

Agrárripar és az országos energia-önellátás

A tanulmány összekapcsolja a mezőgazdasági területeken melléktermékként meglévő és felhasználható biomassza-mennyiséget, a napenergia felhasználását, a felmerülő költségeket a várható bevételekkel. Megbecsüli a lehetséges foglalkoztatottak és a kiképzendő új műszaki munkaerő létszámát, azok jövedelmét. Ezen számítások szerint az ország energiaigényéhez a „mezőgazdasági eredetű energiaforrások” hozzájárulása legalább 30–31%-os lehetne.

A klíma- és energiacsomag programja során megindul a posztfosszilis korszakba történő átmenet. Ennek során kulcsszerepet kaphat a mezőgazdaság a jelenlegi, fosszilis alapú energiaellátásunk átalakításában, az új eszközök, módszerek, gondolkodásmód, társadalmi berendezkedés kialakításában. Fontos, hogy az átmenet stratégiája feleljen meg a természettudományos, gazdasági, társadalomtudományi kritériumoknak és az alapvető erkölcsi normáknak. Az alapelvek vonatkoznak egyszerre a *természetre, a gazdaságra és a társadalomra*.

A természetnek való megfeleléshez szükséges az *ökológiai lábnyom csökkentése*, a közösségi és az egyéni *energetikai „szükségleteink” kielégítésének újrafogalmazása*, az értelmes *önkorlátozás* a fogyasztási cikkek előállításában, vásárlásában és a *szállítás* szinten tartásában, továbbá a *megelőzés, prevenció* legyen az élettevékenységeink vezérelve.

A gazdaságnak való megfelelés során a termelés legyen elegendő a *fenntarthatóság kritériumának*. Törekedjünk a magas hatásfokú termelői és fogyasztói rendszerek kialakítására. A *hatékonyságelemzés* mellett legyen *foglalkoztatás-, képzéselemzés* is.

A társadalomnak való megfeleléshez szükséges a *teljes rendszerben* gondolkodás, a *kooperáció* a különböző szakterületek, gazdasági, közösségi szintek, termelői és fogyasztói csoportok, intézményrendszerek között. Legyen *szolidaritás*, igazságos köztelherviselés, „hatékony” adórendszer, értelmes adófelhasználás. Minden ember (különösen a fiatalok) számára biztosítsuk a *gyakorlatias tudás elsajátításának lehetőségét, a gyakorlatába történő beépítését*.

A számok magukért beszélnek

Modellszámításaink alapján az *1. táblázatban* összefoglaltuk, hogy a mezőgazdasági területeken melléktermékként felhasználható biomasszából, valamint az egyszerűbb rendszerekkel hasznosítható napsugárzásból reálisan mennyi energia „gyűjthető be”, és mennyi lehet a felhasználásukat végző eszközök becsült megvalósítási költsége.

1. A teljes biomasszából és napenergiából „begyűjthető” éves energia 15 év után elérheti a 350-360 PJ/év szintet. Ez az ország mostani éves energiafogyasztásnak a 30%-a. Ezzel 24-25 PJ/év „sebességgel” váltanánk le a fosszilis energiaforrásokat.

2. A 2-4. táblázatokban a teljes biomassza mennyiség legkülönbözőbb faj-

táinak energetikailag felhasználható részét tüntettük fel. A biomasszából jelentős mértékben a *decentralizált hőenergia* előállítására lehetne összpontosítani olcsó napkollektorokkal kiegészítve.

3. 15 év alatt jelentős mértékben szükséges a megújuló energiaforrások felhasználásához berendezések létrehozása is (kisebb-nagyobb kazánok, biogázüzemek, kis biodízel-reaktorok, közepes etanolüzemek, mikrotrubínás, motoros erőművek, Stirling-motorok, járművekbe gázmotorok, napkollektorok, napelemek, kis naperőművek). Az ezek kialakításához szükséges költségeket ~3300 Mrd Ft-ra becsüljük. Amennyiben ezek fejlesztése, gyártása Magyarországon történik – mindez lehet a gazdaság húzóágazata.

