az állatállomány által termelt almos- és hígrágya, valamint a növénytermesztés és a vágóhídi tevékenység során keletkezett, elhelyezési problémákat jelentő hulladék hasznosítása is megoldott (Bágy 2008).

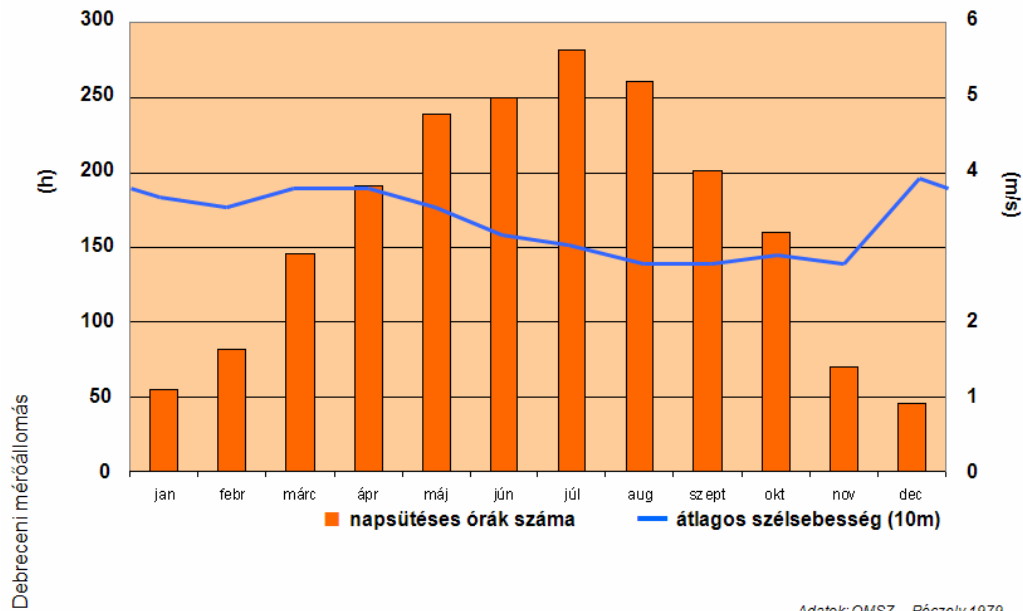
A felhasználásra nem kerülő zöld energia eladható (LXXXVI. Törvény (Vet.); 389/2007. (XII.23.) Korm. Rendelet). Az elsősorban mezőgazdasági profilú vállalkozások melléküzemágként, kiegészítő tevékenységként a fel nem használt energia eladásából plusz jövedelemre tehetnek szert, mely a több lábon állást segítheti elő. Az ilyen mezőgazdasági energiatermelő telepek biztosíthatják akár egy kisebb település, vagy települések villamos-energia igényét is. Magyarországot a szélirányok tekintetében a változatosság, szélgyakoriság viszonylatában pedig a változékonyság jellemzi. A szélirányok gyakorisági értékei viszonylag alacsonyak (Martonné 1993). Az Észak-Alföldi Régió a *szélerő* 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 termőterületet, 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). A földfelszín felett 50 méteres magasságban készített széltérkép adatai alapján az ország alföldi vidékein, 5 m/s átlagos szélesebesség 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.

