

EMLA Alapítvány a Környezeti Oktatás Támogatására

PONT Intézet

**A mezőgazdasági hulladékok és termékek energetikai célú
hasznosítása**

Felsőoktatási kutatóprogram

Magyarország - Szlovákia

Budapest, 2007

2007 június

Köszönjük a Nemzeti Civil Alapprogram támogatását!

Szerkesztő: Berghold Brigitta, Szabó Katalin, Berki András

Szerzők:

Bánfalvy Anna

Berghold Brigitta

dr. Bóhm Judit

Krajnyik Zsolt

Szabó Katalin

További szakértők:

dr. Kiss Csaba

ISBN 978-963-87623-0-6

Kiadja az EMLA Alapítvány a Környezeti Oktatás Támogatására

1076 Budapest, Garay u. 29-31.

Tel/fax: 322-8462, 352-9925

Web: www.emla.hu/alapitvany

és a

PONT Intézet

Komárom, Szlovákia

A MEZŐGAZDASÁGI HULLADÉKOK ÉS TERMÉKEK ENERGETIKAI CÉLÚ HASZNOSÍTÁSA... 1

1	BEVEZETÉS	6
1.1	A KUTATÁS INDOKAI ÉS CÉLJAI	6
1.2	A KUTATÁS MÓDSZEREI	7
2	TÖRTÉNETI RÉSZ	8
2.1	BIOTÜZELŐANYAGOK TÖRTÉNELME	8
2.2	IPARI FORRADALOM.....	8
2.3	70-ES ÉVEK, OLAJ ÁRROBBANÁS.....	9
2.4	ELMÚLT ÉVTIZED, ALTERNATÍV ENERGIAFORRÁSOK	9
3	BIOMASSZA, MINT MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁS.....	11
3.1	FOGALMAK	11
3.1.1	<i>A biomassza tulajdonságai, mennyisége hazánkban</i>	<i>13</i>
3.1.2	<i>A biomassza közvetlen elégetése.....</i>	<i>18</i>
3.1.3	<i>A biomassza, mint üzemanyag</i>	<i>19</i>
3.1.4	<i>A biogáz.....</i>	<i>24</i>
4	TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK, BIOMASSZA JELENTŐSÉGE	28
5	BIOMASSZA MAGYARORSZÁGI HASZNOSÍTÁSA A GYAKORLATBAN.....	32
5.1	BIOMASSZA ERŐMŰVEK.....	32
5.1.1	<i>AES Borsod</i>	<i>34</i>
5.1.2	<i>Mátrai Erőmű Zrt.....</i>	<i>36</i>
5.1.3	<i>Bakonyi Erőmű Rt.....</i>	<i>40</i>
5.1.4	<i>Pannon Hőerőmű Pécs.....</i>	<i>42</i>
5.1.4.1	<i>Biomassza projekt</i>	<i>43</i>
5.1.5	<i>Kisebb erőművek, önkormányzati biomassza - energetikai rendszerek.....</i>	<i>44</i>
5.1.6	<i>Az erdők hazai helyzete – kitekintés</i>	<i>44</i>
5.2	ENERGIAÜLTETVÉNYEK.....	47
5.2.1	<i>Szarvasi-1 energiafű</i>	<i>48</i>
5.2.2	<i>Egyéb lágyszárú energianövények.....</i>	<i>49</i>
5.2.3	<i>Energiaerdők.....</i>	<i>50</i>
5.2.4	<i>Energianövényekkel foglalkozó hazai cégek.....</i>	<i>51</i>
5.2.4.1	<i>Petricis cégcsoport.....</i>	<i>51</i>
5.2.5	<i>Brikett, pellet</i>	<i>55</i>
5.2.5.1	<i>Brikett.....</i>	<i>55</i>
5.2.5.2	<i>Pellet fűtés</i>	<i>57</i>
5.2.5.3	<i>Vályog</i>	<i>58</i>
5.2.5.4	<i>Szalmaház.....</i>	<i>60</i>

5.3	BIOGÁZ.....	63
5.3.1	<i>Biogáz-képződés folyamata</i>	63
5.3.2	<i>Felhasználás lehetőségei</i>	68
5.4	MAGYARORSZÁGI BIOGÁZ ÜZEMEK.....	70
5.4.1	<i>Állati hulladékok</i>	74
6	BIOÜZEMANYAGOK.....	75
6.1	BIODÍZEL	75
6.2	BIOETANOL.....	75
6.3	KOMPOSZTÁLÁS	79
6.3.1	<i>Nyessedékek hasznosítása</i>	81
6.3.2	<i>Nád</i>	82
6.3.3	<i>Toll</i>	83
7	JOGI SZABÁLYOZÁS JELENLEGI HELYZETE, LEHETŐSÉGEI, MEZŐGAZDASÁGI TÁMOGATÁSOK.....	84
7.1	AZ EURÓPAI ENERGIAPOLITIKA CÉLKITŰZÉSEI	84
7.2	HOSSZABB TÁVÚ CÉLKITŰZÉS A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOKBAN	85
7.2.1	<i>A megújuló energiaforrás-felhasználás növelésének jogi eszközei a villamos energia előállításában</i>	88
7.2.2	<i>Jogi eszközök bioüzemanyagok használatának növelésére</i>	95
7.3	ENERGIAADÓ IRÁNYELV	97
7.4	ÁLLATI EREDETŰ HULLADÉKOK KEZELÉSÉNEK JOGI KERETEI	99
7.5	ENERGIANÖVÉNYEK TELEPÍTÉSÉNEK HAZAI SZABÁLYAI	104
7.6	TÁMOGATÁSRENDSZER.....	107
7.6.1	<i>Az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA) és a Kohéziós Alap</i>	107
7.6.1.1	<i>Célkitűzések és a források megosztása</i>	107
7.6.1.2	<i>A támogatásra az alábbi földrajzi területek jogosultak (5. cikk):</i>	108
7.6.1.3	<i>Nemzeti stratégiai referenciakeret</i>	109
7.6.1.4	<i>Környezet és energetika prioritás</i>	110
7.7	MEZŐGAZDASÁGI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI TÁMOGATÁSOK.....	113
7.7.1	<i>Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program</i>	113
7.7.2	<i>A szerkezetváltást, az infrastruktúra fejlesztését és az innovációt elősegítő intézkedések</i>	114
7.7.3	<i>Környezet és a vidék fejlesztése</i>	114
7.7.4	<i>Az erdészeti területek fenntartható használatát célzó intézkedések</i>	115
7.7.5	<i>Energianövények támogatásának közösségi keretei</i>	115
7.8	INTELLIGENS ENERGIA-EURÓPA PROGRAM	122
7.9	A KUTATÁSI, TECHNOLÓIAFEJLESZTÉSI ÉS DEMONSTRÁCIÓS TEVÉKENYSÉGEKRE VONATKOZÓ HETEDIK KERETPROGRAM	123
7.10	<i>ÁLLATIHULLADÉK-KOMPOSZTÁLÓ TELEP KÖRNYEZETVÉDELMI ENGEDÉLYEZTETÉSE - JOGESET</i> ...	124
8	A BIOMASSZA ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSÁNAK GAZDASÁGI SZEMPONTJAI.....	127

9	SZLOVÁKIA TERMÉSZETI ADOTTSÁGAI, A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK LEHETŐSÉGEI.....	136
9.1	SZLOVÁKIA BIOMASSZA FELHASZNÁLÁSÁNAK JELENLEGI HELYZETE ÉS KÖZÉPTÁVÚ TERVE	137
9.2	ÉRDEI BIOMASSZA (DENDROMASSZA)	140
9.2.1	<i>Dendromassza az erdőgazdálkodásban.....</i>	<i>140</i>
9.2.2	<i>Dendromassza a faiparban.....</i>	<i>141</i>
9.3	A BIOMASSZA ENERGETIKAI CÉLÚ FELHASZNÁLÁSÁNAK FELTÉTELEI, HÁTRÁLTATÓ TÉNYEZŐI ÉS JAVASLATAI	143
9.4	KISZUCAÚJHELY : EGY JÓ PÉLDA A SOK KÖZÜL.	144
10	A JÖVŐ LEHETŐSÉGEI, KÉRDÉSEI, JAVASLATOK.....	146
11	ÖSSZEGZÉS	148
12	IRODALOMJEGYZÉK.....	150
13	JOGSZABÁLYOK	155
13.1	EURÓPAI KÖZÖSSÉG JOGSZABÁLYAI:.....	155
13.2	MAGYAR JOGSZABÁLYOK:.....	157
14	MÉRTÉKEGYSÉGEK.....	160

1 Bevezetés

1.1 A kutatás indokai és céljai

Jelen kutatás a hazai és szlovákiai mezőgazdasági hulladékok hasznosításának jogi, gazdasági és műszaki feltételrendszerével foglalkozik. Célunk, hogy interdiszciplináris módszerekkel, valamint északi szomszédunktól szerzett információkat is felhasználva minél szélesebb látómező alapján alakítsunk ki egy, a fenntartható fejlődés elvét szem előtt tartó képet a kérdéskörrel. Az egyértelműen ki nem kerülhető témák sokasága mellett szeretnénk esetlegesen újak, innovatívnak számító ötletekkel is hozzájárulni a tárgykör irodalmához.

Az aktualitást nehéz vitatni, Európában mezőgazdasági és élelmiszeripari termelési túlkínálat van. Sok az eladhatatlan termék, agrártámogatásokkal kell a mezőgazdaságból élőknek a megfelelő megélhetést biztosítani. A biomassza alapú energiatermelésnek jelentős vidékfejlesztési potenciálja van: munkalehetőséget és középtávú megélhetést nyújthat a mezőgazdasági termelőknek.

Másrészt a mezőgazdasági problémák mellett az utóbbi két év telén az Oroszországból érkező földgáz és kőolaj szállítmányok pár napos akadozása során kialakuló „pánik” is jól mutatja, hogy milyen nagy a térség energiafüggősége, kiszolgáltatottsága ami a távol-keleti gazdaságok nagymértékű fejlődésével párhuzamosan csak tovább nő.

A fosszilis energia egyre jelentősebb környezetkárosító hatásával számolni kell és a világ vezető gazdaságainak a megújuló energiaforrások felé kell fordulni. A mezőgazdasági hulladékok tudatosabb és fokozottabb hasznosítása választ adhat a kérdéskörre.

Bár EU és nemzeti ösztönzők és célok vannak, a biomassza energetikai célú hasznosítása hazánkban még mindig igen alacsony, a fatüzeléstől eltekintve.

A bioüzemanyagok termelése során fellépő környezeti problémák (növényvédelem, monokultúrák, biodiverzitás csökkenése, esetlegesen megjelenő génmódosított növények kockázata, erőforrásigény: víz és energia) megfelelő végiggondolása hiányzik, jelentős ellenállás tapasztalható még a zöld szervezetek egy része felől is.

A megtermelt biomassza nagy része kárba vész. A közép-európai országok hasonló mezőgazdasági adottságú területeinek összefogása előbbre viheti a biomassza hasznosítás ügyét. Ehhez lényeges az egyes régiók lehetőségeinek vizsgálata.

1.2 A kutatás módszerei

A kutatás során elsődleges szempontunk volt a multidiszciplinaritás elve. Annak ellenére, hogy ezt az elvet néha túlhangsúlyozó korunkban ez közhelynek tűnhet, nyilvánvaló, hogy a téma valóban alapos áttekintéséhez elengedhetetlen volt, hogy több tudományterület eredményeit igyekezzünk felhasználni és ezzel együtt bemutatni. Ugyanis a mezőgazdaság és energia hasznosítás kérdései egyaránt érintik, a gazdaság, a kül-, és belpolitika, a társadalom, a környezetvédelem szerveződését, azaz mindennapjaink szinte valamennyi területére kiterjednek. Ennek megfelelően az alábbiakban részletesen vizsgáljuk majd a mezőgazdasági hulladékok, melléktermékek jogi és környezetvédelmi aspektusait, valamint gazdasági és történeti háttérét.

2 Történeti rész

2.1 Biotüzelőanyagok történelme

Az ember hosszú ideig csupán saját fizikai munkavégző képességére tudott támaszkodni, ez volt az egyetlen energiaforrása. Tulajdonképpen ez alapozta meg az emberi társadalmak fejlődését.

Az első lépés, az emberi teljesítőképesség többszörösére képes állatok munkába fogása volt. A legkorábbi bioenergia tehát az igavonó állatok erejéből származott és még ma is hasznosított energiaforrás.

Az energetikai potenciál első jelentős bővülését a biomasszából nyert tüzelőanyagok felhasználása jelentette. Napjainkig a tüzelőanyagok történelme lényegében a biotüzelőanyagok történelme volt.

Kezdetben a növényi, állati, háztartási hulladékok elégetésével nyert hőt hasznosították. A szerszámok fejlődésével lehetővé vált a fakitermelés. A XVI.- XVII. században egész erdőket pusztítottak ki, hogy kielégítsék a gyorsan fejlődő kohászat tűzifa igényét.

2.2 Ipari forradalom

Az ipari forradalom vetett véget a tűzifa dominanciájának, a biomassza nem bizonyult versenyképesnek a szénnel szemben. Az ipari fejlődést általában három, egymással ellentétes, dologgal magyarázzák:

- A növekvő jólét a kívánt technikai innovációnak kedvező alapfeltételeket biztosított. Ez vezetett a gépek növekvő használatához, amelyhez a szén sokkal jobb üzemanyag volt, mint a fa.
- A tudományos találékonyság széleskörű technológiai változást eredményezett, a fát felcserélő szénből származó energia hasznosításával. A növekvő jólét csak egy következménye volt az iparosodásnak.
- A népességnövekedés, a szegénység és a fa növekvő ára készítette a szén előtérbe kerülését, amely sokkal kisebb készletben állt rendelkezésre. A

külszíni szénkészletek hamar kimerültek és szükségessé vált mélybányászata.

A szén másfél évszázados monopolhelyzetét a 19. század vége felé kezdte megtörni a kőolaj. A 20. század közepétől már a földgázzal is számolni kellett. A világ 4 legelterjedtebb energiaforrása a szén, a kőolaj, a földgáz és a biomassa.

A fosszilis energiahordozók használata fokozódó környezetszennyezést vont maga után, melynek mérséklése komoly erőfeszítéseket igényel.

2.3 70-es évek, olaj árrobbanás

A megújuló energiaforrások alkalmazásával foglalkozó kutatások az 1970-es évek végén a második energiaár-robbanást követően kezdődtek el. A kifejlesztett, korszerű nagyüzemi biomassa tüzelési rendszerek az egyes országok agrártermelési, helyi ipari, illetve kommunális szféráiban, széles körben terjedtek el. A bonyolultabb és költségesebb technológiák kifejlesztése azonban megtorpant, mivel az energiaárak alacsony szinten stabilizálódtak a nemzetközi piacon.

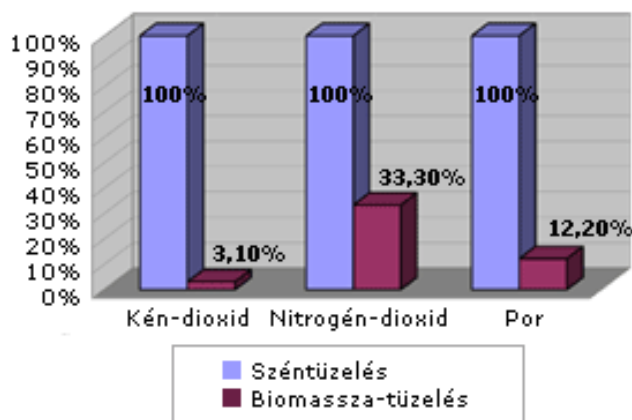
2.4 Elmúlt évtized, alternatív energiaforrások

Az elmúlt évtizedben fokozottan előtérbe kerültek a megújuló energiaforrások, a környezetvédelem, a fenntartható fejlődés.

Megújuló energiaforrások alatt azokat az energiahordozókat értjük, amelyek hasznosítása közben a forrás nem csökken, hanem újratermelődik, megújul, vagy mód van az adott területről ugyanolyan jellegű és mennyiségű energia kitermelésére.

Alternatív energiaforrások nagyobb mértékű alkalmazása elsősorban környezetvédelmi kérdés. Manapság sokat hallani a klímaváltozásról, melynek oka az üvegházhatású gázok egyre nagyobb kibocsátása. A megújuló energiaforrások legfontosabb előnye, hogy használatuk CO₂ semleges.

Az ábra demonstrálja, hogy mekkora különbségek vannak az emissziós értékeknél, szén- ill. biomassa tüzelés esetén.



Az emissziós értékek változása

Forrás: Pannon Power Holding Zrt. (2007)

A megújulók hasznosítása nemcsak a környezetvédelemhez és a fenntartható fejlődéshez járul hozzá, hanem ösztönzi a helyi munkahelyteremtést, biztonságosabbá teszi az energiaellátást, lehetővé teszi a Kiotói Jegyzőkönyvben foglalt célkitűzések, valamint az Európai Unió Irányelvek gyorsabb megvalósulását.

Ennek köszönhetően mára az energia-, a mezőgazdasági- és a környezetvédelmi politika szerves részévé váltak a megújuló energiaforrások.

Az EU tagországok között az utolsó helyen áll Magyarország az alternatív vagy megújuló energiák felhasználását illetően. Ezen változtatni kell, mert az országnak létérdeke, hogy azokat az energiákat is hasznosítsa, amik itt vannak, mindennap megújulnak, nem környezetszennyezőek, és amiknek a használata nem függ külső hatalmaktól.

3 Biomassza, mint megújuló energiaforrás

3.1 Fogalmak

Megújuló energiaforrások: a nem fosszilis megújuló energiaforrások, így a szél-, nap-, geotermikus, hullám-, árapály-, víz- energia, biomassza, hulladék-lerakóhelyeken és szennyvíztisztító telepeken keletkező gázok, biogázok energiája.

Biomassza tág értelemben: Valamely élettérben egy adott pillanatban jelen lévő szerves anyagok és élőlények összessége az ember kivételével. A biomassza fogalomba tartozik: - a szárazföldön és vízben található, összes élő és nemrég elhalt szervezet (mikroorganizmusok, növények, állatok) tömege.

- a mikrobiológiai iparok termékei

- transzformáció (ember, állat, feldolgozó iparok) után keletkező valamennyi biológiai eredetű termék, hulladék

Biomassza szűk értelemben: minden biológiailag lebomló szerves anyag, amely mezőgazdasági tevékenységből, fenntartható erdőgazdálkodásból, fafeldolgozásból, energetikai célú ültetvényekből, élelmiszeripari termelésből vagy ezek termékeinek, melléktermékeinek vagy hulladékainak feldolgozásából, valamint hulladékgyűjtésből vagy szennyvízkezelésből származik.

A biomassza keletkezése alapján beszélhetünk:

- elsődleges biomasszáról: a természetes vegetáció (mezőgazdasági növények, erdő, rét, legelő, kertészeti növények, vízben élő növények)
- másodlagos biomasszáról: állatvilág, illetve az állattenyésztés fő- és melléktermékei, hulladékai
- harmadlagos biomasszáról: a feldolgozó iparok gyártási mellékterméke, az emberi életműködés mellékterméke.

A biomassza felhasználás lehetőségei

- közvetlen elégetéssel hőenergia termelése

- levegő jelenlétében erjesztve motorhajtásra alkalmas alkoholok (bioetanol, biometanol) előállítása
- levegő kizárásával erjesztve hő- és áram termelésére lehetőséget nyújtó biogáz gyártása

Bioüzemanyag: a biomasszából előállított folyékony vagy gáz halmazállapotú, a közlekedésben használt üzemanyagok.

Bioetanol: biomasszából és/vagy hulladékok biológiailag lebomló részéből előállított, bioüzemanyagként felhasználható etanol.

Biodízel: növényi vagy állati olajból előállított, dízelüzemanyag minőségű, bioüzemanyagként felhasználható metilészter.

Biogáz: gáznemű üzemanyag, melyet biomasszából és/vagy hulladékok biológiailag lebomló részéből állítanak elő, amelyből tisztítás útján földgázminőség érhető el, vagy fagázból állítanak elő, és amely bioüzemanyagként felhasználható.

Biometanol: biomasszából előállított, bioüzemanyagként felhasználható metanol.

Biodimetiléter: biomasszából előállított, bioüzemanyagként felhasználható dimetiléter.

Bio-ETBE (etil-terc-butiléter):

bioetanol-alapon előállított ETBE. A bioüzemanyag térfogatszázalékos hányada a bio-ETBE-ben 47%.

Bio-MTBE (metil-terc-butiléter): bioetanol-alapon előállított üzemanyag. A bioüzemanyag térfogatszázalékos hányada a bio-MTBE-ben 36%.

Szintetikus bioüzemanyagok: biomasszából előállított szintetikus szénhidrogének vagy szintetikus szénhidrogén-keverékek.

Biohidrogén: biomasszából, illetve hulladékok biológiailag lebontható részéből előállított, bioüzemanyagként felhasználható hidrogén.

Tiszta növényi olaj: sajtolással, extrahálással, illetve hasonló eljárásokkal olajos magvakból nyert nyers vagy finomított, de kémiaiilag változatlan állapotú olaj, ha az alkalmas az adott motortípusokhoz, és teljesülnek a vonatkozó kibocsátási előírások.

Energiaültetvény: energetikai célú hasznosítás céljából termesztett fás- ill. lágyszárú növények termesztési területe.

Fás szárú energetikai ültetvény a külön jogszabályban meghatározott fajú, illetve fajtájú fás szárú növényekkel létesített, biológiai energiahordozó termesztését szolgáló növényi kultúra, amelynek területe az 1500 m²-t meghaladja.

Két típusa van:

- a) sarjzattatásos: a külön jogszabály szerinti igazolás alapján sarjzattatásos technológiával művelhető, energetikai célú hasznosításra nemesített vagy arra alkalmas, külön jogszabályban meghatározott fajokból álló ültetvény, ahol az ültetvény vágásfordulója (letermelési gyakorisága) nem haladja meg az öt évet,
- b) hengeres: minden olyan fás szárú energetikai ültetvény, amely nem sarjzattatásos és az ültetvény vágásfordulója (letermelési gyakorisága) nem haladja meg a tizenöt évet.

3.1.1 A biomassa tulajdonságai, mennyisége hazánkban

Energiahordozóként a biomassa tulajdonságai: a fotoszintézist fenntartó napsugárzásnak köszönhető megújulás, és az energetikai hasznosítás lehetősége a légkör széndioxid-koncentrációjának növelése nélkül.

A biomassa energetikai felhasználása "CO₂-semleges", vagyis elégetésekor csak annyi szén-dioxid termelődik, amennyit a növényi fotoszintézis felhasznált. A biomassa – a szén, kőolaj és a földgáz után – a világ negyedik legnagyobb energiaforrása. Világ-viszonylatban a felhasznált energia kb. 14%-át, a fejlődő országokban mintegy 35%-át képezi.

Magyarország földrajzi adottságai miatt a megújuló energiaforrások közül a biomassa felhasználásának a jelentősége a legnagyobb. Az ország területének 66%-a alkalmas mezőgazdasági művelésre, ebben 77% a szántó terület. Igaz, erdősültségünk igencsak elmarad az EU átlagtól, azaz a 35%-tól. Hazánknak csak 19%-a erdőterület.

Magyarországon az energetikai célra, rendelkezésre álló biomassa elsősorban a mezőgazdasági melléktermékek és hulladékok.

A mezőgazdaságban keletkezett összesen 46 443 ezer tonna biomassa megoszlása a következő:

Főtermék	22 114 ezer tonna
Melléktermék	24 329 ezer tonna

Így a termelt biomassza 52%-a melléktermék, amelyet későbbiekben vagy hasznosításra kerül vagy nem. A hasznosítási ráta nagymértékben függ jelenleg a termelő tájékozottságától az eljárásokat tekintve, valamint a hasznosítás térben közeli lehetőségétől.

A keletkezett melléktermékek felhasználásnak eloszlása:

Takarmányozásra kerül	5,1%
Alom	6,9%
Tüzelő	3,2%
Gyökér és tarlómaradványok	15%
Földeken marad	63,3%
Egyéb	5,7%

A földeken marad évenként 15 400 ezer tonna biomassza. Az energiaforgalomban ez a mennyiség nagyrészt negatívan jelenik meg. A melléktermékek közel 90%-a a gabona termékek teszik ki. A földeken maradt biomassza - javarészt szalma - oka ismét az ismerethiány vagy a felvevőpiac hiánya. A szalmabálák tüzelésének pedig már kidolgozott technikája van, anyagvisszapótlással egybekötve.

A növényi eredetű biomassza energetikai hasznosítása nem csak a melléktermékek feldolgozásával kapcsolatos. Egyes növények fajták főtermékként történő termesztése és hasznosítása is a megújuló energiák körét gyarapítja.

A biomassza mint energiaforrás gyűjtőfogalmába a következőket sorolják:

- hagyományos mezőgazdasági termények melléktermékei és hulladékai (**szalma, kukoricaszár, stb.**),
- erdőgazdasági és fafeldolgozási hulladékokat (**faapríték, nyesedék, fűrészpor, stb.**),
- energetikai célra termesztett növények (**fűfélék, fák: akác, nyárfa, éger, fűz, takarmánynövények: cukorrépa, köles, rozs, repce, stb.**);

- másodlagos (állati) biomassza (**trágya, állati eredetű melléktermékek, nyesedékek, döögök** stb.).

Minden olyan növény alkalmas energiahordozónak, melynek a nedvességtartalma kicsi és így az energiaátalakítás során energianyereségre lehet szert tenni. Magyarországon ez azt jelenti, hogy a betakarításkori nedvességtartalma 40 %-nál kisebb, vagy mesterséges energia-ráfordítás nélküli szárítással ilyen értékre csökkenthető (Kohlheb et al., 2004).

Nemcsak a potenciális, hanem az energetikai célra ténylegesen javasolható biomassza is óriási mennyiségben áll rendelkezésünkre. Becsléseink és statisztikai adatok alapján a hazai, hő- és villamosenergia-forrásként felhasználható biomassza éves mennyisége a következő (Bai et al, 2002):

- Növénytermesztés: 7-8 millió t melléktermék.
- Állattenyésztés: 7-8 millió t melléktermék (almos- és hígtrágya),
- Élelmiszeripar: 150-200 ezer t melléktermék
- Erdőgazdaság: 3-4 millió tonna faanyag,
- Települési hulladék: 20-25 millió tonna.

Szervesanyag maradékok, mezőgazdasági melléktermékek, hulladékok széles skálája alkalmas energia előállításra, ezek hasznosítása általában összeköthető az energetikai növények feldolgozásával is.

Minden növényfaj, de főleg a magas szénhidrát és olajtartalmú növények alkalmasak folyékony energiahordozók előállítására. Cukor, keményítő, cellulóz és inulin tartalom nyújt lehetőséget elsősorban etanol nyerésére. A növényi olajokat magas olajtartalmú növényekből, kémiai vagy fizikai eljárások útján nyerhetjük.

Az olyan növények, melyek nagy mennyiségű lignocellulózt tartalmaznak, direkt vagy indirekt módon alkalmasak szilárd tüzelőként energiaszolgáltatásra.

A betakarítás módjától, a gazdaságosságtól, a felhasználástól függően a hasznosítható növényi rész lehet gyökér, gumó, szalma, ágak, levelek, gyümölcsök, magvak vagy akár az egész növény.

Energetikai termesztés szempontjából a nagyobb energiasűrűségű, kiemelkedően magas hozamú fajok termesztése igazán optimális.

Az állati eredetű melléktermékek és hulladékok is alkalmasak energia előállítására, elsődlegesen biogáz termelésre. Ami a technológia előnyökből kifolyólag hulladék ártalmatlanítási folyamatnak is felfogható, mindamellet, hogy energiát is termel.

	M.e.	K-Mo	K-Dt	Ny-Dt	D-Dt	É-Mo	É-A	D-A	Mo
Terület	ezer ha	692	1113	1161	1440	1337	1778	1782	9303
Lakosság	ezer fő	2884	1114	995	990	1290	1539	1363	10197
Állatlétszám	e szá.	93	225	204	225	126	376	417	1665
Ugarterület	ezer ha	26	17	20	30	46	102	89	330
Biomassza-potenciál									
Növénytermesztési főtermékek									
Kalászosok	ezer t	427	793	793	793	732	1098	1464	6100
Kukorica		280	672	560	1400	280	1176	1232	5600
Napraforgó		45	90	60	83	75	188	210	750
Repce		7	24	16	26	12	11	24	120
Burgonya		132	84	132	96	180	348	228	1200
Cukorrépa		222	259	777	296	222	1295	629	3700
Cukorcirok							20	20	40
Kender							1	4	10
Összesen		1113	1922	2338	2694	1501	4136	3811	17520
Erdészeti főtermék		272	418	467	558	623	313	345	3000
Mezőgazdasági és élelmiszeripari melléktermékek									
Gabonaszalma	ezer t	256	476	476	476	439	659	878	3660
Kukoricaszár		224	538	448	1120	224	941	986	4480
Napraforgószár		54	108	72	99	90	225	252	900
Repceszár		12	38	25	42	19	17	38	192
Melasz+répaszelet		17	19	58	22	17	97	47	278
Cukorcirok-mt.							12	12	24
Fűrészpor		68	105	118	141	157	79	87	756
Egyéb faipari mellter.		80	123	137	164	183	92	101	881
Napraforgóhéj		7	14	9	12	11	28	32	113
Venyige+nyesedék		12	9	9	13	20	26	29	117
Növ.t. mellter. össz.		729	1430	1352	2089	1160	2176	2462	11400
Almostrágya		219	530	480	530	297	885	982	3920
Hígrágya	ezer m3	2514	6081	5514	6081	3405	10162	11270	45000
Élelm.ipari hulladék	et sz.a.	283	109	98	97	127	151	134	1000
Kommunális hulladék									

Települési szennyvíz	ezer m ³	287486	38519	42186	23619	30895	36138	46330	505173
Települési szilárd hulladék		6100	2700	2100	1600	2500	2700	2500	20200
Komm. hull. össz.		293586	41219	44286	25219	33395	38838	48830	525373
Mindösszesen szilárd	ezer t	2333	4300	4636	5871	3581	7511	7600	35840
Mindösszesen folyékony	ezer m³	296383	47409	49898	31397	36927	49151	60234	571373

A hazai régiók legfontosabb jellemzői és biomassa-potenciálja

Forrás: Bai, 2004

(e sz.á.= ezer számosállat, et sz.a.= ezer tonna szárazanyag.)

Hulladék	2000-ben	2005-ben
Mezőgazdasági és élelmiszeripari (millió t)	5,0	5,0
Települési szilárd hulladék (millió t)	2,3	2,4
Települési folyékony hulladék (millió t)	5,5	5,2
Szennyvíziszap (millió t)	0,7	1,1
Mezőgazdasági és erdőgazdasági maradványok (millió t)	28,0	30,0
Összesen (millió t)	41,5	43,7
Ebből termelhető biogáz (milliárd m ³)	6,6	6,9
Nyerhető összes villamos energia (GWh)	13,2	14,8

Az erjeszhető hulladék mennyisége és az ebből előállítható energia

Forrás: Bio-Genesis Környezetvédelmi Kft, 2003

3.1.2 A biomassa közvetlen elégetése

Az 1 MW-nál nagyobb teljesítményű biomassa-erőművek által leginkább használt technológia a biomassa elégetése. Ebben a biomasszát egy kazánban közvetlenül elégetik és az így előállított vízgőz egy gőzturbinán keresztül generátort megforgatva termeli az elektromos áramot.

Magyarországon a biomassza hasznosításának legelterjedtebb módja a közvetlen elégetés.

Biomassza alatt, Magyarországon, 2006. év végéig elsősorban fát kell érteni. A fatüzelés viszonylag kis beruházási költsége révén lett népszerű, elsősorban fluid-rendszerű kazánokban tüzelik. (Borsod, Pécs, Ajka, illetve kisebb fűtőművekben)

Ugyanakkor jelentős a fatüzelés társadalmi elutasítása. Az energetika igénye miatt jelentős, mintegy 20-szoros árnövekedés az egyedi felhasználás ellehetetlenülését eredményezte.

Magyarországon az erőművekben az együttégetés a jellemző, azaz a szén mellett a fát hasznosítják. Így csökkentik káros anyag kibocsátásukat, és akár az emisszió kereskedelemben is bekapcsolódhatnak.

A mezőgazdaságból származó biomasszában óriási potenciálok rejlenek. Magyarországon számos hulladék keletkezik a mezőgazdaságban (szalma, kukoricaszár stb.), melyek hatékony felhasználása még nem megoldott, de szükségzerű lenne.

A művelésből kivont területeken, energetikai célú növénytermesztés lehetséges. A gyorsan növekvő fafajták, ill. elsősorban az energiafű termesztése csökkentheti a fatüzelés meghatározó szerepét.

Közvetlen égetésre alkalmasak az erdészeti tűzifaválasztékon kívül a kifejezetten energiatermelési céllal nemesített fák és lágyszárú növények, de felhasználhatóak a faipari ill. mezőgazdasági hulladékok is.

3.1.3 A biomassza, mint üzemanyag

A növényi olajok üzemanyagként való felhasználása nem új keletű dolog, már ősidők óta használják tüzelésre és világításra. A dízel motor feltalálója, Rudolph Diesel egyik motorjának hajtásához már az 1900-as Párizsi Világkiállításon mogyoró olajat alkalmazott. Rudolph Diesel, egy 1912-ben megjelent könyvében így írt: „A növényi olajok motor hajtóanyagként való alkalmazása jelentéktelennek tűnhet ma, de idővel

az ilyen olajok olyan fontosak lehetnek, mint a petróleum, vagy egyéb széntermékek jelenleg”.

A növényi eredetű biomasszából előállított folyékony energiahordozók alkoholok, zsírok és olajok lehetnek, melyeket az alábbi módokon lehet hasznosítani:

- motorhajtóanyagként,
- hidraulika- és fékfolyadékként,
- kenőolajként,
- tüzelési célokra,
- vegyipari és élelmiszer-ipari alapanyagként.

Ezen energiaforrások tüzelési célokra történő alkalmazása még nem jelentős.

Motorhajtóanyagként az alkoholok és a növényi olajok felhasználhatóak:

- nyers formában,
- vegyi átalakítás után,
- hagyományos hajtóanyagokhoz keverve,
- adagolva.

Bioetanol

A bioetanol készítés tulajdonképpen nyers növényi anyagokból való alkoholnyerés. A különböző mezőgazdasági termékekből nyert cukor fermentációja alkohol készítésre, majd desztillálása ma már jól megalapozott technológia. Alkoholt hatékonyan előállíthatunk keményítő tartalmú alapanyagokból. Hazánkban az ipari alkohol előállítására a cukorrépa, édes cirok, kukorica, kalászos gabonafélék és a burgonya a legalkalmasabb növény. A keményítő hidrolíziséből nyert glükóz is fermentálható alkohollá. A mezőgazdaságban keletkező cellulóz tartalmú biomassza felhasználása alkohol előállítására még nem terjedt el a gyakorlati életben. A cellulózhasznosítás technológiája fa, maradékanyagok és hulladékok feldolgozására korlátozódik.

A lignocellulózból üzemanyag/etanolt előállító technológiák már ismertek. A kihívás ma az, hogy ezeket az egyedi technológiákat nagyobb vagy kereskedelmi mennyiségben előállítani képes üzemben gyűjtsük össze. Ezen üzemek nyersanyagaként már eleve sok melléktermék, fahulladék és maradékanyag áll rendelkezésre, amelyek valószínűleg alacsonyabb áron fognak cellulózt szolgáltatni, mint a különböző e célra termelt energianövények. A mezőgazdasági eredetű alapanyagok előállításának célja az üzemek ellátásának komplexé tétele, maximális kihasználtságának biztosítása lesz.

Az alkoholok közül az etil-alkohol (etanol) motorikus célú felhasználása a világon sokfelé elterjedt: közvetlenül, dehidratálás nélkül speciális vagy módosított motorokban (Brazília, Svédország); különböző arányban keverve benzinnel (Brazília: 22% alkohol + 78% benzin; USA: 10% alkohol+ 90% benzin); etil-B-butil éterre (ETBE) való átalakítás után, éter üzemanyagadalékként.

A MOL Rt. bioetanol vásárlásra 2007-re 67.000 t, a 2008-2012 közötti években pedig évi 75.000 t bioetanol vásárlására jelezte szándékát, melyet oktánszám-növelő adalékként kevernek majd a benzinbe.

Brazíliában a cukornádból, az USA-ban kukoricából állítanak elő igen nagy mennyiségben etanolt.

Az etanol energiatartalma kisebb, mint a benziné, így azonos teljesítmény elérése érdekében 25-50%-kal többre van szükség. Így a tisztán etanollal üzemeltetett gépkocsi motorok üzemanyagtartályának nagyobbnak kell lennie, növelt paraméterekkel kell rendelkezniük a keverékképzésben résztvevő szerkezeti elemeknek. A benzinhoz kevert etanollal kedvező tulajdonságú üzemanyag nyerhető, hiszen nő a keverék oktánszáma és oxigén tartalma, így javulnak az égés feltételei.

A metilalkohol (metanol) is alkalmas motor hajtóanyagként, maximum 15%-ban hagyományos hajtóanyagokhoz hozzáadható komponensként, benzinhoz történő keverésnél elegyedési problémák merülnek fel, ezért etilalkoholos, metanosos benzinkeverék készítése a szükséges.

Biodízel

A növényi olajok a gliceridek közé tartoznak, azaz a glicerinnel a zsírsavakkal képzett észterei. Egy-egy növényi olaj többféle gliceridet, vagyis a glicerinnel a különböző szénatomszámú zsírsavakkal alkotott vegyületeit is tartalmazza. A különböző kémiai folyamatokban rendszerint ez a gliceridek és a zsírsavak közötti észterkötés felszakad, ez történik az égetés folyamatában is. Abban az esetben, ha már égetés előtt sikerült ezeket a kötéseket megszüntetnünk – pl. metil-észterezéssel – akkor sokkal nagyobb teljesítményt, vagy fűtőértéket kapunk.

Krakkolással a hosszú telített láncok alakíthatók át jól oktánná (amely az üzemanyag felhasználás szempontjából a legoptimálisabb vegyület).

Az egy kettős kötést tartalmazó sav aránya a repceolajban az 50%-ot is elérheti. Viszont az ilyen repceolaj étkezésre nem használható, mert növekedésgátló és szívizom károsító hatása van. Ezért a nemesítőink már évtizedek óta csak olyan fajtákat nemesítenek ki, amelyeknek kicsi, vagy nincs erukasav tartalma. Ez tüzeléstechnikai vagy motorteknikai szempontból nem volt szerencsés, a régi fajták olaja 10-30%-kal jobb tulajdonságokkal rendelkezik mint utódjai.

Világszerte több mint 280 olyan növényfajt ismerünk, amelyek több-kevesebb olajtartalommal rendelkeznek magjaikban, gyümölcsükben, gumójukban vagy gyökerükben. Az olaj a magvából sajtolással, mechanikus préseléssel, előmelegítéssel vagy anélkül vonható ki. Előmelegítéssel az olaj 95%-a, melegítés nélkül kisebb mennyisége (60-70%) nyerhető csak ki. Az oldószeres extrakció az olajkinyerés leghatékonyabb és legköltségesebb módja. A magvából az olajtartalom közel 99%-a nyerhető így ki

A dízelmotorokban való felhasználás esetén szükség van a nyers növényi olajok finomítására.

Elterjedt nézet, hogy a bioüzemanyagot kell a mai dízelmotorokhoz igazítani, nem pedig fordítva. Annak érdekében, hogy a növényi olajok megfeleljenek a dízelmotorok elvárásainak, valamilyen szintű módosításra van szükség. A mai gyakorlat számára az észterifikálás technológiája a legelérhetőbb, és leginkább kidolgozott. Németországban

1998 végére, már 900 üzemanyag-töltő állomáson lehetett biodízelolajat (repcemetilésztert) tankolni.

Ez az üzemanyag már nem károsítja a motorokat, talajba kerülve három hét alatt biológiailag lebomlik, és ami a legfontosabb, olcsóbb, mint a hagyományos üzemanyag. Ez azért lehetséges, mert megújuló energiaforrásként nem terheli adóteher. Német szakemberek véleménye szerint a német dízelolaj-felhasználás maximum 5%-át lehet biodízellel fedezni, mivel a mennyiség további növeléséhez hatalmas területeket kellene repccével bevetni.

A nyers növényi olajok, különösen finomítás után használhatók dízel motorokban, vagy egyszerűen csak dízel üzemanyaggal keverve. Nyers növényi olaj nem használható befecskendezéses dízel motoroknál, amelyeket szabványos traktorokban és autókban alkalmaznak, mert néhány óras működés után kokszosodás lép fel. Kis mennyiségű növényi olaj hozzáadása lehetséges az üzemanyaghoz minden dízelmotor esetében, de hosszútávon így is növekvő berakódást okoz a hengerben.

A legújabban kifejlesztett dízelmotorok viszont már, többek között növényi olajjal is kifogástalanul működnek.

A növényi olajok észterifikációja tehát lehetővé teszi a növényi olajok felhasználását a használatban lévő dízelmotorokban, akár önmagukban vagy ásványi olajjal való keverés útján. Bár a növényi olajok észterinek alkalmazásánál még adódnak problémák, de az indirekt befecskendezéses motorok ma már szinte mindegyike azonnal alkalmas elégetésükre, különösebb veszteségek nélkül.

Kipufogógáz elemzése kimutatta, hogy repce-üzemanyag motor feleannyi kormot, viszont 10-12%-kal több nitrogén-oxidot bocsát ki, mint a gázolajjal hajtott motor. Szén-monoxidból és káros szénhidrogénből is 40-60%-kal kevesebb kerül a levegőbe bioüzemanyagot használva.

Körülbelül 20 % biohajtóanyagot tartalmazó keverék tekinthető még megfelelőnek a régebbi motorok hajtására, ami Magyarországon 860-880 ezer t/év biodízel és bioetanol együttes előállítását technikai szinten indokolhatja. Ez a szám az idő előrehaladásával (a gépjárműpark lecserélésével) természetesen emelkedni fog.

A növényi olajokat nemcsak üzemanyagként, hanem kenőanyagként, vagy natúr tüzelőanyagként is számításba vehetjük. Kenőanyagként jól bevált az eddigi szokványos ásványolaj helyett motorfűrészeknél, hidraulikus olajként, emelő berendezéseknél, kaszálógépeknél és hóékeknél.

Tüzelőanyagként a nyers repce vagy napraforgóolaj sajnos közvetlenül nem alkalmazható. Magas lobbanáspontja (180-210 Celsius) miatt, csak ásványi olajjal keverve égethető el. A lobbanásponton kívül, még a nyersolaj nagy viszkozitása is problémát okoz. Az égés során a folyadék felszíne nem párolog – az égést nem táplálja – ezért még az ásványi olajjal való keverésnek is szűk határai vannak. A natúr növényi olajok égéstérbe porlasztása szintén nem járható út, mivel a porlasztócsúcsokat hamar eltömítik a különböző kiválások.

Egy hektáryi repce terméséből 1300 l repceolaj, ennek észterezéséből 1375 l RME kapható, melléktermékként 1774 kg, 30% fehérjetartalmú repcefogácsa nyerhető, ami takarmányként hasznosítható.

