

**Csutora Mária**

**A környezetvédelmi projektek  
pénzügyi elemzésének módszertana**

**2. szám**

Budapest, 2001. szeptember

ISBN 963 503 266 8

ISSN 1587-6586

A Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem  
Környezettudományi Intézetének tanulmányai

*Sorozatszerkesztő:*  
**Kerekes Sándor és**  
**Kiss Károly**

A tanulmány a Magyar Tudományos Akadémia  
*Magyarország az ezredfordulón c.*  
stratégiai kutatásainak keretében és  
a Környezetvédelmi Minisztérium  
anyagi támogatásával készült

Felelős kiadó: Kerekes Sándor igazgató  
Olvasószerkesztő: Pósvai Adrienne  
Műszaki szerkesztő: Mészöly László  
Fedélterv: Éles Andrea  
Készült az Aula Kiadó Kft. nyomdájában

Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem  
Környezettudományi Intézet  
Környezetgazdaságtani és technológiai tanszék  
Cím: 1093 Budapest, Fővám tér 8.  
Postacím: 1828 Budapest 5. Pf. 489.  
Tel./fax: 217-95-88  
Internet: <http://korny10.bke.hu>

## Tartalomjegyzék

---

1	BEVEZETÉS: KÖRNYEZETVÉDELMI PROJEKTEK ÉRTÉKELÉSE .....	6
2	A KÖRNYEZETI SZÁMVITEL FOGALMA.....	7
3	A KÖRNYEZETI KÖLTSÉGEK TÍPUSAI.....	12
4	A MEGTÉRÜLÉSI MUTATÓK SZÁMÍTÁSÁNAK ALAPELVEI.....	22
5	REJTETT KÖLTSÉGEK BECSLÉSE .....	37
6	A FELTÉTELES KÖLTSÉGEK BECSLÉSE.....	43
7	AZ INTANGIBILIS ÉS AZ EXTERNÁLIS KÖLTSÉGEK BECSLÉSE .....	51
8	ESETTANULMÁNY .....	54
9	IRODALOMJEGYZÉK.....	69
	A SZERZŐ .....	72
	A SOROZAT .....	73

# 1 Bevezetés: környezetvédelmi projektek értékelése

Ma már bizonyított, hogy a szennyezésmegelőző, más néven tisztább termelési projektek terjedését lassítja, hogy a beruházások értékelésére hagyományosan használt pénzügyi mutatók nem képesek megragadni a környezetvédelem hosszú távon jelentkező hasznait. Ez a módszertani leírás segít abban, hogy kimutassuk, a környezetszennyezés megelőzésére fordított összegek sokszorosan megtérülnek a vállalatok számára, így módon a csővégi megoldások felől az ésszerűbb, megelőző környezetvédelem irányába mozdítják el az alkalmazó cégeket.

A módszertani leírás hozzájárulás ahhoz a nemzetközi szinten folyó tevékenységhez, amely a környezeti vezetői számvitel elterjesztésére irányul. Az ENSZ Fenntartható Fejlődés Szakértői Munkabizottságában az összes európai ország környezetvédelmi minisztériumából dolgozik képviselő azon, hogy a módszertan minél inkább elterjedjen. A UNIDO szintén nagy hangsúlyt fektet a környezeti számvitel népszerűsítésére, információk kiadására. Magyarországon ezen a területen lényeges elmaradásunk van, mind a szakértői testületekben való részvételben, mind információk készítésében. Ez az anyag ezt a hiányt próbálja csökkenteni, praktikus, példákkal alátámasztott és közérthető útmutatóval szolgálva mind a minisztériumi, mind a vállalati döntéshozók számára. Ebben a tekintetben úttörő vállalkozás országunkban.

A módszertani leírásban foglalt számítások elvégzése a vállalatoknak is érdekében áll, ezért ezek terjesztésére a leghatékonyabb módszer az ehhez hasonló útmutatók kiadása, szemináriumok szervezése, egyszóval az információk és készségek átadása.

A környezetvédelmi szakemberek általában kevésbé képzettek az üzleti élet dolgaival kapcsolatban, míg egy vállalatvezető vagy egy pénzügyi igazgató a környezetvédelem tudományát ismeri felszínesen. A környezetvédelmi projektek tervezése és megvalósítása során azonban nem lehet megkerülni a két terület közötti kommunikációt. A speciális terminusokat és fogalmakat használó pénzügyi menedzserekkel való találkozás elkerülhetetlen, amikor egy környezetvédelmi beruházásra próbálunk a vállalatunktól pénzt szerezni. A környezettel kapcsolatos projektek pénzügyi alátámasztása, értékteremtő képességének kimutatása elengedhetetlen. A környezetvédelem ugyan sokszor költséges, de ezen költségek csökkenthetők, sőt a megelőző környezetvédelem alkalmazása egyidejűleg képes a szennyezés kibocsátását visszafogni, és javítani a vállalat nyereségességén.

A kézikönyv bemutatja, hogy a környezetvédelem hogyan teremthet a vállalat számára hozzáadott értéket. Mindezt egy közérthető – példákkal illusztrált – gyakorlati útmutató, nem pedig egy elméleti szakkönyv stílusában teszi.

Olyan kérdésekre térünk majd ki, hogy miért hibás sok esetben a hagyományos pénzügyi kalkulációk használata, és hogyan lehetne ezeken javítani, fejleszteni.

## 2 A környezeti számvitel fogalma

*"A környezeti számvitel a számvitel olyan alágaként definiálható, amely azokat a tevékenységeket, módszereket és rendszereket foglalja magában, amelyek egy meghatározott gazdasági rendszer környezetvédelmi problémáit vagy a környezetvédelmi tevékenység gazdasági hatásait tartják nyilván, elemzik és jelentésekbe foglalják."* (Schaltegger) Feladata egyrészt a környezetvédelem pénzügyi vonzatainak az elemzése, pl. lehet-e költséget megtakarítani, és ha igen, milyen összeget egy környezetvédelmi projekt megvalósításával. Ez a megtérülési mutatók értelmezését és kiszámítását jelenti a környezetvédelmi hatásokkal járó beruházásokra. A környezeti számvitel másrészt a gazdasági tevékenység bizonyos környezeti tényezőkre gyakorolt hatásait elemzi. Az elemzés teljes folyamata kiterjed: az első lépésben az adatok összegyűjtésére, aggregálására, elemzésére és értelmezésére. Az utolsó lépésben a kapott eredményeket kommunikálni kell az érintettek felé.

Környezeti számvittel számos különböző szinten foglalkoznak, használják vállalati, üzemi, regionális vagy nemzeti szinten egyaránt.

A két leggyakrabban használt szint a vállalati és a nemzeti szint. Jelen anyag a későbbiekben a vállalati szintre fog koncentrálni. Országos szinten a környezeti számvitel a természeti erőforrások lehetséges értékelésének módjait taglalja: erdőkről, bányákról, tavakról próbál meg gazdasági (Ft) és fizikai jellegű ( $m^3$ ,  $m^2$ , tonna) információkat szolgáltatni.

A vállalati pénzügyi számvitel kontextusában a környezeti számvitel az általánosan elfogadott számviteli elveknek megfelelően elkészített pénzügyi jelentésekben megjelenő, a környezetvédelem költségeire vonatkozó információk összeállítására ad útmutatót. A vállalati pénzügyi számvitel fókuszában leginkább az áll, hogy hogyan lehet korrekt és használható információt szolgáltatni a részvényeseknek a vállalat környezeti tevékenységéből (vagy tétlenségéből) származó kötelezettségekről. A könyvelőknek e terület iránt megkülönböztetett figyelmet kell tanúsítaniuk, hisz elfogulatlan információt kell szolgáltatniuk úgy, hogy közben ne menjenek bele a lényegtelen részletekbe.

*A vállalati vezetői számvitel részeként a környezeti számviteli információk az üzletembereknek tesznek jó szolgálatot, segítve őket az értékelésben és jövőbeli üzleti döntéseik meghozatalában. A könyv fókusza e probléma köré csoportosul. Nem foglalkozunk tehát sem a nemzeti elszámolási rendszerekkel, sem az ökológiai számvittel, mely a környezeti információk fizikai mutatószámaival foglalkozik. A környezeti pénzügyi számvitel szintén nem tartozik a tárgyalt témaköreink közé. Az e témakörök iránt érdeklődők számára bőven rendelkezésre áll szakirodalom.<sup>1</sup> Ezen kézikönyv a vállalat környezetvédelmi hatásokkal járó projektjeire vonatkozó pénzügyi-számviteli elemzésekre koncentrál, hogy ezáltal a vállalatok jobb*

---

<sup>1</sup> Lásd pl.: Kék M.-Nemcsicsné Zsóka Á.-Tóth G.: Zöldülő bankok, Bankszemle 1998 január-február

*döntéseket tudjanak hozni, melyek egyszerre javítanak a környezet állapotán és a vállalatok gazdasági helyzetén.*

A vállalati környezeti számvitel típusait és az általuk vizsgált kérdésköröket tömören összefoglalja a következő két táblázat.

### A környezeti számvitel által vizsgált kérdések

	<b>A környezetvédelem által előidézett pénzügyi hatások</b>	<b>A vállalat gazdasági tevékenységének környezetvédelmi hatásai</b>
<b>Nyilvántartás</b>	Környezetvédelmi bírságok nyilvántartása. Takarékossági intézkedések pénzügyi megtakarítása. Termékdíj nyilvántartása. Környezetvédelmi berendezések karbantartási költségei. Környezetvédelemben dolgozók bére.	Légszennyező anyagok kibocsátása (t). Szennyvízkibocsátás (m <sup>3</sup> ). Veszélyes hulladékok (t). Elektromos energia felhasználása. Baleseti nyilvántartás. Alapanyag-felhasználás (kg-termék kg). Hulladékhasznosítás aránya.
<b>Elemzés</b>	Környezetvédelmi költségek felosztása az okozó termékekre és szolgáltatásokra Megtérülési mutatók számítása környezeti hatással járó projektekre A tisztább termelési projektekkel elért éves megtakarítások kiszámítása	Az emisszió változásának nyomon követése. Az aggregált környezeti hatás kiszámítása a termékekre vagy a vállalatra. Ökomérlegek. Anyagáram-elemzés
<b>Jelentések</b>	A környezeti terhekkel kapcsolatos kötelezettségek leírása az éves jelentésben. Belső jelentések a környezeti projektekkel elért megtakarításokról és költségekről.	Éves környezeti jelentések. Belső környezeti jelentések. A környezetvédelmi felügyelőség számára küldött éves légszennyezési jelentések.



## A környezeti számvitel alrendszerei

	A környezetvédelem által indukált pénzügyi hatások		A vállalat gazdasági tevékenységének környezeti hatásai	
	Belső	Külső	Belső	Külső
<b>Nyilvántartás</b>				
<b>Elemzés</b>	<b>Vezetői környezeti számvitel</b>		<b>Belső ökológiai számvitel</b>	
<b>Jelentések</b>		<b>Környezeti pénzügyi számvitel</b>		<b>Külső ökológiai számvitel</b>

A környezeti vezetői számvitel fókuszában a belső elemzések és a vezetői döntések támogatása áll. A környezeti pénzügyi számvitel elsősorban a környezeti kötelezettségek külső érdekelt feleknek való jelentésére koncentrál, s ennek rendeli alá az adatgyűjtést és elemzést. A belső ökológiai számvitel megint az elemzésre, míg a külső az adatokból készített jelentések elkészítése köré szervezi az ökológiai számvitelt (Schaltegger alapján).

*Ez a kézikönyv kizárólag a vezetői környezeti számvittel foglalkozik, s azon belül is az elemzések elvégzésére koncentrál.* A felsorolt mutatószámokat gyakran a vállalati pénzügy szakkönyvek tárgyalják. A beruházás gazdaságossági számításoknak mindkét szakterületen jelentős szerepe van.

A jelenlegi pénzügyi mutatók használatával a vezetők rossz döntéseket hozhatnak a környezetet illetően, és ezek a döntések nemcsak a környezetnek rosszak, de egyben rossz üzleti döntések is.

### A vezetői környezeti számvitel alkalmazásának előnyei

Miért kell a vállalatoknak környezeti számvitelt alkalmazniuk? Először is, mert számos környezettel kapcsolatos költség szignifikánsan csökkenthető vagy teljesen kiküszöbölhető. Egyszer például egy nyomdában a következőket tapasztaltuk: a veszélyes hulladék nagy részét a fel nem használt tinta tette ki. A tintamaradékot veszélyes hulladékként kellett nyilvántartani és kezelni, ami jelentős költségeket okozott a cég számára. A vállalat környezeti menedzsere egy idő után felfedezte, hogy ha ezt a fel nem használt tintát összekeverik, egy kellemes, mély árnyalatú sötét szürke tintát kapnak, amelyet remekül lehet vegyíteni a fekete színű tintával, lényegesen javítva annak minőségét. A szürke anyag kellemes fényt kölcsönzött a tintának. A

hulladék értékes alapanyaggá minősült át. Ezzel együtt a környezeti költségek is csökkentek, a tinta fejlesztésével javult a szolgáltatás minősége, és a vállalat ezen felül még anyagot is megtakarított.

Az előző példa jól szemlélteti, hogy sokszor a környezeti és az üzleti célok támogathatják is egymást. A másik érv, amiért érdemes a vállalatoknak környezeti számvittel foglalkozniuk, az, hogy a környezeti költségek az általános költségek között sokszor rejtve maradnak. Ez annyit jelent, hogy a környezeti költségeket az általános kiadások közé szokták könyvelni és a cégnek sokszor fogalma sincs, melyik termékhez kapcsolódik a kibocsátott szennyezés költsége. Ha a környezetvédelmi költségek mértéke jelentős, akkor komoly problémát jelent, ha a vállalatok nem képesek azokat kontrollálni.

Vegyünk egy másik példát: tegyük fel, hogy van egy vállalatunk, amely három nagyon hasonló terméket gyárt, rubinvörös színű, sárga és fehér üveget, de ezek nagyban különböznek aszerint, hogy mennyi szennyező anyag termelődik előállításuk során. A fehér üveg gyártásával nem keletkezik veszélyes hulladék: nincs semmilyen festékanyag vagy tinta, amit az üveghez adalék anyagként használnának. A sárga és vörös üvegek színét kadmiumvegyületek adják, amelyek mérgező anyagok, s a gyártás során keletkező hulladékok veszélyes hulladéknak számítanak. Mivel azonban mindegyik anyagot együtt kezelik, szállítják, az általuk okozott általános költségeket összevontan tartják nyilván, így a vállalatnak nincs tiszta képe arról, melyik termék a környezetvédelmi probléma és a magas környezetvédelmi költségek okozója, és mekkorák az ebből származó becsült költségei. Fontos lenne tudni, melyik termék előállítása mekkora környezeti problémával jár és mekkora költséget okoz, mert a környezetszennyező terméknek magasabb árat lehetne szabni, amely tükrözi az aránytalanul magas hulladékkezelési költségeket. A többi termék viszont alacsonyabb áron kelhetne el. Tehát az árarányok megváltoznának a termékek között. Ha a vállalkozások valós árat akarnak szabni termékeiknek, a környezetvédelmi, illetve környezeti költségeikről is tudni kell. Ha ez nem történik meg, nyereségesnek látszanak a környezetszennyezés miatt valójában veszteséges termékek.

Végül a környezeti számvitel támogathatja a környezetirányítási rendszereket. Ha pl. ISO 14001-et vezettek be a vállalatnál, a környezeti menedzsernek érdemes számon tartania a környezetvédelmi információkat éppúgy, mint ezeknek a vállalatra gyakorolt pénzügyi hatásait. Az ISO14001 bevezetése során a vállalat elvégzi a környezeti tényezők értékelését és a környezeti hatások rangsorolását. A fontosabb környezeti hatások csökkentésére környezeti programot indít. A hatások kiválasztásának egyik fontos szempontja mindig az, hogy léteznek-e olyan hatások, amelyek csökkentése nem csak környezeti előnyökkel jár, hanem költségmegtakarítást is eredményez a vállalatnál. Ismerni kell tehát a környezeti teljesítmény pénzügyi kihatásait, s ezen információkat képes szolgáltatni a környezeti számvitel. A szokásos számviteli rendszer e feladatok ellátására nem képes, sok szempontból félrevezető információkat ad a környezeti költségekre vonatkozóan. Például a szennyezésre jutó környezeti költséget nem osztja fel a szennyező termékekre és szolgáltatásokra. Ezt a környezeti számvitel teszi meg. A vállalatok sok esetben nem veszik figyelembe az összes,

környezettel kapcsolatos költséget. Nem számolnak a szennyezésmegelőző projektekből származó megtakarításokkal mint tényleges bevétellel, az alapanyag-csökkentés megtakarításait pedig külön kezelik a szennyezési költségektől és megtakarításoktól. Egy-egy projektre vonatkozóan ezért hiányos információkat szolgáltatnak, ami a beruházások elbírálásánál téves következtetésekhez vezet.