4. A mezőgazdasági melléktermékek feldolgozásánál, *decentralizáltan*, a he-

1. táblázat. Programelemek 2011–2025 között

	Teljes biomassza	Napsugárzás	Összesen
Fűtés, használati melegvíz előállítás	Biomassza fűtő-művek	Napkollektor	
Felhasználható energia (PJ/év)	225	90	315
Üzemidő (óra/év)	4 000	3 500	
Országos teljesítmény (MW)	16 000	7 200	
Fajlagos ár (Mrd Ft/MW)	0,1	0,2	
Költség (Mrd Ft)	1 600	1 400	3 000
Lehetséges felület (m ²)		15 millió	
Elektromos energiatermelés	Biomassza kiserőművek	Napelem, naperőmű	
Felhasználható energia (PJ/év)	38	5	43
Üzemidő (óra/év)	7 800	2 500	
Villamos teljesítmény (MW)	400	160	
Elektromos hatásfok (%)	30	10	
Fajlagos ár (Mrd Ft/MW)	0,4	0,5	
Költség (Mrd Ft)	160	80	240
Lehetséges felület (hektár)		200	
Begyűjthető éves energia (PJ/év)	263	95	358
Beruházási költség 15 évre (Mrd Ft)	1 760	1 520	3 280

2. táblázat. A teljes biomassza mennyiség energetikailag felhasználható fajtái

2/a Erdészeti primer produkciónál tüzeléshez felhasználható rész									
Megnevezés	*(Mt/év)	E (PJ/év)	Égőshő (MJ/kg)	Kazánszám (db)	Évente (db) 15 évig	Kazánok éves ár (Mrd Ft)	Tüzelőanyag éves ár (Mrd Ft)	Éves bér (Mrd Ft)	Munkaerő fő
Faipar	4 (1)	15	16	77000	5100	3,1	30	5,0	1655
Sarangolt rönk tűzifa	2 (2)	24	16	125000	8200	3,3	36	6,0	1965
Vágástéri „hulladék”	2 (1)	12	14	62000	4100	2,1	18	3,0	1005
Összesen	8 (4)	51		264000	17400	8500	84	14,0	4700
2/b Mezőgazdasági primer produkciónál tüzeléshez felhasználható rész									
Szalmafélék	5,5 (2)	27	14	2100	140	4,2	27,0	4,68	1560
Kukoricaszár, -csutka	6,8 (2)	30	12	2300	160	4,8	31,0	5,37	1790
Napraforgóhéj, -szár	0,8 (0,4)	6	16	460	30	1,0	6,0	1,05	350
Gyümölcsfa, -nyesedék	1,3 (1,2)	13	13	1000	70	2,0	13,0	2,25	750
Összesen	14,4 (6)	77		5860	400	12,0	77,0	13,35	4450
2/c Energiaönvény-ültetvényről tüzeléshez felhasználható rész									
Energiafa (100 ezer ha)	2	22	12	1700	115	3,4	22,0	3810	1270
Energiafű (100 ezer ha)	1,2	18	14	1500	100	2,8	18,0	3120	1040
Összesen	3,2	40		3200	215	6,2	40,0	6930	2310

*Összes és zárójelben ebből tüzelésre. A számításokat a következő értékkel végeztük el: kazán átlagteljesítmény: 20 kW (2/a), 1 MW (2/b, 2/c); fűtési napok száma évente (150); kazán egységár: 0,4-0,6 MFt/darab (2/a); 30 MFt/darab (2/b, 2/c); tüzelőanyagár 1 MFt/TJ; Bérköltség 3 MFt/év.

