

Dr. Tóth László:

## A mezőgazdaság energia–inputjának lehetséges változásai: kétségek és dilemmák

### 1. Néhány globális<sup>1</sup> tendencia

**H**a visszatekintünk a századforduló óta eltelt majdnem egy évszázadra, azt láthatjuk, hogy miközben a világ anyagi termelése hozzávetőlegesen ötvenszeresére nőtt, az energia–felhasználás ezzel párhuzamosan harmincszorosára emelkedett. Ennek (is) következtében – különösen az utóbbi két–három évtized alatt – drasztikusan degradálódott a globális ökológiai rendszer, elveszítve korábbi nagyfokú és rugalmas alkalmazkodóképességét. Eljutott addig a végső határig, amikor önregenerációja olymértékben veszélyeztetetté vált, hogy a terhelés további fokozódása visszafordíthatatlan károsodásokat okoz<sup>2</sup>. Ebben a folyamatban egyáltalán nem elhanyagolható a mezőgazdaság szerepe, amelynek alaposabb megértéséhez néhány tendencia említészerű felvillantása talán nem érdektelen.

Elsőként arra a fontos sajátosságra emlékeztetünk, hogy a modern mezőgazdaság (amit gyakran iparszerű mezőgazdaságként is emlegetnek) növekedése közvetlenül és közvetve egyaránt igényel pótlólagos energiát. A közvetlen energiaigény elsősorban a hajtóanyagok illetve a villamos energia felhasználásában jelentkezik, a közvetett energia–felhasználás mind az inputok, mind az intermedierek és az outputok szállítása kapcsán, a műtrágya– és vegyianyag–használaton keresztül következik be. Ha mindezt együttesen számoljuk, akkor az elmúlt két–

<sup>1</sup> A globális kifejezést itt az egész világra összességében jellemző, kiterjedő értelemben használjuk, nem a globalizációnak – mint a 20. század utolsó harmadát meghatározó folyamatnak – a tartalmához kapcsolódóan.

<sup>2</sup> Szabó Imre: Energetika és környezet. Gazdálkodás, 1992. 8. sz. 20-31. old.

három évtizedet alapul véve világviszonylatban az élelmiszertermelés megduplázása mintegy tízszeres energia–felhasználással járna, vagyis minden egyes plusz termékegység előállítása tíz egység pótlólagos energiával történhetne<sup>3</sup>. Az átlag mögött természetesen nagy a szóródás, a pótlólagos energiaigény egy „S” alakú telítődési görbe mentén a fejlődés elején tartók esetében lassúbb növekedést mutat, majd felgyorsul, hogy végül a csökkenő hozadéknak megfelelően újra mérséklődjön<sup>4</sup>.

A második jellegzetes tendencia, hogy a mezőgazdaság a tradicionális, emberi és állati energiát hasznosító technológiával szemben növekvő mértékben újra nem termelhető energiát használ fel. Ez a mezőgazdaság „iparosodásával” függ szorosan össze, a gépek, berendezések vagy közvetlenül igénylik működésükhöz a fosszilis energiát, vagy azzal a villamos energiával működnek, amelynek az előállításához zömében szintén fosszilis energiahordozók szükségesek.

Harmadsorban említhetjük, hogy az energia–felhasználás növekedése mellett a modern mezőgazdaság a nemzetgazdaság egyik leginkább környezetszennyező, mi több, környezetromboló ágazatává vált, olyanná, amely a természetes ökoszisztémát több oldalról is károsítja. Ebben főként a közvetett energia–felhasználás játszik szerepet. A magas „energiatartalmú” kemikália–használat közismert talaj– és talajvíz–szennyezése mellett a nehéz gépek által okozott talajeróziós hatás, a talaj biológiai állapotának, szerkezetének romlása fokozatosan felemésztí azt a környezetet, amely az élelmiszertermelés alapját képezi.

Negyedikként az üvegház–hatás következtében fellépő és az éghajlattannal foglalkozók által egyre határozottabban állított tartós klíma-

---

<sup>3</sup> Griffin, K.: *World Hunger and the World Economy*, MacMillan Press, London, 1987.

<sup>4</sup> Surányi Sándor: *A fenntartható fejlődés és a globális természeti források gazdaságtana*, Habilitációs dolgozat. Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem, 1994.

változás következményei említhetők. Ennek hatására a világ fő termőterületein, a mérsékeltövi mezőgazdaságok esetében várható az időjárás aszályosabbá válása, a tartós és gyakori szárazság a vegetációs időszakban<sup>5</sup>. Szempontunkból ez a dolog azért lényeges, mert a feltételezett és bizonyos tekintetben már érzékelhetővé is vált növekvő szárazság miatt megnőtt az öntözés iránti igény, amely (ha a vízkészletek kellően elégségesek lesznek) még tovább fokozza a mezőgazdaság energiaigényét.