Pl. a selejt, a csökkent minőségű termékek árának és ezek költségének csak egy részére fordítanak figyelmet a projektek elbírálása során. Vegyünk egy oktatót, aki egy tucat írásvetítő fóliát nyomtatott ki az előadására. Mi annak a környezeti költsége, ha a kinyomtatott anyagban hibákat talált, és emiatt azt újra kell nyomtatni? Hagyományos értelemben a környezeti költség a hulladék elszállításának és kezelésének költsége. Ez az, amit a fóliák kidobásánál költségként számítanak fel. Léteznek azonban más költségek is: az elhasznált tinta, a nyomtatással töltött idő stb. A munkát meg kell ismételni. Ha csak a minimálbérrel kalkulálunk, ami 250 Ft/per óra körül van s ennek közterhei is vannak (pl. Tb), akkor 1 órai munka megismétlésével mintegy 350 Ft értékű munka veszett el. Ebből látszik, hogy csak a felesleges munkára kidobott pénz meghaladja az alapanyagok költségét. Ha a hulladék költségét értékeljük, ezzel is kalkulálnunk kell. Ha csak az alapanyagot kalkulálják, a vállalatok nem számítják ki pontosan a tényleges költségeiket, ami nem ösztönzi a hulladék csökkentésére irányuló erőfeszítéseket. Egy környezeti menedzsernek viszont feladata az is, hogy az ilyen jellegű költségeket értékelje és kezelje.

A tisztább termelés, a környezetszennyező termékekről környezetbarát termékek gyártására való átállás vagy a környezeti projektek megvalósítása mind olyan lehetőségek, amelyeket figyelembe kell venni, hisz ha nem tesszük, jövedelmező beruházásoktól eshetünk el.

Egy üzletember szemében a legfőbb döntési kritérium, hogy mennyi hozzáadott értéket hoz vagyis mennyire jövedelmező egy tervezett projekt. A környezetvédelmet is figyelembe vevő megtérülési mutatók választ adnak erre a kérdésre.

### 3 A környezeti költségek típusai

A környezeti költségek ismerete elengedhetetlen a beruházási döntések megtérülésének számításához, és ahhoz, hogy helyes döntéseket hozzunk a termékekre és a beruházásokra vonatkozóan.

Látni fogjuk, hogy a ki nem mutatott költségek többnyire nagyobb részt képviselnek a termék vagy folyamat teljes költségéből, mint a könyvelés által jelzettek. A következő két példa szemléletesen jelzi, hogy ez miként lehetséges.

Az első példában egy autógyár PCB-t tartalmazó elektromos transzformátorokat használ üzemében. A PCB (poli-kloro-bifenil) veszélyes anyag, nagy gondot kell fordítani arra, hogy az elektromos transzformátorok ne csöpögjenek, ne kerüljön ki a környezetbe a PCB. A vállalat környezetvédelmi szakemberei ezért sok időt és figyelmet fordítanak a PCB használatának rendszeres ellenőrzésére, valamint a kötelező nyilvántartások vezetésére, a környezetvédelmi hatóságok és a vállalati vezetés számára készített jelentések összeállítására. A példánkban szereplő autógyárunknál a környezetvédelmi osztály célja az volt, hogy a PCB-t tartalmazó transzformátorokat lecserélje. A gyakori ellenőrzés és a nyilvántartások vezetése ugyanis nem szünteti meg teljesen a környezeti kockázatokat. A PCB mérgező, és pl. egy tüzesetnél különösen megnő a veszélye annak, hogy kikerül a környezetbe. A biztonságos megoldás csak az, ha ezeket a transzformátorokat más, PCB-t nem tartalmazó transzformátorokkal helyettesítjük. A kérdés: hogyan lehet megindokolni, hogy a PCB-t tartalmazó transzformátorok cseréje gazdasági értelemben véve is indokolt?

A második eset egy burgonya feldolgozó vállalatot példáz, mely burgonyakeményítővel dolgozik. A cég fő problémája az volt, hogy a gyártási eljárásából származó szennyvíz szinte közvetlenül az élővízbe ömlik. Kezelése a szennyvíz minőségén nem javított a várt mértékben. A vállalat környezeti felelőse, ha tenni akart valamit az ügy érdekében, alapvetően két alternatíva közül választhatott. Az egyik, az olcsóbb megoldás, egy hatékony szennyvízkezelő üzem telepítése volt. A másik, környezetvédelmi szempontból sokkal hatékonyabb megoldás: egy olyan üzem felállítása, melynek segítségével a burgonyakeményítő újrahasznosítása történt volna meg, a szennyvíz összesűrítésével. Az eljárás folyamán a burgonyát illetve proteint szárították volna ki, majd adták volna el állateledelként mint piacképes és keresett terméket. Ezzel olyan újrahasznosító üzem jött létre, mely előnyös mind a környezetvédelem, mind pedig a vállalat szempontjából: az alapanyag újrahasznosítása révén értéket teremtett volna, egyidejűleg csökkentette volna a környezet terhelését. A termék értékesítéséből származó bevétel azonban nem biztosította az üzem építésének költségeit. A szennyvíztisztító üzem építése kevésbé költséges megoldásnak tűnt. A számítás során nem vették azonban figyelembe azt, hogy milyen nyilvántartási

kötelezettségekkel, kockázatokkal és nem megfelelő működés esetén környezetvédelmi bírságokkal jár, ha az olcsóbb megoldáshoz ragaszkodnak.

Az említett példákban feltűnik egy olyan alternatíva,

- mely a környezet számára károsabb, de költségvonzata kisebb,
- és egy környezetkímélőbb – pl. az átállás PCB mentes transzformátorokra vagy egy burgonyakeményítőt visszanyerő üzem létesítése – amely környezetvédelmi szempontokból nézve jobb, azonban drágább megoldás. A mérleg egyik oldalán a környezetvédelmi kérdések, a másik oldalán a pénzügyi szempontok találhatók. A vállalatnak gyakran kell a két oldal között egyensúlyozni és döntéseit ennek eredményeként meghozni. Ennek során azonban csak a nagyon nyilvánvaló és rövid távon jelentkező költségeket mérlegelik, a hosszabb távon jelentkező, kevésbé nyilvánvaló környezeti előnyökhöz nem rendelnek Ft-értéket, ezzel sokszor diszkvalifikálják ezen alternatívákat. Mindkét megoldás csökkenti ugyan a környezet terhelését, de korántsem azonos hatékonysággal.

Milyen költségeket kell a döntéshozóknak mérlegelni a választással kapcsolatban? Nem kétséges, hogy figyelembe kell vennie a beruházáshoz szükséges tőkét, az új eljárás épületeinek, berendezéseinek létesítésével kapcsolatos költségeket. A beinduláshoz mérnökökre van szükség, akik kidolgozzák, hogyan kellene az új rendszert működtetni, kezelni, illetve a meglévő berendezésekhez illesztik azokat. Pl. egy szennyvíztisztító üzemnek összeköttetésben kell állnia egy csatornával. A terep előkészítéséhez kapcsolódó munkálatokat ugyancsak el kell végezni. Figyelembe kell venni az alapanyagok költségét, a közvetlen munkaköltséget, béreket, díjazásokat, annak a személyzetnek a költségét, aki majd működteti az üzemet, és elvégzi az átállást a PCB mentes transzformátorokra, vagyis lebonyolítja az átállást.

Ezeken túlmenően léteznek további, a közvetlen költségeken túlmutató általános költségek, pl. a közművekkel kapcsolatos vagy adminisztratív költségek. Ezeket általában nem számítják ki, csak a közvetlen költségek meghatározott százalékaként (például plusz 20%) számítják a költségekhez. A vállalatvezetők gyakran csak az említett költségekre figyelnek, amikor az említett esetekben döntéseket hoznak.

Az autógyár valószínűleg nem amellett fog dönteni, hogy cseréljék ki a PCB-t tartalmazó transzformátorokat, és az élelmiszer-feldolgozó vállalat sem fog ragaszkodni az újrahasznosító üzem felállításához, mert mindkettő csak a beruházásba investált hatalmas összegeket veszi figyelembe. A választott megoldások azonban csak rövid távon csökkentik a költségeket. A rövid távon kedvezőtlenebbnek tűnő megoldás hosszú távon ugyanis sokszor nyereségesebb.

A közvetlen anyag- és bérköltségeken, valamint a beruházási költségeken kívül más költségek széles skáláját említhetnénk még: az adatok felvételéhez, elemzéséhez és a jelentések összeállításához szükséges időt és pénzt. Ezek mind úgynevezett **rejtett költségek**. A veszélyes anyagok és veszélyes hulladékok elkülönült kezelése, szállítása, nyilvántartása, az ezekkel kapcsolatos baleset megelőzés csak látszólagosan ingyenes, valójában rengeteg időt emészt fel, amit a vállalatnak meg kell fizetnie. Havária esetén a károk felszámolása

lökésszerűen növeli a környezetvédelmi kiadásokat. Az egyetlen mód az ilyen jellegű kockázatok minél alacsonyabb szintre csökkentésére, ha ezeket az anyagokat kivonjuk a termékből vagy a termelésből. A PCB-t tartalmazó transzformátor cseréjével számos ilyen jellegű költséget takaríthatunk meg.

A következő költségtípus, amely gyakran az általános költség között rejtve marad, a dolgozóknak fizetendő kártérítés. Ha pl. egy munkás megsérül, mert baleset történik vele a munkaidejében vagy a magas szennyezőanyag koncentráció miatt szenved egészségkárosodást, akkor a munkahelyén, akkor egyrészt helyettesíteni kell betegségé, betegszabadsága alatt, másrészt súlyos esetben a vállalatnak kártérítést kell fizetnie. A kimutatásokban ez többnyire általános költségként van feltüntetve. A vállalat vezetői, amikor afelől döntenek, hogy egy hulladékkezelő vagy hulladékhasznosító üzembe ruházzanak-e be, általában nem szentelnek elég figyelmet az említett rejtett és feltételes költségeknek, pedig ezek könnyen elérhetik, sőt meghaladhatják a hagyományos költségek mértékét. A rejtett költségek többnyire némi számítással meghatározhatók a vállalat könyveléséből és más nyilvántartásaiból. Felmérések szerint a rejtett költségek két- háromszorosan is meghaladják a szokásos költségeket.

Vannak olyan költségkategóriák is, amelyek nem süllyednek el az általános költségekben, a cég könyvvitelében, hanem – minthogy **jövőbeli költségekről van szó** – meg sem jelennek abban.

Az ebbe a kategóriába tartozó első típus a **feltételes költségek kategóriája**, pl. a potenciális „balesetek” esetén felmerülő költségek. Ahol mérgező anyagokkal vagy veszélyes hulladékokkal dolgoznak, ott ezeket nem lehet teljesen kiiktatni, legfeljebb bekövetkezésük valószínűségét lehet csökkenteni egy megadott szint alá. A feltételes költségek az esetlegesen bekövetkező kötelezettség **mértékével**, valamint a **bekövetkezés valószínűségével** jellemezhetők. Minthogy a jövőben merülnek fel, és mértéküket nem ismerjük pontosan, ezért a számvitel nem tartja ezeket számon, és nem is mutathatók ki a vállalat könyvviteli rendszerében. Ide tartoznak: a lehetséges tisztítási költségek, a potenciális dolgozói kártérítések, perköltségek/jogi tanácsadás költségei, esetleges környezetvédelmi bírságok, díjak, a szigorodó környezetvédelmi szabályozásnak való megfelelés költségei, baleset esetén kárfelszámolási költségek, kártérítési összegek, stb.

Ezek alapján a feltételes költségeket az különbözteti meg a többi kiadástól, **hogy csak becslést tudunk adni** a jövőben lehetséges, a vállalat működésével kapcsolatos költségekre vonatkozóan. Környezetvédelmi balesetek esetén a feltételes költségek horribilis mértékűek lehetnek.

A tragédia 1984-ben a Union Carbide vállalat indiai rovarölőszer gyárában történt. Abban az időben a Union Carbide indiai üzem részvényeinek 51 %-a amerikai tulajdon volt. 1984-ben, egy különösen veszélyes gáz – metilizocianát – szivárgott ki a gyárból, amelyet rovarirtószer gyártásra használtak, és a II. Világháborúban is alkalmazták mint harci gázt. Ma már tudjuk: az üzem vezetése nem tette meg az elvárható lépéseket a baleset megelőzésére. A munkások nem tudták, hogy ki kell nyitniuk a tartaléktartály szelepét, ha a metilizocianát nyomásának emelkedését

észlelik, nem riasztották a lakosságot, nem mondták meg, merre kell menekülniük és azt sem, hogy egyszerűen egy vizes zsebkendőt kötve a szájuk elé megelőzhetnék volna sokak mérgezését. Azon az estén több mint 2000 ember halt meg a gázkiszivárgás következtében. A következő 10 évben összesen 6000 ember vesztette életét a balesetből eredő különböző hatások miatt.

Hogy hogyan hatott ez a cégre? Először is, a baleset után a vállalat mintegy 500 millió dollárt veszített az értékéből. A céget beperelték. A rengeteg megbetegedett ember és a halottak rokonai bíróságra vitték az ügyet és 1989-ben, az Indiai Legfelsőbb Bíróság 470 millió dollár kártérítési alapot hagyott jóvá. Abban az időben a vállalat munkáslétszáma 98 400 főről a mostani, 12 000 fős szintre csökkent. Az 1992-es eladások 9,9 milliárd dollárról 4,8 milliárdra csökkentek. Ami még rosszabb, hogy mivel a cég bajban volt, ellenséges felvásárlási kísérletre került sor ellene, és a Union Carbide-nak – mivel nem akarta átadni a céget senkinek – összes tőkéjével és pénzével a vállalat megtartására kellett koncentrálnia, ami azt jelentette, hogy el kellett adnia több fogyasztói termék divízióját, és 3,3 milliárd dolláros adósságba verte magát. Soha nem tudott teljesen felépülni a baleset következményeiből. Természetesen ezek a költségek már nem feltételes költségek abban az esetben, ha ténylegesen felmerülnek, hanem nagyon is valós kiadások.

Kicsi ugyan annak a valószínűsége, hogy hazánkban ekkora baleset következne be, de ne felejtsük: egy kis- vagy közepes méretű vállalatnál a század ekkora baleset is csődöt idézhet elő.

A negyedik költségtípust, amelyet még bonyolultabb megbecsülni mint a feltételes kötelezettségeket, **intangibilis**, azaz nem megfogható költségeknek nevezzük. **Az intangibilis értékek és költségek a fogyasztókkal, a szabályozó hatóságokkal, a környezetvédőkkel kialakított jó kapcsolat értékét, vagy a megromlott kapcsolatból származó költségeket jellemzik.** Gyakran nevezik ezért image költségeknek is ezeket. A szervezeti image értékelésének kérdése meglehetősen ingoványos terület, hisz egy jó kapcsolatnak nagy értéke lehet, kevés eséllyel lehet azonban pénzügyi mutatókkal vagy számokkal leírni. Amíg a kapcsolat jó, addig a vállalat általában nem tudja annak értékét, amint azonban megromlik, a vállalatnak szembesülnie kell az ebből adódó költségnövekedéssel. (pl. fogyasztói bojkott vagy termékek csökkenő kereslete, újságcikkek a cég ellen, stb.) Nézzük meg a következőben részletesebben, hogy milyen költségek tartoznak ebbe a kategóriába.

