

A megújuló és a fosszilis energiahordozók szerepe Magyarországon

MAGDA RÓBERT

Kulcsszavak: fosszilis és megújuló energiahordozók, szűkösség, fenntarthatóság.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A magyar gazdaság energiaszükségletében meghatározóak a fosszilis eredetű tüzelőanyagok – kőolaj, földgáz, kőszén, illetve ezek származékai –, melyek kimerülésben vannak, és növelik hazánk függőségét és károsítják a környezetet. Ezért fokozott figyelmet szükséges fordítani az alternatív energiaforrásokra, amelyekről ma még az a vélemény, hogy kimeríthetetlenek, kevésbé károsítják a Földet.

A kutatók számára ma az jelent feladatot, hogy ezen erőforrások felhasználásának korlátait felkutassák, feltárják. Az előrelépés egyik tényezője a finanszírozásban keresendő, mert annak ellenére, hogy mintegy évtizede az aktuális kormányok folyamatosan hirdetik részarányuk növelésének szükségességét, a megfelelő – a társadalom nagy többsége számára elérhető – támogatási rendszert a mai napig nem sikerült kialakítani. Az újonnan csatlakozó tizenkettek problémáit látva az Európai Uniónak cselekednie kellene. Kívánatos, hogy az EU ne csak meghatározza az elvárásait, hanem konkrétan nevesítse meg és rendelje hozzá azokat a forrásokat, amelyek valós alapot jelentenek a megvalósításhoz.

Ugyancsak fontos annak megválaszolása is, hogy miként hasznosíthatók azok a mezőgazdasági területek, amelyek kevésbé jó minőségűek. A jelenlegi támogatási rendszer ugyanis az átlagtól jobb minőségű területek ilyen irányú hasznosítására ösztönöz, így a gyenge minőségű területek hasznosítás nélkül (parlagon) maradnak. Ez elfogadhatatlan, hiszen ez hazánk esetében is mintegy 600 ezer hektár területet jelent (17 AK alatti szántó mintegy 200 ezer ha, míg 400 ezer ha a jó minőségű legelő). Ezek a területek – magas ráfordítási igényük, az időjárás kitétségek miatt – a mezőgazdasági termelésre kevésbé alkalmasak, ugyanakkor energianövények hasznosítását kiválóan szolgálhatják. Ezt figyelembe véve célszerű átgondolni a mezőgazdaság szerkezetváltásának szükségességét, amely képes igazodni a kialakult helyzethez, lehetőséget teremtve ezzel a kevésbé jó minőségű területek hasznosítására, a foglalkoztatás növelésére, a vidék megtartó képességének fokozására.

BEVEZETÉS

Az energiaellátás úgy szövi át a társadalmat, akár az erek az emberi testet. Az energiához való folyamatos és olcsó hozzájutás az emberi életnek és a társadalmak működésének elengedhetetlen feltétele. A fosszilis tüzelőanyagok szerepe, jelentősége meghatározó. Az előző században a világ energiaszükséglete nagyobb mértékben

növekedett. Az 1970-es évek elején kirobbant energiaválság egyik tanulsága, hogy a hagyományos, többnyire fosszilis energiahordozók korlátozottan, szűkösen állnak rendelkezésre, így felhasználásuk rendkívüli racionalitást követel. A külpiaci versenyben is kiemelt jelentőségű az energiahordozókkal való helyes gazdálkodás. A nemzetközi versenyképesség ugyanis egy ország számára – többek között – azt

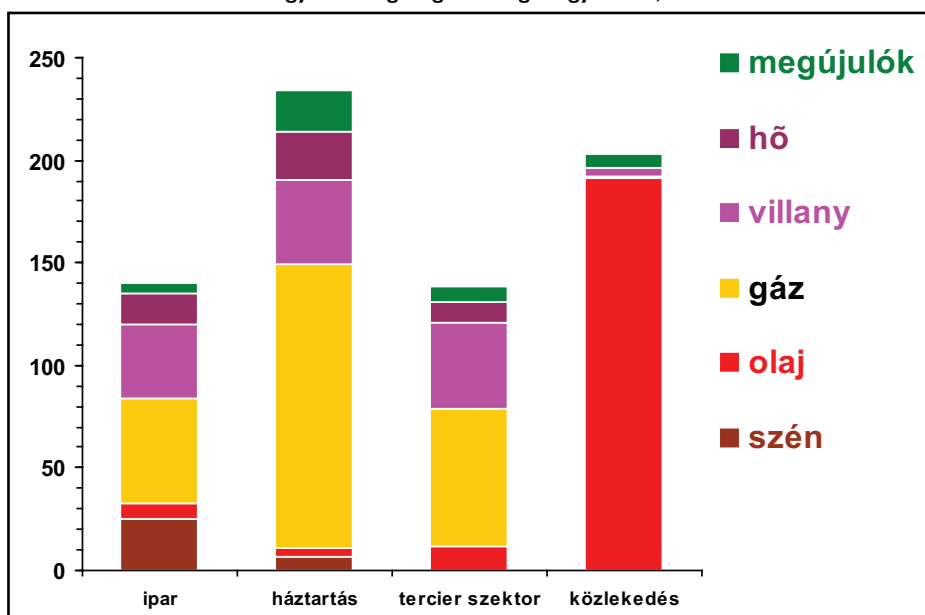
jelent, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokkal és javakkal hogyan tud helytállni a világszíni versenyben (Bozsik, 2004).

A jelen kor nagy kihívásai közé tartozik a világ minden országában, hogy miként lehet helyettesíteni a szénhidrogéneket, amelyek korlátozott mennyiségben állnak rendelkezésre. Az emberiség az élet-színvonalának növekedésével és a technológia fejlődésével egyre több energiát vesz igénybe, és egyre jobban szennyezi, pusztítja a környezetet. Az energiaforrások készletei nagymértékben csökken-

nek, és a rendelkezésre álló tartalékokat illetően optimista és pesszimista vélemények is találhatók, de az egyértelmű, hogy keresni, kutatni szükséges azokat az energiahordozókat, melyek az emberi léptéket tekintve kimeríthetetlenek és kevésbé terhelik a környezetet. A nap-, szél-, geotermikus energia, biomassa esetében a lehetőségek szinte korlátlanok a rendelkezésre álló mennyiségeket tekintve. Magyarország energiafogyasztásában – lásd 1. ábra – napjainkban is döntő a fosszilis tüzelőanyagok szerepe.

