A STUDY OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF GERMAN BIOGAS PLANTS IN THE CONTEXT OF HUNGARIAN PRICE CONDITIONS

FUCHSZ, MÁTÉ

Keywords: alternative energy production, biogas plants, economic efficiency, model plants, legal regulation.

In the light of current legal regulations it was our aim to examine the size limits and associated electrical output of biogas plants, which make biogas production economically efficient. To this end we compared the economic efficiency of different sized model plants in Germany, taking into account Hungarian operational costs and income. Following the amendment of the Electric Power Law, the starting delivery price of electric current produced from renewed plants is 23 Ft/kWh. The law guarantees the delivery price of electric current until 2010. This does make the long-term, secure planning of investments possible. Beyond a guaranteed delivery price, the economic efficiency of biogas plants is also determined by the cost price of materials used in the fermentation process.

Using dynamic economic efficiency indicators we arrived at the conclusion that biogas production could be economically efficient in Hungary above a 500 kW electrical output. Plants with smaller outputs (100 and 300 kW), which were examined, were found to be unprofitable due to high investment costs and relatively low income streams.

NÉMET BIOGÁZÜZEMEK GAZDASÁGOSSÁGI VIZSGÁLATA MAGYAR ÁRVISZONYOK KÖZÖTT

FUCHSZ MÁTÉ

Kulcsszavak: alternatív energiaelőállítás, biogázüzemek, gazdaságosság, modellüzemek, törvényi szabályozás.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A jelenlegi törvényi szabályozást figyelembe véve, célunk volt vizsgálni a biogázüzemek mérethatárát és a hozzá tartozó elektromos teljesítményt, amely már gazdaságossá teszi a biogáz hasznosítást. Ennek érdekében különböző méretű, Németországban működő modellüzemek gazdaságosságát hasonlítottuk össze, a magyarországi működési költségeket és bevételeket alapul véve. A Villamosenergia Törvény módosítása után a megújulókból termelt elektromos áram kiinduló átvételi ára 23 Ft/kWh. A törvény 2010-ig garantálja az elektromos áram átvételi árát. Ez nem teszi lehetővé a beruházások hosszú távú biztos tervezhetőségét. A biogázüzemek gazdaságosságát, a garantált átvételi áron túl, még a fermentáció során felhasznált anyagok beszerzési ára is meghatározza.

Dinamikus gazdaságossági mutatókat alkalmazva jutottunk arra az eredményre, amely szerint a biogáztermelés 500 kW elektromos teljesítmény felett már hazánkban is gazdaságos lehet. Az ennél kisebb teljesítményű vizsgált üzemek (100 és 300 kW) a magas beruházási költségek és az arányaiban alacsonyabb jövedelmek miatt nem nyereségesek.

BEVEZETÉS

Minden, a környezeti problémákra érzékeny állam fontos törekvése, hogy energiatermelését más országoktól függetlenné tegye, és a már jelenleg is meglévő energiatermelési/nyerési lehetőségeit még jobban kihasználja, természetesen szem előtt tartva a környezet- és természetvédelmi követelményeket.

A biomasszán és egyéb megújuló erőforrásokon alapuló energiatermelésnek Magyarországon megfelelőek az alapjai, kihasználtságuk napjainkban azonban még nem megfelelő mértékű. Hazánkban az alternatív energiaforrások jelenleg kb. 4%-ban veszik ki részüket az energiatermelésből (ebből a biomassza 2,8%). Az Európai Unióban ez az érték eléri a 6%-ot. Az Unió célkitűzése a megújuló energiaforrások részarányának 12%-ra emelése 2010-ig. Mint új tagállam, Magyarország sem kerülheti el a probléma megoldását. (2) Ezen szempontok alapján a biogáztermelés jelentősége – mint alternatív energianyerési folyamat – megnőtt.

A biogáz előállítás során elektromos áram, hő és jól hasznosítható folyékony szerves trágya termelődik, amellett, hogy az egyébként sokszor környezetszennyező hulladékok is ártalmatlanításra kerülnek. A gazdálkodóknak, a növénytermelés és állattartás mellett, egy újabb megélhetési formát jelenthet a biogáztermelés.