- *Kapcsolat a szabályozó hatóságokkal.* A jó kapcsolat gördülékeny ügyintézészt jelenthet, a rossz viszont gyakori ellenőrzéseket, az engedélyezési folyamatok – pl a környezeti hatásvizsgálat elbírálása – meghosszabbodását. A beruházási folyamat késleltetése az engedélyeztetések elhúzódása miatt rendkívül költséges lehet. Érdemes ezért a vállalatnak áldoznia arra, hogy jó kapcsolatot építsen ki és tartson fenn fontos érdekeltjeivel.
- *Kapcsolat a környezetvédőkkel.* Néha a környezetvédők a cég életét olyan szerencsétlenné tudják tenni, hogy az igazgatónak közvetlenül kell a környezetvédelmi ügyekkel foglalkoznia. A megjelent támadó jellegű újságcikkekre válaszolni kell, a tüntetőkkel tárgyalni kell, riporterek kérdéseire kell válaszolni, stb. Ez idő alatt hasznos erőforrásokat

vonnak el a vállalattól, amelyeket a termelésre kellene inkább fordítani. A környezetvédőkkel kialakított kellemes kapcsolatnak tehát ugyancsak értéke lehet. Mindenesetre a panaszok kezelésével, a velük való foglalkozással nagyon sok időt kell tölteni, és a környezetvédők még így is megghiúsíthatják a cég terveit.

- A következő kérdés a vállalati image kérdése. Ahogy már említettük, a baleset után a Union Carbide több száz millió dollárt veszített az értékéből. Ez azt jelenti, hogy a szervezeti image-nek értéke van, és amikor ez sérül, a vállalat pénzt veszít. Az egyetlen probléma megint az érték meghatározása, becslése. Baj esetén könnyű meghatározni az értékvesztést, egy jól működő vállalat azonban sokszor nincs azzal tisztában, mennyire értékes számára a jó image fenntartása.
- *A dolgozókkal kialakított kapcsolat.* Ahogy a statisztikai adatok és számos tanulmány mutatja, azoknál a vállalatoknál, ahol a vállalat nemcsak profitérdekeit szolgálja, de szolgáltatásokat is nyújt a társadalomnak, pl. környezetvédelmi programokat indít, ott a munkavállalók hatékonysága magasabb. Sok ember egy jó ügy érdekében képes megtöbbszörözni erőfeszítéseit. A vállalati dolgozók viszont fusztráltakká válhatnak, ha látják, hogy a cég ártalmas környezeti politikát folytat, ami rontja munkájuk hatékonyságát.
- *Végül pedig kapcsolat a vásárlókkal.* A vásárlók egyre nagyobb figyelmet fordítanak bizonyos termékek környezetvédelmi jellemzőire és van egy relatíve kicsi, de szignifikáns vásárlóréteg, amely a környezetbarát termékekért hajlandó magasabb árat fizetni.

Az eddig említett kategóriák mindegyike a vállalat magánkötségének kategóriájába sorolandó. Ez azt jelenti, hogy rövid vagy hosszú távon mindegyik kategória hat a vállalat működésére.

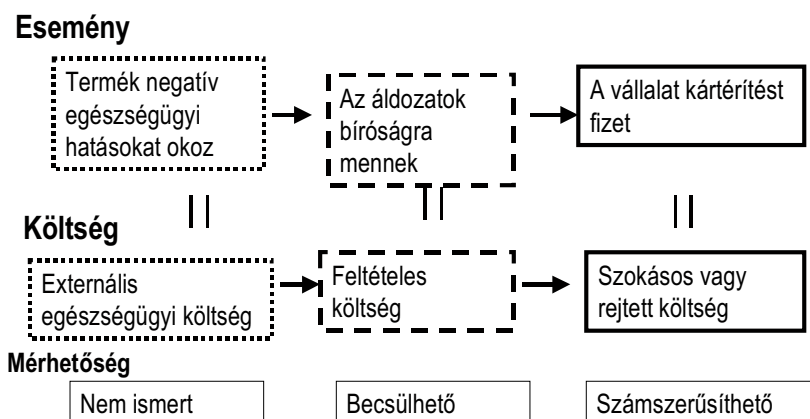
- Nem ez a helyzet a következő környezeti költség kategóriával, amit **externális** költségnek hívunk. Tegyük fel, hogy van egy termékünk, mely káros anyagot tartalmaz, pl. rendelkezik egyik adalékanyaga rákot okozhat. A termék ezen káros összetevője és a pontos hatásmechanizmusa nem ismert. Az azbeszt esete vagy a cigaretta jó példának tekinthető. Az azbesztiparban működő cég dolgozói magas azbesztrost-koncentrációnak voltak kitéve, s nagy arányban betegedtek meg tüdőrákban. Ha azonban erről a hatásról nem tudnak, a veszélyekre sem tudnak figyelni. Megbetegedések esetén valakiknek mégis költsége származik, a betegeknek kórházba vagy orvoshoz kell menniük, az orvosi ellátással kapcsolatban tekintélyes költségek merülnek fel. Ezeket azonban nem a vállalat fogja fizetni, hanem a páciens vagy a biztosító társaságok, vagyis külső felek. Ezért nevezzük ezeket a költségeket externális, vagyis külső költségeknek. **Az externális költségek tehát egy vállalat termelésének mellékhatásaként kialakult költségek, amelyek károsan befolyásolják egy harmadik fél jólétét, aki azonban ezért nem kap kompenzációt a vállalattól.**

Az externális költségek nem maradnak mindig külsők a vállalat számára. Ahogy a tudomány fejlődik, és a káros anyagok hatásmechanizmusát feltárják, egyre inkább nyilvánvalóvá válik az okozó vállalatok felelőssége. Ekkor az áldozatok bíróságra mehetnek, kártérítést követelhetnek, s az externális költségek előbb feltételes költséggé, majd ténylegesen kifizetett



összeggé válnak. A környezetvédelmi szabályozás egyik törekvése az, hogy az externális hatásokat egyre nagyobb mértékben internalizálja, vagyis hárítsa vissza az okozó vállalatokra. A tudomány fejlődésével ez egyre nagyobb mértékben válik lehetségessé, s ez a fő oka a környezetvédelmi szabályozás folyamatos szigorodásának.

### A környezeti költségek változása



Összegezve a fejezetet, alapvetően öt fajta költséget különböztethetünk meg: a hagyományos költségeket, a rejtett költségeket, a feltételes költségeket, az intangibilis és az externális költségek kategóriát. Amikor a költségeket ezekbe a kategóriákba soroljuk, a következő kérdéseket kell feltennünk: – Jövőbeni költségtényezőről van szó? Ha igen, az csak feltételes költségtípus, rejtett vagy társadalmi költségtípus lehet. Ki viseli a költségeket? Ha a vállalat, akkor beszélhetünk hagyományos, rejtett, feltételes vagy intangibilis költségekről. Ahogy már említettük, az externális költségek esetében a terheket a társadalom viseli, nem a cég. Meg tudjuk pontosan határozni a költséget? Ha igen, hagyományos költségtípusról van szó. Végül pedig, erőfeszítéseket kell tenni arra vonatkozólag, hogy előássuk az adatokat a vállalat kimutatásaiból? Ahogy már említettük, a rejtett költségeket sokszor úgy kell kiásnunk az általános költségek közül, és egyes fajtáik meg sem jelennek a vállalat kimutatásaiban.

### A költségek tipizálása

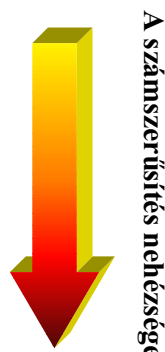
	<i>Szokásos</i>	<i>Rejtett</i>	<i>Feltételes</i>	<i>Intangibilis</i>	<i>Externális</i>
Jelenlegi költség?	X	X			X
Jövőbeli költség			X	X	
A vállalat viseli a költségeket	X	X	X	X	
A társadalom vagy a környezet viseli a költségeket					X
Ismert a költség mértéke	X				

<b>A költségek mértéke becsülhető</b>		X	X		
<b>Az általános költségek között szerepelnek</b>		X			

A kvantifikáció nehézségei a rejtett költségek meghatározásánál kezdődnek, amelyeket még viszonylag egyszerűen ki lehet számolni, de ahogy jobbra haladunk fenti táblázat fejlécében, a költségek pontos meghatározása úgy nehezedik.

### A környezeti költségek spektruma

- Szokásos költségek
- Rejtett költségek
- Feltételes költségek
- Intangibilis költségek
- Externális költségek



**A vállalatok gyakran csak a szokásos költségekre koncentrálnak az üzleti döntések folyamán, annak ellenére, hogy ezek az összes költségnek csak egy kis hányadát teszik ki. Amikor környezetvédelmi projektekről döntenek, minden fajta költséget számításba kell venni, így a jobb környezeti döntések egyben magasabb nyereséget fognak eredményezni.** A hosszú távú megtakarítások nagyon sokszor meghaladják a magasabb rövid távú költségeket, így a vállalatnak a hosszú távú előnyöket és költségeket mérlegelnie kell döntései során.

### A környezetvédelmi projektek típusai

Ahhoz, hogy meg tudjuk ítélni milyen típusú gazdasági elemzést érdemes végezni az adott környezetvédelmi projektre vonatkozóan, először azt kell elbírálnunk, milyen típusba esik az alábbiak közül az általunk kezdeményezett intézkedés.

Vannak olyan környezetvédelmi intézkedések, amelyek megvalósítására azért van szükség, mert a vállalat csak így módon felelhet meg a környezetvédelmi jogszabályoknak és előírásoknak. Ezeket "muszáj" projekteknek nevezzük, amelyekre feltétlenül szükség van annak érdekében, hogy a vállalat folytathassa rendes gazdasági tevékenységét. Megtérülési mutatókat nem érdemes számítani rájuk, hisz bevezetésükre megtérülésüktől függetlenül

mindenképpen sort kell keríteni. Amennyiben több alternatíva közül választhat a vállalat, amelyek mindegyike biztosítja az előírászerű működést, akkor a választás kritériuma a költséghatékonysági elemzés lehet.

<b>A projekt típusa</b>	<b>Megtérülés</b>	<b>Elemzési eszköz</b>
"Muszáj" projektek (jogszály írja elő)	Nem fontos	Költség-hatékonyság elemzés, a környezeti költségekkel kiegészítve
Pénzügyi megtérülést nyújtó környezetvédelmi projektek	Van	Szokásos megtérülési mutatók (NPV, IRR, megtérülési idő)
Azon környezetvédelmi projektek, amelyek a rejtett és feltételes költségek számbavétele mellett megtérülnek	Van	Környezeti költségekkel kiegészített megtérülési mutatók
A környezeti költségek figyelembe vétele esetén marginálisan meg nem térülő projektek	Közel az elfogadási tartományhoz	Környezeti költségekkel kiegészített megtérülési mutatók és a nem számszerűsíthető költségek kvalitatív elemzése, érzékenységvizsgálatok
Meg nem térülő környezetvédelmi projektek	Nincs	Megvalósításuk nem valószínűsíthető

**A költséghatékonysági elemzés azt mutatja meg, hogy több – az elvárt környezetvédelmi eredményt biztosító projekt közül – melyik megvalósítása a legolcsóbb.** Az összehasonlításához szükség van arra, hogy minden alternatívára kiszámítsuk a nettó jelenértéket (lásd következő fejezet), s válasszuk azt a projektet, amelyiknek a nettó jelenértéke a legkevésbé negatív. Természetesen ahhoz, hogy az összehasonlítás reális legyen, a felmerülő rejtett és feltételes költségeket is be kell építeni a számításokba.

A következő típusba azok a projektek tartoznak, amelyek a szokásos megtérülési mutatókkal számolva is megtérülnek, még akkor is, ha figyelmen kívül hagyjuk a rejtett, feltételes és intangibilis értékeket. Sok belső visszaforgatást célzó beruházási javaslat ebbe a kategóriába tartozik. A vállalatnak nincs igazi oka, hogy ezeket a beruházásokat visszautasítsa, hisz ugyanolyan mutatókat produkálnak, mint bármely más üzleti célú befektetés. Sajnos, olykor a vezetők a környezetvédelmi projektekről eleve feltételezik, hogy veszteségesek, s nem is végzik el rájuk a megtérülési számításokat, a környezetvédelmi felelős pedig nem ismeri a mutatók kiszámításának módját. Erre a típusra tehát fontos, hogy elvégezzük a szükséges

megtérülési számításokat, és elérjük, hogy a vezetés ugyanolyan alternatívaként kezelje ezeket, mint bármely üzleti célú projektet. A rejtett, feltételes, intangibilis, sőt az externális költségeknek és hasznoknak legalább kvalitatív szintű leírása ajánlott.

A következő típusba azon projektek tartoznak, amelyek a szokásos pénzügyi mutatók szerint nem térülnek meg, azonban jelentős rejtett költség és feltételes költség megtakarításokat eredményeznek, így ezeket figyelembe véve megtérülési mutatóik eléri az elvárt értéket. Ezekre a projektekre vonatkozóan van a legnagyobb jelentősége a környezeti számvitel alkalmazásának. A következő fejezetekben bemutatjuk, hogyan lehet a rejtett és feltételes költségeket számszerűsíteni és beépíteni a beruházás gazdaságossági számításokba. A módszertan alkalmazásával elérhetjük, hogy a környezetvédelmi projektek megtérülését helyesebben ítélje meg a vállalat és sokkal több környezetvédelmi projekt valósuljon meg, ami mind üzleti, mind környezetvédelmi szempontból kívánatos. Az INFORM által az amerikai vegyipari vállalatok között végzett felmérés szerint azoknál a vállalatoknál, ahol alkalmazták a környezeti számvitelt, háromszor annyi szennyezés megelőző projekt valósult meg, mint ahol csak hagyományos mutatókat számoltak.<sup>2</sup>

Vannak olyan intézkedések, amelyek az összes számszerűsíthető környezeti költség figyelembe vétele mellett sem térülnek meg, de a "határon" vannak, nettó jelenértékük csak enyhén negatív, megtérülési idejük csak egy kevéssel hosszabb, mint a vállalat által elvárt érték. Ezekre a projektekre nagyon fontos a nem számszerűsíthető intangibilis értékek kvalitatív leírása és magyarázata, és annak mérlegelése, hogy ezek az előnyök elég jelentősek-e ahhoz, hogy ellensúlyozzák az NPV enyhén negatív voltát. Habár az intangibilis értékeket általában nem tudjuk számszerűsíteni, arra a kérdésre választ tudunk adni, hogy ezek mértéke meghaladhatja-e a 100 000 vagy azaz 1 000 0000 Ft-ot. A projektekre vonatkozó negatív döntések pozitívvá változtatásához sokszor ennyi éppen elegendő. Ezekre a beruházási alternatívákra különösen fontos, hogy érzékenységelemzést végezzünk, vagyis meghatározzuk hogy megtérülésük mennyiben függ a gazdasági feltételek változásától. Egy kisebb áremelkedés, amely az energiaárakat érinti, könnyen az elfogadási tartományba tolhatja az ezekre számított megtérülési mutatókat.

Végül vannak olyan intézkedések, amelyek akkor sem tűnnek megtérülőnek, ha bevetjük az összes, az előbbieken felsorolt eszközt fegyvertárunkból. Ezek a legnagyobb valószínűség szerint nem kerülnek megvalósításra. Egy bizonyos ponton túl ugyanis a környezetvédelmi osztálynak is fejet kell hajtania az előtt a tény előtt, hogy a vállalatnak nyereséget kell termelnie, s nem vetheti bele magát minden környezetbarát, de rendkívül költséges beruházásba. A legkiválóbb környezetvédelmi eredményekkel rendelkező vállalatoknál azért olykor előfordul, hogy alkalmanként meg nem térülő környezetvédelmi projektek is zöld utat kapnak, bár ilyenkor mindig felmerül, hogy vajon nem a meg nem határozott intangibilis előnyök indokolták-e a vállalatnak ezt a döntését.

---

<sup>2</sup> INFORM: Environmental dividends: cutting more environmental wastes, INFORM, 1992, New York

## A környezeti költségekkel kiegészített megtérülési számítások

A környezeti költségek számszerűsítése meglehetősen időigényes és ezért költséges folyamat, éppen ezért csak a feltétlenül szükséges mértékig érdemes elvégezni, vagyis addig, amíg a projekt valóságos megtérülése reálisan megítélhető lesz.