I. ábra

A magyarországi végső energiafogyasztás, 2009



Forrás: Energia Központ Kht.

Az 1. ábra szerint a háztartásokban kiemelkedő súllyal szerepel a gáz, míg a közlekedésben a legjelentősebb arányt az olaj képviseli. A megújuló energiaforrások felhasználása még rendkívül csekély mértékű a magyarországi végső energiafogyasztásban. Legnagyobb arányban a háztartásoknál szerepelnek, de természetesen a jövőben a fenntarthatóság érdekében is

elengedhetetlen az állami szerepvállalás, hasonlóan más EU-országokhoz.

A FOSSZILIS TÜZELŐANYAGOK

A szénvagyon

A különböző szénfajták (antracit, feketekőszén, barnakőszén, lignit) az ipari forradalomtól kezdve a világ legfontosabb energiaforrásai, és hazánkban is az

egyik legfontosabb természeti erőforrás. A magyarországi gazdaság fejlődésében, a múlt század végétől felgyorsult iparosításban az energiagazdaság alapját képezte, és az 1960-as évekig a vezető energiaforrás volt. A 70-es évek elején az energiaválság miatt a világpiacon átmenetileg a szén ára megnövekedett. A széntermelés növelése volt a cél, melyet a kormány két program keretében fogalmazott meg. A szénbányászati beruházások az iparfejlesztéstől jelentős tőkét vontak el, ami az ipari szerkezetátalakítás egyik okává vált. A beruházott tőke egy része befagyott, napjainkig sem térült vissza. A nyolcvanas évek közepétől

ismét egy új helyzet állt elő. Jó néhány kormányintézkedés nyomán a szénbányászati vállalatok rendkívül nehéz pénzügyi helyzetbe kerültek, amelyen a szén árának növelése sem segített, a stagnáló gazdaság szénigénye nem növekedett, a minőségi igények fokozódtak, és számos bánya gazdaságtalanná vált. A helyzet romlásához hozzájárult, hogy több szénmedencében a működő aknák rétegei kimerültek. Újabb bányák nyitására vagy újabb rétegek feltárására tőke hiányában nem kerülhetett sor, így a bányákat be kellett zárni. A szénbányászat területileg leszűkült, amely folyamat napjainkban is tart.

I. táblázat

Magyarország szénvagyon

(M.e.: millió tonna)

Megnevezés	Vagyon	2009. január
Feketekőszén	földtani	1 986,2
	kitermelhető	1 596,7
	ipari	198,7
Barnakőszén	földtani	3 200,8
	kitermelhető	2 244,0
	ipari	167,7
Lignit	földtani	5 786,6
	kitermelhető	4 381,1
	ipari	2 902,4
Magyarország összes szénvagyon	földtani	10 584,2
	kitermelhető	8 611,3
	ipari	3 268,8

Forrás: Magyarország Ásványi Nyersanyagvagyon 2010; Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Budapest, CD

Az 1. táblázatból látható, hogy az ipari vagyonban kiemelkedő súllyal – 88,8% – szerepel a többnyire külszíni fejtéssel kitermelhető lignit, míg elenyésző részese-désű a fekete- és barnakőszén.

A műrevaló készlet 15%-án folyik a kitermelés. Ezzel szemben vannak szénmedencék (főleg lignit-előfordulások), amelyek feltárása még el sem kezdődött.

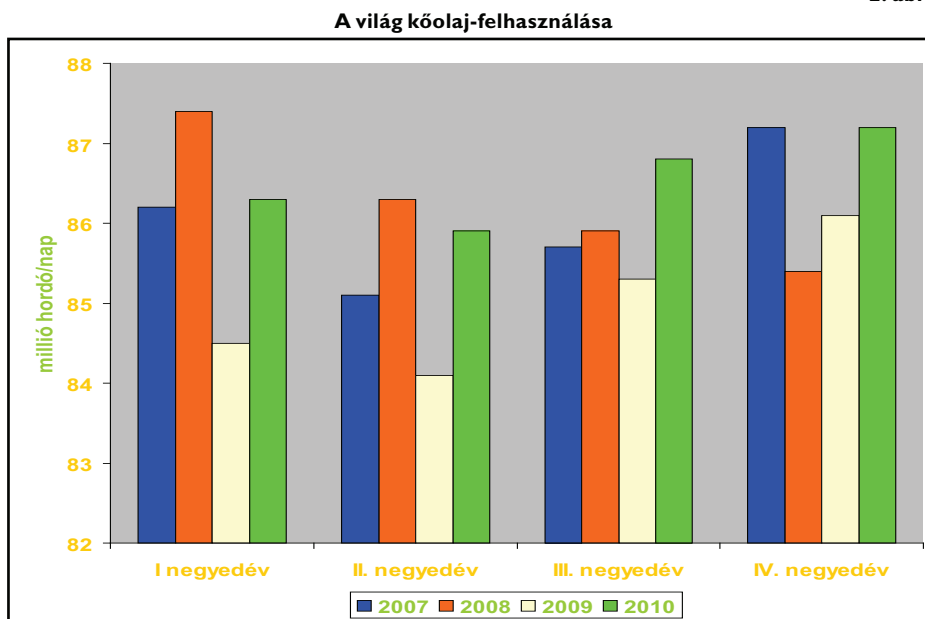
A jelenlegi termelési szintet figyelembe véve hazánk közel kétszáz évre elegendő földtani széntartalékkal rendelkezik. Elméletileg tehát távlati energiafejlesztési koncepciók alapjául is szolgálhatnak. A szénbányászat reális jövője azonban a földtani készletekkel önmagukban nem határozható meg. A széntermelés jövőjét illetően jelenleg szá-

mos a bizonytalanság, hiányzik a határozott, előremutató energiapolitika, a gazdaságosság is kérdőjeleket vet fel. A kitermelés ott jöhet szóba, ahol a termeléssel kapcsolatos kockázatok minimálisra csökkenthetők. Korszerű műszaki megoldásokkal a termelés folyamossága megoldható, a környezeti kockázat csökkenthető, a karsztvíz okozta következmények elkerülhetők. A további fejlesztés döntően a nagy készletekkel rendelkező szénelőfordulásokban történhet, ahol korszerű, jól gépesíthető bányák nyithatók. A magyarországi szénbányászat teljes vagy esetleges megszüntetése sok vitát vált ki. A hőerőművek üzemeltetése azonban továbbra is hazai szénre igényel.

