

## A környezeti számvitel eszközeinek alkalmazása mezőgazdasági vállalatoknál

Hoffmann András – Somogyi Tamás

Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,  
Gazdaságmódszertani Tanszék, Keszthely  
hoffmann@georgikon.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban a vállalatokkal szemben egyre erőteljesebben jelentkezik az a követelmény, hogy működésük során a környezeti szempontokat is vegyék figyelembe. E szempontok beépülése a mezőgazdasági vállalatok gazdálkodási gyakorlatába hazánkban még kezdeti stádiumban van, ráadásul általában külső kényszer (törvényi szabályozás) eredménye, nem pedig önkéntesen vállalt magatartás.

Ennek megfelelően a környezeti számvitel mezőgazdasági alkalmazása – a nyugat-európai példától eltérően – a magyar agrárökonómia alig kutatott területének számít, pedig a vállalati információs rendszerek környezeti tartalmú kiegészítésével tudatosabbá válhatna a vállalatok környezetpolitikája. A vezetés egyrészt szembesülne a gazdálkodás környezetet érintő hatásaival, másrészt ezekre az adatokra alapozva vizsgálható lenne a környezetpolitika közgazdasági eszközeinek a vállalati működés jövedelmezőségére gyakorolt hatása is.

Vizsgálataink célja kettős. Egyrészt egy olyan módszer kialakítása, amely számszerűsíti a vállalatok környezetterhelését, alkalmas eltérő méretű vállalatok környezeti teljesítményének összehasonlítására, és tekintettel van a mezőgazdaság sajátosságaira is. Másrészt a módszer gyakorlati alkalmazásával annak bizonyítása, hogy a vállalatok környezetterhelésének becslése a jelenleg is rendelkezésre álló (üzemgazdasági, számviteli, statisztikai) adatok új szempontok szerinti feldolgozásával is megtörténhet.

Jelen publikációnkban három – a környezeti számvitel eszköztárába tartozó – módszer (környezeti mérleg, környezetvédelmi költségek azonosítása, környezeti mutatószámrendszer) együttes alkalmazását mutatjuk be két dunántúli, növénytermesztéssel és állattenyésztéssel is foglalkozó vállalat esetében. A három módszer együttes alkalmazása nem öncélú; ezek a módszerek részben egymásra épülnek, részben kiegészítik egymást. A vállalati szintű környezeti mérleg alkalmas arra, hogy bemutassa egy adott vállalat és a környezete közötti kapcsolatokat, de vállalatok vagy időszakok környezeti teljesítményének reális összehasonlítása csak fajlagos mutatószámokkal történhet.

**Kulcsszavak:** környezeti számvitel, környezeti mérleg, környezetvédelmi költségek, környezeti mutatószámok

### SUMMARY

Today there is an ever stronger requirement for companies to consider the environmental aspects of their operation. The incorporation of these aspects into the economic practise of agricultural firms in our country is still in its infancy and, moreover, it usually follows from outside coercion (legal regulation) rather than voluntary behaviour.

Consequently, in the Hungarian agrar-economics – contrary to the example of Western Europe – the application of environmental accounting in agriculture is a barely researched

subject; this has been so even though the environmental policy of companies can be made more conscious by adding an environmental dimension to the organizational information systems.

The aim of our investigation is two-fold. The first goal is to form a method that quantifies the environmental load of companies, is capable of comparing environmental performance of companies with different sizes, and takes into account the specific attributes of agriculture as well. The second is to apply this method in practice, to prove that estimating the environmental load of companies is possible by processing already available data (fiscal, accounting and statistical) using new concepts.

In this publication we present the joint application of three methods – each belonging to the toolset of environmental accounting – for two companies dealing with both crop and animal farming in the Pannonian region. The three methods are partly built upon each other and partly complementary. The company-level environmental balance is capable to show the relations between a given firm and its surrounding, but realistic comparison between environmental performance of different companies or periods is only possible by using specific index quantities.

**Keywords:** environmental accounting, environmental balance, costs of environmental protection, environmental indicators

### BEVEZETÉS

Napjainkban a vállalatokkal szemben egyre erőteljesebben jelentkezik az a követelmény, hogy működésük során a környezeti szempontokat is vegyék figyelembe. A direkt és az indirekt szabályozóeszközök alkalmazását követően az Európai Közösség környezet szabályozási gyakorlatában jelenleg az önszabályozást megvalósító megoldások elterjesztése van napirenden (Kerekes és Kiss, 2001).

Ennek egyik következménye, hogy számos szervezet alkalmazza a környezettudatos vállalatirányítás eszközeit, vagy továbblépve valamilyen környezetvédelmi vezetési rendszert épít ki. A környezetvédelmi vezetési rendszerek közös jellemzője, hogy a szervezetek teljes környezetvédelmi tevékenységére kiterjedhetnek, azt egy rendszerbe foglalhatják. Elsődleges céljuk a környezetvédelmi tevékenység átláthatóságának biztosítása, de egyes szervezetek más célokat is megvalósíthatnak a segítségükkel, például a környezeti tervezés és végrehajtás rendszerének a kialakítását, az alkalmazottak bevonását a környezetvédelmi tevékenységekbe, a környezeti kommunikációt szolgáló rendszer megteremtését és általában a működés környezetvédelmi szempontú szabályozását, stb. Ilyen környezetvédelmi vezetési

rendszerek az Európai Unió által kidolgozott EMAS (Eco Management and Audit Scheme), valamint a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet által kidolgozott környezetközpontú irányítási rendszerek, az ISO14000-es szabványsorozat (Internet 1). Ezen szabványok bevezetése már Magyarországon is megindult: több mint 800 vállalat rendelkezik ISO 14001-es tanúsítással, és van már az EMAS előírásainak megfelelő vállalat is (Kerekes és Kiss, 2001; Internet 2).

Sajnálatos módon azonban a mezőgazdasági vállalatok körében ezek a szabványok – és általában a környezettudatos vállalatirányítás eszközei – még nem terjedtek el. A környezeti szempontok beépülése a gazdálkodási gyakorlatba kezdeti stádiumban van, az eddig elért eredmények az EU-konform törvényi szabályozás (ld.: Szabó, 1999, 2000) következményei.