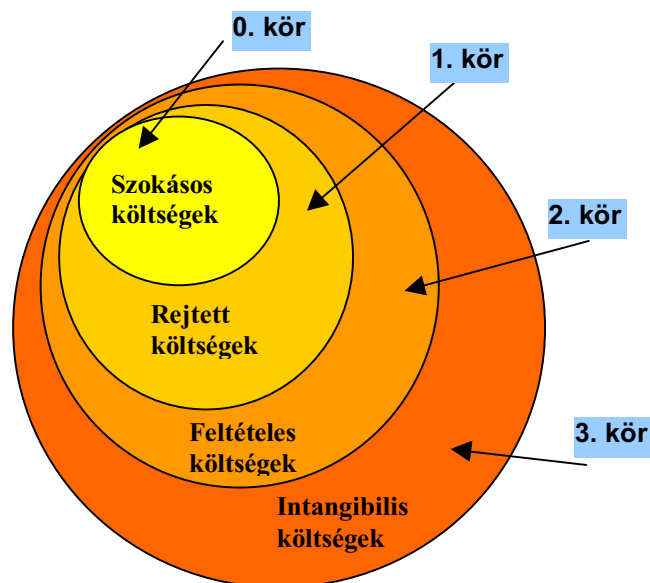
Az EPA (az USA minisztériumi hatáskörrel rendelkező környezetvédelmi hivatala) útmutatása szerint<sup>3</sup> ezért a költségek elemzését több, egymást követő körben hajtjuk végre.

Az ún. nulladik körben azt döntjük el a projektről, hogy a pénzügyi megtérülést nyújtó környezetvédelmi intézkedések közé tartozik-e. Ehhez elegendő a szokásos költségeket (tőkeköltség, anyag- és bérköltségek, valamint általános költségek) figyelembe venni. Amennyiben projektünk a szokásos megtérülési mutatók szerint megvalósításra érdemes, úgy nincs értelme további, időigényes számításokba bocsátkozni vagy további adatokat gyűjteni.

A környezeti számvitel alkalmazása igazából akkor kezdődik, ha kiderül, hogy projektünk a szokásos költségek figyelembe vétele esetén nem térül meg. Ekkor érdemes a legkönnyebben számítható költségekkel, vagyis a rejtett költségekkel kiegészíteni az elemzést. A számítások 1. köre ezért tartalmazni fogja mind a szokásos, mind pedig a rejtett költségeket.

Amennyiben a projekt a rejtett költségek figyelembe vételével sem térül meg, úgy mehetünk tovább a számítások 2. körére, amely már tartalmazni fogja a feltételes költségeket is. Ezek becslése nemcsak több munkát igényel, de többnyire bizonytalanabb is, nagyobb hibahatárok között mozognak a kapott eredmények. Amennyiben a feltételes költségek beépítése után intézkedésünk pozitív megtérülést mutat, akkor megállhatunk a 2. körnél. Ha ez nem valósul meg, úgy tovább kell lépünk a 3. körre, amely már az intangibilis költségeket is tartalmazni fogja.

Ha a javasolt intézkedés a 3. kör, vagyis az intangibilis költségek és előnyök figyelembe vétele után sem mutat megtérülést, megvalósításáról általában le kell mondanunk.



<sup>3</sup> Lásd EPA: Pollution Prevention Benefits Manual, 1989

A további fejezetekben a köröknek megfelelően haladunk tovább. Először a szokásos pénzügyi mutatókat tárgyaljuk, majd ezt követően egy-egy fejezet foglalkozik a rejtett, feltételes, illetve intangibilis költségekkel.

## **4 A megtérülési mutatók számításának alapelvei**

A vállalatok menedzsmentjének nap mint nap kell döntéseket hoznia arról, hogy megvalósítsanak-e vagy éppen elutasítsanak egyes projekteket. Ehhez először az alapvető pénzügyi kalkulációkat végeztetik el, majd ezekre alapozva hozzák meg a legfontosabb pénzügyi döntéseket. Azok a projektek kerülnek megvalósításra, amelyek megfelelnek az előre megszabott megtérülési feltételeknek, pl. nettó jelenértékük pozitív vagy megtérülési idejük kevesebb két évnél.

A környezetvédelmi projekteket általában többszörösen is mostohán kezelik a tőke-költségvetési döntéseknél. Általában eleve feltételezik róluk, hogy növelik a költségeket és rontják a vállalat nyereségességét. Ez sokszor igaz, de korántsem mindig van így. A szennyezést megelőző – más néven tisztább termelési – projektek egyszerre vezethetnek jelentős költségcsökkentéshez és nyújtanak környezetvédelmi előnyöket. Ennek ellenére pénzügyi elemzés nélkül utasítják vissza azokat, eleve feltételezve, hogy mint környezetvédelmi intézkedések költségesek és nem térülnek meg. Sajnos a környezetvédelmi igazgatók, felelősök, koordinárok gyakran nem ismerik az alapvető megtérülési számításokat, így gyakran a valójában nyereséges projekteket sem tudják elfogadtatni. Végül mostoha helyzetben vannak a környezetvédelmi intézkedések abból a szempontból is, hogy költségeik azonnal jelentkeznek, hasznaik viszont hosszabb távon és sokszor rejtetten. Ha beépítjük a számításokba a rejtett költségeket, feltételes költségeket és az intangibilis költségeket, javulnak megtérülési mutatóik.

A környezeti pénzügy – vagy más néven környezeti pénzügyi tervezés – fő célja az, hogy segítse a vállalatot abban, hogy olyan, környezetvédelemmel kapcsolatos projekteket valósítson meg, amelyekbe érdemes beruházni. számszerűsítse a rövid- és hosszú távú pénzáramlásokat valamint a közvetlenül és közvetetten jelentkező hasznokat és költségeket. Természetesen a kifejezetten üzleti szempontok mellett a hosszú távú környezeti célokat is figyelembe kell venni a döntések során, ahol lehet számszerűsítve, ahol nem, ott kvalitatív formában.

A fejezet célja, hogy bevezessen az alapvető pénzügyi számításokba, bemutassa, hogy hogyan lehet alátámasztani a környezetvédelmi projektek szükségességét pénzügyi adatokkal és érvekkel. Mi az üzleti szempontú indoklása annak, ha hulladékfeldolgozót építünk, beruházunk egy új hulladékkezelő üzembe, vagy ha környezetkímélőbb anyagokat használunk fel?

Hogy megválaszoljuk ezeket a kérdéseket, olyan alapvető pénzügyi mutatókat kell kiszámítanunk, mint például a nettó jelenérték, a megtérülési idő vagy a belső megtérülési ráta.

Számos olyan döntési szabály létezik, amelyet akkor érdemes használnunk, amikor az a kérdés, hogy támogassunk vagy elutasítsunk egy projektet. Az első, amely egyben a legegyszerűbb is, a megtérülési idő kiszámítása. A megtérülési idő az az időtáv, amely egy befektetés esetében ahhoz szükséges, hogy a pénzáramlások éppen fedezzék a befektetés induló beruházását. Ez az érték az ún. megtérülési küszöb, amely a még éppen elfogadható megtérülési időt fogja megadni.

Milyen előnyei és hátrányai vannak annak, ha döntéseink során a megtérülési időt használjuk? Egyetlen előnye, hogy kiszámítása nagyon könnyű. Mivel azonban egyenlő súlyokat ad a különböző időpontok pénz-beáramlásainak vagy pénz-kiáramlásainak, a túlzott egyszerűség egyben hátránya is. Egyszerűsége miatt viszont gyakran használják arra, hogy ha sok projekt közül kell választani, kizárják azokat a projekteket, amelyek nem teljesítik az alapvető megtérülési feltételeket, és a fennmaradók közül szelektáljanak más szempontok figyelembe vételével. Bonyolultabb elemzést gyakran csak a rostán ki nem hullt alternatívákra végeznek. A megtérülési időt a következőképpen számíthatjuk ki:

$$\text{Egyszerű megtérülési idő} = \frac{\text{Induló beruházási költség}}{\text{Nettó pénzbeáramlás}}$$

Általában kedvezőbbnek tekintünk egy projektet, ha a megtérülési ideje rövidebb.

Nézzünk erre egy példát!

1. Egy vállalatnak lehetősége van arra, hogy megvásároljon egy rendszert, amely lehetővé tenné, hogy a szennyvízből visszanyerjék az értékes fémek egy részét. A rendszer kiépítése 400.000 \$-ba kerülne, az évente ezzel a módszerrel visszanyerhető fém értéke pedig tisztán – a működési költségek levonása után – 150.000\$ lenne. A rendszer 10 évig lenne használható. Érdemes-e megvásárolni a rendszert?

1.a) Számítsuk ki a megtérülési időt!

$$\text{Megtérülési idő} = \frac{400.000 \$}{150.000 \$} = 2,67 \text{ év}$$

A vállalat 3 éves megtérülést vár el projektjeitől. A 2,76 éves megtérülési idő kedvező, a vállalat elfogadja és megvalósítja a projektet.

Sajnos sok vállalatnál nagyon rövid, akár 2 éves kötelező megtérülést írnak elő projektjeikre, amelynek a példában szereplő fémkinyerő rendszer nem felelne meg. Valószínűleg szükséges lenne az egyéb környezetvédelmi előnyök (pl. szennyvízkezelési költségek csökkentése) számszerűsítésére is.

Általánosan elmondható, hogy a környezetvédelmi projektekre nézve nagyon hátrányos, sőt gyakran végzetes, ha a vállalat túlságosan rövid – pl. két éves – megtérülést vár el beruhá-

zásaitól. Ezeknek a szigorú elvárásoknak csak a környezetvédelmi beruházások kis része képes megfelelni. A környezetvédelmi előnyök sokszor csak hosszabb távon jelentkeznek.

Az egyszerű megtérülési idő nagy hibája, hogy egyáltalán nem veszi figyelembe a megtérülési idő után jelentkező pénzáramlásokat. Két különböző, két éves megtérülésű projekt közül az egyik esetleg még 10 évig hasznot hajt, a másikat viszont a beruházás után 3 évvel már le kell cserélni. A megtérülési idejük ennek ellenére egyformán két év, a vállalat mindkettőt megvalósítja. Természetesen az is lehetséges, hogy a csak 3 évig termelő projekt megtérülése rövidebb, mint a 15 évig hasznot hajtó projekté, így az előbbit elfogadják, az utóbbit viszont elutasítják.

A környezeti kalkulációk során a megtakarításokat ugyanúgy kell kezelnünk, mint a bevételeket. Tehát, ugyanahhoz az eredményhez jutunk, ha növeljük a bevételeinket, vagy ha csökkentjük a költségeinket, ami azt jelenti, hogy a megtakarítások révén a profitunk magasabb lesz. A tisztább termeléssel kapcsolatos projektek gyakran takarítanak meg nyersanyagot, energiát vagy frissvizet, azaz a nyereséget a megtakarítások révén növelik. Bármilyen megtakarítást úgy vehetünk számításba üzleti kalkulációink során, mintha az valamilyen bevétel lenne.

Nézzünk erre egy példát!

- 2. Egy 10.000 \$-os beruházással egy nyomdaüzem számára lehetővé válna, hogy a maradék színes tintáiból egy új keveréket állítson elő. A színes tinták összevegyítésével egy különleges sötétszürke színt kapunk, amelyet, ha hozzáadunk a fekete tintához, annak minőségét jelentősen javítja. ( Azáltal, hogy kellemes, bársonyos fényt ad neki. ) Az keverék előállításához használandó alapfelszerelés 10 millió Ft-ba kerülne, a módszer alkalmazása pedig az éves tintavásárlásban 25 millió Ft megtakarítást jelentene.*

$$\text{Megtérülési idő} = \frac{10 \text{ millió Ft}}{25 \text{ millió Ft}} = 0,4 \text{ év}$$

Ha egy projekt megfelel a megtérülési küszöb-kritériumnak, további vizsgálatokra is szükség van ahhoz, hogy eldönthessük, érdemes-e finanszíroznunk, vagy sem. A bonyolultabb számítások elvégzéséhez olyan módszert kell használnunk, amellyel meghatározhatjuk a pénz értékét a különböző időszakokban.

Tudjuk, hogy az idő értékes: mindnyájan szívesebben vesszük, ha 100 000 Ft-ot kapunk azonnal, mintha ugyanehhez az összeghez csak 2 év múlva jutnánk hozzá. Az egyedüli kérdés már csak az, hogy hogyan tudjuk számszerűen megjeleníteni ezt a preferenciát.

A jelenérték és a nettó jelenérték módszere alapján kiszámíthatjuk, hogy mekkora az idő pénzben kifejezhető értéke. Mikor ezeket a számításokat elvégezzük, mindig a pénzáramlás fogalmát használjuk (cash-flow), nem pedig a számviteli bevételből vagy kiadásból indulunk ki. Ez azt jelenti, hogy a vállalathoz ténylegesen beáramló pénzeket állítjuk szembe a



kiáramló pénzekkel, nem pedig a könyvvitelben elszámolt, de esetleg még nem realizált bevételekkel-kiadásokkal dolgozunk.

A pénz időértékét oly módon vesszük figyelembe, hogy egy egynél kisebb diszkonttényezőt használunk, amellyel a következő év pénzáramlását megszorozzuk. Ez azt jelenti, hogy egy év múlva esedékes pénzáramlás jelenértékét úgy kapjuk meg, hogy az egy év múlva esedékes pénzáramlást megszorozzuk a diszkonttényezővel. A diszkonttényezőt a következő formula adja meg:

$$\text{Diszkonttényező} = \frac{1}{(1 + r)}$$

$$PV = \text{diszkonttényező} * C_1,$$

ahol  $C_1$  az egy év múlva esedékes pénzáramlás,  $r$  az úgynevezett diszkontráta, amelyet általában százalékos alakban adunk meg. Ez utóbbi nagyságát főként három dolog befolyásolja: az inflációs ráta, a befektetés kockázata, valamint a tőke lehetőségköltsége (ez a legjobb alternatíva költsége).

Egy beruházás nettó jelenértékét a kezdeti beruházás költsége plusz az összes, későbbi években várható pénzáram jelenértéke adja.

$$NPV = -I + PV = -I + \sum \frac{C_t}{(1+r)^t},$$

ahol:

NPV: nettó jelenérték

$r$ : diszkontráta

PV: jelenérték

$C_i$ : pénzáramlás az  $i$ . évben

$I$ : kezdő beruházás költsége

Nézzünk egy másik példát!

*Már az 1. példában kiszámoltuk a fémvisszanyerő beruházás megtérülési idejét, amelyre 2,67 év adódott. Most ki fogjuk számolni a beruházás nettó jelenértékét is. Ebben az esetben egy 400.000\$ értékű induló beruházással, és tíz éven keresztül minden évben 150.000\$-os pénzáramlással kalkulálhatunk.*

$$\begin{aligned} NPV &= -400\,000\$ + \frac{150\,000\$}{1.12} + \frac{150\,000\$}{1.12^2} + \dots + \frac{150\,000\$}{1.12^{10}} = -400,000\$ + 133,929\$ + \\ &+ 19,579\$ + 95,328\$ + 85,114\$ + 75,995\$ + 67,852\$ + 60,582\$ + 54,091\$ + 48,296\$ \\ &= 447,533\$ \end{aligned}$$

*A projekt nettó jelenértékére pozitív értéket kaptunk, ami azt jelenti, hogy a beruházást érdemes megvalósítani.*

### **A diszkontált pénzáramlások megtérülési ideje**

A diszkontált megtérülés abban különbözik az egyszerű megtérülési időtől, hogy a pénzáramlásokat diszkontálva veszi számításba, azaz azt vizsgálja, hogy a megtakarítások diszkontált értéke melyik évben éri el az induló beruházás összegét.

### **A pótlólagos pénzáramlás fogalma**

Sokszor nem egyetlen különálló projekt megtérülését kell kiszámolnunk, hanem beruházási alternatívákat kell összehasonlítanunk. Leggyakrabban a két alternatíva közül az egyik az, ha a szokásos módon folytatja a vállalat eddigi tevékenységét. Ekkor az egyes évekre vonatkozó nettó pénzáramlásokat úgy határozhatjuk meg, hogy kiszámítjuk mind az alapeset – a szokásos üzletmenet –, mind pedig a javasolt alternatíva pénzáramlásait az egyes évekre, majd ezek különbségeként kapjuk a javasolt alternatíva által előidézett nettó pénzáramlást.

Sokszor – igen tévesen – úgy veszik, hogy az addigi tevékenység változtatás nélküli folytatása nem jár semmilyen költséggel, és a beruházási alternatíva megtérülését ezen költségek figyelmen kívül hagyásával határozzák meg. A következmény előre jelezhető: sok jó, pénzügyileg életképes és megtérülő beruházást fognak visszautasítani.