A repceolaj-metilészter, valamint a napraforgó-metilészter előállításakor számottevő melléktermékként glicerint keletkezik. A vegyileg tisztított glicerint széleskörűen használják fel.

3.1.4 A biogáz

A biogáz előállítás a szerves anyagok levegőtől elzárt lebontásán alapul. Az anaerob erjesztés egy természetes bakteriális lebontó folyamat, amely a kérődzők bendőjében és lápokban is lejátszódik. Az lebontás egy komplex, soklépéses mikrobiológiai folyamat, amely során a biológiai anyagokat különböző baktérium csoportok kisebb alkotókká bontják le. A biológiai anyagokból az anaerob erjesztés során metán és széndioxid szabadul fel. A folyamatot gyorsíthatjuk, ha a nyersanyag koktélt zárt tartályban szabályozott hőmérsékleten, nyomáson, illetve pH-n tartjuk a bakteriális folyamatok feltételeinek optimalizálása érdekében. A fejlődő magas metántartalmú gáz ezután felhasználásra könnyen összegyűjthető.

A biogáz összetételét nézve 60-70%-ban metánt (CH₄), és 30-40%-ban CO₂-t tartalmaz. Szerves anyagok nedves közegben végbemenő anaerob fermentációjával keletkezik, amelyet biometán fejlesztésnek hívnak. Ez az eljárás főleg a

mezőgazdasági termékek előállítása és az állattartás során keletkező szerves melléktermékek feldolgozásában játszik fontos szerepet. A biológiai metánképzés segítségével szinte minden növény, állati eredetű anyag és szerves anyag feldolgozható. A biogáz termelés természetes nedvességtartalom mellett történik.

Az elfogadható mennyiségű, gazdaságos biogáz termelés legfontosabb feltétele, az egész éven át folyamatos nyersanyagellátás a mezőgazdasági növénytermelés oldaláról, amely nehézkesen valósítható meg, viszont állattartó telepek mellékágaként könnyen elképzelhető.

A biogáz technológiája nagyrészt azért épül a hulladékokra, melléktermékekre, mert a kiindulási szervesanyag mindössze 50-60%-ban bontható le, a többi elem visszamarad a szilárd vagy híg komposztban. Ami a termőterületekre való kiszórással tovább hasznosítható. A megtermelt biogázt a mezőgazdaságban és azon kívül is számtalan területen lehet hasznosítani, ami főleg hő- vagy villamos energia előállításán keresztül valósul meg.

Különböző helyiségek (fejőház, istálló, keltető) fűtése, melegvízellátás, terményszárítás, tejhűtés, üvegházak, fóliasátrak fűtése stb. lehetnek a felhasználás területei, vagy akár zöld energiaként eladásra is kerülhet.

A biogáz minőségének javításában a metánon kívüli gázok eltávolítását kell megoldani. Ez a gáz főleg a CO₂. A biogázt folyadékon át bugyogtatják a folyadék elnyeli a CO₂ nagy részét. Az így nyert biogáz, szinte földgáz minőségű, robbanómotorok hajtására (benzin-dízel) is alkalmas. Így mezőgazdasági gépek, szivattyúk, a stabil géppark ellátása vagy akár személygépkocsik működtetésére is lehetséges. Egyetlen tényező gátolja csak az ilyen jellegű felhasználást, nevezetesen az, hogy a biogáz cseppfolyósításának költsége, a biogáz fajlagos üzemköltségéhez viszonyítva, annak további 50-60%-a.

A biogáz telepek számának szaporodásának támogatása főként azzal indokolható, hogy állattartó telep kiegészítő egységként megoldható lenne a keletkezett trágya hasznosítása és egyúttal ártalmatlanítása is. Tehát csökkenthető a telepek külső energiafogyasztása, illetve egyúttal megoldható a tenyésztés melléktermékeinek megsemmisítése is.

Az eljárás nagyobb mennyiségű szervesanyagot, cellulózt is igényel a megfelelő C:N arány beállításához. A szükséges szervesanyagot az állattartók alacsony költségű, nagy hozamú növények termesztése révén tudják biztosítani. Ilyenek például a nádképű csenkesz, óriás keserűfű, szudánifű, olasz nád.

Természetesen a leggazdaságosabban úgy lehet működtetni a biogáztelepet, ha más iparágak melléktermékeit használja az üzem a cellulóz biztosítására. Sajnos a mezőgazdaságban kampányszerűen megjelenő termékek, melléktermékek folyamatos biztosítása nehezen megoldható. A termékek, melléktermékek váltogatását pedig az üzemben kialakult mikrobák összetételének alkalmazkodási ideje nehezíti és a biogáz termelés határfokát rontja.

A biogázt általában tisztítás után gázmotorban elégetik el. Ez a felhasználási mód hő- és villamos energia nagy hatékonyságú előállítását teszi lehetővé.

A megtermelt hőenergia hasznosítására azonban helyi megoldásokat kell találni (pl.: ipari, mezőgazdasági épületek fűtése, technológiai hőigény fedezése, esetleg lakóépületek fűtése). A biogáz termelés során keletkező másik termék fázis szétválasztás és kezelés után, mint kiöntözhető biotrágya és értékes komposzt hasznosítható talajerő pótlásra.

Az Európai Unió területén a biogáz-üzemek igen elterjedtek. Jelenleg (a Greenergy adatai alapján) mintegy 6000 biogáz-telep üzemel a néhány ezer tonna éves kapacitástól a több százezer tonna szerves hulladék ártalmatlanítására alkalmas telepekig.

Magyarországon jelenleg tíz alatt van a működő biogáz telepek száma, melyeknek nagyobbik része szennyvíztelepek iszapját dolgozza fel. Magyarországon jelenleg egyetlen nagyméretű biogáz-üzem működik 2002-óta 100 000 tonnás kapacitással. Ezek az üzemek hozzávetőlegesen 1%-át ártalmatlanítják az országosan keletkező mintegy 40 millió tonna biológia hulladéknak.

A biogáz előállítás olyan környezetvédelmi problémákra is megoldást kínál, mint például az intenzív állattenyésztés során keletkező hígtrágya ártalmatlanítás. Biogáz hasznosítással az üvegházhatású gázok kibocsátása is jelentősen csökkenthető. Az előállított biogáz ugyanis fosszilis tüzelőanyagokat vált ki, és mint megújuló

energiaforrás nem jelent járulékos CO₂ kibocsátást. A trágyák nitrát és nitrit tartalma szinte teljes egészében ammóniaként jelentkezik a biogáz-üzemet elhagyó biotrágyában.

A biogáz előállítására legáltalánosabban használt nyersanyagok:

- trágya és hígtrágya,
- tejsavó,
- vágóhídi hulladék (bendő-, béltartalom, vér),
- konzervipari hulladékok,
- növénytermesztési zöldhulladékok,
- éttermi hulladékok (ételmaradék, használt zsiradékok),
- élelmiszeripari hulladékok,
- szennyvíziszap.

4 Természeti adottságok, biomassza jelentősége

Magyarország területe 93036 km², ez a Föld területének 0,15%-a. Ezen a 0,15% területen termeljük meg a világ agrártermelésének 0,75%-át. Az ország 70%-a mezőgazdaságilag hasznosítható terület. Hazánkban a GDP 15%-a származik az agrárszektorból. Ma válaszút előtt áll a magyar mezőgazdaság: a korábban kialakult porosz mintát követjük, vagy az amerikai, farmgazdaságok példáját.

A magyarországi teljes biomassza készlet mintegy 350–360 millió tonna. Ebből 105–110 millió tonna elsődleges biomassza, mely évente újratermelődik, és nagy részét felhasználjuk. Az évente képződő növényi biomassza bruttó energiataralma 1185 PJ; ez meghaladja az ország éves teljes energiafelhasználását úgy, hogy a hazánk területére jutó napenergiának csak 0,3%-át hasznosítják a növények. A hazai növénytermelés és erdőgazdálkodás a befektetett összenergia négy-ötszörösét termeli meg biomasszaként, vagyis ennyi az energiahatékonysági mutatója.

A mezőgazdasági termékek (fő és mellék) 57-58 millió tonnával járulnak hozzá a hazai megújuló biomassza készlethez. Emberi fogyasztásra csak mintegy 4,5-5 millió tonna biomassza kerül, 16-17 millió tonna fordítódik állati takarmányozásra, az ipar 6-7 millió tonnát használ fel.

Energetikai felhasználásra a mezőgazdaságban nagy tömegben termelődő anyagok használhatók fel. Hazánkban évente 4-4,5 millió tonna gabonaszalma keletkezik, ennek egy részét, 1,6-1,7 millió tonnát az ipar és az állattartás hasznosít, a maradék 2,4-2,8 millió tonna energetikai felhasználásával 28-34 PJ energia lenne termelhető. Magyarországon ma a szalmát nem hasznosítjuk energetikai célra. (Az épülő Szerencsi Szalmatüzelésű Erőmű lesz az első képviselője a szalma energetikai hasznosításának). Éves szinten 5-6 millió tonna állati trágya keletkezik, mely szintén alkalmas energetikai felhasználásra, elsősorban biogáz előállításra.

Évente hazánkban 8-10 millió tonna kukoricaszár keletkezik, ebből 4-5 millió tonna hasznosítható lenne energiatermelésre, és 48-60 PJ energiát termelne.

Említést érdemel még a szintén nagy tömegben keletkező repceszalma és napraforgószár, melyek évente 5-6 PJ energiát jelenthetnének, de megfelelő technológia még nem áll rendelkezésre.

Szőlővenyigéből és gyümölcsfa-nyesedékből éves szinten 350-400 tonna keletkezik, 5-6 PJ energiát jelentene. A szőlővenyigét bálázás után kisméretű kazánokban, a szőlőgazdaságokban lehetne hasznosítani, elégetni.

„Nagyüzemi” energiatermelésre alkalmas növények hazánkban a Szarvas-1 energiafű és faültetvények jöhetnek szóba.

A Szarvasi-1 energiafű termesztéséhez és betakarításához már megfelelő gépek és technológia áll rendelkezésre, de az eltüzelésnél még problémát jelent a magas szilícium-tartalom. A Szarvasi-1 energiafű több éven át képes 10t/ha száraz tömeget produkálni, ez 110-120 GJ/ha energiamennyiséget jelent. Emellett lehetséges az energiafű pelletálása is, 1 ha terület növénytömegéből 6-7 tonna pellet készíthető.

A faültetvényes energiatermelés kulcsa a megfelelő fafajok, fajták kiválasztása és ahhoz igazított gépesítés kidolgozása. Legalkalmasabbak a gyorsan nöövő fafajok, a nyír, a nyár és a fűz. Ma Magyarországon már vannak energetikai célú faültetvények, a pécsi PannonPower Holding Zrt. ültetvénye már terem, aratható. Péctől nyugatra, Szentlőrinc–Királyegyházán található. Kisebb ültetvények az ország egész területén találhatóak, léteznek kifejezetten energiaültetvény- telepítésre szakosodott cégek, vállalkozások.

A biomassza másik lehetséges felhasználási módja a biogáz-termelés. Ezzel a módszerrel fűtésre is alkalmas gáz termelhető, a mezőgazdaságban és az élelmiszeriparban keletkező számos hulladéktípus felhasználható. Hazánkban sajnos ennek ellenére ma egyetlen működő biogáz-üzem van, Nyírbátorban.

A biomassza alkohollá alakításával hajtóanyag állatható elő. Magyarországon, az EU-hoz hasonlóan kormányrendelet teszi lehetővé az ásványi származék hajtóanyagokhoz biológiai eredetű hajtóanyag keverését. Két típust különíthetünk el: biodízelt (RME) és bioetanolt (ETBE). Az Európai Unióban a hajtóanyag-forgalmazóktól 2010-ig 5,25%-os bioüzemanyag arányt (a hagyományoshoz keverve) várnak el. A bioüzemanyag

előállításához az egyik leginkább alkalmas növény a repce magas növényi-olaj tartalma miatt. Hazánk adottságai mérsékelten alkalmasak a repcetermesztéshez, mintegy 150 ezer hektáron 250-270 ezer tonna repcemag terem. Ebből a mennyiségből 100-110 ezer tonna biodízel lenne nyerhető.

Bioetanol előállításához kukorica használható. Hazánkban évente 6-7 millió tonna kukorica terem, ipari felhasználásra ebből a mennyiségből akár 2-3 millió tonna is alkalmazható.

A biomassa további hasznosítási lehetőségeket rejt építőanyag-gyártásban (vályog- és szalmaépítészeti, szigetelőanyagok, lemezek) és a vegyiparban (fehérje, szénhidrát és keményítő alapanyagú biopolimerek). Azon szintetikus kompozitok, melyek ma üveg- és szénszál erősítésűek, a jövőben természetes alapanyagú, növényi rostok (kender és len) erősítésével lesznek helyettesíthetőek. A bioplasztik technológiákban elsősorban a rostonövények (len és kender), valamint a nagy keményítő tartalmú gabonanövények alkalmazhatók.

Megújuló energiahordozókra vonatkozó EU irányelvek:

- § 2001/77 EK irányelv: Az EU-ban megújuló energiahordozóval előállított villamos energia részarányát 2010-re 22,1 %-ra kell növelni.
- § Fehér Könyv: a megújuló energiahordozók EU-beli részarányát 2010-re 12 %-ra kell növelni.

Magyarország természeti adottságait, a potenciális készleteket és gyakorlati hasznosíthatóságukat értékelve hazánkban a biomassa tekinthető a legjelentősebb megújuló energiaforrásnak.

A biomassa felhasználás elsősorban környezetvédelmi jelentőséggel bír. Elégetésekor jelentéktelen az emisszió (CO₂ semleges), csökken az üvegházhatás, a keletkezett hamu újra hasznosítható.

Energetikai célból történő telepítések során csökkenthető a defláció és a talajerózió veszélye.

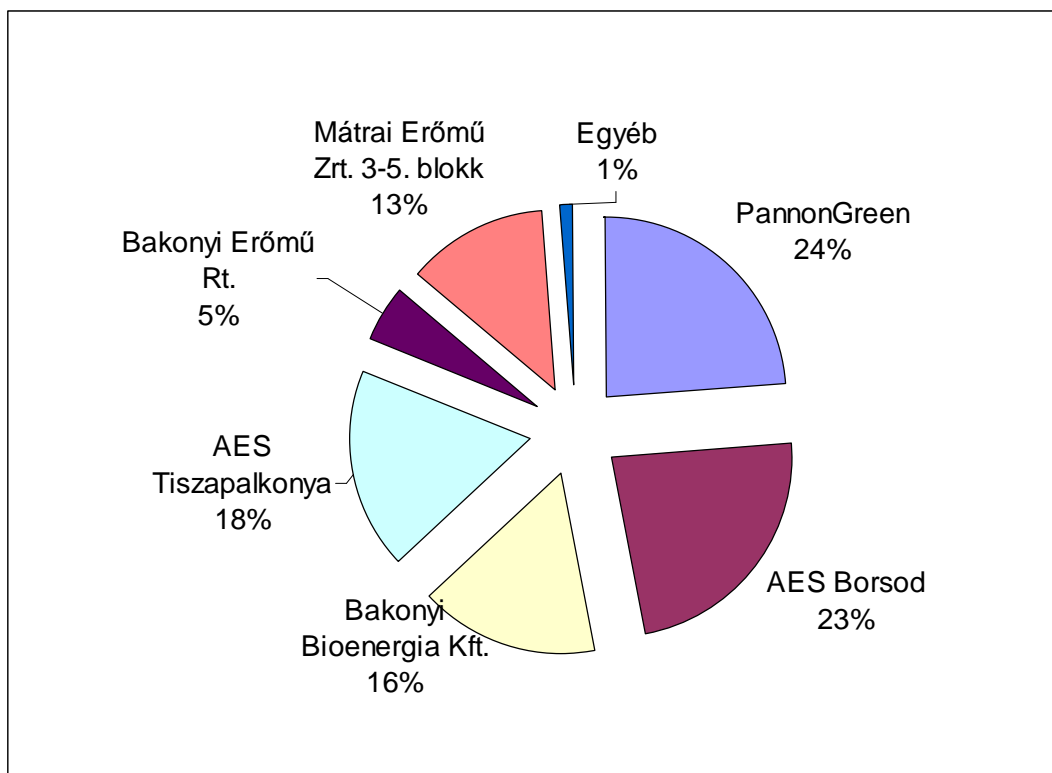
A biomassza energetikai hasznosításával elősegíthető egy fenntartható mezőgazdaság, melynek pozitív társadalmi, gazdasági kihatásai is vannak.

A biomassza energetikai célú felhasználásának környezeti, társadalmi, gazdasági jelentősége:

- a napenergia megkötésével egyidejűleg csökken a levegő CO₂-tartalma, csökken az üvegházhatás,
- az energiamegkötés oxigén felszabadítással jár együtt,
- a mezőgazdasági hulladékok, melléktermékek hasznosítása,
- jelentéktelen az emisszió,
- alacsony kén- és hamutartalom,
- csökkenthető a defláció és a talajerózió,
- a termelésből kivont mezőgazdasági területek energetikai hasznosítása,
- szennyvíz-ártalmatlanítás,
- mezőgazdasági túltermelés megakadályozása,
- a nyereség a régióon belül marad,
- a vidéki lakosság életkörülményeinek javulása,
- a vidéki területek népességmegtartó képességének növekedése,
- csökkenti az import energia iránti igényt,
- fenntartható fejlődés, fenntartható mezőgazdaság elősegítése,
- új munkahelyek teremtése.

5 Biomassza magyarországi hasznosítása a gyakorlatban

5.1 Biomassza erőművek



Magyarországon a villamos energia termelésben részt vevő erőművek a szigorodó környezetvédelmi szabályozások és CO₂ kvóta bevezetése miatt az elmúlt években vizsgálni kezdték a biomassza felhasználás lehetőségeit. Az 1997. decemberében Kiotóban tartott Értekezleten elfogadták a Kiotói Jegyzőkönyvet, melyben a globális klímaváltozás súlyosbodását elkerülendő az aláíró országok, elsősorban a fejlett országok számszerűsítették azon vállalásaikat, hogy csökkentik a légkörbe kerülő káros anyagok mennyiségét.

A szabályzás alá kerülő gázok:

- szén-dioxid (CO₂),
- metán (CH₄),
- dinitrogén-oxid (N₂O),
- fluorozott szénhidrogének (HFC-k),
- perfluorkarbonok (PFC-k),

- kén-hexafluorid (SF₆).

Az aláíró államok a 2008-2012 közti időszakra 5-8%-os csökkentést vállaltak a CO₂ kibocsátásukban. Magyarország törvényhozása is ratifikálta a Kiotói Egyezményt, és a CO₂ kibocsátásban 6%-os csökkentést vállalt. Magyarország törvényhozásában az 1995-ös LIII. törvény A környezet védelmének általános szabályairól, valamint a 10/2001, illetve a 22/2003-as rendeletek érintik az erőművek szennyezőanyag-kibocsátásait. A területileg illetékes KÖTEVIFE feladata és hatásköre a kibocsátásokat ellenőrizni, a vízkezelés, zagyarázás és a levegőtisztaság előírásainak betartatása.

Faapríték-tüzelésű erőművek:

- Bakonyi Bioenergia Kft (Ajka), 30 MW, 2004-ben termelt 208 GWh, kiadott 184 GWh;
- Pannongreen Kft. (Pécs), 49 MW, 2004 júliusától, termelt 132 GWh, kiadott 128 GWh;

Biomasszát szénnel együtt tüzelő erőművek:

- AES Borsodi Hőerőmű (Kazincbarcika), 137 MW
- AES Tiszapalkonyai Hőerőmű (Tiszaújváros), 200 MW,
- Bakonyi Erőmű Rt. (Ajka), 102 MW
- Mátrai Erőmű Rt. (Visonta), 836 MW

Tervezett erőművek:

Szerencs (szalma)

Kalocsa

Gellénháza

Kaposvár

Vásárosnamény

5.1.1 AES Borsod

Hazánkban elsők közt az egész világ energiapiacán jelen lévő AES cég egyik magyarországi részlege, az AES Borsod, vagyis az egykori Borsodi Hőerőműben kezdtek hozzá olyan kísérletekhez 2001 végén, melyek a biomassza égetésével váltották volna ki a szenet.

Kazincbarcikán az erőmű építését 1952-ben kezdték, és az első bekapcsolásra az építés befejeződését követően 1955-ben került sor. A borsodi és a palkonyai erőművek a borsodi szénmező adta barnaszénre épültek, amit többek közt Lyukóványában, Berentén, Edelényben, Varbón, Parasznyán termeltek ki. A borsodi erőmű 45 éven keresztül kizárólag szénrel üzemelt; a helyben bányászott szén mellett import szenek égetésével is kísérleteztek.

A borsodi erőműben a három kémény jelent három szennyező pontforrást, ezek magassága és a határértékek (CO, CO₂, NO₂, NO₃, SO₄, por) meg vannak határozva.

Az AES Borsod Erőművében tett látogatás alkalmával az erőmű kazánüzem vezetője volt segítségemre, az alábbi ismereteket nagyrészt neki köszönhetem. A barcikai erőműben először fűrészpórt elégetésével kísérleteztek. Ennek előzményeihez hozzá tartozik, hogy a régi, széntüzelésre épülő technológiával az erőmű rendszeresen túllépte a megengedett por illetve a kén kibocsátást is, ami 2,1-2,5% körül volt (!). A szigorított szabályozások mellett csak kéntelenítéssel lett volna megoldható az előírt határértékek betartása. Az AES cirkulációs fluorid blokk (CFB) építését tervezte, ezt az elképzelést azonban megghiúsította a kormány 1999-ben, mert egyik hazai termelővel sem kötött hosszú távú áramfelvásárlási szerződést. Ezeknek a körülményeknek a hatására 2001-ben a borsodi erőmű a bezárás szélére sodródott.

Építéskor az erőmű 6 darab kondenzációs turbinával készült, gőzből állítottak elő villamos energiát. Később megépült a BVK (ma BorsodChem), mely számára a kissé hűtött gőzzel hőszolgáltatást biztosított az erőmű. Kazincbarcika fejlődésnek indult, és a város távfűtését is az erőmű biztosította forró vízzel. Mindez így ment 2001-ig, amikor is az AES vezetése úgy döntött, hogy a továbbiakban az erőmű csak villamos energia termelésével fog foglalkozni. (A szén alapú termeléshez ekkor tervezték a

CFB megépítését). A város az AES döntésének hatására saját fűtőművet épített, az AES-ből érkező csöveket felszedték. A BorsodChem szintén saját erőművet létesített, mely kétturbinás gőzblokk volt. Szerencsétlen fordulat, hogy a kormányzati döntés következtében nem épült meg a tervezett CFB egység, a hőerőmű azonban már megszüntette a kapcsolatot két nagy ügyfelével. Szerencsére a BC alulméretezte az igényeit, így továbbra is igényt tartott a Borsodi erőmű gőzére. Továbbra is problémát jelentett azonban a kibocsátott melléktermék magas kéntartalma. Előre látható volt, hogy az erőmű nem lesz képes betartani a határértékeket, ezért Lyukóányából nincs értelme tovább szennet kitermelni, ha azt nem lehet felhasználni. A bányát így bezárták. Az erőműben a fűrészpor-tüzelés máig működik. Az első beszállító a Tuzséri Fűrésztelep volt, majd ezt újabbak követték; fűrésztelepek és szállítványozók is jelentkeztek. A fűrészport hosszabb ideig tárolva veszélyes anyaggá válik, metán szabadul fel. Ezért a fűrészport eleinte szénhez keverve égették. 2002 májusában először égették magában a fűrészport. Ez az országban a többi erőműt megelőzően történt. Később hazánkban és Szlovákiában is egyre több erőmű állt át a fűrészpor-tüzelésre, ezért a beszállítók száma csökkent, illetve megoszlott az erőművek közt. Kazincbarcikára a fűrészport közúton szállítják, egy kamion $80-100 \text{ m}^3$ (15-20 t) mennyiséget tud egyszerre szállítani. A kazánokban óránként 20 tonnát kell elégetni. A fűrészpor felvásárlása mintavétel után, a nedvességtartalom megállapításával a nettó szárazanyag szerint történik. Nagyon fontos a tüzelőanyag nedvességtartalma, mert 1 kg víz elpárologtatásához kb. 2,45 MJ hő szükséges.

2003-ban két kazánt átalakítottak, hogy csipsz (faapríték) tüzelésére alkalmas legyen. A csipszet az erőműbe érkező rönkfákból 2 aprítógéppel aprítják (a nagyobbik gép óránként 120 t fát képes leaprítani). Legfontosabb tényező a beérkező fa nedvességtartalma, melyet az érkezéskor mintavétellel laboratóriumi vizsgálattal állapítanak meg. A fafaj nem lényeges. A fa energiatartalma: 18500-19500 kJ/kg (átlag 19 MJ/kg). Azonos nedvességtartalom mellett a különféle fafajok azonos mennyiségű energiát termelnek. A fa az erőműben, illetve a technológia során is szárad.

A fűrészpor-égetést követően mezőgazdasági hulladékok és szalma égetésével kísérleteztek. A szalma kedvezőtlen tapasztalatait, hogy lerakódásokat okoz a

kazánokban, valamint hatalmas technológiai rendszert igényel, mert a szalmabála megbontásához szükséges egy bálabontó (ami a körbálát is képes bontani), illetőleg az erőműbe bevezető szállítózalag 450 tonnát képes szállítani, szalmával ez nincs kihasználva.

2003-tól kezdtek az AES Borsodi erőműben rönkfa tüzeléssel kísérletezni. A fát 4 állami erdőgazdaság biztosítja (Északerdő, Ipolyerdő, Pilisi Parkerdő, Egererdő), emellett előfordul ukrán, orosz és szlovák fa is. Az erőmű az állami erdőgazdaságokkal 10 éves szerződést kötött a fa felvásárlására. Vasúton és közúton is érkezik a rönkfa, melyet 2 (+1) kazán, az 5-ös, 7-es és a 10-es (összesen 10 kazán van, 4 üzemel) éget el. Az előforduló fafajok főleg lombosak (tölgy, bükk, cser, gyertyán, nyár - nagy a nedvességtartalma), a tűlevelűeket nem igazán kedvelik. Történtek kísérletek energiafű égetésére (Szarvasi-1), ezek sajnos elbizonytalanító eredményeket mutattak, a kazánok salakosodnak, teljesen új kazánok szükségesek az energiafű égetéséhez.

A fatüzelés előnyei, hogy a kéntartalom nagyon alacsony: 0,05-0,1%, hamutartalma 0,8-1,5% (szénél: közel 30%, 1 millió t szénből 300 ezer tonna hamu keletkezik!). A fa CO₂ szempontjából semleges.

Az AES Borsod Erőmű a részleges fatüzelésnek köszönhetően CO₂ kvótát ad el, korábban szerződést kötött a holland kormánnyal, ez bevételt jelent az erőműnek.

Magyarország éves erdő-növekménye 1 millió m³, a borsodi erőműben évente 300 ezer tonna fát égetnek el. A két biomassza-kazán teljesítménye: 30MW, a termelt hő: 3,4 PJ, míg a termelt villamos áram: 210 GWh. Leállítás: 2-3 hetente szükséges karbantartás miatt. A villamos áram átvevője az ÉMÁSZ Nyrt.

5.1.2 Mátrai Erőmű Zrt.

A Gyöngyös melletti visontai erőműben az üzemviteli osztályvezető állt rendelkezésemre és segítségemre, az alábbiakat tudtam meg tőle:

A hulladékmegsemmisítésben Magyarországon a Mátrai Erőmű Zrt. jár az élen. 1968 óta működik a lignittüzelésű erőmű, lignitet két bányájukból, Visontáról (szomszédos

település) és a 70 km-re lévő bükkábrányi bányából szállítanak. A pliocén lignitvagyon fűtőértéke 6000-7000 kJ/kg, kéntartalma 1-1,5%, hamutartalma eléri a 40%-ot és elég magas a nedvességtartalma. A fedettség Visontán 8 m³/t, Bükkábrányban 4 m³/t. Az erőmű területe ~ 30 ezer ha, a bányákkal együtt kb. 2700 főt foglalkoztat. Teljesítménye 826 MW, melyet 5 lignittüzelésű kazán produkál. Ma az erőmű 70 %-ban német tulajdonban van, német és osztrák szemetet égetnek.

Az egyre szigorodó kibocsátási határértékeknek egy idő után már nem tudtak megfelelni, mert magas volt a füstgáz kéntartalma. Ennek kiküszöbölésére az erőmű kéntelenítő megépítését vállalta. A nehézipar megszűnésével, és az erőművek környezetvédelmi kényszer-tevékenységeinek köszönhetően Magyarország teljesítette a Kiotói Jegyzőkönyvben is vállalt kénkibocsátás-csökkentést.

A bányászat a lignit-szükséglet miatt ma is folytatódik, de a már felhagyott területeket rekultiválják. A bányagödrökben tavakat alakítanak ki, a több száz hektáros területen másfél millió tő fát ültetnek, akácot és nyírt. A rekultiválás három fő problémája, hogy nem őshonos fajokot alkalmaznak (azok nem bírják a talajviszonyokat), a talaj felső 12 méteres rétegét humusszal keverik, de a folyamat során a humusz szinte elvész a hatalmas meddőben, illetve a terület még 30 év múlva is mozgásban lesz, a legmélyebb pontján is.

Biomassza égetését a CO₂ kibocsátás csökkentése miatt végzik az erőműben. A MEH kötelezte az erőművet, hogy legalább a bevitt hőrészt 10%-át biomasszából állítsák elő, különben nem veszik át a termelt energiát. Ezzel együtt az égetett biomasszát tüzelőanyagként is kell nyilvánítani. A biomassza égetésének bevezetését követően - ma is - 90% alatt lignit, 10% feletti mennyiségben biomassza kerül égetésre.

A CO₂ kvóta bevezetése kedvezőtlenül érintette az erőművet, mivel elég kevés kvótát kaptak, és ezt a biomassza égetéssel kompenzálják, így tudják tartani a kiszabott limitet. A biomassza beszerzési ára nyolcszorosa a lignit kitermelési költségeinek.

Az Európai Unió rendeletet adott ki, melyben előírja az állati eredetű melléktermék ártalmatlanítását. Az erőműben 2005-től történik hulladékégetés, ezen belül húsliszt megsemmisítés. A húsliszt úgynevezett SRM – special risk material. Nem veszélyes, hanem különleges kockázatú anyag, mely nem minden esetben, de olykor tartalmazhat

olyan anyagokat, melyek állati takarmányozásra alkalmatlanok. A húsliszt beszállítója az ATEV Rt. (állati fehérje feldolgozó). Az ATEV országosan gyűjti össze az állati feldolgozás maradékait vágóhidakról, állati tetemeket, döngutak tartalmát. Debrecen melletti, bánki gyűjtőhelyükről (SRM feldolgozó egység) szállítják az előkészített húslisztet a Mátrai Erőműbe.

Előkészítés:

130 °C hőmérsékleten és 30 Bar nyomáson kifőzik

â

visszaszárított hús- és csontliszt

â

silóban gyűjtik

â

zsákolják (BigBag)

â

tárolás

â

rendelet szerint csak elégetni lehet (SRM)

A teljes feldolgozási, szállítási és megsemmisítési folyamat szigorú szabályok szerint történik, hogy a hulladék ne kerüljön kapcsolatba a külvilággal és emberekkel. A szállítás elején a feladásnál és az érkezésnél is állatorvos igazolja, hogy a húsliszt nem került közvetlen kapcsolatba a külvilággal, emberekkel. A szállításra és a felhasználásra a területen illetékes Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Főfelügyelőség ad engedélyt. A feladó állatorvos leplombázza a szállítmányt, és a plombát csak az érkeztető állatorvos bonthatja fel. A szállítás közúton, úgynevezett BigBag zsákokban történik. A friss húslisztet esetenként tartálykocsi szállítja. A Mátrai Erőműbe kb. havi 400 t húsliszt érkezik. A húsliszthez korábban közbeszerzéssel lehetett hozzájutni. Ma az égetést a Mátrai Erőművön kívül cementgyárak is végzik. Az erőműben a húslisztet együtt égetik a lignittel, az állategészségügy és az ÁNTSZ szigorú ellenőrzése mellett. Mintegy 5%-os

hőrszarányban keverik a hulladékot a lignithez, és együtt égetik, befúvatásos módszerrel. A kazánokat nem kellett átalakítani, mivel kis mennyiségben keverik a lignithez a húslisztet. A technológia teljesen zárt, a környezettel nem érintkezhet. Az érkező húsliszt zárt csővezetékbe kerül, a malomba jut, ahol összeőrlik a szénporral, majd innen befúvatják a kazánokba. A kazánokat kb. két havonta kell leállítani tisztítás miatt. A keletkezett hamut zagytereken helyezik el, ezek a korábban művelt, mára felhagyott bányagödrök Visontánál. A zaggal együtt az égetés során keletkezett gipszet is kihelyezik, erre is szigorú feltételek vonatkoznak és engedélyek, így elvileg nem káros, nem veszélyes. A zagyteret locsolják, mert nagy a pernyeképződés

A húsliszt égetésén kívül 2006-ban égettek először mezőgazdasági, erdőgazdasági termékeket (hulladékokat). 2006-ban faapríték (erdőirtáskor keletkezett zöldhulladék, gallyak), széldeszákák égetésével kísérleteztek. Az erőmű alapelve, hogy *„miattuk egyetlen fát se vágjanak ki”*, valamint, hogy *„meg kell szüntetni a tudatos erdőirtást”*.

Mintegy két éve hazánkba nagy mennyiségű magas ólomtartalmú import őrölt paprika került. Az ÁNTSZ rendelkezett ennek megsemmisítéséről, a paprikát a kereskedelembe bevonták, az üzletekből beszállították, majd állatorvosi és ÁNTSZ felügyelt mellett csomagolással együtt elégették a Mátrai Erőműben.

A Mátrai Erőmű a Károly Róbert Főiskolával karöltve energiaültetvény kísérletet folytat. Kísérleti faültetvényük az M3 autópálya mellett, a nagyrédei elágazásnál található.

Az erőmű bányáiból kitermelhető lignit kb. 200 évre elég. 2007-ben: csökkentették a kötelező átvétel alá eső villamos energia árát (ezáltal a mennyiségét is).

A Mátrai erőmű a Győri Szeszipari Vállalattal közösen tervezi, hogy bioetanol, majd a későbbiekben biodízel üzem létesítenek az erőmű közelében. Az ezekből visszamaradó melléktermékek elégetése az erőműben történhet, ezzel is stabilizálhatják a biomassza-ellátást.

5.1.3 Bakonyi Erőmű Rt.

Bakonyi Erőmű Részvénytársaságot 1992. január 1.-én alapították a korábbi ajkai és az inotai erőművekből álló Bakonyi Hőerőmű Vállalat átalakításával. Az erőműhöz két bányát csatoltak 1993 és 1994-ben, a Veszprémi Szénbányák F.A. Ajkai Bányaiüzemét és a Balinkai Bányaiüzemét. Az Ajkai Erőmű 1943-ban kezdte meg működését, és az 1948-as államosítás után 40 évvel, 1998-ban került ismét magánkézbe. Ma az Ajkai Erőmű nem villamos-energia termelésben a legjelentősebb, hiszen nagyobb erőművek is vannak, hanem a térség településeinek és iparának hőellátásában van jelentős szerepe.

A 2000-es évek elejétől az erőmű bányáinak bezárására kényszerült a szigorodó környezetvédelmi előírások miatt. 50 éves működés után állították le az Inotai Erőművet, és a szénbányákat – köztük a 139 éves Ajkai bányát – bezárta. A bányák bezárása: 1997. – Padragi Bánya, 2000. – Jókai Bánya, 2003. – Balinka Bánya, 2004. – Ármin Bánya.

Az erőmű egyik „korai” környezetvédelmi intézkedése volt, hogy az 1980-as években a kazánrekonstrukciók során pernyeválasztót helyeztek üzembe. Az 1990-es években a kazánok hibrid-fluid tüzeléstechnikai átalakítása is megtörtént. 2001-ben az erőmű megszerezte az ISO 9002 minőségügyi tanúsítványt 2002-ben kezdték meg a biomassza tüzelés előkészítését, 2003-ban már a technikai előkészítés folyt. Átalakításokat végeztek a kazánokban, a fogadás és a tárolás kérdéseit is megoldották. 2004-ben megkezdte működését a Bakonyi Bioenergia Kft. A 2005. január 1-ével hatályba lépő környezetvédelmi előírások tették szükségessé az erőműben a megújuló energiaforrások alkalmazását. (Itt említeném meg, hogy az ország első szélerőművét az Inotai Erőmű területén helyezték üzembe 2000. december 15-én). Az erőmű biomassza felhasználásával volt képes tartani a szigorított előírásokat és határértékeket. A biomassza égetésre és felhasználásra 2004-re vált alkalmassá az átalakításokon átesett erőmű. A biomassza mellett a mezőgazdaságban és élelmiszeriparban keletkező melléktermékek tüzelőanyagként történő felhasználását is számításba vették.

Az erőmű ma nagyrészt fával üzemel. A szükséges tüzelőanyagok jelentős része a környező erdőgazdálkodóktól származik. A megújuló energiaforrások felhasználásával

jelentősen csökkent az erőmű kéndioxid kibocsátása és a biomassa CO₂ semleges volta miatt az üvegházhatású gázok kibocsátásában is csökkenés történt.

Az erőmű a biomassa termelésen alapuló kondenzációs villamosenergia-termelésben lát lehetőségeket. A korábbi szénpor helyett fát, faipari mellékterméket, erdészeti mellékterméket és aprítékot adagolnak a hibrid-fluid (szénpor és fluid tüzelés együttes alkalmazása) kazánokba, melyeket kisebb átalakítások árán tettek alkalmassá a biomassa égetésre.

Az új tüzelőanyag felhasználásának minden téren meg kellett teremteni a megfelelő körülményeit. A beszerzést, tárolást, előkészítést meg kellett oldani, akárcsak a kazán levegő-füstgáz rendszerét. 2003-ban kezdődtek meg az előkészületek, és 2004 februárjától üzembe is helyezték a rendszert.

Megnevezés	Tonna
Rönk (puha + kemény)	213835
Apríték (puha + kemény)	51242
Mezőgazdasági melléktermék (korpa + napraforgóhéj)	4095
Összesen	269172

Beérkezett biomassa mennyisége 2005-ben (Kovács László, előadás, 2006)

A biomassa-tüzelés technológiai előnye, hogy kis mennyiségű földgáz szükséges a kazánok begyújtásához, gyengéje viszont, hogy az eltérő minőségi összetételű biomassa problémákat okoz logisztikai, tűzvezetési és egyéb területeken is. A keményfa-tüzelés biztosít nagyobb fűtőértéket, nyugodtabb égést (a tűztérben nincs pulzálás), valamint kevesebb éghető maradék keletkezik, mint puhafa esetében. Az aprószemcsés és szálal tüzelőanyagok, úgy mint szalma, korpa, fűrészpor, a kazánokban salakosodást okoznak alacsony olvadáspontjukból eredően. Sikerként könyvelhető el a napraforgóhéj integrálása a tüzeléstechnikai rendszerbe.

A tüzelőanyagok 30% feletti nedvességtartalma okozhat problémákat az égetés során, mivel romlanak az égési- és hőátadási viszonyok, valamint ingadozik a kazánteljesítmény.

Lehetőség van a tüzelési maradék hasznosítására is: a salakot és pernyét szennyvíziszappal keverve komposztot készítenek, amit a földeken lehet szétszórni, szétteríteni.

5.1.4 Pannon Hőerőmű Pécs

A Pannon Hőerőmű Zrt. villamos energiát és hőenergiát termel. A társaság elődjét, a Pécsi Hőerőmű Vállalatot a nehézipari miniszter alapította 1959-ben. A vállalat történetének első időszak 1965-ig tartott, kiépítésre került három, összesen 92,1 megawatt teljesítményű kondenzációs gőzturbina, 8 db gőztermelő kazán, ezek után kettős hő-elvételes turbinát valamint újabb kazánokat és turbinákat adtak át. A hőszolgáltatás 1965-ben indult, a kiépített elektromos teljesítmény 214,6 megawatt volt.

A második időszakban, 1983-ig jellemző volt a hőszolgáltatás jelentős felfutása, mely nagy bevételt jelentett az erőműnek, így csökkent a villamos energia előállítási költsége. Az 1970-es években robbanásszerűen emelkedett az olaj ára, ennek következményeként növekedett az erőmű kihasználtsága is. A tüzeléstechnikai sajátosságokat megoldva lehetőség volt az ipar érdekeinek megfelelően szén-alapú energiát előállítani, és a maximális kihasználtság közelében tartani a termelést.

1983-tól az üzemben rekonstrukció indult, az évek alatt elhasználódott energetikai berendezések nem voltak már üzembiztosnak mondhatók. Nagy ráfordítással nem csak a felújítás, hanem fejlesztések is megvalósultak, ezek eredményeképpen javult a hatásfok és csökkent a káros anyag kibocsátás.

A negyedik időszakban (1992-től) az üzem részvénytársasággá alakult, valamint a Mecseki Szénbányák működő részei a tulajdonába kerülnek. 1998-ban megtörtént a társaság privatizációja. A társaság új neve a Mecsek Energia Tanácsadó Kft lett. A társaság neve 2001-ben PANNONPOWER Energiatermelő, Kereskedelmi és Szolgáltató Részvénytársaság névre, majd 2003-ban Pannon Hőerőmű Energiatermelő, Kereskedelmi és szolgáltató névre változott. 2006 júniusától zártkörű részvénytársaságként működik. A cég a széntermelés befejeződése után földgáztüzelésre állt át, napjainkban a biomassza-tüzelés fejlesztése zajlik.

A **Pannon Hőerőmű Zrt.** („Pécsi Erőmű”, „Hőerőmű”) villamos energiát és kapcsoltan hőt termel. A termelés alapja 2004-ig szén volt, majd földgáz, illetve biomassa, mint fűtőanyag. A megtermelt villamos energiát az erőmű a Magyar Villamos Művek Rt.-nek értékesíti. A melléktermékként keletkező hőt a Pétáv Kft. 30 000 lakás fűtésére fordítja, valamint 22 ipari nagyüzem részére ipari gőzt értékesít.

A kapcsolt villamosenergia-termelés lényege, hogy villamos energia és hőenergia is, míg a kondenzációs termelés esetén kizárólag villamos energia keletkezik. A kondenzációs termelés hatásfoka alacsony, kb. 25-35%, a kapcsolt energia termelés hatásfoka lényegesen jobb, kb. 65-75%, ezért a kapcsolt villamos energia-termelés támogatott.

Forró vízzel és távhővel Pécs városának közel 30 000 távfűtéses lakását látják el. Forróvíz-értékesítés mennyisége az év folyamán változik, nyáron 10-15 MW, télen átlagosan 100-150 MW, jelentős lehűlések esetén 230 MW is lehet.

Ipari gőzrendszeren 10 bar nyomáson működik, 22 ipari vállalkozást látnak el 10 baros, 300 °C-os gőzzel. 2005-ben a villamos-energia értékesítés jellemző számai: 20,1 MW (88,1 GWh) kondenzációs és 16,8 MW (129 GWh) kapcsolt energia. A hőértékesítés szintén 2005-ben: forró víz: 1886 TJ, gőz: 279 TJ.