Hazánk biogáz-termelési lehetőségei kedvezőek, mivel az állattenyésztés egy része koncentrált telepeken zajlik, ahol mindennapos és sokszor problémát okozó feladat a hígtrágya kezelése, elhelyezése. Energetikai célokra történő felhasználásával a jelentős energianyerés mellett megszűnik a hígtrágyák használatából adódó környezetterhelés, a keletkező biotrágya biztosítja a talajok megfelelő tápanyag-utánpótlását és növeli azok termékenységét. (7) Az erjesztendő alapanyagok (szubsztrátum) széles köre kiegészíthető a szántóföldi lágyszárú energianövényekkel, ami több lábon állást, diverzifikáltabb vetésszerkezetet jelent a mezőgazdasági üzemekben, és ezáltal növeli a jövedelembiztonságot. A termelők függetleníthetik magukat a terményfelvásárlóktól, mert a biogázüzem a garantált elektromos áram átvételi ár miatt biztosan tervezhető bevételeket jelent. A gazdálkodók egy „beszállításos biogáz rendszer" esetén is minden évben biztosak lehetnek a megtermelt növényi termékek átvételében és a megfelelő díjazásban.

Hazánkban újra és újra kutatási téma a biogáz hasznosítás gazdaságossági kérdéseinek vizsgálata. Egyes tanulmányok (3) alapján a biogáztermelés az 1990-es évek közepén állami támogatással lett volna csak gazdaságos, de a beruházások 15 éves időtartama alatt biztosan megtérültek volna. Feltételezzük azonban, hogy a megtermelt elektromos áram növekvő átvételi árának következtében a megtérülési idő napjainkra lerövidült. A jelen hazai körülmények közötti megtérülési idő és jövedelmezőség vizsgálata a fő célja ezen tanulmánynak.

AZ ALAPANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSA

A biogázüzemekben felhasználásra kerülő szerves anyagokat a gazdák saját földjeiken tudják megtermelni, esetlegesen a már sokéves tapasztalatokon okulva, az évente átlagosan fennmaradó szár, illetve egyéb maradék szerves anyagokat számba véve, kiszámítható, hogy mekkora elektromos teljesítményt lehet tervezni ezekre az anyagokra. Fontos, hogy egy adott anyag mindig megfelelő mennyiségben és minőségben álljon rendelkezésre. Ezért is szokták a kukoricát és egyéb gabonanövényeket silóban tartósítani, hisz így az állandó minőség biztosítható. A növények betakarítása ilyen módon nem igényel a gazdálkodótól semmilyen extra beruházást (esetleg a siló építését), új technológiákat nem kell bevezetni, megtanulni, nem szükséges a régi, bevált termesztéstechnológiát sem egy újjal felváltani. Ez megkönnyítheti az átállást a gazdák számára az élelmiszer- vagy takarmánytermelésről az energetikai célú növénytermelésre.

Koszubsztrátumok

A koszubsztrátumok (magyarul: együtt erjesztendő anyagok) valamilyen egyéb, nem közvetlenül a mezőgazdasági termelésből származó szerves anyagot takarnak. Így ide sorolandók az egyes élelmiszeripari termelésből származó melléktermékek, vágóhídi melléktermékek, közüzemi konyhák maradékai és speciális higiénizáló berendezések alkalmazásával kezelt állati tetemek is. A közösségi, nagyobb teljesítményű reaktorok esetén megfontolandó ezen anyagok felhasználásának lehetősége, hisz plusz jövedelmet biztosítanak az erőmű üzemeltetői számára.

Az állati tetemek felhasználása külön említést érdemel. A törvényi szabályok (71/2003. (VI. 27.) FVM rendelet) betartása esetén ugyanis ezen anyagok hőkezeléssel fertőtlenítve alkalmassá válnak a fermentorban történő felhasználásra (biogáztelepeken csak a 2. és 3. osztályba sorolt tetemek hasznosíthatók). Ezek

az anyagok igen magas energiatartalommal rendelkeznek, ezért magas a gázkihozataluk is, de talán mégsem ezek miatt olyan fontos az állati tetem egy biogáztelep életében. A tetemek megsemmisítéséért ugyanis a biogáztelep ellentételezést kap, ami újabb bevételi forráshoz juttatja, és nagymértékben növeli a gazdaságosságát.