Nézzünk most egy példát arra, hogy hogyan kell figyelembe venni a szokásos üzletmenet melletti költségeket a megtérülési számítások során.

#### *Példa*

*Az energiatakarékos izzók használata környezetvédelmi szempontból rendkívül kedvező. A kompakt izzók (CFL izzók) hosszabb élettartamúak, mint a hagyományos izzók, és lényegesen kevesebb energiát fogyasztanak. Sajnos azonban sokszor annyiba kerülnek, mint a hagyományos volfrámos izzók. Képes vajon az energia megtakarítás kompenzálni a magasabb beruházási költségeket, vagyis érdemes ezeket az izzókat megvásárolni?*

Számítsuk ki a nettó jelenértékét annak, hogy CFL izzót vásárlunk hagyományos izzó helyett!

	Átlagos világítási idejű helyiségek	
	Hagyományos izzó	Kompakt izzó
Elektromos áram fogyasztás, Wh	60,0	13,0
Élettartam, h	1000,0	10000,0
Éves működési idő, nap	260,0	260,0
<b>Napi működési idő, óra</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>
Éves működési idő, óra	910,0	910,0
Az izzó élettartama, év	1,1	11,0
Az izzó költsége, Ft	60,0	900,0
Éves energiafelhasználás (kW)	54,6	11,8
Elektomos energia költsége, Ft/kWh	13,0	13,0
Éves elektromos energia költség	709,8	153,8
Éves elektromos áram költségmegtakarítás a CFL izzó használata esetén, Ft		556,0
Egyszerű megtérülési idő (év)		1,4
Diszkont ráta		15,00%

Útmutatás:

**1. lépés:** Számítsuk ki az izzók megvásárlásának indulóköltségét! ( már adottak ).

**2. lépés:** Számítsuk ki a hagyományos izzók használatának összköltségét az 1, ..., 7. évig.

**Összköltség = az izzó megvásárlásának költsége + elektromosenergia-költség.**

**3. lépés:** Számítsuk ki a CFL izzók használatának költségét az 1, ..., 7. évig.

**Összköltség = az elektromos energia költsége**

**4. lépés:** Számítsuk ki a költségek különbségét minden évre!

**5. lépés:** Számítsuk ki a költség-különbségek nettó jelenértékét!

$$NPV = -Induló költség + PV1 + PV2 + PV3 + PV4 + PV5 + PV6 + PV7$$

Először az izzók tökeköltségét kell meghatároznunk, ezek egyszerűen a vételi árat jelentik mindkét termék esetében. Ahhoz, hogy elvégezzük ezeket a számításokat, cégünknek meg kell adnia a diszkonttényezőt, amely ebben az esetben 15%. Általában ezt az értéket a vállalatunktól kaphatjuk meg, minthogy a legtöbb vállalat egységes vagy részlegenként egységes diszkontrátát használ, és döntéseit erre az egységes tényezőre alapozva fogja meghozni.

### A költségkülönbségek jelenértéke (Ft)

	Kompakt	Hagyományos	Pótlólagos pénzáramlás	Diszkont tényező	Jelenérték
<b>Induló költség</b>	-900	-60	-840	1	-840
<b>1.év</b>	-154	-770	616	0,8695652	536
<b>2.év</b>	-154	-770	616	0,7561437	466
<b>3.év</b>	-154	-770	616	0,6575162	405
<b>4.év</b>	-154	-770	616	0,5717532	352
<b>5.év</b>	-154	-770	616	0,4971767	306
<b>6.év</b>	-154	-770	616	0,4323276	266
<b>7.év</b>	-154	-770	616	0,375937	232
<b>8.év</b>	-154	-770	616	0,3269018	201
<b>9.év</b>	-154	-770	616	0,2842624	175
<b>10.év</b>	-154	-710	556	0,2471847	137
<b>11.év</b>	-154	-710	556	0,2149432	120
<b>NPV</b>					<b>2356</b>

Az adott feltételek mellett a kompakt izzó megvásárlásának nettó jelenértéke 2 356 Ft. Ez pozitív érték, tehát érdemes az izzót megvásárolni. A beruházás egyszerű megtérülési ideje 1,4 év, ez esetben ennek a szabálynak az alkalmazása is a projekt megvalósítását írná elő.

### A gazdasági feltételek hatása a környezetvédelmi projektek megtérülésére

A gazdasági feltételeknek és a vállalat körülményeinek igen lényeges hatása van a környezetvédelmi projektek megtérülésére. Ezen feltételek változása esetén ráfizetéses projektek megtérülővé válhatnak, vagy fordítva. Lényeges, hogy az elutasított projekteket is időnként felülvizsgáljuk, hisz idő közben elképzelhető, hogy oly módon változtak az árviszonyok, hogy egy energiatakarékosági projekt, amelyet 10 éve az akkori energiaáraknál még nem volt érdemes megvalósítani, most már kivételesen jó beruházásnak tűnik. Érdemes ezért a beruházások megtérülési számításait többféle feltétel mellett is megvizsgálni – pl. többféle árral, ha az árak emelkedése nem zárható ki – vagyis ún. érzékenységvizsgálatot kell végezni.

**A környezetvédelmi beruházásokra – különösen a szennyezés megelőzésére vagy a takarékosági projektekre – általában véve igaz, hogy:**

- **Javulnak megtérülési mutatóik, ha emelkednek az energia-, nyersanyag, vagy vízárak. Az alacsony nyersanyagárak nem ösztönöznek takarékosagra.**

- **A magasabb diszkontráták alkalmazása erősen rontja megtérülésüket**, hisz ezen projektek hosszú élettartamra szólnak, a megtakarítások egy része 5-10 év múlva jelentkezik. Szintén kritikus, ha a vállalat a megtérülési idő szabályt alkalmazza döntéseinél, s az általa elvárt megtérülési idő nagyon rövid (pl. 2 év). **Ennél is keményebb feltétel, ha a diszkontált megtérülési időnek kell maximum két évnek lennie.** A 2 éves diszkontált megtérülési idő egy 5 éves élettartamú, évente egyenletes megtakarításokat eredményező projektre vonatkozóan 40%-os megtérülési ráta mellett teljesíthető csak, ami annyit tesz, mintha a vállalat 40 százalékos diszkontrátát alkalmazna és emellett figyelmen kívül hagyta minden 2 éven túl jelentkező megtakarítást! (Pénzáramlások: -100, 50, 50, 50, 50, 50) A megtérülési rátáról részletesen lesz szó a következő fejezetben.
- A környezetvédelmi szabályozás folyamatosan szigorodik, a bírságok, díjak évről évre emelkednek, amit érdemes beépíteni számításainkba. A jelenleg marginálisan nem megtérülő projekteket valószínűleg érdemes lesz megvalósítani, hisz a szabályozás szigorodása miatt a belőlük származó potenciális megtakarítások évről évre nőnek.
- A használati idő szintén befolyásolja a projektek megtérülését. (lásd következő példa)

*Példa:*

*Az előző példát folytatva a vállalat azt is megvizsgálja, hogy vajon érdemes-e kicserélnie az izzókat a mellékhelyiségekben, ahol azokat csak alkalmanként néhány percre kapcsolják fel, de összességében véve nem égnék többet, mint napi egy óra. Szintén kíváncsi arra, hogy mennyit takaríthat meg az izzók cseréjével az üzlethelyiségben, ahol a lámpák napi 12 órán keresztül világítanak.*

A számításokat a következő táblázat tartalmazza.

	Mellék helyiségek		12 órás világítású helyiségek	
	Hagyományos izzó	Kompakt izzó	Hagyományos s izzó	Kompakt izzó
Elektromos áram fogyasztás, Wh	60,0	13,0	60,0	13,0
Élettartam, h	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0
Éves működési idő, nap	260,0	260,0	260,0	260,0
<b>Napi működési idő, óra</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>12,0</b>	<b>12,0</b>
Éves működési idő, óra	260,0	260,0	3120,0	3120,0
Az izzó élettartama, év	38,5	38,5	3,2	3,2
Az izzó költsége, Ft	60,0	900,0	60,0	900,0
Éves energiafelhasználás (kW)	15,6	3,4	187,2	40,6
Elektromos energia költsége, Ft/kWh	13,0	13,0	13,0	13,0
Éves elektromos energia költség	202,8	43,9	2433,6	527,3
Éves elektromos áram költségmegtakarítás a CFL izzó használata esetén, Ft		158,9		1906,3
Egyszerű megtérülési idő (év)		3,8		0,4
Diszkont ráta				15%

A kompakt izzók használatának megtérülési ideje a 12 órás világítással üzemelő üzlet-helyiségben mindössze néhány hónap (0,4 év). Itt feltétlenül érdemes beruházni a drágább izzókba. A mellékhelyiségben a megtérülési idő 3,8 év, ráadásul a gyakori fel-lekapcsolgatás sem kedvező a kompakt izzóknál. Ezek esetében a vállalat maradhat a hagyományos izzók használatánál. Természetesen a nettó jelenértéket is ki kell számítani ahhoz, hogy megalapozottabb döntést lehessen hozni. Amennyiben a nettó jelenérték szabály mást mond, mint a megtérülési idő szabály, hallgassunk inkább a nettó jelenértékre. Az NPV kiszámítását itt az olvasóra bízjuk

### A belső megtérülési ráta

A belső megtérülési ráta a harmadik fontos megtérülési mutató, amely rendkívüli népszerűségnek örvend a vállalatok körében. Ennek oka az, hogy meghatározásához nincs szükség arra, hogy előre megadjuk a diszkontrátát. A diszkontráta meghatározása pedig komplex feladat, amelyhez pl. ismerni kell a beruházások kockázatát is, ezért nem nélkülözi a szubjektív elemeket.

Az IRR kiszámításához azt a diszkontrátát keressük, amely éppen nullával egyenlővé teszi az NPV-t. Ez lesz a választóvonal a projekt nyereséges vagy veszteséges volta között, s ezt a diszkontrátát nevezzük belső megtérülési rátának. Az elemzés eredményeként megkapjuk a projekt megtérülését. Általában a legmagasabb megtérülést mutató projekteket szokták támogatni, vagy pedig azokat, ahol a belső megtérülési ráta meghaladja az elvárt megtérülési szintet (ami tulajdonképpen azonos a diszkontrátával).

$$NPV = -I + \frac{C_1}{1+IRR} + \frac{C_2}{(1+IRR)^2} + \frac{C_3}{(1+IRR)^3} + \dots + \frac{C_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

IRR =?

A belső megtérülési ráta meghatározása iteráció segítségével lehetséges. Először választunk egy tetszésünknek megfelelő diszkontrátát, behelyettesítjük az IRR helyére a képletbe, és kiszámítjuk a nettó jelenértéket. Amennyiben az NPV pozitív, akkor nagyobb értéket választunk az IRR-nak, s újra próbálkozunk. Ha a kapott érték negatív, akkor kisebb értéket kell adnunk a belső megtérülési rátának. A folyamatot egészen addig folytatjuk, amíg kellően meg nem közelítjük az NPV zéró értékét. Ez tehát egy hosszadalmas számítási folyamat, szerencsére számítógépes szoftverek segítik elvégzését (pl. az Excel táblázatkezelőnek is van IRR-t számító függvénye).

Mint már említettük, a megtérülési ráta használata nagyon népszerű beruházási kritériumként. Sajnos, túlságosan is népszerű, annak ellenére, hogy igen komoly hibái vannak. Több időszakra átnyúló beruházási folyamatok esetén, vagy ha az éves pénzáramlások előjele többször változik (egyik évben pozitív, a másikban negatív), akkor több értéket is kaphatunk az IRR-re vonatkozóan, s nincs mód, hogy megállapítsuk, melyik a valós érték (mindegyik valós). Az is előfordulhat, hogy a használt számítógépes program egyetlen, de nem reális

értéket hoz ki eredményül. Ennek matematikai magyarázata van, hisz egy  $n$ . fokú polinomnak  $n$  számú gyöke lehet. Sokszor nagyon félrevezető eredményt kapunk az IRR-re, s rossz döntést hozunk, ha erre alapozunk.

Változatlanul azt mondhatjuk: az elméletileg legjobb beruházási kritérium a nettó jelenérték. Ha alternatíváit ki is számítjuk, megfelelő óvatossággal kell eljárunk. Amennyiben az IRR vagy a megtérülési idő másik projektet hoz ki győztesnek, mint az NPV, mindig hallgassunk az NPV-re.<sup>4</sup> Az IRR vagy a megtérülési idő egyszerűbb használata nem elég indok arra, hogy rossz pénzügyi döntéseket hozzunk.<sup>5</sup> Hacsak egy mód van rá, kerüljük el használatát. Ugyanígy az egyszerű megtérülési ráta esetleg használható arra, hogy teljesen reménytelen projekteket kizselektáljunk a beruházási döntések első fázisában, de végső döntési kritériumként nem szabad alkalmazni.

Érdekességként a többféle beruházási mutató elterjedtségét mutatja a következő táblázat négy országban:

<i>Módszer</i>	<i>USA</i>	<i>Japán</i>	<i>Nagy-Britannia</i>	<i>Kanada</i>
<b>Megtérülési idő</b>	<b>59%</b>	<b>52%</b>	<b>76%</b>	<b>50%</b>
<b>IRR</b>	<b>52%</b>	<b>4%</b>	<b>39%</b>	<b>62%</b>
<b>NPV</b>	<b>28%</b>	<b>6%</b>	<b>38%</b>	<b>41%</b>
<b>Könyv szerinti hozam</b>	<b>13%</b>	<b>36%</b>	<b>28%</b>	<b>17%</b>
<b>Egyéb</b>	<b>44%</b>	<b>5%</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>

Forrás: Horngren et al. 1994, in The Green Bottom Line, p. 110.

### **Integrált technológiák (tisztább termelés) környezetvédelmi költsége**

Nem mindig magától értetődő, hogy mely költségeket kell környezetvédelmi költségeknek tekinteni és melyeket nem. Bizonyos esetekben a kérdés eldöntése viszonylag egyszerű: környezetvédelmi költség minden, a környezetvédelmi osztály tevékenységével összefüggésben felmerülő költség: a dolgozók fizetése, az osztály hozzájárulása a közműkiadásokhoz, a felhasznált környezetvédelmi és irodai berendezések és anyagok. A más osztályoknál felmerülő környezetvédelmi kiadásokat – hulladék, közművek – már nem mindig könnyű meghatározni.

<sup>4</sup> A megtérülési időt és az IRR-t nyilvánvalóan két ok miatt kedvelik a vállalatoknál:

1. nincs szükség a diszkontráta meghatározására
2. és az induló beruházások összegéhez hasonlítják a pénzáramlásokat. Nem mindegy, hogy egy 1 millió Ft-os vagy egy 100 milliós beruházás NPV-je 1 millió Ft.

<sup>5</sup> Részletesen erről: Brealey - Myeres: Modern vállalati pénzügyek, McGraw Hill- Panem, Budapest, 1994.

Szintén egyszerű dolgunk van, ha a vállalat csővégi technológiát vásárol: elektrosztatikus porleválasztót, veszélyes hulladék égetőt vagy szennyvíz előkezelő berendezést telepít. Senki nem vonná kétségbe ezek környezetvédelmi voltát. Ezek azonban olyan technológiák, amelyek nem oldják meg a forrásnál a gondot, inkább csak azt biztosítják, hogy a már kibocsátott szennyezés ne érje el, vagy kevésbé veszélyes mértékben érje el a környezetet. A szennyvíztisztítóban maradó ipari szennyvíziszap többnyire veszélyes hulladék, vagyis a szennyvízproblémából hulladékproblémát generáltunk. Ez akkor sem az ökológiailag leghatékonyabb megoldás, ha egyébként a fennmaradó hulladékot könnyebben tudjuk kezelni, mint azt a szennyvízproblémát, amiből kiindultunk. A csővégi technológiák a pénzügyi számításokban könnyen kezelhetők, hiszen elkülönülnek a vállalat termelő berendezéseitől.