Az eddigiek indukálják lényegében az ötödik sajátosságot, azt, hogy a mezőgazdaság egyre inkább maga is gerjeszti az energiaforrások növekvő szűkösségét. A növekvő energiaigény (elsősorban a kőolaj és kőolaj-származékok tekintetében) tehát nemcsak amiatt emeli az energiaköltségeket, hogy az inputokon belül megnő az energia aránya, hanem azért is, mert a megváltozó kereslet-kínálati viszonyok miatt hosszabb távon egyre magasabb energiaárak alakulnak ki. Ezek költségnövelő hatása rontja a mezőgazdaság egyébként is gyenge profitpozícióit, aminek ellensúlyozása egyre nehezebb és különösen a fejlődő országok döntő többségében szinte lehetetlen. Vigyáznunk kell azonban arra, hogy a mezőgazdaság energiaigényével kapcsolatos kép ne legyen egyoldalú, illetve egyoldalúan sötét, kedvezőtlen, mert a dolog nem szűkíthető le pusztán csak a fenti jellemzőkre. Annak ellenére, hogy a modern mezőgazdaság jóval energiaigényesebb, mint a tradicionális (volt), energiaigénye összehasonlíthatatlanul kisebb, mint termékeinek további feldolgozása, elosztása, tárolása stb.

A hatodik globális tendencia tehát az, hogy a fogyasztói társadalom szükségleteihez igazodó modern technika az élelmiszer-előállítás és a feldolgozott élelmiszernek a fogyasztóhoz való eljuttatása során „falja” leginkább az energiát. Világméretben a mezőgazdaság közvetlen és közvetett energia-felhasználása csupán a teljes energia-felhasználás

---

<sup>5</sup> Többek között lásd erről: Brown, L.(ed.): The World Watch Reader on Global Environmental Issues, W.W.Norton & Co., New York, 1991.

3,5 %-át teszi ki, de még a legfejlettebbekben sem drasztikusan több ennél. (Kaliforniában például 5 %.) Az élelmiszertermelés teljes láncolata ugyanakkor a teljes energia-felhasználásból a fejlett országokban 13 %-kal részesedik, vagyis kb. négyszerese a közvetlen mezőgazdasági termékelőállításénak<sup>6</sup>. Tulajdonképpen ehhez hozzá kellene számítanunk a háztartások energiafogyasztásának azt a szintén növekvő részét, ami a hűtőszekrények, fagyasztók, mikrosütők, mixelők stb. használata során az élelmiszerek készítésével tétele érdekében felhasználunk. (Ha jól meggondoljuk, itt egy öngerjesztő energiafogyasztó folyamatról van szó, hiszen például a hűtőiparban a termékek lefagyasztásához hatalmas energiamentiség szükséges, a háztartásban ez növekszik a tárolással. Végül ahhoz, hogy az ételt elfogyaszthassuk, az „energiazabáló” mikrohullámú sütőben fel kell melegítenünk.)

## **2. A magyar mezőgazdaság és energiahelyzete**

A magyar mezőgazdaság közismert, mély válsághelyzetét nem kell különösebben ecsetelni, mindenki tisztában van a termelésnek a '90-es években bekövetkezett drasztikus csökkenésével, aminek egyenes következménye, hogy mind a GDP-hez való hozzájárulása, mind az exportban való részesedési aránya visszaesett. Ennek egyenes következménye volt a mezőgazdaság energia-felhasználásának mind a többi nemzetgazdasági ágazathoz viszonyított relatív, mind a korábbi nagyságához viszonyított abszolút csökkenése.

---

<sup>6</sup> Részletesebben lásd: Surányi Sándor: I.m.: IV. fejezet, 208-307. old.

1. táblázat

**Az energiafogyasztás alakulása**

Év	Ipar	Építőipar	Mező-, erdő- és vízgazdál- kodás	Szállítás, posta, távközlés	Lakosság	Kommunális ágazatok	Összesen
----	------	-----------	--	-----------------------------------	----------	------------------------	----------

**Az energiafogyasztás megoszlása (%)**

1980	50,5	2,8	7,8	7,1	23,8	8,0	100,0
1990	42,2	1,5	7,1	5,2	32,5	11,5	100,0
1992	36,8	0,8	5,2	4,6	37,5	15,1	100,0
1993	36,5	0,7	5,3	4,8	37,3	15,4	100,0

**Petajoule**

1993	386, 5	7,6	56,2	50,4	395,2	162,4	1058,3
------	-----------	-----	------	------	-------	-------	--------

**Az energiafogyasztás dinamikája (1980=100 %)**

1960	53,8	35,4	20,8	79,4	14,6	10,1	49,6
1980	100, 0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1990	82,5	51,1	89,4	73,3	135,0	98,8	88,4
1991	69,8	34,0	77,4	65,9	140,0	93,7	95,1
1992	61,1	24,4	55,6	55,6	132,0	84,0	89,1
1993	60,8	21,3	57,0	56,7	139,7	84,1	91,3

1.táblázat (folytatás)

Előző év=100,0 %

Év	Ipar	Építőipar	Mező-, erdő- és vízgazdál- kodás	Szállítás, posta, távközlés	Lakosság	Kommunáli s ágazatok	Összesen
1986			97,7				98,1
1987			105,0				98,8
1988			97,2				98,6
1989			96,9				97,8
1990			89,4				97,9
1991			86,6				107,6
1992			71,8				93,6
1993			102,6				102,5

Forrás: KSH Statisztikai Évkönyv 1994. 197. old.

