

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő  
2008



## EGY SZARVASMARHATARTÓ TELEP ALTERNATÍV TRÁGYAKEZELÉSI MÓDJÁNAK GAZDASÁGOSSÁGI VIZSGÁLATA

*Illés B. Csaba, Vida Adrienn*

Szent István Egyetem, Vállalatgazdasági és Szervezési Intézet, Termelésökonómia és Menedzsment Tanszék,  
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

[Illes.B.Csaba@gtk.szie.hu](mailto:Illes.B.Csaba@gtk.szie.hu), [Vida.Adrienn@gtk.szie.hu](mailto:Vida.Adrienn@gtk.szie.hu)

### Összefoglalás

Magyarország csatlakozása az Európai Unióhoz számos változást hozott. Szektorális szinten három olyan terület említhető, amelyek egymással szoros összefüggésbe hozhatók: az energetika, a mezőgazdaság és a kkv-k. Egyrészt jelentős uniós törekvés az energiaszektor ellátás-biztonságának és exporttól való függőségének javítása a megújítható energiaforrások részesedésének növelése által, amelyhez a kkv-k egy sajátos szegmense, a mezőgazdasági vállalkozások is hozzájárulhatnak. A megújítható energiaforrások átalakítása centralizáltan és decentralizáltan valósítható meg. Egyes nézetek szerint a bioüzemanyagok előállítás az előbbi, míg a biomassza-hulladékból nyert energia alkalmazása teljesítményi és elhelyezési rugalmassága miatt az utóbbi formában lehet gazdaságosan fenntartható. Ezt a törekvést támasztja alá a jelenlegi pályázati lehetőségek feltételrendszere is, amely kizárólag önálló technológiák kialakítására biztosít forrásokat. Jelen tanulmány egy, tejelő szarvasmarhák tartásával foglalkozó mezőgazdasági vállalkozás szilárd trágya hasznosításán alapuló égetőrendszer-beruházásának gazdaságossági vizsgálatát mutatja be. A vizsgált beruházás, sikeres kivitelezés esetén több problémára jelenthet megoldást:

- a keletkező szerves (és szilárd) trágya kezelése,
- egyéb szerves hulladékok felhasználhatósága,
- a technológia alkalmazásával pedig a telep, fogyasztástól függően teljes vagy részleges energia-ellátás, illetve rendszertől való függőség csökkentése.

A modell a nettó jelenérték módszertanának alkalmazásával lehetővé teszi mind a megvalósíthatósági, mind a fenntarthatósági számítások elvégzését, továbbá két- és háromparaméteres érzékenységi vizsgálatok elvégzését. Ez utóbbi módszertan segít felmérni a vállalkozás számára a beruházás megtérülésének várható reagálását a külső, nem befolyásolható változásokra.

**Kulcszavak:** alternatív trágyakezelés, gazdaságosság, szarvasmarhatelep

### Economical efficiency study of an alternative manure handling system in a cattle farm

#### Abstract

The connection of Hungary to the European Union brought many changes. Three branches can be mentioned on the sectoral level which can be connected each other: the energetic, the agriculture and the small and medium enterprises (SME). The ambition of the EU is significant for improving of supply-security and decreasing of export's addiction by enhancing of proportion of renewable energy sources (RES). The agricultural enterprises as a specific segment of SMEs can contribute to the success of this target. The transformation of RES can be realized by centralized and decentralized way. According to some specialist for the production of biofuels the latter is the most suitable way. Profitable operation of biomass (waste) plant for energy production can be utilized by the decentralized variation because it is very flexible in the point of mount and placement. This national (and unionist) ambition is reflected by the present support system which gets financial sources for self-supporting technologies mostly. Present paper shows an economical efficiency analysis of an agricultural enterprise's potential investment utilizing the own firm cattle manure.



This project can solve many problems: handling of firm and organic manure, other organic waste utilisation and covering the partial or total energy demand of the farm. The efficiency model with net present value method made possible the cash-flow and sustainable calculations and two and three parametrical sensitivity analysis. With this analysis we were able to examine the reaction of capital cost's efficiency for external and not influenced effects.

