

A TANULMÁNYOK UTÁN TETTEKRE VAN SZÜKSÉG

Az agráripár mint a harmadik ipari forradalom egyik hajtóereje

A Pécsi Tudományegyetemen a TTK, a KTK és a DDKKK Innovációs Zrt. szakmai közösségei az ország energetikai önellátását, a „megújuló” energiaforrások felhasználásával legalább 40-41 százalékban látják megvalósíthatónak. Ebből a mezőgazdasági téren felhasználható biomasszának 23-24 százalékos lenne a részesedése. A modellszámításaik összekapcsolják az egyes területeken felhasználható biomasszamentenységet azok feldolgozó kapacitásával, az előállított energiahordozók lehetséges eladási árával és az így kialakított területeken foglalkoztatható új műszaki munkaerő létszámával. Mindezzel reálisan teljesíthető (sőt túlteljesíthető) a klíma- és energiacsomagban Magyarország teljes vállalása.

Új energiapolitika: EU klíma- és energiacsomag

Az Európai Parlament 2008. december 17-i ülésén elfogadta a klíma- és energiacsomagot. Ebben a könnyen megjegyezhető, háromszor 20 százalékos célt fogalmaztunk meg. Erről számolt be Budapesten 2009. február 27-én a Klímacsúcs Konferencia.

1. A klímavédelemnek megfelelően az unió 2020-ig 20 százalékkal csökkenti az üvegházhatást okozó gázok (ÜHG) kibocsátását a 2005. évi bázishoz képest. (Ez Magyarországra nézve az ETS [Emission Trading Scheme] területén 22,1 százalékot, a nem ETS területen 10 százalékot jelent.)

2. E cél elérése érdekében a megújuló energiaforrások részaránya az unióban 2020-ra érje el az akkori teljes energiafogyasztás 20 százalékát (ebben Magyarország vállalása 13 százalék).

3. Végül pedig a 2020-ra prognosztizált energiafogyasztáshoz képest új műszaki megoldásokkal érjünk el 20 százalékos energiamegtakarítást.

A klíma- és energiacsomag az elmúlt öt év legjelentősebb uniós törvényhozási lépése. Mindezt úgy is értékelik, mint a „harmadik ipari forradalom” kezdete, amelyben Európa vezető szerepet vállal. Ezzel kezdetét veszi a nem fosszilis korszakba történő átmenet, és ütemesen beindulhat a jelenlegi fosszilis alapú energiaellátásunk átalakítása, az új eszközök, módszerek, gondolkodásmód, társadalmi berendezkedés kialakítása. Nagy lehetőség ez hazánk számára is. A legkülönbözőbb



Biogázüzem Darmstadtban

megújuló forrás alkalmazásával egy tisztább, korszerűbb és kevésbé importigényes energiafogyasztás, továbbá az ezzel járó egészségesebb életmód és társadalmi berendezkedés valósítható meg a hazai források fokozottabb kihasználásával.

Magyarország is elkészítette a klíma- és energiacsomag energiapolitikai dokumentumait: Az országgyűlés elfogadta a 2007-2020-as időszakra szóló új energiapolitikát (40/2008. [IV. 17.] OGY határozat), a kormány pedig a Nemzeti Energhatékonsági Cselekvési Tervet (2019/2008. [II. 23.] Korm.hat.) és az új megújuló energiahordozókra vonatkozó felhasználás-növelési stratégiát.

Az irányszámok túl óvatosak, lehetnének magasabbak is. Az alábbiakban szeretnénk bemutatni egy progresszívebb elképzelést, programjavasla-

tot. Ennek lényege, hogy csak komplex, összehangolt módon, teljes rendszerben tanácsoljuk a „megújulók” felhasználását. A magántőke ugrásra kész, hogy beszálljon ebbe az üzletágba. Ennek feltétele azonban, hogy kiszámítható legyen a gazdasági, politikai környezet, világos legyen a társadalmi szándék a hosszú távú elkötelezettségre. Biztosan szükség van az induláshoz ösztönzőkre, az államnak be kell avatkozni ahhoz, hogy a teljes program elinduljon és teljesüljön.