A táblázatból jól látható, hogy a magyar mezőgazdaság energiafogyasztása – a gazdaság, benne a mezőgazdaság helyzetének alakulását tükrözve – az 1960-as évektől két nagy szakaszra osztható. Az első szakaszban fokozatosan és folyamatosan nőtt, az 1960 és 1980 közötti húsz év során közel megötszöröződött. Ez volt az a korszak, amit agrárkörökben a mezőgazdaság iparosodásának neveznek, amikor az állati vonóerőt és a kézimunkát addig soha nem látott mértékben váltotta fel a gépi vonóerő és munka. 1980-ban a nemzetgazdaság teljes energia-felhasználásának közel 8%-át tette ki a mezőgazdaság (az erdő- és vízgazdálkodással együtt) energia-felhasználása. Az olcsó energia időszakában, amikor ráadásul a mezőgazdaság növekedésének lényegében nem voltak hatékony piaci korlátai, az energiafogyasztás ilyen erőteljes növekedése teljességgel érthető és indokolt volt.

Mivel a mezőgazdaság energia-felhasználása szinte kizárólag meg nem újítható energiából áll, továbbá, mivel ezek a mezőgazdaság külső inputjait képezik, a mezőgazdaság költség szerkezetében az energia-költségek egyre nagyobbak lettek. Nemcsak önmagában a fajlagos energia-felhasználás növekedése miatt, hanem annak következtében is, hogy az 1970-es évtized első felében bekövetkezett energiaár-

robbanás a fajlagos energiaköltséget is megemelte. Mivel a mezőgazdasági output-árak növekedése közismerten elmaradt az input-árak (ezen belül az energiahordozók árainak) változásától, ez a körülmény – egyéb feltételek hatását nem figyelembe véve – a mezőgazdaság jövedelmezőségét jelentősen rontotta.

El kell azonban azt is mondanunk, hogy az energia-felhasználásnak a '80-as évektől tapasztalható erőteljes csökkenése kezdetben a termés növekedésének fokozódó csökkenése, majd az évtized végétől bekövetkezett visszaesése mellett ment végbe. A termelés (és természetesen főként a jövedelmezőség olymértékű romlása, hogy az ágazat összességében veszteségessé vált) drasztikus visszaesése a fajlagos energia-felhasználást is csökkentette. A jövőt illetően azonban az energia-felhasználás csökkenése nem tekinthető sem egyértelműen jó, sem egyértelműen rossz dolognak.

Az energia-felhasználás csökkenésének egyik közvetlen kiváltó oka a mezőgazdasági gépállomány és ezzel összefüggésben a motorkapacitás csökkenése volt. A mezőgazdaság gépesítésének alakulásáról a 2. sz. táblázat adatai alapján kapunk képet.

## A mezőgazdaság gépesítése

2. sz. táblázat

	1980	1990 <sup>a</sup>	1991	1992 <sup>a</sup>	1993 <sup>a</sup>
<b>Gépi vonóerő-motorkapacitás</b>					
1000kW	7461	8300	7401	6739	6045
1980=100%	100,0	111,2	99,2	90,3	81,0

### 1000 ha mezőgazdasági területre jut

kW	1133	1291	1153	1106	986
1980=100 %	100,0	113,9	101,8	97,6	87,0

### Fontosabb erő- és munkagépek állománya

Traktor,db	55452	49400	44840	40300	38000
21-40 kW	28885	13300	11268	10150	9120
41-75 kW	17792	24500	22617	20500	20200
76-110 kW	2574	2800	2663	2300	2350
111-150 kW	2781	3800	3538	3100	3160
151- kW	2154	3600	3512	3200	2739