**Keywords:** alternative manure handling, economical efficiency, cattle farm

## Bevezetés

Magyarország csatlakozása az Európai Unióhoz jelentős változást hozott az agrárszektorban: a támogatási struktúra átalakulása és a vállalkozások tevékenységére vonatkozó jogszabályok jelentős kihívás elé állították a gazdálkodókat. Egyre hangsúlyosabbá válik az a törekvés, amely szerint az agrárvállalkozásokat is a piac aktív szereplőivé kell tenni, a támogatások finanszírozása tekintetében pedig a nemzeti hatáskörök visszaszorítását szorgalmazzák. További, a magyar gazdálkodók számára jelenleg még idegen jellemző a multifunkcionalitás követelménye, amely az elsődleges, mezőgazdasági tevékenység kiegészítését jelenti elsősorban szolgáltató tevékenységgel.

A megújítható energiaforrások mezőgazdasági alkalmazása nem új keletű, a napjainkban elérhető technológiák hatékonyságukban és a környezetre gyakorolt hatásuk tekintetében azonban már jelentős fejlődést értek el. Nem kizárólag a szilárd növényi hulladékok (fa, fás hulladék, növényi részek/hulladékok) elégetésére nyújtanak lehetőséget, de az állati trágya kezelésre is megoldást jelenthetnek.

Jelen tanulmány arra a kérdésre keres választ, hogy a trágyakezelési kötelezettség tárolóval (és felhasználásával) vagy egy magasabb szinten, a farmon belüli energiaáramlás egy más dimenziójában, elégetve kedvezőbb-e gazdasági szempontból. Annak ellenére, hogy a trágyakezelés fejlesztési kötelezettség elsődleges célja a környezeti nitrát-terhelés és szennyezés csökkentése, a nitrogén-mérleg figyelembevételére csak korlátozottan került sor, a tanulmány fókuszában mindvégig gazdasági szempontok maradtak.

## Irodalmi áttekintés

A mezőgazdaságban keletkező hulladék csoportosításának számos lehetősége található meg a szakirodalomban, azonban az uniós szabályozás következtében ezen a téren is egységes kialakításra törekednek. A két alapvető csoportot keletkezésük szerint lehet meghatározni, amely szerint termelési és települési hulladékokat különböztethetünk meg (*Bakos, 1996*).



A Magyarországon keletkező összes hulladék közel fele termelési hulladék, melynek megközelítőleg hatvan százaléka származik a mezőgazdaságból, ezért kiemelkedő jelentőséggel bír ezek kezelése. A magyar, Országos Hulladékgazdálkodási Terv (és az ez alapján kialakított Regionális HT-k) elsősorban a folyamat végeredményére és kezelésére koncentrál (1. táblázat) az uniós gyakorlattal szemben, amely a teljes mezőgazdasági folyamatot figyelemmel kíséri (kiegészítő ábrák). Ez a különbség jelentéktelennek tűnhet, azonban ki kell emelni azt a szempontot, amely minden termelő és szolgáltató folyamatot jelent: nem az outputok kezelésére kell koncentrálni, hanem a felhasznált erőforrások mennyiségének csökkentésére, illetve a felhasznált inputok hatékonyságának fokozására.

Az EU álláspontja szerint a keletkező hulladékok feldolgozását és tárolását (így az állati trágyáét is) a keletkezés helyén, jelen esetben telepen belül kell megoldani. Ennek egyik oka, hogy a telepen belüli energiaáramlás tervezhetőbbé és kontrolálhatóbbá válik, illetve lehetőség nyílik az energetikai függetlenség megvalósítására.

