

Bakosné Diószegi Mónika
dioszegi.monika@bgk.uni-obuda.hu

Solymosi József
Solymosi.Jozsef@zmne.hu

NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS ÁLLATTENYÉSZTÉSI „VEGYES” GAZDASÁGOK HULLADÉKAINAK ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSA

Absztrakt

Hazánk energia kiszolgáltatottsága igen nagyfokú. Az energiabiztonság növeléséről nem csak beszélni kell. Számos intézkedéssel erősíteni, különböző támogatási rendszerrel pedig ösztönözni kell az energiaszektorban beruházni kívánókat. Serkenteni kell a kihasználatlan, és éppen ezért napjainkban csak egyfajta „tartalékként” jelen lévő kapacitások kiaknázását. Cél a minél többféle energiaforrásra támaszkodó gazdaságok kiépítése, az alternatív energiaforrások felhasználásának fejlesztése. Magyarország kitűnő természeti adottságának és több évszázados állattenyésztési múltjának köszönhetően- rendkívül jó eséllyel nyithat a biomasszából előállítható energia felé. Ebben a közleményben rövid áttekintést adunk a hazánkban képződő nagy mennyiségű mezőgazdasági és állattenyésztési hulladék biogázként hasznosítható energetikai lehetőségekről.

Hungary is definitely exposed to the energy market. Not only should lip service be paid to increasing energy security. Potential investors in the energy sector should be strengthened by a variety of measures and encouraged by various support schemes. Exploitation of now unused”reserve” capacities should be stimulated. The objective is to build economies relying on the largest number of energy resources possible. Owing to Hungary’s outstanding natural endowments and its livestock breeding history of several centuries, there are extremely promising openings for biomass energy. This publication provides a brief overview of the opportunities in energetic for using the great amount of agricultural and livestock breeding waste generated in Hungary as biogas.

Kulcsszavak: *biomassza, biogáz, energia egyensúly, mezőgazdasági hulladék hőenergia, energia ellátottság, környezetvédelem ~ biomass, energy balance, agricultural waste heat energy, energy supply provision, environmental protection*

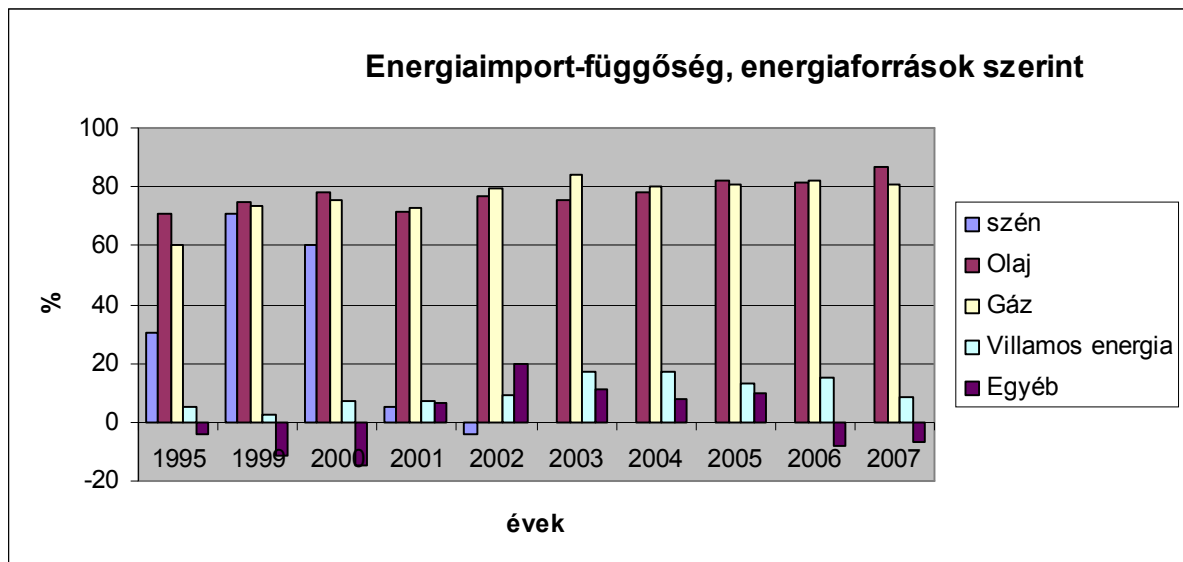
ENERGIAFÜGGŐSÉG

Az Európai Unió energiafelhasználásának több mint fele importból származik. 2008-ban a 27 tagállam energiafelhasználásának 53,8%-a származott külső forrásból. Nettó exportőr ezen időszakban csupán Dánia volt. [1] A kőolaj és a földgáz tette ki a behozatal legnagyobb részét. Legfontosabb beszállítók Oroszország ahonnan az import kőolaj 30%-a, és a földgáz 40%-a érkezett, továbbá Norvégia, ami 16%, illetve 23%-kal részesedett az uniós energiaimportból. [2]

Magyarország energiaigényét tekintve a tagállamok között a középmezőnyben foglal helyet, ugyanakkor energiafüggősége átlag feletti (1. táblázat). 2007-ben és 2008-ban az energiafelhasználás több mint 60%-a importból származott.

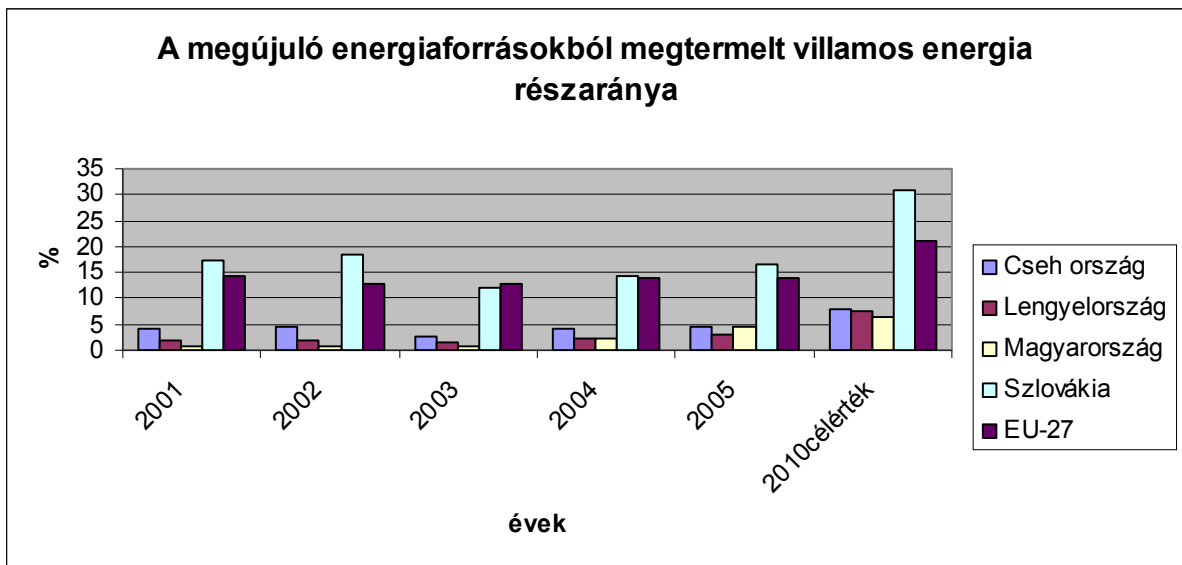
Energiaimport-függőség %-ban meghatározva										
Évek	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
összesen	47,8	53,2	55,2	53,3	57,2	62,1	61,1	63,5	63,1	62,8