Kis számban, a nyugat-európaiktól jóval elmaradó mértékben, de jelenleg is folynak viszont olyan kutatások hazánkban, amelyek azt vizsgálják, hogy a környezeti szempontokat hogyan, milyen eszközökkel lehetne a vállalatok működése során az eddigi gyakorlatnál fokozottabban érvényesíteni. Az egyik ilyen kutatási terület (Ángyán, 2001; Podmaniczky et al., 2004) az ökológiai és ökonomiai szempontokat egyaránt figyelembe vevő birtoktervezés módszerének kidolgozása és alkalmazása azzal a céllal, hogy harmonikusabbá tegye a mezőgazdasági vállalat és annak környezete közötti kapcsolatot.

A másik irányzat (Urfi et al., 2002a, b; Urfi, 2003) a környezeti számvitel mezőgazdasági alkalmazásával törekszik a vállalatok környezetterhelésének számszerűsítésére és olyan mutatószámrendszer kialakítására, amely alapot jelenthet a környezetpolitika közgazdasági eszközeinek alkalmazásához. Ebben a témában a kutatások eddig főleg a tápanyag-gazdálkodás területére koncentráltak; arra irányultak, hogy tápanyagmérlegek összeállításával modellezzék az egyes vállalatokban végbemenő tápanyagáramlási folyamatokat. Ennek megalapozása céljából sor került a nemzetközi szakirodalomban leírt tápanyagmérleg-koncepció (vö. pl. Isermann, 1993; Halberg et al., 1995; Breembroek et al., 1996; Oenema, 1999) hazai viszonyoknak megfelelő továbbfejlesztésére is. Saját kutatásaink is ehhez a területhez kapcsolódnak, mivel a mezőgazdasági vállalatok környezetterhelésének mérésére, a környezetterhelés és a jövedelmezőség közötti kapcsolat feltárására irányulnak.

## **CÉLKITŰZÉS**

Vizsgálataink célja kettős. Egyrészt egy olyan módszer kialakítása, amely számszerűsíti a vállalatok környezetterhelését, alkalmas eltérő méretű vállalatok környezeti teljesítményének összehasonlítására, és tekintettel van a mezőgazdaság sajátosságaira is. Másrészt a módszer gyakorlati alkalmazásával annak bizonyítása, hogy a vállalatok környezetterhelésének becslése a jelenleg is

rendelkezésre álló (üzemgazdasági, számviteli, statisztikai) adatok új szempontok szerinti feldolgozásával is megtörténhet.

Jelen publikációkban három – a környezeti számvitel eszköztárába tartozó – módszer (környezeti mérleg, környezetvédelmi költségek azonosítása, környezeti mutatószámrendszer) együttes alkalmazását mutatjuk be két mezőgazdasági vállalat esetében. A három módszer együttes alkalmazása nem öncélú; ezek a módszerek részben egymásra épülnek, részben kiegészítik egymást. A vállalati szintű környezeti mérleg alkalmas arra, hogy bemutassa egy adott vállalat és a környezete közötti kapcsolatokat, de vállalatok vagy időszakok környezeti teljesítményének reális összehasonlítása csak fajlagos mutatószámokkal történhet.

Vizsgálataink értékét azok az előnyök jelentik, amelyek a vállalati információs rendszerek környezeti tartalmú kiegészítésével elérhetővé válnak: tudatosabbá válhat a vállalatok környezetpolitikája (mivel a vezetés szembesül a gazdálkodás környezetet érintő hatásaival), nyomon követhetők a környezeti szempontból releváns inputok és outputok, tudatosabbá válhat az erőforrás-gazdálkodás, feltárhatók a környezetszennyező szegmensek, stb.

## **ADATBÁZIS**

Vizsgálatainkat két – növénytermesztéssel és állattenyésztéssel egyaránt foglalkozó – dunántúli részvénytársaságnál végeztük. Az „A” vállalkozás ezer hektárt meghaladó területen folytat szántóföldi növénytermesztést, és közel 500 férőhelyes tehenészeti teleppel rendelkezik. A „B” vállalkozás 8.000 hektárt meghaladó területen foglalkozik szántóföldi növénytermesztéssel, átlagos tejelő tehénállománya meghaladja a 3.000, tenyészkoca-állománya pedig az 1.000 db-ot. A vizsgált vállalkozások elsősorban állattenyésztéssel foglalkoznak, így a növénytermesztési ágazataikban nagyobb súllyal szerepel az állattenyésztés kiszolgálása, mint az ártermék-előállítás. Jelen publikációnk összeállításához a két vállalkozás 2002. és 2003. évi adatait használtuk fel. Az alapadatokat a részvénytársaságok analitikus nyilvántartásaiból, statisztikai kimutatásaiból és éves beszámolóiból gyűjtöttük ki, de feldolgozásukhoz szakirodalmi forrásokat és szakértői becsléseket is felhasználtunk.

## **MÓDSZER**

### **Környezeti folyamatmérleg összeállítása**

A vállalati szintű környezeti mérlegek több típusa is ismert a szakirodalomban (vö. pl. Letmathe, 1998; Michaelis, 1999). Vizsgálataink céljainak leginkább a környezeti folyamatmérleg alkalmazása felelt meg. A környezeti folyamatmérleg a vállalati teljesítmény előállítási folyamataiba (pl.: növénytermesztés) belépő, majd azokból kilépő anyag- és energiamennyiségeket állítja szembe. A termék-előállítási folyamatok input és output tényezőinek közös nevezőre történő átváltását csak a nitrogén- és

foszfortartalmú anyagoknál tudtuk megvalósítani. Az átváltások eredményeit mutatják be a vállalati belső tápanyagmérlegek (Urfi et. al., 2002b). A környezeti folyamatmérleget 3 főcsoportra bontottuk:

- I. főcsoport:** a növénytermesztési, takarmány-gazdálkodási és állattenyésztési folyamatokba bekerült, ill. azokból kikerült nitrogén- és foszfortartalmú anyagok mennyiségeinek szembeállítása *természetes mértékegységben*.
- II. főcsoport:** az I. főcsoportban nem szereplő inputok, ill. a keletkezett hulladék és gázemisszió adatai.
- III. főcsoport:** a növénytermesztési és állattenyésztési főágazatok nitrogén- és foszfortápanyagmérlegei (az I. főcsoport adatai alapján).