### Traktorok motorkapacitása, 1000 kW

3031	3370	3107	2791	2739
<b>Tehergépkocsi, db</b>				
28704	32000	24293	23600	22900
<b>Kombájn, db</b>				
14071	10000	9834	9100	8500

a: Becsült adat

b: Gazdasági szervezetek

**Forrás:** KSH Statisztikai Évkönyv, 1994. 166-167. old.

Mi a rossz a gépesítés illetve a gépállomány alakulásával kapcsolatban? Mindenekelőtt a gépállomány hihetetlen csökkenése. Ha csak a traktorokat, mint legfontosabb erőgépeket nézzük, azok száma a jelzett időszakban közel egyharmadával, a motorkapacitás ennél kevésbé, de szintén jelentősen, mintegy 10 %-kal csökkent. Változás következett be a traktorállomány szerkezetében is, a kistraktorok száma majd-

nem 70 %-os csökkenést mutat. Igaz, a csökkenés döntő része még az 1980 és 1990 közötti időszakra esik, azonban még '90 után is jelentős volt. Ez annál figyelemre méltóbb, mivel pont ekkor következett be a birtokstruktúra változása, megjelentek azok a kisgazdaságok, amelyek hiányoztak a korábbi szerkezetből. Bár a kapacitáskihasználtságról nincs közvetlenül adatunk, a parlagföldek területi növekedése ezt valószínűsíti. Az 1993-as félmillió hektáros parlag, amely a szántóterület mintegy 10 %-a, biztosan nem javította a kapacitáskihasználást!

Ezzel szemben áll néhány jó, a jövő szempontjából kihasználható dolog. Ezek közül említhető, hogy egyrészt javult a költségérzékenység, nemcsak az újonnan kialakult magánvállalkozásokban, hanem az alacsony jövedelmezőség szorítása miatt a nagyüzemekben is. (Valószínűleg megnőtt a nem vásárolt, korábban hulladékként szemétként került vagy beszántott melléktermékek felhasználása, alapvetően helyi fűtési célra. Több helyen kicserélték például a hajtatasos növénytermesztésben a korábbi olajkazanokat vegyes tüzelésűekre, illetve elővették a korábban kiselejtezt, kidobott berendezéseket.) Másrészt a gépállomány csökkenése azzal járt, hogy elavult, „energiafaló” gépek kerültek selejtezésre, „eltűnt” egy idejémmúlt, korszerűtlen technika<sup>7</sup>. A közvetlen energiafelhasználás csökkenésében közrejátszott az öntözés visszaszorulása is. Ez alapvetően az öntözött gyepterület csökkenéséből adódott, mintegy jelezve, hogy az extenzív állattenyésztés jövedelmezősége kritikus szintűvé vált. Anélkül, hogy részleteznénk,

<sup>7</sup> A kép azonban közel sem olyan idillikus, mint ahogyan az a statisztikából kitűnik. Egyrészt a statisztika nem tudja pontosan követni a magángazdaságok gépesítettségének alakulását, ezért nem tükrözi, hogy a nagyüzemből számtalan elavult, rossz gép került ezekbe. Aki kicsit is ismerős a vidéki viszonyokban, lépten-nyomon találkozik a magángazdaságokban található "roncsderbikkel". Másrészt az elmúlt években elég jelentős volt a nyugati, elavult, ott kiselejtezt, rossz állapotú gépek importja, valamint a volt Szovjetunióból is sok olyan új gépet hoztak be, amelyek nemcsak, hogy elavult konstrukciójuk, hanem ráadásul eredetileg belföldi értékesítésre szánták őket. Nem kell mondanunk, hogy ez a minőség tekintetében mit jelent!

csak utalunk a húsmarha-tartás gyakorlatilag teljes megszűnésére, továbbá a juhállomány „megtizedelődésére” a ’80-as évek végétől.

### Az öntözés alakulása 1986–1993 között

3. sz. táblázat

Év, évek átl.	Öntözésre		Öntözött		Ebből			
	berendezett terület		terület		szántó		gyep	
	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%
1986–1990	175,3	100,0	172,4	100,0	139,7	100,0	21,9	100,0
1986	156,9	67,5	162,6	94,3	118,7	85,0	30,2	137,9
1987	158,1	90,2	142,9	82,9	109,6	78,5	21,6	98,6
1988	166,8	95,2	177,3	102,8	143,2	102,5	21,4	97,7
1989	190,4	108,6	174,9	101,5	147,2	105,4	16,3	74,4
1990	204,5	116,7	204,5	118,6	179,7	128,6	19,8	90,4
1991	209,5	119,5	147,8	85,7	137,6	98,5	6,9	31,5
1992	224,0	127,8	175,5	101,9	158,3	113,3	5,2	23,7
1993	201,0	114,7	163,5	94,8	145,6	104,2	5,5	25,1

Forrás: KSH Statisztikai Évkönyv, 1994. 167. old.