5.1.4.1 Biomassa projekt

Közép-Európa legnagyobb biomassa tüzelésű energiatermelő egysége 2004. nyarán megkezdte működését Pécssett.

2005-ben a PANNONPOWER HOLDING Zrt. 45 hektáron, többségében Olaszországból származó nemesnyár dugványt ültetett, lehetőséget teremtve ezzel az első nagyüzemi méretű energiaültetvény telepítésének.

A PANNONPOWER HOLDING Zrt. leányvállalataként működő Pannongreen Kft. 2004 nyara óta termel megújuló energiaforráson alapuló villamos energiát. A tulajdonukban lévő biomassa blokk környezetbarát voltát nem csak a biomassa tüzelőanyag (korábbi, szénhez képest mért) jóval kevesebb károsanyag kibocsátása jellemzi, hanem ez a blokk a környezetre nézve szén-dioxid semleges, vagyis nem fokozza az üvegház-hatás problémát: a növényzet eltüzelésével a légkörbe kikerülő

szén-dioxidot a növényzet az újratermelődés során újból megköti. A pécsi biomassza blokk képes egy Pécs városához hasonló méretű város villamosenergia igényét ellátni. Az úgynevezett "pilot projekt" keretében megvalósult energiaültetvény Szentlőrinc közelében található. A nagyüzemi mértékű, mintegy 45 ha kiterjedésű ültetvényt elsősorban kutatás-fejlesztési célból hozták létre, Magyarországon egyedülálló. Itt tesztelik azt is, hogy mely növények milyen hozammal termesztethetők. A kísérleti ültetvényen magyar és olasz fajtákkal találkozhatunk. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a fa fűtőértéke 40%-os nedvességtartalom esetén kb. 10 GJ/tonna. Az adottságok leginkább a nyárfának kedveznek. Az első ültetés 2005-ben történt, a kísérletek 2015-ig folynak. Az egy és két éves vágásfordulóval termelt növényekből már megtörtént az első betakarítás.

5.1.5 Kisebb erőművek, önkormányzati biomassza - energetikai rendszerek

Kisebb intézmények, önkormányzatok, iskolák fűtésére, vagy annak kiegészítésére alkalmaznak biomassza égető rendszereket, kazánokat.

Példaként említhető, hogy az alig 6000 lelket számláló Nagyhalászi községben néhány évvel ezelőtt az általános iskolát fűtüzelésű kazánal fűtötték.

Szentendrén helyezték üzembe az első hazai többfunkciós fafűtésű kiserőművet, mely 1000 lakás fűtését és 5000 lakás villamos-energia igényét elégíti ki. A kiserőmű a szentendrei honvédségi oktató központban működik 2004 óta. Évente 12 ezer tonna tűzifát égetnek el, melyet a HM Budapesti Erdőgazdaság Zrt. biztosít. A fát felaprítják és nagy hatásfokkal égetik el, a fagázból villamos energiát termelnek.

A megtermelt energiát az oktatóközpont konyhájának, kollégiumának, uszodájának villamos ellátására fordítják, a többletet értékesítik.

5.1.6 Az erdők hazai helyzete – kitekintés

A biomassza-felhasználásról szólva érdemes megvizsgálnunk a hazai erdők helyzetét. A hazai megújuló energia-termelés nagy részét a biomassza (fa égetése) során előállított villamos energia jelenti. Ez ma sajnos nem energiaültetvények, hanem sokkal inkább erdőkből kitermelt tűzifa felhasználásával történik. Az erdészetekben jelentős tűzifa-igény jelentkezik, növekszik az erőművek faigénye. Hogy bepillantást nyerjünk a hazai erdők helyzetébe, az Északkelet felé kerestem fel.

Az Északerdő területe 108 ezer ha, melyből 103 ezer ha a tényleges erdőterület. Igazgatási területük 54%-a védett, három nemzeti park (Bükki, Aggteleki, Hortobágyi) területét érinti, valamint tájvédelmi körzeteket. Működésüket az Állami Erdészeti Szolgálat felügyeli. Tevékenységük az erdőtervezés, erdőnevelés, kereskedelem mellett a vadásztatásra is kiterjed.

Fát a védett területekről is termelnek ki, szigorú szabályok betartása mellett. A teleken, amikor nincs hó, csak útszélen termelnek ki, hogy ne kelljen végighúzni az erdőn a ledöntött fát, vagy a fát helyben választékolják, hogy ne okozzanak kárt az újulatban.

Igazgatási területükön az éves növekmény (produkció): 620 ezer m³ (zöldállománnyal együtt). 10 éves üzemtervben dolgoznak.

Az erdő összetétele:

- 45 % tölgy (kocsányos és kocsánytalan)
- 24 % bükk
- 21 % egyéb kemény lombos (cser, akác, gyertyán)
- 2 % lágylombos
- 8 % fenyő

A fenyő többségében luc, a Bükk-fennsíkon svéd fenyvest telepítettek. Az 1990-es évek közepétől jellemző száraz évek miatt a fenyők hullámokban száradnak. Úgy gondolják, meg kell találni a fenyőknek való helyet, de a területen illetékes Bükki Nemzeti Park nemkívánatosnak tartja a fenyő jelenlétét a Bükkben. Kompromisszumos megoldás lehet a fenyő fagyzugokba, víznyelőkbe történő telepítése.

Évi fakitermelés: 220-230 ezer m³, ennek felhasználása a következőképpen oszlik meg:

- Sarangolt választék: 160 ezer m³
 - tűzifa: lakosságnak
 - rostfa: forgácsológyárakba, pl. Vásárosnaményba szállítanak
 - Olaszországba szállítanak MDF-lap készítéshez (finomabb szemcséjű, mint a bútortalap)
- Fűrészelt választék: 70 ezer m³

- raklap, gyümölcsláda
- parketta
- fűrészáru, lambéria
- hámozási, késelési rönk: lemezek, furnér (ezek hibamentes rönkök)

Értékesítés (nagyságrendi sorrendben):

1. AES Borsod
2. Forgácslapgyárok (pl.: Interspan)
3. Olaszországba, MDF lapnak
4. lakosságnak tűzifa, kétféleképpen:
 - gyűjtés: az erdészlet ledönti a fát, a lakosság kimegy a helyszínre és gyűjt, sarangol, az erdészek pedig, akik végig jelen vannak, lemérik a mennyiséget és megállapítják az árat. A vásárló fizet és önállóan elszállítja a fát.
 - készletes fa (a lakosság csak fizet)

Ma a készletes értékesítés a gyakoribb, már szinte csak ez jellemző. Az erdészlet ezt egyszerűen és tömören ennyivel indokolja: „a lakosság lusta”. A fa ára 11 000 Ft/m³ + ÁFA tő melletti készletezés esetén, ahova a vevőnek érte kell mennie és saját költségén elszállítani.

A jelentős mennyiségű fa tűzifaként történő értékesítése a hatalmas igények miatta szükséges, ez a faanyag azonban gyengébb minőségű. Természetesen tűzifának igyekeznek a legrosszabb fát eladni. Raklapgyártó cégek részéről is nagyon nagy igények vannak, nagy a kereslet.

Zöldhulladék

A kitermelés során illetve az erdőben természetes folyamatok során keletkező zöldhulladék hasznosítási lehetőségeiről is érdeklődtem az erdészletnél. Először is tisztázni érdemes pár fogalmat.

Nettó m³: értékesíthető mennyiség, 5 cm feletti átmérő jellemzi.

Bruttó m³: bele tartozik minden: rügy, levél, fűrészpor, gally, hajk (a fa döntéséhez kivágott háromszög)

A bruttó-nettó különbsége 18-20%. (230 ezer m³ + 20%)

Erdősítés előtt vágástakarítást végeznek. Fenyő esetében a kitakarított anyagot elégetik, lombos erdőnél bent hagyják az erdőben, tápanyag-utánpótlás céljából.

A zöldhulladék ma (a tápanyag-utánpótláson kívül) sehog sem hasznosul, ennek oka:

- összegyűjtés költséges
- technológiai szükséglet: erőgép, aprítógép, kamion (konténerszállító) kéne hozzá
- jó a talajnak, ha ott marad

Mintegy két évvel ezelőtt – az Északerdő elmondása szerint - a Nyírerdő próbálkozott aprítással. Korábban a '80-as években volt egy Borbark típusú aprítógépük, ami felaprította a fát, és konténeres szállítással városokba vitték fűteni (Tiszaújvárosba, Putnokra) de az igény visszaesett, megszűnt az aprítás. Akkoriban még drága volt az apríték, a gáz viszont olcsó.

Az Északerdő gazdaságosan működik, önfenntartó. Magyarországon 19 erdészeti van, jelenleg azt tervezik, hogy az erdészeti átkerülnek a nemzeti park igazgatóságokhoz, vagy magánosítják őket. Ez azért nehezen érthető, mert az erdészeti nem veszteséges társaságok, tehát az államnak nem jelent költséget a fenntartásuk.

Az Északerdő területén mintegy 50 ezer ha magánerdő van, erre a tulajdonosnak kötelező tervet készíttetni. A terveket az Állami Erdészeti készíti. Sajnos megosztott tulajdonban lévő (esetenként több száz gazdával rendelkező) erdők esetén a tulajdonosok egymásra hárítják a fenntartás és a tervekészíttetés felelősségét. Védett területen nem jellemző a magánerdő, de előfordul. Ezekben a területeken a nemzeti park felvásárolta az erdőket.

5.2 Energiaültetvények

Energiaültetvények tekintetében különbséget kell tennünk az energiafű és az enregiaerdő között. Energiafűvekről szólva feltétlen említést érdemel a hazánk

adottságaihoz nemesített Szarvasi-1, melyet a Szarvasi Mezőgazdasági Kutató Fejlesztő Kht. kutatói fejlesztettek ki.

5.2.1 Szarvasi-1 energiafű

A Szarvasi-1 2004-ben államilag elismert energiafű-fajta lett. Nemesítésekor az Alföld szikes talajain valamint Közép-Ázsia száraz térségeiben élő növények keresztezésével hozták létre, 10 éves munkával. Nemesítői Dr. Janowszky János és Janowszky Zsolt, a Mezőgazdasági Kutató-Fejlesztő Kht. szakemberei.

A Szarvasi-1 évelő, bokros szálfű, melynek gyökerei 1,8-2,5 m mélyen hatolnak a talajba. A gyéren leveles, szürkészöld szár 180-220 cm magas, sima felületű, kemény. A levelek is szürkészöldek, merevek. A száron 2-4 nádusz található. A virágzat 20-30 cm hosszú, egyenes, kalászos buga. A növény április közepén hajt ki, virágzása június-július határára tehető. A szemtermés augusztus elejére érik be, ekkor lehet betakarítani. A szemtermés lándzsa alakú, 0,8-1,2 cm-es ezerszemtömege 6-6,5 g.

A növény meglehetősen tágtűrűsű, jól viseli az évi 250-2000 mm csapadékmennyiséget, az 5-19 °C évi átlaghőmérsékletet, és a talaj kémhatását illetően 5-9 pH közt él, így egyaránt bírja a szódás, szikes és sós talajviszonyokat. Ökológiai toleranciája meghaladja az erdőét, só-, fagy- és szárazságtűrése kiváló. A homokostól a szikes talajokig bárhol termeszthető, ajánlott 5-30 AK értékű szántóföldön. A földhasználat reformálására és a talajvédelem problémáinak megoldására is lehetőséget kínál.

Hosszú élettartama miatt egy helyben akár 15 évig is termeszthető, betegségekkel szemben toleráns. Telepítési költsége az erdő telepítési költségeinek 20%-a. Évről évre hasznosítható, míg az erdő csak 20-80 évente, az energiaültetvények 3-5 évente. Ezzel a termelőknek rendszeres bevételt biztosít. Betakarítása a szálas takarmányok és gabonafélékhez szükséges gépekkel megoldható. Az energiafű termesztése bármikor szüneteltethető vagy befejezhető és a korábbi szántóföldi kultúrák termelésére vissza lehet állni művelési ág váltása nélkül. Finom szerkezetű, mélyre hatoló gyökerei a talajvédelem lehetőségeit jelentik.

A Szarvasi-1 szárazanyag-termelése 10-23 t/ha/év termőhelytől függően (ez az érték nagyobb sok fafaj, például a nyárok, a tölgy, a bükk, az akác hozamánál). Fűtőértéke 14-18 MJ/kg szárazanyag (nagyobb vagy egyenlő a hazai akác, barnaszén, nyárok fűz fűtőértékénél).

A fát nem csak energetikai területeken helyettesítheti, hanem számos más felhasználásban is: papíriparban, rost és építő- és vegyipari célokra alkalmas.

5.2.2 Egyéb lágyszárú energianövények

Szántóföldi kultúrák közül a tritikálé alkalmazható még eredményesen energetikai célokra. Teljes növényi formájában, bálázva hasznosítható, hektáronként 8-10 tonna hozamot produkál, melynek 40%-a szemtömeg. 15-16 GJ/tonna energiatartalma van, hektáronként 120-1600GJ energia előállítására alkalmas. Bálázva a búza szalmájánál lassabban és egyenletesebben ég el. Várhatóan a következő években a szántóföldön megtermelhető, közvetlen égetéssel is hasznosítható növényi eredetű biomasszák egyre nagyobb hangsúlyt kapnak az országos energiapolitikánkban. Nagy növénytömeget produkál a csicsóka is.

A tritikálé a rozs és a búza keresztezésével létrehozott szemes takarmány, erre utal neve is, mely a búza (*triticum*) és a rozs (*secale*) nevekből áll össze. Svédországban és Skóciában a XIX. Század végén kezdték termesztani, a búzához hasonló, ám hidegtűrő tulajdonságai miatt. Jelentősége világviszonylatban egyre nő, jelenleg több mint 400 ezer hektáron termesztik. Takarmány- és kenyérgabona. Ezerszemtömege 43-45 g. Hosszú szalmája energetikai célokra használható.

A csicsóka (*Helianthus tuberosus*) a XVII. Század elején került Észak-Amerikából Európába. Gumós évelő, melynek számtalan felhasználása ismert. Nagy növénytömeget termel, 2-4 m magasra nő, szára erős, vastag, virága a napraforgóéhoz hasonlít. Gumói a burgonyára emlékeztetnek, de sokkal göcsörtösebbek, ezért nehezen hámozható. Szárát takarmányozásra használják, egy bokor alatt akár 5-8 kg gumó is terem, mely étkezésre alkalmas, édeskés. Gyógynövényként is ismert, nagy

növénytömege miatt pedig energetikai célokra is alkalmas. Termeszteni gumói ültetésével kell. Csekély igényű növény, ahol egyszer megtelepedett, szinte kiirthatatlan. Sövénynek is igen mutatós nagy levelei és sárga virágai miatt.

Magyar kutatás eredménye az az energianád, mely nemesítője, Marosvölgyi Béla szerint versenyképes energianövény lesz. A pécsi Nád MPS-H Kft. országos termelőrendszert kíván kiépíteni saját nemesítésű energianád termesztésére és hasznosítására alapozva. Bátonyterenyén csaknem kétmilliárd forintos beruházásként egy 5500 négyzetméteres mikroszaporító üzem épül, ahol a nád szövettenyésztését végzik majd. Elegendő szaporítóanyag előállítását követően évi 20-25 ezer hektár bevonásával kívánják a nádat termesztetni, a gazdákkal 20 évre szóló felvásárlási szerződést kötnek majd. Az eddigi vizsgálatok alapján 20 tonna növény fűtőértéke 12 tonna jó minőségű szénnel, nyolcezer liter olajjal, vagy 8900 köbméter földgázzal egyenértékű - állítja az ügyvezető. A kínai nád egy nemesített, *Miscantus sinensis* „Tata” nevű fajtáján alapuló nemesítés állami támogatással valósult meg. A TATA fajta fagy- és szárazságtűrő, kis tápanyagigényű. A telepítését követő három éven belül eléri a maximális terméshozamot, hektáronként 25-35 tonnát. Nem gyomosodik, kórokozója, kártevője jelenleg nem ismert. Palántázása, aratása és tömörítése a mezőgazdaságban ma is használatos munkagépekkel történhet. A bálázott nádat közvetlenül az erőművekbe lehet szállítani, illetve készíthető belőle brikett és pellet is.

5.2.3 Energiaerdők

Energiaerdő telepítésére legalkalmasabbak a gyorsan növő, tágtűrésű fafajok, a nyír, a nyár és nedvesebb viszonyok közt a fűz. Elsősorban a hazai gyakorlatban nyárfa klónokat alkalmaznak.

Ültetvény telepítéskor 12 000 - 1 500 tő/hektár tőszámra telepítenek, szabályos sorokban, általában dugvánnyal. A fák 2-5 év alatt érik a letermelési méretet. A termést lábon, tarvágással aratják le, leggyakrabban járvaaprító gépekkel. Egy ültetvény 20-25 éves élettartamot él meg, ez alatt 6-7-szer is letermelhető. Hektáronként átlagosan 10-20 tonnás hozam érhető el, melyből 185-320 GJ/ha energia

termelhető. Az energiaültetvényen termelt fát leaprítják (általában a helyszínen, járvaaprító géppel, vagy az erőművekben) és erőművekbe szállítják.

Magyarországon jelenleg is már több energiaültetvény működik. Talán a legnagyobb a Pécsi hőerőmű ültetvénye, mely Szentlőrinc-Királyegyháza községek határában található.

Korábban Pécsen a mecseki szénbányákból kitermelt szénrel fűtöttek, mely magas kéntartalma miatt lehetetlen volt a környezetvédelmi előírásokat betartani. Sorozatos bírságokat róttak ki az erőműre a SO₂ kibocsátás miatt. Tavaly azonban az utolsó mecseki szénbánya is leállt, a fűtés egy részét gázzal, másik részét biomasszával oldják meg. A gázblokk 70 MW, a biomassza 50 MW teljesítményű. Jelenleg újabb biomassza-blokkot terveznek Pécsre, melynek teljesítmény 35 MW lesz. Az új blokkot nem fával, hanem energiaültetvényeken termelt biomasszával akarják táplálni: energiafűvel és évente learatható nyárfával. Az új blokk ellátásához mintegy 10000 hektár ültetvény szükséges. A jelenlegi biomassza-blokk üzemeltetéséhez az erőmű évente 240 ezer tonna rostfát vásárol a térség erdőgazdaságaitól. Szentlőrinc közelében 2005 áprilisában kezdték meg az ültetvény telepítését egy 45 hektáros szántóföldön. Hektáronként 1200 dugványt ültettek el, összesen 54 ezret. Az ültetvényen tízfajta fát ültettek, dupla sorosan: hat olasz és négy magyar nemesítésű nyárfafajtát. Az olasz fajták hozamban lényegesen felülmúlják a magyarokat. A legeredményesebbek a Monviso és az AF2 fajta, melyeket nem károsítanak gombás megbetegedések, genetikailag módosítottak, ezáltal ellenállóbbá váltak. A Pécs körüli nagy területű kihasználatlan szántókon az ültetvény munkahelyeket is teremtett.

5.2.4 Energianövényekkel foglalkozó hazai cégek

5.2.4.1 Petrics cégcsoport

A Dunaharasztiiban található Petrics cégcsoport a biomassza felhasználás területén összetett tevékenységi körrel rendelkezik. Ez az összetett tevékenység keltette fel érdeklődésemet, és felkerestem a társaság vezetőjét, Petrics Csabát, aki beavatott cége történetébe.

A társaság foglalkozik energiaültetvény telepítésével, fa alapú hulladékok gyűjtésével, újrahasznosítással, faforgács, faapríték előállításával, kazánok, biomassa tüzelésű rendszerek forgalmazásával.

2004-ben alakították meg a Petrics Energiaültetvény Kft-t. Apostagon saját kísérleti ültetvényt telepítettek 1 ha-on, itt törzsállományt nevelnek, különböző klónokat, főleg nyárat.

„Nem hiszünk az ideális fában – mondta el Petrics Csaba - mindenhol az adott körülményeknek megfelelőt kell megtalálni. Nagyon nedves területen fűz, általában nyárfa klónok, homokos helyen akác a megfelelő.”

Az energiaültetvény telepítése talajszelvény vizsgálattal kezdődik (2 m mélyen). Ezt követi az ültetvény megtervezése, majd az engedélyeztetés (az illetékes erdészettel tisztázni kell, hogy ez nem erdő; illetve a földhivatalban is engedélyeztetni kell, hiszen csak szántó besorolású területen lehet ültetvényt telepíteni, és nem lehet Natura 2000-es terület). A telepítés dugványokkal történik. Az ültetvény 2-3 év után válik letermelhetővé (ekkor már 10 cm a törzsátmérő, 6-8 m magasak a fák). A letermelés lombtalan állapotban bármikor történhet, mielőtt tavasszal beindul a vegetációs ciklus. Az ültetvény a következő lombfakadáskor töből újra kisarjad, megint 2-3 év után learatható lesz. A fák egyre vastagabbak lesznek, mert többszörösen kisarjadnak. Az újrasarjadás 20 évig garantált.

Betakarításhoz van egy erre a célra fejlesztett célgép, egy vontatott aprítógép. Magyar cég fejlesztette ki a gépet, még csak egyetlen prototípus van, ami kb. 18 millió Ft-ot ér. A fejlesztőknek jó, hogy az ültetvényeken „tesztelik” a gépet, az ültetvényeseknek jó, mert így tudnak könnyen betakarítani. A gép sorban végigmegy az ültetvényen, és lábón levágja a fákat 10 cm-rel a talaj fölött, egyből be is aprítja, így nem kell szállítani a törzseket. Az apríték tárolása kupacokban történik, a belsejében 50-60 °C a hőmérséklet. A melegben a fa kiszárad, kinyomja magából a vizet, de nem kezd el komposztálódni, csak a csapadékkal érintkező 5-10 cm-es külső felületen.

A Petrics Kft. tervezi ilyen aprítógépek vásárlását, mert ezzel egyszerű és gyors a betakarítás. A gépet fejlesztő cég már külföldről is több megrendelést kapott. Egy gép megvásárlása és üzemelése akkor igazán gazdaságos, ha 250-300 hektáron tartozhat hozzá ültetvény.

A Petrics Kft. vállalja ültetvény-telepítést a teljes körű vizsgálatokkal és ügyintézésel, szakfelügyeletet, javaslatokat tesznek, betakarítást, szállítás szervezését és intézését is elvégzik. Kérésre felvásárolják a betakarított faanyagot, aprítékot készítenek belőle. Akár 15 éves felvásárlási szerződést is kötnek partnereikkel.

Mára összesen mintegy 60 ha általuk telepített ültetvény van az országban, ültetvényük többek közt Nógrádban, Jászságban, Vértesben, Apostagon (törzsültetvény), Dunavarsányban. A közeljövőben a Jászságban 200 ha-on fognak telepíteni. Népszerűsítették az ültetvényeket gazdakörökben; de elég nehezen indult be a telepítés, mert a gazdáknak még ez nagyon újszerű, idegenkedtek tőle. A cég vissza is vásárolja az általa telepített ültetvényeken termelődő fát, ebből is aprítékot készít.

A tevékenységi kört bővítve alakították a Petrics Recycling Kft.-t, mely erőműveknek szállít aprítékot, külföldre is.

A Petrics csoport a német Heizomat (aprítógépeket és aprítékkazánokat forgalmazó vállalt) magyar képviselete. A Petrics cégtől lehet vásárolni ilyen aprítógépeket részletre is, hitelt a cég ad. Kialakítottak egy olyan rendszert, melyben az ügyfél feladata felmérni saját környékét (erdészetek, faanyag-források), biztosítanak számára egy aprítógépet (illetve hitelre, részletre megveszi) az általa termelt aprítékot pedig a Petrics cég felvásárolja (majd ők értékesítik).

Mára a Dunántúl nagy részét lefedték tevékenységükkel, a Dunától keletre még vannak „fehér foltok”.

Ültetvény telepítésre több forrásból is szereshető támogatás: AVOP, föld alapú támogatás az ültetvényekre, energetikai támogatás az ültetvényekre. Az ültetvények nem igényelnek különösebb gondoskodást (bár mindent meghálálnak, pl. Olaszországban a Pó vidéken nagyon szép ültetvények vannak, mert öntözik, árasztják őket).

Csak a telepítés előtt kell egy nagyon alapos talaj-előkészítést végezni, ekkor vegyszeres gyommentesítő kezelést végeznek a talajban, később csak mechanikai gyomirtás szükséges. Betakarításkor a várható hozam 100 t/ha (az első betakarítás soványabb: 61-70 t/ha, később több a sarjadás miatt).

A telepítés költsége 400 ezer Ft/ha (teljes körű, a talajvizsgálattól az engedélyeztetésen és tervezésen át a telepítésig). A cég tapasztalata, hogy leginkább földdel rendelkező magán befektetők telepíttetnek. Betakarításkor a bevétel: 5-600 ezer Ft/ha (betakarításonként), tehát már az első betakarításnál bejön a telepítés ára. Betakarításkor mechanikai gyommentesítést végeznek (gombaölő permetezéssel most kísérleteznek). Betakarításkor a fa 40 % víztartalmú, a hasznosításhoz 35 %-ra kell csökkenteni a nedvességtartalmat.

Kísérleteket tettek az ültetvényeken szennyvíz elhelyezéssel, jelenleg 5 önkormányzat tervez ilyen árasztásos szennyvíz rávezetést, de a beruházás forráshiány miatt elakadt. További tevékenység-szélesítés kapcsán kezdtek el raklap és csomagolóanyag újrahasznosítással foglalkozni. A raktárak, áruházak a raklapokért termékdíjakat fizetnek, be kell jelenteniük, hova szállítják a már nem használható raklapokat. Most futó beruházásban az egyik CORA áruház aprítógépet szeretne vásárolni, mert heti 35-40 m³ fa gyümölcsösláda hulladék keletkezik náluk, ezt szeretnék leaprítani és az aprítékot a Petrics cégnek eladni. A raklapokban lévő fém részeket (szögek) Dobstadt gyártmányú fémkiválasztó géppel szedik ki aprítás közben. Léteznek olyan kazánok, ahol az sem nagy okoz problémát, ha a fémmel együtt kerül be a fa a tüztérbe, mert a szögek a hamuban maradnak.

A Petrics cégcsoport aprítékkazánok értékesítésével és telepítésével is foglalkozik. A német gyártmányú Heizomat kazánokat 1982-ben fejlesztették ki, azóta már teljesen tökéletesítették a technológiát. Eddig Európában összesen 12 ezer db-ot értékesítettek. A kazánok teljesen automata üzeműek, a kimenő füstgázokat is elemzik, a környezetvédelmi normáknak megfelel. A legkisebb kapható kazán kb. 1 háztartás villamos energia igényére van méretezve – 30 kW – ez 3 millió Ft. A dupla teljesítményű kazán csak 300 ezer forinttal drágább. Háztartásoknak azonban ijesztően nagy beruházás egy ilyen kazán megvásárlása, mégis van olyan luxusház, ahova telepítettek. Leginkább önkormányzatoknak, intézményeknek jó, számukra gazdaságos. 100 kW fölött éri meg igazán ilyen aprítékkazánt használni.

Egy megépült példa: Bakonybélen telepítettek aprítékkazánt, ahol korábban tartályos gázzal az éves gázszámla 12 millió Ft volt, aprítékkal 6 millió Ft, de ezt még lejjebb szeretnék szorítani, kb. 3 millió Ft-ra. Eddig Magyarországon három kazánt

telepítettek, mivel csak 2005 nyaratól van Heizomat képviseleti joguk. Ma már napi 5-6 ajánlatot készítenek főleg intézmények, önkormányzatok számára. Az apríték ára 15 Ft/kg, a megtakarítás a földgázhoz képest 58,5%.

A Petrics cégcsoport szlovák részleget alapított, és jelenleg intézik a román képviselet szervezését, a továbbiakban Szerbiában, Horvátországban kívánnak terjeszkedni. Romániában elektromos áramot termelnének gőzzel.

Finanszírozási ajánlattal egy német bank kereste meg a Petrics céget: önkormányzatok számára előfinanszírozzák aprítékkazán telepítésének a költségeit: a kazán a Petrics cégé, hőt szolgáltatnak az önkormányzatnak, akinek így nincsen beruházási költsége, a fűtésdíja pedig sokkal olcsóbb.

5.2.5 Brikett, pellet

A biobrikett gyártás Magyarországon az 1980-as évek elején indult fafeldolgozó üzemekben száraz fűrészpor felhasználásával. Később a nedves fakéreg, korpa, furfúrol, szalma és más hulladékok felhasználására is kiterjedt a brikettálás.

Magyarországon 1988-ban 28 brikettüzem működött, a különböző alapanyagokból évente 28-35 ezer tonna brikettet állítottak elő. Mára az üzemek száma csökkent, ez összefügg az országos gázhálózat kiépülésével. A korábbi alacsony gázár, a kényelmesebb gáztüzelés illetve a brikettre adott állami támogatás megszűnése együttesen okozta az üzemek bezárását.

Ma a brikettgyártást nehezíti az alapanyaghoz való hozzájutás nehézsége és bizonytalansága.

5.2.5.1 Brikett

Az energetikai tömörítvények fontos változata a brikett. A brikettálás a növények maradékainak, ipari hulladékainak energetikai felhasználásra való előkészítése. A brikett alapanyagául szolgáló hulladékok jellemzője a kis sűrűség és a nagy nedvességtartalom, ezért közvetlenül nem használhatók fel, vagy csak rossz határfokkal égethetők. Ezek a hulladékok (faforgács, faapríték, magok, maghéjak, szalma-, széna-, fű-, energianövény őrlemények) a keletkezésük helyén feleslegesek, brikettálásuk egyben újrahasznosítás és hulladékfeldolgozás. A biobrikett szilárd, 2-10

cm nagyságú, darabos, kis nedvességtartalmú, nagy fűtőértékű tüzelőanyag, elégetése után kevés hamu marad, füstje sokkal kevesebb káros anyagot tartalmaz, mint az azonos fűtőértékű szén.

Brikettálás menete

Első lépésben az alapanyagot a megfelelő méretűre kell aprítani, porítani kell, 1,5 mm átlagos szemcseméret és 10%-nyi, maximum 5 mm-es méret használható. Amennyiben 14%-nál nagyobb a nedvességtartalom, az anyagot szárítani kell. A tömörítést dugattyús vagy nyomócsigás présgéppel nagy nyomáson (akár 1000 bár) végzik, általában 2 lépésben (előtömörítés, préseles). A tömörítés aránya nagy, 4-12-szeres, a brikett sűrűsége az alapanyagétól jóval nagyobb, 0,8-1,5 kg/dm³. A brikettáláshoz (préseleshez) felhasznált energia a sűrűség növelésével nagy mértékben nő, ezért célszerű csak a kívánt szilárdság mértékéig tömöríteni az alapanyagot.

A biobrikett az 50 mm, vagy annál nagyobb átmérőjű, kör, négyszög, sokszög vagy egyéb profilú tömörítvények halmaza, melyet mező- vagy erdőgazdasági melléktermékekből állítanak elő. Brikettálni csak a 10-15% nedvességtartalmú alapanyagokat lehet, az ettől nagyobb nedvességtartalmú tömörítendő anyagot szárítani kell.

A brikettálás egy speciális változata a pelletálás, melyet eredetileg takarmányozási célokra fejlesztettek ki, de megoldás a kis teljesítményű kazánok automata táplálására is, a pellet lényegében kis méretű brikett.

Ma hazánkban nyolc biobrikett üzem működik. Évente mintegy 6-7 ezer tonna terméket állítanak elő.

A brikett felhasználás előnyei:

- Természetes alapanyagokból készül (faforgács, faapríték, fűrészpor)
- Kötőanyagot (ragasztót) egyáltalán nem tartalmaz, ezért kémiai összetétele a természetes fáéval azonos

- Nedvességtartalma kicsi, 1-2% körüli, ezért sokkal jobb hatásfokkal ég, mint a tűzifa
- Fűtőértéke nagy, a barnaszénével közel azonos, kb. 18-19 MJ/kg (4500-5000 kalória)
- Hamutartalma kicsi (1-2%), hamuja környezetbarát, a szénsalakkal szemben természetes növényi tápanyag, ezért műtrágya helyett kiszórható.
- A fában gyakorlatilag kén nincs, ezért füstje a környezetre káros kéndioxidot nem tartalmaz
- Brikett vásárlása esetén kb. feleannyi mennyiség szükséges, mint tűzifa vásárlásakor. Emellett nem kell megfizetni a víz árát, hiszen a biobrikett száraz, míg a tűzifa akár 35-40% vizet is tartalmazhat.
- A biobrikett hosszabb ideig ég
- Begyűjtása egyszerű, gyors
- Mozgatása, szállítása egyszerűbb

Mivel a biobrikett égéshője meghaladja a tűzifáét, ezért figyelni kell tüzelés közben néhány körülményre:

A tűzifával szemben 2-3-szor nagyobb sűrűségű, és mintegy 50%-kal nagyobb fűtőértékű, ezért sokkal kisebb mennyiséget kell elégetni ugyanolyan meleg eléréséhez a tüzelőberendezésben égés közben a biofabrikett mérete változhat, ezért a tűzteret nem szabad teljes mértékben kitölteni (ajánlott az 50-60% -os töltés).

5.2.5.2 Pellet fűtés

Régen felmerült már a kérdés, hogyan lehetne fával olyan kényelmesen fűteni, mint földgázzal. A probléma megoldására folyékonyra kell tenni a fát. A „folyékony fának” nevezett pelletet több mint 20 évvel ezelőtt fejlesztették ki, és az új energia Észak- és Nyugat-Európában gyorsan elterjedt. Mára Ausztriában az új házak már mintegy 35%-át pellettel fűtik, Norvégia a tavalyi évben több mint félmillió tonna pelletet fogyasztott.

A pellet előállítása: a fafeldolgozó iparban keletkező hulladékot (fűrészpor, faforgács) megszárazítják, és ragasztóanyag hozzáadása nélkül, nagy nyomáson apró rudacskákká

préselik, vagyis pelletálják. A pelletet ma körcellás, görgős préseken készítik 3-25 mm-es formában. A tűzipellet megnevezést a nagyobb, 10-25 mm-es pelletre használják. Sűrűségük magas, 1-1,3 g/cm³.

Az így kizárólag természetes anyagot tartalmazó pelletet a felhasználás színhelyére szállítják. A pellet teljes mértékben megújuló, zöld energia, fa hulladék anyagaiból készül újrahasznosítással. A pellet nedvességtartalma kicsi, így az égés hatásfoka jobb (5kWh/kg), mint a sok vizet tartalmazó tűzifa esetében. A szabályozott égés miatt károsanyag-kibocsátása a fafűtéshez képest is alacsony, a fosszilis tüzelőkhöz (gáz, szén) képest minimális.

A pellet égetéséhez speciális pelletkazán szükséges. A pelletkazán bármennyire is automata, végeredményben egy fatüzelésű kazán, így több gondoskodást igényel mint egy gázkazán, de a fűtési költségek jelentősen kisebbek. A Pb-gáz, elektromos áram, olajfűtés költségének csupán kb. 25-30%-ába kerül, így a kezdeti beruházás 2-3 fűtési időnyen belül megtérülhet.

A pellet fűtés ugyanúgy illeszthető a fűtési rendszerünkhöz mint egy szokványos kazán, alkalmas a használati melegvíz és a fűtési melegvíz-energia előállítására is. A piacon különböző teljesítményű kazánok kaphatóak, a tipikus családi ház kifűtésére alkalmas mérettől (15-35kW) kezdve, a 100kW-nál is nagyobb kapacitású eszközökig, melyek már akár iskolák, intézmények, társasházak fűtésére is alkalmasak. A tüzelőanyag hosszú távú, ellátásáról már tucatnyi pelletgyár gondoskodik.

5.2.5.3 Vályog

A földépítészet egyidős a földművelő emberiség történetével. A letelepedett életforma és a földművelés megjelenésével az embereknek és jószágaiknak lakhelyre volt szükségük. Alapvető építőanyagként a föld kínálkozott.

Magyarországon a középkorban és a kora újkorban is virágkorát élte a földépítészet. A föld fontos eleme volt már a honfoglalás kori földváraknak (alapanyagként), majd a tatárjárás után és a török hódítás ellen épült várrendszereknek (falkitöltő elemként). Leglényegesebb megjelenési formája azonban a lakó- és gazdasági épületek. Az 1900-as évekre Magyarországon az épületek döntő többségükben (főként vidéken) földből készültek különböző technológiák alkalmazásával.

A föld- és vályogépítészet alapanyaga elsődlegesen a vályogtalaj.

A vályog ugyanis egy talajfajta megnevezése, mely szemcsenagyságát a homok és az agyag közti értéke jellemzi. Kerámiák előállítására, illetve törekkkel, szalmával keverve építőanyagként használnak.

Az építészet történetében a vályog az egyik legősibb anyag, mely agyagból, szemcsés (homok) és rostos adalékból (szalma, pelyva, törek, esetleg nád) készül. Többféle alkalmazási lehetősége van: készíthető belőle tapasztott-, rakott- és vertfal, döngölt szerkezet és vályogtéglá.

Hazánkban a tanyák, falvak építészetének általánosan használt eleme volt a vályog. Jellemzői a nagy térfogatsúly ($1600-2000 \text{ kg/m}^3$) a kis nyomó ($2-3 \text{ kg/cm}^2$) és csekély szakítószilárdság ($0,05-0,4 \text{ kg/cm}^2$). A vályog éghetetlen agyag, hőtárolása a téglánál kedvezőbb, hanggátlása igen magas, viszont hátránya, hogy fagyérzékeny.

A vályogtéglá fal 40-50 cm magas beton vagy kő lábazatra helyezett fal, vastagsága általában másfél vályogtéglá (kb. 50 cm). A vertfal hasonló lábazatra kerül, mintadeszkázat segítségével öntőformában sulykokkal tömörre vert földnedves vályogból készül 20-40 cm-es rétegekben. A rakott fal szigetelt lábazati falon álló, szalmával bővebben kevert nedvesebb, hagyományosan lovakkal tipratott agyagból készülő fal, melyet vasvillával raknak. A paticsfal készítésekor földbe levert akácoszlopok közé készített vesszőfonattal töltik ki, és mindkét oldalt 25-30 cm vastag pelyvás agyaggal betapasztják.

A ma készülő vályogházak leggyakrabban vályogtéglából épülnek. Több hazai társaság foglalkozik vályogtéglá előállítással, a legnagyobbak közt említhető a Fehérvári Téglaiipari Kft.

Galgahévízen működik a szintén vályogtéglá gyártással és –építészetrel foglalkozó Ökológia Kft. Felkeresésükkor is éppen építkezésen fogadtak, vályogtéglá-házat készítettek. A társaság egészen kicsi, szinte családi vállalkozás. 2002-ben alakultak a galgahévízi ökofalu kezdeményezés kapcsán. (Az ökofalu mezőgazdasági jellegű lett volna, bioterméket állítottak volna elő, de nem igazán sikerült megvalósítani, mert a falu nem is nagyon tudott róla, nem vált széles körben ismertté. Tájgazdaságot alakítottak ki, de személyi problémák miatt kudarcba fulladt az üzemelés.)

Az Ökológia Kft. az ökofalunak volt az építészeti feladatokat ellátó része, majd a kudarc után kiváltak, ma önállóan dolgoznak, vályogépítéssel foglalkoznak. Vályogtéglát állítanak elő egy házilag fejlesztett préselő célgéppel. Ez egy háromkelyhes gép, az első kehelybe teszik be az alapanyagokat, a másodikban történik a préselés (16 t nyomáson), a harmadikban jönnek ki a téglák. Ezek nyers vályogtéglák, vagyis nincsenek kiégetve. Préselés után a nap és a szél szárítja őket (nyáron, melegben 2-3 nap elég, télen 2-3 hét is kellhet.) A téglákat MÁV raklapokra pakolják fel hézagosan, így száradnak.

Elmondásuk szerint Magyarországon egyre kevesebben foglalkoznak vályogépítéssel, a korábban működő cégek is sorra megszűnnek, konkurenciájuk szinte nincs. A vályogtéglagyártás és a vályogépítés kemény fizikai munka, de jó megélhetést jelent. Aki ma ezzel foglalkozik, az inkább elhivatottságból, nem a profit miatt teszi.

Az Ökológia Kft. a téglákat értékesítik, illetve vállalnak építkezést is. Eddig kb. 5-10 épületet építettek. Elmondásuk szerint egy vályogtéglaház ára kb. ugyanannyi, mint egy „normál” házé, de sokkal olcsóbb is lehetne, ha még működne, hogy az emberek kalákában dolgozzanak, hiszen nem szükséges egy ilyen ház megépítéséhez nagy szakértelem.

5.2.5.4 Szalmaház

A szalmaház szó hallatán sokaknak a három kismalac meséje jut eszébe, ahol az egyik malac szalmából, a másik fából, a harmadik kőből épített házat, és csak a kőház maradt talpon a nagy vihar után. Mai viszonyok közé helyezve a szalmaház gazdája lehet a legboldogabb, ha a fűtésszámlára pillant.

A szalmabála-ház eredete és legnagyobb előfordulása Észak-Amerika, az Egyesült Államok és Kanada. Ők ezt *straw bale building*-nek nevezik. Amerikában a nagy tömegű bevándorlások és népességmozgás valamint a hatalmas gabonatermő területek váltották ki a szalmaházak elterjedését.

Európában elsők közt Franciaországban voltak szalmaház-építések az 1980-as években; azóta több országban folynak ilyen kísérletek (Németország, Dánia, Ausztria, Moldávia, Írország) és Magyarország is az úttörők közt van.

A szalmaházak elterjedését segíti, hogy az uniós csatlakozás során meghatározzák a mezőgazdasági és állattenyésztési mutatókat, és a keletkező gabonaszalmát nem használják fel teljes egészében a szárazalmos állattartásban.

Az egészséges lakókörnyezet és a természetes építőanyagok iránti igények előtérbe kerülnek. Az építetők egyre fogékonyabbak a környezetbarát építőanyagok iránt.. A szalmabála építkezés alacsonyabb építési és fenntartási költségeket, saját munkaerő alkalmazásának lehetőségét jelenti az építés és üzemeltetés során. Ezáltal a vidéki, nehezebb helyzetű és alacsonyabb jövedelmű családoknak is elérhető megoldás. Az építkezéshez nincs szükség nehézgépekre, a szükséges gépek mind megtalálhatóak a vidéki mező- és erdőgazdaságokban. A szalmaépületek nettó energia-fogyasztása egyharmada egy azonos alapterületű, szokásos szerkezetekkel épült épületének, ezáltal a fűtési üzemeltetési és beruházási költségek jelentős része megtakarítható. A kisebb mértékű fűtés miatt alacsonyabb a kibocsátott CO₂ és SO₂ mennyisége. A szalmaházak építése gyors, és saját erővel is megvalósítható (nem kellene nagy terheket emelő szerkezetek, brigádok). A szalmabála házak elbontásuk után kevés hulladékot jelentenek, hiszen a szalmabálák még felhasználhatóak, elégethetőek.