A szénhidrogének

A kőolaj és a földgáz a világ energiagazdaságában vezető szerepet tölt be. A kőolaj egyben stratégiai energiahordozó is, mert számos vezető gazdasági hatalom biztonsága függ tőle, illetve a világpiaci ára rendkívül érzékenyen reagál a világpolitika eseményeire. A szénhidrogének fogyasztásának gyors növekedése és a világ energiamérlegében a vezető helyre kerülésének okai: a sokoldalú felhasználás (ezt magasabb fűtőértékének köszönheti a szűkebb területen használható szénnel szemben); a tőkeigényes kutatás és termelésbe állítás után a kitermelés költségei fajlagosan alacsonyak; a szállítás egyszerűsége (a kőolaj, a finomítványok, avagy a földgáz nagyméretű tankhajókon és csővezetékeken keresztül olcsón szállítható).

2. ábra



Forrás: EUROSTAT

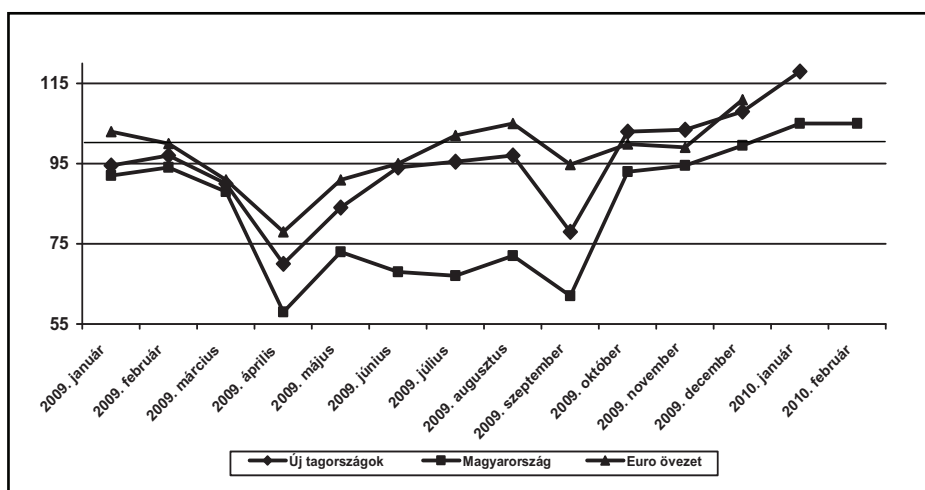
A 2. ábrán látható, hogy a második negyedév mutatja a legkisebb fogyasztást, valamint azt is szemlélteti, hogy a jelenlegi termelési szint körülbelül megegyezik a 2007. évvel. A gazdasági válság miatt

a fogyasztás 2008-ban csökkent egészen 2009 II. negyedévéig, ami a mélypontot jelentette. Napjainkban már a kőolaj-felhasználás minden negyedévben meghaladta a 2007. évit.

3. ábra

Az EU földgázigényének növekedése

(előző év azonos hó= 100)



Forrás: EUROSTAT

A 3. ábrán jól látszik, hogy a legstabilab-
bak az eurozóna országai, ahol viszonylag
kisebb mértékben csökkent a földgáz fel-
használása. Az újonnan csatlakozott or-
szágoknál nagyobb mértékű a csökke-
nés, és két mélypont figyelhető meg, míg
házánk esetében ez a mélypont még mé-
lyebb, és hosszabban maradt negatív tar-
tományban. A földgáz piaca körülbelül egy
fél évvel követi a kóolajnál bekövetkezett
változásokat. Nem mindennek a válság az
oka! Hazánk esetében rendkívüli a füg-
gőség az energiahordozóktól, a földgáztól
több mint 80%!

A szénhidrogének hazai kitermelése szé-
les körű felhasználási lehetőségei, környe-
zetkímélőbb hatása, valamint a magas vil-
lággpiaci árak miatt elsőrendű gazdasági
érdek, annak ellenére, hogy a hazai terme-
lés összességében a szükségletek egy ré-
szét tudja csak kielégíteni. A szénhidro-
génigények a jövőben is csak import segít-
ségével fedezhetők.

Látva a fosszilis tüzelőanyagokkal való
hazai ellátottság korlátait, célszerű elő-

térbe helyezni azokat az alternatív meg-
oldásokat, melyek képesek a fosszilis tü-
zelőanyagokat egyre növekvő mértékben
kiváltani.

A MEGÚJULÓ ENERGIAHORDOZÓK

A 4. ábrán látható, hogy Magyarország a
középmezőny alján helyezkedik el a meg-
újuló energiaforrások felhasználásában
5,8%-kal, amikor az Európai Unió 27 or-
szágának átlaga 8,2%, és vannak olyan
országok, mint Svédország, Lettország,
Ausztria, Finnország, ahol ez 24,5%, illet-
ve e fölötti. Ezek az országok már az 1970-
es évek elején intenzíven foglalkoztak a
kérdéskörrel.

A megújuló energiaforrások nagyobb
része, 65%-a a hőtermelésben, 33%-a a vil-
lamosenergia-termelésben, míg a fennma-
radó hányad a bioüzemanyag-gyártásban
hasznosult 2007-ben.