Az I. főcsoport összeállításához a részvénytársaság különböző nyilvántartásaiból kigyűjtöttük azoknak a nitrogén- és foszfortartalmú tényezőknél a természetes mértékegységben (kg) kifejezett mennyiségeit, amelyek szerepet játszottak a vállalati teljesítmény előállításában. Szakirodalmi adatok alapján (Barabás, 1975; Csaba et. al., 1978; Szűcs, 1998) megállapítottuk e tényezők beltartalmi értékeit, ezt foglaltuk össze a III. főcsoportban. Mivel a keletkezett teljes hígtrágya és a technológiai víz keveredési arányát nem ismertük, a sertéslepeken keletkezett hígtrágya beltartalmi értékeit nem a vállalaton belül készletre vett, majd felhasznált hígtrágya mennyiségéből kalkuláltuk, hanem szakirodalmi adatok alapján megbecsültük a vállalaton belül keletkezett teljes hígtrágya mennyiségét, amelyet korrigáltunk az állatfajonként és korcsoportonként meghatározott párolgási (ammónia) és egyéb veszteségekkel. A vállalaton belül zajló termelési folyamatok nyomon követése érdekében e két főcsoporton belül további 3 folyamatscsoportot (növénytermesztés, takarmány-gazdálkodás és állattenyésztés) különítettünk el.

A II. főcsoportban szereplő anyagok különböző mértékegységekben begyűjtött mennyiségi adatait (a víz és az elektromos áram kivételével) kg-ba számoltuk át, hogy az egyes csoportokba tartozó anyagok összeadhatók legyenek. Az egyes növényvédőszeres hatóanyagtartalmának és közegészségügyi veszélyességének meghatározását a „Növényvédőszeres, termésmenvelő anyagok” 2004-es kiadása alapján végeztük (Ocskó, 2004), ha a szer ebben nem szerepelt, akkor a használat utolsó évében megjelent kiadást vettük alapul (amely még tartalmazta az adott szert).

A gumiabroncsok esetében a felhasznált gumiabroncsok darabszámát ismertük, sok esetben viszont nem lehetett azonosítani a gumiabroncs típusát, mivel a méreteiket a nyilvántartások nem tartalmazták. Az ismert típusok egység tömege a forgalmazó importőr segítségével megállapítható volt, az egy típusba tartozó (azonos méretű) abroncsok össztömegének meghatározáshoz így csak a darabszámot kellett megszorozni az egység tömeggel. Az ismeretlen méretű abroncsok tömegét úgy számítottuk, hogy ezek darabszámát szoroztuk az ismert tömegű abroncsok átlagos

(súlyozott számtani átlaggal számolt) egység tömeggel.

A felhasznált akkumulátoroknak szintén a darabszáma volt ismert, a típusuk általában nem. Az ismeretlen típusú akkumulátorok tömegének meghatározásához a darabszámot szoroztuk három – a mezőgazdaságban elterjedt – típus átlagos (elektrolittal töltetlen) tömeggel. Személygépkocsi-akkumulátorok esetében ismert volt a típus, így azokhoz a pontos tömeget tudtuk hozzárendelni.

A keletkező hulladékok típusait egyrészt az EWC (European Waste Catalog, 16/2001. KöM rendelet) alapján, másrészt a vállalatok környezetvédelmi szakembereinek tanácsai alapján határoztuk meg. A hulladékokat két nagy csoportra lehet osztani: veszélyes és nem veszélyes hulladékokra. A két csoport elhatárolása a 2000. évi XLIII. tv. alapján történt. A termelési folyamatokból kikerülő gázemissziók becslését szakirodalmi adatok alapján végeztük. A vizsgált vállalkozás analitikus nyilvántartásaiból kigyűjtöttük a tüzelőolaj, a gázolaj, a benzin és az elektromos áram termelési folyamatokban felhasznált mennyiségeit, majd ezekből az adatokból emissziófaktorok (Internet 3) segítségével számszerűsítettük a keletkező széndioxid, szén-monoxid, kén-dioxid és nitrogén-oxid mennyiségeket. A termelési folyamatokból elpárolgott ammónianitrogén és metán mennyiségeit a korcsoportonként meghatározott átlagos állományi létszám és a szakirodalomban feltüntetett emissziós faktorok (Internet 4) szorzataként határoztuk meg.

A két vállalat környezeti mérlegét korábbi publikációnk már tartalmazza (Somogyi és Hoffmann, 2005), ezért jelentős terjedelme miatt itt nem közöljük. Emellett hangsúlyozni szeretnénk, hogy a környezeti mérleg *önmagában* nem alkalmas elemzés elvégzésére, következtetések levonására, mivel a benne megjelenő értékek nagysága nem csak az adott tevékenység környezetszennyező voltától, hanem a vállalati méretektől is függ. Vállalatok tevékenységének reális értékelése csak fajlagos mutatók képzésével történhet.

### Környezetvédelmi költségek azonosítása

A környezetvédelmi költségek – a környezeti károk megelőzésével és helyreállításával kapcsolatos, a piacon is megjelenő környezeti hatások által okozott költségek – csoportosítására nincs általánosan elfogadott, egységes séma; mi a következő három főbb csoportot különböztettük meg:

- I. Internális költségek:** a környezeti károk megelőzésével és helyreállításával kapcsolatos vállalkozáson belüli tevékenység eszköz- és munkaerő-felhasználásának értéke.
- II. Internalizált költségek:** a vállalkozás által az államháztartás megfelelő alrendszeréhez befizetett, környezetvédelemmel kapcsolatos járulékok, termékdíjak, bírságok.
- III. Rejtett (áthárított) internalizált költségek:** más vállalkozás által teljesített, környezetvédelemmel kapcsolatos befizetések, amelyek beépültek a vizsgált vállalkozás által vásárolt termékek árába.

A mezőgazdasági vállalatoknál előforduló környezetvédelmi költségtételek körét részben a KSH „Jelentés a környezetvédelmi ráfordításokról, a

környezetvédelmi termékek előállításáról és szolgáltatások nyújtásáról” című adatgyűjtő lapja alapján határoztuk meg.