Előnyök az építés során:

- Alacsony kivitelezési költség
- Alacsony szállítási költség
- Egyszerű a falban a vezetékek elhelyezése és a falak burkolása
- A kivitelezés eszközei megtalálhatóak a mezőgazdaságban

Előnyök használat során:

- Alacsony üzemeltetési költségek
- Az éves fűtési hőigény kevesebb, mint 80 kWh/m²/év, míg hagyományos szerkezeteknél 140-300 kWh/m²/év.
- Házilagosan fenntartható, javítható
- Lélegző, páraáteresztő falak, épületbiológiai szempontból kiváló
- Nagyon jó hőtárolás
- Remek hangszigetelés

Hátrányok:

- Csak szalmás vályogvakolat használható

- Nem lehet a mennyezetig burkolni a falakat csempével
- Nem célszerű beépített bútorokat tervezni az épületbe
- A külső falakban nem javasolt vízvezeték vezetni

Favázás és létravázás szerkezettel építik a szalmabála házakat. A falak tartószerkezeti jellemzői az egyéb szerkezeteknél megszokott módon számolhatóak, méretezhetőek. A koszorú kialakításánál a favázás épületek építési technológiáját kell követni. A koszorút jelentő talpszelemeneket megfelelően méretezni kell. Építhetőek szalmabála teherhordó-szerkezetes épületek is, ennek méretezése már nehezebb. Tartószerkezeti problémát nem a terhek viselése, hanem a szélnyomás és a szélszívás jelent, illetve az ez elleni rögzítés. A fedélszék és a földém faszerkezetű, így nem jelent komoly terhet a falaknak és a koszorúnak. Ha nem készül vázszerkezet, a bálákat függőlegesen egymáshoz kell tűzni. A bálákat (falakat) vályoghabarcsba célszerű rakni. Az ereszkinyúlásoknál a szélszívás ellen a bálákat le kell fűzni.

A bálák nem kaphatnak esőt vagy alulról vizet. Ha ezt biztosítani tudjuk, a tartósság meghaladja a többi könnyűszerkezetes épület tartósságát. Az épület karbantartása odafigyelést és nem feltétlen nagy szaktudást kíván.

Alapozás: készülhet a könnyűszerkezetes gyorsházak alapozásával azonos módon, vagy a vályogházakkal egyezően, de készülhet a ma szokásos módokon is (sávalap, lemezalap, stb.).

Fontos kérdés a gépészet elhelyezése: a villamos vezetékek védőcsőben szerelve, dobozokban kötve, a vizes berendezések vendégfalra szerelve, szigetszerű kialakítással a fűtés alacsony teljesítményű berendezésekkel oldható meg.

Az épületet a rágcsálók ellen védeni kell. Az eső és a csapóeső ellen mélyen kinyúló eresszel, az épület környéki vízelvezetéssel védekezhetünk.

Az első magyarországi szalmabála házat egy Sárospatakon élő három gyermekes házaspár építette fel. Egy lejtős terepen található gyümölcsösben építkeztek, a telken gazdálkodási épületek álltak (egy hosszú pajta és tároló, borospince, és egy félig romos, rakott kő falazatú kis lakóépület). A lakóépület bontásával tették szabaddá a tervezett szalmaház helyét, és a lebontott épületből kikerülő kőből készült – a

tulajdonos kivitelezésében – a két belső teherhordó hőtároló fal, valamint az alaptestek közötti visszatöltés. Az épület földszintes kialakítású, 180 cm-es tornác veszi körül, ami egyszerre szolgál szélfogónak és naptérnek, helyenként üvegháznak van leválasztva, máshol fedett-nyitott teret biztosít a lakás felé. A lakás 3 hálószobás, nappalis, étkező-konyhás.

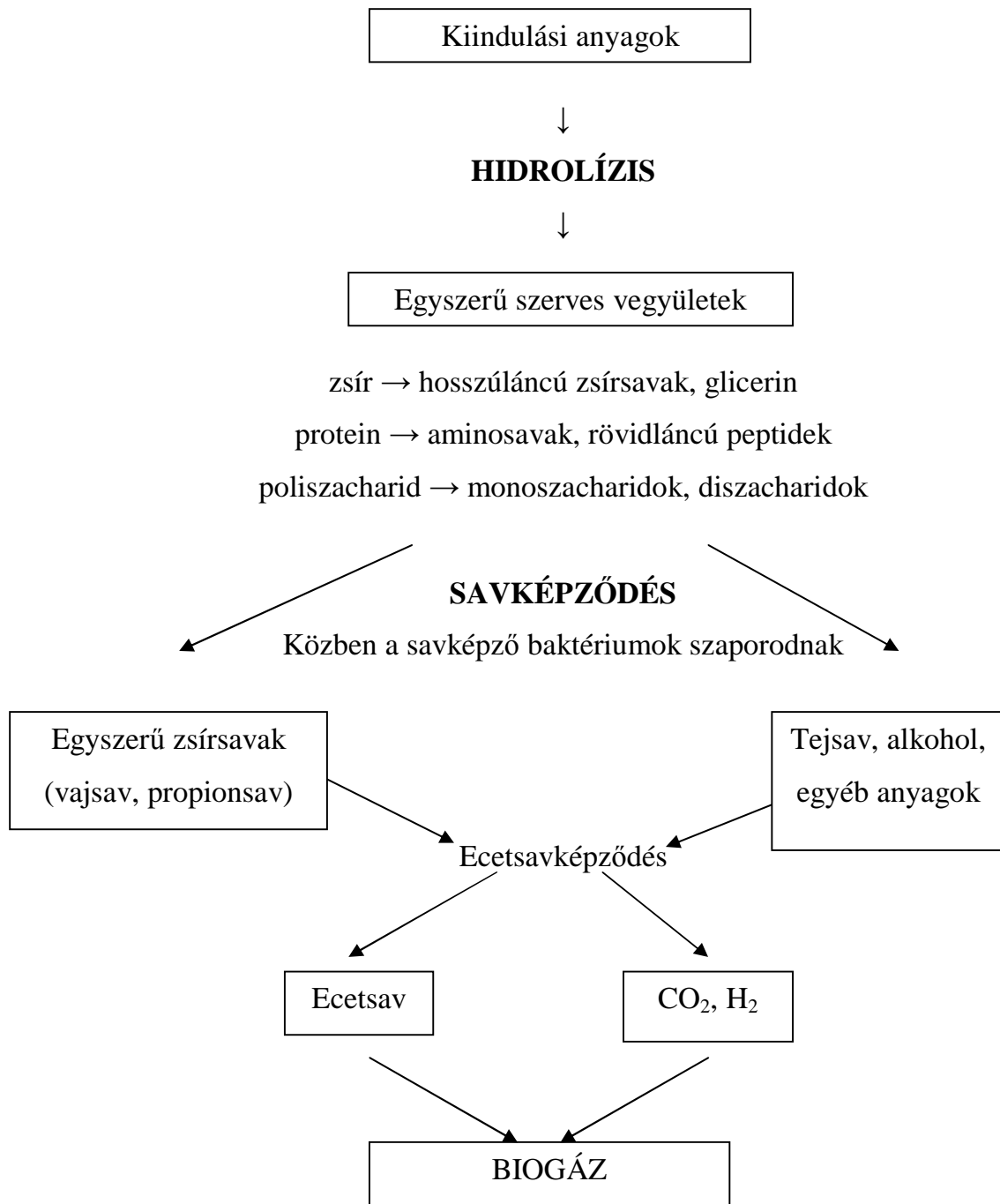
A tervezett gépészet (mivel semmilyen közmű nincs a telken, teljes mértékben az alternatív forrásokra támaszkodik: szélmotoros vízszivattyú heti víztározóval és esővíz-hasznosítás, komposzt-toalett, a szennyvíz nádgyökérszűrés helyi tisztítása, faapríték tüzeléses kandalló, mely a fűtési melegvizet is biztosítja, napkollektorok a használati melegvíz előállítására, napcellák a világítási áram biztosítására (szélmotorral kiegészítve), valamint kiegészítő áramellátás az olajjal üzemelő motorral.

5.3 Biogáz

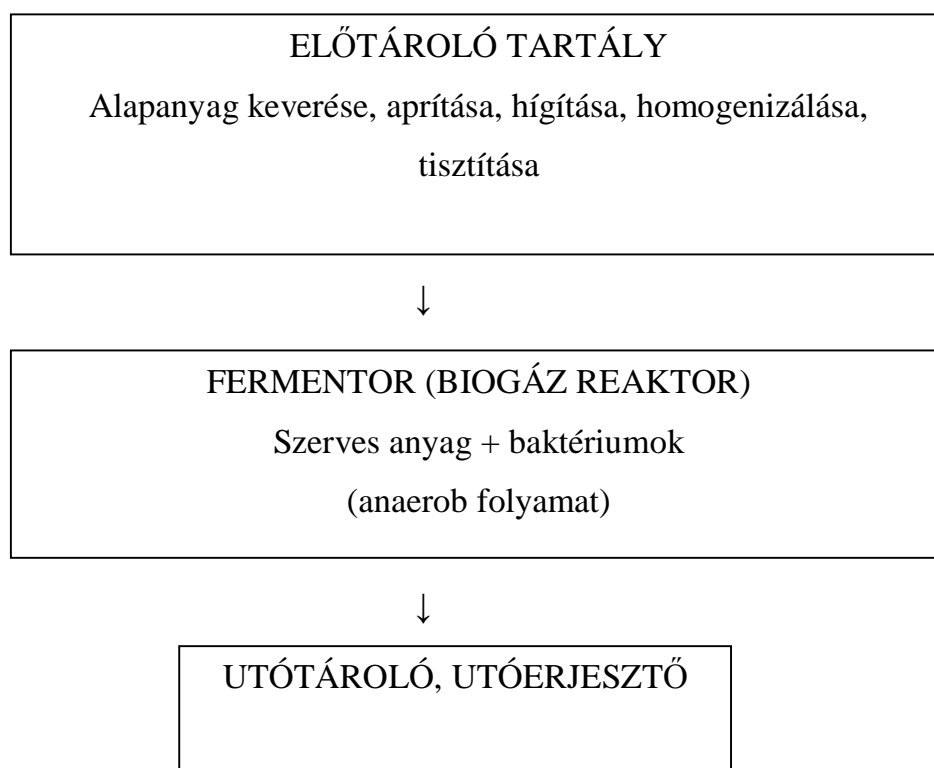
5.3.1 Biogáz-képződés folyamata

A mezőgazdaság szempontjából a híg- és almos trágya kiválóan alkalmas biogáz előállítására, de használhatók gabonák, kukorica és fűféléket, akár energiafűvet is. Alkalmazhatóak az élelmiszeriparból kikerülő melléktermékek is (hulladékok vágóhídról, cukorrépa-maradék, stb.), szennyvíz, kommunális hulladék. (Az előállítás alapanyagát szubsztrátumnak nevezik.) Fontos a mikroorganizmusok életkörülményeinek szabályozás, azok védelme a mérgezésektől. A hulladékok és a szennyvizek gyakran tartalmazhatnak olyan szennyeződések (nehézfémek, detergensok, hormonok, antibiotikumok, stb.), melyek toxikusan hatnak a baktériumokra, melyek ennek hatására passzívabbá válnak, vagy elpusztulnak. A hígtrágya (szarvasmarhától) nagy puffer kapacitással bír, így a pH értéket képes a baktériumok számára is optimális tartományban tartani. Rossz hatást gyakorol a gázképződésre a magas ammónium koncentráció; ezért a sertés és baromfi trágyát hígítva célszerű felhasználni. A magas (15-20%-ot meghaladó) szárazanyag tartalmú szubsztrátumokat a szivattyúzhatóság érdekében kell hígítani. Az egyenletes biológiai aktivitás eléréséhez szükséges az azonos minőségű alapanyagok biztosítása.

A biogázképződés folyamata:



MŰKÖDÉS, ÜZEM



A biogáz-üzemek mérete az üzem teljesítményével és az összes fermentor-térfogattal jellemezhető. Kisméretű erőműnek az 1500m^3 össz-fermentor-térfogatú üzemeket tekintjük, 3000 m^3 felett nagynak.

Biogáz üzemek csoportosítása alapanyag szerint:

- Hulladéklerakó telep → depóniagáz
- Szennyvíztelep → szennyvíziszap
- Energianövényeket feldolgozó biogáz üzem
- Növényi hulladékot hasznosító üzem
- Állati hulladékot hasznosító üzem
- Kofermentációs üzem (az alapanyag az almos- vagy hígtrágya, és ehhez egyéb anyagot is kevernek, pl. növényi hulladékot (betakarítás után tartósíthatják, így szilázsnak nevezzük), vagy direkt az e célból termesztett növényt)

Csoportosítás szerkezet szerint:

- Alacsony fermentoros (hogy könnyebb legyen a kiszellőtetés) drágább, de több gázt lehet vele előállítani ilyen a nyírbátori is vegyes alapanyagot dolgoz fel, gyorsabb az erjesztési ideje.
- Fekvő fermentoros – a bevezetett szubsztrátum bent tartózkodási ideje itt a leginkább egyenletes, mivel hosszú, fekvő tartályra emlékeztet a fermentor, aminek egyik végén eresztik be a szubsztrátumot, és az ellentétes végén távozik a maradék anyag. A bevitt szubsztrátum szárazanyag tartalma 18-20%. A fermentor nincs teljesen tele, a tartály felső részében van a biogáz, ami a fermentorból kiálló „gázdómban” gyűlik és onnan van elvezetve.
- Toronyfermentoros – olcsóbb, csak természetes anyagokat dolgoz fel.

A biogáz erőmű három alapegysége az előtároló tartály, a fermentor(ok) és az utótároló. Az alapanyagból a fermentorokban, - amik nem mások, mint a biogáz reaktorok - keletkezik biogáz a baktériumok lebontó munkájának köszönhetően, anaerob körülmények mellett. A fermentorba juttatás előtt az alapanyagot szükség esetén aprítani, tisztítani, homogenizálni, hígítani és keverni kell. Ez történhet az előtárolóban. Innen a már előkészített szubsztrátum kétféleképpen kerülhet a fermentorba – ez alapján a biogáz üzemek két típusa különböztethető meg: tároló és átfolyó rendszerű üzemeket. A tároló rendszerű üzemben a még friss, illetve a már kieresztett anyagok egy térben vannak egy időben, annak teljes kiürítéséig. Az átfolyó rendszerben ezzel szemben mindig állandó mennyiségű szubsztrátum van jelen: annyi friss anyagot engednek be, amennyi kieresztett maradékot kivezetnek. Így folyamatos ürítés és töltés valósul meg. A fermentorban a rohasztáshoz megfelelő hőmérsékletet kell biztosítani, ezért a tartályokat fűtik. A gáztermelő baktériumok hőigényük szerint három félek: a 25°C-ig aktív pszichrofil, a 32-42°C közt termelő mezofil, és az 50-57°C közt aktív termofil szervezetek. Legnagyobb a termofil baktériumok gáztermelése, ám igen érzékenyek; a leggyengébb gáztermelők pedig a pszichrofil szervezetek. A rohasztótérbe alul, oldalról vezetik be a szubsztrátumot, melyet keverni kell, hogy ne ülepedjen le a sűrűbb anyag a tartály aljára, illetve, hogy a folyadék felületén ne keletkezzen összefüggő úszó réteg. A fermentor fém vagy

vasbeton (esetleg beton) építmény, téglatest vagy henger alakú. Követelmény vele szemben, hogy víz és gázálló legyen, így biztosítsa az anaerob viszonyokat. A belső teret esetenként ellenálló fóliával burkolják. Egy üzemben több fermentor is helyet kaphat; 100 számosállat esetén 200-250 m³ fermentormérettel kell számolni. A termelés során szükséges mérni a biogáz reaktorban szükséges folyamatosan mérni a hőmérsékletet, a kémhatást, a gázelegy CH₄ és H₂S tartalmát, a keletkező gáz mennyiségét. A termelés értékelése miatt érdemes mérni a felhasznált anyag és a termelt áram mennyiségét. A méréseket nagy pontosságú műszerekkel, elektronikusan végzik és értékelik ki.

A fermentációt követően a kierjesztett szubsztrátum az utótárolóba kerül, ahol még folytatódhat a gáztermelés, ha az utótároló fedett, zárt és fűtött (ez esetben utóerjesztőnek nevezzük). Itt lehetőség van a maradék szervesanyag-tartalom hasznosítására, azonban ehhez szükséges fűtést biztosítani.

Az utótároló méretét úgy kell kialakítani, hogy az a legalább 4 hónap alatt keletkező erjesztési maradék mennyiségét képes legyen befogadni.

Abban az esetben, ha a biogázerőműben állati eredetű hulladék is ártalmatlanításra kerül, akkor a 71/2003 (VI. 27.) FVM rendeletnek megfelelően azt kezelni kell.

A gáztermelés célja, hogy a biogázt hő vagy villamos áram termelésére használják, elégessék. A fermentorban keletkező gázt gáztárolókban (zsák) tárolják a felhasználás előtt. A gáztároló emellett biztosítja a gázmotorok folyamatos gázellátását, kiegyenlíti az esetleges termelési ingadozásokat. A gáztároló nem más, mint egy fóliazsák, melyet vagy a fermentor felső részén, vagy különálló, könnyűszerkezetes fém toronyban tárolnak. Ma már egyszerűsített megoldás, hogy a fermentor felső részét úgy alakítják ki, hogy a duplafalú fólia (kettős fóliakupola) egyszerűen gáztárolóvá válik.

A gáz felhasználása előtt bizonyos szennyező anyagoktól meg kell tisztítani. A gázmotorok hosszabb élettartama érdekében (korrózió megelőzésére) el kell távolítani a kénhidrogént a gázból. Ennek több lehetséges módja van: az egyik – főleg mezőgazdasági biogáz-előállításnál alkalmazott – módszere, hogy a fermentor légterébe csekély (3-5%) levegőt engednek, ahol a mikroszervezetek a SO₂-t kénné alakítják, így a biogáz az égetésre alkalmassá válik. Másik módszer külső kéntelenítőben végezni a műveletet, természetesen itt is lebontó szervezetek

segítségével. Alkalmazznak ezeken kívül ún. aktív szenes és gázmosásos eljárásokat is. A kéntelenítő folyamatokkal a kén 95%-ban eltávolítható a biogázból. Szükséges eltávolítani a gázból a nedvességet is: ezt a vízgőz kicsapasztásával végzik, a gáz talajba fektetett csöveken történő átvezetésével, a gáz hűtésével.

Az üzem biztonsága érdekében nem szabad a fermentorokba 10%-nál több levegőt beengedni, mert az robbanásveszélyes. A keletkező, de fel nem használt, többlet gáz elégetésére gázfáklyát alkalmaznak.

5.3.2 Felhasználás lehetőségei

A biogázt gázmotorok segítségével használják fel villamos energia vagy hő termelésére. 1 m^3 biogáz energiaértéke $0,6\text{ l}$ fűtőolajénak, vagy $0,6\text{ m}^3$ földgázénak felel meg (a biogáz 60%-os metántartalma mellett). Két típusa van a motoroknak: Otto-gázmotor és dízelmotor olaj-befecskendezéssel. A termelt villamos energiát a biogáz-üzem hasznosíthatja saját energiaigényének kielégítésére, vagy értékesítheti a törvényben előírt, zöldáramra vonatkozó áron az energiaszolgáltatóknak. A termelt hő hasznosítható a fermentorok és esetlegesen az utóerjesztő fűtésére. A többi hő egyéb épületek fűtésére használható (lakóépületek, kertészetek üvegházai, istállók, szárítók, stb.). A hő melegvíz termelésre is alkalmazható. A tisztított, CO_2 tartalmától megszabadított gázelegy gépjárművek hajtására is használható.

Előnyök

A fosszilis energiahordozókkal ellentétben a biogázból történő villamos energia és hő előállítás nem jelent többlet CO_2 kibocsátást a légkörbe, a folyamat CO_2 semleges (nem kerül több CO_2 a levegőbe az égetés során, mint amennyit a felhasznált növény élete során a légkörből megkötött). Mezőgazdasági hulladékok, trágya és növények felhasználásával a metán légkörbe jutását lehet elkerülni. Egy természetes körfolyamat során – mely CO_2 semleges, és gyakorlatilag zéró a metán kibocsátása – a növények által megkötött napenergiából állítható elő villamos energia – esetenként az állatokkal való feletetés közbeiktatásával, ahol egyszerre nyerhetünk gáztermelésre alkalmas trágyát, és húst, tejet, bőrt, stb.

A biogáz termelés természetes körfolyamatot valósít meg, melyben az energiatermelés fontos helyet foglal el, azonban úgy, hogy környezetünket nem terheli üvegházhatású gázokkal. A növények által megkötött napenergia kerül átalakításra elektromos árammá, ahol a képződött anyagok a későbbiekben az újabb növényeknek jelentenek tápanyagot.

A biogáz-üzemből kikerülő trágya szinte szagmentes, azért a földeken való alkalmazása nem okoz olyan kellemetlenségeket, mint a friss trágyáé. A lebontás során a kénhidrogént általában még az üzemben belül semlegesítik. Kellemetlen szagot a bekerülő trágya jelent, amit ezért célszerű zárt épületben tárolni a felhasználásig.

A biogáz-üzem teljesen zárt rendszer, ezért sem a környezetre, sem a dolgozókra nem veszélyes, ha megfelelően működik és betartja a vonatkozó biztonsági előírásokat.

A biogáz üzemben a lebontó folyamatok során a szerves anyagból felszabadult energia 40%-a fedezi a lebontáshoz szükséges hőt, a maradék 60% energiatermelésre fordítódik.

Utóhasznosítás

A kiejesztés után visszamaradt maradék híg halmazállapotú, a mezőgazdasági földekre könnyen kijuttatható, és tápanyag-utánpótlást jelent a talajnak és a növényeknek. A trágyában található patogén szervezetek egy hónapos fermentáció után elpusztul (ehhez termofil fermentáció szükséges). A trágya nitrogén és foszfor tartalma mineralizálódik, ezáltal a növények számára felvehető lesz. Így a melléktermék hasznosításával csökkenthető a gazdaságok műtrágya igénye, és a műtrágyák előállítása (gazdaságossági és környezetvédelmi szempontból is előnyös).

Magyar Biogáz Egyesület

A Magyar Biogáz Egyesület és a társ cég Első Magyar Biogáz Kft. a biogázzal foglalkozó kutatók, termelők, és az ágazat egyéb szereplői számára nyújtson segítséget, tájékoztatást. Céljuk elősegíteni a környezetvédelmet, a tudományos újításokat, műszaki és gazdasági háttérrel nyújtani azokhoz, valamint szellemi bázist teremteni a magyar biogáz szakágban. Székhelyük Észak-Budán van, megkeresésükkor szívesen adtak tájékoztatást a hazai biogáz helyzetről. A

következőkben az általuk elmondottak olvashatóak, melyben az ő személyes véleményük is megjelenhet.

5.4 Magyarországi biogáz üzemek

Magyarország – és a világ– legnagyobb, egyedi elrendezésű biogáz üzeme a Nyírbátorban található BátorCOOP Szövetkezet. Jelenleg ez az egyetlen hazai biogázüzem, amely mezőgazdasági alapanyagokat és hulladékokat dolgoz fel. Az üzem 3,5 MW teljesítménnyel üzemel. Tevékenységük összetett és körforgásra épül. 3000 ha-on termesztenek, és további 5000 ha-ról vásárolnak fel gabonát (kb. 40 ezer tonnát). A gabonát a saját takarmánykeverő üzemükben dolgozzák fel. Az így kevert takarmánynak a felét 3 millió brojlercsirke és 1000 tejlő tehén eszi meg, melyek 9 millió liter tejtermelést produkálnak. 1,5-3 millió brojlercsirkét a hús miatt, 6 milliót a hús és a trágya miatt tartanak. Az állatok melléktermékeinek feldolgozására épült az alacsony fermentoros biogáz-üzem. A telephez tartozik ezen kívül egy szarvasmarha telep, 4 baromfitelep és egy állati ürülék feldolgozó (a biogáz előállítás előkészítő egysége, ennek igen erős trágyaszaga van). A saját termékeik és melléktermékeik (trágya, szilázs) mellett állati tetemetek is felvásárolnak, ami szintén a biogáz termelés alapanyaga lesz. A baromfi vágóhídjukon keletkező hulladékot szintén felhasználják, disznótetemetek pedig vásárolnak, és a technológiának megfelelő módon előkészítik (5 cm nagyságú darabokra aprítják, főzik majd centrifugálják, hogy a nehezen lebomló részek, úgy mint csont és szőr, kicsapódjanak, és csak a bomlandó, folyékony részek kerüljenek a fermentorba).

A gáztározó egy 6 m magas, 16 m átmérőjű henger, mely kívülről vasbeton, könnyű tetővel fedve, benne fóliából készült gázzsák szolgál a gáz összegyűjtésére. A szubsztrátumot a tartályok alján háromszögben elhelyezkedő 3 keverő keveri. A bevezetett anyag szárazanyag-tartalma maximálisan 12% lehet. A biogáz metántartalma 45-70%, a BátorCOOP-ban termelt biogázé 60-65% (földgázé 95%) a maradék 30-35% CO₂.

A biogáz hasznosítása többféleképpen történik:

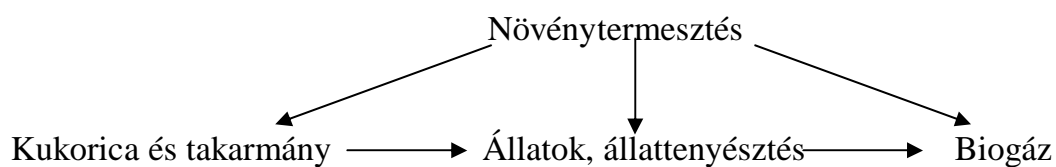
1. Közvetlen hőtermelés → a telephelyeket fűtik

2. Gázmotorokban (belső égésű motor) villamos energiát állítanak elő (elégetik a gázt)
3. Üzemanyagcellás felhasználás
4. Baromfifeldolgozó ellátása melegvízzel (a baromfifeldolgozó évi 5 millió baromfit képes feldolgozni, 2 hétig tudják fagyasztva tárolni → biztosabb piac)

A biogáz üzem társadalmi előnyei az alternatív földhasználat és növénytermesztés, a vidékfejlesztéshez és a munkahelyteremtéshez való hozzájárulás.

Az üzem működéséhez és fejlesztéséhez közvetlen (beruházások, villamos energia felvásárlás, emisszió értékesítése - 10%) és közvetett (kutatás, oktatás, fejlesztés) támogatásokat vett és vesz igénybe.

Körforgás a termelésben és a hasznosításban:



A biogáz üzemben évente 7 millió m³ biogázt állítanak elő, de még így is nehéz helyzetben van a Szövetkezet a drága energiaárak miatt. Az üzem csak 2006-tól lett nyereséges (akkor is csak 20 millió Ft.), mert alacsony a nyereségük a termelt elektromos áramon (kb. 20 fillér nyereség 1 kW áramon). A vásárolt és az eladott villamos energia kis árkülönbsége miatt nem a saját biogázt használják. Vesznek áramot, amit pedig termelnek, azt eladják, mert a zöldáramra kapnak támogatást. A fűtésre használt biogáz hőértéke: 0-22 MJ/m³

A Szövetkezet saját takarmánykeverő üzemében állítják elő azt a takarmányt, amit az állataikkal feletetnek. Ha a keverék megfelelő arányban tartalmaz zsírt, szénhidrátot és proteint, akkor ezzel növelhető a szarvasmarha trágyájának metántartalma. Néhány anyag hatása: nagy zsírtartalom → 68% metán; sok szénhidrát → 50%; sok protein (fehérjék) → 71% (de ebből nem érdemes túl sokat adni, mert a szervezet úgysem tudja feldolgozni).

A biogáz-termelésre legalkalmasabb növények a nagy zöldtömeget produkáló fajok és fajták, így:

- Cukornád → nincs Magyarországon
 - Cukorrépa → nincs technológia hozzá
 - Cukorcirok → csak zölden jó
 - Szudáni fű
 - Kínai fű
 - Napraforgó (a kisajtolás után visszamaradó présbogácsa, de a héjat szokták még hasznosítani aprítás után baromfi-alomnak)
 - Silókukorica → télen is jól használható
 - Őszi búza
 - Csicsóka
 - Burgonya
- } nem jelentős

Célszerű lenne a pihentetett mezőgazdasági földeken biogáztermelésre alkalmas növényeket termelni, ezzel megakadályozható, vagy legalábbis visszafogható lenne a mezőgazdaságra ma igen jellemző túltermelés. 1 tonna kukoricából 50-60 m³ gáz termelhető.

Ma Magyarországon két biogáz-üzem épül: a Pálhalmi Agrospeciál Kft üzeme, valamint a Német Toll Kft. klárafalvi üzeme.

A klárafalvi üzem fekvőfermentoros kialakítású lesz, trágyát és konyhai hulladékot (higienizálás után) valamint szilázst fognak felhasználni. A beruházás adóhivatali problémák miatt lelassult.

A pálhalmi üzem magas fermentoros lesz, ún. dán technológia mintájára. Almostrágyát, vágóhídi hulladékot és energianövényeket is felhasználnak majd. Mezofil üzemben fog működni, ez biztos üzemvitelt, ám nem megfelelő lebomlást jelent. A bemenő szubsztrátum szárazanyag-tartalma 8% (ez a dán technológia jellemzője), míg a kijövőé is 6% (magas). Az üzem építésére vissza nem térítendő támogatást kaptak, de sajnos az építkezés ennek ellenére lassan halad. Az álló fermentoros üzemet a német Heize cég tervezte, sajnos ők csődbe mentek.

Az üzemnek a tervezett ütemezés szerint már el kellett volna készülnie. A Duna-Tec Orosháza Bioenergetikai Kft. biogáz üzeme jelenleg engedélyezés stádiumában tart.

A Szegedi Egyetem Mikrobiológiai Tanszéke a szegedi Pigmark Kft.-vel (Unicotec Kht.) együttműködésben végzett kísérleteket egy 15 m³-es fermentorral.

Az Agrener Rt. Kenderes –Bánhalma településen épít biogáz üzemet. A megvalósításhoz az Agrener Rt. a Középtiszai Mezőgazdasági Zrt.-vel szövetségben valósítja majd meg az üzemet.

A Jászapátiban biogáz üzemet tervező Greenergy Kft. mára a vállalat valamennyi biomassza és biogáz projektjét teljesen leállította, az ezen a területen alkalmazottakat elküldték. A bio projekteket egy német cég vette át.

A Kaposvári Cukorgyár a cukorrépa-feldolgozásból visszamaradó felesleg felhasználására tervezett biogáz üzemet. Jelenleg mini fermentorral kísérleteznek, később egy nagyobb üzemet akarnak építeni, melyben cukorrépa szeletet használnának fel. A cukorrépa betakarítása augusztustól őszi végéig tart, a cukorrépából kinyerik a cukorlevet, majd a répát felszeletelik (ekkor a minimálisra csökkent cukortartalom mellett minden egyéb összetevője jelen van még). Céljuk, hogy a biogáz-üzem fedezze a cukorgyártás energia-szükségletét. Ennek azonban az a feltétele, hogy az első cukorrépa szállítmány beérkezésére legyen termelés az üzemben. Problémaként jelentkezik, hogy csak a répafeldolgozás idején akarják az üzemet működtetni, egy biogáz-üzemnek viszont a beindításkor (és minden leállást követő újabb beindításkor) 3 hónapszükséges, hogy ténylegesen a gáztermelés beinduljon. A Kaposvári Cukorgyár erre azt a megoldást találta, hogy amíg nem érkezik be friss répaszelet, addig a tavalyról félretett anyagot használják biogáz termelésre, vagy a beindításkor másfajta anyagot használnak, és amikor érkezik a betakarított répa, akkor azzal működtetik az üzemet. Ezzel az elgondolással probléma lehet, hogy az üzem csak a betakarítás idején és a következő rövidebb időszakban kívánják működtetni, ami azonban a biogáz-termelés biológiai jellemzői miatt nehezen elképzelhető. Például a baktériumok nem tudnak egyik napról a másikra biogázt termelni, vagy átállni másfajta táplálékra. Ha augusztusban energiát akarnak nyerni, ahhoz májusban be kell

indítani az üzemet. A beindításhoz trágyaszükséges, mert abban vannak a baktériumok. Ezt követően szilázst használnának, majd répát.

Németországban 100 MW teljesítménytől már megéri biogáz-üzemet működtetni (a támogatások miatt). Ott az áramot eladják, a hőt felhasználják.

A biogáz üzemek 10 000 tonna éves trágyafelhasználás fölött KHV kötelesek, és csak trágya esetében. Ezen felül szükséges az üzem működtetéséhez telephely engedély és hulladék-kezelési engedély is.

5.4.1 Állati hulladékok

Az állati hulladékokat három osztályba sorolják. Az első osztályba tartozó hulladékok csak higienizálás után használhatók fel biogáz termelésre a vírusfertőzés veszélye miatt. A biogáz üzemben a tetemekben lévő baktériumok elpusztulnak, a vírusok azonban nem. Az első veszélyességi osztályba tartoznak a kérődzők bizonyos részei (állati eredetű idegszövet: prion), döntően az agy- és gerincvelő. A kérődzők többi része nem az első osztályba tartozik (vér, bendőmaradék, szétválasztott hús). A 2. veszélyességi osztályba sorolt anyagoknál is szükséges higienizálás. Az almostrágyát nem szükséges higienizálni.

Magyarországon az ATEV Fehérjefeldolgozó Zrt. foglalkozik országosan a mezőgazdasági és élelmiszeripari állati hulladékok és dögök felvásárlásával. A törvényi szabályozás szerint 30 kg súlyig az elhullott állatokat 60 cm mélyen el lehet ásni ott, ahol elhullanak, a 30 kg-ot meghaladó dögöket azonban kötelező elvitetni és megsemmisíteni. Az ATEV kétféle módszert alkalmaz: a tetemeket pépesíti, majd szalmával bekeverve komposztálja, és a termőföldekre kiszórja, vagy beszárítja és eladja húslisztként erőműveknek égetésre, vagy depóniában helyezi el. Az ATEV állami tulajdonban lévő társaság, akik nem különösebben érdekeltek a profit-termelésben. Ezzel magyarázható az is, hogy a rengeteg állati hulladékot gyakorlatilag nem hasznosítják, pedig biogáz üzemekkel nagy energiát tudnának termelni. A dögök mellett a konyhai hulladékokat és a lejárt szavatosságú élelmiszereket is kötelező beszállítani.

6 Bioüzemanyagok

6.1 Biodízel

A biodízel alapanyaga repce és napraforgó. Ezekből az olajosmag termő növényekből metilészterezéssel állítható elő. Az olajos növényeket Magyarország szántóterületeinek 12-13 %-án termesztik.

A repce magja 38-45 % olajtartalmú, így a hektásonként átlagosan megtermelhető 2-2,5 tonna repceből 0,7-1,1 tonna olaj nyerhető. A magból az olaj mintegy felét mechanikus préssel nyerik ki, a maradékot a felaprított pogácsákból vegyi úton, N-hexánnal. A hulladékban csupán 0,5-2 % olaj marad.

A Mezőtúri Tessedik Sámuel Főiskola Mezőgazdasági Karán 1990 óta végeznek kutatásokat a növényi olajszármazékok hajtóanyagként történő felhasználásával kapcsolatban. Vizsgálataik emissziós és motorféktermi méréseket is magukba foglalnak, motorolaj-minősítést, lerakódás- és kopásvizsgálatot is végeznek.

A Gödöllői Szent István Egyetemen szintén kutatásokat végeztek a biodízel hatásaival kapcsolatban. Vizsgálták az étolaj hajtóanyagként való alkalmazását. A napraforgó- és repceolajat motorok hajtásához át kell alakítani, hogy sűrűsége és viszkozitása alkalmas legyen a használatra. A növényi olaj használata a motor teljesítményének 3-5 %-os teljesítmény-csökkenését eredményezi. A kipufogógáz bizonyos összetevői, így CO, NO_x és CO₂ tartalma a dízelolaj kipufogógázéval körülbelül azonos mennyiségű, a koromtartalom viszont növényi olaj esetében lényegesen alacsonyabb.

6.2 Bioetanol

Előállítás

A bioetanol előállítása két szakaszból áll: először történik a nyersszesz előállítása, és ezt követi a finomítás. Üzemanyagként csak víztelenített, nagy tisztaságú formában alkalmas a bioetanol, de az első fázis, vagyis a nyersszesz előállítás kisebb üzemekben, többféle technológiával is történhet, hiszen ennek még nincsenek olyan komoly követelményei.

A cukor és keményítő tartalmú növények mellett ún. második generációs eljárással cellulózbázison is előállítható a bioetanol. Ez utóbbi eljárás még nem tökéletesített.

Előállításához Magyarországon a cukortartalmú alapanyagok közül a melasz, cukorrépa, cukorcirok, borfelesleg, párlatok, gyümölcsök lehetnek a legelterjedtebbek, míg a keményítő tartalmú növények közül a kukorica, kalászosok, burgonya, batáta, csicsóka.

Növény	Termésátlag (tonna/hektár)	Átlagos bioetanol hozam (liter/hektár)
Cukorrépa	40	4000
Cukorcirok	35	3500
Cukornád	57	5300
Burgonya	20	2000
Őszi búza	5	1500
Kukorica	6	2300
Csicsóka	50	4200

Néhány növény bioetanol hozama

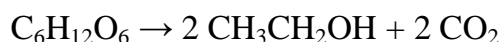
Mivel az etanol kisebb energiatartalommal bír, mint a benzin, ezért 20-25 %-kal nagyobb mennyiségre van szükség. Emiatt az etanollal üzemeltetett gépjárműveket nagyobb tankkal kell felszerelni, illetve a keverékképzésben részt vevő szerkezeteknek is nagyobbaknak kell lenniük. Benzinhoz etanolt keverve az üzemanyag kedvező tulajdonságokat nyer: nő az oktánszáma, a keverék oxigéntartalma, javulnak az égési feltételek.

A metilalkohol maximum 15 %-os arányú keveréssel alkalmas motor hajtóanyagként, benzin kiegészítéséhez. Benzinnel keverve elegyedési problémák lépnek fel, ezért etilalkoholos-metanolos keveréket szükséges alkalmazni.

Kémiai előállítás

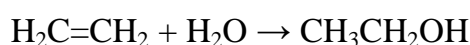
A nyersszesz előállításával nyert cukortartalmú oldatból élesztőkkel való erjesztéssel állítható elő etanol. (Az alkoholos italokat is így készítik).

Reakcióegyenlete:



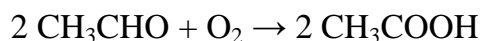
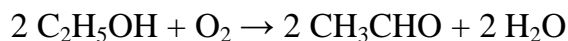
Ezzel a módszerrel maximum 18-20 % etanol tartalmú oldat állítható elő, töményebb alkoholt desztillálással lehet készíteni (az etanol forráspontja alacsonyabba vízénél, °78 C). Így 96 %-os töménységű oldat is előállítható. Abszolút alkoholt (100 % töménységű) vízelszívó alkalmazásával nyerhetünk.

Ipari úton az etanolt etilén és víz savkatalizált reakciójával állítják elő, melynek egyenlete:



Ez estben az etilént földgázból vagy kőolajból nyerik.

Az etanol előállításának első lépését képező erjedés légköri oxigén jelenlétében tovább folytatódik. Először acetaldehid, majd ecetsav keletkezik:



Ezen reakciókat használja ki az ecetgyártás, illetve az emberi szervezetben is ez játszódik le alkohol fogyasztása után. Az ecetsav nem mérgező, de a felhalmozódó acetaldehid igen. Ez felelős a másnaposságért és az alkohol mérgezésért (a folyamat második része sokkal lassabban játszódik le, mint az első).

Gyakorlati alkalmazás

- A győri és a szabadegyházi szeszgyárak állítanak elő bioetanolt hazánkban, de további üzemek beindítását is tervezik.
- A MOL 2 %-os arányban már kever bioetanolt a benzinhez, ezt oktánszámjavító adalékanyagként alkalmazzák.
- Európában a Saab gépkocsik járnak élen a környezetbarát üzemanyag felhasználásban és az ezirányú fejlesztésekben. Az E-85 üzemanyaggal is

működő autók forgalmazását már Magyarországon is megkezdték, pár tíz darabot adtak el eddig.

- A magyar agrártárca 2009-2010-re tervezi, hogy kétmillió tonna kukorica feldolgozására alkalmas bioüzemanyag-gyártó kapacitás működjön az országban.
- Az új üzemek már engedélyeztetés vagy építési stádiumban vannak. Így például Dunaalmáson évi 350 ezer tonna gabona feldolgozására alkalmas bioetanol üzem építésének előkészületeihez fogtak. A beruházás gazdája a Dunaetanol Rt. Mellette 100 ezer tonna gabona tárolására alkalmas intervenciós raktár is épül.
- Magyarország egyik – ha nem a legnagyobb – bioetanol beruházója a Mabio (Magyar Bioenergetikai Zrt). Bioetanol üzem létesítését az országban három helyen, Bácsalmáson (Bács-Kiskun megye), Csabacsúdon (Békés megye) és Dunaalmáson (Komárom-Esztergom megye) tervezik. Emellett két, még bizonytalan helyszínen is üzemet szeretnének létesíteni.
- 2010-re legalább 600 millió liter bio-üzemanyag előállítását tervezik. Ez a mennyiség az egész Európai Unió bioetanol termelésének 2/3-át jelentené.
- Az üzemek külön-külön mintegy 17 milliárd forintból, 30 hektáron épülnének és összesen 1,75 millió tonna kukoricát használnának fel. A projekt megtérülése 8 év múlva várható. Saját tőkéjük és banki hitelek mellett állami támogatást is szeretnének szerezni. Beszállítóik számíthatnak az Unió bioenergetikai célú mezőgazdasági területekre járó 45 euró/hektáros támogatásra.
- A tervek szerint a bevételt a bioetanol eladása mellett a melléktermékek értékesítése képezné. Ezt állati takarmányozásra, gyógyszeripari felhasználásra, illetve biomassza erőművek fűtőanyagaként hasznosíthatják.
- Hazánk másik nagy bioetanol beruházását a svájci United BioFuels Holding tervezi. Ők 8 üzemben évi 2 millió tonna kukoricát kívánnak feldolgozni.
- Jelentős projektet tervez a 75 %-os svéd tulajdonú BKZ Beruházásfejlesztő Zrt. Is. Tervezett üzemük 1,5 millió tonna kapacitású.
- Komáromban a MOL biodízel-komponens előállító üzemét létesít. Az előállított terméket a százhalombattai finomítóba szállítják majd, és 4,4%-ban keverik a forgalmazott gázolajba. Az üzem kapacitása 150 ezer tonna, a

termelt mennyiség $\frac{3}{4}$ -e a MOL-hoz, kisebb része piaci értékesítésre kerül. A komponens előállításához napraforgó-, repce- és használt sütőolajat használnak majd fel. A melléktermékként keletkező glicerint a gyógyszer-, energia- vagy egyéb ipar hasznosítja majd. Mivel a MOL biodízel-komponens-igénye a 200 ezer tonnát is meghaladja, a cég 4 magyar cégtől és Szlovákiából szállít komponenst. A CO₂ kibocsátás mind a gyártás, mind a felhasználás során csökken.

- A dél-alföldi térségben Sarkadon épül a hajdani cukorgyár területén komplex bioenergetikai beruházás. A cukorgyár tíz évvel ezelőtti megszűnésével 240 fő veszítette el munkáját, a területen német tulajdonban működő ipari park létesült. Ma ebben az ipari parkban kívánnak bioetanol és biodízel üzemeltetést létrehozni. A Békés megyei gazdákkal már megkötöttek a napraforgó, kukorica, cirok és repce termesztésről szóló szerződések.