Magyarország energiatermelése 2008-
ban 434,9 PJ¹, nettó energiaimport 724,2
PJ, a végső energiafelhasználás 1126,8 PJ

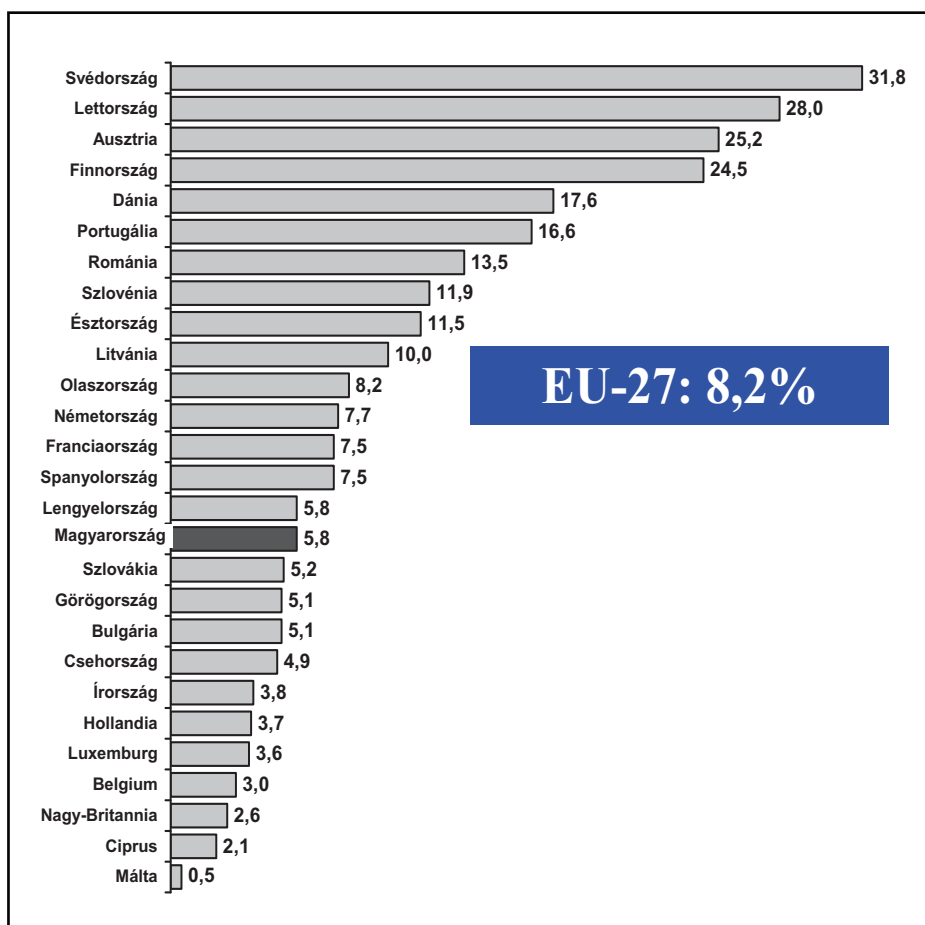
¹ 1 PJ (petajoule) = 10¹⁵ J.

volt. A megújuló energia az összes energia-termelésből 15%-ot képviselt 2008-ban (1,6 százalékpont növekedés az előző évihez képest), míg a primerenergia-felhasználásból 5,4%-os szeletet hasított ki (0,2

százalékpont növekedés). A 65,2 PJ összes előállított megújuló energiából a tűzifa 26%-kal, a hulladék 6%-kal részesedett, 59% egyéb forrásból származott (Stróbl, 2010).

4. ábra

A megújuló energia részaránya a teljes energiafelhasználásból az EU-27-ben, 2008 (%)



Forrás: The State of Renewable Energies in Europe – 9th EurOserv'ER Report – 2009

Magyarországon a megújuló energia 86-90%-a (olajgyeներértékben számolva) biomassza-eredetű volt 2006–2008 között, ezzel szemben az Európai Unióban a biomassza részaránya „csak” 68–70% között változott. Az erdőgazdálkodási és faipari nyersanyag részaránya nálunk az összes

felhasznált biomasszából 91%-ról 82%-ra, az EU-ban 75%-ról 68%-ra esett vissza a három év alatt.

Míg a biogáz részaránya Magyarországon 1%-ról csupán 1,5%-ra emelkedett, addig az EU-ban 5,6%-ról 7,4%-ra nőtt 2006–2008 között (2. táblázat).

2. táblázat
Megújuló energiaforrások az Európai Unióban és Magyarországon
 (M.e.: ezer tonna olajegyenérték)

	EU-27			Magyarország		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Megújuló összesen	127 497	140 459	148 134	1 352	1 404	1 656
Nap	989	1 265	1 729	2	3	4
Biomassza	87 332	97 807	102 315	1 245	1 288	1 520
- Fa	65 222	67 344	69 677	1 128	1 146	1 244
- Biogáz	4 871	7 201	7 586	12	17	22
- Egyéb (MSW*)	10 969	14 438	14 848	94	108	92
Geotermikus	5 562	5 751	5 778	86	86	96
Víz	26 537	26 666	28 147	16	18	18
Szél	7 077	8 971	10 165	4	9	18

Forrás: Eurostat

* Kommunális szilárd hulladék

A biomassza

A biomassza mint megújuló energia, illetve a biogáz azért kiemelkedően fontos, mert hazánk egyik legnagyobb lehetősége ebben a megújuló energiában rejlik. A megújuló energiaforrások közül jelenleg is a biomasszát hasznosítják legnagyobb arányban. A további lehetőségek kiaknázása nagyban elősegítené Magyarország energiafüggségének csökkenését.

Gémesi et al. (2009) szerint Magyarország összes biomasszakészlete 350-360 millió tonnára tehető. Ebből 105-110 millió tonna elsődleges (növényi) biomassza évente újratermelődik. Az összes növényi biomassza bruttó energiatartalma 1185 PJ. (Ez háromszorosa az éves energiatermelésnek megújulók nélkül, és kicsivel meghaladja az ország éves végső energiafelhasználását.)