1. táblázat Magyarország energiaimport változása az elmúlt években [2]



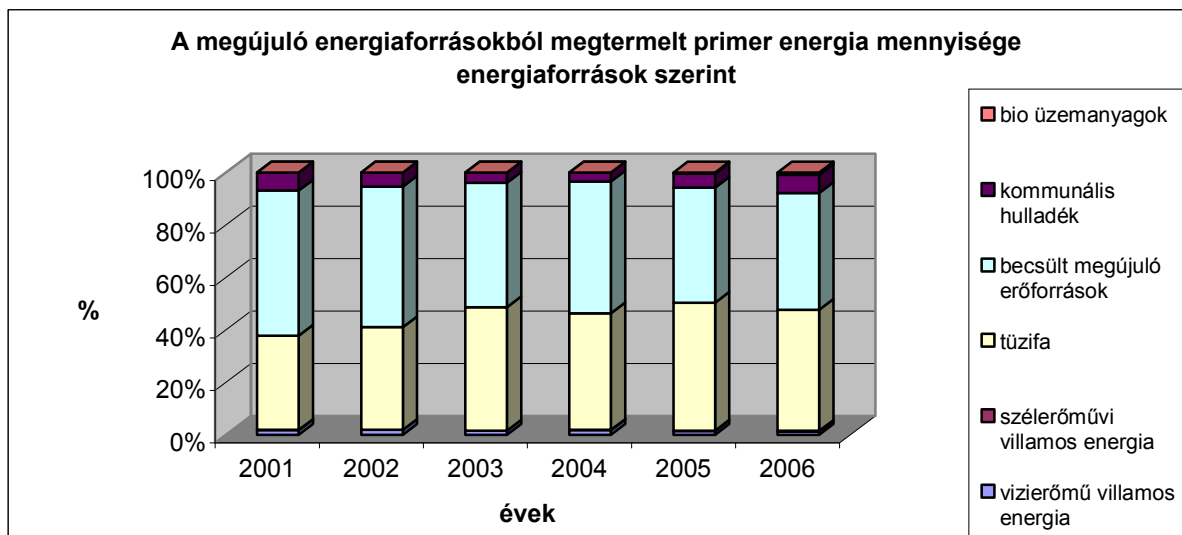
1. ábra Az energiafüggőség indikátora: nettó import mennyiség elosztva a bruttó belföldi energia felhasználással [3]

A honi energiafogyasztás fedezetének hiánya főként az olaj és a földgáz nagyfokú felhasználásából adódik. Az 1990-es évek elején kezdődött gázprogram hatására mind a közületek, mind a lakosság jelentős mértékben állt át földgázfogyasztásra. Ennek köszönhető az 1995-től kezdődő gáz „függőség” további több mint 20%-os hiány növekedése (1. ábra). Az így megnövekedett nyersanyagigény magával hozta a gáz nagy mennyiségű importját, ami kiszolgáltatottá tette hazánkat a térség szeszélyes kül- és belpolitikai viszonyainak. A készletek csökkenése, egyre dráguló kiaknázása és szállítása miatt a földgáz ára az utóbbi években drasztikus növekedést mutatott. Ehhez járult hozzá az ország gyengülő gazdasága és nagy költségvetési hiánya miatt megszűnő fogyasztói gázár támogatás.



2. ábra A megújuló energiaforrásokból megtermelt villamos energia részaránya %-os értékben [3]

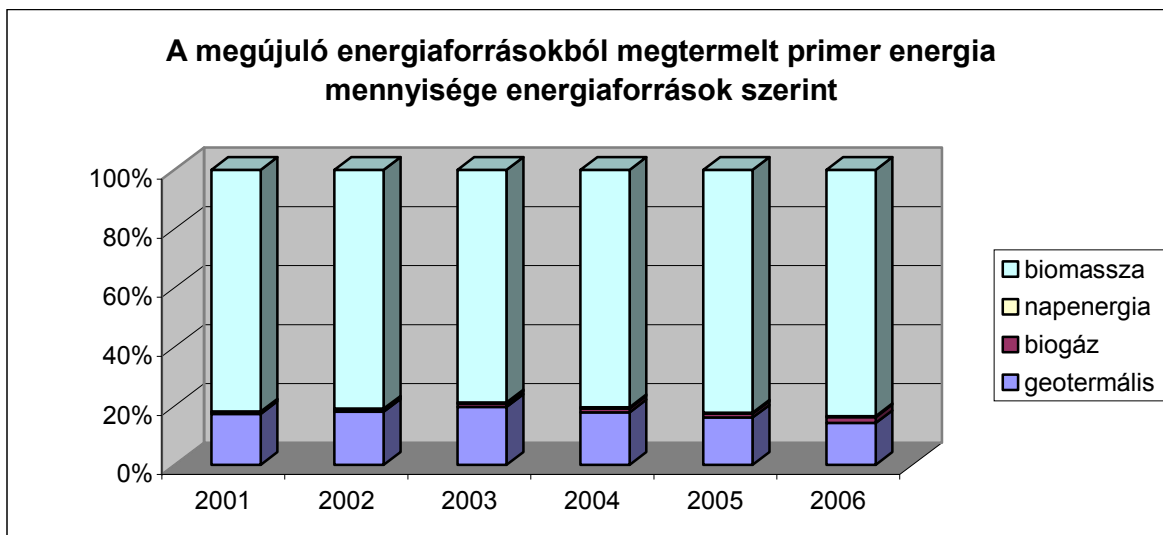
A világ villamos energia előállításának kb. 90%-a fosszilis energia segítségével történik. Magyarországon ez az arány az atomenergia nagyobb részarányának köszönhetően 60 % körüli. Az egyre növekvő energiaéhség és az ezzel együtt járó villamos energiatermelés iránti növekvő igény komoly környezeti terhelést jelent környezetünkre, valamint előre vetíti a fosszilis energiaforrások kimerülésének felgyorsulását. Ennek védelmében az EU stratégiai célkitűzése a megújuló energiák részarányának jelentős növelése a villamos energia előállításában is (2. ábra).