Ezen ellentételezés árának meghatározásánál figyelembe kell venni a törvényi előírásoknak való megfelelés többletköltségét is. A megsemmisítés költsége a beszállítóknak 20-25 Ft/kg körül alakul, mely nem tartalmazza a szállítási költségeket.

Hígtrágya kezelése

A hígtrágya még mindig kulcsfontosságú a megfelelő üzemméret kialakításakor. Az egy településen, illetve a kistérségben működő, hígtrágya technológiával üzemelő gazdaságoknak nagy segítséget nyújthat az erőmű a trágya ártalmatlanításában. A törvényi előírások (49/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről; 1. sz melléklet, 6.1. pont) miatt a hígtrágya tárolásáról, kezeléséről, ártalmatlanításáról a gazdaságoknak gondoskodniuk kell. Egy ilyen beruházás mérettől függő, akár 100 millió Ft-os költséggel is járhat, ezért meggondolandó, hogy egy biogázüzem nem lenne-e gazdaságosabb egy egyszerű hígtrágya tároló megépítésénél, és az esetlegesen fellépő bírságok kifizetésénél.

TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁS AZ ELEKTROMOS ÁRAM ÁTVÉTELÉRŐL

Magyarország európai uniós csatlakozása miatt egyre nagyobb hangsúlyt kap a megújuló erőforrásokból származó energiaelőállítás, ezek közül is elsősorban az elektromos áram termelés. A megújulókból termelt elektromos áram mennyiségének növelése érdekében számos kormányzati szintű döntés született. A villamos energiáról szóló 2001. évi CX. törvény jelenti a megoldást a megtermelt áram átvételére. A többször módosított 56/2002. (XII. 29.) GKM rendelete alapján az átvételi ár a következőképpen alakul: csúcsidőben 26,12 Ft, völgyidőben 23,00 Ft, míg mélyvölgyidőben 9,38 Ft. A magasabb előállítási költségeket a villamos energia törvény alapján a megújulókból termelt áram átvételi árának kell fedeznie.

MODELLÜZEMEK KIVÁLASZTÁSÁNAK KRITÉRIUMAI

A számítások elsődleges célja az, hogy megtudjuk, mekkora az a biogázüzem méret, amelynél a jelenlegi átvételi árak mellett elektromos áramot érdemes termelni. A gazdaságosság mellett fontos kritérium az is, hogy ne csak a nagy tőkével rendelkezők tudják a beruházást végrehajtani, hanem a nagyobb családi gazdaságok, kisebb mezőgazdasági üzemek is. A fermentáció során használt alapanyagok nagyobb része ezért is származik a mezőgazdaságból.

Az üzemek gazdaságosságának megítéléséhez németországi modellüzemeket (a *Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft* által díjazott biogázüzemek) választottam ki, amelyek költség- és jövedelemviszonyait hasonlítottam össze. (4) Az alábbiakban ezen üzemek bemutatására és gazdasági eredményeik értékelésére kerül sor.

A gazdaságossági számítások alapjául szolgáló biogázüzemek méreteit oly módon választottam ki, hogy azok a törvényi szabályozás követelményeinek megfeleljenek, ill. különböző nagyságú mezőgazdasági üzemekben alkalmazhatóak legyenek. Így egy 100 kW_{el} teljesítményű üzem lett a legkisebb. A 2. üzem egy 300 kW_{el} elektromos teljesít-

ményű biogázüzem. A számításokban szereplő legnagyobb üzem 500 kW_{el} teljesítményű, és inkább nagyobb mezőgazdasági üzemekben, állattartó telepeken valósítható meg. Az 1. és 2. modellüzemek csak mezőgazdasági melléktermékeket dolgoznak fel, míg a 3. üzem hulladékmegsemmisítéssel is foglalkozik. Ez elsősorban élelmiszer-maradékot és vágóhídi hulladékot jelent.