6.3 Komposztálás

A komposzt szó a latin eredetű *compositus* szóból származik, jelentése összetett. A komposztálás az emberiség egyik legrégebbi hulladékhasznosítási eljárása, mely már az ókorban is ismert volt. Lényege hulladékokból szerves lebomlás során termőtalaj előállítása. Az iparszerű műtrágyázás háttérbe szorította, ma azonban reneszánszát éli. Komposztálás során (leggyakrabban) a házból és a kertben keletkező hulladékot engedjük alkotóelemeire bomlani és humusszá alakulni. Ez ma a háztartásokban, illetve ritka esetekben nagyobb méretekben történik (pl. önkormányzat hulladékgyűjtése során).

A házi komposztálás történhet a kertben, de akár egy erkélyen elhelyezett komposztládában is. Mindkét esetben a folyamat kulcsa a talaj, hiszen abban találhatóak meg a lebontást végző baktériumok. Komposztáláshoz árnyékos, könnyen megközelíthető helyet válasszunk. Gondoskodnunk kell arról, hogy a komposzthalomnak kapcsolata legyen az élő talajjal, hiszen a baktériumok, gombák, férgek és egyéb mikro-élőlények csak így képesek behatolni a komposztba. A komposzthalomban zajló folyamatokhoz szükséges, hogy a kupacot átjárhassa a levegő: ezt nagyobb ágakkal tudjuk biztosítani, ezzel szerkezetet adva a halomnak. Levegőtől elzárva a halomban megjelennek a

rothasztó baktériumok, melyeknek semmi keresnivalójuk a komposztban. A komposzthalomban giliszták is tevékenykednek, melyek átrágnak magukat a halmon, és fekete humuszt hagynak hátra. A komposztálás befejeztével a sikert jelzi, ha a halom összeesik. Az érési folyamat végeztével maradnak nagyobb, le nem bomlott darabok a komposztban, ezeket használat előtt ki kell rostálni. A kész komposztot a termőföldön szétteríthetjük, vagy ültethetünk bele.

Komposztálható anyagok a kerti hulladékok (kivéve a beteg növényeket), nyers konyhai hulladékok, sövénynyírás maradékai, levelek, száraz széna, szalma, kartonpapír, hamu és kávézacc kisebb mennyiségben. Nem komposztálható anyagok a citrusfélék gyümölcseinek maradéka, impregnált fahulladékok, főzött konyhai maradékok, csont és hús, gyomgyökerek és magvas gyomok.

A komposztálás a növények számára szükséges tápanyagokkal gazdagítja a talajt, illetve javítja annak fizikai szerkezetét és vízháztartását. A komposztálás a természetben (például lombos erdők avarszintjében) is jelen lévő folyamat.

Fázisai a következők:

- A halom összeállítása és az azt követő pár napban a halomban a hőmérséklet 40 C-ra emelkedik.
- A lebontás folyamat játszódik le, átforgatásokkal segíthetjük. A mikroorganizmusok felszaporodnak és a könnyebben bomló szerves anyagokat. A hőmérséklet elérheti a 70-75 Celsius fokot, ekkor az esetlegesen bekerült gyommagvak elvesztik csíráképességüket. A folyamat 4-8 hétig tart.
- A nehezebben lebomló anyagok is bomlásnak indulnak, a hőmérséklet csökken, a halom színe sötétedik. Megjelennek a talajlakó szervezetek, a 2-4 hónapig tartó folyamat végére nyers komposzt képződik.
- A befejező, érési fázisban a hőmérséklet lecsökken, és homogén, földszerű anyag marad hátra.

A komposztálás előnye, hogy újrahasznosítási lehetőséget teremt a minden háztartásban keletkező, nagy szervesanyag-tartalommal bíró hulladékok egy részének. A folyamat magától is végbemegy, feladatunk a hozzáállás, tudatosság és a szemlélet kialakítása. Hátránya lehet kisebb kertekben a helyigénye és ritkán a kellemetlen szag is.

Hazai jelentősége kisebb, mint lehetne. Civil szervezetek és környezetvédő egyesületek tudatformálással, ismeretterjesztéssel szeretnék népszerűsíteni a komposztálást. Ennek példája a 2007. februárjában Tatán lezajlott „komposztmester-képzés”, melyet a Kukabúvár Egyesület tartott a házi komposztálás népszerűsítése érdekében.

Több önkormányzat is a komposztálás lakossággal való megismertetésén munkálkodik, így például Zalaegerszeg önkormányzat. A megyeszékhelyen minden családi házban élő lakos komposztedényt igényelhetett (~5000 Ft-ért).

A HuMusz (Hulladék Munkaszövetség) társadalmi népszerűsítéssel, programjavaslatokkal, intézmények megkeresésével és bevonásával igyekszik tenni a komposztálásért. Javasolták például, hogy iskolák és óvodák udvarán is készítsenek halmokat, így a következő generációknak már nem lesz ismeretlen fogalom a komposztálás. Mellettük számos szervezet, alapítvány és egyesület dolgozik hasonló projekteken.

A komposztálás azon környezetvédelmi tevékenységek egyike, mely gyakorlatilag nem igényel költség-befektetést, csupán pozitív, nyitott és környezettudatos hozzáállást.

6.3.1 Nyesedékek hasznosítása

A gyümölcstermesztésben, kertgazdaságokban nagy mennyiségű zöldhulladék és nyesedék keletkezik, mely ma szinte egyáltalán nincs felhasználva. A nyesedékek sokkal inkább problémát jelentenek, begyűjtésük és elhelyezésük nem megoldott. Legtöbbször a keletkezés helyén elégetik, ezzel az égetés környezetszennyező hatása mellett nagy mennyiségű energiát pazarolnak el.

A nyesedék egyes fajokra vonatkozó jellemzőit tekinti át az alábbi táblázat:

	<u>Alma</u>	<u>Körte</u>	<u>Meggy</u>	<u>Szilva</u>	<u>Őszibarack</u>	<u>Összesen</u>
Termőterület (ha)	1770	46	174	163	78	2230
Átlagos tömeg* (kg/ha)	2443	4446	4028	3009	2840	
Összes tömeg (kg)	4324110	204516	700872	490467	221520	5941485

Energiatartalom ***(GJ)	43241	2045	7009	4904	2215	59413
Gáz egyenérték**** (m ³)	1271797	60152	206139	144255	65153	1747446

*A fajtára jellemző ültetési távolság ill .termőkorú fa esetén

** A nyesedék átlagos fűtőértéke keletkezéskor: 10 MJ/kg

***A gáz fűtőértéke: 34 MJ/m³

****A gáz ára: 44 Ft/m³

Forrás: HBMO FM Hivatal, 2002,

A felhasználás elsősorban fűtőanyagként lehetséges. Minden esetben szükséges ennek megfelelő kazán, a nyesedék begyűjtésének, tárolásának megoldása.

6.3.2 Nád

A nád 1-3,5 m magas, fásodó tövű, tarackokkal terjedő évelő növény. A száron található gumókból, náduszokból gyökerek, hajtások fejlődnek. A szár leveles, levelei ~50 cm hosszúak, 1-4 cm szélesek, merevek, élesek, kékeszöldek. Az augusztusban nyíló virágok sárgásbarnák, terebélyes bugát alkotnak.

A hagyományos, népi építészetben fontos szerepet tölt be a nád. Egyaránt alkalmazták falak készítésekor, agyaggal keverve, illetve a vakolat tartására (nádlemezek és hálók), de nélkülözhetetlen a tetőfedésben is. Kiváló hőszigetelő képessége és vastagon rakva vízszigetelése a hagyományos építészetben a tetők fedésére alkalmassá tette. Mérsékeltlen állt ellen az időjárás viszontagságainak és az időnek, így pár évente cserélni kellett, illetve a felső, elhasználódott réteget felújítani.

Ma a nád termőterülete sajnos visszaszorult, a területéhség felemészti a vizes élőhelyeket. A nád alkalmazása megmaradt az építőiparban illetve a kerti építészetben. Legelterjedtebben kisebb, kiegészítő építmények és kerti berendezések alapanyagaként használják, a piacon megtalálható termékek:

- **Hántolt nádlambéria:** kül- és beltéri felhasználásra egyaránt javasolt. Ellentétben más lambériákkal, biztosítja a fal szellőzését is.

- **Nádpalló:** díszpalló kerti padok, gyermekjátékok fedésére, árnyékolására. Egyéni igény szerinti méretben készülnek. Hagyományosan a nádpalló szigetelésre szolgál. Forgalmazása táblákban, különböző vastagságban történik.
- **Sűrű árnyékoló nádszövetek:** hántolt és hántolatlan kivitelben, horganyzott huzalba fogva készülnek, tekercsekben forgalmazzák.
- **Stukatúr nádszövetek:** ritkább és sűrített változatban, különféle szálsűrűséggel kapható. Horganyzott huzalban készülnek, tekercsben forgalmazzák.
- **Hántolt árnyékoló nádroletta:** lakóházak, nyaralók, üdülők árnyékolásához javasolt.
- **Nádlemez:** külső dekorációként javasolt, kerítéselemek építhetők belőle. Kisebb épületek, pavilonok, kerti pihenők tető és falszerkezetének kialakítására is alkalmas, valamint padlásterek hőszigetelésére.
- **Kertészeti takaró:** üvegházak árnyékolására, talajmenti fagyok elleni védelemre használható.

Tetőfedő nád: lakóházak, garázsok kisebb épületek tetőfedésére szolgál.

6.3.3 Toll

A toll a baromfitenyésztés melléktermékeként fogható fel. A nagyrészt húruk miatt tartott állatok leölésekor (és egyes szárnyasoknál életük folyamán többször is) tolluk felhasználhatóvá válik. A népi hagyományokban is megtaláljuk a tollfosztást, ami a libák tépését jelentette. A legfinomabb toll a libatoll, ezt követi a kacsatoll és a csirketoll. Legjobb tapintású a puha, fedőtollak alatti pihe. A fedőtollakat természetesen nem használják fel. A tollat paplanok, dunnák töltésére használták és használják ma is.

7 Jogi szabályozás jelenlegi helyzete, lehetőségei, mezőgazdasági támogatások

7.1 Az európai energiapolitika célkitűzései

Jelenleg az Európai Unió energiaforrásainak megközelítőleg felét határain túlról szerzi be, egyes becslések szerint ez az arány 2030-ra elérheti a hetven százalékot. Ha az EU az energiaellátás terén más országoktól függ, akkor nem lesz képes a lisszaboni célkitűzéseknek megfelelően a világ egyik vezető gazdaságává válni. Az import veszélyezteti a Közösség versenyképességét és az ellátás biztonságát, végső soron a fogyasztók érdekeit. Az energiatermelés hatásának tudható be – több jelentős környezetszennyezés mellett - a globális klímaváltozás nyolcvankét százaléka¹, ezért Kiotóban 1997-ben az Európai Közösség vállalta hat üvegházhatású gáz 1990-es szinthez viszonyított nyolc százalékos csökkentését 2008-2012 között. Az EU szeretné megszakítani a gazdasági növekedés és az energiaellátás növekedése közötti kapcsolatot. Az energiaellátással kapcsolatos problémák fokozódnak, ezért az Európai Közösségen belül egyre többen hangsúlyozzák egy közös európai energiapolitika kialakítását. Ennek útjába a tagállamok állhatnak, ugyanis az e tárgykörben hozott döntések elsősorban az ő hatáskörükben tartoznak, és az Európai Közösség 50 éve alatt számos közösségi kezdeményezés bukott meg a tagállamok ellenállásán. Az Európai Közösség a tagállamok ellenállását erős közösségi érdekekkel (mint a környezetvédelem, versenyképesség) képes megdönteni. Közös energiapolitika irányában mutatnak az Európai Bizottság 2007 elején közreadott közleményei is, amelyek valamennyi jelentősebb energetikai témakört felölelnek.

Ezek közül a legfontosabb az **Európai energiapolitika** című dokumentum számba veszi az európai energiapolitika jelenlegi kihívásait és legfontosabb célkitűzéseit. Hasonlóan egy 2006 nyarán elfogadott Zöld Könyvhöz, három fogalom köré szervezi intézkedéseit. Ezek az energiaellátás:²

1. Fenntarthatósága,

¹ A New Energy Future, U.S. PIRG Education Fund Policy Paper, Washington 2003.

² COM(2006) 150 Zöld Könyv: Európai stratégia az energiaellátás fenntarthatóságáért, versenyképességéért és biztonságáért

2. Ellátás biztonsága,
3. Versenyképessége.

E három terület közül a fenntarthatóság, azaz a környezeti érdekek, szempontok megjelenítése megoldást jelenthet a másik két problémára, hiszen megújuló energiaforrások kutatásában és alkalmazásában az EU már ma világvezető szerepet tölt be (kb. 20 milliárd eurós forgalmat bonyolít le évente), valamint ezeket az alternatív energiaforrásokat a Közösségen belül állítják elő, ezért csökkenhet az import nagysága és nőhet az ellátás biztonsága.

7.2 Hosszabb távú célkitűzés a megújuló energiaforrásokban

Az Európai Közösség korán felismerte a megújuló forrásokban rejlő előnyöket. 1997-ben készült el „Energia a jövőnek: Megújuló energiaforrások” című Fehér Könyve. Ez a dokumentum közös stratégiát javasolt a megújuló energiaforrások felhasználásának növelésére. A megújuló energiaforrások használata ugyanis ekkor még nem érte el a Közösség teljes fogyasztásának hat százalékát. Csak közös fellépéssel biztosítható a felhasználás növekedése, a nem technikai jellegű akadályok leépítése, és a költségek csökkentése. Felismerték azt, hogy a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos céloknak számos szakpolitikában pl.: foglalkoztatás-, vidékfejlesztés-, adó-, és külpolitikában meg kell jelennie. A Fehér Könyv előírta 2010-re a megújuló energiaforrások használatának a Közösség energiafogyasztásában 12%-ra való növelését. Az intézkedésektől számos előnyt várt a Bizottság, így:³munkahelyteremtés, olajköltség-megtakarítás, importcsökkenés, CO₂-kibocsátáscsökkenés. A stratégia pontosan meghatározta, hogy az egyes megújuló energiaforrások milyen mértékű növekedésével számol, és mely területeken szükséges a közösségi szabályozás, illetve a fennálló szabályok módosítása. A legnagyobb lehetőségeket a rendelkezésre álló és kihasználatlan biomassza potenciálban látta, ezért előírta felhasználás arányának megduplázását.

³Konkrét számokban kifejezve: 500 000 – 900 000 munkahely megteremtése (jelenleg 300 000 főt foglalkoztat ez a terület), 3 millió ECU megtakarítása az olajköltségeiből, 17,4 %-kal csökken az import 402 tonna/év mennyiséggel csökken a CO₂ kibocsátás

A Fehér Könyv célkitűzéseit jogilag két területen tették kötelezővé: a 2001/77/EK irányelv a belső villamosenergia-piacon a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia arányát 22,1%-ban határozta meg (ezt a 2004-ben csatlakozott tagállamokra tekintettel 21%-ra csökkentették), még a 2003/30/EK irányelv a bioüzemanyagok, illetve más megújuló üzemanyagok használatának növelését szorgalmazza.⁴ Ezekről a későbbiekben lesz szó.

Hazánk, mint a Közösség része, az előbbiekben említett problémákkal és feladatokkal néz szembe energiapolitikájának meghatározása során. 2005-ben az Országgyűlés határozatot fogadott el az alternatív és megújuló energiaforrások elterjesztéséről.⁵

Hét területen határozza meg a Kormány feladatait:

1. villamos energia átvételi kötelezettség és ennek feltételeinek meghatározása törvényi szinten,
2. egyszerűbb környezetvédelmi engedélyezési eljárás,
3. „termálkincsünk” jobb kihasználása,
4. mezőgazdasági alapanyagból előállított bioüzemanyagok használatának növelése, alapanyag-termelők védelme és a jövedéki szabályok előnyös változtatása,
5. biogáz hasznosítása, gáztörvény módosítása
6. mezőgazdasági melléktermék, bionövény támogatása feltételeinek kidolgozása,
7. energiaültetvények növelése érdekében az erdőtörvény módosítása.

10 évvel a Fehér Könyv megszületése után úgy tűnik, hogy megfelelő közösségi szakpolitikai keret hiányában a Közösség nem tudja teljesíteni a kitűzött 12%-os célt. A tervezés során figyelembe kell venni, hogy még mindig jelentős a költségkülönbség az energia hagyományos és megújuló energiaforrásainak alkalmazása között, azonban tekintettel a megújuló energiaforrások használatából származó előnyökre (növelik az ellátás biztonságát, kevesebb üvegházhatású gázt bocsátanak ki), továbbra is

⁴2001/77/EK az Európai Parlament és a Tanács irányelve a belső villamosenergia-piacon a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia támogatásáról, és 2003/30/EK az Európai Parlament és a Tanács irányelve a bioüzemanyagok, illetve más megújuló üzemanyagok használatának előmozdításáról

⁵ 63/2005. (VI. 28.) OGY határozat az alternatív és megújuló energiahordozók elterjesztésének hatékonyabbá tételéről

ösztönözni kell e területen a beruházásokat. A intézkedések kereteit a „**Megújuló energia-útterv, megújuló energiák a XXI. században: egy fenntarthatóbb jövő építése**” című közlemény próbálja létrehozni. A Bizottság javasolja olyan jogilag kötelező közösségi intézkedések, keretek bevezetését, melyek elősegítik, hogy a megújuló energiaforrások aránya 2020-ra az energiafogyasztás 20%-t érje el. Ezért villamosenergia-termelés és a bioüzemanyag-használat mellett a hűtés és fűtés területén is meg kell vizsgálni a megújuló energiafelhasználás lehetőségeit és a közösségi szabályozás szükségességét.

Kifejezetten a biomasszával kapcsolatban is elfogadott a Bizottság egy cselekvési programot.⁶ A biomasszának számos előnye van a hagyományos energiaforrások és egyéb megújuló energiaforrásokkal szemben: alacsonyabb költségek, időjárástól kisebb mértékben függ, segíti a regionális gazdasági struktúrák előmozdítását és alternatív jövedelemforrás jelent a gazdálkodók számára. Az EU 2005-ben energiaellátásának négy százalékát fedezte biomasszából. A cselekvési terv intézkedéseket céloz meg piaci ösztönzők létrehozásával és a piaci korlátok leépítésével a biomassza-energia fából, hulladékból, mezőgazdasági termékekből való fejlesztésének növelésére. A **biomassza cselekvési terv** az energiaellátás három területén határoz meg intézkedéseket: fűtés-hűtés, villamos energia, és közlekedés.

Az intézkedések végrehajtásának legfőbb feltétele a megfelelő biomassza ellátás, melynek hét kulcsfontosságú területe van e dokumentum szerint: (1) Közös Agrárpolitika: a gazdálkodók támogatása nem kötődik a termelt növényekhez. (2) Erdészet: az erdőkből származó fa harmincöt százaléka feldolgozatlan marad, szállítási nehézségek. Elkészült az EU erdészeti cselekvési terve 2007-2011 közötti működési időtartamra, melynek egyik kulcstevékenysége az erdei biomassza felhasználás támogatása az energiatermelésben. (3) Pénzügyi támogatás (4) Állami támogatások: a Közösség engedélyezhet a tagállamoknak bizonyos működési és beruházási támogatásokat abból a célból, hogy a biomassza-használat a fosszilis üzemanyagokkal szemben előtérbe kerüljön. (5) Hulladék: kihasználatlan erőforrás, csökkenteni kell környezeti hatásait, ha energiaként használják fel. Fontos a hulladék hasznosítása és

⁶ COM(2005)545 a Bizottság közleménye: A biomasszával kapcsolatos cselekvési terv

visszanyerése, szabványok megalkotása, energiahatékony technológiák támogatása. (6) Állati melléktermék: biogáz, biodízel termelés, szabványosítás, ellátási lánc javítása, nemzeti cselekvési tervek kidolgozása. (7) Kutatás.

7.2.1 A megújuló energiaforrás-felhasználás növelésének jogi eszközei a villamos energia előállításában

2001-ben fogadták el az első jogilag kötelező célkitűzést a megújuló energiaforrások használatának növelésére a villamos energia termelésében. A **megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia támogatásáról szóló irányelv** elsősorban a tagállamokra ró kötelezettségeket. Az irányelv célja, hogy ösztönözze a megújuló energiaforrások részarányát a közösségi villamos energia termelésében: 2010-re a villamos energia-előállítás 22,1%-a megújuló energiaforrásokból legyen biztosított.

A tagállamok kötelesek elfogadni – az irányelv rendelkezéseinek és a kiotói kötelezettségek figyelembevételével:

- a nemzeti célelőirányzataikat,
- a célelőirányzatok végrehajtását biztosító intézkedéseket.

Az intézkedések elsősorban a megújuló energiák támogatási rendszerének kialakítására, az engedélyezési eljárások egyszerűsítésére terjedhetnek ki. Az így elért eredményekről a Bizottságot értesíteni kell.

A villamos energia forrásának bizonyítására az ún. származási garancia szolgál, ez ugyanis megmutatja, hogy hol, mikor és milyen energiaforrásból termelték a villamos energiát. A tagállamok kölcsönösen elismerik egymás származási garanciáját, az elismerést megtagadni – elsősorban a csalás megakadályozása céljából – csak tárgyilagos, átlátható, megkülönböztetéstől mentes feltételekkel lehet.

A hálózatok üzemeltetői:

- kötelesek biztosítani a megújuló energiaforrásból előállított villamos energia szállítását és elosztását,
- kötelezhetőek arra, hogy a hálózatokhoz való hozzáférésnél a megújuló energiaforrásból előállított villamos energia elsőbbséget élvezzen,

- kötelesek meghatározni üzletszabályzatában a hálózatokhoz való csatlakozás műszaki átalakításának feltételeit, és a költségviselésének szabályait,
- végső esetben az üzemeltető kötelezhető a műszaki átalakítás teljes költségének viselésére is.

A 2001/77 közösségi irányelv kötelezi az Európai Bizottságot annak felmérésére, hogy a tagállamok intézkedései alapján megvalósulhatnak-e a kitűzött célok. Ma szinte biztosnak látszik az, hogy 2010-re maximum 19%-ot képes teljesíteni a Közösség, de a Bizottság úgy gondolja, hogy ez közel van az előirányzatokhoz.

A következőkben Magyarország villamos energiára vonatkozó jogi rendelkezései közül a megújuló energiaforrásokat támogató eszközöket vizsgáljuk meg. 2001. évi CX. törvény a villamos energiáról (továbbiakban: VET) és annak végrehajtásra vonatkozó 180/2002. kormányrendelet szolgálja részben a 2001/77 közösségi irányelvnek való megfelelést:⁷

A környezetvédelmi szempontok érvényesülése érdekében elő kell segíteni a megújuló energiaforrások és a hulladékok energiaforrásként történő felhasználását. Ennek során figyelemmel kell lenni az alábbi alapelvekre: (1) a fogyasztókat értékesítéskor tájékoztatni kell a felhasznált energiaforrás környezeti hatásairól, részarányáról, (2) a támogatási rendszer működéséhez szükséges költségek a fogyasztókat (közvetve vagy közvetlenül) egységesen terhelik, (3) természeti adottságok, technológiának a figyelembevétele, (4) hosszú távú, hatékony és átlátható támogatási rendszer kialakítása, versenyhátrányokat csökkentése.

Ha villamos energiát akarok termelni azt legelőször is engedélyeztetnem kell. Engedélyköteles a 0,5 MW és az ezt meghaladó teljesítményű kiserőmű, elsődleges energiaforrásának megválasztása és megváltoztatása, létesítése, villamosenergia-termelése, valamint a villamos energia termelésének szüneteltetése, megszüntetése és az erőmű megszüntetése.

Kiserőmű: az 50 MW teljesítmény alatti erőmű. Az engedélyt a Magyar Energia Hivatal köteles kiadni, ha a kérelem a jogszabályi követelményeket teljesíti.

⁷ 2001. évi CX. törvény a villamos energiáról és a végrehajtásáról szóló 180/2002. (VIII. 23.) Korm. rendelettel

Az engedélyezési eljárás jellemzői:

- az engedélyek mindig határozott időre szólnak és lejáratkor meghosszabbíthatóak,
- 0,5 MW és ezt meghaladó teljesítményű kiserőmű esetén (ami nem éri el az 50MW teljesítményt) egyszerűsített engedélyeztetési eljárás (= az elsődleges energiaforrás megválasztására, létesítésre és villamosenergia-termelésre összevontan egy eljárásban adják ki az engedélyt),
- ha az engedélyben foglalt tevékenységek folytatását az engedély jogerőre emelkedésétől számított meghatározott időn belül nem kezdik meg, akkor ez az engedély visszavonásával járhat,
- erőmű létesítésének egyik alapvető feltétele az energetikai határfokok biztosítása, mely értékeket biomassza-hasznosítás esetén az alábbi táblázat mutatja be:

	Kiserőmű	50 MW és ezt meghaladó erőmű
	5 MW _e alatt 17%	
Kondenzációs	5-10MW _e szintén 17%	25%
	10-50 MW _e esetében 22%	
Hőhasznosítás	mindig 50%	50%

A megújuló energiaforrás és hulladék felhasználásának igazolására az ún. zöld bizonyítvány szolgál. A felhasznált energiaforrás igazolását villamos energia termelője és a kiserőmű üzemeltetője kérheti a Magyar Energia Hivataltól, amely dokumentum alapján jogosult a zöld bizonyítvány kiadására és értékesítésére. Ha azonban a termelő, üzemeltető által a zöld bizonyítványban megjelölt adatok nem felelnek meg a valóságnak, akkor a Magyar Energia Hivatal az alábbi jogkövetkezményeket alkalmazhatja:

- § írásban felszólítja az engedélyest a kötelezettségeire,
- § bírságot szab ki,
- § az engedélyt módosíthatja,
- § az engedélyt visszavonhatja.

Visszavonja az engedélyt, ha az engedélyes a kötelezettségeinek nem képes eleget tenni, illetőleg a villamosművet az ellátás biztonságát, az élet-, egészség-, üzem- és vagyonbiztonságot, illetve a környezetet súlyosan veszélyeztető módon üzemelteti.

A villamos energia termelőjének megújuló energiaforrások felhasználása esetén további kedvezményt jelent az, hogy a 44/2002. (XII. 28.) GKM rendelet szerint megújuló energiát hasznosító a 100 MW teljesítményt meg nem haladó erőműben, a megújuló energiahordozókkal bevitt energia arányában nincs energiahordozó-készletezési kötelezettsége.

A megújuló energiaforrásból termelt villamos energia esetében a piac bizonyos szereplőinek az így termelt energiát át kell vennie, azaz átvételi kötelezettsége van. Ennek szabályait az 56/2002. (XII.29.) GKM rendelet az átvételi kötelezettség alá eső villamos energia átvételének szabályairól és árainak megállapításáról tartalmazza.

Átvételi kötelezettség:

- a Magyar Energia Hivatal által meghatározott mennyiségig, napenergia, szélenergia, vízenergia, biomassza vagy biogáz, geotermikus energia, biomasszából közvetve vagy közvetlenül előállított energiaforrás, hulladéklerakóból származó gáz, szennyvízkezelő létesítményből származó gáz hasznosításával értékesítésre termelt villamos energiára terjed ki,
- a Hivatal a kötelezően átveendő mennyiséget a kiserőművi összevont, illetve az erőmű létesítési és termelői működési engedélyben több körülményre⁸ tekintettel állapítja meg.

Átvételi kötelezettsége van:

- § a közüzemi nagykereskedőnek az átviteli hálózatra csatlakozó erőműben,
- § közüzemi szolgáltató működési területén az elosztó hálózatra csatlakozó erőműben értékesítésre termelt villamos energia tekintetében.

A kötelezettség azonban csak az alábbi feltételek esetén valósul meg:

rendeletben foglaltaknak megfelelően történjen a villamos energia termelése,

⁸ Figyelembe veszi: az egyenlő bánásmód, hazánk nemzetközi kötelezettségeinek a megújuló energiaforrásból termelt villamos energia versenyhátrányának csökkentése, technológiai és természeti adottságok, egyéb támogatásoknak, és a fogyasztók teherviselő-képességének figyelembe vételével

§ a közüzemi nagykereskedő és közüzemi szolgáltató üzletszabályzatában meghatározott műszaki feltételek teljesülnek,

§ az értékesítő menetrendet (= egy adott naptári napra vonatkozó elszámolási mérési időegységenkénti villamos átlagteljesítmény adatsort) készít, és annak ellenőrzésére is képes,

§ átvételre felajánlott villamos energia mennyisége nem haladja meg a Hivatal által meghatározott mennyiséget,

§ a rendelet meghatározza átvételi kötelezettség alá eső villamos energia árát, Részben használtak fel megújuló energiaforrásokat, akkor arányosan kell kiszámítani a kötelezően átveendő mennyiség árát.

Ha a termelés fosszilis tüzelőanyagok együttes felhasználásával történik:

§ abban az esetben él teljes átvételi kötelezettség, ha az adott termelési időszakban a fosszilis tüzelőanyagok aránya nem haladja meg a 10%-t,

§ részleges átvételi kötelezettség pedig akkor, ha a fosszilis tüzelőanyagok felhasználása adott időszakban a 90%-t nem haladja meg.

§ az energiaforrás erdőgazdálkodásból származó biomassa, a fenntartható erdőgazdálkodás tényét a Forest Stewardship Council vagy az illetékes Erdészeti Hivatalok megfelelő dokumentumaival kell igazolni.

Megújuló energiaforrásból értékesítésre termelt villamos energia átvételi árai:⁹

A, Időjárási körülményektől függő nem fosszilis energiahordozó (nap, szél) felhasználása esetén

	Ft/kWh
Csúcsidőszak	24, 71
Völgyidőszak	24, 71
Mélyvölgy időszak	24, 71

B, A többi megújuló energiaforrásból termelt villamos energia esetén

	Ft/kWh

⁹ 9/2007. (I. 26.) GKM rendelet az átvételi kötelezettség alá eső villamos energia átvételének szabályairól és árának megállapításáról szóló 56/2002. (XII. 29.) GKM rendelet módosításáról

Csúcsidőszak	28,06
Völgyidőszak	24,71
Mélyvölgy időszak	10,08

C, Az alábbi árakat kell az értékesítőnek kifizetni, ha:

§ az értékesítő adatszolgáltatási kötelezettségének nem tesz eleget,

§ fosszilis tüzelőanyagot is felhasználnak a termelés során (és teljesülnek az átvételi kötelezettség fentebb említett feltételei),

§ 5 MW-nál nagyobb teljesítményű vízerőműben termelték a villamos energiát.

	Ft/kWh
Csúcsidőszak	21,98
Völgyidőszak és mélyvölgy időszak	10,99

1. Az egyes napszakok (zónaidők) időtartamát munkanapokon

- a mindenkor érvényes (közép-európai) időszámítás (a továbbiakban: téli időszámítás), valamint
- a külön jogszabály szerint elrendelt nyári időszámítás tartama alatt a következőképpen kell figyelembe venni:

Napszakok (zónaidők)		Nyári időszámítás	Téli időszámítás
Csúcsidőszak	Nappali	08–14 óra között	07–13 óra között
	Esti	18–21 óra között	17–20 óra között
Völgyidőszak	Reggeli	06–08 óra között	05–07 óra között
	Nappali	14–18 óra között	13–17 óra között
	Éjszakai	21–03 óra között	20–02 óra között
Mélyvölgy időszak		03–06 óra között	02–05 óra között

2. Nem munkanapnak számító napokon a csúcsidőszak is völgyidőszaknak minősül. A mélyvölgy időszak időtartama változatlan.

A rendszerirányító a rendelet értelmében köteles a villamos energia vásárlója számára ún. KÁP-ot, azaz az átvételi kötelezettséghez kapcsolódó kompenzációs célú pénzeszközt fizetni.

Ha a villamos energia értékesítőjének jogtalanul olyan energia után fizették meg az átvételi árat, melyekkel kapcsolatban nem álltak fenn a rendeletben meghatározott feltételek, akkor a köteles az átvett energia mennyiségére elszámolt KÁP 1,25-szörösét visszafizetni a villamos energia vásárlójának. A vásárló pedig a KÁP összegének 1,1-szeresét fizeti vissza a rendszerirányítónak.

50 MW_{th} és ennél nagyobb bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések esetében is előtérbe kerülhet a biomassza és a mezőgazdasági hulladékok hasznosítása. E berendezések jogi kereteit a 10/2003. (VII. 11.) KvVM rendelet tartalmazza. A biomassza, mint tüzelőanyag fogalma:

„energiatartalmának hasznosítása céljából tüzelőanyagként felhasználható, nem szennyezett, illetve vegyi anyaggal nem kezelt, részben vagy teljes egészében mezőgazdasági vagy erdészeti eredetű növényi anyag, továbbá az alább felsorolt, tüzelőanyagként felhasznált hulladék:

§ mezőgazdasági és erdészeti eredetű növényi hulladék,

§ az élelmiszer-feldolgozó iparból származó növényi hulladék, ha a termelt hőt hasznosítják,

§ cellulózgyártásból és cellulózból készült papír gyártásából származó rostos növényi hulladék, ha annak együttégetése a termelés helyszínén történik és a termelt hőt hasznosítják,

§ parafa hulladék,

§ fahulladék (kivéve azt a gyártási, építési és különösen a bontási fahulladékot, amely halogéntartalmú szerves vegyületeket vagy nehézfémeket tartalmaz, vagy tartalmazhat annak következtében, hogy a fát korábban tartósítószerrel kezelték vagy bevonattal látták el)”.
A biomasszát használó üzemeltető:

- légszennyező anyagok kibocsátásának mérési kötelezettség alól felmentést kaphat, ha adatokkal bizonyítja, hogy kén-dioxid kibocsátása a hatóság által meghatározott határérték alatt van,

- részére a rendeletben megállapított határértékek is kedvezőbbek az egyéb anyagok használatához képest.¹⁰

7.2.2 Jogi eszközök bioüzemanyagok használatának növelésére

A közlekedés kőolaj-felhasználása adja a közösségi energiafogyasztásának 32%-t és a közlekedés felelős az üvegházhatású gáz kibocsátásának huszonnyolc százalékáért. A bioüzemanyagok használatának egyéb közösségi politikákra is kedvező hatása lehet, így a mezőgazdaság, erdészet, foglalkoztatás, környezetvédelem stb. A bioüzemanyagok egyik legnagyobb problémája a hagyományos üzemanyagokat jelentősen meghaladó költségeik, jelenlegi technológiával számolva a biodízel kb. 60euro/hordó, a bioetanol 90euro/hordó áránál válhat versenyképpé a hagyományos üzemanyagokkal (a kőolaj ára 2004-ben 48euro/hordó). 2004-ben a bioüzemanyagok részesedése az 1%-t érte el.¹¹

2006-ban adta ki az Európai Bizottság közleményét az Unió **bioüzemanyagokkal kapcsolatos stratégiájáról**.¹² A tisztább közlekedés érdekében javasolja a Bizottság egy olyan irányelv elfogadását is, mely az államháztartási szervek számára tenné kötelezővé, hogy a járművek beszerzése során meghatározott mennyiségben tiszta járművet vásároljanak.¹³

A bioüzemanyagokról a **2003/30 közösségi irányelv** szól. A közösségi szabályozás szükségessége azért merült fel, mert a nemzeti politikák nem segítik elő az EU által meghatározott környezetvédelmi célkitűzések elérését. Az irányelv célja a bioüzemanyagok és más megújuló üzemanyagok alkalmazásának ösztönzése, hozzájárulva:

- a benzin- és dízelüzemanyagok kiváltásához,

¹⁰ 10/2003. (VII. 11.) KvVM rendelet 1.sz. melléklete szerint a kén-dioxid és kén-trioxid kibocsátási határértéke 300mg/Nm³ 100-300 MW_{th} között, még 50-100 MW_{th} 200mg/Nm³

¹¹ Promoting biofuels in Europe, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2004.

¹² COM(2006) 34 végleges a Bizottság közleménye: A bioüzemanyagokra vonatkozó uniós stratégia

¹³ COM(2005) 634 Javaslat AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS IRÁNYELVE a tiszta közúti járművek használatának előmozdításáról

- az éghajlatváltozással kapcsolatos kötelezettségek teljesítéséhez,
- ellátásbiztonság javításához,
- a megújuló energiaforrások alkalmazásának ösztönzéséhez.

A megújuló energiaforrásból előállított villamos energia támogatásáról szóló irányelv mellett ez a másik olyan közösségi jogszabály, mely kötelezi a tagállamokat, hogy meghatározzanak nemzeti piacakra vonatkozó részarányokat. A célkitűzéseket két értékhez kell viszonyítani: forgalomba hozott benzin- és dízelüzemanyagok két százalékát 2005 végéig, 5,75 százalékát 2010. december 31-ig kell elérni. A bioüzemanyagokat három formában lehet forgalomba hozni:

§ tisztán vagy nagy koncentrációban ásványolaj-származékokban (minőségi követelmények figyelembevételével),

§ ásványolaj-származékokhoz hozzákevert bioüzemanyagként (szabványok figyelembevételével),

§ bioüzemanyagokból származó folyadékként pl.: ETBE.

Ha valamely tagállam el kíván térni az irányelvben a célelőirányzatoktól, ezt csak bizonyos esetekben teheti meg, így

- objektív tényezők fennállása,
- a biomassa egyéb energetikai területen való alkalmazásának mennyiségére, a közlekedési célú üzemanyagok nemzeti piacának egyedi technikai vagy klimatikus jellemzőire tekintettel,
- az irányelvvel összeegyeztethető olyan nemzeti politikák jelenléte esetén, melyek más megújuló energiaforráson alapuló közlekedési célú üzemanyagok előállítását biztosítják.

Hazánkban az irányelv az átültetése a 42/2005. (III. 10.) Korm. rendelettel történt meg. A rendelet értelmében a bioüzemanyagoknak minden olyan műszaki, minőségi követelménynek meg kell felelnie, amit a jog általában a gépjármű-hajtóanyagoktól elvár. A bioüzemanyagok támogatása nem járhat a jogszabályoknak és szabványoknak megfelelő egyéb üzemanyag felhasználásának, előállításának korlátozásával.

A bioüzemanyag forgalmazójának két irányban tájékoztatási kötelezettsége van:

- a fogyasztókat tájékoztatnia kell a felhasznált bioüzemanyag jellemzőiről,

- a közlekedésért felelős miniszternek minden év május 15-ig be kell jelentenie az előző évben eladott bioüzemanyag mennyiségét.

Az Európai Bizottság legkésőbb 2006 végéig volt köteles felülvizsgálni az irányelv alapján elért közösségi, tagállami intézkedéseket és akár javasolni az Európai Tanácsnak és Parlamentnek, hogy kötelezővé tegyék az irányelvben javasolt részarányokat (2 és 5,75%). A Bizottság arra a megállapításra jutott, hogy nem megfelelőek az eddig elért eredmények, az irányelv szigorítására van szükség:

1. jogilag tegyék kötelezővé, hogy 2020-ra minimum 10 százalékot érjen el a bioüzemanyagok részesedése,
2. az EU nyilvánítsa ki, hogy csökkenteni fogja a kőolajtól való függését és szénszegény gazdaság felé halad,
3. környezetvédelem és ellátásbiztonság szempontjából kedvező bioüzemanyagok előtérbe helyezése.

7.3 Energiaadó irányelv

A közös piacra, a Közösségen belüli versenyre hátrányos, ha a tagállamok eltérő energiaadó-mértékeket állapítanak meg az energiatermékekre, ezért közösségi szinten kell meghatározni az adók legkisebb mértékét és alkalmazásának fő szabályait. A tagállamok ugyan továbbra is maguk döntenek az adóztatás részletes szabályairól és adómértékeiről, de közös feltételek és minimum adómértékek alapján. A minimumértékek meghatározása a kiotói jegyzőkönyv szerint az üvegházhatású gázok csökkentésének egyik leghatékonyabb eszköze és segíti a környezetvédelmi érdekek beépítését a közösségi politikákba. Már 1997-ben az Európai Bizottság elkészített egy javaslatot az ásványolajra vonatkozó jövedéki adók közösségi szabályainak egyéb energiatermékekre történő kiterjesztésével kapcsolatban. Ekkor a tagállamok nem egyeztek bele az energiatermékekre vonatkozó közösségi adórendszer további szélesítésébe. Végül 2003-ben sikerült megvalósítani a célokat.¹⁴ A 2003-as irányelv meghatározza a jövedéki adóztatására vonatkozó rendelkezésekhez való viszonyát. A

¹⁴ 2003/96/EK az Európai Tanács irányelve az energiatermékek és a villamos energia közösségi adóztatási keretének átszervezéséről

legfontosabb az, hogy 2003. december 31-től hatályát veszti az ásványolajok jövedéki adóztatására vonatkozó korábbi irányelvek. Ezt követően az energiatermékek adóztatására két közösségi jogszabály alkalmazandó:

- a jövedéki adók általános szabályait tartalmazó 92/12/EGK irányelv,
- az energiatermékek körét és minimum adómértékeit meghatározó 2003/96/EK irányelv.

Az **energiaadó-irányelv** rendelkezéseit három tárgykörre kell alkalmazni:

- villamos energiára,
- a közösségi nómenklatúra kódjai által meghatározott energiatermékekre (elsősorban ásványolajok),
- egyéb energiatermékekre, melyeket üzemanyagként, tüzelő-, fűtőanyagként kínálnak, értékesítnek, használnak.

Nem lehet alkalmazni az irányelvet bizonyos energiatermékekre és felhasználási célokra (pl.: ásványtani folyamatok, kettős felhasználás stb.). Az irányelv mellékletei határozzák meg, hogy üzemanyagok, villamos energia és a tüzelő- és fűtőanyagok tekintetében a tagállamoknak adómértékeik meghatározásakor milyen adóminimum-értékekre kell tekintettel lenniük, aminél alacsonyabb adómértékeket nem alkalmazhatnak.

A tagállamok adómentességeket, és –kedvezményeket közvetlenül, eltérő adómérték használatával, vagy adóvisszatérítéssel alkalmazhatnak, így többek között:

- környezetkímélő technológiák, megújuló energiaforrásból előállított üzemanyagok,
- környezetbarát villamosenergia-termelés, fűtési célra használt egyes termékek, biomasszából előállított termék, e kiemelt célt szolgáló termék mennyiségéig.