A megvalósítás módszertana

Hogyan álljunk neki a jelenlegi fosszilis korszakból a posztfosszilis korszakba történő átmenet megvalósításához? Fogalmazzunk meg alapelveket, stratégiát. Ezek feleljenek meg a természettudományos, gazdasági, társadalomtudományi, szakmai kritériumoknak és az



alapvető erkölcsi normáknak. Az alapelvek vonatkoznak egyszerre a természetre, a gazdaságra és a társadalomra.

A természetnek való megfelelés

(a természetvezéreltség szempontjai):

- az ökológiai lábnyom csökkentése az életkörülményeink biztonságos, fizikai fenntartása mellett;
- a közösségi és az egyéni energetikai szükségleteink kielégítésének újrafogalmazása;
- az emberi közösségekben értelmes önkorlátozás a fogyasztási cikkek előállításában és vásárlásában;
- a szállítás „értelmes”, szükséges szinten tartása;
- a megelőzés, prevenció, mint az élettevékenységeink vezérelve, és ennek terjesztése.

A gazdaságnak való megfelelés:

- minden egyes termelés megfeleltetése a fenntarthatóság kritériumának. Csak magas hatásfokú termelők és fogyasztói rendszerek kialakítására törekedjünk. Az innováció az ökológia és a fenntarthatóság szellemében történjen.
- szolidaritás, igazságos közteherviselés (eredményes, hasznos termelés, „hatékony” adórendszer, értelmes

adófelhasználás, új erkölcsi normák konkrét megfogalmazása);

- a hatékonyságelemzés mellett legyen foglalkoztatás-, képzéselemzés a támogatások odaítélése során.

A társadalomnak való megfelelés:

- teljes rendszerben gondolkodás;
- kooperáció a különböző szakterületek, gazdasági, közösségi szintek, termelők, fogyasztói csoportok, intézményrendszerek között. Klaszterek kialakítása.
- Minden ember (különösen a fiatalok) számára biztosítani a társadalomban a teljes, gyakorlatias tudás elsajátításának lehetőségét, a saját gyakorlatába történő beépítést.

A megvalósítás következményei:

Mindez új ágazatokhoz, tevékenységekhez, életformához vezethet Magyarországon:

- energia- és élelmiszer-termelő, környezetgazdálkodó agráripár;
- újszerű agroenergetikai tevékenységek, szerveződések;
- decentralizált „urbanizáció”;
- foglalkoztatásvezérelt innováció, gazdaság;
- autonóm ellátás a mezőgazdasági termelő körzet és a városi települések között.

Javasolt programok

Az 1. táblázatban egy általunk összeállított modell alapján foglaltuk össze a nem fosszilis források reálisan felhasználható éves energiamennyiségére és a felhasználásukat végző eszközök becsült átlagos telepítési költségére vonatkozó értékeket. A 2–5. táblázatokban pedig a teljes biomassza legkülönbözőbb energetikai területeinek járulékait összegeztük. Mindezzel reálisan teljesíthető (sőt túlteljesíthető) Magyarország vállalása a klíma- és energiacsomagban. Természetesen csak elfogadott stratégiákkal és azok következetes betartásával. Önmagában a piac – rendszertelen viselkedése miatt – erre semmi esélyt nem adna.

A teljes rendszer elemzéséből levonható következtetéseket ismertetjük az alábbiakban.