3. ábra A megújuló energiaforrásokból megtermelt primer energia mennyisége energiaforrások szerint, kilotonna olajegyenértékben[4]

A megújuló energiaforrásokból megtermelt primer energia javarészt tűzifa és további biomassza felhasználásával került előállításra (3. ábra).

Ezen belül is a biogázzal megtermelt primer energia mennyisége növekedett - közel 5-szörösével- a legnagyobb mértékben az elmúlt években 2,6%-ról 12,6%-ra (4. ábra).



4. ábra A megújuló energiaforrásokból megtermelt primer energia mennyisége energiaforrások szerint, kilótonna olajegyenértékben [4]

ALTERNATÍV LEHETŐSÉGEK

Az alternatív energiákra való igény drasztikusan emelkedett az elmúlt években. Ennek oka a legelterjedtebb energiahordozók készletének kimerülése és emiatt azok magas árai. Fejlett társadalmakban kialakulóban van, az ún. tudatosabb környezetvédelmi életmód, amelynek felhívásaival nap, mint nap találkozunk az ember a médiákban vagy rendezvényeken, kampányokon keresztül. Az „új” energiahordozók bevezetése- mivel az ilyen rendszerek kiépítése igen nagy költséggel jár- természetesen állami szerepvállalás nélkül elképzelhetetlen. A régmúlt időkben alkalmazott módszerek mára már új technológia segítségével, nagyobb hatáffokkal alkalmazhatók. Gondoljunk csak bele a korszerű víz- vagy szélenergia teljesítményébe, melynél még a csapágyazás kialakításánál is figyelembe veszik a felesleges súrlódási energia – mint veszteség- csökkentését. Ide sorolható a modern tüzelési technikák –faelgázosító kazánok – bevezetése, aminek köszönhetően az eltüzelt biomasszából nyerhető energia hatáffoka jelentősen emelkedett a régi kályhák vagy kandallókéhoz képest.

A minket körülvevő természet számtalan hasznosítható energiát tartogat a számunkra. A fejlett társadalmak feladata ezek feltárása, kiaknázása anélkül, hogy azzal maradandó károkat okoznánk egyre sebezhetőbb bolygónkon.

Megnevezés		Energia PJ/év
Dendro biomassza	tűzifa	20-22
	energiaerdő	30-32
	vágási hulladék	5...7
Növényi biomassza	gabonatermékek melléktermékei	10...12
	egyéb növényi melléktermékek	30-50
	termesztett energianövények	30-40
	bio- hajtóanyagok	4...6
Másodlagos biomasszák		
	hígtrágya	0,7...0

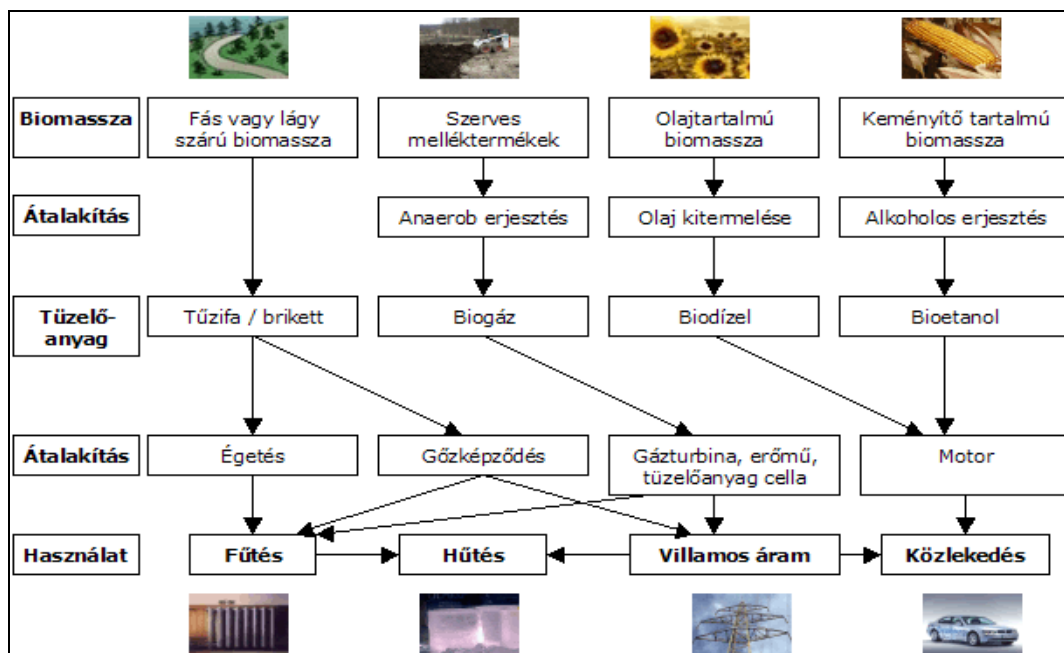
	állati hulladékok, melléktermékek	1,3...5
	feldolgozási hulladékok	5...7
Harmadlagos biomasszák		
	élelmiszeripari hulladékok	3...5
	élelmezési hulladékok	6...9
	szennyvízkezelés iszapjai	15-40
	kommunális bio hulladék	30-80
összesen		200-320

2. táblázat Biomassza potenciál Magyarországon [3]

Magyarország biomassza készlete szerteágazó és emiatt nehezen meghatározható. A KEOP (Környezet és Energia Operatív Program) előzetes felmérései és becslése alapján az 2. táblázat tartalma szerint Magyarország biomassza tartaléka jelentős. Ha figyelembe vesszük az ország 2007-es összes energiafogyasztását (1115PJ), akkor látható, hogy annak legrosszabb esetben is az 1/5-ét képes lenne fedezni.