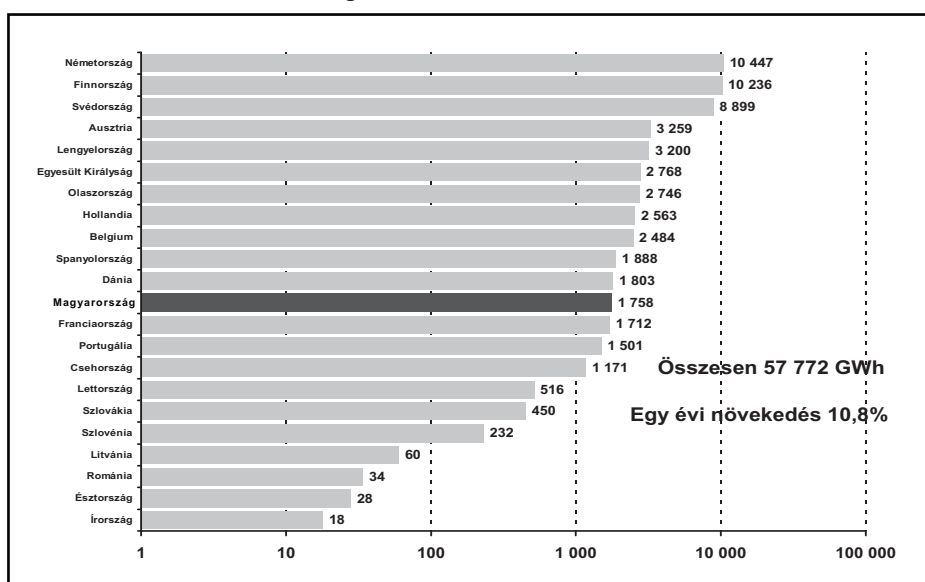
A mezőgazdaságban előállított növénytermelési és állattenyésztési fő- és mel-

léktermékek átlagosan évi 57-58 millió tonnával részesednek az újratermelődő biomasszából. Az erdők évi 9 millió tonna újratermelődő biomasszát adnak, míg az élőfa-biomassza mintegy 250 millió tonnára tehető. Az elsődleges és másodlagos biomassza zöme a talaj szervesanyagkészletét gyarapítja. Itt az elsődleges biomasszából a növények és fák gyökerei (7-8 millió tonna), továbbá a bedolgozásra kerülő szalma és szármaradványok (12-14 millió tonna), a másodlagos biomasszából az állati eredetű trágya emelendő ki (53 millió tonna).

Az 5. ábrán a szilárd biomassza-tüzelő erőművek bruttó villamosenergia-termelése látható. E tekintetben Magyarország a középmezőnyben található, és úgy gondolom, a lehetőségek talán ezen a területen a legkiegyensúlyozottabbak és a legbiztosabbak, és a vidéki foglalkoztatás szempontjából is fontos szerepet játszhatnak.

5. ábra

**Szilárd biomassza-tüzelő erőművek bruttó
villamosenergia-termelése az EU-27-ben, 2008-ban**



Forrás: The State of Renewable Energies in Europe – 9th EurOserv'ER Report – 2009, 77. o.

Marosvölgyi (2003) évi 203,2–328,0 PJ között valószínűsíti a hazai biomassza-potenciált. Ebből az összes dendromassza 56,5–63,0 PJ részarányt képvisel, tehát az erdészeti és faipari források kihasználtsága a 2008. évi adatok alapján már elérhető, vagy a közeli jövőben elérheti a maximumot. Fenyvesi és Pecznik (2004) óvatos becslései szerint a reálisan hasznosítható

biomasszából kinyerhető energia Magyarországon csupán 96,7 PJ (3. táblázat), vagyis a 2008. évi adatokból kiindulva megállapítható, hogy a források kétharmadát már kihasználjuk, miközben a nem mezőgazdasági eredetű dendromassza felhasználása a lehetséges maximumot közelíti. A 96,7 PJ egyébként a 2008. évi végső energiafelhasználás 8,6%-ára sem lenne elegendő.

3. táblázat

A reálisan hasznosítható biomasszából kinyerhető energia Magyarországon

Biomassza	PJ/év
Erdőgazdálkodás és faipar	53,1
- Erdészeti fő- és melléktermékek	45,3
- Faipari melléktermékek	7,8
Mezőgazdaság és élelmiszeripar	37,9
- Szalma és szármaradványok	27,7
- Napraforgóhéj	1,4
- Gyümölcsfanyesedék	4,4
- Szőlészetek venyigéi	1,4
- Állati eredetű melléktermékek	1,7
- Egyéb anyagok	3,0
Szennyvíziszap	0,9
Kommunális szilárd (szerves) hulladék	3,1
Összesen	96,7

Forrás: Fenyvesi és Pecznik, 2004 nyomán

A 2010 augusztusában társadalmi vitára bocsátott *Új Széchenyi-terv* (ÚSZT) a mezőgazdaság, a vidék és az egész nemzetgazdaság egyik kitörési pontját a megújuló energiaforrásokban látja.

Egyes szerzők szerint azonban már az is nagy erőfeszítést igényelt, hogy Magyarország 2009-ig néhány év alatt 2-3 százalékról 5-6 százalékra növelte a megújuló energia részarányát. A 2020-ra kitűzött 13 százalék eléréséhez a nemzetgazdasági átlagnál tőke- és eszközigenyesebb beruházásokat, fejlesztéseket már most el kellene indítani. Az ehhez szükséges ezermilliárdos nagyságrendű forrásoknak azonban előreláthatóan csak a töredéke lesz elérhető. *Gergely Sándornak* igaza van abban, hogy ha Magyarország nem dönti el sürgősen, hogy mely megújuló energiaforrás kiaknázásához kíván teljes biológiai, technológiai feltételrendszert kutatni, fejleszteni, tervezni, gyártani, szerelni és üzemeltetni, akkor olyan mezőgazdasági-erdészeti-ipari-szolgáltatási-menedzsment kultúra létrehozásáról marad le, amely tovább nehezíti felzárkózásunkat.