A német viszonyok között – 2004-ben megújított német elektromos áram átvételi törvény (*Erneuerbare Energien Gesetz*) – az 1. és 2. modellüzem gazdaságosan működik (a vizsgált biogázüzemek közül a legnagyobb bevételt a 2. üzem produkálja), míg a 3. modellüzem veszteséges. Ez az erősen differenciált és szabályozott átvételi áraknak köszönhető, ahol a mezőgazdasági eredetű, kifejezetten energetikai célú biomassza-hasznosítás támogatott a hulladékkezeléssel szemben (kivételt jelent azonban a trágyakezelés).

A modellüzemek adatait a KTBL összehasonlító tanulmánya alapján állítottam össze (1. táblázat). (4) A beruházási összegek pontosan ismertek, amelyek a magyar költségek számításában is felhasználhatóak. Az alkalmazott technológia költségeit tehát a német üzemek költségeiből vettem át, a fermentálásra felhasznált anyagok esetében pedig a magyar költségekkel kalkuláltam. A blokkfűtőerőmű árát ajánlatkéréssel állapítottam meg, amiből külön a motor árát is figyelembe vettem a számítások során.

1. táblázat

A különböző méretű modellüzemek műszaki adatai

Technológiai elem	1. modellméret	2. modellméret	3. modellméret
Szubsztrátum bevitel és előkészítés			
Hígtrágya tároló az istállóban	1-2 napi tárolókapacitás	1-2 napi tárolókapacitás	-
Beviteli tároló	80 m^3	150 m^3	150 m^3
Szilárdanyag bevitele, elkeverése (tölcsér)	13 m^3	18 m^3	13 m^3
Koszubsztrátumok előtárolója	-	-	A szállítási időtartamoktól függ.
Higienizálás	-	-	12 m^3/nap
Előkészítő technika	Magtörő	Magtörő (a szállítási időközöktől függ)	Magtörő (a szállítási időközöktől függ)
Fermentáció/gáztermelés			
Fermentor	1100 m^3, hasznos térfogat: 928 m^3	2400 m^3, hasznos térfogat: 2147 m^3	3000 m^3, hasznos térfogat: 2645 m^3
Gázhasznosítás			
Generátorblokk	150 kW_{el}	330 kW_{el}	500 kW_{el}
Gázfáklya	80 m^3 biogáz/h	170 m^3 biogáz/h	240 m^3 biogáz/h
Biotrágya tároló			
Hígtrágya	553 m^3	1741 m^3	2805 m^3

Forrás: KTBL, 2005

A modellüzemek közül az 1. egy családi gazdaság tulajdonában van, míg a másik kettő több gazda összefogásával, szövetkezeti formában létesült, hogy az üzemükben termelt és képződött szerves anyagok egy részét, esetleg az üzemen kívülről származó anyagokat kezeljék, a keletkező lebontási maradékot pedig a

földjeikre kijuttassák (ezt közösségi erőműnek nevezzük). A közös használatból adódóan bizonyos szempontokat figyelembe kell venni a tervezésnél. Egy tulajdonos esetén a telepet általában a gazdasági udvarban, vagy a gazdaság közelében építik. A 2. modellüzem esetén az erőművet oda telepítették, ahol a termelt hő hasznosításra kerül, a 3. üzemet pedig a szállítási költségek csökkentése miatt a legtöbb hígtrágyát termelő gazdaság területére építették.

Mindhárom üzemben egy előtároló gondoskodik az alapanyagok előzetes tárolásáról. A szilárd anyagokat különböző technikákkal juttatják be a fermentorokba. A 3. modellüzemben az élelmiszeripari és vágóhídi hulladékot előzetesen fertőtleníteni kell. A megtermelt gázt a motor előtt egy gáztárolóban raktározzák. Ennek méretét az átlagos óránkénti gázkihozatal függvényében határozták meg, a számításokban 6 óra alatt képződött gáz tárolása megoldott folyamatos elektromos áram termeléskor. Arra az esetre, ha a gáztároló nem lenne elegendő, egy gázfáklya égeti el a felesleges gázmennyiséget.