Az értekezésünk kizárólag olyan energia hasznosítására terjed ki, ami a megújuló energiák, azon belül pedig a biomassza csoportjába tartozik. Kutatásunk emiatt egy szűkebb körének hasznosítására korlátozódik, mely nem főtermékként termesztett növényzet vagy tartott állat, hanem mezőgazdasági, állattenyésztési, vagy ipari főtevékenység hulladékaként áll rendelkezésre.

Vizsgáljuk meg a biomasszát, mint potenciális energiaforrást!



5. ábra A biomassza hasznosíthatósága energia nyersanyagként [5]

A csoportosításból remekül észrevehető, hogy a rendelkezésünkre álló biomassza energiává történő átalakítása igen sokrétű. Azt, hogy melyik módszert alkalmazzuk- égetés, rothasztás, erjesztés vagy olajkitermelés- mindig az ésszerűség dönti el.

Egy tisztán mezőgazdasági terület vagy erdőgazdaság a tevékenysége során keletkezett mellékterméket valószínűleg égetési eljárással fogja hasznosítani.

Általános tanyasi gazdaságot vizsgálva - ahol növénytermesztés mellett nagy szerepet kap az állattenyésztés is - ugyanakkor nem csak növényi eredetű hulladék képződik. Számolni kell fás vagy lágyszárú hulladékkal, keményítő tartalmú növényzettel, állati trágyával, állati

hulladékkal. Olyan eljárást kell alkalmazni, ami e vegyes hulladékban rejlő energiát maradéktalanul kiaknázza.

Az alapanyag összetételére érzékenyen, változó hatásfokkal reagál a tüzelési eljárás. Nem beszélve az olaj kitermelésről vagy az alkoholos erjesztésről, ahol a kívánt hatásfokhoz előírás az alapanyag homogenitása, valamint magas olaj és keményítő tartalma.

A biogáz előállításánál alkalmazott anaerob erjesztés, azaz eljárás, ami megfelel e vegyes összetételű hulladék energiává történő átalakításának.

BIOGÁZ, MINT MEGOLDÁS

A megújuló energetikai eljárások között különleges helyet foglal el a biogáz előállítása. Ezzel az anaerob technológiai eljárással sikeresen lehet „kezelní” a szennyezések szerves frakcióját. A hulladék kialakulását nem szünteti meg, ugyanakkor arra kiválóan alkalmas, hogy környezetbe kerülését megakadályozza, lehetőséget nyújtva közben „zöld energia” előállítására. Ily módon, a környezetre káros anyag felhasználásával számunkra fontos termék - energia - nyerhető.

A szerves anyagokban lekötött szén elgázosodása a biogáz. Mindenből nyerhető biogáz, aminek az alapja szerves anyag (szénhidrát, szerves zsír, fehérje).

A biogáz alapanyagai:

1. fás vagy lágyszárú növényzet
2. mezőgazdasági hulladék
3. állati trágya
4. állati hulladék (tetem)
5. szennyvíz

Bárhol, a természetben található szerves anyag bomlása közben keletkezik biogáz. A folyamat - ami a mesterségesen létrehozott biogáz telepen zajlik le - csupán biztosítja és egyenletesebbé teszi a természet útján amúgy is bekövetkező kémiai reakció egyenletességét és jó hatásfokát.

A szerves anyag lebontását a metánbaktériumok végzik. Ezek optimális működéséhez az alábbi feltételek szükségesek:

1. oxigénmentes környezet
2. állandó 20-30 °C feletti hőmérséklet, sötétség
3. 50% feletti nedvességtartalom
4. 7-7,5 pH érték
5. elegendő Nitrogén tartalom

Ezeknek a követelményeknek egy tartály tesz eleget (un. fermentor).

A különböző alapanyagokat aprítás és homogenizálás után juttatják el a speciális tartályba. Állandó hőmérsékleten tartva folyamatos keverés mellett az anyag az anaerob térben lebomlik 2/3 részt metánra és 1/3 részt széndioxidra.

A metán %-os értéke adja a biogáz értékét, energiatartalmát. A földgázhoz képest, ami csaknem 100%-os metántartalmú a biogáz kb. 55-70%-os metántartalommal rendelkezik. A metán tartalom nagyban függ az alapanyag összetételétől. A minőséget, ill. az energiahozamot lehet növelni, un. elő - ill. utó fermentorok sorba állításával. Az előbbi a kb. 30-35 °C-os mezofil fermentor, az utóbbi az 50-55 °C-os termofil fermentor.

Biogáz főként baktériumok aktivitása során keletkezik, habár néhány gomba illetve alacsonyabb rendű állati szervezet is részt vesz az anyagok lebontásában. A mikrobák szaporodása és a biogáz képződése a természetben igen lassan megy végbe. A bomlási-átalakulási folyamat minden egyes anyagnál más és más ütemben zajlik. A cellulóz alapú anyagok lebomlási ideje nagyon hosszú: 40-50 nap, míg az állati eredetű anyagoké csupán

8-20 nap. A gáztermelés is hasonlóan alakul, mint a folyamat időtartama. A gyorsan lebomló anyag arányos idő alatt nagyobb mennyiségű gázt termel. Nagyon fontos tehát, hogy a hulladékokat úgy válogassák össze, hogy a leghatékonyabb legyen a biogáz üzem működése. Csak több komponensű biomasszával biztosítható a kiegyensúlyozottabb gáztermelés.