A táblázatból azonban az is kiolvasható, hogy az öntözésre berendezett terület még a ’90-es években is nőtt, ami az aszály miatti kormányzati félelemből fakadó támogatással függ össze. A terület öntözésére azonban már nem volt fedezet. Vagyis a viccet idézve: „van egy rossz és van egy jó hírünk”. A rossz, hogy a jelenlegi viszonyok között az energia-felhasználás nem technológiai fejlesztés hatására csökkent, hanem a kritikán aluli jövedelemviszonyok miatt, a jó pedig, hogy egy későbbi, kedvezőbb pozícióban – ha csak addig az így kialakított terü-

leteket nem teszik tönkre (amire egyébként „jó” esély van) – könnyebben újrakezhdhető lesz az öntözés. Ha hosszabb távra tekintünk, ez még legalább két szempontból lehet érdekes: egyrészt a prognosztizált klímaváltozás miatt, másrészt azért, mert talán lesz mód felkészülni egy, az eddiginél okosabb, a talajt is kímélő öntözés kialakítására.

Az iparosodott mezőgazdaság közvetett energia-felhasználásnak legnagyobb tétele – mint korábban láttuk – a műtrágyázás. Ha figyelembe vesszük, hogy a műtrágya-felhasználás milyen töredékére csökkent az utóbbi időben, következtetni tudunk arra, hogy ez milyen komolyan befolyásolhatta a teljes fajlagos energia-felhasználást is. A műtrágya-felhasználás ilyen mértékű csökkenése semmiképpen nem lehet azonban kívánatos. Egyrészt azért nem, mert a szervestrágyázás nem pótolta a műtrágya-kiesést a talajerő-utánpótlás szempontjából, másrészt a talajtani kutatások szerint létezik a szerves- és a műtrágya használata között egy többé-kevésbé optimális arány, amely biztosítja a talaj minőségének megőrzését<sup>8</sup>. Azt, hogy esetünkben egészen másról van szó, a 4. sz. táblázat mutatja.

---

<sup>8</sup> Egyes számítások szerint a műtrágya minimális aránya a teljes trágya-felhasználáson belül 40 %. Lásd erről: Láng I.-Csete L.: Az alkalmazkodó mezőgazdaság, Agricola, Budapest, 1992.

## A műtrágya-felhasználás alakulása 1980–1993 között

4. sz. táblázat

	1980	1990	1991	1992	1993
Műtrágyaellátás hatóanyagban, 1000 t	1399	671	196	189	207
ebből: nitrogén	537	358	140	148	161
foszfor	390	127	23	21	25
kálium	472	186	33	20	21
Egy ha mezőgazdasági területre jut, kg	221	104	30	31	34
Egy ha szántó, kert, gyümölcsös, szőlő területre jut, kg	262	127	37	38	41
Szervestrágya-felhasználás, 1000 t	12476	12054	7958	7181	5002

**Forrás:** KSH Statisztikai Évkönyv, 1994. 168. old.

### 3. Az energia-felhasználás jövője: a 22-es csapdája

Kétség nem fér hozzá, hogy a mezőgazdaság válsághelyzetéből csak egy megújult, a modern követelményeknek megfelelően energiatakarékos és környezetbarát technikai feltételrendszerrel lehet kimozdulni. Ha a nemzetközi piaci versenyben valamennyire is talpon szeretnénk maradni, enélkül pusztá illúziókat kergetünk. A csapdahelyzetet az okozza, hogy ugyanakkor a mai jövedelmi (és az ehhez párosuló mezőgazdasági finanszírozási) viszonyok között szinte semmi esélye nincs az elavult eszközök cseréjének. Vagy azért nem, mert eleve nincs elegendő tőke a modern technika megvásárlásához, vagy azért sem, mert egyszerűen beláthatatlan, nem biztosított azok megtérülése, vagy a kettő együttesen jelentkezik. Vegyünk sorba néhány problémát:

a/ Az energiatakarékosság és a talajkímélés szempontjából köztudottan különös jelentősége van a *traktoroknak* és a *kombájnoknak*.

Nézzük először a traktorokkal kapcsolatos kérdéseket! A traktorok különös jelentőségét az adja, hogy a művelési költségek között az üzemanyag-költség aránya rendkívül magas. Az elavult gépparkkal 1993-ban ez az arány 1/3-os volt, 1994-ben pedig már mintegy 40 %-ot tett ki. Ehhez képest egy John Deere 6200-as traktorral hektáronként 6–7 liter gázolaj takarítható meg<sup>9</sup>, ami az éves teljesítményt figyelembe véve hozzávetőlegesen 300 ezer forint megtakarítást eredményez évenként. A kérdés „csupán” az, ki tudja megvenni a 6–7 millió forintos gépet?

Hasonló a helyzet a kombájnnal kapcsolatban is. Ugyancsak a John Deere gépeket véve példának, a korszerű, energiatakarékos JD 2056-os és 2058-as kombájnok a nagyobb műveleti sebesség és a kisebb betakarítási veszteség révén is csökkentik a fajlagos energiafelhasználást. (Csak a betakarítási veszteség révén évi fél millió forint takarítható meg ezekkel a ma használatos kombájnhoz képest.) Csakhogy itt is a beruházás költsége képez kemény korlátot, mert egy ilyen gép ára 10–13 millió forint. Igaz ugyan, hogy megfelelő szervezéssel, ezáltal a szükséges kapacitáskihasználással (1200–1500 munkaóra/év), bér munkában dolgozva az ár 2,5–3 év alatt megtérülne<sup>10</sup>, azonban akinek ma ennyi pénze van, biztosan nem mezőgazdasági gépvásárlásba fekteti!