- A megújuló, megújítható energiaforrások becsült éves együttes energiaszolgáltatása elérheti a 450-460 PJ-t. Ez az ország mostani éves energiaszolgáltatásának (1160 PJ) majdnem az 50 százaléka.
- A „megújuló” energiaforrások felhasználásával az ország jelenleg felhasznált energiaszükségletének leg-

1. TÁBLÁZAT. Programelemek 2009–2023-ig

Előállított energiaforma	Teljes biomassza	Nap-sugárzás	Kőzet-, talajhő	Szél	Folyó	Szerves hulladék	Összesen 15 év alatt
	Hő- és elektromos energia	Hő- és elektromos energia	Hőenergia	Elektromos energia	Elektromos energia	Hőenergia	
<i>Fűtés, használati meleg víz előállítás</i>	<i>Biomassza fűtőművek</i>	<i>Napkollektor</i>	<i>Hőforrás, hőszivattyú</i>			<i>Távfűtőművek</i>	
Felhasználható energia (PJ/év)	230	91	29			50	400
Üzemidő (óra/év)	4 000	3 500	4 000			8 000	
Országos teljesítmény (MW)	16 000	7 200	2 000			1 730	
Fajlagos ár (Mrd Ft/MW)	0,1	0,2	0,2			0,2	
Költség (Mrd Ft)	1600	1440	400			346	3 786
Lehetséges felület (m ²)		15 millió					
<i>Elektromosenergia-termelés</i>	<i>Biogáz, blokkfűtőmű</i>	<i>Napelem, naperőmű</i>		<i>Szélkerék, szélerőmű</i>	<i>Vízi erőmű, csúcsra</i>		
Felhasználható energia (PJ/év)	37	5		5,4	7,2		55
Üzemidő (óra/év)	7800	2500		3000	4000		
Villamos teljesítmény (MW)	400	160		500	500		
Elektromos hatásfok (%)	30	10		0			
Fajlagos ár (Mrd Ft/MW)	0,4	0,5		0,2	0,5		
Költség (Mrd Ft)	160	80		100	250		590
Lehetséges felület (ha)		200					
Begyűjthető éves energia (PJ/év)	268	96	29	5,4	7,2	50	455
Becsült beruházási költség 15 évre (Mrd Ft)	1760	1520	400	100	250	346	4376



Bio-brikettáló



Épülő korszerű sertéstelep



Apríték-tüzelő kazán



Biotrágya kijuttatás

alább 40-41 százalékát lehetne biztosítani. Ehhez a mezőgazdaságban felhasználható biomassza-mennyiség 23-24 százalékos részesedéssel járulna hozzá. A napenergia felhasználásából származó energiamennyiség terén pedig (egy főre vonatkoztatva) elérhető lenne Ausztria szintje.

- Ezzel 15 éven keresztül, 30 PJ/év ütemben váltanánk le nem fosszilis

energiával a fosszilis energiaforrásokat.

- Mindezek beruházási (munkahelyteremtést is eredményező) költsége évi 250-350 milliárd forint, 15 év alatt összesen 4000-5000 milliárd forint, ami erősen függ attól, hogy sikerül-e megteremteni a magyarországi környezetipari gyártási kapacitást. Ugyanakkor a teljes kiépítés

után minimum 700-800 milliárd forint lesz évente az előállított termelési érték. Csak a műszaki beosztású és a vállalkozásokat vezető emberek létszáma 30-35 ezer fő, és szerényen számolva a keresetük 100-150 milliárd forint lehetne (5. táblázat).

- A biomasszából a decentralizált hőenergia előállítására kell nagyobb arányban összpontosítani, ennek éves hozama minimum 230 PJ lenne. (GTM 2006/1. 16-17. o., Agrárium 2007/10. 18. o.)
- Az elektromos energia Paks nélkül jelenleg 84 PJ, a Paksi Atomerőmű éves mennyisége 52 PJ. Mindehhez jelenleg 280 PJ energiatartalmú forrást használunk fel. Az elektromosenergia-termelésből 15 év múlva reálisan 55 PJ körüli értékkel vállalatnának részt a „megújulók” (1. táblázat). Ennek ismeretében valószínűleg nem lehet kérdéses az atomenergia-alapú elektromosenergia-termelés jövőbeli szerepe, súlya.
- A mezőgazdasági melléktermékek feldolgozásánál célszerű gondolkodásmódot váltani. Ezen azt értjük, hogy az elmúlt években berobbanó gigaprojektek helyett decentralizáltan, a helyi körülményekhez igazított mennyiségben célszerű nyersanyagot, növényi olajat előállítani, és inkább a mezőgazdaságban a munkagépek, a közlekedésben a tömegközlekedési eszközök és nagy menny-