1. táblázat

A környezetvédelmi költségek, ráfordítások és a környezetvédelmi beruházások alakulása a két vállalkozásnál 2002-ben és 2003-ben (ezer Ft-ban)

Sor- szám(1)	Megnevezés(2)	„A” részvénytársaság(3)		„B” részvénytársaság(4)	
		2002	2003	2002	2003
1.	Szilárd, nem veszélyes hulladék kezelése(5)	187	210	2005	2170
2.	Veszélyes vagy különleges kezelést igénylő hulladék kezelése(6)	1747	1907	13748	17017
3.	Szenny- és használt víz kezelése, elszállítása(7)	420	480	230	229
5.	Hígtrágya-kezelés költségei(8)	0	0	4452	4540
4.	Mérések, környezetvédelmi monitoring(9)	60	418	54	944
6.	Környezetvédelmi szakértői díjak(10)	336	336	92	113
7.	Környezetvédelmi szakember költségei(11)	300	390	1731	1534
8.	Környezetvédelmi célú eszközök értékcsökkenése(12)	0	0	15841	15841
9.	Meszezés anyagköltsége(13)	0	0	906	721
10.	Igénybevételi járulék (vízkészlet járulék)(14)	357	364	1555	2737
11.	Termékek árában megfizetett környezetvédelmi termékdíj(15)	1069	1214	8126	9762
12.	Költségvetésbe befizetett környezetvédelmi termékdíj(16)	0	0	0	1754
13.	Környezetvédelmi bírság(17)	0	0	546	0
14.	<b>Környezetvédelmi költségek és ráfordítások összesen(18)</b>	<b>4476</b>	<b>5319</b>	<b>49286</b>	<b>57362</b>
15.	Környezetvédelmi költségek és ráfordítások ellentételezésére kapott támogatások(19)	508	781	8688	9380
16.	Környezetvédelmi költségek és ráfordítások támogatással csökkentett összege(20)	3968	4538	40598	47982
17.	Költségnemek szerinti költségek és egyéb ráfordítások összesen(21)	470702	512728	5142059	5045129
18.	<b>Környezetvédelmi költségek és ráfordítások aránya a költségnemek szerinti költségek és egyéb ráfordítások összegében, %(22)</b>	<b>0,95</b>	<b>1,03</b>	<b>0,96</b>	<b>1,14</b>
19.	Környezetvédelmi költségek és ráfordítások támogatással csökkentett összegének aránya a költségnemek szerinti költségek és egyéb ráfordítások összegében, %(23)	0,84	0,89	0,79	0,95
20.	Környezetvédelmi beruházások(24)	0	0	9395	0
21.	Környezetvédelmi beruházásokhoz kapcsolódó támogatások(25)	0	0	8982	0
22.	Környezetvédelmi beruházási költségek és támogatások egyenlege(26)	0	0	413	0

Table 1: Costs and expenditures of environmental protection and environmental protection investments in 2002 and 2003

Number(1), Denomination(2), „A” company(3), „B” company(4), Treatment of solid non-hazardous waste(5), Treatment of solid hazardous waste(6), Waste water treatment(7), Treatment of semi-liquid manure(8), Environmental monitoring(9), Charges of environmental protection expert(10), Salary of environmental protection expert(11), Depreciation charge of environmental protection assets(12), Soil protection(13), Water resource fee(14), Product fees paid in the price of purchased goods(15), Product fees paid to the Budget(16), Penalty of environmental contribution(17), Costs and expenditures of environmental protection(18), Subsidies for environmental protection(19), Costs and expenditures of environmental protection reduced by subsidies for environmental protection [14-15](20), Sum of all costs and other expenditures(21), Costs and expenditures of environmental protection per sum of all costs and other expenditures [14/17](22), Costs and expenditures of environmental protection reduced by subsidies on environmental protection per sum of all costs and other expenditures [16/17](23), Environmental protection investments(24), Subsidies for environmental protection investments(25), Balance of environmental protection investments and subsidies on environmental protection investments(26)

Szükséges volt azonban, hogy az adatgyűjtő lapon szereplő tételeken kívül figyelembe vegyünk bizonyos, az internális költségek vagy a rejtett (áthárított) internalizált költségek közé tartozó tételeket is. A tételek nagy része a jelenlegi számviteli besorolás szerint is költség, kisebb része viszont *egyéb ráfordítás*. Ennek megfelelően a környezetvédelmi költségek (ráfordítások) jelentőségének megítéléséhez viszonyítási alapként a költségnemek szerinti költségek és az egyéb ráfordítások együttes összegét kell alkalmaznunk.

Tapasztalataink szerint a környezetvédelmi költségek a jelenlegi számviteli rendszer adatai alapján is kigyűjthetők, bár megállapításukhoz sok esetben az alapbizonylatokig kell visszanyúlni. A vásárolt termékdíjas termékek beszerzési árában megfizetett termékdíj összegének megállapítása pedig csak számítások elvégzésével lehetséges. (A megfizetett és a termék felhasználásakor anyagköltséggé elszámolt termékdíj = a felhasznált termék mennyisége [kg] szorozva a termékdíj mértékével [Ft/kg].)

A környezet által okozott piaci költségek figyelésére és kezelésére a szakirodalom (vö. pl. Schaltegger és Sturm, 2000; Schaltegger és Burritt, 2000; Letmathe, 1998; Csutora, 2001) egyrészt ajánlja a hagyományos számviteli nyilvántartások környezeti szempontú differenciálását, másrészt a környezetvédelmi költségek felosztását a termékek és szolgáltatások önköltségének megállapítása során. Természetesen ez többletmunkát igényel, amelyet akkor érdemes elvégezni, ha a környezetvédelmi költségek aránya az összes költségen belül jelentős.

Vizsgálataink alapján ez az arány egyik vállalkozásnál sem jelentős (0,9-1%). Ennek alapján a vizsgált vállalkozásoknál nem indokolt a számviteli környezeti szempontú differenciálásával és a környezetvédelmi költségek felosztásával kapcsolatos többletmunkát vállalni (valószínűsíthető, hogy a mezőgazdasági vállalkozások többségénél sem). Ennek ellenére a környezetvédelmi költségek kimutatását és vizsgálatát továbbra is indokoltak tartjuk a következő szempontok miatt:

- Nemzetközi tendencia e költségek nagyságának, arányának, tételszámának növekedése.
- E tendenciának megfelelően a környezetvédelmi költség tételek köre hazánkban is folyamatosan bővül (pl.: a vizsgált időszakot követően, 2004-től került sor az energiaadó és környezetterhelési díj bevezetésére).
- Az összes költséghez viszonyított alacsony arány mellett, ill. annak ellenére a környezetvédelmi költségek oksági elv szerinti felosztása *egy-egy termék esetében* jelentős önköltség-módosuláshoz vezethet.
- Vizsgálni kell a törvény alapján kötelező, adott ágazathoz kapcsolódó környezetvédelmi beruházásoknak az ágazat jövedelmezőségére gyakorolt hatását.

