

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 10

Issue 1

Gödöllő
2014



AZ ENERGETIKAI SZEMPONTBÓL ÖNELLÁTÓ MEZŐGAZDASÁGI VÁLLALKOZÁS ÖKONÓMAI SZEMPONTÚ VIZSGÁLATA – KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A BIOGÁZ-ELŐÁLLÍTÁS LEHETŐSÉGÉRE

Vida Adrienn, Dunay Anna

Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,
Üzleti Tudományok Intézete, Vállalatgazdasági és Szervezési Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
Vida.Adrienn@gtk.szie.hu

Összefoglalás

A megújuló energiaforrások alkalmazhatósága az első, 1973-as energiaválság óta számos tudományos kutatás és tanulmány témájául szolgál, egy-egy kiemelt területre koncentrálnak vagy komplexen vizsgálva azt. A 21. századig a nemzeti és nemzetközi elemzések elsősorban a megújuló energiaforrások egyes típusaira (pl.: nap-, szél-, geotermális energia, biomassza) vonatkoztak, de napjainkban a fenntarthatóság követelménye – beleértve a gazdasági, ökológiai és társadalmi szempontokat – került előtérbe. Árnnyaltabbá vált a hasznosítás üzemméretnek megközelítése is. Ennek a kategóriának egy sajátos csoportját jelentik azok a megoldások, amelyek - az önellátó mezőgazdaság koncepciójához kapcsolódva - a keletkező szerves hulladékok és melléktermékek felhasználásával részben vagy egészben képesek fedezni egy vállalkozás energiaszükségletét. Jelen publikáció egy állattartással és növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozás elemzésével foglalkozik, amely fókuszába az energetikai önellátás lehetőségének ökonómiai vizsgálata került. Munkánk során nem csupán beruházásgazdaságossági, de hatékonysági kalkulációt is készítettünk. A fentebb említett fenntarthatósági követelmények és a mezőgazdasági tevékenység sajátosságai miatt az ökológiai szempontokat is próbáltuk érvényesíteni, ezáltal árnyaltabb képet adva a biogáz-előállítás lehetőségeiről.

Kulcsszavak: megújuló energiaforrások, mezőgazdasági szerves hulladékok, biogáz.

A kutatás a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0003 program támogatásával készült.

Economic analysis of an energetically self-supporting farm – possibilities of biogas production in particular

Abstract

The use of renewable energy sources has been an important topic of scientific researches and many studies since the first energy crisis (1973) in different aspects through either specific or complex examinations. Until the beginning of the 21st century, national and international objectives were focused on the use of different types of renewable energy sources (i.e. solar, wind, geothermal and biomass energy) without any limits, but nowadays the utilization of sustainable potential in a complex way – considering economic, ecologic and social aspects – has been come to the front. The scale of units has also become sophisticated: the small scale units which is based on local energy sources are more and more important elements of changeable energy structure. The topic of present publication is the analysis of a complex farm activity and in



the center of the paper is the research of the concept of energetically selfsupport agriculture in the economical aspect.

Keywords: renewable energy sources, waste agricultural biomass, biogas

This research was supported by the TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0003 project.

Irodalmi áttekintés

A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatban számos kutatás zajlott nemzetközi és hazai szinten egyaránt. Az egyik leggyakrabban vizsgált kérdés azonban a megvalósítás gazdasági kérdéseinek elemzése, az adott keretek által nyújtott kondíciók hatásának vizsgálata volt, vagy épp fordítva, nemzetközi példákat elemezve az optimális eszközrendszerre tettek javaslatot. (Fuchsz, 2005; Illés és Kohlhéb, 1999; Kohlhéb et al, 1995; Lakner et al, 2010)

A gazdasági vizsgálatok, valamint az energetikai szempontból önellátó mezőgazdaság lehetőségének vizsgálata során az alapanyagok és a technológia megismerése jelenti az első lépést. Az 1. táblázat a biogáz-előállítás alapjául szolgáló biomassza csoportosítási lehetőségeit mutatja be.

1. táblázat: A biomassza csoportosításának lehetőségei a megjelölt szerzők szerint

Biológiai eredet szerint (1) <i>Patay (2007)</i>	Ágazati eredet szerint (2) <i>Rákosi és Nagy (1982)</i>	Eredet a mezőgazdasági tevékenység szerint (1) Boros (1994)
<ul style="list-style-type: none">– dendromassza,– növényi fő és melléktermékek,– másodlagos biomassza,– harmadlagos biomassza.	<ul style="list-style-type: none">– mezőgazdasági,– erdőgazdasági és faipari,– állattartási másodlagos biomassza.	<ul style="list-style-type: none">– hagyományos mezőgazdasági termények melléktermékei és hulladéka,– erdőgazdasági és feldolgozási hulladék,– energetikai célra termesztett növény,– másodlagos (állati) biomassza (trágya).