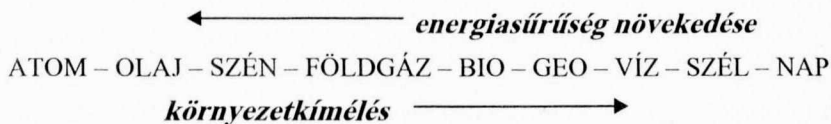
A technikán túlmenően éppen a megfelelő *szervezés* lehet az energiatakarékosság további fontos eszköze. A különböző közös géphasználati és szolgáltatási formákkal, a bérvállalkozásokkal nemcsak a beruházási költségek csökkenthetők jelentősen (különösen azokban a fejlett országokban, amelyekben a birtokstruktúra viszonylag kedvezőtlen), esetenként 30–80 %-kal, de az energiafogyasztás szempontjából lényeges üzemeltetési költségek is mintegy 25–30 %-kal redukál-

<sup>9</sup> Avar László: John Deere, a KITE áldásával, Magyar Mezőgazdaság, 1994. december 14. 5. old.

<sup>10</sup> Avar László: John, de eredményes, Magyar Mezőgazdaság, 1994. augusztus 10. 11. old.

hatók<sup>11</sup>. Ismerve a mai magyar viszonyokat, a mesterségesen is szított általános bizalmatlanságot minden közössel szemben, továbbá a sokszor kormányzati tevékenységgel is „előmozdított” vagy legalábbis cinkos szemet hunyással kísért tisztességtelen üzleti magatartás, a szerződések, méginkább az adott szó becsületének devalválódását, ez a rendszer csak nehezen, nem rövid időn belül alakul ki nálunk.

b/ *A nem konvencionális energiaforrásokkal* – és azok mezőgazdasági hasznosításával, hasznosíthatóságával – *kapcsolatban* nem ritkán lehet találkozni *szélsőséges véleményekkel*. Az egyik szélsőség szerint a modern mezőgazdaság „túlhaladt, túllépett” ezeken, a másik viszont a „vissza a természethez” jelszóval lényegében ezekre alapozva képzelet el a jövő energiaszükségletének fedezését. Mint általában, itt is nagy valószínűséggel valahol középen lehet az igazság. Tény, hogy a mezőgazdaság iparosodása előtt energia-szükségletét gyakorlatilag a megújítható energiaforrásokból fedezte, azonban ezek kis „*energiasűrűsége*” nem tette lehetővé a termelékenység és a termelés kívánatos növekedését. A meg nem újítható energiaforrás-fajták éppen azzal váltak meghatározó jelentőségűvé az energiaforrások között, hogy összehasonlíthatatlanul nagyobb „*energiasűrűséggel*” bírnak az előbbiekhöz képest. Ez azonban – mint a gazdaság más területein is – fokozódó környezetrombolással, környezeti károsodással járt a jól ismert okok következtében. Ezt az összefüggést az alábbi ábrából láthatjuk:



### 1. ábra Az energiasűrűség és a környezetkímélés összefüggése

**Forrás:** Pozsonyi László: Az energiahatékonyság és a környezeti állapot összefüggése az önkormányzatokban, ÖKO III. évf., 1993. 3. sz. 19. old.

<sup>11</sup> Hajdú József: Gépesítés olcsón, Magyar Mezőgazdaság, 1994. március 16. 6. old.

Az valószínűleg senki által nem vitatható, hogy az *újratemmelhető energiaforrás-fajták korábbi, „hagyományos” felhasználása a mai feltételek mellett csak rendkívül korlátozottan lenne lehetséges, alig-alig elképzelhető.* Azonban éppen a modern technika teremtheti meg ezek újbóli, szélesebb körű alkalmazását. Ez azonban csak akkor következik be valóságosan, ha közgazdasági szempontból az újra nem termelhető energia költségeivel versenyezni tudnak. Pozitív és negatív tapasztalatok egyaránt vannak erre vonatkozóan. Érdeemes néhányat felvillanttanunk belőlük.