3. táblázat. Primer mezőgazdasági produkciónál folyékony energiahordozók

Megnevezés	*(Mt/év)	E (PJ/év)	Szesz, olaj (kt/év)	Telepszám (db)	Évente (db) 15 évig	Telep ár (Mrd Ft)	Telepek éves ára (Mrd Ft)	Szesz, olaj éves ár (Mrd Ft)	Éves bér (Mrd Ft)	Munkaerő fő
Kukorica	7,5 (1,8)	18	684	170	11	0,5	5,7	110	17,3	5800
Olajnövények	1 (0,4)	5	152	150	10	0,5	5,1	36,5	6,3	2200
Összesen	8,5 (2,2)	23	836	320	21	1,0	10,8	146,5	23,6	8000

*Összes és ebből feldolgozásra. Égőshő: 28 MJ/kg, 35 MJ/kg; szeszár: 0,16 MFt/t, olajár 0,24 MFt/t.

4. táblázat. Háziállatok trágyája biogáznak feldolgozva

Háziállat; száma (ezer db)	Trágya (Mt/év)	Metán (PJ/év)	Metán (Mm3/év)	Telep szám (db)	Évente (db) 15 évig	Biogáz (m ³ /t)	Telepek éves ára (Mrd Ft)	Metán éves ár (Mrd Ft)	Éves bér (Mrd Ft)	Munkaerő (fő)
Szarvasmarha; 800	4	24	700	400	27	250	16	91	16	5400
Sertés; 4000	4	43	1260	400	27	450	16	164	27	9000
Baromfi; 20000	0,5	7	192	500	33	550	20	25	7	2400
Összesen	8,5	74	2150	1300	87		52	280	50	16600

Metán égőshő: 34 GJ/1000 m³; Telep ár: 600 MFt;

lyi körülményekhez igazított mennyiségben kellene csak biogázt, nyerszeszt, növényi olajat előállítani. Ezeket pedig a mezőgazdaságban a munkagépek, a közlekedésben tömegközlekedési eszközök és a magas hatásfokú motoros, turbinás (elektromos energiát, hőt és hűtést kapcsoltan előállító – CCHP) kiserőművek meghajtására kell felhasználni. A kiépíthető rendszerek energiaszükséglete elérheti a 260 PJ-t.

5. Az elektromos energiatermelésben 15 év múlva reálisan 43 PJ körüli értékkel vállalhatnának részt a fenti „megújulók”.

6. Ezen energiahasonosítás elérésének beruházási költsége évi 215–220 Mrd Ft, 15 év alatt összesen 3200–3300 Mrd Ft. A teljes kiépítés után minimum 700–800 Mrd Ft lehet évente az előállított termelési érték. Az ehhez szükséges

műszaki beosztású és a vállalkozásokat vezető emberek létszáma 30–35 ezer fő, és a keresetük szerényen számolva 120–150 Mrd Ft lehetne.

7. Mindez széleskörűen összehangolt beruházáspolitikát, emellett alapvető gondolkodásmódbeli váltást, ehhez megfelelő oktatáspolitikát igényel.

8. A teljes program megvalósításához legalább 200 000 szakemberre lesz szükség, ebből 100 000 új munkahelyen dolgozhat.

Ezek alapján javasoljuk, hogy foglalmazzunk meg saját érdekünkben ambiciózus célokat, határozzuk meg azok elérésének módját, biztosítsunk hozzájuk (magán és költségvetési) forrásokat. Ismertessük meg az ország lakosságával, vonjunk be minél több embert és valósítsuk meg. A hazai források kihasználásával egy tisztább, kevésbé importigé-

nyes energiafogyasztás, egészségesebb életmód és társadalmi berendezkedés valósítható meg. Kialakulhat az *energia- és élelmiszer-termelő, környezetgazdálkodó agrárium*; a decentralizált „urbanizáció”; a foglalkoztatás vezérelt innováció és gazdaság; valamint az autonóm ellátás a mezőgazdasági termelő körzet és a városi települések között.

Dr. Német Béla, tudományos munkatárs
PTE, TTK, Környezetfizika Tanszék,
BioSzárító Konzorcium