A szakaszos működés esetén egy nagyobb gáztároló kerül kialakításra. Ezért ebben az esetben 10 órára tervezték a gáztároló méretét. A hígtrágya utótároló nagyságának kialakításakor pedig feltétel volt, hogy legalább a 4 hónap (49/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet) alatt képződő biotrágya mennyiségét képes legyen tárolni. Ezt az értéket a már meglévő hígtrágya-tároló kapacitások miatt lehet alkalmazni. Gyakorlati tapasztalat alapján legalább 6 hónap alatt képződő hígtrágyát el kell tudnia tárolni az üzemnek, az utótárolást pedig fedett és fedetlen tárolókban lehet megoldani.

A biogázüzemek elsődleges feladata a hígtrágya kezelése, ezért a felhasznált alapanyagok közül mindhárom esetben fontos ennek a mennyisége. Ehhez mérten kalkulálták ki a kukoricaszilázs mennyiségét, ami az egyik legjobb gáztartalmú növény. A legnagyobb modellüzemben felhasznált élelmiszeripari hulladékok mennyisége a teljes fermentálásra használt anyagok 40%-át adhatja maximum, a termelés biztonsága érdekében.

A magyar átvételi szabályozás miatt az egyes időszakok átvételi ára erősen ingadozik. A VET[1] módosítása után, napszaktól függetlenül, az 1 kWh után fizetendő ár 23 Ft. (5) Az időjárástól független megújulók esetén azonban az egyes időszaki differenciáltságok megmaradtak. A számítások során az egyes üzemeket folyamatos (napi 24 órás elektromos áram termelés), ill. szakaszos (napi 21 óra, mélyvölgy időszakban az üzem nem termel) működéssel vizsgáltam. A mélyvölgy időszakban termelődött gáz a nap fennmaradó részében kerül hasznosításra. Munkanapokon a folyamatos működés esetén az 1 kWh-ra vetített átlagos átvételi ár 22,47 Ft, míg szakaszos működés esetén 24,33 Ft. A magasabb átlagos átvételi ár miatt feltételeztem, hogy a szakaszos működés gazdaságosabb, mint a folyamatos termelés.

A 2. táblázat bemutatja a modellüzemekben felhasznált anyagokat, a gáztermelést, a blokkfűtőerőmű tulajdonságait és a termelt energia nagyságát. A megtermelt elektromos áram mennyisége nem változik a folyamatos és szakaszos működés esetén, mivel a gáz energiatartalma sem változik, csak a motor működési ideje. A rövidebb működési idő miatt a szakaszos termelésű üzemek költségei a nagyobb teljesítményű blokkfűtőerőmű miatt magasabbak. Az alkalmazott technológia és az épületek mind folyamatos, mind szakaszos működés esetén azonosak, csak a gáztároló nagysága változik.

[1] 2005. évi LXXIX törvény a villamos energiáról szóló 2001. évi CX. törvény módosításáról, 95/A.§

2. táblázat

A modellüzemek input-output adatai

Megnevezés	Egység	1. modell	2. modell	3. modell
Fermentátumok				
Szarvasmarha hígtrágya	t/év	4 536	9 360	9 360
Sertés hígtrágya	t/év	1 728	3 456	3 456
Takarmánymaradék	t/év	46	95	95
Kukoricaszilázs	t/év	1 000	2 500	1 700
Fűszilázs	t/év	200	1 500	-
Rozs	t/év	365	500	1 500
Zsír, használt olaj	t/év	-	-	1 000
Ételmaradék	t/év	-	-	3 000
Összesen	t/év	7 875	17 411	20 111
	t/nap	21,6	47,7	55,1
Output				
Elméleti gázkihozatal	mN^3/év	578 634	1 319 724	1 919 534
Metántartalom	%	53,2	53,4	55,0
Szerviznap	nap/év	5	5	5
Metántermelés	mN^3/év	303 585	695 010	1 040 840
Metántermelés	mN^3/nap	832	1 904	2 852
Hőérték	kWh/mN^3	10	10	10
Bruttóenergia biogázból	kWh/év	3 035 848	6 950 103	10 408 399
Generátorblokk				
Üzemidő	óra/év	8000	8000	8000
Típus		robbanómotor	gázmotor	gázmotor
$Hatásfok_{term}$	%	45	45	44
$Hatásfok_{el}$	%	33	35	36
Fűtőolaj tartalom	%	10	nincs	nincs
Fűtőolaj	l/év	33 732	-	-
Hőérték	kWh/l	10	-	-
Bruttóenergia fűtőolajból	kWh/év	337 316	-	-
Bruttóenergia összesen	kWh/év	3 373 164	6 950 103	10 408 399
Számított teljesítmény	kW	139	304	468
Telepített teljesítmény	kW	150	330	500
Energiatermelés				
Bruttóenergia összesen	kWh/év	3 373 164	6 950 103	10 408 399
Áramtermelés	kWh/év	1 113 144	2 432 536	3 747 024
	kWh/nap	3 050	6 664	10 266
Hőtermelés	kWh/év	1 517 924	3 127 546	4 579 696