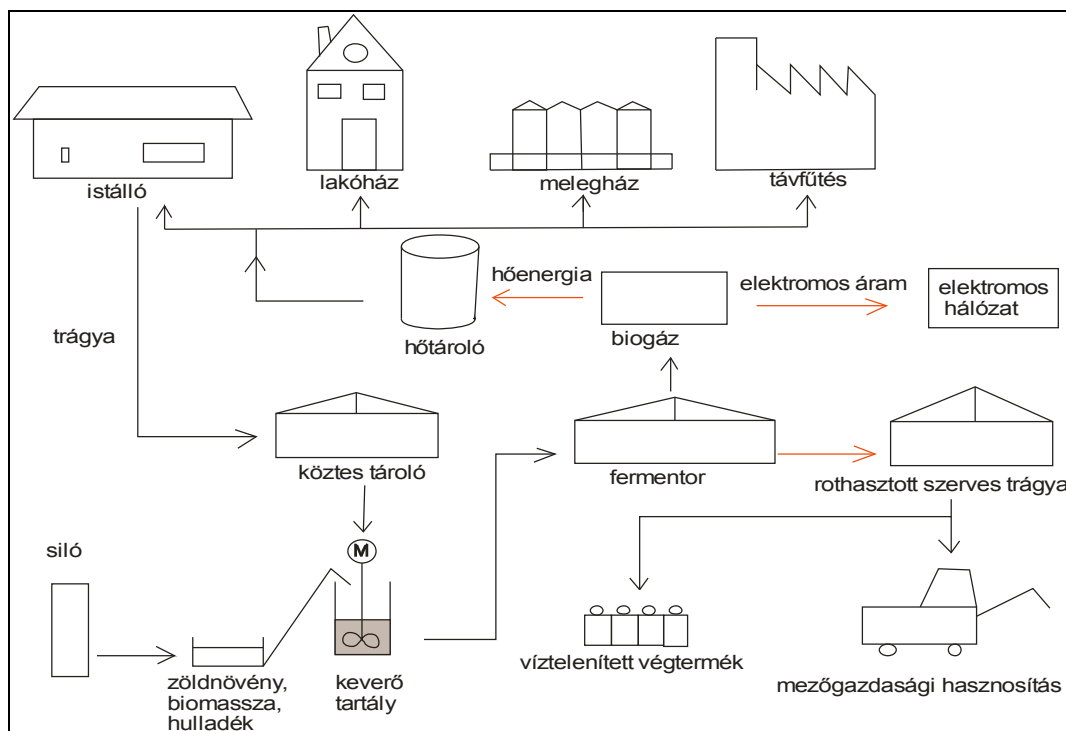
Bár minden szerves anyag lebomlásakor nyerhető metán gáz, természetesen a különböző széntartalmú anyagok különböző metántartalommal bírnak gázosításukkor. Az alábbi táblázat tartalmaz néhány alapanyagra vonatkozó értéket.

		Biogáz (l/kg)		átlag	Hasznosítható biogáz (l/kg)
		alsó	felső		
Állati trágya	sertés	340	550	445	338
	szarvasmarha	90	310	200	152
	baromfi (csirke)	310	620	465	353
	baromfi (pulyka, liba)	455	505	480	365
	ló	200	300	250	190
	istálló almos trágya	175	280	225	171
	juh	90	310	200	152
	nyúl	380	464	422	321
	Prémes állatok	347	413	380	289
Hazai m.g-i melléktermék	búzaszalma	200	300	250	190
	rozsszalma	200	300	250	190
	zabszalma	290	310	300	228
	kukoricaszár, csutka	380	460	420	319
	napraforgószár	279	321	300	228
	repceszalma	180	220	200	152
	rizs szalma	170	280	225	171
	burgonyaszár	280	490	385	293
	paradicsomszár	361	385	373	283
	vágott cukorrépafej	400	500	450	342
Használt kertészeti növény-	fű	280	550	415	315
	elefántfű	430	560	495	376
	nád-káka	170	260	215	163
	lóhere	430	490	460	350
	zöldség hulladék	330	360	345	262
	palántamaradék	602	638	620	471
	lomb	210	290	250	190
	vegyes mg-i hulladék	310	430	370	281
Szennyvíz iszap		310	740	525	399

3. táblázat Különböző alapanyagokból nyerhető biogáz mennyiség [5]

A 6. ábra ismerteti egy sematikus biogáz telepen zajló gázképződés fő lépéseinek folyamatát, állomásait és berendezéseit. Az állattenyésztésből és a növénytermesztésből visszamaradó szerves „hulladék” külön-külön történő tárolása és aprítása után homogenizálásuk következik. Ezt követően kerül az energia alapanyag az előzőekben említett fermentorba. A 6. ábrán egy fermentoros telepet tüntettünk fel, de mint már korábban ismertettük, a lehetőségeknek megfelelően ebből kettő különböző hőfokú fermentort is lehet sorba kötve alkalmazni a hatásfok növelése érdekében. A fermentorban képződött gáz a gépházba érve gázmotor segítségével hő és villamos energiává alakul. A hőenergiát hasznosíthatják a gazdálkodó telep egységei, esetleg egy közeli lakótelep. A villamos energia a törvényben előírt módon, kötelező átvételi áron, előzetesen kötött szerződés alapján az országos rendszerbe kerül.

A fermentorból elvezetett, tovább nem bontható anyagot kapunk végtermékül a kitűnő minőségű biotrágyát. Ez egy gyűjtő tározóból – a trágyázási időnynek megfelelően - visszakerül a gazdálkodó mezőgazdasági területeire, vagy a felesleg további értékesítésre, mint értékes mezőgazdasági tápanyag.



6. ábra Biogáz-telep sematikus vázlat

Az anaerob kezelés ezáltal kulcseljárás lehet a szennyezések eltávolításában, lebontásában, újrafelhasználásában, megújuló energia előállításában, egyéb technológiákkal kombinálva, pedig további értékes melléktermékek nyerhetőek. Ez az eljárás igen sokféle termék (biogáz, „bio földgáz”, elektromos áram, szén-dioxid, használati melegvíz, hajtóanyag, biotrágya) előállítására képes, ezek egyikének (a „zöld” villamos áram) átvételét pedig kedvező és évente szabályozott áron garantálja az állam.

SZABÁLYOZÁSOK ÉS TÁMOGATÁSOK TÜKRÉBEN

Tanulmányunk elején kitértünk arra, hogy a fejlett országok tudatos környezet és energiapolitikája egyre nagyobb hangsúlyt kap. Ennek oka az energiafüggőség, valamint az időjárás egyre szembetűnőbb szélsőséges ingadozása, melyet nagymértékben az ember okozta levegő, talaj és vízkészlet szennyezése vált ki. A legtöbb Európai ország olaj és gázfüggősége

nagyon magas. Néhány helyen, köztük Magyarország is, elérheti a 70-75 %-ot is. Stratégiai szempontból ennek az aránynak a csökkentése égetően sürgős és fontos feladat.

Az alábbiakban összefoglaltuk a szabályozásokat, célkitűzéseket és kötelezettségeket, amik az alternatív energia felhasználását szorgalmazzák.

Az Európai Unió 2010-ig előírt célkitűzései mind a két problémát - környezetszennyezés és energiafüggőség- próbálják orvosolni.