Table 1: Possible typology of biomass according to cited authors

Biological origin (1), Sectoral origin (2), Agricultural activity (3)

A biogáz előállítási technológiáját tekintve lehet mezofil, azaz közepes hőmérsékleten (32-40°C), valamint termofil, azaz magas hőmérsékleten (40°C fölött) történő. A két eljárás jelentős különbségeket hordoz a felhasználható alapanyagok átalakítása eredményessége, és az adott hőmérsékleten megélő, és ott hasznosan működő baktérium-csoportok tekintetében.

A szilárd és folyékony biomassza feldolgozásának, az előállítható hő és villamos energia nyerésének több útja lehetséges, a 1. ábra mutatja be az általános sémát, amelynek első lépése a szerves alkotóelemek bontása.

1. ábra: A biogáz-előállítás általános folyamata (Forrás: Barótfi, 2000)

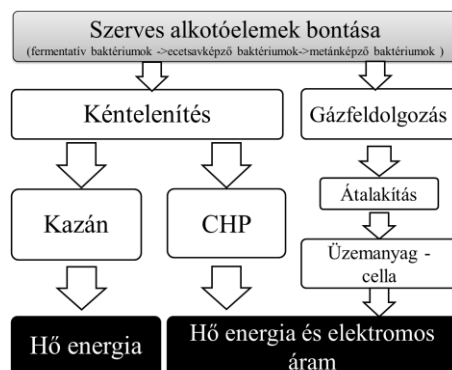


Figure 1: General process of biogas production

A kinyerhető energia mennyisége szempontjából egyrészt az alapanyagok mennyisége és minősége, másrészt a technológia fejlettsége lehet meghatározó. Amint a 2. ábrán is látható, a második generációs technológia minden lehetséges növényi alapanyag esetében, valamint a környezetvédelmi hatások szempontjából kiemelkedően fontos energiamérleg tekintetében is kedvezőbb értékeket biztosít.

2. ábra: Az első és második generációs biogáz technológiák összehasonlítása (Forrás: Barótfi, 2000)

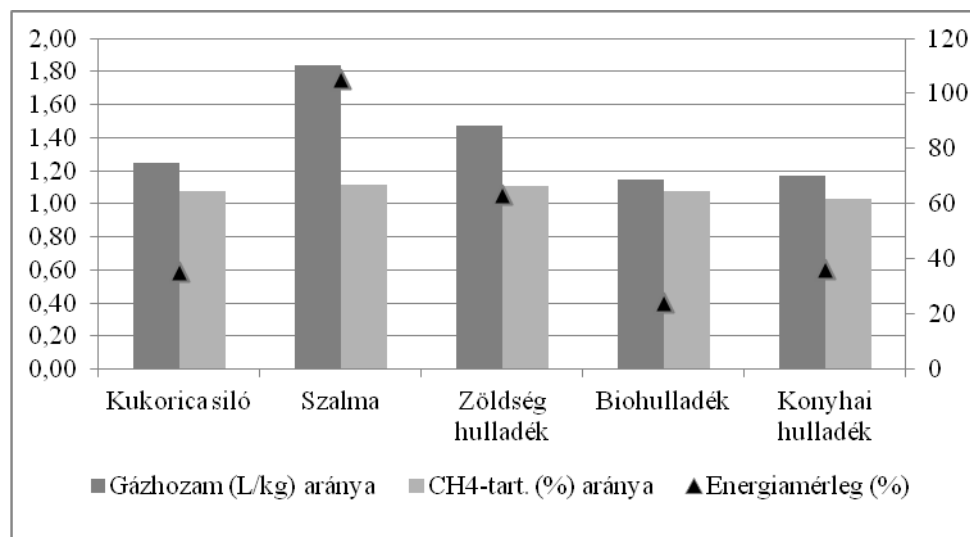


Figure 2: Comparison of first and second generation biogas technologies

Anyag és módszer

A biogáz előállítás gazdasági szempontú elemzése során az egyik legfontosabb tényező a felhasznált alapanyagok arányán és összetételén keresztül realizálható bevétel elemzése. Amint a 2. táblázatban látható, a gyakorlatban (közel) azonos technológiák alkalmazása is lehetővé tesz

eltérést az arányok tekintetében, az optimális gázkihozatal elérése érdekében. A gazdasági számítás során az első változattal számoltunk.