## ***A KÉT VÁLLALAT ÖSSZEHASONLÍTÁSA A KÖRNYEZETI MUTATÓSZÁMRENDSZER ALKALMAZÁSÁVAL***

A két mezőgazdasági vállalkozás gazdasági tevékenységének környezeti szempontú összehasonlíthatóságát fajlagos mutatók segítségével végeztük el. A mutatók összeállításához szükség volt olyan termelési- és jövedelemadatok összegyűjtésére is, amelyek az előző kimutatásokban (környezeti mérleg, környezetvédelmi költségek kimutatása) még nem szerepeltek.

Ezek a következők voltak:

- földterület (ha)
- földterület művelési áganként (ha)
- szántóföldi növénykultúrák száma (db)
- növények területe (ha)
- tenyészállatok fajtánként (db)
- termelt tej mennyisége (l)
- növényvédőszer-költség (eFt)
- üzemi (üzleti) tevékenység eredménye (eFt)
- mérlegfőösszeg (eFt)
- saját tőke (eFt)

A környezeti mérleg, a környezeti költségek kimutatása, valamint a vállalatok termelési és jövedelmi adatai alapján képezhető mutatók közül a *2. táblázatban* feltüntetett mutatókat tartjuk alkalmasnak eltérő méretű vállalatok környezetterhelésének összemérésére.

A mutatók tartalmuk szerint három csoportra oszthatók:

- 1-8.** A vállalati termelés intenzitását szemléltető mutatók, amelyek közvetlenül már a vállalat tevékenységének környezetterhelő voltára is utalnak. Az első négy esetben a magas érték utal a kevésbé intenzív termelésre, a második négy esetben az alacsony.
- 9-18.** A környezetterhelést kifejező mutatók: a növényvédelem, a tápanyag-gazdálkodás, a hulladékkezelés vállalati gyakorlata által okozott környezetterhelést szemléltetik.
- 19-21.** Jövedelmezőségi mutatók: a vállalatok jövedelemtermelő képességének összehasonlítására alkalmasak.

A jövedelmezőségi mutatók képzésekor az üzemi (üzleti) tevékenység eredményét alkalmaztuk, mivel a számviteli eredménykategóriák közül legtisztábban ez fejezi ki a vállalat termék-előállítás és -értékesítési folyamataiban keletkező jövedelem mértékét. A jövedelmezőségi színvonal esetén vetítési alapként a költségnemenkénti költségek és egyéb ráfordítások együttes összegét célszerű alkalmazni, mivel az üzemi (üzleti) tevékenység eredményének kialakulásában az egyéb ráfordítások és egyéb bevételek is szerepet játszanak.

A fajlagos mutatók információ tartalma

Sor- szám(1)	Megnevezés(2)	Mérték- egység(3)	„A” vállalkozás(4)		„B” vállalkozás(5)	
			2002	2003	2002	2003
1.	Szántóföldön termesztett növénykultúrák száma(6)	db	8	9	14	15
2.	Rét/szántó aránya(7)	ha/ha	0,21	0,3	0,05	0,04
3.	Pillangós növények aránya a szántóterületen(8)	%	8,2	7,8	13,3	12,1
5.	Őshonos állatfajták aránya a tenyészállatokon belül fajonként(9)	%	0	0	0	0
4.	Másodvetés aránya a szántóterülethez viszonyítva(10)	%	4,7	0	2,9	1,6
6.	1 hektár művelt területre jutó felhasznált gázolaj mennyisége(11)	kg/ha	147,4	142,4	139,2	129,8
7.	100 hektár művelt területre jutó számosállat(12)	db/100 ha	65	62	95	95
8.	Fajlagos tejhozam(13)	l/db	6575	6456	7078	6901
9.	1 ha szántóterületre jutó növényvédőszer-hatóanyag(14)	kg/ha	1,3	2,5	2,5	1,9
10.	1 ha szántóterületre jutó kifejezetten veszélyes növényvédőszer-hatóanyag <sup>1</sup> (15)	kg/ha	1,04	0,89	0,3	0,16
11.	1 hektár szántóterület növényvédőszer-költsége <sup>2</sup> (16)	Ft/ha	7676	13550	16091	15758
12.	1 számosállatra jutó N-többlet vagy -hiány az állattenyésztésben(17)	kg/számosállat	+38	+38	+17	+17
13.	1 hektár művelt területre jutó N-többlet vagy -hiány a növénytermesztésben <sup>3</sup> (18)	kg/ha	+21	+50	+54	+64
14.	1 hektár művelt területre műtrágyával kijuttatott N hatóanyag(19)	kg/ha	104	107	115	108
15.	1 hektár művelt területre kijuttatott N hatóanyag(20)	kg/ha	111	107	135	129
16.	Műtrágya aránya a tápanyag-visszapótlásban(21)	%	93,8	97,9	85,2	83,8
17.	Egy kilogramm veszélyes hulladék ártalmatlanítási költsége(22)	Ft/kg	47	42	50	44
18.	Egy számosállatra jutó veszélyes hulladék <sup>4</sup> (23)	kg/számosállat	45	55	35	49
19.	Jövedelmezőségi színvonal(24)	%	5,4	-6,4	6,0	-2,9
20.	Eszközarányos jövedelmezőség(25)	%	5,7	-6,9	4,9	-2,4
21.	Saját tőke arányos jövedelmezőség(26)	%	7,8	-10,8	9,7	-5,1

Table 2: Information content of the specific indicators

Number(1), Denomination(2), Unit of measurement(3), „A” company(4), „B” company(5), Number of plant species on arable land(6), Grassland/Arable land(7), Percentage of legumes on arable land(8), Ratio of the autochthonous animal breeding species and animal breeding species(9), Hectare after-seed/hectares of arable land(10), Kg gas oil/hectares of cultivated land(11), Number of full-grown animals per hundred hectares of cultivated area(12), Produced milk per number of cows(13), Kg active ingredients of pesticide/hectares of arable land(14), Kg active ingredients of dangerous pesticide/ hectares of arable land(15), Cost of plant protection product per hectare(16), Ratio of nitrogen surplus kg in animal husbandry and animal unit in kg(17), Ratio of nitrogen surplus or loss in kg in cultivation and cultivated area in hectare(18), Fertilizer application in active ingredients kg/cultivated area in hectare(19), Kg N active ingredients per hectares of cultivated area(20), Percentage of N fertilizer active ingredients in total used N active ingredients(21), Treatment cost of hazardous waste per amount of solid hazardous waste(22), Kg solid hazardous waste/number of full-grown animals(23), Rate of profitability(24), Ratio of the result of business activity and the assets(25), Ratio of the result of business activity and the internal funds(26)

<sup>1</sup> Csak a mérsékelt veszélyes, veszélyes, és kifejezetten veszélyes szerek adott évben történt felhasználásával kijuttatott hatóanyag mennyisége.