## **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 előállítónak

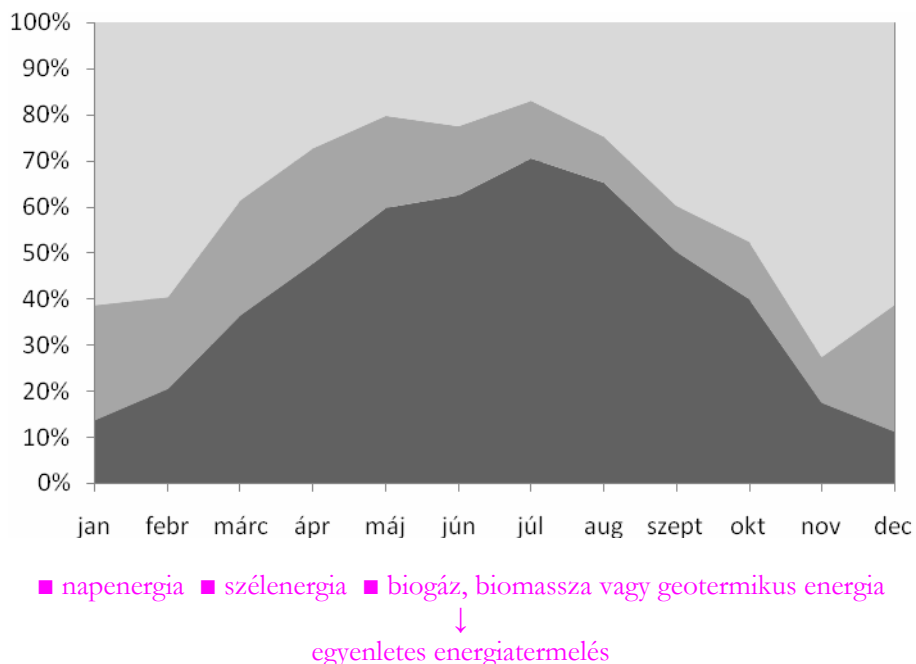
folyamatos ellátást kell biztosítani, továbbá negyedévre előre megadni a betáplálendő mennyiséget. Ez az elvárás nehezen teljesíthető olyan energiaforrások esetén, mint a nap vagy a szélenergia. Ennek kiküszöbölésére megoldást jelenthet a megújuló energiaforrások kombinálása (6. ábra).



Adatok: OMSZ – Péczely 1979

6. ábra: A napsütéses órák száma és az átlagos szélesség alakulása Debrecenben (Forrás: OMSZ 2009)

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 biomassza, valamint a biogáz (7. ábra).



7. ábra: A megújuló energiaforrások arányának változása a kombinált energiatermelés során (saját szerkesztés)



A maximális hatékonyság akkor érhető el, ha egy adott telephelyen kombinált energiahasznosítás érvényesül. A településeket, kistérségeket ellátó, megújuló energiát hasznosító, kis- és közepes erőművek telepítési céljaira alkalmasak a mezőgazdasági telephelyek.

## 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.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1.] ÁRPÁSI M. – BOBOK E. (1998) *Környezetkímélő termásvíz-hasznosítás az iparban és a mezőgazdaságban*. Környezetvédelmi füzetek, 26. Budapest.
- [2.] BAGI B. (2008) *Megépült a pálbalmi biogázüzem*. In: Biogáz 2008. 2. évf. 3. szám, Budapest.
- [3.] CSORBA László (szerk.) (2006) *Magyarország mezőgazdasága 2005 - Gazdaság szerkezeti összeírás*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- [4.] Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Jász-Nagykun-Szolnok megyei Földhivatalok (2009) *Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Jász-Nagykun-Szolnok megye külterületi művelésből kivont telephely besorolású területegységei*. Debrecen, Nyíregyháza, Szolnok.
- [5.] MÁDLNÉ Szőnyi Judit (2008) *A geotermikus energiahasznosítás nemzetközi és hazai helyzete, jövőbeni lehetőségei Magyarországon*. MTA, Budapest.
- [6.] Magyar Energia Hivatal (2009) *Az Észak-alföldi régióban megújuló energiával működő villamos erőművek*. A MEH adatai alapján, Budapest.
- [7.] MERTONNÉ Erdős Katalin. (1995) *Magyarország természeti földrajza I*. KLTE, Debrecen.
- [8.] MOLNÁR Béla. (1984) *A Föld és az élet fejlődése*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Szeged, p. 351.
- [9.] 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.
- [10.] 314/2005. (XII.25) Kormányrendelet *a trágyakezeléssel kapcsolatos tevékenységek szabályozásáról*.
- [11.] 389/2007. (XII.23.) Korm. Rendelet (2007) *A megújuló energiaforrásból vagy hulladékból nyert energiával termelt villamos energia és a kapcsolatosan termelt villamos energia átvételéről és annak áráról*. Budapest.
- [12.] 2007. évi, LXXXVI. Törvény (Vet.) *A villamos energiáról*. Budapest.

## SUMMARY

*This study as part of a greater research, analyze the possibilities of utilization and incidence of the renewable energies in Northern Great Plain. Former studies confirm that agricultural combined energy production has significant chances in rural development. Agriculture, beside its normal functions, by combined utilization of the renewable sources on site as givens can provide the energetic needs of its own and surrounding areas. Region's structure, location, climate and morphology make geothermic energy, biomass and solar energy optimal to use. To supply settlements and subregions agricultural premises can be adequate site of deploying small or medium sized power plants.*