**1. táblázat: Állattartó telepeken megjelenő főbb hulladéktípusok**

INPUT	OUTPUT	KEZELÉS		
<p>Növényvédelemhez kapcsolódó eszközök és anyagok</p> <p>Állategészségügyi termékek és eszközök</p> <p>Takarmányozáshoz kapcsolódó anyagok és eszközök</p> <p>Infrastruktúra kialakításához és fenntartásához kapcsolódó anyagok és berendezések</p>	<b>Nem veszélyes hulladékok</b>			
	Mezőgazdasági nem veszélyes hulladék - állati ürülék (almos- és hígrágya, trágyalé)		Kibocsátás csökkentése a teljes termelési folyamat során	
	Települési szilárd hulladék			
	Települési folyékony hulladék			
	Építési és bontási hulladék			
	<b>Kiemelten kezelendő hulladékáramok</b>			
	<b>Veszélyes hulladék</b>	Hulladék olaj		Újra felhasználás
		Akkumulátor, elemek		Újra feldolgozás
		Kiselejtezett gépjárművek		Komposztálás
		Egészségügyi és orvosi ellátásból származó veszélyes hulladék		Telepi vagy telepen kívüli égetés energetikai haszonnal vagy nélküle
		Állati tetemek és testrészek		Hulladéklerakó
	<b>Nem veszélyes hulladék</b>	Növényvédő szerek és csomagolóeszközök		
		Csomagolási hulladék		
		Bálakötöző zsinag		
		Tisztítószeres göngyöleg		
	Gumi hulladékok			

Forrás: Országos Hulladékgazdálkodási Terv, 2003-2008 (2002; 2000. évi XLIII. tv-en alapul); kiegészítve: Environment Agency, 2001

Table 1. Main types of waste arising on animal farms



Az Európai Hulladék Katalógus (EWC) besorolása szerint a mezőgazdaságban keletkező (híg- és istálló-) trágya nem minősül veszélyes hulladéknak, ugyanakkor az EU környezetvédelmi, állatjóléti és állathigiéniai előírásai kiemelt területként kezelik a nitrát-érzékeny területeken történő állattartási szabályok betartását (Integrált Szennyezés-megelőzésről és Csökkentésről szóló irányelv – IPPC Direktíva). Ezzel összhangban Magyarországon a 27/2006 (II.7.) Kormányrendelet írja elő víz- és talajvédelmi szempontból a mezőgazdasági telepeken keletkező híg- és istállótrágya kezelésének módját. Ennek értelmében a szilárd trágyával azonos módon kezelendő a karámföld és a mélyalmos trágya is, továbbá a szigetelt alapú tárolónak a keletkező csurgalékvíz kezelésére is alkalmasnak kell lenni. A mezőgazdasági tábla szélén történő ideiglenes trágyakazal létesítése a felszíni és a felszín alatti vízjárás sajátosságaitól függően változhat, de maximálisan két hónap lehet.

Arra a kérdésre kerestünk tehát választ, hogy a törvényileg meghatározott kötelezettség teljesítésére gazdasági szempontból indokolt lehet-e a trágya energetikai hasznosítása.

Az elemzés során alapul vett vállalkozásban alkalmazott trágyakezelési technológiák a következők:

- A növendék állatok tartása során évente átlagosan 250 t almostrágya keletkezik, amelynek tárolása a törvény által meghatározott módon még nem megoldott.
- A tehénistálló trágyakezelése egy 2500 m<sup>3</sup> űrtartalmú hígtrágyatárolóban történik, amelyet évente két alkalommal juttatnak ki a szántóföldi növénykultúrákra 49/2001. (IV. 3.) kormányrendelet szerint, így, nitrátérzékeny területről lévén szó, megkérdőjelezhető, hogy a jelen számításban figyelembe vett almostrágya kijuttatása környezeti szempontból támogatható lenne.

## Anyag és módszer

A beruházások megtérülésének kalkulálása céljából a szakirodalom alapvetően két számítási módot alkalmaz: a nettó jelenértéket (Husti, 1999; Csutora, 2003) és a költség-haszon elemzést (Csigéné, 2000). Alapvető különbség, hogy előbbi a beruházó szempontjából, profitorientáltan, míg utóbbi a környezeti hatások szempontjából, az elérhető pozitív környezeti hatások számszerűsítésén keresztül értékeli a beruházásokat.

Jelen tanulmány a vállalkozás törvény által előírt kötelezettségének teljesítésére irányuló beruházás, illetve annak egy alternatív megoldásának megtérülésére irányul.

Annak ellenére, hogy környezetvédelmi vonatkozással is rendelkezik a kutatás, a nettó jelenérték módszere mellett több érv is felhozható:



- Amennyiben a vállalkozás a statikus tároló kivitelezését választja, jövedelemként csupán az almostrágya esetleges értékesítése, illetve kijuttatás esetén a meg nem vásárolt műtrágya ára által számítható, amelyek árnövekedése várhatóan alacsonyabb mértékű lesz, mint a prognosztizált energiaár növekedése.
- A keletkező trágya energetikai hasznosítása során a telep a választott technológiától függően hőenergia és/vagy elektromos áram szükségletét részben vagy egészben fedezheti.