Forrás: KTBL, 2005

A gazdaságossági számítások során minden egyes üzem esetén 25% saját tőkét és 75% hitelt alkalmaztam. A hitel kamata 8%, míg a törlesztési idő 10 év. Az euróban megadott összegeket 250 Ft/euró árfolyamon váltottam át. A teljes beruházás vizsgált időtartamát 20 évnek vettem, ahol a pénzáramlást (Cash-flow) értékeltem.

Kiadások és bevételek

A bevételek az értékesített elektromos áramból, a biotrágya műtrágyát ki-

váltó hatóanyag-tartalmának értékéből és az esetleges hulladékkezelésből tevődnek össze. A kiadások a szubsztrátumok költségeiből (3. táblázat), az épület, technológia és motor javításából és egyéb felmerülő költségekből (a motor felújítási költsége, a technológiai elemek teljes cseréje 10 év után), a kamatok fizetéséből, a hiteltörlesztésből, esetleges fűtőolaj felhasználásból, biztosításból, munkadíjból állnak. Azokban az években, amikor a Cash-flow egyenleg negatív, hitelt kell felvennie az üzemnek a költségek fedezésére, ezért ezt a hitelt a következő évi költségekben mint új kamatköltség szerepeltetem. Pozitív eredményre a bevételi oldalon betéti kamatjövedelmet számítok fel.

3. táblázat

A szubsztrátumok költségei a modellüzemekben

(M. e.: ezer Ft/év)

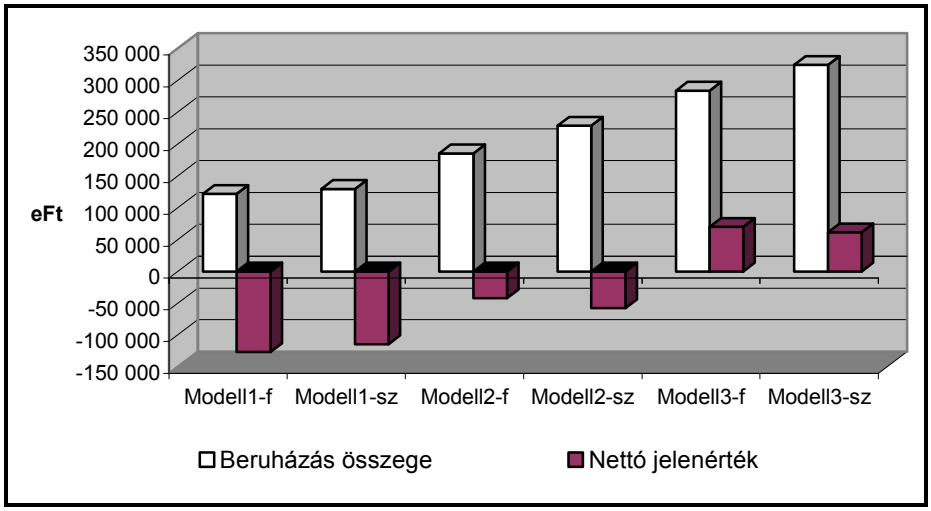
Szubsztrátum	1. modell	2. modell	3. modell
Szarvasmarha hígtrágya	1 632	3 369	3 369
Sertés hígtrágya	622	1 244	1 244
Takarmánymaradék	16	34	34
Kukoricaszilás	5 471	13 679	9 301
Fűszilás	1 185	8 891	
Rozs	8 852	12 127	36 381
Zsír, használt olaj			(-500)
Ételmaradék			(-1 500)
Összesen	17 778	39 344	50 329