Ökológiai szempontból sokkal fejlettebb megoldás az integrált technológiák – ezeket tisztább termelésnek vagy szennyezés megelőzésnek is nevezik – használata, amelyek megelőzik, nem pedig utólagosan kezelik a környezetszennyezést. Ezek a forrásnál előzik meg a környezetvédelmi problémák kialakulását. Ha hatékonyabb kazánok vásárlásával csökkentjük a fűtőanyag felhasználást, vagy környezetbarátabb fűtőanyagok használatára térünk át – pl. szén helyett földgázt használunk -, akkor csökken a szennyezéskibocsátás és egyidejűleg sokszor anyagi megtakarításokat is elérünk. A technológiaváltásnak szintén hasonló hatása van. A modernebb berendezések általában anyag- és energiatakarékosabbak és kevesebb selejtet állítanak elő. Az elavult berendezések lecserélése ezért általában a vállalat környezetvédelmi mutatóin is javít. Igaz, ezen technológiák megvásárlása általában drágább, mint az elavultabb berendezéseké. ***A pénzügyi elemzések szemszögéből vizsgálva az a kérdés merül fel, hogy a környezetvédelmi előnyökkel járó technológiaváltás költségei mely arányban tekinthetők szokásos üzleti költségeknek vagy környezetvédelmi költségeknek.*** A menetrendszerű technológiaváltás beruházási költségeit nem tekinthetjük környezetvédelmi költségeknek még akkor sem, ha nyilvánvaló környezeti előnyökkel járnak. Ha azonban a technológiaváltást kifejezetten környezetvédelmi okok miatt valósították meg, akkor környezetvédelmi költségnek kell tekintenünk az abból fakadó költségeket. Leggyakrabban egy köztes eset valósul meg, amikor

- egy amúgy is szükséges technológiai cserét környezetvédelmi okok miatt előrehoznak,
- vagy az elavult berendezéseket lecserélik, és az új berendezések vásárlásánál környezetvédelmi szempontokat is figyelembe vesznek: nem a legolcsóbb, hanem a jobb környezetvédelmi jellemzőkkel bíró berendezéseket vásárolják meg.

A fenti két esetben nyilvánvaló, hogy a technológiai váltás költségei csak részben tekinthetők környezetvédelmi költségeknek.

A beruházási döntések során fontos, hogy tudjuk, pontosan mekkora extra kiadást okozott ezekben az esetekben a "zöld" szempontok figyelembe vétele. Ez a probléma rendszerint felmerül az integrált technológiák bevezetésénél, az elektromos energia- vagy más nyersanyagköltségek csökkenésével járó beruházásoknál, vagy a minőségellenőrzési és a selejt mennyiségének csökkentésére szolgáló intézkedéseknél.



Szerencsére vannak szabályok, amelyek alapján elkülöníthetjük egymástól a költségek környezetvédelmi és üzleti részét: csak azt az extra költséget szabad környezetvédelminek tekinteni, amely kifejezetten a szennyezés csökkentésére irányuló intézkedések miatt lépett fel. Nézzünk erre egy példát.

*Példa:*

*Egy üzemben üreg kazánokat használnak a fűtési célú melegvíz előállítására. Ezek nullára leírt berendezések, amelyek még körülbelül két évig lehetnek működőképeseek. A környezetvédelmi felelősnek rengeteg gondja van ezekkel a berendezésekkel, a levegőszennyezésért ugyanis elsősorban ezek felelősek. Gyakran meghibásodnak, s előfordul, hogy a légszennyezés kibocsátás többszörösen meghaladja a határértéket. Azt javasolja, hogy az üzem azonnal cserélje le ezeket a kazánokat, ne várja ki, amíg teljesen elhasználódnak. A költségek mekkora része tekinthető környezetvédelmi költségnek, ha a kazánok 20 000 000 Ft-ba kerülnek és a diszkontráta 10 százalék?*

	Azonnali csere (Ft)	Alapeset: Tervezett csere (Ft)	Különbség (Ft)
<b>Induló beruházási költség</b>	-20 000 000	0	-20 000 000
<b>1. év</b>	0	0	0
<b>2. év</b>	0	-20 000 000	20 000 000
<b>NPV</b>	-20 000 000	-16 528 926	<b>-3 471 074</b>

*Ebben az esetben az érdekel bennünket, hogy mekkora a különbség a két beruházási alternatíva jelenértéke között. Természetesen feltételezzük, hogy minden költség az év végén merül fel, és tervezett és az azonnali csere között két év a különbség.*

*Az eredetileg tervezett időben történő beruházás nettó jelenértéke:*

$$NPV(\text{Tervezett csere}) = -20\,000\,000 / 1,1_2 = -16\,528\,926 \text{ Ft.}$$

*Ha azonnal megvalósítjuk a kazánok cseréjét, akkor most kell kiadnunk 20 000 000 Ft-ot.*

$$\text{A különbség: } -20\,000\,000 - (-16\,528\,926) = -3\,471\,074 \text{ Ft}$$

*Ez a 3 471 074 Ft tekinthető kifejezetten környezetvédelmi költségnek, hisz ennyit veszít a vállalat, ha előre hozza a kazánok cseréjét. Amikor a beruházás idejéről döntenek, ennek a pluszköltségnek az elfogadhatóságát kell mérlegelniük. A 16 628 926 Ft ezzel szemben szokásos beruházási költség.*

*Szokásos hiba, hogy ebben az esetben a teljes beruházási összeget, mind a 20 000 000 Ft-ot környezetvédelmi költségnek tekintik.*

## Nominális és reáldiszkontráta

Eddig csak diszkontrátáról beszéltünk általában, noha meg kell különböztetnünk egymástól a nominális illetve reáldiszkontrátát.

Reáldiszkontrátát alkalmazunk akkor, ha változatlan árakkal dolgozunk, vagyis eltekintünk az árak jövőbeli változásától. Ezt indokolhatja, ha nem tudjuk, hogyan fognak az árak emelkedni, ezért el akarunk tekinteni az árváltozás hatásától. Ekkor általában feltételezzük, hogy a bevételek és kiadások azonos ütemben, az infláció ütemében változnak, nem követünk el tehát hibát, ha figyelmen kívül hagyjuk az inflációt. A reáldiszkontrátát tehát reáláras – jelenlegi árak – elemzésekben használjuk, amely változatlan árakkal dolgozik, sem a jövőbeli költségek sem a diszkontráta nem tartalmazza az inflációt.

A nominális diszkontráta az inflációt is tartalmazza és folyó árak elemzésekben használjuk. Vállalati elemzéseknél használata gyakoribb, mivel általában mértékét könnyebb meghatározni. A reáldiszkontrátát viszont gyakran használjuk költségvetési beruházások elemzésénél.

A kétféle diszkontráta között a következő összefüggés érvényesül:

$$n = (1+r)(1+i)-1$$

ahol

*n*: nominális diszkontráta

*r*: reáldiszkontráta

*i*: infláció

Elvileg a kétféle elemzés teljesen azonos eredményre vezet.

## Az adó és az értékcsökkenési leírás hatása a beruházás nettó jelenértékre

Az értékcsökkenési leírás csak a vállalat könyveiben jelenik meg, nem jelent tényleges készpénzkiáramlást. Minthogy azonban csökkenti az adóalapot, és az adó tényleges készpénzkiáramlás, ezért hatását mégsem hagyhatjuk figyelmen kívül számításaink során.

*Példa:*

Egy vállalatnak 300 millió Ft készpénzbevétele volt és 100 millió Ft pénzkiadása. Egy régebbi 300 milliós beruházásból az adott évre eső értékcsökkenés szintén 100 millió Ft. Mekkora a vállalat nettó pénzáramlása az adott évben, ha az adó 18%?

<b>Pénzbevételek (millió Ft)</b>	300
- Pénzkiadások	-100
<b>Adózás előtti nettó pénzáramlás</b>	200
<b>Adó kiszámítása</b>	
Adózás előtti jövedelem	200
- értékcsökkenés	-100

<i>Adóköteles jövedelem</i>	100
<b>Adó</b>	18
<b>Adózás utáni nettó pénzáramlás számítása</b>	
<i>Adózás előtti nettó pénzáramlás</i>	200
- adó	-18
<b>Adózás utáni nettó pénzáramlás</b>	182

Az adózás csökkenti a nettó pénzáramlást. Az értékcsökkenési leírás miatt viszont csökken az adóalap, vagyis pozitív hatással van a nettó pénzáramlásra.

Hasonlítsuk össze a fenti táblázatot azzal a helyzettel, ha nem érvényesíthettünk volna értékcsökkenési leírást.

<b>Pénzbevételek (millió Ft)</b>	300
- Pénzkiadások	-100
<b>Adózás előtti nettó pénzáramlás</b>	200
<b>Adó kiszámítása</b>	
<i>Adózás előtti jövedelem</i>	200
<b>Adó</b>	36
<b>Adózás utáni nettó pénzáramlás számítása</b>	
<i>Adózás előtti nettó pénzáramlás</i>	200
- adó	-36
<b>Adózás utáni nettó pénzáramlás</b>	164

Látható, hogy a vállalatnál így kevesebb pénz maradt (164 millió Ft 182 millió helyett), vagyis az értékcsökkenés pozitív hatással van a nettó pénzáramlásra.

### **Az elsüllyedt költségek kezelése és veszélyei**

Vannak költségek, amelyeket már régebben kifizettünk, visszaszerzésükre vagy elkerülésükre már nincs mód. Ezeket a már lejárt tételeket elsüllyedt költségeknek nevezzük. Ha pl. 5 évvel ezelőtt megvásároltunk egy hulladékkezelő berendezést, akkor ez erre fordított milliókat elfelejthetjük. A költségeket már kifizettük, a jövőre vonatkozó számításoknál ezért nem vesszük azokat figyelembe, vagyis nulla beruházási értéken szerepeltetjük a hulladékkezelőt a tőkeköltségvetési számítások során. Az elsüllyedt költségek gyakran hátráltatói a technológiai váltásnak, hisz a nullára leírt berendezések látszólag ingyen termelnek, míg az új berendezések megvásárlásához jelentős anyagi forrásokat kell mozgósítani. Az elsüllyedt költségek negligálása a pénzügyi döntések egyik alapvető szabálya.

Sajnos az elsüllyedt költségekre vonatkozó szabály ismerete és annak kihasználása sokszor veszélyes, pénznyelő beruházások túléléséhez vezethet. Ez különösen a nagy volumenű, hosszú beruházási időszakkal rendelkező, komplex létesítményekre (pl. vízierőmű) igaz.

Könnyen a "futok a pénzem után" közkeletű csapdájába eshetünk, ha józan megfontolás nélkül alkalmazzuk az egyébként teljesen ésszerű szabályt. Nézzünk erre egy példát.

*Példa:*

Egy vízierőműre kiszámítjuk az összes várható beruházási költség és várható nettó jövedelem jelenértékét. Úgy találjuk, hogy 3 milliárd Ft nettó jövedelem származik majd a beruházásból, míg a beruházásra várhatóan 2 Md Ft-ot kell majd költenünk. A beruházást tehát érdemes elkezdni. Néhány év múlva azonban, amikor a pénzt már elköltötték, kiderül, hogy további összegre van szükség a létesítmény befejezéséhez. Ekkor újra elvégzik a szükséges pénzügyi számításokat, és az összes beruházási költség jelenértékét 2,5 Md Ft-ra becsülik. Az eddig elköltött 2 Md Ft azonban elsüllyedt költség, visszaszerzésére a beruházás leállítása esetén sincs mód, ezért nem vesszük figyelembe a jövőre vonatkozó döntésnél. Pótlólagosan mindössze 0,5 Md Ft-ra van szükség, ez áll szemben a remélt 3 Md Ft-os bevétellel, vagyis érdemes a beruházást folytatni. Újabb két év múlva kiderül, hogy a költségeket még mindig alulbecsülték, és újabb fél milliárd Ft kell a befejezéshez. Az előbbi döntési szabályt alkalmazva ismét csak 0,5 Md Ft pótlólagos költség áll szemben 3 Md Ft bevétellel, ezért zöld utat adnak a folytatásnak. Két hosszú esztendő elmúltán feltámad az igény még 2 Md Ft-ra, s ha még mindig hiszünk az elsüllyedt költség szabály mindenhatóságában, meg kell adnunk ezt a 2 Md Ft-ot is, noha most már nyilvánvaló, hogy 4 Md Ft-ot költünk egy 3 Md Ft bevételt hozó projektre.

Sokak számára ismerősen cseng a Bős-Nagymarosi Vízlépcső folytatására vonatkozó parlamenti vita során felhangzó érv: ha előre tudtuk volna, hogy ennyibe fog kerülni, nem vágtunk volna bele, de ha így alakult, most már érdemes folytatni, hisz a múltbeli költségek csak így nem minősülnek kidobott pénznek.

	<i>Kalkulált várható beruházási költség</i>	<i>Kalkulált várható nettó pénzáramlások összesen</i>	<i>Elsüllyedt költség</i>	<i>Pótlólagos költség</i>
<b>0. év</b>	2	3		
<b>3. év</b>	2,5	3	2	0,5
<b>5. év</b>	3	3	2,5	0,5
<b>7.év</b>	4	3	3	1
...	...	...	...	...

Aki ismeri az elsüllyedt költségek szabályát, eleve alultervezi beruházását, hisz biztosan bízhat abban, hogy a folytatáshoz szükséges pótlólagos összegek felhasználásához meg fogja kapni a pénzügyi szakemberek áldását.

Természetesen túl egyszerű lenne azt mondani, hogy mindenki direkt és tudatosan alultervezi befektetéseit. Aki saját maga építette fel házáat tudja, hogy a költségek a leggondosabb számítások ellenére is jelentősen meghaladták a tervezett összeget. A beruházások alultervezését ezért is nehéz bizonyítani, hisz ki állíthatja biztosan, hogy naiv hiba vagy rosszindulatú spekuláció áll-e a háttérben?<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Gyakran a kalkulált beruházási költségekhez hozzáadnak egy biztonsági tartalékot is az előre nem látható költségekre (pl. 20 százalékot). Sokszor azonban ez is kevésnek bizonyul.

## 5 Rejtett költségek becslése

A rejtett és feltételes költségek bevezetésével újabb lépést teszünk a költségbecsléstől a környezetvédelmi projektek jövedelmezőségének elemzése felé. Még egyszer elismételjük: a rejtett költségek valós, ténylegesen már felmerült költségek, amelyeket az általános költségek között tartanak nyilván, ezért a vállalatoknak nem tudják, melyik részleg okozta azokat vagy melyik termék termelése során merültek fel azok.

### A rejtett költségek típusa

A rejtett költségek közé tartoznak egyrészt olyan tételek, amelyek kizárólag a vállalat döntésétől függően tartoznak a hagyományos költségek közé vagy maradnak ebben a kategóriában. A környezetvédelmi bírságok mértéke vagy a környezetvédelmi alkalmazottak bére elvileg nyomon követhető és pontosan ismert, más kérdés, hogy nem minden vállalat igyekszik elkülönülten számon tartani ezeket az "elrejtett költségeket". Mindenképpen figyelmeztető jelnek kell tekinteni, ha a vállalati általános költségek szintje túlságosan magasra emelkedik: ez biztos jele annak, hogy sok közvetlen költségként is kezelhető tételt számolnak el a közvetett költségek között, ami által a vállalat lemond ezek ellenőrzésének lehetőségéről. A rejtett költségek másik részét azok a költségek teszik ki, amelyek nagyságát a vállalati nyilvántartásokból közvetlenül nem lehet megállapítani, egy projektet vagy terméket terhelő részét ki kell számítani. Ide tartozik pl. az ISO14001 bevezetése után megnövekedett dokumentációs igényből fakadó munkaerőköltség. Amely vállalatnál kiszámították az ISO14001 szabvány bevezetéséből származó rejtett költségeket, ott kivétel nélkül kiderült, hogy azok kétszeresen, háromszorosan meghaladták a regisztrációs vagy tanácsadói díjként kifizetett összegeket. A szabvány költségének tehát döntő része származik a belső munkaerő költségeből. Ebben a fejezetben először áttekintjük a rejtett költségek típusait, majd bemutatjuk a számszerűsítésükre rendelkezésre álló eszközöket.

### „Elfelejtett” költségek

Az ebbe a típusba tartozó költségek nem természetüknél fogva rejtettek, hanem a vállalatok által alkalmazott költségelszámolás módja miatt maradnak az általános költségek között rejtve, pl.:

- Hulladék kezelés költsége. A több üzem által közösen használt hulladékégető vagy az ömlesztve elszállított hulladék kezelésének költsége igen gyakran az általános költségek között kerül nyilvántartásra.
- Díjak és büntetések. Annak ellenére, hogy általában konkrétan megállapítható, hogy mely üzem mely kéményének kibocsátása mennyivel haladta meg a határértéket és mekkora környezetvédelmi bírságot okozott, gyakran kezelik ezeket rejtetten.