2. táblázat: A biomassa csoportosításának lehetőségei a megjelölt szerzők szerint

Alapanyag (1)	Arány (2)	Alapanyag (1)	Arány (2)	Alapanyag (1)	Arány (2)
Szarvasmarha trágya (3)	9,47	Szarvasmarha trágya (3)	15,03	Szarvasmarha trágya (3)	58,33
Sertés hígtrágya (4)	84,21	Sertés hígtrágya (4)	77,15	Ipari hulladék (9)	6,25
Növényi alapanyag (5)	1,05	Silókukorica (7)	7,52	Háztartási hulladék (10)	2,08
Állati hulladék (6)	5,26	Baromfi trágya (8)	0,30	Állati hulladék (6)	20,83
				Egyéb (11)	12,50

Forrás: Kohlhéb et al., 1995; Barótfi, 2000; Fuchsz, 2005

Table 2: Possible raw materials and their proportions according to different sources

Raw material (1), Proportion (2), Cattle manure (3), Pig slurry (4), Plant material (5), Animal waste (6), Silage (7), Poultry manure (8), Industrial waste (9), Household waste (10), Others (11)

A 3. ábra a legfontosabb alapanyagok összetételét és a fajlagos biogáz-tartalmat mutatja be. Ha a mennyiségek alakulását vizsgálva nehezen állapítható meg, hogy a biogáz-tartalom mely tényezővel áll leginkább összefüggésben, ezért korrelációs számítását végeztünk. Fontos megjegyezni, hogy a korreláció számítás csupán az összefüggés létének igazolására alkalmas, nem ok-okozati kapcsolatot bizonyít. A rendelkezésre álló adatokkal elvégzett számítás eredményeként megállapítható, hogy a metán tartalom és a fajlagos biogáz-tartalom között közepes, míg a szerves szárazanyag tartalom és a fajlagos biogáz tartalom között ennél jelentősen erősebb (szignifikáns) kapcsolat (0,71) van (Saját vizsgálat eredménye, 2013). Ennek nem csupán a technológiai hatékonyság, de a gazdaságossági számítások szempontjából is lehet jelentősége.

3. ábra: A tipikus alapanyagok legjellemzőbb tulajdonságainak összehasonlítása

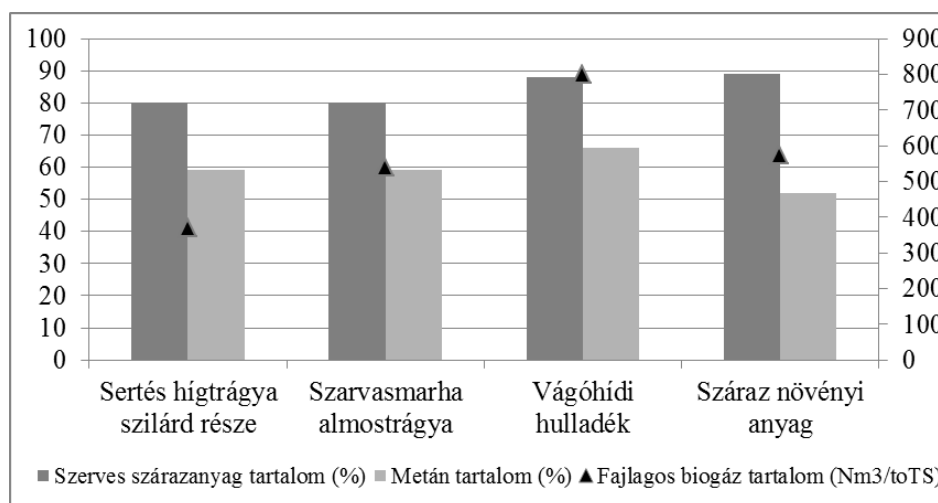


Figure 3: Comparison of general raw materials and their specifications

A beruházások értékelésére leggyakrabban használt formula a nettó jelenérték számítás, amelynek számos változata ismert, fontos különbség azonban, hogy míg a felső kettő (Sudgen és Williams, 1978; Briley és Myers, 2005) inkább pénzügyi befektetések, addig az alsó (Illés, 2000) beruházások vizsgálatára alkalmas.

$$NPV = C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{1+r^2} + \dots + \frac{C_n}{1+r^n}$$