2/A TÁBLÁZAT. Erdészeti primer produkcióból tüzeléshez felhasználható rész

Megnevezés	* (M t/év)	E (PJ/év)	Égőshő (MJ/kg)	Kazánszám (db)	Évente (db) 15 évig	Kazánok éves ár (M Ft)	Tüz.any éves ár (M Ft)	Éves bér (M Ft)	Munkaerő fő
Faipar	4 (1)	15	16	77 000	5 100	3 100	30 000	4 965	1655
Sarangolt rönk tűzifa	2 (2)	24	16	125 000	8 200	3 300	36 000	5 895	1965
Vágástéri „hulladék”	2 (1)	12	14	62 000	4 100	2 100	18 000	3 015	1005
Összesen	8 (4)	51		264 000	17 400	8 500	84 000	13 875	4625

2/B TÁBLÁZAT. Mezőgazdasági primer produkcióból tüzeléshez felhasználható rész

Szalmafélék	5,5 (2)	27	14	2 100	140	4 200	27 000	4 680	1560
Kukoricaszár	6 (2)	25	12	1 900	130	3 800	25 000	4 320	1440
Kukoricacsutka	0,8 (0,4)	6	16	460	30	1 000	6 000	1 050	350
Napraforgóhéj, -szár	0,8 (0,4)	6	16	460	30	1 000	6 000	1 050	350
Gyümölcsfa, nyesedék	1,3 (1,2)	13	13	1 000	70	2 000	13 000	2 250	750
Összesen	14,4 (6)	77		5 920	400	12 000	77 000	13 350	4450

2/C TÁBLÁZAT. Energianövény-ültetvényről tüzeléshez felhasználható rész

Energiafa (100 ezer ha)	2	22	12	1 700	115	3 400	22 000	3 810	1270
Energiafű (100 ezer ha)	1,2	18	14	1 500	100	2 800	18 000	3 120	1040
Összesen	3,2	40		3 200	215	6 200	40 000	6 930	2310

*Összes és ebből tüzelésre; Kazán-átlagteljesítmény: 20 kW (2/a), 1 MW (2/b, 2/c); Kazán-egységár: 0,4-0,6 M Ft/darab (2/a); 30 M Ft/darab (2/b, 2/c); Tüzelőanyag ár 1 M Ft/TJ; Bérköltség 3 M Ft/év.



3. TÁBLÁZAT. Primer mezőgazdasági produkcóból folyékony energiahordozók

Megnevezés	*(M t/év)	E (PJ/év)	Szesz, olaj (t/év)	Telep-szám (db)	Évente (db) 15 évig	Telepár (M Ft)	Telepek éves ára (M Ft)	Szesz, olaj éves ár (M Ft)	Éves bér (M Ft)	Munkaerő (fő)
Kukorica	7,5 (1,8)	18	684 000	170	11	500	5 700	110 000	17 355	5785
Olajnövények	1 (0,4)	5	152 000	150	10	500	5 100	36 500	6 240	2080
Összesen	8,5 (2,2)	23	836 000	320	21	1000	10 800	146 500	2 3595	7865

*Összes és ebből tüzelésre; Égéshő: 28 MJ/kg, 35 MJ/kg; Szeszár: 0,16 M Ft/t, olajár 0,24 M Ft/t