- Közműdíjak, pl. energiafelhasználás vagy vízfelhasználás költsége. Néhány évtizeddel ezelőtt ezek szerepe elhanyagolható volt a víz- és energiadíjak alacsony mértéke miatt. Kényelmi szempontok indokolták azt, hogy az általános költségek közé kerültek. Ma azonban ezek a díjak évről évre szöknek fel, szignifikáns tétellé válva a vállalatok költségszerkezetében. Ma már fontosságukat senki sem kérdőjelezi meg. A környezetvédelmi projektekről való döntés esetén különösen fontos ezek figyelembe vétele, hisz a szennyezés megelőző projektek igen gyakran víz- vagy energiatakarékosságot eredményeznek.
- Biztosítási díjak.
- Meghatározott anyagokra, termékekre kivetett adók, díjak (termékdíjak, környezetterhelési díj).

A rejtett költségekkel kapcsolatos probléma, hogy az az egység, amelyik a költségeket okozza, de nem viseli azok terheit – mert azok az üzemi általános költség számlára kerülnek – gyenge ösztönzéssel rendelkeznek a költségcsökkentésre. Ez gyakran válik akadályává a szennyezés megelőző projekteknek.

### **Eredendően rejtett költségek**

A költségek másik része minden esetben csak számítással állapítható meg, függetlenül attól, hogy a vállalat milyen módon kezeli azokat:

- Szabályozási költségek
- A szabályozási költségek közé tartozik a bejelentési, a beszámolási, mérési, megfigyelési, nyilvántartás vezetési, tervezési költségek. Az az idő, amit az alkalmazott adminisztrációval tölt úgy tűnik, hogy a vállalatnak semmibe sem kerül, pedig valójában fizet érte a munkabére formájában.
- Oktatási, képzési költségek

Ezzel kapcsolatban nem csak az oktató díja, de a munkás által a nem termelő munkával töltött idő miatti költségek jelentkeznek.

A leggyakoribb rejtett költségek továbbá:

- Egy környezetvédelmi átvilágításra vagy vizsgálatra való felkészülés.
- Címkézés, feliratozás. pl. a veszélyeshulladék tárolók feliratozása vagy termékek címkézése.
- Védőfelszerelések, védőberendezések (riasztórendszer, tűzvédelmi rendszer) használatának gyakorlása és az ezek használatára vonatkozó oktatás.
- A mérgező anyagokkal dolgozók orvosi ellátása és felügyelete, valamint az az idő, amit a munkások az orvosi ellenőrzéseken töltenek.
- Telephelyen belüli hulladékkezelés munkaköltségei

A fenti költségek nagy része azzal hozható összefüggésbe, hogy a dolgozók idejük egy részét beszámolással, jelentésírással, oktatásokon vagy orvosi ellenőrzéseken töltik. A mérgező anyagok használatának kiváltásával vagy a veszélyes hulladékok mennyiségének csökkentésével ez az idő radikálisan csökkenthető. A dolgozók ekkor munkaidejük nagyobb részét tudják termelésre fordítani, amely nyilvánvaló megtakarítást eredményez a vállalat számára. Mivel munkaidejüknek csak egy töredékét fordítják a felsorolt tevékenységekre, ezért ezeket a költséget mindig csak becsléssel kaphatjuk meg, vállalati adatok készen nem állnak rendelkezésünkre.

Alapvetően három módszer alkalmazható a rejtett költségek becslésére:

- Valós adatokból (amennyiben rendelkezésre állnak), a gyakorlat alapján történő becslés
- A módszer arra épül, hogy megbecsüli, naponta mennyi időt fordítottak olyan tevékenységekre, mint például a veszélyes hulladék címkézése vagy csomagolásra. Utána ebből szorzással állapítják meg az éves időtartamra eső költséget. A következő lépésben, mivel a fizetések éves összege ismert, a két szám összeszorozásával megkapható a rejtett költségek becslése.
- Fentről lefelé haladó módszer: Ezt a megközelítést akkor alkalmazzák, amikor a költségeket nem lehet vagy túl sok időt venne igénybe a gyakorlat alapján való becslés. Ezekben az esetekben a vállalat egészére vonatkozó adatokból vagy szakértői becslésből állapítható meg.
- Előre meghatározott költségegyenletek felhasználása.

Az alábbiakban a példákon keresztül bemutatásra kerül, hogyan lehet a különböző rejtett költségeket kiszámolni.

Példa: bejelentés, beszámolás, mérés költsége

$$C = f * (m + (t * w))$$

f: A bejelentés, beszámolás, mérés gyakorisága, tapasztalat alapján ismert

m: Nem bérjellegű költség, úgy mint felhasznált anyag, villanyáram, egyéb közmű díja, papír- és posta költség.

t: A szabályozási feladat ellátásához szükséges időt három megközelítésből számolható ki:

A legnyilvánvalóbb az, ha az időt megmérjük, majd behelyettesítjük egy költségegyenletbe. Azonban ez sok időt vehet igénybe, ezért egyszerűbb megbecsülni vagy kész költségegyenletekből átvenni.

w: A bejelentést, beszámolást, megfigyelést végző ember közterhekkkel növelt bére.

Ez azt jelenti, hogy minden juttatást, amit a vállalat fizet az alkalmazottnak hozzá kell adni a fizetéséhez, így például a társadalombiztosítást is. Ezek a juttatások jelentős részt képviselnek abban a költségben, amit a dolgozó jelent a vállalatnak, néhány országban ez elérheti akár a 40-50 százalékot is.

Egy alkalmazott juttatásokkal növelt bére \$30 óránként, továbbá felmerül még 20 dollárnyi nem munka jellegű költség, mint pl. posta, papír, tinta és a számítógép használati idő költsége. A 40 munkaóra értéke, amit beszámoló írásával tölt kiszámítható az órabér és a felhasznált munkaórák szorzataként, azaz  $30\$ \cdot 40\$ = 1200\$$ . A jelentés teljesítésének költsége a munka és nem munka jellegű költségek összege, azaz  $1200\$ + 20\$ = 1220\$$ .

Példa: képzés költsége

A képzés költsége két különböző típusú költségből áll: az oktatónak fizetett díjból, amely a résztvevők számától függhet, és a kiesett munka költség költségéből. Amikor az alkalmazottak képzésen vesznek részt, helyettesíteni kell őket eredeti munkakörükben. A képzés esetében nem csak a költségeket, de a hasznokat is nehéz megbecsülni.

1. Példa: orvosi vizsgálat (EPA költségegyenlet)<sup>7</sup>

$$C_{MS} = f_{MS} * (P_{MS} + (t_{MS} * w_{MS})),$$

ahol:

$C_{MS}$  az orvosi vizsgálat jelenti

$f_{MS}$  = vizsgálat gyakorisága

$P_{MS}$  = vizsgálatot végző orvos költsége

$t_{MS}$  = vizsgálathoz szükséges idő

$w_{MS}$  = a vizsgált személy közterhekkkel terhelt bére

Akárcsak az előző példában itt is kétféle költség merült föl, az elveszett munka költsége, illetve a vizsgálatot végző orvos bére.

---

<sup>7</sup> Forrás: Pollution Prevention Benefits Manual



Példa: minősítés, címkézés díja

$$C_L = f_L * (m_L + (t_L * w_L))$$

$C_L$  = a címkézés éves költsége

$f_L$  = évente felcímkézett tételek száma

$m_L$  = címkézéssel kapcsolatos nem munka költségek

$t_L$  = egy tétel felcímkézéséhez szükséges idő

$w_L$  = címkézést végző közterhekkel terhelt bére

Természetesen a vállalat saját maga is alkothat a fentiekhez hasonló költségegyenleteket, amelyeket a vállalat adottságaihoz tud igazítani.

### **Nem szabályozással kapcsolatos rejtett költségek**

Az egészségügyi költségek egy részét is lehet úgy tekinteni, mint környezetvédelemmel kapcsolatos rejtett költségeket. Például, amikor az alkalmazott megbetegedik, mert veszélyes anyagokkal – pl. azbeszttel – dolgozik. Ebben az esetben a dolgozók szenvedése a legfontosabb, az ebből fakadó károk egyáltalán nem számszerűsíthetőek. A vállalatot is terhelik azonban kimutatható mértékű költségek: pl. egészségügyi költségek, ha a vállalat fizeti a dolgozó gyógyíttatását (vagy a felelősségbiztosítás, hogy elkerüljék egy hatalmas kifizetését), a kártérítési költségek és a hiányzás miatti munkakiesés is környezetvédelmi költségnek számít. Ezek mértéke megdöbbentően magas is lehet, amelyre csak akkor derül fény, ha valaki kiszámolja és összeadja a fent említett költségeket.

Az egészségügyi költségek másik összetevője a munkaerő nagy mértékű fluktuációja. Azok az emberek, akik a futószalag mellett nap mint nap ugyanazt a monoton munkát végzik néhány hónapnál nem bírják tovább. Nagyon fárasztónak találják és inkább új munkahelyet keresnek. Nem csak az elveszett munka miatt kiesett termelés, de a kilépések nagy száma miatt az új emberek felvétele és betanítása is sok kiadást jelent a vállalatnak.

### **Valós költségek-e a rejtett költségek**

A rejtett költségfajták áttekintése után felmerülhet az olvasóban, hogy ezek valós költségek-e egyáltalán? A környezetvédelmi alkalmazottat határozatlan ideig szerződéssel alkalmazzuk, bérét ki kell fizetni függetlenül attól, hogy mennyi feladatot végez. Munkája egy részének csökkentése ezért a vállalat számára nem feltétlenül jelenik meg közvetlen megtakarításként. A következő példák azt bizonyítják, hogy még ebben az esetben is tényleges költségként érdemes kezelni az időmegtakarítást.

A vállalat tehát úgy érzi, már kifizette az alkalmazott bérét, ezért úgy dönt nem érdeke a dolgozó idejével tovább takarékoskodnia. Belefér a munkaidejébe, hogy még az ISO14001-el kapcsolatos dokumentációs teendőket is elvégezze. Ez egy feladat esetében igaz lehet. Gondoljunk azonban abba bele, hogy mi történik akkor, amikor a szabályozás szigorúbbá válik, s egyre több időt kell fordítani a jelentésekre. A munka mennyiségét nem lehet egy határon túl növelni, újabb alkalmazott felvétele válik sürgetővé, noha esetleg a munka mennyisége csak 30%-al növekedett meg. Ez pedig már a vállalat számára is költséggel fog járni, sőt az új ember (későbbi) képzése is még további összegeket kell fordítani. Ennek ellenkezője is igaz. Ha egy tisztább termeléssel kapcsolatos projekt következtében csökken az a munkaidő, amit egy dolgozónak nyilvántartások kitöltésére kell fordítania, mivel olyan technológiára váltott a vállalat, amely egy kevésbé veszélyes alapanyagot használ a termelésben, vagy ha egy munkás a javuló munkahelyi feltételek miatt kevesebb időt tölt betegszabadságon, akkor kapacitások szabadulnak fel, melyek felhasználhatóak az esetlegesen adódó újabb feladatokra. A vállalat megtakarítja azt, hogy újabb alkalmazottat kelljen felvennie. A környezetvédelmi feladatok száma pedig folyamatosan nő, a szabályozás ugyanis évről évre szigorodik. Az ebből adódó költségnövekedést a vállalat kompenzálhatja azzal, ha nyomon követi rejtett költségeit és képes azokat kontrollálni.

Az olvasó számára esetleg úgy tűnhet, hogy csak a környezetet szennyező vállalatoknál fordulnak elő rejtett költségek. Valójában a környezetvédelmi beruházások is járhatnak környezetvédelmi költségekkel. A szennyezés megelőzésének is vannak ilyen terhei. Egy nyomdában a környezetbarát szőja alapú tinta kipróbálása miatt két hétre le kellett állítani a nyomdagépeket, amelyek nem bírták ezt az alapanyagot. Egy napilapokat gyártó nyomdának a leállítás óriási veszteséget okozott, nemcsak a kiesett termelés, hanem az üzlet hitelének elvesztése miatt is. A tanulság ebből a példából, hogy a vállalatnak figyelembe kell vennie a szennyezés megelőzésével kapcsolatos projektek veszélyeit és rejtett költségeit is.

## 6 A feltételes költségek becslése

A feltételes költségek közé az olyan – jövőben jelentkező – kötelezettségeket soroljuk, amelyek bekövetkezésének valószínűsége kisebb, mint 100%. Ezek közé tartozik pl.:

- A szennyezett terület helyreállítási költsége

Amennyiben a vállalat nem megfelelően kezeli hulladékait vagy nem ellenőrzi föld alatti tartályait, akkor azoknál szivárgás léphet fel, amely elszennyezheti a talajt, majd a felszín alatti vizeket. A szennyezést egy bizonyos idő eltelte után fedezik fel, s általában minél később, annál komolyabb a szennyezés és költségesebb az elhárítás. Az elhárítási költségek magukban foglalják a terület állapotfelmérésének költségét, a talajcserét, illetve a helyben történő ártalmatlanítást stb. A bizonytalanság a károk felfedezésének idejében és a károk mértékében van.

Magyarországon a legnevezetesebb eset a LEHEL privatizációjához kötődik, ahol az évtizedek során felhalmozódott környezeti terhek felszámolásának költsége meghaladta a vállalat vételárát, 5,6 milliárd Ft-ot. A környezeti terhekhez kapcsolódó költségek tehát igen jelentős mértékűre növekedhetnek, megelőzésük nem csak környezetvédelmi, hanem üzleti szempontból is kívánatos.

- A szennyezés, környezetkárosítás károsultjainak nyújtandó kompenzáció

A vállalatnál bekövetkezett balesetben megsérült vagy anyagi kárt szenvedett érintettek kártérítésért perelhetik a vállalatot a testi épségükben, illetve tulajdonukban történt károk fejében. A Bhopalban történt ipari baleset után például 400 millió dollár kártérítést követeltek az indiai sérültek, illetve hozzátartozóik a Union Carbide-től. Magyarországon a vállalat által kibocsátott ólomszennyezés által okozott kár miatt perelték a nagytétényi lakosok 1984-től a Metallochemiát. Ez a feltételes költségek becslésének legproblematikusabb területe, hisz itt az adott katasztrófa vagy baleset bekövetkezési valószínűségére és a veszély mértékére is becslést kell adnunk. A természet károsítása miatt szintén kártérítés fizetésére lehet kötelezni a vállalatot.

- Jogszabályok és előírások betartásához kapcsolódó kötelezettségek

A jogi szabályozás változik, sokszor előre jelezhetőek a várható jogszabályoknak való megfelelés költségei. Pl. a környezetterhelési díj hatására vonatkozóan a nagyobb érintett vállalatok már most becsléseket készítettek, melyben megbecsülték a fizetendő díj összegét. Felmérték azt is, hogy milyen technológiai megoldások léteznek, amelyekkel csökkenthető a kibocsátott levegő-, víz- vagy talajszennyezés mértéke és azzal együtt a környezetterhelési díj fizetendő összege is.

- Díjak és bírságok

A környezetszennyezést sújtó bírságok és díjak mértéke általában változatlan szennyezés-kibocsátás mellett évről évre nő a környezetvédelmi szabályozás szigorodása miatt. A környezetterhelési díjak bevezetése a környezetvédelmi bírságokkal összehasonlítva nagyságrendileg nagyobb – akár tízszeres – mértékű díjat róna ki a szennyezést kibocsátó vállalatokra. A jelenleg fizetett díjak és bírságok alapján téves lenne következtetni a jövőbeni költségekre. A bírságok egy részére jellemző, hogy csak a jogszabályokkal ellentétes tevékenység felfedezése esetén fizetik meg azokat, amely hazardírozásra ad lehetőséget.

A jövőbeli és a feltételes kötelezettségek között a különbség az, hogy a jövőbeliek biztosan bekövetkeznek. Míg a biztosan bekövetkező jövőbeli kötelezettségek értékelését a diszkontálás alkalmazásával megoldhatjuk, addig a feltételes költségek becslése más technikát kíván. Itt felmerülhet a kockáztatás, sőt „hazardírozás” kérdése is, hisz ha a vállalat semmit nem tesz a feltételes kötelezettségek csökkentése érdekében, akkor is van valamennyi – csekély vagy jelentős – esélye arra, hogy ezen költségek alól megmeneküljön rövidebb-hosszabb ideig. Természetesen az ésszerű környezeti irányítás azt követeli, hogy a vállalatok a károk megelőzésére törekedjenek. Ez üzleti szempontból is ésszerű minden olyan esetben, ahol a feltételes költségek nagysága meghaladja a megelőzés költségeit. Számszerűsítésükkel erre ösztönözhetőek a vállalatok.