A számítások során felhasznált képlet a következő:

$$NPV = PV(R) - PV(C) - PV(I)$$

*NPV: nettó jelenérték; PV(R): az évente keletkező bevételek diszkontált értékösszege; PV(C) az évente keletkező (működési) költségek diszkontált értékösszege; PV(I) a beruházási költségek diszkontált értékösszege*

*Forrás: Husti, 1999*

A fenti képlet segítségével meghatározható a megtérülési idő (MI) is, amely megmutatja, hogy a beruházás hányadik évben térül meg, valamint a belső megtérülési kamatlábat (IRR), amely a jövedelemteremtő képesség meghatározásában nyújt segítséget.

## Eredmények és értékelés

Az elkészített modell segítségével elsőként alapvizsgálat készült.

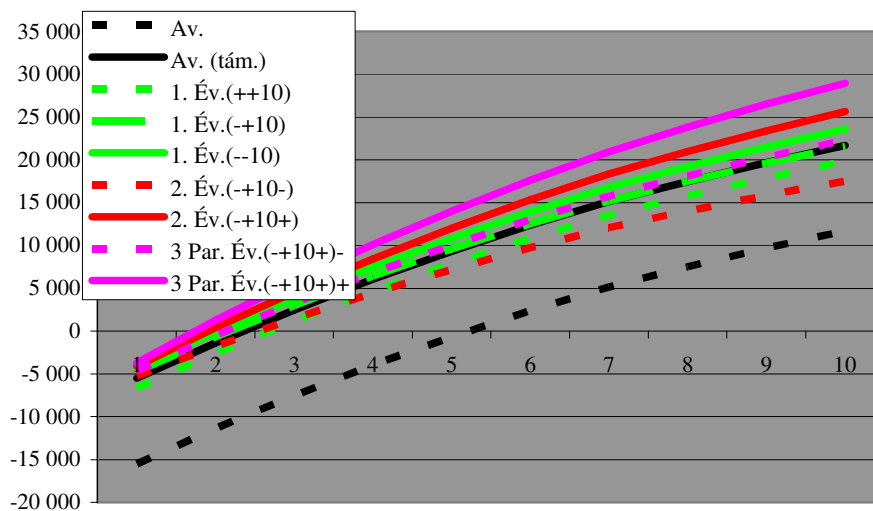
A nettó jelenérték-számítás bevételt jelöl, de belátható, hogy jelen kalkuláció során (abból következően, hogy a beruházás által előállított energia nem kerül értékesítésre) nem bevétellel, hanem költségmegtakarítással kellett számolunk, kiadásként ( $k_i$ ) pedig egy, évente jelentkező átlagos karbantartási költség került figyelembe vételre, valamint a felhasznált trágyamennyiség nitrogéntartalmát helyettesítő műtrágyamennyiség.

Az alapszámítás után megállapításra került, hogy a beruházás kizárólag önálló forrásból történő megvalósítása esetén az ötödik évben térül meg. Amennyiben 50 %-os támogatási intenzitást veszünk figyelembe, a megtérülési idő közel felére csökken, a harmadik évben már pozitív NPV-vel számolhatunk.

Ez utóbbi eset reális, hiszen a konferencia időpontjában a vizsgált vállalkozásnak még van lehetősége ilyen mértékű pályázat benyújtására, ezért az érzékenységi vizsgálatok során is ezzel a változattal kalkuláltunk (*I. ábra; Av.(tám.)*).



Az első érzékenységi vizsgálat során a kiadások és a költségmegtakarítás NPV-re gyakorolt hatását vizsgáltuk: általánosan megállapítható, hogy amennyiben a „bevételt” változatlanak tekintjük, és a kiadási tételek (beleértve a beruházási költséget is) 10 %-kal nőnek vagy csökkennek, az NPV  $\pm 20$  %-kal változott, ám a megtérülési idő a második év során bekövetkezett.