Gémesi et al. (2009) a biomassza-alapú energia hazai piacának gyengeségei közé sorolja a magyar villamosenergia-rendszer rugalmatlanságát, a kevésbé célzott támogatásokat, továbbá a szakemberek hiányát. A fejlődést hátráltatja, hogy a hazai gazdaságpolitika más EU-tagállamokhoz képest egyelőre kevésbé kötelezte el magát a megújuló energia termelése és felhasználása mellett, és a szabályozási-finanszírozási környezet a pénzügyi-gazdasági válság miatt előreláthatóan a közeljövőben is kiszámíthatatlan lesz. Gémesi meg-

állapításain túlmenően megválaszolásra vár az is, hogy mi lesz a jelenleg nem hasznosított, közel 600 ezer ha területtel, vagy miként alakul a foglalkoztatás, különösen vidéken.

Ezekre a kérdésekre is szükséges választ keresni, különösen akkor, amikor az egyik legnagyobb problémát a vidéki lakosság körében a munkanélküliség jelenti, amit további szociológiai problémákat generál, melynek végső fázisai a depressziós övezetek. (Volt már erre példa a korábbi bányavárosok esetében.)

A jelenleg műveletlen területek többségükben alkalmasak energetikai célú hasznosításra – szinte másra sem –, amely egyúttal potenciális lehetőség a vidéken jelenleg munkanélküliséggel küzdő lakosság számára, ráadásul ez nem igényel különleges végzettséget, képzettséget. Jelenleg azonban a termeléshez kötődő támogatás mellett a termelők olyan területeken is árunövényt termelnek, ahol az támogatások nélkül nem valósítható meg (*Takács, 2008*). Ezért alapkérdés a biomassza-termelésre való átállás támogatása.

A megoldáshoz hozzátartozik, hogy a közepes méretű (kb. 20 megawatt teljesítményű) biomasszaerőmű-blokk építése legalább 15-18 milliárd forintba kerül. A bankok a pénzügyi-gazdasági válság miatt azonban óvatosabban helyeznek ki hitelt. A zöld erőművek létrehozásánál döntő az idegen forrás, még ha egy-egy beruházáshoz pályázatos úton akár 50-60%-os támogatás is elérhető. Elegendő önerő és bankhitel híján nem kezdődnek el az építkezések, mert az ilyen tenderek rendszerint utófinanszírozásúak.

4. táblázat

Együttes biomassza-tüzelésű erőművek

		Mátrai Erőmű		Vértesi Erőmű		Borsodi Erőmű		Ajakai Erőmű	
		950 MW		240 MW		137 MW		102 MW	
		2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
1	Szén, Tj	54 247	53 409	13 308	9 116	2 758	827	4 585	2 217
2	Biomassza, Tj	6 825	7 551	3 430	4 420	3 746	4 226	2 238	2 803
3	Földgáz, Tj	2 645	2 472	0	0	17	19	19	13
4	Egyéb, Tj	404	434	173	186	0	0	34	0
	Összes bevezetett, Tj	64 121	63 866	16 911	13 722	6 521	5 072	6 876	5 033
5	Villany kiadott, GWh	5 591	5 584	1 208	934	218	224	188	127
6	Hő kiadott, Tj	268	250	354	341	1 560	480	2 776	2 231
	Összes kiadott, Tj	20 396	20 352	4 703	3 703	2 345	1 286	3 453	2 688
	Hatásfok, %	31,8	31,9	27,8	27,0	36,0	25,4	50,2	53,4
	Megújulók, %	10,6	11,8	20,3	32,2	57,4	83,3	32,5	55,7
7	Villany megújuló, GWh	595	660	245	301	125	187	61	71
8	Hő megújuló, Tj	29	30	72	110	896	400	904	1 242
	Összes megújuló, Tj	2 171	2 406	954	1 193	1 347	1 072	1 124	1 497

Forrás: KSH

A 4. táblázatból egyértelmű, hogy egyre kevesebb szenet és egyre több biomasszát tüzelnek el azokban az erőművekben, amelyek erre alkalmasak. Ezt jobban fizetik, mert a fogyasztók ezért többet áldoznak. A gond az, hogy ezek a régi erőművek a 2020-as évekre leállhatnak.

A másik gond az, hogy azok az erőművek, amelyek nem működnek kogenerációs üzemmódban, gyenge hatékonysággal használják fel a biomasszát, mert hatásfokuk még a 30%-ot sem éri el. Azonban kogenerációval ez a hatásfok elérheti a 75-80%-ot is. Ebből két következtetés adódik: 30% alatti hatásfokkal felhasználni a bio-

masszát a természeti erőforrásaink pazarlása, valamint a kogenerációt támogatni szükséges (Gergely, 2010/2).

A geotermikus energia

A geotermikus energia a Föld belső hőenergiája. Magyarország adottságait tekintve geotermikus nagyhatalom, a potenciális energiamennyiség (6. ábra) az USA és Kína mellé emeli az országot a statisztikákban. Ez adódik abból, hogy a Kárpát-medence geológiai sajátosságai miatt a geotermikus energia mutatója, a geotermikus gradiens (magyarországi értéke 42-56 °C/km), illetve a geotermikus mély-

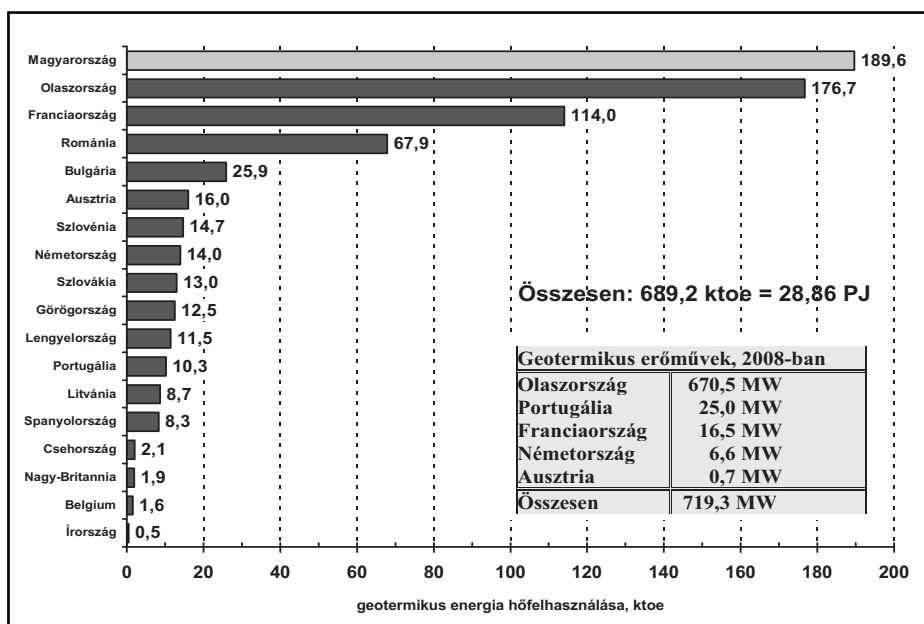
séglépcső (magyarországi értéke 17-25 m) is sokkal kedvezőbb, mint a világ bármely országában.