Közösségi akciójavaslat az EU bizottságának kiadásában az un. Fehér Könyv (1997): a megújulókból származó energia arányának növelése 2010-re érje el a 12%-ot.

2003/70/EK Irányelv: Az EU megújított stratégiája (SDS) konkrét célkitűzéseket fogalmaz meg a megújuló energiaforrások részarányának növelésére, miszerint 2010-re átlagosan az energiafogyasztás 12%-ának, továbbá közös, de differenciált célkitűzésként a villamosenergia-fogyasztás 21%-ának megújuló energiaforrásból kell származnia, és emellett vizsgálni kell ezen arányok 2015-ig 15%-ra való emelésének a lehetőségét.

2003/30/EK Irányelv: az összes forgalomba hozott közlekedési célú benzin és dízelüzemanyag vonatkozásában 2010-ig a bio üzemanyagok aránya érje el legalább az 5, 75%-ot.

Kifejezetten az energiafüggőség csökkentését kívánja előtérbe helyezni a 2006-os „Európai stratégia az energiaellátás fenntarthatóságáért, versenyképességéért és biztonságáért” című un. Zöld Könyv. Célként tűzi ki az alacsony széntartalmú energiaforrásokból származó villamos energiatermelés támogatását, a belföldi megújuló energia szerepének növelésével. Fontos cél továbbá az „Energiahatékonysági Akcióterv”, az 1%-os energiacsökkentés elérése.

Támogatásként az EU 1973/2003/EK rendelete az energetikai célú növénytermesztést 45 EUR/ha díjazza.

Az országban 2007-2013-as időszakra vonatkozó energiapolitikai elképzelések szerint 2010-re 6, 5% (ez meg is valósul), 2013-ra 11,4% megújuló részesedést kell elérni a villamos energiatermelésben. Míg az összes megújuló energiák részaránya 2010-ben legalább 8,2%-t kell, hogy kitegyen.

Itt fontos megemlíteni, hogy a 63/2005/OGY –en megállapított támogatások között szerepel a „zöld” villamos energia kötelező átvétele a törvényben meghatározott fix áron. Valamint a biogáz telephez kapcsolódóan- szintén ezen OGY eredményeként- szorgalmazza elősegíteni annak rácsatlakozását a meglévő gázrendszerbe.

Kötelezettsége van országunknak továbbá, a Kiotói egyezményben rögzített üvegházhatású gáz kibocsátás csökkentésére az 1990-es bázisévhez viszonyítva.

2010-es időszakon túlmenően - a GKM (volt Gazdasági és Közlekedési Minisztérium) által kidolgozott terv betartása esetén – cél, hogy 2013-ra a megújuló energiaforrás az országos villamos energia-felhasználás 11, 4%-át, az összes energia- felhasználás pedig 14%-át fedezze.

A szabályozások és iránymutatások ösztönzésére és betartatására természetesen a legjobb biztosíték az anyagi támogatás. Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül ragadtunk ki egy párat.

A fenntartható fejlődés uniós irányelve szempontjából a 2007-2013 közötti Új Magyarország Fejlesztési Terv egyik kiemelkedően fontos része a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP), amely az élhető környezeti megoldásoktól kezdve, a megújuló energiaforrások lehetőségein át vizeink védelmének keresztül számos programcsomagot tartalmaz.

A KEOP akciótervének egyik fő pontja a biogázra vonatkozik:

„A növényi eredetű és hulladék alapú, valamint az állattartó telepeken keletkező trágyából és a szennyvíztisztító képződő szennyvíziszapból előállított biogáz hasznosítása hulladékkezelés és energiatermelés szempontjából is előnyös, hő- és villamos-energiatermelésre is felhasználható” (regionális biogáz üzemek kialakítását, kisméretű egyedi

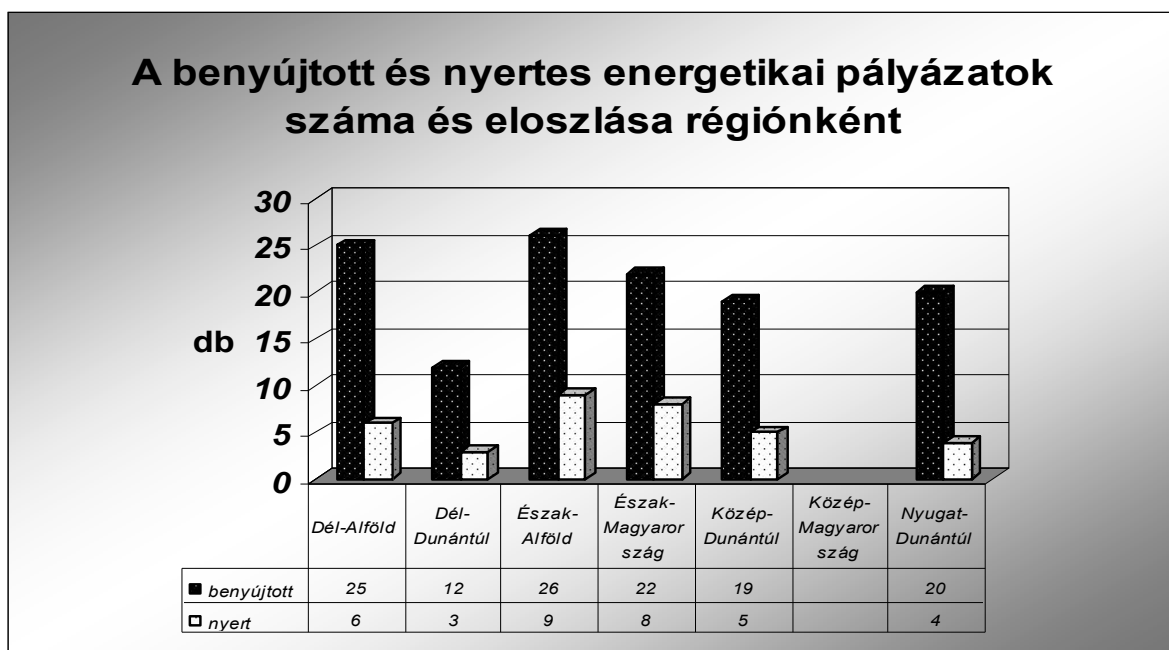
fogyasztói biogáz üzemek létesítését, a szennyvíziszap energetikai és mezőgazdasági hasznosítását szorgalmazza).