4. TÁBLÁZAT. Háziállatok trágyája biogáznak feldolgozva

Háziállat száma (E db)	Trágya (M t/év)	Metán (PJ/év)	Metán (PJ/év)	Telep-szám (db)	Évente (db) 15 évig	Biogáz (m ³ /t)	Telepek éves ára (M Ft)	Metán éves ár (M Ft)	Éves bér (M Ft)	Munkaerő (fő)
Szarvasmarha: 800	4	24	700	400	27	250	16 000	91 000	16 050	5 350
Sertés: 4000	4	43	1260	400	27	450	16 000	164 000	27 000	9 000
Juh: 1100	0,6	5	126	200	13	300	8 000	16 400	3 660	1 220
Baromfi: 20 000	0,5	7	192	500	33	550	20 000	25 000	6 750	2 250
Összesen	9,1	79	2278	1500	100		60 000	296 400	53 460	17 820

Metánégéshő: 34 GJ/1000 m³, Telepár: 600 M Ft

nyiségű, magas hatásfokú motoros, turbinás (elektromos energiát, hőt és hűtést kapcsoltan előállító – CCHP) kiserőművek meghajtására érdemes felhasználni. Természetesen ezeket is hazai gyártású eszközökkel kell előállítanunk. (GTM 2008/1. 26. o., Agrárium, 2009/1–2. 32–33. o.)

- 15 év alatt a megújuló energiaforrások felhasználásához szükséges berendezések (kisebb-nagyobb kazánok, biogázüzemek, kis biodízel reaktorok, közepes etanolüzemek, mikroturbinás, motoros erőművek, Stirling motorok, járműbe gázmotorok, napkollektorok, napelemek, kis

5. TÁBLÁZAT. A biomassza-hasznosítás összesítése

E (PJ/év)	Kazánok, telepek ára (M Ft/év)	Előállított tüzelőanyagok ára (M Ft/év)	Éves bér (M Ft/év)	Munkaerő (fő)
270	97 500	644 000	112 000	31100

E: A biomassza-alapanyagok éves energiatartalma

naperőművek, kis vízi erőművek) száma és értéke (~4000 Mrd Ft) hatalmasnak tűnik. De éppen ezért – amennyiben a fejlesztés, gyártás nagyobb része Magyarországon történik – lehet mindez a gazdaság egyik húzóágazata.

- A 2–5. táblázatokban a teljes biomassza legkülönbözőbb területeinek energetikailag felhasználható részét tüntettük fel. Ezekből lehet (megfelelő arányban) a decentralizált fűtés, használati melegvíz-előállítás távhőszolgáltatásának és – tömegesen elterjesztett, olcsó – napkollektorokkal az egyéni hőellátásnak kombinált alkalmazásával a célt elérni (2a–2c táblázat), (GTM 2007/5. 28. o., Agrárium 2007/3. 32. o.).

- Mindez széleskörűen összehangolt beruházáspolitikát (jelenleg hét főhatóság), emellett alapvető gondolkodásmódbeli váltást, ehhez megfelelő oktatáspolitikát feltételez.

- A teljes program megvalósításához legalább kétszáz ezer szakemberre lesz szükség, ebből százezren új munkahelyen dolgozhatnak.

Javasoljuk az illetékeseknek megfontolásra a fenti programot. Nem a kis „kettes” érdemjegy elérésére kellene törekednünk. Fogalmazzunk meg saját érdekünkben ambiciózus célokat, és határozzuk meg azok elérésének módját, biztosítsunk hozzájuk (magán- és költségvetési) forrásokat anyagiakban, emberi tudásban. Ismertessük meg az ország lakosságával, vonjunk be minél több embert, és valósítsuk meg.

Hisszük, hogy ez a program nemcsak hogy nem irreális és megvalósítható, de akár túl is teljesíthető. Már nagyon sok tanulmány készült, amelyekben esetenként jelentősen magasabb értékek is szerepeltek. Ám a tanulmányok után végre tettekre van szükség. Eljött az utolsó pillanat.

Dr. Német Béla tanszékvezető egyetemi docens,
PTE, TTK, Környezetfizika Tanszék,
BioSzárító Konzorcium

Dr. Sánta Imre, az Igazgatóság elnöke
DDKKK Innovációs Zrt.