Geotermikus energiából Magyarországon nem termelnek villamos energiát! A legnagyobb kitermelők – az USA és a Fülöp-szigetek – évente 2000 MW energiát nyernek ki készleteikből, de számos példát láthatunk az EU-ban is (6. ábra). Hazánkban ezt az energiahordozót többnyire fűtésre használják, ugyanakkor lehetőségeink nagyobb része még kiaknázatlan, mindamellett, hogy a biomassza után a legnagyobb mértékben található.

Hazánkban különösen a geotermikus energia komplex hasznosítása célszerű, ami azt jelenti, hogy a kitermelt termálvizet először lakás és/vagy növényház fűtésére, majd balneológiai célra hasznosítják, és az innen kikerülő vizet pedig temperált halnevelőkben alkalmazzák. Ezzel a kitermelés költségei is hamarabb megtérülnek és a visszajuttatás költségei is megoszlanak. Magyarország élen jár a termálenergia kertészeti hasznosításában, és minden feltétel adott ahhoz, hogy jelenlegi hajtatóterületét megháromszorozza, egy nemzeti kertészeti stratégia alapján (Gergely, 2009).

6. ábra

Geotermikus hő az EU-27-ben, 2008-ban



Forrás: The State of Renewable Energies in Europe – 9th EurOserv'ER Report – 2009

A szélenergia

A szélenergia szintén a megújuló energiatípusok közé tartozik, termelése környezetvédelmi és költségelőnyei miatt rohamos ütemben növekszik a világban, főleg Európában, és az utóbbi években Magyar-

országon is. Hazánk helyzete szélenergia szempontjából nem túl kedvező, hiszen a medence jellegből adódóan nálunk a másodlagos szelek jellemzőek. A szélenergiát felhasználó generátorok 120,8 GW energiát termeltek világszerte 2008-ban, ami hozzávetőleg a földkerekség éves áram-

felhasználásának egy százalékát adja. Magyarország 2008. évi látványos fejlődése 65 MW-ról 127 MW-ra a szélenergia-ipar jelenlegi helyzetét koránt sem mutatja tisztán, hiszen a 2008-as kivitelezések még jóval korábbi évek fejlesztései. Ezek megvalósítását jelentősen befolyásolta a villamosenergia-ipar liberalizációja, másrészt a makrokörnyezet jelentős romlása. 2009-ben szintén jelentős növekedés volt tapasztalható a kapacitásban, melyek főként Komárom-Esztergom megyét érintették, ahol több szélenergiaiparkot is létesítettek, melyek megtérülési ideje mintegy 8-10 évre tehető. Ma Magyarországon 155 szélenergiaiparkot jegyeznek, amely kb. 300 MW-nyi kapacitást tud nyújtani. Hazánkban jelenleg kapacitáskorlát vonatkozik a szélenergiaiparkokra, azaz a villamosenergia-rendszer egyensúlyának biztosításához maximum 330 MW szélenergiaipark csatlakozhat a hálózatra, melyet a közelmúltban további 410 MW-tal növeltek meg. A peszsimista kutatók szerint is kb. négyszeresére növekszik a szélenergia felhasználása 2020 végére, de az optimisták szerint ez 7-8-szorosára is növekedhet.

Magyarországon a szélenergiaiparkok alkalmazására leginkább a nyugati országrész adottságai felelnek meg, ahol mintegy 30-40%-kal kedvezőbbek a szélviszonyok, mint az ország más tájain. Nem véletlen tehát, hogy erre a területre koncentrálódik a legtöbb szélenergiaipark.

A napenergia

A nappól a földfelszínre körülbelül 70-80 MW/m² energia érkezik, ami azt jelenti, hogy évenként megközelítőleg 219 milliárd GWh sugárzási energia éri el a földfelszínt, vagyis 2500-szorosa napjaink teljes energiaszükségletének. A kutató számára figyelmet érdemlő, hogy hozzávetőleg három óra napsugárzás képes lenne fedezni Földünk éves energiaszükségle-

tét. A napenergia *közvetlen hasznosításának* legelterjedtebb módjait két fő csoportba szokás sorolni. Ezek egyike az ún. passzív hasznosítás, amikor külön kiegészítő eszköz, berendezés nélkül tudják a napenergiát – megfelelő tájolás, célirányos üvegezés, hatékony szigetelés – az épületek, termelő berendezések fűtésére használni. Az *aktív hasznosítás*, amikor valamilyen, külön erre a célra készített eszköz (kollektor, elem) segítségével alakítják át a Nap sugárzási energiáját hővé vagy villamos energiává.