Elsőként a *geotermikus energiát* említjük, már csak azért is, mert Magyarország köztudottan gazdag (talán a világon a leggazdagabb) ebben, továbbá használatával kapcsolatban is bőven van tapasztalatumk. A Magyarország területének 40 %-án feltárt geotermikus energiamennyiség óvatos becslések szerint – megfelelő használat illetve gazdálkodás esetén – legalább száz éven át évi 1 millió tonna tüzelőolaj hőenergia-egyenértéknek felelhet meg. A jelenlegi (1993-as) adatok szerint a feltárt kutak száma 711<sup>12</sup>, aminek és energiájának csak töredékét használják a mezőgazdasági termelés céljaira, szinte kizárólag a hajtásos növénytermesztésben az üvegházak és a fóliasátrak fűtéséhez. Mielőtt azonban túlságosan „elengednénk a fantáziánkat” a geotermikus energia perspektíváinak tekintetében, a felhasználás bizonyos korlátait és veszélyeit is számba kell vennünk.

*Elsősor* azt a nemzetközi szakirodalomból is ismert problémát, hogy a földalatti vízkészletek, különösképpen a termálvíz-készletek a túlzott kihasználás mellett rohamosan csökkenhetnek, végső esetben el is pusztulhatnak. A „*vízbányászat*” néven ismert jelenség azzal jár, hogy a felhasznált víz vissza nem pótolható, ami végső fokon az

---

<sup>12</sup> Lásd: Pozsonyi László: l.m.

energiaforrás megszűnését is magával hozhatja<sup>13</sup>. Ezen kívül egyáltalán nem elhanyagolható az a *potenciális környezeti kár*, amely a termálvizek közismert magas ásványi sótartalmának a felszíni vizekbe illetve a talajba jutásából ered. A hűtés és a sótalánítás, amely ma már nem kerülhető el, egyrészt költséges folyamat, de a sótalánított víz öntözővízként történő felhasználása sem olcsó mulatság.

A *beruházási költségek* képezik a termálenergia–hasznosítás következő komoly akadályát. Korábban a dolog egyszerűbb volt, a kőolaj-kutatás során a megfűrt mintegy 2000 meddő kút 30 %-a alkalmasnak mutatkozott termálvíz nyerésére. Ezeket a kutakat szinte ingyen megkaphatták azok a nagyüzemek, amelyek az energiát fel szerették volna használni. Ma már azonban gyökeresen más a helyzet. Igaz ugyan, hogy elvileg még mintegy 1000 termálkút kialakítására lenne lehetőség, azonban a beruházási költségigény itt is nagyon magas, kútanként átlagosan több, mint 10 millió forint. Ekkor még nem szóltunk a karbantartás egyáltalán nem alacsony költségeiről, továbbá arról, hogy a termálkút csak a beruházás kisebb része, a csőrendszer, a hűtő- és sótalánító rendszer és a termőterület kialakítása ezt nagyságrenddel meghaladja, ha az optimálist közelítő nagyságú egység kialakítását szeretné valaki.

A termálenergia használatának *végezetül* fontos korlátja a *helyhez közöttség*. Hosszú távra a melegvíz nem szállítható jelentős energia-vesztés nélkül, emellett egy hosszú, hőszigetelt vezetékrendszer a hozzá tartozó szivattyúkkal nemcsak sokba kerül, hanem további fajlagos energia–felhasználást is okoz.

Az alternatív erőforrások közül sok figyelmet fordítottak a *biomassza* hasznosításának különféle módozataira. Kezdve a különféle

---

<sup>13</sup> Ki ne tudná például Magyarországon, hogy a Hévíz-közeli bauxit- és szénbányászat milyen, majdnem végzetes következménnyel járt az európai hírű gyógyforrásra, és hogy milyen nehéz és költséges folyamat a tó helyreállítása.

*biobrikettek* készítésétől és felhasználásától a *biogáz-telepeken* át a növényi olajokból és az erjesztett alkoholból készített *hajtóanyagokig*. Sorba véve ezeket, miközben mint lehetőségek figyelemre méltók, nem valószínű, hogy elterjedésük robbanásszerű lesz, így az sem, hogy a mezőgazdaság energia-felhasználási struktúrájában arányuk a mainál lényegesen nagyobb lesz mindaddig, amíg az atom- és a fosszilis energia piacán nem történnek kardinális változások<sup>14</sup>. A *helyettesítésnek* ugyanis komoly *akadályai* vannak. *Elsősorban* az, hogy a *beruházási költségek közvetlenül terhelik azokat, akik az alternatív energiát használni szeretnék*. Ismerve a pénzsűkét, ez talán a legjelentősebb korlát. A szakirodalom ismer például olyan biogáz termelő berendezéseket, amelyek különböző „nyersanyagokból” különböző technológiákkal képesek például biogáz előállítására, azonban elterjedésük nagyon lassú, az így előállított energia nem különösebben versenyképes a hagyományossal szemben, csak korlátozottan használható fel, a berendezés bizonyos fokú szakértelmet és karbantartási is igényel stb.