<sup>2</sup> Adott évben az egy hektárra kijuttatott, a 4 közegészségügyi veszélyességi kategória valamelyikébe besorolt növényvédőszer költsége.

<sup>3</sup> A 12., 13. pontnál a + jel többletet a - jel hiányt jelent.

<sup>4</sup> A veszélyes hulladékok mennyiségét azért célszerű az állatlétszámra vetíteni, mivel a veszélyes hulladékok nagy részét az állati tetem jelenti.

A mutatók csoportosítását a szerint is érdemes elvégezni, hogy milyen terület értékelésére szolgálnak.

Ennek megfelelően a mutatók a következő területek vizsgálatát teszik lehetővé:

- 1-8.** A földhasználat sajátosságai és az állattenyésztés vállalaton belüli jelentősége, intenzitása.
- 9-11.** A növényvédelem, a növényvédőszer-használat környezetre gyakorolt terhelése a növényvédelem jelentősége.
- 12-16.** A vállalati tápanyag-gazdálkodás sajátosságai: a tápanyag-visszapótlás színvonala, a műtrágya alkalmazásának aránya, az állattenyésztés és a növénytermesztés közötti belső ágazati tápanyagkapcsolatok, a tápanyag-visszapótlás miatt keletkező környezetterhelés (felesleges tápanyag-többletek vagy elégtelen visszapótlás)
- 17-18.** Hulladékgazdálkodás: a keletkező hulladékok mennyisége, a hulladékkezeléssel kapcsolatban felmerülő költségek aránya.
- 19-21.** Vállalati jövedelmezőség.

A mutatók csoportosításánál leírtaknak megfelelően a két vállalat összehasonlítását a következő területeken végezzük el:

- Földhasználat
- Állattenyésztés jelentősége
- Növényvédőszer-használat
- Tápanyag-gazdálkodás
- Hulladékgazdálkodás
- Jövedelmezőség

#### *Földhasználat értékelése*

A szántóföldi növénykultúrák száma mindkét vállalkozásnál magas (az „A” vállalkozásnál 8-9, a „B” vállalkozásnál 14-15), ez annyit jelent, hogy a vállalatok nem monokultúras termesztést folytatnak (vagy a sok helyen alkalmazott néhány növényes vetésváltást). A kultúrák „B” vállalatnál megfigyelhető nagy száma annak is köszönhető, hogy a nagyobb szántóterületen több növénnyel is el lehet elérni az optimális ágazati méreteket. A rétterületek aránya az „A” vállalkozás esetében nagyobb, ezt a vállalkozás fő profilja (tejtermelés) indokolja, de emellett ökológiai szempontból is előnyösnek tekinthető. A pillangós növények részesedése a szántóterületen a „B” vállalkozás esetén magasabb, azonban még itt sem éri el az ökológiai gazdálkodás elvei szerinti optimális arányt. A másodvetésekre vonatkozó adat a talajhasználat intenzitására utal; ez mindkét vállalkozásnál viszonylag alacsony, bár ebben az is szerepet játszhat, hogy a vizsgált időszak az aszály miatt nem kedvezett a másodvetésnek (az „A” vállalkozásban 2003-ban nem is próbálkoztak másodvetéssel).

#### *Az állattenyésztés jelentősége*

Az állattenyésztési főágazat súlyát kifejezi a *100 ha művelt területre jutó számosállat* mutatószám,

mindkét vállalat esetében meghaladva az országos átlagot, amely 2002-ben 22, 2003-ban 21 db volt (KSH, 2004). A főágazat az „A” vállalkozás esetében tejtermelő tehenészetet, a „B” vállalkozás esetében tejtermelő tehenészetet és sertésenyésztést jelent; őshonos állaltfajták tartásával egyik helyen sem foglalkoznak. Mivel a tejtermelés mindkét vállalkozásnál megtalálható, ezért ennek a színvonalát tudjuk összehasonlítani. A fajlagos tejhozam számításakor a borjúszaporulatot is figyelembe vettük a szakirodalom által általánosan elfogadott 1 kg borjúhús = 8 liter tej egyenértékkelccsal. E mutató alapján a tejtermelés színvonala a „B” vállalkozásban jelentősen magasabb, ugyanakkor mindkét helyen megfigyelhető visszaesés a 2002. és 2003. év között.

#### *Növényvédőszer-használat*

A vállalatok növényvédőszer-felhasználását a 9., 10., 11. mutatókkal jellemeztük. Az *1 ha szántóterületre jutó növényvédőszer-hatóanyag (kg)* a vállalkozásoknál változatosan alakult a vizsgált évek során, emiatt ez alapján nem lehet egyértelműen véleményezni, melyik vállalat növényvédelmi gyakorlata jelent kisebb környezetterhelést. Ha azonban az *1 ha szántóterületre jutó kifejezetten veszélyes növényvédőszer-hatóanyag* mennyiségét vizsgáljuk (10. mutató), egyértelműen a „B” vállalat környezetbarátabb, hiszen itt jóval alacsonyabb a kifejezetten veszélyes szerekből felhasznált mennyiség („A” vállalat: 1,04, ill. 0,89 kg; „B” vállalat: 0,3, ill. 0,16 kg). A 11. mutató választ ad arra, hogy 1 hektár szántóterület növényvédelme átlagosan mennyibe került a vállalatoknál. Ez az érték – a 9. mutatóhoz hasonlóan – jelentős eltéréseket mutat az egyes évek és a két vállalat között is, bár mindkét évben a „B” vállalatnál magasabb. Ez azzal magyarázható, hogy a „B” vállalat igényesebb kultúrákkal (vetőmag-, étkezési búzatermesztés) is foglalkozik, amelyek drágább növényvédelmet igényelnek.