Hazánk is benyújtott kérelmet az Európai Bizottsághoz annak érdekében, hogy a bioüzemanyagok kedvezőbb jövedéki adóztatását alkalmazhassuk.¹⁵ A támogatás célja, elősegíteni a legalább hetven százalék bioetanolt tartalmazó E85 üzemanyag előállítását és forgalmazását, és így közelebb kerülni a bioüzemanyagok felhasználásának növelésére vonatkozó célok eléréséhez. A támogatás időtartama

¹⁵ E(2006) 4318 N 234/2006 számú Állami támogatás – Magyarország, Az E85 bioüzemanyagok jövedéki adójának csökkentése

2007. január 1. – 2012. december 31., ugyanis a tagállamok enyhébb rendelkezéseket egy többéves program keretében, elsősorban 2012 végéig alkalmazhatnak. A 2003/96/EK irányelv szerint az adómentességek megadásánál a tagállamoknak a támogatott termékek előállításához kapcsolódó többletköltségek túlkompenzálásának elkerülése érdekében figyelemmel kell lenniük a nyersanyagárakra. Ennek elkerülését a magyar hatóságok adatokkal igazolták, illetve vállalták, hogy évente összevetik az E85 előállítási költségeit a benzin piaci árával. A Bizottság megvizsgálta a bejelentésünket és megállapította, hogy az alkalmazott intézkedések a Szerződés 87. cikke értelmében állami támogatásoknak minősülnek, hiszen a tagállam által nyújtott olyan támogatásról van szó, amely a bioetanol gyártóinak és a bioetanol termelésnek előnyben részesítése által torzítja a versenyt. Az adócsökkentés kedvezményezettje nem a végső fogyasztó lesz, az általa fizetett ár valószínűleg megfelel majd a bioetannal versenyző üzemanyag árával. Tekintettel arra, hogy a bioüzemanyagok felhasználásának növelése kiemelt cél a Közösségben, és az energiaadó-irányelv lehetővé teszi bizonyos feltételek között az adómentességek alkalmazását, (mely feltételeknek a magyar szabályozás eleget tesz), a Bizottság nem emelt kifogást a rendelkezések alkalmazása ellen, a közös piaccal összeegyeztethetőnek találta. Az említett üzemanyag jövedéki adóztatásának szabályait a 2003. évi CXXVII. törvény a jövedéki adóról és a jövedéki termékek forgalmazásának különös szabályairól határozza meg. E85: „a legalább 70 % bioetanol tartalmazó, a 3824 90 99 vámtarifaszám alá tartozó, üzemanyag célra előállított termék”. E85 esetében az adómértékeket úgy kell megállapítani, hogy ki kell számítani a termék bioetanolon kívüli komponenseinek térfogatra számított mennyiségi részarányát (százalékban kifejezve) és meg kell szorozni a bioetanolon kívüli termékek adómértékével.

7.4 Állati eredetű hulladékok kezelésének jogi keretei

A Bizottság 2005-ben felhívta a figyelmet arra, hogy a megújuló energiaforrások használatával sem szabad túlzott mértékben visszaélni, a pazarló felhasználás ugyanis fékezi a fejlődést. A természeti erőforrások felhasználásának környezeti hatásait csökkenteni kell, hatékonyságát növelni kell úgy, hogy mindeközben a gazdaság

további fejlődésre legyen képes. Olyan módszer kidolgozása szükséges, mely az energiaforrások hatásait teljes életciklusuk során vizsgálja.¹⁶ 2006 júliusában elkészült az Európai Környezetvédelmi Ügynökség jelentése arról, hogy körülbelül mennyi bioenergiát tud a Közösség előállítani a környezet sérelme nélkül.¹⁷ Azt az optimális biomassza potenciál mennyiséget keresi, ami:

- § rendelkezésünkre áll,
- § az energiatechnológia számára hozzáférhető,
- § nem okoz járulékos hatásokat a biodiverzitásnak, a talajnak és a víznek,
- § összhangban van a jelenlegi és jövőbeni környezetvédelmi célokkal, politikákkal.

Ez a potenciál 2010-ben 190 MtoE, 2030-ban 295 MtoE. Három csoportba sorolja és vizsgálja az egyes biomassza típusokat, de nem határoz meg konkrét intézkedéseket a végrehajtás érdekében:

1. mezőgazdaságból származó bioenergia potenciál (pl.: energianövények, de nem tartoznak ide a mezőgazdaságból származó hulladékok),
2. az erdészet termékei,
3. a hulladékok.

Jelen tanulmány szerint az utóbbi csoport érdemel kiemelt figyelmet, hiszen évente 1,8 billió tonna szemét keletkezik az Európai Unióban, ez a szám magában foglalja a háztartásokban, iparban, mezőgazdaságban, bányászatban, energia-előállításban, kereskedelemben és építőiparban keletkező hulladékot. A rendelkezésre álló biohulladék forrás 2010-re elérheti a 25 tagállamra számított 99 MtoE mennyiséget, melynek kilencven százalékát alapvetően öt hulladék-fajta fogja meghatározni (szilárd mezőgazdasági hulladék, fa előállításból származó maradék, trágya, települési szilárd hulladék és szennyvíz).

Az előbbieket fényében tehát igen fontos a mezőgazdasági hulladékokra vonatkozó jogi keret kialakítása. A hulladékgazdálkodási törvény rendelkezéseit állati hulladékokra, valamint más természetes, mezőgazdaságban felhasználható nem veszélyes anyagokra csak annyiban lehet alkalmazni, amennyiben az ezekre vonatkozó külön jogszabályok

¹⁶ COM(2005)670 Tematikus stratégia a természeti erőforrások fenntartható használatáról

¹⁷ EEA report 2006/7. How much bioenergy can Europe produce without harming the environment?

rendelkezési másképp nem szólnak. Állat eredetű hulladékok, melléktermékek esetében kiemelkedően fontos az, hogy az ezekkel kapcsolatos tevékenységek semmilyen közegészségügyi környezeti kockázattal ne járjanak.

A 2005. évi CLXXVI. törvény hatálya – többek között – az állati eredetű melléktermékek előállítására, feldolgozására, ártalmatlanítására, gyűjtésére, tárolására, szállítására, forgalmazására és felhasználására terjed ki. Állati eredetű mellékterméket feldolgoznia, vagy ártalmatlanítania az alábbi személyeknek kell:

- o tulajdonos,
- o tulajdonos ismeretlen, illetve ismeretlen helyen tartózkodik az illetékes önkormányzat,
- o bizonyos a jogszabályban meghatározott állatbetegségek tekintetében azok ártalmatlanításáról, kezeléséről az állam köteles gondoskodni.

A részletes feltételeket az állati hulladékok kezeléséről, hasznosításáról szóló 71/2003. (VI. 27.) FVM rendelet tartalmazza. Ez a rendelet az állati hulladékokat három csoportba sorolja, és csoportonként eltérő kezelési feltételeket határoz meg.

§ Hulladék keletkezésétől számított 24 órán belül sort kell keríteni a begyűjtésére vagy gyűjtőhelyre, gyűjtő-átrakó telepre, kezelő és feldolgozó üzembe illetve biogáz- és történő komposztáló telepre történő szállítására. (E szabály alól vannak bizonyos kisebb mennyiségű állati hulladékokra vonatkozó kivételek).

§ A begyűjtés és szállítás engedélyköteles tevékenység, melyet az állategészségügyi hatóság a környezetvédelmi felügyelőség szakhatósági állásfoglalásaiban foglaltakra figyelemmel ad ki:

- engedélyesnek be kell tartani a rendeletben foglalt követelményeket,
- a szállítójármű megfelelőségét negyedévente a hatósági állatorvos ellenőrzi,
- feldolgozott állati hulladékot szállító jármű esetében a jármű oldalán jelezni kell annak tartalmát,
- az országból az 1. vagy 2. osztályba tartozó állati hulladékokat kivinni csak ártalmatlanítási célra lehet. Ehhez a fogadó ország engedélye, a jármű megfelelő jelölése, a Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőség engedélye és az FVM által kibocsátott állategészségügyi bizonyítvány birtokában lehetséges. 3. osztályba tartozó állati hulladékok esetében a feltételek enyhébbek.

§ Állati hulladék gyűjtő-hely, gyűjtő-átrakó telep, kezelő, feldolgozó üzem, biogáz- és komposztáló telep létesítése, működése szintén engedélyköteles tevékenység.

Gyűjtő-átrakó telep: „olyan telephely, ahol egy nagyobb körzet állati hulladékait gyűjtik össze, átmenetileg tárolják végső felhasználásukig vagy az ártalmatlanításuk helyére történő szállításig”.

Az 1. osztályba sorolt állati hulladékot kezelő és feldolgozó üzem: „olyan üzem, amelyben az 1. osztályba sorolt állati hulladékot kezelik, illetve feldolgozzák annak végső ártalmatlanítása előtt”.

A 2. osztályba sorolt állati hulladékot kezelő és feldolgozó üzem: „olyan üzem, amelyben a 2. osztályba sorolt állati hulladékot kezelik, illetve dolgozzák fel annak végső ártalmatlanítása vagy tovább alakítása, hasznosítása előtt”.

A 3. osztályba sorolt állati hulladékot kezelő és feldolgozó üzem: „olyan üzem, amelyben a 3. osztályba sorolt állati hulladékot kezelik, illetve takarmány-alapanyaggá dolgozzák fel”.

- létesítés engedélyezése az építésügyi hatóság hatáskörébe tartozik (az állategészségügyi, közegészségügyi és környezetvédelmi felügyelet szakhatósági hozzájárulásával)

- működés engedélyezését az illetékes állategészségügyi hivatal végzi.

Nem kell a létesítés és működés engedélyeztetési eljárásába a környezetvédelmi felügyelőséget bevonni, ha az adott tevékenység egységes környezethasználati engedélyköteles.

- a rendelet külön-külön határozza meg e tevékenységek engedélyezhetőségének feltételeit. Jelen kiadványban csak a biogáz- és komposztáló telep követelményeire térnek ki:

- külön jogszabályban meghatározott feltételek teljesülése,
- mellékletben meghatározott követelményeknek eleget tesz,
- speciális állategészségügyi és hőkezelési feltételek,
- meg kell határoznia a kritikus ellenőrzési pontjait, határértékeket,

mérési módszereket, adatok rögzítésének módjait, intézkedésre kötelezettek köre,

o szilárd anaerob lebontási maradékok megfelelnek a mikrobiológiai feltételeknek.

§ A rendelet értelmében 2003. július 27-ét követően új hulladék temetőt engedélyezni nem lehet, 2006. január 1. után pedig csak kisebb mennyiségű, meghatározott állati hulladékokat lehet elföldelni. Felhagyott állati hulladék temető területén 30 évig mezőgazdasági tevékenységet folytatni tilos, a temető tényét az ingatlan-nyilvántartásba be kell jegyezni. Persze eltérő szabályok érvényesülnek a kedvtelésből tartott állatok temetőjére vonatkozóan, ezeket továbbra is lehet engedélyezni.

Az állati eredetű melléktermékek ártalmatlanítására még támogatást is lehet szerezni a 20/2007. (III. 30.) FVM rendelet szerint. „Állati eredetű melléktermék: állati eredetű melléktermék: a nem emberi fogyasztásra szánt állati melléktermékekre vonatkozó egészségügyi előírások megállapításáról szóló, 2002. október 3-i 1774/2002/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet (a továbbiakban: 1774/2002/EK rendelet) 2. cikk (1) bekezdés a) pontjában meghatározott állati eredetű anyagok, beleértve az állati hullát is.”

A támogatást az ártalmatlanná tétel során felmerült költségekre lehet kérni, melyeket számlával, elszámolási bizonylattal kell igazolni.

Jogosult lehet minden állattartó, aki:

- az Európai Unió Közös Agrárpolitikája magyarországi végrehajtásában, illetve a nemzeti agrártámogatási rendszerben érintett ügyfelekkel összefüggő ügyfélregiszter létrehozásáról és az ezzel kapcsolatos nyilvántartásba vételről szóló külön jogszabályban meghatározott regisztrációs kötelezettségének eleget tett,
- nyilatkozik, hogy nem áll csőd-, felszámolási vagy végelszámolási, valamint végrehajtási eljárás alatt,
- nyilatkozik, hogy adó-, vám-, egészség-, nyugdíj-, társadalombiztosítási járuléktartozása nincs,
- nyilatkozik, hogy a kérelem benyújtásakor költségvetési támogatás jogosulatlan igénybevétele miatt jogerős határozattal megállapított köztartozással nem rendelkezik,
- rendelkezik az állat-egészségügyi hatóság által kiadott működési engedéllyel,

- az állati eredetű melléktermékek ártalmatlanítására vonatkozó, illetve ezzel kapcsolatos külön jogszabályban meghatározott nyilvántartási kötelezettségének eleget tesz.

A támogatás összege 8 Ft/kg, de állatfajtánként eltérő mennyiségig vehető csak igénybe (pl: sertéstartó telepen keletkezett állati hulla esetében évente legfeljebb 13 000 tonna hulla, marhatartó telepen keletkezett állati hulla esetében évente legfeljebb 11 000 tonna hulla).

Ártalmatlanításnak minősül a magyarországi állattartó telepeken keletkező állati hulla ártalmatlanítása:

§ állati eredetű mellékterméket kezelő és feldolgozó üzemben,

§ állati eredetű mellékterméket égető üzemben,

§ egyéb üzemben történő ártalmatlanítás is, amennyiben ezt az 1774/2002/EK rendelet alapján az illetékes állat- egészségügyi hatóság engedélyezte, és az erre vonatkozó igazolását a támogatási kérelemhez csatolták.

Az állati hullát az állati eredetű mellékterméket kezelő és feldolgozó üzemnek, az állati eredetű mellékterméket égető üzemnek, gyűjtő-átrakó telepnek vagy az illetékes állat-egészségügyi hatóság által engedélyezett szállítónak kell átadni.

A kérelmet személyesen vagy postai úton a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatalnak kell benyújtani, az elszállítás igazoló dokumentummal, a számla és elszámolási bizonylat fénymásolatával. Egyszeri alkalommal a Hivatal felhívhatja a kérelmezőt kérelme hiányainak 15 napon belül történő pótlására. A kérelmeket az MVH a rendelkezésre álló mennyiségi keret kimerüléséig, maximum a tárgyévet követő február 15-ig fogadja.

7.5 Energianövények telepítésének hazai szabályai

A fás szárú energetikai ültetvények telepítésének és megszüntetésének hatályos szabályait nemrég fogadták el.¹⁸

¹⁸ 71/2007. (IV. 14.) Korm. rendelet a fás szárú energetikai ültetvényekről

A hatósági feladatokat a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal területi szerve (a továbbiakban: MgSzH) látja el”.

Telepítés engedélyezése:

- telepítőjének az ingatlan fekvése szerint illetékes MgSzH-hoz kérelmet kell benyújtania,
- ha az ültetvény védett természeti területen, Natura 2000 területen van, akkor az engedélyezési eljárása során a Környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőséget szakhatóságként be kell vonni az eljárásba,
- védett természeti területen, a védett természeti területnek nem minősülő Natura 2000 területeken egyes invazív fajok fás szárú energetikai ültetvényként történő telepítése nem engedélyezhető,
 - hiányos kérelem esetében az MgSzH harminc napos határidővel hiánypótlásra hívja fel a kérelmezőt,
- az MgSzH a kérelemről (a faj és fajta tulajdonságainak, az ökoszisztémára gyakorolt hatásának figyelembevételével) a termőhelyi adottságok figyelembevételével dönt.

A fás szárú energetikai ültetvény felszámolásakor két dologra kell figyelni:

- a) a földterületet eredeti állapotba kell visszaállítani,
- b) a telepített faj vagy fajta spontán továbbterjedését ki kell zárni.

Telepítő köteles:

§ munkanaplót vezetni,

§ az ültetvény telepítésének és megszüntetésének elvégzését a munkálat befejezésétől számított tizenöt napon belül az MgSzH-nak bejelenteni,

§ MgSzH helyszíni ellenőrzését tűrni.

Ha az ültetvény telepítése, megszüntetése megfelel a rendeletben, és a telepítési engedélyben foglalt feltételeknek, akkor az MgSzH erről (kérelemre) hatósági bizonyítványt állít ki.

Ha azonban MgSzH ennek ellenkezőjét állapítja meg, akkor a hatósági bizonyítványt nem adja ki, és az ültetvény megszüntetése esetén elrendeli a telepített ültetvény felszámolását a telepítő költségére.

Az MgSzH elrendeli a telepített ültetvény felszámolását és az eredeti állapot visszaállítását a telepítő költségére, ha

- a) a tevékenységet engedély nélkül,
- b) engedélytől eltérően végzik,
- c) az ültetvény a környező ökoszisztémát veszélyeztetően, az ültetvény területén túl terjeszkedik és a telepítő az MgSzH felszólítását követően sem gondoskodik a terjedés megakadályozásáról.

A részletes szabályokat egy FVM rendelet határozza meg. A 45/2007. (VI. 11.) FVM rendelet a kötet lezárásakor lépett hatályba és tartalmazza az engedélyezhető fajták pontos leírását, engedélyezhetőségének feltételeit, a MgSzH egyes eljárásának díját, döntése elleni jogorvoslati lehetőségeket.

A rendelet szerint fás szárú energetikai ültetvényekben engedélyezhető alapfajok:

Fehér nyár	Populus alba
Fekete nyár	Populus nigra
Szürke nyár	Populus x canescens
Rezgőnyár	Populus tremula
Fehér fűz	Salix alba
Kosárfonó fűz	Salix viminalis
Fehér akác	Robinia pseudoacacia
Mézgás éger	Alnus glutinosa
Magas kőris	Fraxinus excelsior
Keskenylevelű kőris	Fraxinus angustifolia
Vörös tölgy	Quercus rubra
Feketedió	Juglans nigra

7.6 Támogatásrendszer

2007. január 1-jétől az Európai Közösségben új támogatási időszak kezdődött. A támogatásokkal kapcsolatban beszélni kell a mezőgazdasági és vidékfejlesztési, a strukturális és kohéziós alapok, továbbá egyéb közösségi kezdeményezések energetikai célú támogatásairól.

7.6.1 Az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA) és a Kohéziós Alap

A 2006/1083 közösségi rendelet határozza meg, hogy az Európai Regionális Fejlesztési Alap, Európai Szociális Alap (előbbi kettő Strukturális Alapok) és a Kohéziós Alapok

- célkitűzéseit,
- a kritériumokat, melyek alapján a tagállamok, régiók támogatásra jogosultak,
- és azokat a feltételeket, melyek alapján a források kiosztásra kerülnek.

7.6.1.1 Célkitűzések és a források megosztása

Az ERFA (továbbiakban: ERFA), Európai Szociális Alap (továbbiakban: ESZA) és a Kohéziós Alap intézkedéseinek „célja a kibővített Európai Unió gazdasági és társadalmi kohéziójának erősítése, hogy ezáltal támogassa a Közösség harmonikus, kiegyensúlyozott és fenntartható fejlődését.”

Három célkitűzéshez járulnak hozzá:

1. konvergencia:

Célja a konvergencia folyamatának felgyorsítása a legkevésbé fejlett tagállamokban és régiókban.

Finanszírozás forrásai: ERFA+ESZA+KA, a teljes forrás 81, 54%-a.

2. regionális versenyképesség és foglalkoztatás:

(a legkevésbé fejlett régiókon kívül) növelni kívánja a régiók versenyképességét, vonzerejét és foglalkoztatási rátáját.

ERFA+ESZA adja a forrásokat, mégpedig a teljes forrás 15, 95%-a.

3. európai területi együttműködés:

Célja, hogy erősítse a határokon átnyúló együttműködést.

7.6.1.2 A támogatásra az alábbi földrajzi területek jogosultak (5. cikk):

1. Konvergencia célkitűzés esetében azok a tagállamok, melyek:

- **strukturális alapokból** származó támogatás esetén:

§ NUTS 2. szintnek megfelelő régiók,¹⁹

§ a 2000–2002 közötti időszakra vonatkozó, a vásárlóerő-paritáson mért és a közösségi adatok alapján számított,

§ egy főre jutó bruttó hazai termék (GDP) nem éri el,

§ az EU-25 GDP-átlagának 75 %-át.

- **Kohéziós Alapból** nyújtott támogatással kapcsolatban:

§ a 2001–2003 közötti időszakra vonatkozó, vásárlóerő-paritáson mért és a közösségi adatok alapján számított

§ bruttó nemzeti jövedelem (GNI) nem éri el az

§ EU-25 GNI-átlagának 90 %-át,

§ gazdasági konvergenciafeltételek teljesítésére irányuló program.

2. Regionális versenyképesség és foglalkoztatás esetében azok tagállamok jogosultak támogatásra, melyek nem jogosultak a konvergencia célkitűzés alapján forrásra, valamint nem jogosultak ún. átmeneti támogatásra sem.

3. Európai területi együttműködés: a Közösség NUTS 3. szintű, belső és egyes külső szárazföldi határok mentén fekvő régiója, és a Közösség NUTS 3. szintű, a tengeri határok mentén fekvő, egymástól legfeljebb 150 km távolságra található valamennyi régiója jogosultak.

¹⁹ 1059/2003/EK az Európai Parlament és a Tanács rendelete a statisztikai célú területi egységek nomenklatúrájának (NUTS) létrehozásáról, valamint 1888/2005/EK az Európai Parlament és a Tanács rendelete a statisztikai célú területi egységek nomenklatúrájának (NUTS) létrehozásáról szóló 1059/2003/EK rendelet módosításáról tekintettel a Cseh Köztársaság, Észtország, Ciprus, Lettország, Litvánia, Magyarország, Málta, Lengyelország, Szlovénia és Szlovákia Európai Unióhoz történő csatlakozására

NUTS 1.:Magyarország,

NUTS 2.: Közép-Magyarország, Közép-Dunántúl, Nyugat-Dunántúl, Dél-Dunántúl, Észak-Alföld, Észak-Magyarország, Dél-Alföld, (tulajdonképpen a régiók)

NUTS 3.: Budapest, Pest, Fejér, Komárom-Esztergom, Veszprém, Győr-Moson-Sopron, Vas, Zala, Baranya, Somogy, Tolna, Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves, Nógrád, Hajdú-Bihar, Jász-Nagykun-Szolnok, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Bács-Kiskun, Békés, Csongrád (tulajdonképpen a megyék)

Továbbá bizonyos feltételek fennállása esetén a tagállamok jogosultak lehetnek átmeneti támogatásra is.

7.6.1.3 Nemzeti stratégiai referenciakeret

A tagállamokban az ún. nemzeti stratégiai referenciakeret biztosítja a támogatások és közösségi stratégiai iránymutatások, valamint közösségi prioritások és nemzeti programok összhangját. Ez a dokumentum főszabályként csak a konvergencia és a regionális versenyképesség és foglalkoztatás célkitűzéseire terjed. A tagállamok készítik el, hazánkban ez az ún. **Új Magyarország Fejlesztési Terv** (továbbiakban: **ÚMFT**),²⁰ melynek prioritásai között találjuk a környezeti és energetikai fejlesztést. Két kiemelt területe van a prioritásnak: (1) a környezetjavító fejlesztések, (2) a környezetbarát energetikai fejlesztések.

Ez utóbbi további két tárgyra osztható:

- energiahatékonyság, és - takarékoság
- megújuló energiaforrások használatának növelése.

Hazánkban a megújuló energiaforrások használatának ösztönzésével kapcsolatos intézkedések az ÚMFT szerint a „fenntartható fejlődés elveivel összhangban, helyi jelleggel, kisléptékű megoldásokkal, elsősorban a biomasszára támaszkodhatnak”.

A tagállamokban a támogatások a nemzeti stratégiai referenciakeretben meghatározott operatív programok alapján nyernek alkalmazást. Az operatív program „a tagállam által benyújtott és a Bizottság által elfogadott dokumentum, amely összefüggő prioritások alkalmazásával fejlesztési stratégiát határoz meg, amelynek megvalósításához valamely alapból, illetve a "konvergencia" célkitűzés esetében a Kohéziós Alapból és az ERFA-ból támogatást vesznek igénybe.”

Jellemzői:

- 2007. január 1. és 2013. december 31. közötti időszakra vonatkoznak,
- egyidejűleg a rendelet csak egy célkitűzésével kapcsolatosak,
- a tagállamok vagy annak kijelölt hatóságai állítják össze,
- elkészült programot legkésőbb 2007. február 1-jét. követően be kell nyújtani az Európai Bizottságnak,

²⁰ 1103/2006. (X. 30.) Korm. határozat az Új Magyarország Fejlesztési Terv elfogadásáról

- a programokat az Európai Bizottság értékeli.

A programok csak egy alpból juthatnak forrásokhoz, kivéve:

§ kiegészítő jelleggel az ERFA és az ESZA valamennyi prioritási tengelyhez²¹ kapcsolódóan támogathatja más alapok intézkedéseit legfeljebb a közösségi támogatás 10%-a erejéig, feltéve, hogy közvetlenül kapcsolódik a művelethez, és feltétlenül szükséges a sikeres végrehajtáshoz,

§ Kohéziós Alapból részesülő tagállamban a Kohéziós Alap és az ERFA együtt finanszírozza a közlekedési infrastruktúra és a környezetvédelem operatív programjait. Lehetőség van az elfogadott programok felülvizsgálatára is bizonyos esetekben pl.: jelentős társadalmi-gazdasági változásokat követően, a monitoring a kezdeti célkitűzésekhez képest jelentős eltérést mutat, végrehajtási nehézségek következtében.

7.6.1.4 Környezet és energetika prioritás

Az ÚMFT szerint a hazánk számára rendelkezésre álló források:

- § Kohéziós Alapból, ERFA-ból, ESZA-ból 2007-2013 között 22, 4 milliárd euro,
- § tagállami hozzájárulás, a teljes keret 15 százalékáig,
- § a fejlesztéseket megvalósítók saját forrásai,
- § az EMVA és az Európai Halászati Alapból további 3, 4 milliárd euro várható.

A környezet és energetika prioritás forrásainak biztosítása az alábbiak szerint történik:

- a) nagyobb részben a Környezet és Energia Operatív Program (továbbiakban: KEOP),
- b) kisebb részben a Gazdaságfejlesztés Operatív Programja,
- c) a régiók operatív programjai.

²¹ prioritási tengely: valamely operatív program stratégiájának egyik prioritása, amely olyan műveleteket foglal magában, amelyek kapcsolódnak egymáshoz, és konkrét, mérhető célokkal rendelkeznek

A Környezet és Energia Operatív Program forrásai:

Forrás	Teljes összeg (€)	2007 (€)
Kohéziós Alap + Európai Regionális Fejlesztési Alap	3 379 351 805	182 398 050
Csak Kohéziós Alap	3 028 069 402	131 237 842
Csak Európai Regionális Fejlesztési Alap	351 282 403	51 160 209

Emellett továbbra is fontos kiemelni, hogy a Gazdaságfejlesztés Operatív Programja és a régiók programjai is hozzájárulnak a célok eléréséhez, illetve, hogy a tagállamok saját kezdeményezésre nemzeti teljesítési és rendkívüli tartalékot képezhetnek bizonyos feltételek teljesülése mellett.

A KEOP egyik kiemelkedő prioritása a megújuló energiahordozók felhasználásának növelése, mely az ERFA alapján, hat régió (Nyugat-, Közép-, és Dél-Dunántúl, Észak-Magyarország, Észak-Alföld, Dél-Alföld) tekintetében jogosult támogatásra. A témához kapcsolódó intézkedések között találjuk: (1) a biomassa felhasználás növelését, mely elsősorban mezőgazdaság fejlesztésén és energianövényeken alapuló kis kapacitású üzemek támogatásán keresztül valósulhat meg, (2) biológiailag lebomló hulladék esetében a biogáz termelését, mely alkalmas hő vagy villamos energia termelésére, támogatásában elsősorban a regionális illetve egyedi fogyasztói üzemek élvezhetnek előnyt.

Prioritás: Megújuló energiaforrás-felhasználás növelése	
Forrás	ERFA
Társfinanszírozás számítási módja	Közkiadás ²²

²² "közkiadás": a műveletek finanszírozásához nyújtott bármely, az állam, a regionális és helyi hatóságok, az Európai Közösségek költségvetéséből származó közpénzből való hozzájárulás, amely kapcsolódik a strukturális alapokhoz és a Kohéziós Alaphoz, továbbá bármely hasonló kiadás. A műveletek finanszírozásához nyújtott bármely olyan hozzájárulás, amely egy vagy több regionális vagy helyi hatóság közjogi intézményei vagy társulásai, vagy az építési beruházásra, az árubeszerzésre és a szolgáltatásnyújtásra irányuló közbeszerzési

EU	163 063 840
Állami	28 775 972
Összes	191 839 812
Társfinanszírozás aránya	85%

Gazdaságfejlesztés Operatív Programja a kutatásfejlesztés, innovációs kapacitás, aktivitás és együttműködés prioritásában ad helyet a megújuló energiaforrások kutatásának, technológiai fejlesztésének. Ezt a területet 85%-ban társfinanszírozás útján támogatják, azaz az EU az ERFA-ból 822 379 767 eurot, az állam 145 125 841 eurot bocsát rendelkezésre, így összesen a prioritás 967 505 608 euro forrással rendelkezik.

Az operatív programok végrehajtását, a konkrét pályázati feltételeket két vagy több évre szóló akcióterv határozza meg.²³ A forrásokra projektek útján lehet pályázni. A projekt kiválasztása négy úton történhet meghatározott feltételek együttes fennállása mellett: nagyprojekt, kiemelt projekt, két-, vagy egyfordulós pályázat.

7.7 Mezőgazdasági és vidékfejlesztési támogatások

7.7.1 Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program

A közös agrárpolitikának két alapja van:²⁴

- az Európai Mezőgazdasági Garancia Alap,
- az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap (továbbiakban: EMVA).

„Az EMVA-nak hozzá kell járulnia a fenntartható vidékfejlesztés elősegítéséhez a Közösségen belül, a közös agrárpolitika piac- és jövedelemtámogatási politikáit, a kohéziós politikát és a közös halászati politikát kiegészítő jelleggel.”

szerveződések odaítélési eljárásainak összehangolásáról szóló, 2004. március 31-i 2004/18/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvvel összhangban eljáró közjogi intézmények költségvetéséből származik, hasonló kiadásnak tekintendő

²³ 255/2006. (XII. 8.) Korm. rendelet a 2007-2013 programozási időszakban az Európai Regionális Fejlesztési Alapból az Európai Szociális Alapból és a Kohéziós Alapból származó támogatások felhasználásának alapvető szabályairól és felelős intézményeiről

²⁴ 1290/2005/EK az Európai Tanács rendelete a közös agrárpolitika finanszírozásáról

A vidékfejlesztési támogatások a tagállamok által készített vidékfejlesztési programokon keresztül realizálódnak.²⁵ Hazánkban az Új Magyarország Vidékfejlesztési Stratégiai Terv²⁶ és ennek végrehajtására született Új Magyarország Vidékfejlesztési Program határozzák meg 2013-ig a vidékfejlesztés irányát. Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Stratégiai Terv és az Új Magyarország Fejlesztési Terv által meghatározott alapokon nyugszik a hazai fejlesztéspolitika, közösen valósítják meg a közösségi alapok forrásainak felhasználását. Több területen, így a megújuló energiaforrások tekintetében, a két terv közös fejlesztési célokat határoz meg. Az ütközések elkerülése érdekében az Új Magyarország Fejlesztési Terv bizonyos alapelvek érvényesülését írja elő, így kizárólagosan mezőgazdasághoz kapcsolódó megújuló energia-felhasználás támogatása csak az EMVA-ból történhet.

Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (továbbiakban: ÚMVP) célja a gazdasági és termelési szerkezetváltás, ugyanis hazánkban a gabonafélék túltermelése jellemző. A bioenergia támogatása erre két módon is megoldást nyújthat: egyrészt az energianövények termesztése földterületet von el a gabonától, másrészt a gabonából előállított bioetanol csökkenti a túltermelt többletet.

Az ÚMVP az alábbi területeken támogatja az energetikai célú hasznosítást az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról szóló 1698/2005/EK rendelettel összhangban:

1. az a mezőgazdasági és erdészeti ágazat versenyképességének növelése intézkedéscsoportban:

Az EMVA-ra vonatkozó szabályok szerint e tengely hozzájárulásainak felső mértékét az alábbiak alapján kell meghatározni:

- a konvergencia-célkitűzés alapján jogosult régiókban a támogatható közkiadások 75%-a, (Magyarország esetében: 420 377 476 416 Ft)

²⁵1698/2005/EK az Európai Tanács rendelete az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról

²⁶ A nemzeti stratégiai tervek tartalmazzák az EMVA és az érintett tagállam cselekvési prioritásait, figyelembe véve a közösségi stratégiai iránymutatásokat, azok konkrét célkitűzéseit, valamint az EMVA-ból és más finanszírozási forrásokból származó hozzájárulást.

- minden más régióban a támogatható közkiadások 50%-a. (Magyarországnak: 41 575 794 320 Ft)

7.7.2 A szerkezetváltást, az infrastruktúra fejlesztését és az innovációt elősegítő intézkedések

Mezőgazdasági üzemek korszerűsítése

Az intézkedés célja a mezőgazdaság termelési szerkezetének korszerűsítése, a növénytermesztés és az állattenyésztés egymáshoz viszonyított felborult arányának helyreállítása. További cél az ágazatok versenyképességének javítása többek között az alternatív energiatermelés fejlesztése révén, ezért támogatja az energiaültetvények telepítését.

A mezőgazdasági és erdészeti termékek értéknövelése

Célja, többek között elősegíteni az élelmiszer- és nem élelmiszer (bio-üzemanyag) célú feldolgozást végző vállalkozások szerkezetátalakítását, technológiai-műszaki fejlesztését és a megtermelt biomassa energetikai célra történő elsődleges feldolgozását.

7.7.3 Környezet és a vidék fejlesztése

Az EMVA-ra vonatkozó szabályok szerint e tengely hozzájárulásainak felső mértékét az alábbiak alapján kell meghatározni:

- a konvergencia-célkitűzés alapján jogosult régiókban a támogatható közkiadások 80%-a, (Magyarország esetében ez: 309 454 343 968 Ft)
- minden más régióban a támogatható közkiadások 55%-a. (Magyarországnak: 30 605 374 720 Ft)

7.7.4 Az erdészeti területek fenntartható használatát célzó intézkedések

A mezőgazdasági földterület első erdősítése

Az intézkedés keretében támogatás adható a mezőgazdasági művelésből kivonni szándékozott területek első erdősítéséhez, továbbá a rövid vágásfordulójú fás szárú energiaültetvények telepítésének létesítési költségeire terület (ha) alapján.

Nem mezőgazdasági földterület első erdősítése

Az ÚMVP az energetikai célok esetében több ponton érintkezik a KEOP intézkedéseivel, ezért szükséges a két program összehangolása. Az ÚMVP utal arra, hogy a két program egymástól elhatárolható. Az ÚMVP a mezőgazdasági termelőket támogatja és fejlesztési a mezőgazdasági hasznosítású külterületeken valósulhatnak meg. A KEOP forrásai a nem mezőgazdasági tevékenységet végző vállalkozások környezeti és energiagazdálkodási fejlesztésére irányulnak.

A földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter 23/2007. (IV. 17.) rendelete határozza meg az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap társfinanszírozásában megvalósuló támogatások igénybevételének általános szabályait.

7.7.5 Energianövények támogatásának közösségi keretei

Az Európai Tanács 1782/2003/EK rendelete²⁷(a közös agrárpolitika keretébe tartozó közvetlen támogatási rendszerek közös szabályainak megállapításáról és a mezőgazdasági termelők részére meghatározott támogatási rendszerek létrehozásáról) három témakört szabályoz:²⁸

- a közvetlen kifizetések általános szabályait,
- az egységes támogatási rendszert,
- egyes termékpályák támogatásait.

Az új tagállamoknak lehetősége van az egységes támogatási rendszer (SPS) helyett egyszerűsített területalapú támogatási rendszer bevezetésére (SAPS) és ennek nemzeti költségvetésből való kiegészítésére (top up). Magyarország is élt ezzel a lehetőséggel, azonban ezt csak meghatározott ideig lehet igénybe venni, főszabályként 2007-ig, de ez a határidő indokolt esetben kétszer egy évvel meghosszabbítható.²⁹

²⁷ 1782/2003/EK Európai Tanács rendelete a közös agrárpolitika keretébe tartozó közvetlen támogatási rendszerek közös szabályainak megállapításáról és a mezőgazdasági termelők részére meghatározott támogatási rendszerek létrehozásáról, továbbá a 2019/93/EGK, 1452/2001/EK, 1453/2001/EK, 1454/2001/EK, 1868/94/EK, 1251/1999/EK, 1254/1999/EK, 1673/2000/EK, 2358/71/EGK és a 2529/2001/EK rendelet módosításáról

²⁸ dr. Szilágyi János Ede A Közös Agrárpolitika 2003-as reformja – útban a teljes szétválasztás felé Publicationes Universitatis Miskolcensis Sectio Juridica et Politica, Miskolc University Press, Miskolc, Tomus: XXIII/2. (ann. 2005), 561-576. p.

²⁹ http://www.hbmagrarkamara.hu/documents/INTERREG-IIIa-HU-RO-SCG-1_268-magyar.pdf

A közvetlen kifizetések általános szabályai:

- mezőgazdasági termelő köteles eleget tenni bizonyos gazdálkodási követelményeknek (köz-, állat- és növényegészségügy, környezet, állatok kímélete), és betartani a mezőgazdasági földterületek jó környezeti és ökológiai állapotára vonatkozó előírásokat (a tagállamok határozzák meg ennek követelményeit az adott területek sajátosságainak figyelembevételével),
- a mezőgazdasági termelő a neki közvetlenül felróható cselekmény vagy mulasztás következtében nem tesz eleget az előbbieken megjelölt kötelezettségeinek, az előírások megsértésének évében számára nyújtandó közvetlen kifizetések teljes összegét csökkenteni vagy törölni kell.
- támogatáscsökkentés, a támogatás köréből való kizárás az előírások megsértése miatt két esetben alkalmazható, ha

§ a mezőgazdasági tevékenységgel,

§ a mezőgazdasági üzem mezőgazdasági földterületével kapcsolatos.

- egy tagállamban egy mezőgazdasági termelő részére egy adott naptári évben odaítélendő valamennyi közvetlen kifizetés összegét 2012-ig fokozatosan csökkenteni kell a rendeletben meghatározott százalékokkal,
- de a csökkentés ellenében elvont termelőknek tagállamonként meghatározott kiegészítő támogatás.

A harmadik témakörön belül találjuk az energianövények támogatására vonatkozó közösségi rendelkezéseket. Az energianövényekkel bevetett területekre évente hektáronként 45 EUR támogatás jár. A garantált legnagyobb terület, amelyre támogatás nyújtható, 1 500 000 ha. Ha a támogatási kérelmekben megjelölt területek nagysága meghaladja a garantált legnagyobb területet, akkor az adott évben termelőnként arányosan csökkenteni kell a területet, amelyre támogatást igényelték.

Az energianövények az alábbiakban megjelölt energiatermékek előállítására szolgáló termékek:

- a közlekedési ágazatban a bioüzemanyagok vagy az egyéb megújuló üzemanyagok használatának előmozdításáról szóló 2003/30/EK irányelvben üzemanyagként meghatározott termékek,

- biomasszából előállított villamos és hőenergia,
- közösségi eljárás keretében egyéb termékek is besorolhatóak.

A támogatási jogosultság feltételei:

- olyan területre nyújtható, amely a mezőgazdasági termelő és a feldolgozó (vagy az átvevő) között a betakarított termésre vonatkozó szerződés³⁰jött létre (kivéve, ha a feldolgozást maga a mezőgazdasági termelő végzi a mezőgazdasági üzem területén),
- a terület, amelyre a termelő támogatási kérelmet nyújtott be, nem számít bele a közösségi szabályok szerinti pihentetett területbe.

E támogatási rendszeren felül a tagállamok lehetőségük van arra, hogy nemzeti támogatást nyújtsanak a biomassza pihentetett földterületen való termelésére szánt évelő növények³¹ telepítésével kapcsolatos költségek 50 %-a erejéig.

A rendelet alapján az Európai Bizottság köteles felülvizsgálni az előbbieken taglalt rendelkezéseket, ennek a Bizottság 2006-ban eleget is tett és javasolta a támogatási keret módosítását.³² Az energianövényekre vonatkozó támogatást először 2004-ben alkalmazták. A rendszer azonban nem hibátlan. A területek mérete, amelyekre az első két évben az energianövényekre támogatást igényeltek (2004-ben 300 000 hektár körül és 2005-ben 570 000 hektár körül), messze a garantált legnagyobb terület (1,5 millió hektár) alatt voltak. (A Mezőgazdasági Főigazgatóság munkatársainak becslései szerint a 2004/05-ös gazdasági évben a biodízel-termelésre használt repceterületek 24%-ára és 2005/06-ban a 38%-ára nem igényeltek támogatást.) A Bizottság javaslatokat tett a támogatási rendszer módosítására.

³⁰ A szerződés pontos tartalmát, módosításának, lejáratának feltételeit, a felek kötelezettségeit a 1973/2004/EK a bizottsági rendelet 26. cikke határozza meg

³¹ A Közösség 795/2004/EK rendelet fogalom-meghatározása szerint: articsóka, spárga, rebarbara, málna, földi szeder, faeper és kaliforniai málna, fekete, fehér vagy piros ribiszke és egres, tőzegáfonya, fekete áfonya és a Vaccinium nemhez tartozó más gyümölcs, rövid vágásfordulójú sarjerdő, Miscanthus sinensis, zöld pántlikafű

³² COM(2006) 500 a Bizottság jelentése a Tanácsnak az energianövényekre vonatkozó támogatási rendszer felülvizsgálatáról (a közös agrárpolitika keretében tartozó közvetlen támogatási rendszerek közös szabályainak megállapításáról és a mezőgazdasági termelők részére meghatározott támogatási rendszerek létrehozásáról szóló 1782/2003/EK tanácsi rendelet 92. cikke alapján)

A javaslat alapján született meg a Tanács 2012/2006 közösségi rendelete a támogatási rendszerek módosításáról.³³ A módosítás eredményei:

- a garantált legnagyobb terület növelése 2 000 000 ha-ra,
- a tagállamok számára engedélyezni kell, hogy az állandó növénykultúráknak³⁴ az energianövényekre vonatkozó támogatásban részesülő területekre való telepítésével kapcsolatos költségek legfeljebb 50 %-áig terjedő nemzeti támogatást nyújtsanak,
- továbbá ez előbbi módosításokkal összhangban a tagállamok számára engedélyezni kell, hogy a biomassza pihentetett földterületen való termelésére szánt állandó növénykultúrák telepítésével kapcsolatos költségek legfeljebb 50 százalékáig terjedő nemzeti támogatást fizessenek.

A támogatás részletes szabályait az 1973/2004/EK rendelet biztosítja.³⁵ A kifizetés általános feltételei:

- a közvetlen támogatás csak akkor jár, ha a kérelmet min. 0,3 ha, illetve a tagállam által megállapított minimális földterületet meghaladó méretekre nyújtották be (kivéve Máltát),
- csak teljesen bevetett területekre nyújtható, mely megfelel a helyi előírás szerinti jó kultúrállapot feltételeinek,
- a területalapú rendszerben egy évben csak egy kérelmet lehet benyújtani adott parcellára vonatkozóan, azonban energianövények támogatására benyújtott kérelem tárgya lehet a szántóföldi növényekre vonatkozó támogatásoknak is,

³³ 2012/2006/EK az Európai Tanács rendelete a közös agrárpolitika keretébe tartozó közvetlen támogatási rendszerek közös szabályainak megállapításáról és a mezőgazdasági termelők részére meghatározott támogatási rendszerek létrehozásáról szóló 1782/2003/EK tanácsi rendelet módosításáról és helyesbítéséről, valamint az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról szóló 1698/2005/EK rendelet módosításáról

³⁴ A 795/2004/EK rendelet fogalom-meghatározása szerint állandó kultúrák: az állandó legelőtől eltérő, vetésforgón kívüli kultúrák, amelyek öt évig, illetve ennél hosszabb ideig foglalják el a földterületet, és ismétlődően termést hoznak, ideértve a 2000/115/EK bizottsági határozat I. mellékletének G/05 pontjában meghatározott faiskolákat is, kivéve az évelő növényeket és az ilyen évelő növények faiskoláit

³⁵ 1973/2004/EK a Bizottság rendelete az 1782/2003/EK tanácsi rendelet IV. és IVa. Címeiben meghatározott támogatási rendszereket, továbbá a pihentetett terület alapanyag-termelésre való használatát illetően ugyanezen rendelet alkalmazásának részletes szabályozásáról

- energianövényekre vonatkozó támogatás céljából használt földterület nem részesülhet erdőgazdálkodási támogatásban, kivéve, ha gyors növésű, rövidtávon művelt fajok ültetési költségeinek támogatásáról van szó.