Az ún. „*energianövények*” termesztése egyrészt hajtóanyagként szolgáló növényi olajok, másrészt alkohol előállítása céljából szintén inkább a jövő lehetőségének, mint mai realitásnak tekinthető. Ezen energiaforrás-szerzési lehetőségek híveinek számításai szerint az így nyert energia mennyisége mintegy 20%-kal meghaladja az előállításához szükséges felhasznált fosszilis energiáét, költségei sem haladják meg az utóbbiét. Az összehasonlítás azonban bizonyos tekintetben sántít, hiszen – bár ez vitatható – ha az „*energianövények*” termeléséhez felhasznált földön megtermelhető *alternatív élelmiszer opportunity*

<sup>14</sup> A fejlett országokban az összes energiának csupán 3 %-a származik a biomasszából, ami a legalacsonyabb arány az energiaforrások között. A fejlődő világban pontosan fordított a helyzet, a biomassza vezet a maga 35 %-os részarányával. Ez azonban szinte kizárólag közvetlenül a növények elégetéséből, eltüzeléséből keletkezik, és nem termelési, hanem háztartási célokra használják el. Lásd részletesebben: Wood, M.-Cowley, P.: Biomass: a green energy source for Europe? Sun at Work in Europe, Vol.7, No 3, 15-18. old.

*cost*-ját is hozzáadjuk a termelési költségekhez, már korántsem olyan egyértelmű a dolog, mint azt első látásra hinnénk.

Hasonló a helyzet a *szél*- és a *napenergiával* is. A mezőgazdasági energia-felhasználási lehetőség talán az előbbi tekintetében kedvező nálunk. Az Egyesült Államokban és Nyugat-Európában ma már figyelemre méltó, sőt komoly eredményei vannak a modern szélturbinák segítségével megvalósított energiatermelésnek. Kaliforniában már a nyolcvanas években mintegy 3 milliárd dollárt fektettek be ún. „szélfarmok” kialakításába<sup>15</sup>. Európában a '90-es években kezdődött az Európai Közösség hathatós támogatásával egy szélturbina-program, melynek eredményeként három év alatt szinte megduplázták a szélturbinák összteljesítményét, és 1993-ra már 1123 MW villamos energiát állítottak elő, távlatilag nem tartják elérhetetlennek a 100 ezer kW teljesítményt sem. (Csak zárójelben jegyezzük meg, hogy Magyarország teljes villamos energia kapacitása csak 7 ezer kW, vagyis töredéke, 7 %-a ennek az értéknek!) A nyugat-európai tapasztalatok azt mutatják, hogy az ezredfordulóig részben a technológia korszerűsítése, részben a támogatásoknak a jelenlegi erőművekben előállított energiával nagyjából azonos szintre hozásával már az *ezredfordulón versenyképes lesz* ez az alternatív energiafajta. Előnye, hogy telepszerűen, viszonylag nagy mennyiségben is előállítható, becsatlakoztatható az országos energiaellátó hálózatokba, így korlátlanul szállítható, de közvetlenül is használható a keletkezés helyén akár fűtésre, akár villanymotor meghajtására, ezen keresztül sokféle termelési célra (terménydarálás, öntözés stb.). A *magyar viszonyok* azonban *közel sem olyan kedvezőek* a széleenergia hasznosítására, mint a tengerparttal rendelkező országoké, ezért e tekintetben sem lehetnek illúzióink. Ami pedig a beruházási költségeket illeti, egyenesen riasztó a dolog: egy

---

<sup>15</sup> Lindley, D.: Wind energy - Where are we now? European Seminar on Solar Business (Budapest, 24-25 August 1993), Commission of the European Communities - DG XVII, 33-39. old.

Nagy-Britanniában telepített, 10 MW kapacitású telepen az 1 kW-ra jutó beruházási költség 1993-ban 1255 £ volt, ami mai árfolyamon számolva „testvérek között is” (a tanulmány megjelenésének idejétől függően) 230–250 ezer forint<sup>16</sup>. Valószínűleg ilyen sok pénzt nem sikerül a közeljövőben erre fordítanunk.

A címben jelzett kétségek és dilemmák – mint az a fenti gondolatmenetből kiderülhetett – valójában két töről fakadnak, és talán nem is igazán az energia-felhasználással összefüggő problémákkal, hanem sokkal inkább a magyar mezőgazdaság jövőbeni fejlődési lehetőségeivel függnek össze. Az a válság, amely ma mezőgazdaságunkat jellemzi, inkább távolít bennünket Európától, semmint az a látszólagos energiatakarékosság, ami önmagában legalább annyira rossz, mint amennyire jó. Előre mutató, távlatos, a költségeket és a környezetet egyaránt kímélő, energiatakarékos mezőgazdaság csak úgy képzelhető el, ha a válsághelyzet megszűnik, ezzel együtt a mezőgazdaság újra rendelkezik megfelelő fejlesztési forrásokkal. Ennek közeli realitása azonban ma még optimistán gondolkodva is megkérdőjeleződik.

---

<sup>16</sup> Lindley, D.: l.m.