Rámutat arra, hogy előtérbe kell helyezni a hő és villamos energia előállítás támogatását konstrukción belüli támogatott tevékenységek, biológiai felhasználás esetén. Növényi és állati eredetű hulladékból, kommunális hulladékból, illetve szennyvíztisztító telepeken képződő szennyvíziszapból előállított biogáz alapú közvetlen hőtermelést, közvetlen vagy kapcsolt villamos energiatermelést:- regionális biogáz hasznosítók vagy

- kisméretű eredetű egyedi fogyasztói biogáz-hasznosítók kialakításával.

A biomassza és természetesen a biogáz hasznosítás jövőjét nagymértékben befolyásolják a kiépítését, ill. üzemeltetését segítő támogatások. Az EU-s források főleg az AVOP- on (Agrár- és Vidékfejlesztés Operatív Program) keresztül támogatták az ilyen irányú törekvéseket.

A gazdálkodók energetikai célú növénytermesztését a 25/2006. FVM rendelet szerint területalapú támogatásokkal ösztönözte az állam.



7. ábra A KEOP 4.1 benyújtott és nyertes energetikai pályázatok száma és eloszlása régiónként[3]

KEOP: Környezet és Energia Operatív Program (UMFT)

Az un „Zöld áram” termelésének ösztönzését a többször módosított 2001.évi CX. Villamos Energia törvény szabályozza. Ez a rendszer vegyes: egyszerre alkalmaz átvételi kvótákat és fix átvételi árat is. Sajnos ezt 2006-ban csökkentette az állam, aminek hatása azonnal érződött az átvétel mennyiségén (4,17%-ról 3,8%-ra csökkent).

A KEOP 4.1. keretein belül van lehetőség anyagi támogatás igénylésére olyan erőmű létesítésére, ami megújuló energiaforrásból hő- és/vagy villamos energia előállítására képes. E támogatás célja: a hazai energiahordozó forrásszerkezet kedvező befolyásolása a hagyományos energiaforrásoktól a megújuló energiaforrások irányába való elmozdulás elősegítésével. Támogatás formája vissza nem térítendő, mértéke: 30 %- max. 50 %(minimum összege: 1 000 000. - HUF, maximum összege: 800.000.000. - HUF, 2007-es adat)

A benyújtott pályázatok száma régiónként igen eltérő. (7. ábra) Közép Magyarországi részről egyetlen ilyen irányú (KEOP 4.1) pályázat sem került beadásra 2007-ig. Elmondható, hogy a beadott pályázatok körülbelül egynegyede sikeres, nyertes pályázatként lett elbírálva.

Összesen a megújuló energiaforrásból előállított hő és villamosenergia-támosatására 2007-ig országos szinten 3793 Millió HUF fizettek ki.

ENERGETIKAI LEHETŐSÉGEK RÉGIÓNKÉNT

Magyarország mezőgazdasági területeinek hulladékait az egyes gazdaságok túlnyomó részt helyi szinten felhasználják. A növényzet tárolása, kiszáritása és elégetése után a nyert hőenergiát a gazdaság melléképületei, istállói, melegházai, tárolói, nagyobb mennyiségben pedig a környezetében épülő lakóépületek tudják hasznosítani. Számottevő ugyanakkor az ország azon gazdálkodóinak száma, ahol állattenyésztéssel is foglalkoznak. Az alábbi táblázat (4. táblázat) mutatja régióként az állattartó gazdaságok és a „vegyes” (állattartó és növénytermesztő) gazdaságok számát régióként.

Területi egység	Állattartó gazdaságok	Vegyes gazdaságok	Összesen
Közép-Magyarország	22 470	13 419	35 889
Közép-Dunántúl	10 766	14 063	24 829
Nyugat-Dunántúl	9 687	17 166	26 853
Dél-Dunántúl	15 228	22 977	38 205
Dunántúl	35 681	54 206	89 887
Észak-Magyarország	23 181	16 939	40 120
Észak-Alföld	36 951	46 470	83 421
Dél-Alföld	43 541	48 266	91 807
Alföld és Észak-Magyarország	103 673	111 675	215 348
Ország összesen	161 824	179 300	341 124

4. táblázat Állattartó és vegyes gazdaságok az ország egyes területei tekintetében [6]

Külön kiemelhető az országnak az a három területe, ahol legnagyobb számban lehetők: Dél- Dunántúl, Észak- Alföld, Dél- Alföld. Az ország összes vegyes gazdaságát tekintve 341124- ből 63 %-át pontosan: 213433 darabot ezeken a részekén találunk.

E területek mezőgazdasági energia felhasználása a legjelentősebb, amit az alábbi táblázat (5. táblázat) tartalmaz. Az összes energiafogyasztás - ezeken a területeken- közel 10%-át a mezőgazdaságra fordított energia teszi ki.

Régiók	Összes energia felhasználás 2007 [TJ]	A mezőgazdaság energia felhasználása [TJ]
Dél-Alföld	54480.0	5499
Dél-Dunántúl	36287.0	3245
Észak-Alföld	65154.0	4985
Észak-Magyarország	78991.0	2431
Közép-Dunántúl	92235.0	3343
Közép-Magyarország	158307.0	1482
Nyugat-Dunántúl	42033.0	2152
Összesen	527487.0	23137.0

5. táblázat Mezőgazdasági energia felhasználása régióként [6]

Az ország e területein nagy mennyiségű állati és növényi hulladék, fel nem használható termék halmozódik fel. Ezek egy része, ha nem megfelelő- sokszor költséges- kezelést alkalmaz a gazdálkodó egység veszélyes is lehet a környezetre. A vegyes hulladék csupán egy töredékét lehetne elégetéssel hasznosítani, azt is csak megfelelő tárolás esetleg még több energiát igénylő szárítás, aprítás után.

A biogáz telephelyi telepítése, nem csak a gazdaság épületeinek melléképületeinek fűtését oldhatná meg a téli hónapokban. A biogáz gázmotorban történő elégetésével még értékesebb energia, villamos energia előállításra válna lehetővé. Ezt kisebb mennyiségben a gazdaság, nagyobb mennyiségben az országos hálózat tudná hasznosítani.