Az energianövényekre vonatkozó speciális szabályok:

Kérelmező: bármely gazdálkodó, aki meghatározott területen energianövények támogatása céljából gazdálkodik.

- bármely alapanyag termeszthető (kivéve a cukorrépát), melyet villamos energia és hőenergia, bioüzemanyagok és egyéb (közösségi eljárásban besorolt) termékek előállításához használják fel,

- az alapanyag feldolgozásával nyert energiatermék gazdasági értékének magasabbnak kell lennie, mint ugyanazon alapanyagból más célra szánt, feldolgozással nyert terméknek,

- mezőgazdasági termelő és a feldolgozóipar között létrejött szerződés alapján kell szabályozni a nyersanyagokat,

- a kérelmező a nyersanyagot leszállítja az elsődleges feldolgozónak (= aki mezőgazdasági alapanyagot felhasznál, annak elsődleges feldolgozását vállalja bioüzemanyag, villamos energia és hőenergia, valamint egyéb termék előállítása céljából), aki ezeket fogadja és biztosítja, hogy a Közösségen belül ugyanekkora mennyiségű alapanyagot felhasznál az energiatermékek előállítására,

Kivételeket a tagállamok engedélyezhetnek e rendelkezés alól:

Meghatározott termékek (pl.: gabonaféle, erdei fa) a mezőgazdasági üzem saját részére tüzelőanyagként, energiaként vagy bioüzemanyagként használja fel, vagy biogázzá alakítják. Az eltéréseket szigorú feltételek mellett (nyilatkozattétel, meghatározott terménymennyiség, ellenőrzések) lehet igénybe venni.

- a feldolgozó felhatalmazhat harmadik felet az alapanyag begyűjtésére, aki így a feldolgozó nevében, annak megbízásából cselekszik és egyedül felelős a kötelezettségek teljesítéséért,

- a kérelmező fajtákra lebontva köteles bejelenteni az illetékes hatóságoknak a betakarított alapanyag teljes mennyiségét, szállítások irányát.

A kifizetés feltételei:

A támogatást az alapanyag feldolgozás előtt ki kell fizetni,

- § Ha az alapanyag meghatározott mennyiségét leszállították a feldolgozónak,
- § A felek (kérelmező-feldolgozó) között a szerződés létrejött, annak másolatát a hatóságnak benyújtották,
- § A feldolgozó letette a szükséges biztosítékot,
- § A felek megtették az előírt nyilatkozatokat,
- § Kétéves szántóföldi növények esetében módosulnak a követelmények.

A támogatás köréből kizárás két módon lehetséges:

- a tagállamok bizonyos anyagokat kizárhatnak tekintettel az ellenőrzés nehézségeire, közegészségügyre, büntetőjogra, környezetre, vagy a keletkező energiatermék kis mennyiségére,
- illetve minimális művelési területet határozhat meg a tagállam az egyes alapanyagokra.

Hazánkban a 33/2007. (IV. 26) FVM rendelet szabályozza az energianövények támogatásának előzőekben ismertetett közösségi követelményeinek hazai végrehajtását.³⁶ Azonban e rendelet alkalmazásánál figyelembe kell venni két további FVM rendeletet:

- 28/2007. (IV. 20.) FVM rendelet az EMGA-ból finanszírozott egységes terület alapú támogatás (SAPS) 2007. évi igénybevételével kapcsolatos kérdésekről (továbbiakban SAPS rendelet),
- 29/2007. (IV. 20.) FVM rendelet a SAPS-hoz kapcsolódó 2007. évi kiegészítő nemzeti támogatások (top up) szabályairól (továbbiakban top up rendelet)

A rendeletek az alábbiak szerint kapcsolódnak:

- a SAPS rendeletben foglaltak szerint támogatásra jogosult személy nyújthat be támogatási kérelmet,
- a támogatási kérelmet a SAPS rendeletben foglaltaknak megfelelően kell benyújtani és,

³⁶ 33/2007. (IV. 26.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Garancia Alapból az energetikai célból termesztett növények termesztéséhez nyújtható kiegészítő támogatás igénybevételének feltételeiről

- SAPS rendeletben foglalt feltételek teljesítése a támogatás kifizetésének egyik feltétele.

- minden hiányzó kérdésben a SAPS és a top up rendeletet kell alkalmazni.

1. a támogatás feltételei:

- valamennyi feltétel együttes teljesülése,
- a területen a SAPS R. alapján támogatásra jogosult (= „Támogatási kérelmet az a mezőgazdasági termelő nyújthat be, aki/amely a hasznosított területek vonatkozásában a hasznosítással összefüggésben felmerülő költségeket, illetve kockázatot viseli”),
- energianövényt termeszt, melyet energetikai célra használnak fel,
- a fás szárú energetikai ültetvények telepítése megtörtént, vagy legkésőbb 2007. október 31-ig megtörténik, és rendelkezik a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal hatósági bizonyítványával, illetve a fennmaradás engedélyezése tárgyában hozott hatósági határozattal,
- elismert piaci szereplővel kötött szerződéssel, illetve saját célú felhasználás esetén nyilatkozatot nyújt be, (ez a közösségi rendelet követelményei szerint a feldolgozóval kötött szerződés és nyilatkozat), további követelmények, ha Közösségen belüli személlyel köt szerződést,
- teljesíti az előbbiekből taglalt 1973/2004. sz. közösségi rendelet egyéb követelményeit.

A támogatási kérelmet benyújtásának feltételei:

- a SAPS rendeletben foglaltak,

- az elismert piaci szereplővel kötött szerződés egy eredeti példánya,

- évelő kultúrák esetében, nyilatkozat az alapanyagfajtaokról, bevetett területről, az első betakarítás várható évről.

A támogatás kifizetésének feltételei:

§ együttes teljesülés,

§ a SAPS rendeletben foglaltak,

§ a közösségi rendelet követelményei,

§ szállítási, illetve betakarítási nyilatkozat benyújtása.

7.8 Intelligens Energia-Európa Program

A lisszaboni Európai Tanács ülésén a Közösség döntéshozói a legfőbb célkitűzésnek azt nevezték, hogy az Unió a világ legversenyképesebb, legdinamikusabb gazdasága legyen. Az ún. versenyképességi és innovációs keretprogram a vállalkozások, kis- és középvállalkozások, az ipari versenyképesség, innováció, az információs és kommunikációs technológiák, és az intelligens energia területén hozott intézkedéseket foglalja magába, hozzájárul a Közösség, mint fejlett tudásalapú társadalom versenyképességi és innovációs kapacitásához, mely erőteljes gazdasági növekedésen alapuló fenntartható fejlődéssel, környezet magas szintű védelmével, rendkívül versenyképes piacgazdasággal rendelkezik. A program intézkedéseinek végrehajtására pénzügyi keretösszeget határoz meg, amelyből csak piaci hiányosságok kiküszöbölésére korlátozódhat a finanszírozás. A program középpontjába az ún. ökoinnováció fogalmát helyezi, ami nem jelent mást, mint az innováció minden olyan formáját, mely a fenntartható fejlődés irányába történő jelentős és igazolható előrelépést, a környezeti hatások csökkentését és a természeti erőforrások (köztük az energia hatékonyabb és felelősségteljesebb felhasználásnak megvalósítását) szolgálja. Az energia területén elsőbbséget kell biztosítani az új és megújuló energiaforrások fejlesztésének. Ennek közösségi szintű feltételeit az Intelligens Energia-Európa program teremti meg. Az Európai Parlament és a Tanács 2003. június 26-án fogadta el az 1230/2003/EK határozatot az energia területére vonatkozó „Intelligens energia – Európa” (2003-2006) többéves cselekvési programról³⁷.

A cselekvési tervnek négy nagyobb területe volt:

1. ALTERNER, mely az új és megújuló energiaforrásoknak a villamos energia és hőenergia területén való alkalmazását érinti,
2. SAVE, az energiahatékonysággal foglalkozik az építőiparban és az iparban,
3. STEER, a közlekedési ágazat valamennyi energiavonatkozására kiterjed, így az energiafelhasználás javítására és új energiaforrások fejlesztésére is,

³⁷ 1230/2003/EK az Európai Parlament és Tanács határozata az energia területére vonatkozó, „Intelligens energia-Európa” (2003-2006) többéves cselekvési program elfogadásáról

4. SYNERGY és COOPENER, a program nemzetközi kereteiről, a megújuló energiaforrásoknak és az energiahatékonyságnak a fejlődő országokban való támogatásáról szól (különös figyelemmel afrikai, ázsiai, latin-amerikai, csendes-óceáni országokra).

A négy terület korábban külön közösségi szabályokban jelent meg, külön támogatási rendszer mellett. A program 2006. december 31-én fejeződött be és 200 millió euro nagyságú pénzügyi alap szétesztéséről rendelkezett működési idejére. Az Intelligens energia-Európa program 2007-2013 között a versenyképességi és innovációs keretprogram keretei között működik tovább, kivéve a nemzetközi együttműködést, ami a jövőben külön kezelendő. A program 3 621 300 000 euro pénzügyi kerettel rendelkezik, melynek húsz százaléka az Intelligens Energia-Európa célkitűzéseit támogatja.

7.9 A kutatási, technológiafejlesztési és demonstrációs tevékenységekre vonatkozó hetedik keretprogram

Európai Közösség versenyképességének javításának egyik fő pillére a kutatási, technológiafejlesztés támogatása.³⁸ 2006-ban fogadták el a 2007-13 közötti kutatási, technológiafejlesztési és demonstrációs tevékenységekre vonatkozó hetedik keretprogramot. Ez a program 2 350 millió euro összeget szán energetikával kapcsolatos tevékenységek támogatására. A program egyedi programok útján kerül végrehajtásra és négy területre irányul a támogatása:

§ kapacitás: kutatási és innovációs kapacitásokat fokozza és támogatja a hatékony felhasználást,

§ ember: kutatók támogatása,

§ ötlet: kutatócsoport támogatása,

§ együttműködés: transznacionális együttműködés támogatása azokon a területeken, ahol a legmagasabb szintű kutatást kell támogatni.

³⁸ 1982/2006/EK Az Európai Parlament és a Tanács határozata az Európai Közösség kutatási, technológiafejlesztési és demonstrációs tevékenységekre vonatkozó hetedik keretprogramjáról (2007–2013)

Az együttműködés területének egyik témája az energia, mely – többek között - az alábbi tevékenységeket érintheti: megújuló villamos energia-termelés (helyi megújuló energiaforrásból, így hulladékból nyert villamos energia termelési költségei), megújuló tüzelőanyag gyártás (elsősorban biomasszából és hulladékból), megújuló fűtő és hűtő anyagok, intelligens energiahálózatok (többek között új és megújuló energiát hasznosító technológiák).

7.10 Állathulladék-komposztáló telep környezetvédelmi engedélyeztetése - jogeset

Tanulmányunkban igen nagy hangsúlyt fektettünk a biomassza energetikai felhasználásának jogi környezetére és annak tanulmányozására. Alábbi jogesetünk azt igazolja, hogy hiába tervezünk környezetileg önmagában pozitív beruházást, komoly akadályokba ütközhetünk, ha elhanyagoljuk a jogi környezet körültekintő vizsgálatát és az előzetes társadalmi, lakossági egyeztetést. Ezek az akadályok az eljárás hosszabb időtartama és megnövekedett költsége miatt a beruházás gazdaságosságát csökkentik, nem beszélve a kialakult közhangulat romboló hatásairól. Nem feledkezhetünk el arról a fontos tényről, hogy a környezet védelmének központjában az ember és az ő jólétének fenntartható növelése áll, így a környezetvédelmi típusú beruházásoknak is ezt a célt kell elsődlegesen szem előtt tartaniuk.

Az alábbiakban röviden ismertetjük a jogesetet, de tekintettel arra, hogy az ügy végére még nem került pont, kitalált nevekkal.

Beruházók állathulladék-komposztáló telepet terveznek felépíteni a Felsőkút (távolsága 2 300 m) és Alsókút (távolsága 2 900 m) közötti területen. A tervezett létesítmény Alsókút közigazgatási területén fekszik, Alsókút önkormányzata támogatja a beruházást, míg a létesítményhez közelebb fekvő, és így a környezeti hatásokat leginkább elszenvedő Felsőkút önkormányzata elutasítja azt.

2004-ben a környezethasználó (a beruházást megvalósítani szándékozó Kft.) 50 000 t/év kapacitású komposztáló telep létesítésére környezetvédelmi engedély iránti kérelmet nyújtott be az illetékes környezetvédelmi felügyelőséghez. Az eljárást a

felügyelőség megszüntette a tervdokumentáció ellentmondásos adatai miatt. Egyébként az engedélyezésnek a hatóság szerint nincs akadálya, a hiányosságok kiküszöbölését követően a kérelem újra benyújtható.

A Kft. 2005-ben építési engedélyt kapott egy 9 990 t/év kapacitású telep építésére. A felsőkúti önkormányzat az építésügyi hatóság határozata ellen fellebbezést nyújtott be. A Kft. az építési engedélyt a telep egy részére kérte (mivel úgy döntött, hogy több szakaszban valósítja meg a beruházást), azonban ennek köszönhetően csökkent a telep kapacitása, így nem kellett a tevékenység várható környezeti hatásait hatásvizsgálati eljárás keretében vizsgálni. A felsőkúti önkormányzat két dologra építette fellebbezését:

(1) A Kft. a jogszabályok megkerülése (nevezetesen a hatásvizsgálati eljárás elkerülése) érdekében nyújtotta be az építési engedély iránti kérelmét kisebb kapacitású telepre. Az engedélyező hatóságnak a tervezett beruházás egészének kapacitását kellett volna figyelembe vennie. Az épület valódi befogadóképessége (habár a tervdokumentáció adatai ellentmondásosak) mindenképpen meghaladja a hatásvizsgálat lefolytatásához előírt kapacitást.

(2) Alsókút helyi építési szabályzata szerint a terület mezőgazdasági terület, komposztáló viszont csak ipari területen létesülhet. Az elsőfokú határozat indokolása szerint a termőföld terület mezőgazdasági művelésből való kivonása megtörtént, ez ellentétes az illetékes megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat szakhatósági állásfoglalásával, továbbá a földhivatal nyilvántartásával (melyben az érintett terület szántóként szerepel).

A Megyei Közigazgatási Hivatal vezetője megváltoztatta az első fokon hozott határozatot. Indokolása szerint az építésügyi hatóságnak csak a kérelemben foglalt kapacitás engedélyezhetőségét kellett vizsgálnia. Nem kell az elsőfokú hatóságnak a tervezett teljes tervdokumentációról döntenie, ugyanis a 46/1997. KTM rendelet 16. § (2) bekezdés szerint: „Több megvalósulási szakaszra bontott építkezés esetében az egyes szakaszokban megépítendő építményekre, illetőleg (...) építményrészekre szakaszonként külön-külön is lehet építési engedélyt kérni.” A termőföld más célú hasznosításának engedélyezése megtörtént, és a 2/1986. ÉVM rendelet szerint komposztáló telepítése mezőgazdasági területen lehetséges.

Ezt követően a felsőkúti önkormányzat bírósági felülvizsgálat iránti keresetet nyújtott be a Megyei Közigazgatási Hivatal döntése ellen. A felsőkúti önkormányzat szerint nem a 2/1986. ÉVM rendeletet, hanem a 253/1997. Korm. rendeletet kell alkalmaznia a hatóságnak, mely szerint komposztáló csak ipari területen lehet. A Bíróság a Megyei Közigazgatási Hivatal határozatát hatályon kívül helyezte, és új eljárásra utasította. A Bíróság szerint a mennyiségi pontatlanságokat tisztázták (nincs szükség hatásvizsgálatra) és az építési engedély kiadható a tervezett beruházás egy részére. Azonban komposztáló csak ipari területen lehet. Így a megismételt eljárás ennek vizsgálatára irányul.

Még az építési engedélyezési eljárás során a Kft. újabb környezetvédelmi engedély iránti kérelmet nyújtott be és azt meg is kapta. A felsőkúti önkormányzat a környezetvédelmi felügyelőség határozata ellen is fellebbezést nyújtott be azon az alapon, hogy a tevékenység egységes környezethasználati engedély-köteles, ugyanis kapacitása 10 t/nap felett van. A másodfokon eljáró szerv megsemmisítette az első fokon hozott határozatot, és az elsőfokú hatóságot új eljárásra kötelezte, tekintettel arra, hogy a létesítmény valóban egységes környezethasználati engedély-köteles. Az elsőfokú felügyelőség 2007. januárjában a (314/2005. Korm. rendelet 28. § (3) bekezdése bc, pontjának megfelelően) végzésben döntött az egységes környezethasználati engedély iránti kérelem előzetes tartalmi feltételeiről. A felsőkúti önkormányzat ezt a határozatot is megfellebbezte, ugyanis a felügyelőség érdemi döntését végzésben adta ki, illetve nem volt egyértelmű, hogy döntését a régi vagy a 2005-től hatályos új rendeletre alapozta-e.

8 A biomassa energetikai hasznosításának gazdasági szempontjai

A biomassa/energia konverzió egyik legfontosabb célja, az üvegházgázok emissziójának csökkentése. A CO₂ emisszió csökkentésének költségtényezője mutathatja meg az energianövények termesztésének igazi hatékonyságát. Az energianövényekből származó energia felhasználása révén a környezetbe jutó CO₂ mennyiség a növények megújulásával a légkörből ki is vonódik. Ez azt jelenti, hogy biomassa energiaforrások esetében a CO₂ mérleg egyensúlyban van, esetleg negatív. A CO₂ emisszió csökkentésének magas költsége az a tényező, amely a fosszilis energiahordozókból származó energiával szemben gazdaságossá teheti a bio-energiához fokozottabb alkalmazását. Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy az energianövényekből előállítható bio-energiához magasabb ára, a CO₂ emisszió csökkentés költségeinek hiányában kompenzálódik.

Az energia növények ára az az ár, amelyet a gazdáknak szükséges realizálniuk a növények eladása révén. (*Lawson, 1995*):

1. Az energia növények termelési költségei,
2. Az a nettó árrés, amelyet a gazdáknak szükséges megkapniuk, hogy versenyezzenek az élelmiszertermelésből származó bevételekkel,
3. Területtámogatások.

A szállítási és szárítási költségek azok amelyek a következő szinten növelik az energianövények árát a termelési költségeken felül.

Az energetikai termék árának végső költségnövelő tényezője az a költség, amely tulajdonképpen az energiahordozó koncentrációját, felhasználható formába alakítását jelenti.

A eljárások a következők lehetnek:

1. Olaj *extrakciója* magvakból, a növényolaj metil észterezése, dízel motor üzemanyaggá alakítása;
2. Alkoholos fermentáció, cukorrépból, búzából, édes cirokból stb., az etanol *desztillációja* és benzin motorokhoz való üzemanyaggá alakítása;

3. Rostnövények elégetése energiatermelés céljából:

- elgázosítás (pirolízis), kombináltan hő és elektromos energia termelése céljából
- elgázosítás és égetés gőzfejlesztésre és gázturbinák hajtására 50 MW teljesítményű berendezésekben,
- 500 MW feletti hagyományos erőművekben való elégetés szénhez keverve

4. Biogáz termelés

Összegezve tehát, a „növényi eredetű energia” előállítása a következő költség tényezőkből áll össze (*Biewinga, 1995*):

1. Energianövény ára:

- termelési költségek,
- a gazdák nettó árérése,
- szubvenció, területi támogatás.

2. Szállítási és szárítási költségek

3. A feldolgozás költségei

Könnyen belátható, hogy amennyiben lehetséges és mezőgazdasági melléktermékeket és mezőgazdasági hulladékokat használunk energetikai célú felhasználásra a költségek tovább csökkennek és gazdaságosabbá válik a folyamat.

Költségcsökkentő tényezőkén továbbá számításba kell venni a fosszilis energiahordozók kiváltásával megspórolt CO₂ kibocsátás értékét, valamint a hulladékok ártalmatlanításának, tárolásának amúgy felmerülő költségeit.

A CO₂ kibocsátás csökkentését a területi támogatásokon keresztül és az adók csökkentésével lehet a biomassza energetikai felhasználójának megfizetni.

Kormányzati vélemények és egyéb szakmai csoportok egyaránt megemlítik a biomassza energetikai felhasználásának a foglalkoztatásra vonatkoztatható pozitív hatását. A foglalkoztatás növekedése akkor valósulhatna meg optimálisan, ha a bioüzemanyagok előállítása a háztartásokban, családi kisvállalkozások révén valósulna meg. Ezeknek a kis- és középméretű vállalkozásoknak nagyon fontos szerepe lehetne vidéki területek lakosságmegtartó képességének növelésében, és e területek folyamatos fejlődésének biztosításában.

A magas munkaerő igény természetesen nem biztos, hogy pozitív. Nyilvánvaló, ha magas költséggel állítjuk elő a bioenergiahordozókat, nem biztos hogy piacképesé tehető áruvá válnak. Ebben az esetben azonban a legfontosabb szempont, a vidéki munkanélküli réteg helybentartása és bevonása a munkaerőpiacra. De ez természetesen csak kormányzati támogatásokkal kivitelezhető.

A hajtóanyagcélú termesztett GOFR növények (gabonafélék, olajnövények) jogosultak mind az EU területalapú támogatására, mind a hazai kiegészítésre. Az egyéb lágyszárú energianövények (energiafű, energianád) csak az EU, a már meglévő rövid vágásfordulójú fás szárú energetikai ültetvények pedig csak 12 eFt/ha területalapú támogatást kaphatnak a jelen szabályozás szerint, mivel az Európai Unióban az energetikai ültetvények nem minősülnek szántóföldi növénynek. Ez utóbbiak telepítése az AVOP-on keresztül történik. Az FVM ezen kívül 30 eFt/ha állami támogatásban részesíti a „Szarvasi-1” nevű energiafű magtermesztés céljából történő telepítését. Természetesen igénybe vehető az EU által az energianövényekre biztosított 45 EUR/ha támogatás is, a megfelelő feltételek esetén.

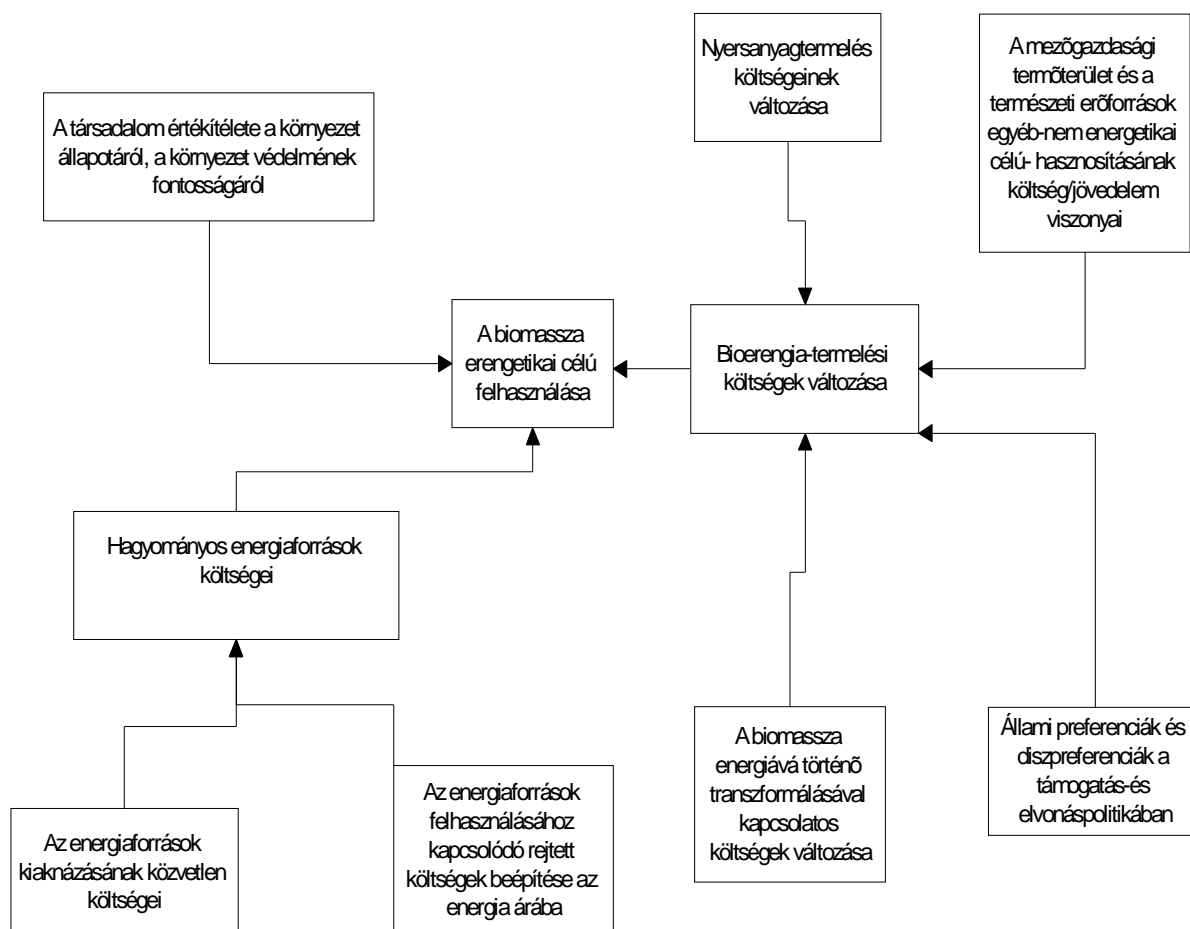
Erdőtelepítés esetében támogatás adható a tervezésre (mérettől függően 7-11 eFt/ha), normatív támogatás magára a telepítési munkákra (fafajtól, telepítési módtól és megközelíthetőségtől függően 90-590 eFt/ha), vagy a szaporítóanyag beszerzésére (az előző max. 25 %-a), esetleg egyéb speciális esetekben (30-52 eFt/ha). Befejezett erdőtelepítések ápolására az első öt évben 23 eFt/ha, a következő öt évben 14 eFt/ha támogatás kapható. Az erdőszerkezet átalakítását – meghatározott esetekben – 70-240 eFt/ha-ral támogatja az állam.

A biomassza-energetikai eljárások rövid távú elterjedése természetesen elsősorban a gazdasági tényezőktől függ, ám hosszabb távon a megítélésnél valószínűleg egyre fontosabb szerephez jut az energetikai hatékonyság³⁹.

A beruházási döntéseket jelenleg a tőkehiány (a minél olcsóbb és gyorsan megtérülő technológiák iránti igény), a földgáz alacsony ára és a makrogazdasági előnyök figyelmen kívül hagyása motiválja. A jövőben azonban a fosszilis energiaforrások dráguló kitermelése és a környezetvédelmi szempontok jobb érvényesülése – jelentős

³⁹ Az előállított és a felhasznált energiamennyiség hányadosa.

környezetvédelmi adók bevezetése - a megújuló energiaforrásokat relatíve olcsóbbá teszi. Előtérbe kerülnek az olyan energiaforrások, melyek minél kevesebb energia felhasználásával minél többet képesek előállítani. Ilyen módon a távolabbi jövőben a biogáz előállításának nem a földgáztüzeléssel, hanem esetleg egyéb megújuló energiaforrásokkal kell majd versenyeznie.



A biomassza energetikai hasznosításának kapcsolatrendszere

Forrás: Lakner in Bai et al (2002)

Gazdasági hatás	Melléktermék	Egyéves energianövény	Többéves energetikai ültetvény
Legjellemzőbb eljárások	ke, bb, bg, bd, be	ke, bb, bd, be	ke, bb
Földhasználat	nincs	<i>jó minőségű talaj</i>	<i>hosszú lekötés</i>
Alternatív költségek ⁴⁰			
Éves költségek	bálázás, szállítás, tárolás	a helyettesített növénynyel megegyezik	ápolás, betakarítás
Pénzforgalom	folyamatos, ill. kicsi	gabona előtti betakarítás	<i>költséges telepítés</i>
Költség- és munkacsúcsok	<i>betakarításhoz kötött</i>	vetésforgótól függ	ősz végi/téli munkák
Speciális eszköz-szükséglet			
Energiakihozatal			
Rugalmasság			<i>10-20 éves lekötés</i>
Alkalmazható technológia			fejlesztés alatt

A fő biomassza-féleségek általános gazdasági jellemzői

Forrás: Bai, 2003

Jelmagyarázat:

- Betű: **vastag-előny**, sima-semleges, *dőlt-hátrány*,
- szöveg: ke-közvetlen eltüzelés, bb-biobrikett, bg-biogáz, bd-biodízel, be-bioetanol.

⁴⁰ Adott tőkeellátottsággal, de egyéb felhasználási móddal elérhető jövedelem (esetleg megtakarítás), mely elvész, ha eszközeinket más termék előállítására használjuk fel (pl. szalma eltüzelése kazánban, illetve talajba munkálása).

A kínálati potenciál-csúcsok alapján térségenként elvileg a következő alapanyagok, illetve eljárások javasolhatók regionális bontásban:

- Meglévő erdészeti kitermelési tartalék, export és melléktermékek felhasználása hő, ill. hő+villamos energia termelésére: Észak-Magyarország és Dél-Dunántúl.
- Energetikai ültetvények, mezőgazdasági melléktermékek hő, ill. hő+villamos energia termelésére: Közép-Dunántúl, Észak-Alföld.
- Biogáz-termelésre: nagyobb városok (kommunális hulladék), jelentősebb állattenyésztési/élelmiszeripari központok (komplex regionális jelleggel).
- Hajtóanyag-előállításra: Észak- és Dél-Alföld, Kisalföld, Dél-Dunántúl.

Referencia projektek általában nem ott jönnek létre, ahol leginkább szükséges volna, ugyanis az ilyen területeken általában alacsony a tőkeellátottság és a fizetőképes kereslet, valamint nehéz megtakarítást elérni a meglévő olcsó megoldásokhoz képest. A biomassa energetikai előállítását és hasznosítását nem lehet szűkebb értelemben vett gazdaságossági kérdésként kezelni, hanem az EU elvárások teljesítésének kényszere, illetve a beruházások finanszírozhatósága miatt mindenképpen szükséges ezek célzott (eljárástól függően méretbeli, műszaki-technológiai, jövedelmezőségi kritériumok), hosszabb távon is kiszámítható támogatása, valamint az ismeretek szélesebb körű elterjesztése is.

Megújuló energia program főbb szempontjai:

- átvételi kötelezettség előírása
- kedvező pályázási lehetőségek,
- támogatási rendszer (kamat-, beruházás-, ártámogatás)
- adó-visszaigénylési lehetőség (nyereség-, jövedelemadó stb.),
- reális átvételi ár meghatározása
- tudatformálás, meggyőzés

A gazdaságossági kérdés a biomassa energetikai felhasználására ma Magyarországon különleges helyzetben van. Minden új beruházás, vállalkozás esetében előzetesen vizsgálni kell az adott terület, régió lehetőségeit, hogy a potenciálisan leggazdaságosabb felhasználási módot találjuk meg. Természetesen a kormányzati

támogatás nagyban segíti és talán jelenleg még elengedhetetlen is a biomassza jelentős energetikai felhasználásának növeléséhez, a technológiák elterjedéséhez.

Az alábbiakban néhány fontos vizsgálati tényezőt sorolunk fel a tervezéshez.

Mezőgazdasági termelők:

- adott termőterület minősége, mennyisége
- adott géppark, fejlesztési lehetőségek, kiegészítő berendezések
- energianövények választéka, optimális kiválasztása
- termesztéshez nyújtott állami támogatás
- a termelt energianövény átvétele (ár, mennyiség, minőség)
- az átvevő telephelye, szállítási költségek

Biogáz üzem létesítés:

- a biogáz előállításához szükséges alapanyag mekkora mértékben áll rendelkezésre
- milyen mezőgazdasági melléktermékekkel, hulladékokkal tudjuk kiegészíteni a folyamatos működést (ár, szállítási költségek)
- a megfelelő méretű biogáz üzem létesítésének költségei
- a termelt energia átvételi ára, saját felhasználás esetén a megtakarítás

Léteznek már erre a tevékenységre szakosodott cégek, akik a tervezés folyamatától, a kivitelezésen keresztül a működés műszaki feltételeit is biztosítják.

Biodízel és bioetanol üzem létesítés:

- a biodízel és bioetanol előállításához szükséges alapanyag mekkora mértékben áll rendelkezésre a térségben (ár, szállítási költségek)
- milyen mezőgazdasági termékekkel tudja folyamatos működést biztosítani (ár, szállítási költségek)
- a technológia költségei
- biodízel és bioetanol átvevő piacának a felmérése (ár, adókedvezmények, szállítási költségek)
- milyen mértékben tudom a környezetemben, régiómban lévő mezőgazdasági termelőket motiválni az energianövények termesztésére.

Az égetés szempontjai

A szalmaféleket közvetlen tüzeléssel használati, ill. fűtési célú melegvíz előállítására, hőcserélőn keresztül légfűtésre, ill. szükség esetén gőz- vagy esetleg kapcsolt villamosenergia-termelésre használják.

A szalma brikettálása: a hagyományos lakossági tüzelőberendezések nagy részében ugyanolyan hatásfokkal eltüzelhető, mint a szén. Hamuja környezetbarát, kéntartalma sem a hamunak, sem a füstjének nincs.

A napraforgószár megfelelő száradása után jó tüzelőanyag.

A gyümölcsfanyesedék: általában környezetszennyező módon elégetik. A felaprított nyesedék kézi etetésű kazánokban jól eltüzelhető, de további manipulálások után automatikus tüzelőberendezésekben is gazdaságosan felhasználható.

A szőlővenyige aprítási és tüzelési technikája megoldott.

Összességében a mezőgazdasági melléktermékeknek ma még csak jelentéktelen mennyisége kerül energetikai célú hasznosításra, amelynek oka elsősorban a fejlesztések tökehiányában keresendő.

A fakitermelésnél keletkező hulladékok túlnyomó része nem kerül hasznosításra. A fagazdasági hulladékok jelentős része a fűtőértékének 8-10%-át kitevő energiaráfordítással kitermelhető és tüzelési célra hasznosítható lenne.

Az elsődleges fafeldolgozás során keletkező fűrészpor, fakéreg stb. brikettálása csak szárítás után lehetséges, így a befektetett energia 6-8%-a a biobrikett fűtőértékének. A nagyobb méretű hulladékok (pl. széldezka) egy része lakossági felhasználásra kerül. E hulladékok másik része a fafeldolgozó üzemek hőellátását szolgálja. Összességében tehát a fakitermelési és a fafeldolgozási hulladékok kb.60%-a energetikai célra felhasználásra kerül.

A fa-biobrikett egyik nagy előnye abból ered, hogy a fűrészüzemi feldolgozásnál a kéreg és fűrészpor hasznosítása csak részben megoldott. Nyáron a hulladék elszállítása jelentős költséget jelent a fűrészüzemek számára. Fűrészporból és kéregből kötőanyag nélkül megfelelő (800 kg/cm^2) nyomással (tömörség $1-1,3 \text{ g/cm}^3$) olyan biobrikett termelhető, mely akár ipari biobrikett, illetve kandalló biobrikett formájában rendkívül kedvező áron exportálható a hazai fogyasztás mellett. A biobrikett-gyártás céljára elsősorban a 20% alatti nedvességtartalmú melléktermékek vehetők számításba.

Magyarországon a biobrikett-gyártásra igénybe vehető szalma mennyisége mintegy 1 millió tonnára becsülhető anélkül, hogy a szalma hagyományos felhasználási területein - állattartás, talajerő-visszapótlás stb. - hiány keletkezne. A biobrikett-gyártásnak több mint 10 referenciaüzeme működik jelenleg Magyarországon.

A biomassza eredetű energiahordozók villamos energiatermelésre történő hasznosítása elsősorban a magas beruházási költség, a kis kihasználtsági lehetősége miatt jelenleg még nem tűnik gazdaságos alternatívának ott, ahol a hulladék hő hasznosítása nem megoldható. A hulladékok ingadozó fűtőértéke miatt a szeméttégetésnél elkerülhetetlen az ún. támasztó tüzelés alkalmazása, amit olaj vagy gázégőkkel valósítanak meg.

Magyarországon biomassza energetika használatának gyakorlatát, nagyobb ütemű elterjedését szinte egyszerre kell kialakítani a biomassza termelő, biomassza energetikai átalakítását végző és az energia/energiahordozót átvevő szektorban.

A fent említett három szereplő arányos fejlesztése, nem kis feladatot ró a kormányzati és a gazdasági világra.

A biomassza energetikai felhasználásának elterjedését nagyban segítené egy kormányzati irányító, információs központ kialakítása. Például a már meglévő és működő falugazdász hálózat alkalmas lehetne a termelői folyamatok összehangolására.

Természetesen a kis teljesítményű létesítmények esetében - mint például a saját felhasználásra áramot termelő biogázüzemek -, nem szükséges kormányzati szintű irányítás, de a megvalósulás lehetőségeit környezetünk érdekében támogatni kell.

9 Szlovákia természeti adottságai, a megújuló energiaforrások lehetőségei

Szlovákia természeti erőforrásai, természetföldrajzi potenciálja kisebb, mint a közepes vagy nagy kiterjedésű országoké: területe mindössze 49 036 km², népessége 5 368 000 fő. A kisebb természeti potenciál korlátokat szab a gazdaság, különösen az ipar fejlesztési irányának, illetve struktúrájának. Az ország kis területe, alacsony népességszáma, gazdaságának viszonylag kis terjedelme, a technikai és tudományos fejlődés szabta korlátok túlságosan is behatárolt piaci lehetőséget jelent a gazdasági élet számos területén. Ellenben pozitívumként említhető, hogy gazdaságunk nyílt jellegű, ami lehetővé teszi, hogy gazdaságos méretű üzemeket alakítsunk ki, illetve a fejlesztést, kutatást olyan területekre összpontosítsuk, ahol nagyobb kockázat nélkül hatékony eredmények érhetők el (Krajnyik, 2004).

Szlovákia természeti adottságai azonban kiválóak és jelentős mezőgazdasági területtel is bír. Erdővel borított földterülete 2003-ban 20 004 km², ami kiterjedésnek több mint 43%-át teszi ki, mezőgazdasági földterülete 1999-ben 24 436 km² (49,83%), ebből: szántóföld 14 69 km², rétek, legelők 8481 km², kertek 778 km², szőlős 284 km², gyümölcsös 190 km², komló 10, km². Mindez lehetővé teszi, hogy a megújuló (alternatív) erőforrások közül a biomassa hasznosításában rejlő lehetőségek nagyobb gazdasági jelentőségre tegyenek szert.

A Szlovák Köztársaság, mint EU tagország, szintén támogatója az EU által kiadott ún. Fehér Könyvben (Energia a jövőnek: megújuló energiaforrások, 1997) megfogalmazott célkitűzéseinek. Ez meghatározza az EU biomassa hasznosításának célkitűzéseit, valamint a megújuló energiaforrások felhasználásának növelésére irányuló Akciótervet is.

Az EU által megfogalmazott alapvető célkitűzések 2010-ig a következők:

- **Fehér Könyv:** a megújuló erőforrásokból származó energia arányának növelése 2010-re 6 %-ról 12%-ra.
- **2001/77/EK irányelv:** a megújuló energiaforrásokból termelt elektromos energia részaránya 14-ről, 22%-ra növekedjen.

- **2003/30/EK irányelv:** a bio-üzemanyagok részaránya érje el az 5,75 %-ot a teljes üzemanyag-felhasználáson belül.

Ahhoz, hogy ezen alapvető célokat elérhesse, a különböző gazdasági ágazatoknak számos részfeladatot kell megoldania.

9.1 Szlovákia biomassza felhasználásának jelenlegi helyzete és középtávú terve

Szlovákia természeti adottságai élelmiszergazdasági szempontból lehetővé teszik, energia politikai szempontból pedig hosszabb távon kikényszerítik a biomassza energetikai hasznosításában rejlő lehetőségeinek fokozottabb kihasználását.

A Földművelési Minisztérium által kiadott energetikai koncepció szerint napjainkban a hazai energia-felhasználás mindössze 3 %-át adják a megújuló energiák, és 0,16%-át a biomassza, melynek túlnyomó része tűzifaként hasznosul⁴¹. Ha mindezt összehasonlítjuk a svédországi (18%) vagy ausztriai (12%) eredményekkel egyértelművé válik, hogy a hazai felhasználás elenyésző (Kontár, 2003).

A Szlovák Köztársaság energia politikájáról elmondható, hogy jelenleg egyetlen megújuló energiaforrás sincs teljes mértékben kihasználva.

Az ország mezőgazdaság-politikájának középtávú terve szerint, 2004 és 2006 között a mezőgazdasági területek hasznosításának egy része már kizárólag olyan növények termelésére irányult, amelyek nem mezőgazdasági- vagy élelmiszeripari termékek előállításához, hanem a biomassza energetikai célú felhasználására, illetve a biodízel előállításához szolgáltatott alapanyagot.

A dendromassza – mint a megújuló energiaforrások egyik legfontosabb része – felhasználása rendkívül fontos, mivel 2010-re Szlovákia alapvető célkitűzése, hogy a teljes elektromos energia felhasználásnak 31%-át már megújuló energiaforrásokból állítsa elő.

⁴¹ www.fns.uniba.sk/zp/energia/index.htm

A mezőgazdasági szektor annak ellenére, hogy az összenergia felhasználásának csupán 3,3%-át képezi, mint a biomassza termelője, a megújuló energiaforrások legnagyobb energetikai potenciáljával rendelkeznek, ami országos szinten 42%-ot jelent.

A mezőgazdasági biomassza felhasználása a következő területeken valósul meg:

- energetikai felhasználás (fűtés),
- biogáz előállítás,
- biodízel előállítás.

Növény	Terület (ha)	Biomassza termelés (t/ha)	Biomassza termelés (t/év)
Gabonafélék (szalma)	648 568	1,1	729 000
Kukorica	113 200	5,9	668 000
Napraforgó	61 010	3,6	220 000
Repce	103 285	2,0	206 000
Kertek	9 425	3,9	37 000
Szőlészet	10 898	2,0	22 000
Egyéb	74 820	2,0	149 000
Összesen	1 021 206		2 031 000

Az energia előállítására alkalmas mezőgazdasági biomassza éves termelése Szlovákiában (2003)

Forrás: Földművelésügyi Minisztérium (Ministerstvo Pôdohospodárstva), 2004

A táblázatban szereplő növényfélék közül a gabonaféléknek a legnagyobb az energetikai fűtőértékük, amely 2,8 TWh vagy 10,4 PJ hő jelent. Továbbá a kukoricának, amelynek energetikai egyenértéke 2,61 TWh vagy 9,4 PJ hő.