(Sudgen és Williams, 1978)

$$NPV = PV - C_0 = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$$

(Briley és Myers, 2005)

$$NPV = -B_0 + \sum_{i=1}^n (b_i - k_i) * \frac{1}{q^i} \quad (\text{Illés, 2000})$$

Ez utóbbi használatát nem csupán a módszertan szemléletmódja indokolja, de korábbi, hazánkban végzett beruházás-gazdaságossági és üzemtani vizsgálat is erre a módszerre támaszkodott a biogázon túl további megújuló energiaforrást alkalmazó technológiák elemzése során (Fuchsz, 2005; Lakner, 2010; Illés és Vida, 2009)

Eredmények és értékelésük

A biogáz-üzem vizsgálatának első lépéseként a megtermelt elektromos áram révén elérhető árbevételt és költség-megtakarítást elemeztük. A teljes termelés 90%-ának értékesítését feltételezve és a 4. ábrán látható kondíciók mellett a teljes árbevétel 74%-a biztosítható.

4. ábra: A megújuló energiaforrások felhasználásával előállított villamos energia átvételi árának alakulása a különböző időszakokban (Forrás: Saját szerkesztés, 2013 MEH alapján)

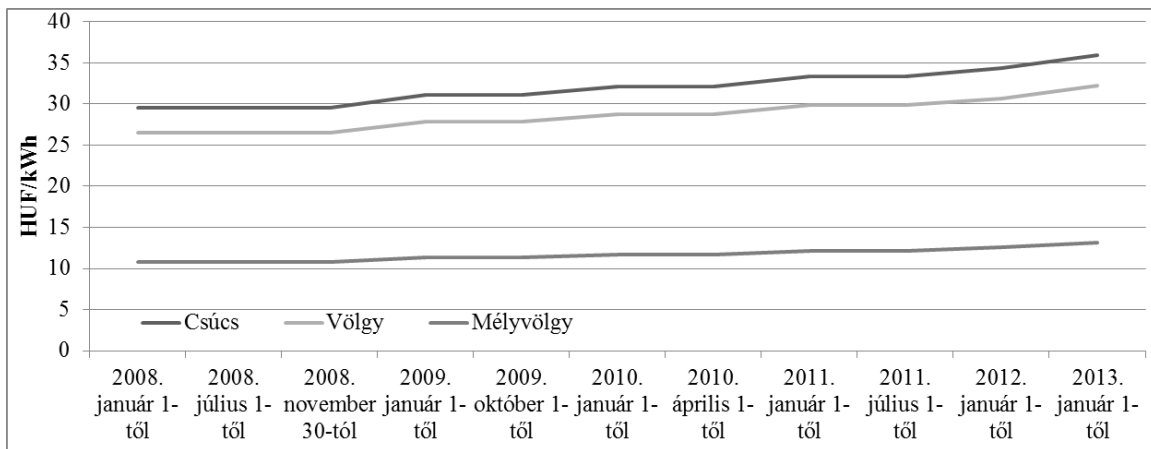


Figure 4: The evolution of feed-in-tariff of electricity from renewable energy sources in different periods in Hungary

További bevételt jelent a hőenergia értékesítése (~7,5%) és az állati tetemek megsemmisítése (18,5%). Ezzel az alapállapottal számolva a beruházás 11 év alatti megtérülése várható. Abban az esetben, ha a kapacitás kihasználásból vagy az alapanyag bizonytalan



mennyiségéből adódóan csökkennek a bevételek, az eredményben 20%-os változás eredményeként a vizsgált 15 éven belül a beruházás megtérülése nem lehetséges. Ugyanakkor, a technológiai megoldás lehetővé teszi a biogáz-termelés ciklusának rövidítését, amely 20%-os növekedést is lehetővé tesz a megtermelt energia tekintetében. Ez esetben a beruházás megtérülése a 10. gazdasági év során várható és a diszkontált jövedelmek összegéből a beruházott összegén túl 20% többlet érhető el (Dinamikus forgási mutató értéke 18%). A vizsgálat eredményeként szintén elmondható, hogy a kalkulatív kamatlábra (7%-ot használtunk az alapszámítás során) a beruházás kevésbé érzékeny, mint a bevételek változására, ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy amennyiben a beruházás bármelyik elemében euro is elszámolásra kerül, a számítás eredményei rendkívül érzékennyé válnak a legkisebb árfolyamváltozásra is.