#### *Tápanyag-gazdálkodás*

A növénytermesztési ágazatokban mindkét vállalatban intenzív tápanyag-visszapótlás folyik: *az egy hektár művelt területre kijuttatott nitrogén tápanyag mennyisége* mindkét évben közel azonos, meghaladja a 100 kg-ot. Az ilyen mértékű tápanyag visszapótlás mellett a vizsgált években a növénytermesztésben tápanyagfelesleg alakult ki. A tápanyagfelesleg egy hektárra vetített mennyisége 2002-ben az „A” vállalkozásnál még viszonylag kedvező képet mutat: 22 kg/ha, szemben a „B” vállalkozásnál számított 54 kg/ha-ral. 2003-ban azonban a mutató értéke mindkét helyen tovább romlott: az „A” vállalkozásnál 50 kg/ha, a „B” vállalkozásnál 64 kg/ha volt a tápanyagfelesleg. Ezek az értékek a két vizsgált év aszályos időjárásával magyarázhatók. A csapadékhiány miatt a hozamok jelentősen elmaradtak a tervezett értékektől, amelyhez a kijuttatott tápanyagmennyiséget igazították. Ennek igazolására a 2004., 2005. év adatait kell majd megvizsgálni, hogy a két

kiemelkedően csapadékos év esetében hogy alakult a tápanyagmérleg egyenlege. Amennyiben ezekben az években is többlet mutatkozik, a vállalkozásoknak mind környezeti, mind gazdasági megfontolásból felül kell vizsgálniuk tápanyag-visszapótlási gyakorlatukat.

Az 1 számosállatra jutó N-többlet az állattenyésztésben a „B” vállalkozás esetében kedvezőbb (alacsonyabb). Ez annak köszönhető, hogy nagyobb gondot fordítanak a keletkező szervesanyagok vállalaton belüli felhasználására; legnagyobb sertéstelepükön a környezetvédelmi szempontoknak megfelelő, hígtrágya tároló és kijuttató rendszer is működik. Az előbbiekkal egybehangzóan a 16. mutató értéke is itt kedvezőbb, a műtrágyával kijuttatott N-hatóanyag részesedése az összes kijuttatott hatóanyagból átlagosan 10 százalékponttal alacsonyabb, mint a másik vállalkozásnál.

#### A hulladékgazdálkodás értékelése

A vállalatoknál keletkező hulladékok mennyiségi adatait a környezeti mérleg tartalmazza. A keletkezett hulladékok teljes mennyiségét mindkét vállalat esetében elszállítják. Beszerzéseik során figyelmet fordítanak arra, hogy a vásárolt anyag felhasználásakor keletkező hulladékot (fáradt olaj, olajjal szennyezett anyagok, növényvédőszeres, gyógyszeres göngyöleg) az eladó visszavegye. A veszélyes hulladékok legjelentősebb tételének, az állati tetemeknek az ártalmatlanítását törvény írja elő, ezt külső vállalat végzi (így az ártalmatlanítás költsége környezetvédelmi költségként jelenik meg).

A hulladékgazdálkodás (-kezelés) értékelésére egyrészt az egy számosállatra jutó veszélyes hulladék mennyiségének, másrészt az egy kilogramm veszélyes hulladék ártalmatlanítási költségének alakulását vizsgáltuk. Mindkét mutató hasonlóan alakult a két vállalkozásnál.

#### Jövedelmezőség

A 2002. évben a jövedelmezőségi színvonal mutató a „B” vállalat esetében alakult kedvezőbbben, de értéke mindössze 0,6 százalékponttal magasabb. A „B” vállalatnál magasabb saját tőke arányos, de alacsonyabb eszközarányos jövedelmezőség háttérben az áll, hogy a „B” vállalatnál alacsonyabb a saját tőke aránya a forrásokon belül. A 2003. év mindkét vállalkozás esetében veszteségesen alakult, ennek fő oka a rendkívül aszályos időjárásban keresendő. Az aszály miatti hozamkiesés a növénytermesztési ágazatokban egyrészt csökkentette az értékesíthető árutermék mennyiségét, másrészt jelentősen növelte az önköltséget, amit csak részben követett az értékesítési árak növekedése. Ez a folyamat az állattenyésztési ágazatokban a takarmányköltség növekedését okozta, miközben

például az „A” vállalkozás meghatározó jelentőségű termékének, a tejnek az ára 73,7 Ft/l-ről 72,3 Ft/l-re csökkent.

#### ÖSSZEFOGLALÁS, KÖVETKEZTETÉSEK

Jelen publikációmban olyan kimutatásokat és mutatószámokat állítottunk össze, amelyek segítségével képet kaphatunk a mezőgazdasági vállalatok környezettel való kapcsolatáról. A felvázolt módszer alkalmas egyes mezőgazdasági vállalatok környezetterhelésének és környezeti teljesítményének jellemzésére, emellett lehetővé teszi különböző vállalatok összehasonlítását is. Nagy előnye, hogy a szükséges adatbázis megteremthető a vállalatoknál jelenleg is fellelhető adatokból, azaz nem igényel költséges méréseket, kísérleteket.

Mindenképpen szükség van azonban a módszer további fejlesztésére. Az itt bemutatott eredmények kezdeti lépésnek tekinthetők abban az irányban, hogy a vállalatok vezetői információs rendszerét környezeti tartalmú modulall egészítsük ki. Ennek megvalósulása esetén a vezetésnek lehetősége nyílik a vállalati működés feladatainak ökonomiai és ökológiai szempontokat egyaránt figyelembe vevő optimalizálására, egyszerre javítva ezzel a vállalat környezeti teljesítményét és jövedelmezőségét is.

Ennek megvalósítása érdekében a következő feladatok elvégzését, elvégzéséhez szükséges módszerek kidolgozását tartjuk fontosnak:

- I. A környezeti mutatószámok rendszerének bővítése, adaptálva a nemzetközi szakirodalomban (Van der Werf és Petit, 2002; Pervanchon et al., 2002) megtalálható módszereket.
- II. A környezetvédelmi költségek körének, kiszámításuk módjának pontosítása. Az egyes tételek ágazatok közötti felosztásának vizsgálata: annak a tisztázása, hogy jelenleg ez miként történik, és mennyire felel meg a költségokozati elvnek.
- III. A termelési technológiák (technológiai változatok) környezetterhelésének és jövedelmezőségének egyidejű vizsgálata (ez elsősorban műveletköltség-számítások segítségével történhet).
- IV. A törvény alapján kötelező, adott ágazathoz kapcsolódó környezetvédelmi beruházások ágazati jövedelmezőségre gyakorolt hatásának vizsgálata.