A megújuló kategórián belül a szennyvízkezelő létesítményből, illetve a hulladéklerakóból származó gázt felhasználó erőművek által értékesített mennyiség egyelőre nem számottevő csupán 2,7 illetve 16,4 GWh. Az előző évihez viszonyítva egyik kategóriában sem jelent meg új kapacitás. A két kategória együttes teljesítménye így továbbra is 5 MW. (Ezek az értékek a KÁT rendszerén belül értendők!) [7]

Megújuló erőművek, beépített teljesítmény (ország régiói) [MW]						
Régiók	Biogáz-erőmű	Biomassza bázisú erőművek	Hulladékégető	Szélerőmű	Vízenergia	Összesen
Dél-Alföld régió	0.82					0.82
Dél-Dunántúl régió	0	49.9				49.9
Észak-Alföld régió	7.004	3.6		3	11.4	25.004
Észak-Magyarország régió		117.08		2.85	33.44	153.37
Közép-Dunántúl régió	2.322	103.01	.8	8.655		114.787
Közép-Magyarország régió	1.33	1.36	24		2	28.69
Nyugat-Dunántúl régió	.83			105.8	6.154	112.784
Összesen	12.306	274.95	24.8	120.305	52.994	485.355

6. táblázat Megújuló erőművek régiók szerinti csoportosításban [3]

A biogáz üzem telepítés valóságos helyzetét az alábbi táblázat tartalmazza. Az érintett régiók közül az Észak-Alföldön létesítettek jelentős kapacitással rendelkező biogáz erőművet. Dél-Dunántúlon 50 MW Észak- Alföldön 3,6 MW teljesítményű biomassza bázisú erőmű működik. Ugyanakkor a Dél-Alföldi régióban sem biomassza bázisú jelentős teljesítményű, sem biogáz erőmű nem létesült.

Az egyre többet emlegetett energiafüggőség problémájának megoldása itthoni nyersanyagainkban van. Létezik a hazai energiaforrás csak keresni kell! Ha megtaláltuk, akkor nagy körültekintéssel a lehető legoptimálisabb körülmények között kötelességünk hasznosítani. A fenti összefoglalóból egyértelműen látszik, hogy a Dél-Alföldi és a Dél-Dunántúli régiókban nagy létjogosultsága van biogáz erőmű telepítésének.

NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS ÁLLATTENYÉSZTÉSI „VEGYES” GAZDASÁGOK HULLADÉKAINAK ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSÁNAK GLOBÁLIS ÉRTÉKELÉSE

A biomassza energetikai hasznosításának legfontosabb feltételei Magyarország tekintetében adottak. Fejlett ország lévén biztosítani tudja a technikai és szellemi háttérrel, az EU tagállamként ez irányú fejlesztésekhez anyagi támogatást kaphat, valamint –talán a legfontosabb elemként – kitűnő mezőgazdasági alapjaira építve nagy mennyiségű nyersanyaggal rendelkezik.

A biomassza energetikai hasznosításának gazdasági értékelésekor sokszor csak a hagyományos „költség – jövedelem – beruházás” jellegű módszert alkalmazzák [8]. A magasabb energiaárak tükrében, a ma még gazdaságtalannak tűnő energiaforrások kihasználása hamar gazdaságossá válhat, és akkor az lesz lépéselőnyben, aki már most is ebben az irányban halad.

A vegyes gazdaságokban rejlő növényi és állati hulladékok vizsgálatánál jóval körülátóbbnak kell lenni. Fontos szempont hogy, a nap, mint nap keletkező szerves energia nyersanyag tárolása, ártalmatlanítása sokszor problémás és költséges. Szakszerű körülményekkel biztosított tárolása és lebomlása közben azonban értékes biogázt nyerhetünk belőle. Gázmotorral történő elégetésénél termelt villamos energia helyben felhasználható vagy az országos hálózatra csatlakozva kedvezményes áron leadható. A folyamat közben keletkező hőenergiát pedig nem csak a mezőgazdasági vállalkozás, hanem a környék lakóháza- telepei is hasznosíthatják. Növényi és állati hulladékok megfelelő kezelésének számos gazdasági indoka van, melynek értéke pénzben nehezen becsülhető meg. Példaként említve a mezőgazdasági területek versenyképességét, új munkahelyek keletkezését vagy az ezekkel együtt járó helyi infrastruktúra és életszínvonal fejlődését. Szintén, pénzben nem meghatározható a környezetkímélőbb tüzelés során levegőbe jutott jóval kevesebb kén-dioxid és nitrogén-oxidok mértéke, a fosszilis tüzelőanyagokéhoz képest. Továbbá nem szabad elfelejteni azt az ésszerű és megkérdőjelezhetetlen törekvés szükségességét, ami a hazai energiaellátás kiszolgáltatottságának csökkentésére irányul.

Általánosan megállapítható, hogy a biomasszahulladék-energiaforrások előnyei a makrogazdaságban – környezetvédelemben, vidékfejlesztésben, energiapolitikában, hulladékgazdálkodásban – jelentkeznék. Jelentős elterjedésük kizárólag az energiatermelők, az energiafogyasztók és az állami érdekek harmonizálásával képzelhető el.

Irodalomjegyzék

- [1] Központi Energia Hivatal 2007, <http://www.eh.gov.hu> (2010.06.06.)
- [2] Statisztikai Tükör: Energiaárak alakulása 2004-2009, IV. évfolyam 58-as szám, 2010/58
Összeállította a KSH <http://www.energiakozpont.hu/index.php?p=230>, (2010.06.06.)
- [3] T-STAR teljes nevéből - Település Statisztikai Rendszer Budapest, 2007
<http://www.energiakozpont.hu/index.php?p=230>, <http://adatbank> (2010.05.29.)
- [4] A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, Központi Statisztikai Hivatal,
Budapest (2007)
- [5] Magyar Biogáz Egyesület, biogas.hu, (2010.04.21.)
- [6] Magyarország mezőgazdasága, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest 2007,
http://portal.ksh.hu/portal/page?_pageid=37,115776&_dad=portal&_schema=PORTAL,
2007,http://portal.ksh.hu/portal/page?_pageid=37,115776&_dad=portal&_schema=PORTAL,
(2010.03.01.)
- [7] Az átvételi kötelezettség keretében megvalósult villamosenergia-értékesítés főbb
mutatói 2009. évben http://www.eh.gov.hu/gcpdocs/201004/kat_2009_ev.pdf
(2010.06.06)
- [8] Horváth S., Legeza L., Goda T., Barányi I., Bakosné D.M.: Kukoricacsutka és csuhé,
valamint gabonaszalma, mint mezőgazdasági melléktermékek hasznosítása , Kutatási
jelentés, 2005., p:23.