Következtetések és javaslatok

- Az olyan növényi alapanyagokra épülő (épült) biogáz üzemek, melyekért élelmiszeriparral kell versenyezni, nem jelentenek elég biztonságot a biomassza alapú biogáz termelés széles körű alkalmazására. Ennek elsősorban az az oka, hogy ezen máshol még jól hasznosítható alapanyagok ára (pl. kukorica) jelentős ingadozást mutat mind az európai, mind világpiacra. Ezek a bizonytalansági tényezők nagyban befolyásolják az ilyen alapanyagokra épült biogáz erőművek megtérülését.
- Annak ellenére, hogy a megtermelt energia kötelező átvétele lehetőséget nyújt a gazdálkodó számára a gazdaságilag optimális döntés – eladni vs. felhasználni – meghozatalában, az átvételi árak növekedése nem elegendő ahhoz, hogy az üzemeltetés kockázatait csökkentse.
- Olyan, második generációs technológia alkalmazása javasolt, amely magasabb beruházási költsége ellenére, ám technológiai hatékonysága révén az első generációs megoldáshoz hasonló beruházás-gazdaságossági eredményeket biztosít (*Fuchsz (2005)* eredményeivel összehasonlítva). Annak ellenére, hogy a gazdasági számítások eredményében nincsen jelentős eltérés, a felhasználható alapanyagok diverzifikáltsága azonban segít kiküszöbölni az ebből adódó kockázatot, amely – mint a számítások is rámutattak – jelentősen befolyásolja az ökonómiai teljesítményt mérő mutatók alakulását.
- A számítási módszertan során javasolható a pozitív externális hatások érvényesítésének vizsgálata. Itt elsősorban olyan kedvező hatások figyelembevételére lenne lehetőség, amelyek gazdasági haszon (bevétel) vagy elkerült költség révén (közvetetten) nehezen fejezhető ki pénzben. Ennek érdekében a beruházás-gazdaságossági vizsgálatot benchmarking vagy kvalitatív kockázatelemzéssel lehetne ötvözni. E hatások elemzése segítséget, kiinduló pontot jelenthet a döntéshozók számára a megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó eszközrendszer ökonómiai szempontú átgondolására (is)

Irodalomjegyzék

- Barótfi, I.* (2000): Megújuló energiaforrások hasznosítási technológiáinak KöM által meghatározott szempontok szerinti vizsgálata - Biomassza energetikai hasznosítása. Budapest: Energetikai Központ Kht.
- Boros, T.* (1994): A biomassza energetikai hasznosításának környezeti, gazdasági, illetve agrárpiaci szempontjai. OMIKK, Budapest. p. 3.
- Briley, R. A., Myers, S. C.* (2005): Modern vállalati pénzügyek. Panem Kiadó, Budapest.



- Fuchsz, M.* (2005): Német biogázüzemek gazdaságossága magyar árviszonyok között. *Gazdálkodás*, 50. évf. 5. szám, p. 31-38.
- Illés B. Cs.* (2000): A beruházás-gazdaságossági elemzés alapjai. In: Berszán G., Várszegi T. (szerk.): *Agrárgazdasági élelmiszer-előállító üzem*. 702 p. Budapest: Agroinform Kiadó, p. 344-359.
- Illes, B. Cs., Vida, A.* (2009): Small scale ethanol production – mikro and makro economical efficiency study. *Proceedings of the 17th International Farm Management Congress*. Bloomington/Normal, IL, USA, Volume 1, Peer-Reviewed Papers, p. 621-633.
- Illés, B. Cs., Kohlhéb, N.* (1999): Az adók szerepe a környezetpolitikában. *Gazdálkodás*, Vol. 43: (2) p. 55-64.
- Kohlheb, N., Illés, B. Cs., Ángyán, J.* (1995): Németországi gyakorlati tapasztalatok a biogáz hasznosításban. *Gazdálkodás*, Vol. 39: (3) p. 73-80.
- Lakner, Z., Szabo-Burcsi, D., Mago, L.* (2010): Some economic aspects of the Hungarian biofuel programs. *Gazdálkodás*, Vol. 54, Special Issue, No. 24, p. 39-57.
- Patay, I.* (szerk., 2007): *Mindentudás a megújuló energiaforrásokról*. Békés Megyei Kereskedelmi és Iparkamara, Békéscsaba. p. 30.
- Rákosi, Gy., Nagy, Á.* (1982): *A biomassza hasznosításának nemzetközi tapasztalatai*. Agroinform Kiadó, Budapest. p. 8.
- Sudgen, R., Williams, A.* (1978): *The principles of practical cost-benefit analysis*. Oxford University Press, Oxford, p. 14-15.