Meggyőződésünk, hogy e vizsgálatok elvégzésével feltárhatók, olyan lehetőségek, amelyek a mezőgazdasági vállalatok környezeti teljesítményének javítását a jövedelmezőség romlása nélkül is lehetővé teszik.

#### IRODALOM

Ángyán J. (2001): Az európai agrármodell, a magyar útkeresés és a környezetgazdálkodás. Agroiinform Kiadóház, Budapest.

Barabás E. (1975): A takarmányozás zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.



- Breembroek, J.A.-Kooles, B.-Poppe, K.J.-Wossink, G.A.A. (1996): Environmental Farm Accounting: The Case of the Dutch Nutrients Accounting System. *Agricultural Systems*. 51. 1. 29-40.
- Csaba L.-Kiss O.-Szinay M.-Vermees L. (1978): Hígrághasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Csutora M. (2001): Vállalati környezetvédelmi költségek számbavétele. Tisztább Termelés Magyarországi Központja, Budapest.
- Halberg, N.-Kristensen, E.S.-Kristensen, I.S. (1995): Nitrogen turnover on organic and conventional mixed farms. *Journal of Agriculture and Environmental Ethics*. 8. 30-51.
- Isermann, K. (1993): Nährstoffbilanzen und aktuelle Nährstoffversorgung der Böden. *Berichte über Landwirtschaft*. 207. Sonderheft. 15-54.
- Kerekes S.-Kiss K. (2001): Környezetpolitikánk az EU elvárások hálójában. Agroiinform Kiadóház, Budapest.
- Letmathe, P. (1998): Umweltbezogene Kostenrechnung. Vahlen, München.
- Michaelis, P. (1999): Betriebliches Umweltmanagement. Verlag Neue Wirtschafts-Briefe, Herne/Berlin.
- Ocskó Z. (2004): Engedélyezett növényvédők szerep fontosabb adatai és felhasználási területük. In Szabadi G. (szerk.): Növényvédőszer, terménynövelő anyagok. Agrinex Bt. Budapest. 9-553.
- Oenema, O. (1999): Nitrogen cycling and losses in agricultural systems; identification of sustainability indicators. In: Proceedings of the conference „Nitrogen cycle and balance in polish agriculture”. Institute for Land Reclamation and Grassland Farming, Falenty. 25-43.
- Pervanchon, F.-Bockstaller, C.-Girardin, P. (2002): Assessment of energy use in arable farming systems by means of an agro-ecological indicator: the energy indicator. *Agricultural Systems*. 72. 149-172.
- Podmaniczky L.-Balázs K.-Szakál F.-Ángyán J. (2004): Az ökológiai gazdálkodás közgazdasági és birtoktervezési kérdései. In: Gáthy V. (szerk.) Ökológiai gazdálkodás és a jövő. Nádasy Akadémia Szimpóziumok 2004-ben. A Nádasy Alapítvány rendezvényei 1. kötet. Nádasy Alapítvány, Budapest. 34-38.
- Schaltegger, S.-Burritt, R. (2000): Contemporary Environmental Accounting. Issues, Concepts and Practice. Greenleaf Publishing, Sheffield.
- Schaltegger, S.-Sturm, A. (2000): Ökologieorientierte Entscheidungen in Unternehmen. Paul Haupt, Bern.
- Somogyi T.-Hoffmann A. (2005): A mezőgazdasági vállalatok környezeti mérlegeinek információ tartalma. XLVII. Georgikon Napok, Keszthely. CD, 1-7.
- Szabó G. (1999): Az agrár- és környezetpolitika összefüggései a gazdasági és a jogi szabályozás tükrében. Zöld Belépő, 69. füzet BKE Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék, Budapest.
- Szabó G. (2000): Az agrár- és környezetpolitika összefüggései. In: Kerekes S.-Kiss K. (szerk.): A megkérdőjelezett sikerágazat. Magyarország az ezredfordulón MTA Stratégiai Kutatások. Zöld Belépő, Budapest. 111-119.
- Szűcs G. (1998): Takarmányozás. Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely. Kari jegyzet.
- Urfi P. (2003): A láthatatlan tápanyagvagyon. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Urfi P.-Bacsi Zs.-Sárdi K.-Polgár J.P. (2002a): Környezeti számvitel a mezőgazdaságban. VIII. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok, Gyöngyös. 4. 57-62.
- Urfi P.-Bacsi Zs.-Sárdi K.-Polgár J.P. (2002b): Az üzemi tápanyagmérleg mint a környezeti menedzsment egyik lehetséges eszköze a mezőgazdaságban. „Ötven éves az Acta Agronomica Hungarica” Jubileumi Tudományos Ülés. Martonvásár, 2002. november 19. 335-341.
- Van der Werf, H.M.G.-Petit, J. (2002): Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 93. 131-145.
- KSH (2004): Mezőgazdasági Statisztikai Évkönyv 2003. (Szerk.: Fenyvesi L-né) Központi Statisztikai Hivatal. Budapest.
- Internet 1: EMAS Magyarországi weboldala: Irányzatok a vállalati környezetvédelemben. [http://emas.kvvm.hu/u/Kornyeztvedelmi\\_strategiak.pdf](http://emas.kvvm.hu/u/Kornyeztvedelmi_strategiak.pdf)
- Internet 2: KÖVET honlap: (KÖVET – INEM Hungária Környezettudatos Vállalatirányítási Egyesület) [http://www.kovet.hu/ISO14001/Linkek/kirlista\\_honlap.xls](http://www.kovet.hu/ISO14001/Linkek/kirlista_honlap.xls)
- Internet 3: Wasserwirtschaftsamt Hof (2003): <http://www.bayern.de/wwa-ho>
- Internet 4: European Environment Agency (1996): <http://reports.eea.eu.int/EMEP/CORINAIR3/en/B1040vs2.1.pdf>
- 16/2001. (VII. 18.) KöM rendelet a hulladékok jegyzékéről 2000. évi XLIII. törvény a hulladékgazdálkodásról