A biogáz előállítására az állattenyésztésből származó alkalmas biomassza összértéke 277 millió m³, amely energetikai egyenértéke 1,95 TWh vagy 6,9 PJ hő. A biodízel előállítására alkalmas biomasszát elsősorban az olajnövények képezik (napraforgó, repce), amelynek felhasználása nem okoz zavart Szlovákia élelmiszer ellátásban.

Össztermelése éves szinten kb. 100 000 tonna körül mozog, amelynek energetikai egyenértéke 3,0 TWh vagy 11,0 PJ hő.

Szlovákia mezőgazdasági biomasszájának összehengergetikai potenciálja 12,89 TWh vagy 46,5 PJ energetikai egyenértéknek felel meg.

<i>Biomassza típusa</i>	<i>Energetikai felhasználásra alkalmas éves mennyiség (tonnában)</i>	<i>Energetikai egyenérték</i>	
		<i>TWh</i>	<i>PJ</i>
Szalma	729 000	2,8	10,4
Kukorica	668 000	2,61	9,4
Napraforgó	220 000	0,81	2,8
Repce	206 000	0,82	2,9
Fa hulladék	208 000	0,9	3,1
Energia előállítására alkalmas biomassza	2 031 000	7,94	28,6
Biodízel	100 000	3,0	11,0
Biogáz (m ³)	277 000 000	1,95	6,9
Összesen		12,89	46,5

Szlovákia mezőgazdasági biomasszájának teljes energetikai potenciálja (2003)

Forrás: Földművelésügyi Minisztérium (Ministerstvo Pôdohospodárstva), 2004

Mindebből az a következtetés vonható le, hogy Szlovákia mezőgazdasága képes anélkül 46,5 PJ energiát előállítani mezőgazdasági biomasszából, hogy az bármiféle negatív hatással lenne az állattenyésztésére vagy talajának termékenységére. Ez az érték a mezőgazdasági szektor energiafogyasztásának körülbelül az ötszöröse, ami nagyjából 9,4 PJ energiának felel meg.

Mindez arra ad lehetőséget, hogy a fennmaradó rész, a növényi eredetű biomassza energia-piacra kerülhet. Ide tartozik az energia előállítására alkalmas biomassza

mintegy 50%-a, ami kb. 1 000 000 tonna, az állattenyésztésből származó biomassa egy része (biogáz formájában) ami 277 000 000 m³ jelent, valamint az egész biodízel előállítására (100 000 tonna) alkalmas energetikai ültetvények. Így összességében mintegy 32 PJ energetikai egyenértéknek megfelelő mezőgazdasági biomassa kerülhet piacra.

Az égetésre alkalmas 2 031 000 tonna biomassa energetikai egyenértéke 28,6 PJ hőnek felel meg. Ugyanennyi hő előállítására körülbelül 786 millió m³ földgázra lenne szükség, amely több mint 7 milliárd SKK (kb. 50 milliárd HUF) pluszköltséget jelent. Ezzel szemben a biomassa költségei nagyjából 0,6-1 milliárd SKK (kb. 4,3-7,1 milliárd HUF) költségnek felel meg. A megtakarítás több mint 6 milliárd SKK-t (kb. 42 milliárd HUF) jelent⁴².

Hasonló számításokat lehetne elvégezni a földgáz biogázzal történő helyettesítésével kapcsolatos megtakarításokra is. A előbbi közgazdasági értékelés azonban egyértelműen megmutatta, hogy Szlovákiában reális lehetősége van a különböző energetikai megtakarításoknak, egyrészt a mezőgazdasági szektorban, másrészt pedig a biomassa piacának kialakítása után egyéb gazdasági ágazatokban is.

9.2 Erdei biomassa (dendromassza)

Szlovákiában a dendromassza egyik fő forrása az erdőgazdálkodásban termesztett fa azon része, amely alkalmatlan a fafeldolgozó ipar számára, a másik része pedig a fafeldolgozó-ipari felhasználás során keletkezett fa-hulladék, amelynek elsősorban energetikai felhasználása jelentős.

További nagyon jelentős energiaforrás az a faanyag mennyiség, amelynek termesztése alacsony termőképességű talajokon is lehetséges, valamint az egyéb források (pl. kommunális fa-hulladék, folyóparti növényzet stb.)

9.2.1 Dendromassza az erdőgazdálkodásban

Szlovákia területének 43%-a erdővel borított, ez 2,004 millió ha területnek felel meg, ebből kifolyólag rendkívüli dendromassza potenciállal rendelkezik. A fakitermelés nagysága 1990 óta folyamatosan emelkedik, ugyanakkor az is elmondható, hogy –

⁴² SKK – Szlovák Korona, HUF – Magyar Forint (kb. 1 SKK = 7,1 HUF)

1980 kivételével – valamivel nagyobb mennyiségű tűlevelű fát termelnek ki, mint lomblevelűt. Mindez jól megfigyelhető az alábbi táblázatban.

Mutató	Év			
	1980 ezer. m ³	1990 ezer. m ³	2002 ezer. m ³	2003 ezer. m ³
Tűlevelű	2 758	2 777	3 209,5	3 508,5
Lomblevelű	3 106	2 499	3 038,7	3 143,5
Összesen	5 864	5276	6 248,2	6 652,0

A fakitermelés alakulása Szlovákiában (1980-2003)

*Forrás:*Földművelésügyi Minisztérium (Ministerstvo Pôdohospodárstva), 2004

Egyes előrejelzések szerint a fakitermelés mértéke 2010-re elérheti a 6,7 milliárd m³-t, míg 2020-ra az akár 7,0 milliárd m³ éves kitermelést is.

Figyelembevétel az összes ökológia, gazdasági és műszaki adottságokat, az erdőgazdálkodásban keletkezett és dendromasszaként felhasználható fa-hulladék mennyisége éves szinten kb. 750 000 tonna. Szlovákia teljes dendromassza potenciálja 2010-ig elérheti az 1 800 000 tonnát, 2020-ra pedig akár 2 500 000-2 700 000 tonna is lehet éves szinten, ami a jelenlegi potenciál háromszorosa. Természetes ez egy lehetséges jövőbeli potenciál, amelyet számos befolyásoló tényező közül a legjelentősebben az egységnyi energia előállításához szükséges költségek versenyképessége határoz majd meg.

9.2.2 Dendromassza a faiparban

További jelentős energetikai potenciállal rendelkező iparág a faipar, amely energetikai célú biomassa előállítására évente kb. 1 400 000 tonna fa-hulladékot szolgáltat. Ebből kb. 950 000 tonna fa-hulladék a nyers fa mechanikai feldolgozása során, 450 000 tonna pedig annak vegyi feldolgozása során keletkezik.

A legnagyobb mennyiségű fa-hulladékszolgáltatók a nagy faipari vállalatok, amelyek egyben az elektromos energia és a hőenergia legjelentősebb felhasználói is. A jövőben

kedvező perspektívái lehetnek a fa-hulladék égetésén alapuló energetikai rendszerek által kiépített vállalatok további telepítésének.

A nyers fa mechanikai feldolgozása során keletkező és energetikai célokra alkalmas legnagyobb mennyiségű dendromassza potenciállal a rozsnyói, a losonci, a breznói és a szvidniki járás rendelkezik.

Hulladék típusa	Teljes potenciál		Hasznosítható potenciál		Jelenlegi energetikai hasznosítás	
	t	PJ	t	PJ	t	PJ
Száraz	620 000	10,4	320 000	5,4	190 000	3,2
Nedves	970 000	9,7	630 000	6,3	270 000	2,7
Folyékony	460 000	6,4	460 000	6,4	460 000	6,4
Összesen	2 050 000	26,5	1 410 000	18,1	920 000	12,3

Szlovákia faiparának energetikai hasznosításra alkalmas dendromassza potenciálja (2002)

Forrás: Földművelésügyi Minisztérium (Ministerstvo Pôdohospodárstva), 2004

A teljes potenciál egy része a technológiai feldolgozás során mint másodlagos nyersanyag van felhasználva, pl. az építőiparban stb. További része a mezőgazdaságban hasznosított, az export részét képezi, vagy nincs felhasználva. Bizonyos részét az egyes vállalatok saját energetikai ellátásukra hasznosítják, vagy pedig „égető-anyagként“ a lakosság számára szolgál.

Biomassza típusa	<i>Energetikai egyenérték</i>	
	<i>TWh</i>	PJ
Mezőgazdasági biomassza	12,89	46,5
Erdei biomassza	4,69	16,9
Faiparban keletkező hulladék	7,36	26,5
Összesen	24,94	89,9

Szlovákia talajgazdaságának teljes biomassza energetikai potenciálja (2002)

Forrás: Földművelésügyi Minisztérium (Ministerstvo Pôdohospodárstva), 2004

9.3 A biomassa energetikai célú felhasználásának feltételei, hátráltató tényezői és javaslatai

Csak azokban az országokban bír realitással és jelentőséggel a biomassa felhasználása, mint energiaforrás, ahol az évről évre újratermelő biomassza tömege elegendő alapot szolgáltat a lakosság élelmezésére és egyéb igények kielégítésére, ugyanakkor az ilyen módon elérhető energiára szükség is van (Barótfi és Kocsis, 1998).

Alacsony termőképességű és kihasználatlan földterületek energetikai erdőültetvényekre átalakítva reális alapot adnak a racionális hasznosításnak, amely kedvező hatással van a vidékfejlesztésre és a térség lakosságának foglalkoztatására.

Az erdőültetvényeknél követelmény a fiatalkori intenzív növekedés, jó sarjadzó képesség, minél nagyobb térfogati sűrűség, nagy szárazanyag-termelés, jó éghetőség, viszonylag gyors vízvesztés, könnyű kitermelhetőség és feldolgozhatóság⁴³. Szlovákiában e követelményeknek legjobban megfelelő fajok az akác, a nyár és a fűz.

A biomassa energetikai felhasználásának elterjedését hátráltató tényezők:

- Technikai akadályok (kevés számú és alacsony minőségi technológiai berendezések megléte, új technológia behozatala nagyon költséges, stb.),
- Gazdasági akadályok (instabil üzleti környezet, alacsony kereslet, relatíve alacsony állami támogatottság, stb.),
- Jogi akadályok (hiányos jogi szabályozás),
- Humán erőforrás akadályok (szakemberek hiánya, állandó jellegű képzés hiánya, stb.).

Földművelésügyi Minisztérium (Ministerstvo Pôdohospodárstva), 2004.

A talajgazdaságban keletkező biomassa energetikai potenciáljának hatékonyabb kihasználásával kapcsolatos programjavaslatok:

- a mezőgazdaságban keletkező biomassa felhasználása hőenergia előállítására,

⁴³ A vágásfordulók időtartama szerint általában megkülönböztetünk: mini (1-4 év), midi (5-10 év), rövid (11-15 év), közepes (16-19 év) és hosszú (20-50 év) élettartamú erdőket (3).

- a mezőgazdaságban keletkező biomassa, mint energia-erőforrás alkalmazása a szárítóiparban,
- a nyers fa elsődleges feldolgozásánál keletkező dendromassa hatékonyabb kihasználása,
- a mezőgazdasági területek erdősítése,
- a tudomány és kutatás támogatása,
- a szakmai tanácsadás képzése és támogatása,
- a földművelésben keletkező biomassa piacának kialakítása, stabilizálása és hatékonyabb kihasználása.

9.4 Kiszucaújhely : Egy jó példa a sok közül.

Kiszucaújhely (Kysucké Nové Mesto) városának egyik energetikai jellegű projektjének megvalósításán belül került sor a város hő-ellátását biztosító fűtőkazán rekonstrukciós munkálataira. 2006 januárjától az addigi széntüzelést nagyrészt az erdei biomassa (dendromassa) alapú energiaforrások (fa-hulladék, fűrészpor) égetése vette át. A kazán teljesítménye megközelítőleg 7,0 MW. A fűtési időszak alatt a kazán egymaga 207 000 GJ hőt termelt, amelyből 119 000 GJ erdei biomassa alapú energiaforrások elégetésével keletkezett, ami az előállított hő 57 %-át teszi ki. Ennek az előállítására évente kb. 16 000 tonna erdei biomassa mennyiség szükséges, amit a Szlovák állami erdőgazdálkodástól vásárolnak fel. Ez a fejlesztés természetesen gazdasági haszonnal is jár, ugyanis a hő-energia ára kb. 100 szlovák koronával (kb. 710 magyar forint) lett olcsóbb 1 GJ-ént⁴⁴. Ugyanakkor környezetvédelmi haszna sem elhanyagolható, ami évenként kb. 8 000 tonna CO₂ emisszió kibocsátás csökkentést jelent (Hospodárske Noviny, 2007).

A bemutatott példán kívül – elsősorban az erdei biomassa égetésére specializálódó vállalatok, biomassa-erőművek, városok és falvak energetikai-rendszerek ellátását biztosító társaságok stb. – számos hasonló példát sorolhatunk még fel. A teljesség igénye nélkül a következőket említenénk meg.

⁴⁴ Földgáz tüzelésével előállított 1 GJ hő ára kb. 360 szlovák korona (2 500 magyar forint).

Dendromassza és fytomassza felhasználásán alapuló rendszerek:

Rozsnyó (Rožnava), Dobsina (Dobšina), Turnya (Turňa nad Bodvou), Pelsőc (Plešivec), Gelnica (Gelnica), Újdubnica (Nová Dubnica), Alsókubín (Dolný Kubín), Tolmács (Tlmače), Zólyom (Zvolen), Nyitranovák (Nováky).

Zoomassza felhasználásán alapuló rendszerek:

Viszoka (Vysoká nad Uhom), Zempléntyeplic (Zemplínska Teplica), Kapos (Kapušany), Mezőlaborc (Medzilaborce), Tiszacsernyő (Čierna nad Tisou).

10 A jövő lehetőségei, kérdései, javaslatok

A megújuló energiaforrások, köztük a biomassza hasznosítása, kezdenek utat törni hazánkban is. Ma még azonban nem tudjuk megmondani, hogy a számos megújuló energiaforrás közül melyik lesz az, amely egyszer a földgáz és az olaj helyébe lép. Jelenleg a megújuló energiaforrások együttes alkalmazása és fejlesztése lehetne a követendő út.

Magyarországon azonban még számos akadály hárul az alternatív energiaforrások útjába, köztük a villamos energia rendszer túlzott merevsége.

Meglátásunk alapján a megújuló energiaforrások nagyobb arányú elterjedéséhez, hazánkban és Szlovákiában, az alábbiak teljesülése után van lehetőség:

- Az állami támogatások további növelése.
- A biomassza fűtésre való nagyobb arányú kihasználása a kommunális szférában.
- A mezőgazdasági termelésre alkalmatlan területek erdősítése. (energiaültetvények telepítése)
- Az alternatív erőforrásokkal kapcsolatos tudományterületek és vele kapcsolatos kutatások támogatása.
- A biomassza piacának stabilizálása és hatékonyabb kihasználása.
- Az alternatív erőforrásokkal kapcsolatos szakmai tanácsadás képzésének támogatása, színvonalának növelése.
- Szlovákiában a nyers fa elsődleges feldolgozásánál keletkező dendromassza hatékonyabb kihasználása.

Magyarországon elsősorban a mezőgazdaság helyzetét kell stabilizálni, tájékoztatni a gazdákat arról, hogy milyen lehetőségek vannak az energetikai növények termesztésében, illetve a mezőgazdasági hulladékok hasznosításában. Elmondható, hogy ez irányban már tapasztalhatók kezdeményezések.

Javasolnánk a lakosság szélesebb körű tájékoztatását is, hiszen a hulladékok, melléktermékek hasznosítása a kiskertekben, háztartásoknál kezdődik. Sokan

nincsenek tisztában a zöld hulladékok (fanyesedék, lekaszált fű stb.) jelentőségével, és azok hasznosíthatóságával pl. talajjavítás céljából.

Elsődleges szempont a szemléletváltás, mely a lakosság minden egyes tagjától egészen a nagyvállalatok irányításáig kiterjed. A mai értelemben vett, beszűkült „termelés” mellett a mezőgazdaság számos lehetőséget rejt magában. A magyar mezőgazdaság (szükséges) szerkezetátalakításával kialakulhatnak a mai porosz típusú gazdaságot felváltó farmgazdaságok, melyekben családi vállalkozásban művelik a földet. Ennek szerves részét képezheti, hogy a gazda magának termeli meg a szükséges alapanyagokat, így például az üzemanyagot.

Sajnos sok innovatív kezdeményezés jogi akadályokba ütközik, lehetetlenné teszik a változásokat. Erre szolgál példaként a bioüzemanyagok felhasználása: amint a mezőgazdaságban termelt repceből nyert üzemanyagot, annak gazdája szeretné beletölteni a traktorába, bűncselekményt követ el.

Egyszerre kell megteremteni a társadalmi jólétet és a környezet használatának optimalizálását.

A lakosság által tehető lépések elsősorban a komposztálás (amennyiben erre lehetőség nyílik), és tudatos vásárlással a hazai mezőgazdaság támogatása, környezetbarát termékek használata.

A termelők, feldolgozók kiszélesítve tevékenységüket felhasználhatják a meglévő alapanyagokat, melyek megsemmisítés helyett sokféle hasznosítási lehetőséget hordoznak magukban.

A nagy mennyiségű hulladékot termelő ágazatokban kiemelten fontos a visszaforgatás, többszörös hasznosítás. Így például a ma hulladékként tekintett mezőgazdasági anyagok csomagolóipari, műanyagipari alkalmazása hozzájárulhat a hulladéktermelés csökkenéséhez. A növényeket csomagolóanyagok előállítására, műanyagok szálerősítésére, építőipari hőszigetelésre és számos más területre lehet bevezetni, természetesen ehhez megfelelő kutatások végzése és technológiák kifejlesztése után.

11 Összegzés

Az Európai Közösség energiaellátását fenyegető veszélyek miatt a jövőben valószínűnek tartjuk, hogy a közösségi fellépés energetikai kérdésekben erősödni fog és sor kerül egy közös energiapolitika kidolgozására. Ennek meghatározó eleme lesz a megújuló energiaforrások felhasználása, és tekintettel a mezőgazdasági hulladékokban, a biomasszában rejlő lehetőségekre, ezek hátrányainak kezelése lesz az elsődleges feladat. Tovább kell támogatni az ilyen jellegű energiafelhasználást, azonban nem szabad elfelejteni, hogy a túlzott mértékű támogatás a Közösségen belüli verseny jelentős torzulásához is vezethet. Támogatni kell a piac résztvevőit, a kutatásfejlesztést, termelést, azonban elő kell segítenie a társadalom tudatának formálását is. Fel kell mérni a fogyasztókra eső terheket és, hogy milyen módon lehet ösztönözni őket egy környezet-energia tudatos magatartásra. Az, hogy mindezek ellenére Szlovákiában egyelőre nem jelentkezett a biomassza energetikai hasznosításának erőteljesebb elterjedése – bár az utóbbi években jelentős előrelépés figyelhető meg –, annak köszönhető, hogy a fosszilis energiahordozók jelentős állami támogatása és a technológiák magas ára miatt, eddig nem lehetett gazdaságos. A felhasználás jelentős növekedése abban az esetben várható, ha az állami támogatások mértéke meghatározóan nő, továbbá az egyéb energiahordozók árának növekedése befolyásolja a biomasszában rejlő lehetőségek hatékonyabb kihasználását.

A két vizsgált ország, Magyarország és Szlovákia példájából is jól kitűnik, hogy a biomassza energetikai felhasználására nincs előre meghatározott nyertes recept.

Minden országnak, sőt talán minden régióknak külön-külön fel kell mérnie biomassza termelő képességét mennyiségi és minőségi szempontból is. Figyelmesen, körültekintő módon, területileg összehangolt munkával kell tervezni a biomasszára alapuló beruházásokat a jövőben. A figyelem és a megfelelő előzetes körültekintés főleg a gazdaságossági kérdésekre van nagy hatással.

A tanulmányban is felfedezhető az, az általánosságnak vehető tény, hogy Magyarország, természetes adottságai alapján főleg mezőgazdasági termelő ország.

Szlovákia területének majdnem felét viszont erdőségek borítják. Mezőgazdasági termelésre alkalmas terület lényegesen kevesebb az országban, mint hazánkban.

Az energiapolitikát is ezeknek a tényeknek megfelelően kell kialakítani. Tehát Magyarországon biomasszaként elsősorban a mezőgazdaság által termelt termékekre, melléktermékekre, hulladékokra kell gondolni. Másodsorban az erdőkből kitermelt faanyagra, amelyek legtöbb esetben védett természeti területekről kerülnek az égetőkbe, akár különösebb feldolgozás nélkül, rönkfaként. A faalapú energiatermelést véleményünk szerint az energiaültetvények termésére kell a jövőben alapozni.

A biomassza-felhasználás számos gazdasági és környezeti, valamint társadalmi előnnyel rendelkezik. A legfontosabbak:

- A gazdaság import-függőségének csökkenése (Magyarország ma mintegy 70 %-ban energiainportra szorul)
- Folyamatos energiatermelést biztosít
- Javul a környezet állapota
- Csökken a környezetszennyezés, elsősorban az üvegház-hatású gázok, főként a CO₂ kibocsátása
- Orvosolható a mezőgazdaság válsága, csökken a mezőgazdasági termékek felhalmozódása, az Európai Unióra jellemző mezőgazdasági termékfelesleg elkerülhető lehet
- Kevesebb „felesleges” anyagról, melléktermékről, hulladékról kell gondoskodni, hiszen azok tovább hasznosulnak
- Javul a vidéki lakosság jövedelemszerző lehetősége és képessége
- Nem feltétlen szükséges nagy beruházásokat megvalósítani
- Széles skálán, akár családi vagy nagyüzemi szinten is lehetséges a biomassza felhasználása.

12 Irodalomjegyzék

BARTÓFI I., KOCSIS K.: Az energetikai célú biomassza termelés európai helyzete és lehetséges szerepe a magyar nem élelmiszer célú mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, valamint a megújuló energiaforrások előállításának és felhasználásának fejlesztésében. Zöld belépő, 88. számú füzet. BKE, Környezetgazdaságtani és technológiai tanszék, Budapest, 1998.

BOBOK E., TÓTH A.: Megújuló energiák. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2005.

HORBAJ P.: Energetický potenciál bioplynu v SR. In: Slovgas, roč. 5, 2001, č. 10, p. 25-58.

HORBAJ P., ROMAN T.: Možnosti využívania biomasy na Slovensku, ich špecifiká a riziká. Intelligent Energy, Bratislava, 2006.

Hospodárske Noviny: Biomasa nachádza uplatnenie. 25. apríl.2007.

ILAVSKY, J.: Využívanie lesnej biomasy na energetické účely v podmienkách Slovenskej Republiky. Lesnícky Ústav, Zvolen, 1994.

KOCSIS K. et al.: A megújuló energiatermelés lehetőségei és közgazdasági feltételei a mezőgazdaságban. OMFB, Budapest, 1993.

Kolektív autorov: Životné prostredie Slovenskej Republiky. Ministerstvo ŽP SR, Bratislava, 2000.

KONTÁR R.: A növényi eredetű biomassza energetikai felhasználásának jövője Szlovákiában. Konferencia előadás in.: Kempelen Farkas Társaság: Szlovákiai doktoranduszok és fiatal kutatók III. országos találkozója, 2003. Május, Révkomárom, Szlovákia.

KRAJNYIK ZS.: Szlovákia természeti adottságai és azok gazdasági hasznosításának lehetőségei. In: Jobbágy István szerkesztette: Válogatott tanulmányok Szlovákia gazdaságföldrajzához, Pont Kutatóintézet, Komárom, Szlovákia, 2004.

Ministerstvo Pôdohospodárstva: Návrh koncepcie využitia poľnohospodárskej a lesníckej biomasy na energetické účely. Materiál z rokovania vlády SR, Bratislava, 2004.

Ministerstvo Pôdohospodárstva: Analýza vplyvu platnej legislatívy na podporu využívania biomasy na energetické účely a návrh na ďalšie riešenie. Materiál z rokovania vlády SR, Bratislava, 2006.

PEPICH Š.: Aktuálna situácia v oblasti výroby a využitia poľnohospodárskej biomasy a bioplynu na Slovensku. Agrobioenergia, 1999.

SLUKA Ľ. a kolektív autorov : Účelné a efektívne využívanie biomasy na Slovensku. Požičný dokument organizácií – Priatelia zeme-CEPA, Za Matku Zem, Centrum Energetických Alternatív, 2007.

TÖLGYESSY Gy., MIKLÓS L.: Környezetünk és mi. Slovenské Pedagogické Nakladateľstvo, Bratislava, 2002.

United Nations: World Statistics Pocketbook. UN Statistic Division, New York, 1999.

ŽIDEK L., DAGMAR B.: Biomasa - dôležitý zdroj energie. Enviromagazín, 4/2005.

VAJDA Gy.: Energiapolitika, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 2001

VERMES L.: Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás, Mezőgazda Kiadó, 2005

BAI A.: A biomassza termelés hazai perspektívái, Debreceni Egyetemi Kiadó Debrecen, 2005

Climate change – What is it all about?, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2005.

Cohesion policy 2007-13 – Commentaries and official texts, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2007.

Dr. CSÁK Cs. (szerk.): Agrárjog, „Novotni Alapítvány a Magánjog Fejlesztéséért, Miskolc, 2006.

Dr. OLAJOS I.: A mezőgazdasághoz kapcsolódó vidékfejlesztés jogának bevezetése Magyarországon PhD. értekezés Miskolci Egyetem, 2006.

dr. SZILÁGYI J. E.: A Közös Agrárpolitika 2003-as reformja – útban a teljes szétválasztás felé Publicationes Universitatis Miskolcensis Sectio Juridica et Politica, Miskolc University Press, Miskolc, Tomus: XXIII/2. (ann. 2005), 561-576. p
CSOPNYAI Istvánné: Megújuló energiaforrások hasznosításának növelési lehetőségei, tervezett stratégia (XI: Ipari Környezetvédelmi Konferencia és Szakkiállítás) 2005.

Dr. LEHOCZKY László - Dr. KALMÁR László (szerkesztők): Energiagazdálkodás és környezetvédelem- microCAD –Miskolci Egyetem, 2005.

Energy and environment in the European Union (Executive Summary), Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2002.

GOLDENBERG – JOHANSSON – REDDY – WILLIAMS: Új energiastratégia, Közművelődési Információs Intézet és a Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1988.

FODOR László: A környezetvédelem szempontjainak érvényesülése az energiajogban, Magyar Közigazgatás, 2002. május

FARAGÓ Tibor - NAGY Boldizsár (szerkesztők): Nemzetközi környezet-és természetvédelmi egyezmények jóváhagyása és végrehajtása Magyarországon- KvVM és ELTE ÁJK –Budapest, 2005.

FOGARASSY Csaba: Energiaövények a szántóföldön, Gödöllő, 2001

HORVÁTH Zoltán: Kézikönyv az Európai Unióról - Magyar Országgyűlés – Budapest, 2002.

HORVÁTH Zsófia: Fenntartható fejlődés az ENSZ és az EU szabályozásának tükrében, TDK-dolgozat, Miskolc, 2004.

KEREKES Sándor - KISS Károly (szerkesztők): Környezetpolitikánk európai dimenziói- Magyarország az ezredfordulón Stratégiai tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémián –Budapest, 2004.

VAJDA György: Energiaellátás ma és holnap, Magyarország az ezredfordulón Stratégiai tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémián –Budapest, 2004.

A New Energy Future, U.S. PIRG Education Fund Policy Paper, Washington 2003.

EEA report 2006/7. How much bioenergy can Europe produce without harming the environment?

The EU rural development policy 2007-13 Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2006.

KOVÁCS L.: Bakonyi Erőmű Ajka. Előadás anyag, 2006.

TÓTH T. - CSIKÓS F.: A megújuló energiaforrásból termelt villamos energia és támogatási rendszerének főbb mutatói 2005. év I. félévben.

FARKAS F.: A biodízel alkalmazásának főbb összefüggései. Tanulmány, Tessedik Sámuel Főiskola, Mezőtúr.

JUHÁSZ Gy.: Nyusedékek energetikai potenciálja. Tanulmány, Debreceni Egyetem Műszaki Főiskolai Kar Általános Géptan Tanszék.

BARTA István: A biomassza energetikai célú hasznosítására alkalmas technológiák, a biogáztermelés gyakorlata. Tanulmány

Weboldalak:

http://www.hbmagrarkamara.hu/documents/INTERREG-III A-HU-RO-SCG-1_268-magyar.pdf

<http://www.fns.uniba.sk/zp/energia/index.htm>

<http://www.biomasa.sk/>

<http://www.renewable-energy-industry.com/>

<http://www.bioenergyinternational.com/>

<http://www.seps.sk/>

<http://www.inforse.org/europe/fae/>

<http://www.biomasszaeromuvek.hu>

<http://www.foek.hu/korkep/termek/10052.html>

<http://www.komposztalj.hu/?page=2>

<http://www.baranya-tegla.hu/htmls/bemutatkozunk.html>

<http://fenntarthato.hu/epites/leirasok/epulet/epitestecnologiak/valyogepites/index.html>

http://greenfo.hu/hirek/hirek_item.php?hir=15497

http://www.agraroldal.hu/biogaz_cikk.html

<http://www.szalmahaz.hu/>

<http://gissserver1.date.hu/Uniphorm/workshop/EUintegracio.htm>

<http://www.prenergia.hu/bakonyi>

<http://saturnus.bay.u-szeged.hu/GVOP/>

<http://www.mfor.hu/cikk.php?article=30452>

<http://www.origo.hu/uzletinegyed/hirek/hazaihirek/20060203biogazeromu.html>

<http://www.zoldtech.hu/cikkek/20060213biogaz>

[http://www.w3.org/TR/REC-html40"](http://www.w3.org/TR/REC-html40)

<http://209.85.129.104/search?q=cache:1WQh2vZpBz4J:www.agraroldal.hu/boietanol-biometanol->

[biodimetiler_cikk.html+Burgonya+bioetanol&hl=hu&ct=clnk&cd=3&gl=hu](http://209.85.129.104/search?q=cache:1WQh2vZpBz4J:www.agraroldal.hu/boietanol-biometanol-biodimetiler_cikk.html+Burgonya+bioetanol&hl=hu&ct=clnk&cd=3&gl=hu)

<http://biosonic.hu/bioace.html>

http://biotech.szbk.u-szeged.hu/KK_Jegyzet/mikrobi2.html

<http://www.lizimeter.hu/index.php?keret=cikk&id=83>

<http://index.hu/tech/tudomany/enym051004/>

<http://www.kozold.hu/pages/tuz/eromuvek.html>

<http://index.hu/tech/ihirek/?main:2005.09.14&236262?vb>

<http://www.fvm.hu/main.php?folderID=2003>

<http://209.85.129.104/search?q=cache:hiXHHt76bXcJ:www.mkogy.hu/irom37/10783/10783.pdf+gell%C3%A9nh%C3%A1za+er%C5%91m%C5%B1&hl=hu&gl=hu&ct=clnk&cd=5>

<http://start.honlapepito.hu/demo116/index.php?oldal=oldal&tartalom=1139>

http://www.greenfo.hu/hirek/hirek_item.php?hir=8829

<http://index.hu/tech/tudomany/enym051004>

<http://www.xsany.hu/bioeth.html>

<http://209.85.129.104/search?q=cache:RP8mrZ9SMVkJ:oktatas.ch.bme.hu/oktatas/targypro/kornyez/kornytec/kelelth.doc+kukoricasz%C3%A1r+hasznos%C3%ADt%C3%A1sa&hl=hu&ct=clnk&cd=30&gl=hu>

http://209.85.129.104/search?q=cache:RzfJ70dRYf0J:www.kvvm.gov.hu/cimg/documents/Dr.KardonLaszlo__2.doc+kukoricasz%C3%A1r+hasznos%C3%ADt%C3%A1sa&hl=hu&ct=clnk&cd=25&gl=hu

<http://www.nimfea.hu/aktualis/031125aes.htm>

http://209.85.129.104/search?q=cache:BbT5v6Xk_JoJ:www.ceeres.org/doc/hun/Szerdahelyi_Dr_CEERES-HU.pdf+tiszapalkonya+er%C5%91m%C5%B1&hl=hu&gl=hu&ct=clnk&cd=17

<http://www.napi.hu/default.asp?cCenter=article.asp&nID=279938>

<http://nol.hu/cikk/385848>

<http://www.petrics.hu/>

http://www.sg.hu/cikkek/46523/bioetanol_a_mabio_92_milliard_forintos_projektbe_kezd

<http://www.unicotec.hu/bem1.html>

13 Jogsabályok

13.1 Európai Közösség jogsabályai:

1. 1782/2003/EK Európai Tanács rendelete a közös agrárpolitika keretébe tartozó közvetlen támogatási rendszerek közös szabályainak megállapításáról és a mezőgazdasági termelők részére meghatározott támogatási rendszerek létrehozásáról, továbbá a 2019/93/EGK, 1452/2001/EK, 1453/2001/EK, 1454/2001/EK, 1868/94/EK, 1251/1999/EK, 1254/1999/EK, 1673/2000/EK, 2358/71/EGK és a 2529/2001/EK rendelet módosításáról
2. 795/2004/EK a Bizottság rendelete a közös agrárpolitika keretébe tartozó közvetlen támogatási rendszerek közös szabályainak megállapításáról és a mezőgazdasági termelők részére meghatározott támogatási rendszerek létrehozásáról szóló 1782/2003/EK tanácsi rendeletben meghatározott egységes támogatási rendszer végrehajtására vonatkozó részletes szabályok megállapításáról
3. 1290/2005/EK a Tanács rendelete a közös agrárpolitika finanszírozásáról
4. 1698/2005/EK az Európai Tanács rendelete az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról
5. 1080/2006/EK az Európai Parlament és a Tanács rendelete az Európai Regionális Fejlesztési Alapról és az 1783/1999/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről
6. 1083/2006/EK a Tanács rendelete az Európai Regionális Fejlesztési Alapra, az Európai Szociális Alapra és a Kohéziós Alapra vonatkozó általános rendelkezések megállapításáról és az 1260/1999/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről
7. 2012/2006/EK az Európai Tanács rendelete a közös agrárpolitika keretébe tartozó közvetlen támogatási rendszerek közös szabályainak megállapításáról és a mezőgazdasági termelők részére meghatározott támogatási rendszerek létrehozásáról szóló 1782/2003/EK tanácsi rendelet módosításáról és helyesbítéséről, valamint az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról szóló 1698/2005/EK rendelet módosításáról
8. 2001/77/EK az Európai Parlament és a Tanács irányelve a belső villamosenergia-piacon a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia támogatásáról

9. 2003/30/EK az Európai Parlament és a Tanács irányelve a bio-üzemanyagok, illetve más megújuló üzemanyagok használatának előmozdításáról
10. 2003/96/EK az Európai Tanács irányelve az energiatermékek és a villamos energia közösségi adóztatási keretének átszervezéséről
11. 1230/2003/EK az Európai Parlament és Tanács határozata az energia területére vonatkozó, „Intelligens energia-Európa” (2003-2006) többéves cselekvési program elfogadásáról
12. 1639/2006/EK az Európai Parlament és a Tanács határozata a versenyképességi és innovációs keretprogram (2007–2013) létrehozásáról
13. 1982/2006/EK Az Európai Parlament és a Tanács határozata az Európai Közösség kutatási, technológiafejlesztési és demonstrációs tevékenységekre vonatkozó hetedik keretprogramjáról (2007–2013)
14. COM(2003) 301 COMMUNICATION FROM THE COMMISSION Towards a thematic strategy on the prevention and recycling of waste
15. COM(2005)545 a Bizottság közleménye: A biomasszával kapcsolatos cselekvési terv Promoting biofuels in Europe, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2004.
16. COM(2006) 34 végleges a Bizottság közleménye: A bioüzemanyagokra vonatkozó uniós stratégia
17. COM(2006) 150 Zöld Könyv: Európai stratégia az energiaellátás fenntarthatóságáért, versenyképességéért és biztonságáért
18. COM(2006)302 A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és Tanácsnak az EU erdészeti cselekvési tervéről
19. COM(2006) 500 a Bizottság jelentése a Tanácsnak az energianövényekre vonatkozó támogatási rendszer felülvizsgálatáról (a közös agrárpolitika keretébe tartozó közvetlen támogatási rendszerek közös szabályainak megállapításáról és a mezőgazdasági termelők részére meghatározott támogatási rendszerek létrehozásáról szóló 1782/2003/EK tanácsi rendelet 92. cikke alapján)
20. COM(2006) 845 A Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek Jelentés a bioüzemanyagok terén elért haladásról - Jelentés a

bioüzemanyagoknak és más megújuló üzemanyagoknak az Európai Unió tagállamaiban történő használata terén elért haladásról

21. COM(2006) 848 végleges a Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak Megújuló energia-útiterv: Megújuló energiák a XXI. században: egy fenntarthatóbb jövő építése

22. COM(2006) 849 végleges a Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek A zöld könyv nyomán követési cselekvései Jelentés a megújuló energia terén történt előrehaladásról

23. COM(2007) 1 A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak Európai Energiapolitika

24. E(2006) 4318 N 234/2006 számú Állami támogatás – Magyarország, Az E85 bioüzemanyagok jövedéki adójának csökkentése

13.2 Magyar Jogsabályok:

1. 63/2005. (VI. 28.) OGY határozat az alternatív és megújuló energiahordozók elterjesztésének hatékonyabbá

2. 2001. évi CX. törvény a villamos energiáról

3. 2003. évi CXXVII. törvény a jövedéki adóról és a jövedéki termékek 5. forgalmazásának különös szabályairól

4. 2005. évi CLXXVI. törvény az állategészségügyről

5. 2007. évi XVII. törvény a mezőgazdasági, agrár-vidékfejlesztési, valamint halászati támogatásokhoz és egyéb intézkedésekhez kapcsolódó eljárás egyes kérdéseiről

6. 180/2002. (VIII. 23.) Korm. rendelet a 2001. évi CX. Törvény végrehajtásáról

7. 42/2005. (III. 10.) Korm. rendelet a bioüzemanyagok és más megújuló üzemanyagok közlekedési célú felhasználásának egyes szabályairól

8. 157/2005. (VIII. 15.) Korm. rendelet 2005. évi XVIII. törvény végrehajtásáról

9. 255/2006. (XII. 8.) Korm. rendelet a 2007-2013 programozási időszakban az 23. Európai Regionális Fejlesztési Alapból az Európai Szociális Alapból és a Kohéziós Alapból származó támogatások felhasználásának alapvető szabályairól és felelős intézményeiről

10. 71/2007. (IV. 14.) Korm. rendelet a fás szárú energetikai ültetvényekről
11. 1103/2006. (X. 30.) Korm. határozat az Új Magyarország Fejlesztési Terv elfogadásáról
12. 71/2003. (VI. 27.) FVM rendelet az állati hulladékok kezelésének és a hasznosításukkal készült termékek forgalomba hozatalának állategészségügyi szabályairól
13. 20/2007. FVM rendelet az egyes állati eredetű melléktermékek ártalmatlanításának támogatásáról
14. 23/2007. (IV.17.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap társfinanszírozásában megvalósuló támogatások igénybevételének általános szabályairól
15. 28/2007. (IV.20.) FVM rendelete az Európai Mezőgazdasági Garancia Alapból finanszírozott egységes területalapú támogatás (SAPS) 2007. évi igénybevételével kapcsolatos egyes kérdésekről
16. 29/2007. (IV.20.) FVM rendelete az Európai Mezőgazdasági Garancia Alapból finanszírozott egységes területalapú támogatásokhoz (SAPS) kapcsolódó 2007. évi kiegészítő nemzeti támogatások (top up) igénybevételével kapcsolatos egyes kérdésekről
17. 33/2007. (IV. 26.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Garancia Alapból az energetikai célból termesztett növények termesztéséhez nyújtható kiegészítő támogatás igénybevételének feltételeiről
18. 45/2007. (VI. 11.) FVM rendelet a fás szárú energetikai ültetvények telepítésének engedélyezése, telepítése, művelése és megszüntetése részletes szabályairól, valamint ezen eljárások igazgatási szolgáltatási díjáról
19. 56/2002. (XII. 29.) GKM rendelet az átvételi kötelezettség alá eső villamos energia átvételének szabályairól és árainak megállapításáról
20. 9/2007. (I. 26.) GKM rendelet az átvételi kötelezettség alá eső villamos energia átvételének szabályairól és árainak megállapításáról szóló 56/2002. (XII. 29.) GKM rendelet módosításáról

21. 10/2003. (VII. 11.) KvVM rendelet 50 MWth és annál nagyobb névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések működési feltételeiről és légszennyező anyagainak kibocsátási határértékeiről

22. 16/2006. (XII. 28.) MeHVM-PM együttes rendelet a 2007-2013 időszakban az Európai Regionális Fejlesztési Alapból, az Európai Szociális Alapból és a Kohéziós Alapból származó támogatások felhasználásának általános eljárási szabályairól

23. Az Új Magyarország Fejlesztési Terv (2007-13) keretében elfogadott operatív programok elérhetőek az alábbi címen:

http://www.nfu.gov.hu/index.nfh?r=&v=&l=&d=&mf=&p=umft_opprog

24. Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Stratégiai Terv (2007-13) elérhetősége:

http://www.fvm.hu/doc/upload/200701/umvst_01_12_hivatalosan_benyujtott.pdf

25. Új Magyarország Vidékfejlesztési Program elérhetősége:

http://www.fvm.hu/doc/upload/200703/umvp_20070309_2.pdf

26. Mértékegységek a <http://hu.wikipedia.org/> weboldalon elérhetőek.

14 Mértékegységek

A **joule** (jele J, másképp newtonméter vagy coulomb volt) az energia és mechanikai munka mértékegysége az SI rendszerben. Egy joule ugyancsak az a munka, amely egy watt energiát állít elő egy másodperc alatt.

Egy joule egyenlő:

- $\frac{1}{3,6 \cdot 10^6} \approx$ kb. 0,000 000 278 [kWh](#)
- kb. 0,239 [kal](#)

SI többszörösei

Többszörös	Név	Jel	Többszörös	Név	Jel
10^0	joule	J			
10^1	dekajoule	daJ	10^{-1}	decijoule	dJ
10^2	hectojoule	hJ	10^{-2}	centijoule	cJ
10^3	kilojoule	kJ	10^{-3}	millijoule	mJ
10^6	megajoule	MJ	10^{-6}	mikrojoule	μ J
10^9	gigajoule	GJ	10^{-9}	nanojoule	nJ
10^{12}	terajoule	TJ	10^{-12}	picojoule	pJ
10^{15}	petajoule	PJ	10^{-15}	femtojoule	fJ
10^{18}	exajoule	EJ	10^{-18}	attojoule	aJ
10^{21}	zettajoule	ZJ	10^{-21}	zeptojoule	zJ
10^{24}	yottajoule	YJ	10^{-24}	yoctojoule	yJ

Watt

A watt az a teljesítmény, amelyet 1 [J munka](#) 1 [s](#) alatt létrehoz.

100.000 Watt = 1000 kilowatt (kW) = 1 Megawatt (MW)