Az üzemek gazdaságosságának összehasonlíthatósága érdekében belső megtérülési rátát (IRR), módosított belső megtérülési rátát (MIRR) és nettó jelenértéket (NPV) számítottam. (6) Ennek a módszernek az az előnye, hogy a nettó jelenérték segítségével a beruházás évére lehet diszkontálni (diszkontráta a befektetési hitel kamata) a teljes futamidő alatti bevételeket és kiadásokat, egyszerűsítve ezzel az üzemek összehasonlítását. Biogázüzemek gazdaságossági vizsgálatához más tanulmányokban szintén dinamikus mutatókat alkalmaznak. (1) Az általunk használt módszer az üzem pénzáramait vizsgálja – ezt helyezik máshol is előtérbe –, mely az objektív beruházás-értékelést teszi lehetővé, a költség-hozam-jövedelem számításokkal szemben. Ez utóbbi ugyanis nagy szabadságot enged a számítást végzőnek, mellyel a beruházás eredményeit pozitív, ill. negatív irányba mozdíthatja el, a törvények adta lehetőségek keretein belül.

Az 1. ábra pedig grafikusan szemlélteti a beruházás összegének és a nettó jelenértéknek az egymáshoz viszonyított arányát. Az összehasonlításból kiderül, hogy a jelenlegi átvételi árak mellett a kis mezőgazdasági üzemekben, családi gazdaságokban megvalósítható, 100 kW teljesítményű üzemek nem gazdaságosak (-136, ill. -124 millió Ft). Ez azzal magyarázható, hogy a technológia költségei túlzottan magasak, a motorokat 5 évente cserélni kell, s a 11. évben az üzem teljes technikai berendezése kicserélésre kerül. Ezeket a többletköltségeket az elektromos áram értékesítése nem tudja fedezni, még az új, megnövekedett átvételi árakkal sem.

1. ábra

A nettó jelenértékek és a beruházások összegének alakulása az egyes modellüzemek és üzemmódok esetén (f-folyamatos, sz-szakaszos üzem)



A 300 kW teljesítményű erőmű esetén is mindkét megoldás jelentős veszteséget hoz a befektetőnek. Itt már láthatjuk, hogy a szakaszos termelés miatti többletbevétel a magasabb beruházási költségeket nem képes kompenzálni, tehát itt a szakaszos elektromos áram termelés nem jelent nagyobb nyereséget. Az 500 kW teljesítmény esetén már mindkét üzemtípus (folyamatos és szakaszos) jelentős bevételt eredményez: a folyamatos termelés (39 M Ft) jóval többet, mint a szakaszos működés (27 M Ft). A szakaszos működés azonban csak mint lehetőség jelenik meg: fontos ugyanis a megtermelt áramot átvevő céggel egyeztetni, hogy az erőmű mélyvölgy időszaki kikapcsolása az elektromos hálózat terheltségében és a rendszerirányításban nem okoz-e problémát. A folyamatos működés mind a motor élettartama, mind pedig az üzemeltetés szempontjából biztonságosabb, és ökonómiailag gazdaságosabb, mint a szakaszos elektromos áram termelés.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Bai et al. (2005): A biogáz előállítása – Jelen és jövő. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest 252 p. – (2) Gazdasági és közlekedési Minisztérium: Hazai helyzet, 2003. (http://www.gkm.gov.hu/feladataink/energetika/kornyezetved/alt_energ_hazai.html) – (3) Kohlhéb N. – Illés B. Cs. – Ángyán J. (1995): Németországi gyakorlati tapasztalatok a biogáz hasznosításban. Gazdálkodás, XXXIX évf. 3. sz., 73-80. pp. – (4) Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (2005): Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung. tangram documents, Gülzow, 232 p. – (5) Magyar Energia Hivatal http://www.eh.gov.hu/gcpdocs/200601/kteleztvtelirak20060106.xls (2006. január 22.) – (6) Walther, A. – Rollwage, N. (2002): Investitionsrechnung. WRW-Verlag, Köln, 67 p. – (7) Wellinger, A. (1991): Biogas Handbuch. Verlag Wirz, Aarau, 178 p.