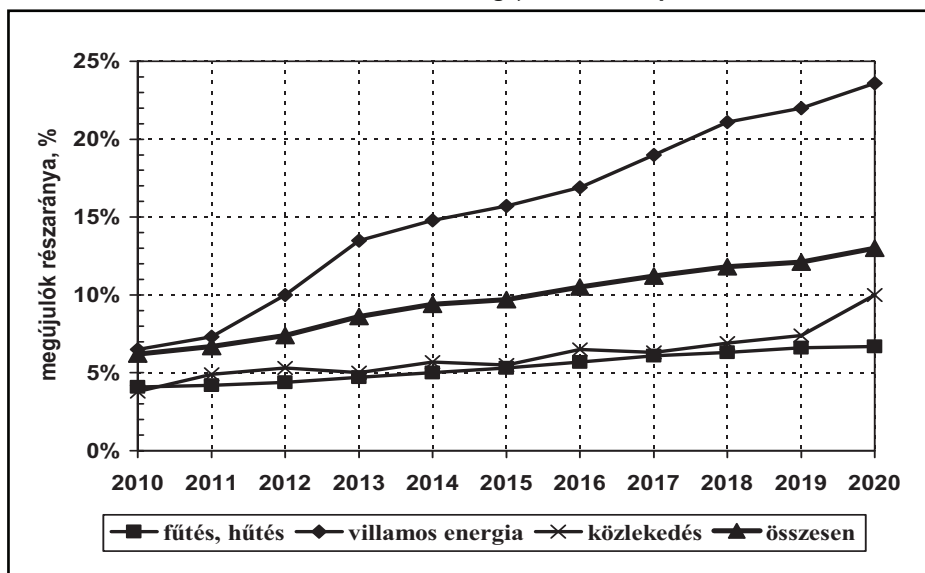
Nagyon sokféleképpen mérhető a napenergia hasznosítása. Ha azt vizsgáljuk, hogy hány m² beépített napkollektor-felület található egy adott országban, akkor Németország kiemelkedik 9,5 millióval, Ausztria található a második helyen 3,6 millióval, míg Magyarországon ez mindössze kerekén 47 ezer. Ausztria lakossága hasonló hazánkhoz, a napsütéses órák száma pedig nem annyira kedvező, mint Magyarországon, ám mégis 80-szor annyi napkollektor-felület található! A napenergiát hasznosító berendezések elterjedését a különböző támogatások egyre inkább elősegítik, bár még mindig ezen megújuló erőforrás az, ami legkisebb mértékben kerül hasznosításra. A jövőbeni hasznosításukban kiemelkedő az azonnali felhasználás, mert a napenergia óriási hiányossága, hogy nem tárolható.

A távlatok

A 7. ábrában összefoglalva mutatom be azt, hogy milyen arányban szükséges megjeleníteni a megújuló erőforrásoknak a következő évtizedben ahhoz, hogy 2020-ra az energiafelhasználásból az összes megújuló erőforrások részaránya elérje a 13%-ot. 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.

7. ábra

**Nemzeti Megújuló-hasznosítási Cselekvési Terv
A három fő terület megújulás részaránya**



Forrás: Stróbl, 2010.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) Bozsik N. (2004): Magyarország agrártermékek versenyképességének vizsgálata. Gazdálkodás 9. sz. külökiadás, 21-34. pp. – (2) Energia Központ Kht. – (3) EUROSTAT – (4) Fenyvesi L. – Pecznik P. et al. (2004): Is Hungary the source of bioenergy for Europe? Second World Biomass Conference, Proceedings of the World Conference held in Rome, Italy 10-14 May 2004. Volume I. 542-545. pp. – (5) Gémesi Zs. et al. (2009): Az agrárium hozzájárulása a zöldenergia politikához. – (6) Gergely S. (2009): Magyar kertészeti stratégia és vidékfejlesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest – (7) Gergely S. (2010a): Az Észak-Magyarországi régió megújuló energia stratégiája. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest – (8) Gergely S. (2010b): Falufűtőművek. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest – (9) Hernecky A. – Marselek S. (2009): A hazai agrár-felsőoktatás helyzete. Erdei Ferenc V. Tudományos Konferencia, 2009. szeptember 3-4. Kecskemét Konferenciakötet III. 1059-1063. pp. – (10) KSH Statisztikai évkönyv – (11) Magyarország Ásványi Nyersanyagvagonya 2007. Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Budapest. CD – (12) Marosvölgyi B. et al. (2003): Megújuló energiák. Tankönyv, Mezőgazd. Kiadó, Budapest – (13) MEH-PYLON Kft. Bp. 2010. április – (14) Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal – (15) Stróbl. A. et al. (2010): A megújuló energia a realitások jegyében. Debrecen – (16) Takács-György K. (2010): Changes in land use in CEE countries during the last decade. Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists (SERiA). Warsaw – Poznan – Szczecin. XII. (6) 173-178. pp. ISSN 1508-3535 – (17) Takács I. (2008): Szempontok a műszaki-fejlesztési támogatások közgazdasági hatékonyságának méréséhez. In: Takács I. (szerk.): Műszaki fejlesztési támogatások közgazdasági hatékonyságának mérése. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő. pp. 9-48. ISBN 978-963-269-075-9 – (18) The State of Renewable Energies in Europe – 9th EurOserv'ER Report – 2009

TARTALOM

Solymos Rezső: Az erdők éve 2011! – Nemzetközi összefogás az erdőkért.....130

TANULMÁNY

Kasza Gyula – Fehér Orsolya – Kispál Judit – Ózsvári László:

Magyarországi eredetű élelmiszerek részesedése a hazai kiskereskedelemben.....143

Magda Róbert: A megújuló és a fosszilis energiahordozók

szerepe Magyarországon 153

Buzás Gyula – Szabó Ferenc: Szarvasmarhafajták tejtermelésének

gazdasági értékelése166

Ábel Ildikó – Pupos Tibor: Ikertermékek kalkulációja a tehenészetben 174

Bakosné Böröcz Mária – Fogarassy Csaba: A hazai húsmarhatartás

környezeti értékelése és externáliáinak vizsgálata benchmarking módszerrel..... 181

Villányi Réka: Beszerzés az észak-alföldi zöldség-gyümölcs feldolgozó

vállalkozásokban186

VITA

Pályi Zoltán: A bioüzemanyagok adózása Magyarországon 194

SZEMLE

Nagy Frigyes: Egy jeles könyv margójára: A történelem a mához szól! 199

Kozak Anita: A zöldség- és gyümölcsstermelés, valamint -kereskedelem

Katalóniában..... 207

Vér András – Tenk Antal – Cser János: Tízéves az óvári mintagazdasági hálózat214

KRÓNIKA

Várallyay György – Láng István: Stefanovits Pál, a talajtan és a

társtudományok tudósa..... 219

Felhívás angol nyelvű különkiadásra!..... 193

Summary 224

Contents..... 229