**1. ábra: A nettó jelenérték számításának eredményei**

Figure 1. Results of calculation of the net present value

Amennyiben a technológiai fejlődés következtében bekövetkező beruházási költségcsökkenés mértéke szintén tíz százalék, ugyanakkor a jelenlegi piaci viszonyok alapján valószínűsíthető a nitrogén műtrágya ugyanilyen mértékű árnövekedése, az NPV értéke 7 %-os növekedést mutatott, a megtérülés pedig a negyedik évben mutatkozott (1. ábra, 1. Év.(-+10)). Abból adódóan, hogy a ez utóbbi eset bekövetkezése a legvalószínűbb, itt történt bekapcsolásra a költségmegtakarítás változás-hatásának vizsgálata is, amely mára a második érzékenységi vizsgálat volt. A két lehetőség közül, vagyis hogy csökken vagy nő az elektromos áram ára, belátható, hogy ez utóbbi a valószínűbb: ebben az esetben a megtérülés már az első évben bekövetkezik.

Az érzékenységi vizsgálat harmadik paramétereként a kapacitáskihasználtság került figyelembe vételre, amely esetében szintén 10 %-os változással kalkuláltunk. A kétparaméteres elfogadott összetételéhez képest ez a tíz százalékos ingadozás  $\pm 13$  % változást generált a nettó jelenértékben, a megtérülési időben pedig egy év csúszást (1. ábra; 3 Par.Év.).





## Következtetések és javaslatok

Az elvégzett számítások alapján a következő következtetések vonhatók le:

1. A számítások alátámasztották, hogy a beruházás megtérülését az igényelhető támogatások mértéke jelentősen befolyásolja.
2. A vektor meredekségét a kiadások, és a költségmegtakarítás változása jelentősen nem módosította, ugyanakkor az NPV értékének változására jelentős hatást gyakoroltak.
3. A harmadik paraméter, vagyis a kapacitáskihasználtság esetében a meredekség változása is jelentősebbnek mondható, mint a korábbi esetekben.

Ki kell emelni, hogy a támogatások jelentősége nem kizárólag a megtérülésre gyakorolt hatásában rejlik, de ahogyan a számítás is rámutatott, a helytelen vagy elkapkodott kapacitásbecslés következtében kialakuló kockázatot is csökkentheti. Ez a tény természetesen nem mentesít a körültekintő mérnöki, és az ez alapján elvégezhető gazdasági számítások elvégzése alól, ugyanakkor növelheti a beruházási hajlandóságot olyan technológiák irányában, amelyekkel kapcsolatban Magyarországon még csekély tapasztalat halmozódott fel. A kapacitáskihasználás más vetületében annak tervezése is kiemelkedő fontosságú, hogy az előállított energia felhasználásra kerüljön, a technológia képes legyen követni a szükségletek ingadozását, így ne keletkezzen fel nem használt energia. A vizsgálat továbbfejlesztésével lehetőség nyílhat annak az esetnek a vizsgálatára, amikor a saját forrás hozzáférése korlátozott, és a támogatások mellett hitelfelvétel is szükséges.

Összefoglalásként elmondható, hogy jelen vizsgálat tárgyaként kiválasztott technológia alkalmas a vállalkozás belső energiaszükségletének kielégítésére, ugyanakkor megoldást jelent a trágyakezelési kötelezettség teljesítésére is. A beruházás megvalósulásával olyan gazdálkodási szerkezet alakulhat ki, amely mintául szolgálhat az önellátó, multifunkcionális mezőgazdasági vállalkozás elvárásainak.

## Irodalomjegyzék

- Bakos B. (1996) Hulladékgazdálkodás. In: *Thyll, Sz. Környezetgazdálkodás a mezőgazdaságban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 208-226.*
- Csigéné N.N. (2007) Költség-haszon és költséghatékonyság-elemzés. In: *Szlávik, J. Környezetgazdaságtan. Typotex Kiadó, Budapest, 89-111.*





Csutora M. (2003) Közgazdasági megfontolások a hulladékgazdálkodásban. In: Zimler, T. (szerk.)  
Hulladékgazdálkodás. Tertia Kiadó, Budapest.

Environmental Agency (2001): Towards sustainable agricultural waste management. Bristol, 29-33.

Husti I. (1999) Beruházási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 366-380.

Országos Hulladékgazdálkodási Terv (2003-2008)

27/2006 (II.7.) Kormányrendelet

49/2001. (IV. 3.) Kormányrendelet