A feltételes költségeknél azonban az események csak bizonyos valószínűséggel következnek be. Ez azt jelenti, hogy nem csak a kötelezettség nagyságát, hanem a bekövetkezés valószínűségét is meg kell becsülni, annak a valószínűségét, hogy fizetni kell-e majd vagy sem. Ezért meg kell határozni a kötelezettség várható értékét, amely a kötelezettség előre látható nagyságának és a bekövetkezés valószínűségével súlyozott értéke lesz.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni az időtényezőt sem. A költségek és hasznok nem feltétlen egyszerre merülnek fel. Az emberek hajlamosak többre értékelni egy jelenbeli biztos bevételt, mint egy bizonytalan jövőbelit.

A tőkeköltség-számítási eljárások esetében a feltételes költségek figyelembevétele gyakran döntő jelentőséggel bír: egy adott cég vagy akár egy egész iparág bukásához vezethet, ha nem fordítanak elég figyelmet ezen tényezők becslésére. Az azbesztiparág esete szomorú példáját adja annak, hogy milyen kedvezőtlen hatásokat válthat ki a feltételes terhek költségeinek figyelmen kívül hagyása.

Napjainkban a szakértők már kevésbé tartanak az azbeszttől, mint a laikusok. Általában véve biztonságos termék lenne, amennyiben megelőzik, hogy az azbesztszálak a levegőbe jussanak. Más anyagokkal kombinálva, megfelelő feltételek mellett, stabil marad. Használatát még nem szüntették meg teljesen; több mint 3000

termék még mindig tartalmaz azbesztet, mint például a csőszigetelések, illetve az épület-, fal- és tetőszigetelések.

Habár az azbeszt a fogyasztók számára is veszélyes lehet, leginkább a termelési folyamat során okoz gondot. Sok alkalmazott vált munkaképtelenné vagy betegedett meg az azbesztrostok levegőbe jutása következtében, ami az ellenőrzési folyamat elhanyagolása miatt következett be. A legtöbben tüdőrákot kaptak.

Az azbesztüzemek tudtak a tevékenységük során bekövetkezett halálesetekről. Az első peres eljárás még 1966-ban indult az iparág ellen. A vezetőség azonban úgy gondolkodott, hogy az embereknek mindig szükségük lesz majd erre a termékre. Az azbeszttel járó veszélyeket és kockázatokat egy jó termék elkerülhetetlen rossz mellékhatásának tekintették. Nem vezettek be megfelelő porszűrési ellenőrzést és nem változtattak a termelési eljáráson. Mindezek nagyszámú panaszt eredményeztek, melyek következtében dollármilliók forogtak kockán.

20 évvel később, 1988-ban hatalmas botrány kerekedett az azbeszttermelés körül. Manville volt a legnagyobb azbesztgyár a világon és azok, akik pénzüket ebbe az iparágba fektették, részesedésük mintegy 98%-át veszítették el a vállalat rossz imázsának köszönhetően.

Szomorú, hogy leginkább azok az alkalmazottak voltak érdekeltek a vállalatban, akik már egyébként is az azbeszttel összefüggésbe hozható egészségügyi problémáktól szenvedtek. Ma a Manville-től megkövetelik, hogy bevételének egy részét személyi biztosítási alapokba fektesse: mintegy 150 millió dollárt készpénzben, 1,6 milliárd dollárt kötvényben, alaptőkéjének 80%-át és profitjának egy részét. Maga az eset a csőd szélére sodorta az egész azbesztipart, mely valószínűleg soha nem fog felépülni ebből a csapásból.

A kérdés az, hogy vajon a vezetők tudhatták-e volna, hogy az egészségügyi problémák milyen hatalmas befolyást gyakorolhatnak a jövőben az üzletmenetre, vagyis képesek lettek volna-e a jövőben esetlegesen felmerülő költségeket becsülni és megelőzni. Mindig kiábrándító üzletről és pénzről beszélni ott, ahol emberek életéről van szó. Mégis tudniuk kellett volna, hogy a jogi ügyek és egészségügyi kérdések előbb-utóbb költséges következményekkel járnak majd számukra. Ha tudomásuk volt a problémáról, kötelességük lett volna figyelmet fordítani ezekre, még akkor is, ha az egészséggel és biztonsággal kapcsolatos költségek várhatóan csak késleltetett hatásként jelentkeznek a vállalat pénzügyeiben.

## A feltételes költségek becslése

Ebben a pontban bemutatjuk, hogyan lehet a jövőben egy bizonyos valószínűséggel felmerülő környezeti kockázatok esetében a várható költségeket becsülni. Három becslési problémát kell párhuzamosan megoldanunk:

1. Becslést kell adnunk az esemény bekövetkezésének valószínűségére vonatkozóan. Ez sokszor nagyon nehéz.
2. Értékelnünk kell az esemény bekövetkezése esetén várható költségek nagyságát.
3. Meg kell oldanunk az időzítés becslését, vagyis hogy az esemény várhatóan mikor fog bekövetkezni. A nettójelenérték-számításnál ugyanis a diszkontálás miatt nagyon különböző értéket kaphatunk attól függően, hogy az adott valószínűségű és adott költségű esemény mikor következik be.

Először tehát a feltételes események bekövetkezésének valószínűségére kell becslést adnunk. Többféle megközelítés lehetséges:

1. Először is használhatjuk a vállalati belső baleseti jelentéseket, ha ezek rendelkezésünkre állnak. Ezek tartalmazzák az üzemi balesetek, valamint a szivárgások, tüzesetek, sérülések számát éves bontásban.

Pl. ha egy benzinkúthálózat 500 kútjából az egyik évben 3-nál, a következőben 5-nél, az azt követően 2-nél tapasztaltak szivárgást, úgy az évi szivárgások várható értéke  $3,33$  az 500 kútra, ami  $0,67\%$ . Vagyis a szivárgás valószínűsége egy kútra vonatkozóan  $(3+5+2)/3/500 \cdot 100$  vagyis  $0,67\%$  kutanként és évente.

2. Ha nincs használható baleseti jelentés a vállalaton belül, akkor használhatjuk az iparági jelentéseket. Az egész iparágat tekintve általában sokkal nagyobb esetszámot kapunk, ami megfelelőbb alapot nyújt a statisztikai számítások elvégzéséhez. Az országos adatokból a vállalat termelési részaránya alapján arányosítással kaphatunk egy becsült értéket a vállalatok várható baleseteiről. Ezeket top-down becsléseknek nevezzük.

Általában nem tudunk konkrét értéket rendelni az eseményhez a mérték, nagyságrend becslésekor, de adhatunk alsó-, felső- és legvalószínűbb értékeket. Ez azt jelenti, hogy igen széles határok között mozoghatnak a számok, például 1 millió és 10 millió Ft között, de tudnunk kell, hogy még mindig jobb egy ilyen széles határok között mozgó becslés, mint ha egyáltalán nem tudnánk megállapítani semmit. A vezetőknek ugyanis általában nincsenek ismereteik a környezeti tényezőkről, például arról, vajon komoly befolyással bírnak-e a környezeti hatások az adott iparágra vagy sem. Ők még ezzel a széles becsléssel is fontos információkhoz juthatnak. A kis vállalatok számára még az 1 milliós nagyságrend is nagyon

sok pénzt jelenthet, a 10 millió Ft pedig akkora összeg lehet számukra, hogy akár csődbe is juttathatja a céget. A másik oldalon, a nagyvállalatok esetében viszont akár még a 10 millió sem jelent szignifikáns értéket. Vagyis: egy tág becslés is sokszor elegendő arra, hogy a vezető meg tudja ítélni, az adott baleset befolyásolhatja-e lényegesen a vállalat pozícióját.

Az optimista, 1 millió Ft-os, és a pesszimista, 10 millió Ft-os forgatókönyv mellett meg kell adnunk a leginkább valószínű költséget, mondjuk legyen ez most 4 millió Ft. Mint látható, a legvalószínűbb becslés nem feltétlenül azonos a minimum és maximum értékek átlagával.

A harmadik lépésben becslést kell adnunk a bekövetkezés időpontjának valószínűségére, mivel ez igen lényeges a nettó jelenérték számítása során. Vajon minden évben pontosan ugyanannyi költséget várhatunk, vagy megvan annak a lehetősége is, hogy 5 évig semmi sem történik, majd a következő 5 évben merül fel az összes költség? Ha nincs elég információnk, akkor jobb híján feltételezzük, hogy egyenlő valószínűséggel következnek be minden szóba jövő évben.

Végül meg kell határoznunk, milyen bizonytalanságok merültek fel becslésünk során. Először is a lehetséges kár mértékének megbecsülésénél léphet fel bizonytalanság. Emellett léteznek olyan esetek is, amikor egyáltalán nincs elég információnk a valószínűség becslésére. A jövőbeli törvényhozással kapcsolatban is felléphet bizonytalanság, például – mint említettük – az azbesztüzemek vezetői abban reménykedtek, senki sem fogja őket kompenzáció fizetésére kötelezni, bármilyen negatív hatások érték is dolgozóikat. Ha azonban a törvényhozás megváltozik, mint ahogyan az azbeszttel kapcsolatban történt, ez lényegesen megváltoztatja számításainkat. Végül mindig felmerülnek szubjektív tényezők is a kockázatszámításban. Vannak, akik kedvelik a kockázatot, ők szeretnek hazardírozni és ezáltal jó esetben sokat nyerni vagy rossz esetben sokat veszíteni. Az azbesztüzemek vezetői bizonyára ilyen típusú emberek voltak. A másik oldalon viszont, a kockázatkerülők a biztonságos megoldást jobban kedvelik, mint a kockázatosat, és nagyobb összeget hajlandóak áldozni a kockázatok csökkentésére.

Végül gondolnunk kell az eszkalációs rátára is, ami annyit tesz, hogy egyes környezeti költségek – például a büntetések – nagyobb mértékben emelkednek az inflációnál. Amennyiben a várható költségnövekedés meghaladja az inflációt, úgy azt is be kell kalkulálnunk számításainkba. Nézzünk egy példát az eszkalációs rátára! Ma az USA-ban 1,5%-os az infláció, de a tandíj mértéke az egyetemeken 3%-kal emelkedik évente. Az eszkalációs ráta a kettő különbsége, vagyis 1,5%.

Ha az eszkalációs ráta zérónál nagyobb – tehát ha a környezeti költségek emelkedési üteme nagyobb, mint az inflációs ráta –, akkor minél hamarabb tennünk kell valamit, különben minél később következik be a környezeti költség, annál nagyobbak lehetnek veszteségeink. Amennyiben a költségek növekedési üteme meghaladja a diszkontrátát, akkor a halogatás egyértelműen egyre költségesebbé teszi a megoldást. Ez esetben minél hamarabb lépni kell.

3. Mindezek mellett használhatjuk a **szakértői véleményeket**, a kockázatelemzést, ha készült ilyen. Nem csak környezetvédelemmel foglalkozó szakértők, hanem mérnökök,

természettudósok, ügyvédek és más szakemberek is véleményezhetnek egy adott esetet. Különösen a műszaki vélemények szerepe jelentős, pl. a törvénynek előírt állapot eléréséhez szükséges intézkedés meghozatalához, helyreállítás tevékenység megfelelő elvégzéséhez vagy véletlenszerűen előforduló szennyezés valószínűségének megbecsléséhez. A szakértői jelentések általában egy-egy konkrét ügy kapcsán vagy már megtörtént szennyezési esetre készülnek, felhasználhatóságuk a jövőre vonatkozó tervezésben ezért korlátozott.

4. A **paraméteres költségbeclési eljárások** statisztikai módszerek és adatok felhasználásán alapulnak, és azokban az országokban használhatóak, ahol – a vállalati tervezést megkönnyítendő – készítene ilyen költségbecléseket (pl. az EPA az USA-ban megtette ezt. Lásd Pollution Prevention Benefits Manual). Magyarországon még nem állnak rendelkezésre ilyen költségegyenletek. Példaként a Pollution Prevention Benefits Manual mellékletéből idézek egy ilyen költségegyenletet:

$$FL2 = a + (b * c),$$

ahol:

FL = a felszín alatti víz szivattyúzási és kezelési költsége

C: tőkésítési tényező

a = *tőkeköltség*

$$= 91 + [(0.25 * D * W) + 0.08D^2 + 137W + (0.015 * CC * V * W) + (0.005 * CC * V * D)]/1,000$$

b = *működési és karbantartási költségek*

$$= 92 + [11W + 8D + (0.015 * OM * V * W) + (0.005 * OM * V * D)]/1,000$$

D = a *legközelebbi ivóvízkúttól való távolság (méter)*

$$= 150 \text{ m tőt } 3,200 \text{ m - ig}$$

W = a *felszín alatti vízáramlás szélessége az üzem kerítésénél (méters)*

V = a *felszín alatti víz áramlásának sebessége (méter/év)*

$$= 30 \text{ m/évtő/ } 3,000 \text{ méter/évig}$$

CC = a *felszín alatti víz tisztításának fajlagos tőkeköltsége (\$/köbméter/nap)*

OM = a *felszín alatti víz kezelésének fajlagos működés jellegű költsége (\$/év)/(köbméter/nap)*

5. A **biztosításmatematikai eszközök** elsősorban biztosítók és nagyobb vállalatok jelentősebb kockázatainak elemzésére alkalmasak.



6. **A döntéselemzési eszközök**, pl. a döntési fák, valószínűség-eloszlások, konfidenciaszintek számításának az eszközei, amelyeket szakértői vélemények strukturálását lehetővé teszi, tükrözik és számszerűsítik a bizonytalanságokat a kötelezettségek értékelésében és ezek eredményeinek a bemutatásában és jellemzésében. A kötelezettségek nagyságát, bekövetkezésének valószínűségét és felmerülésének idejét tükröző bizonytalanságok explicit kifejezhetőek, ha meghatározzuk a kötelezettségek értékét és a hozzátartozó valószínűséget. A modellezés a szakértői véleményalkotás alternatívája vagy kiegészítője, akkor használatos, amikor múltbeli adatok nem állnak rendelkezésre vagy csak korlátozottan felhasználhatók és a költség vagy az előfordulás értékét sok bizonytalan tényező vagy bonyolult kölcsönhatás miatt szimulálni kell. A modellek általában a következő adatokat használják: szakértői vélemények, a szennyezéskibocsátás mennyiségi megjelenítése, transzmisszió, valószínűségek, expozíció mértéke és következményei és statisztikai elemzési technikák.

7. **A forgatókönyv-eljárások** során jövőbeli lehetséges helyzeteket, kimeneteket írnak le, amelyek befolyásolhatják a környezetvédelmi kötelezettségek felmerülését. Ide tartoznak pl. a szabályozásban, a helyreállítási politikában, a kártérítésre és természeti kincsekben bekövetkező károokra vonatkozó jogszabályokban, valamint a végrehajtási politikában bekövetkező változások. A forgatókönyvek előnye, hogy összekapcsolhatnak sok eshetőséget, bemutathatnak különböző nézeteket, kihívást jelenthetnek a vezetői gondolkodásra.

8. **A környezetértékelési eljárások** közgazdasági módszereken alapulnak, amelyek alkalmazásával pénzértéket rendelhetünk pl. a természeti kincsekben keletkezett károk miatti kötelezettségekhez. Ezek elsősorban makroszinten használatos, matematikai-statisztikai eljárásokon alapuló költséges technikák (feltételes értékelés, utazási költség módszer, hedonikus ár módszer), amelyekkel a jövőben nem foglalkozunk, mivel a kis- és középvállalatok számára használatuknak nincs realitása.

### **A kis valószínűséggel és nagy veszéllyel járó balesetek következményeinek értékelése**

Nem elég tudni azt, hogy mikor és hogyan érdemes környezeti számvitelt használni. Az is nagyon fontos, hogy megjegyezzük, mikor nem ajánlott alkalmazni! Vannak olyan esetek, amikor sokkal nagyobb kárt okozhat a környezeti számvitel használata, mintha egyáltalán nem tennénk semmit, és nem fejeznénk ki pénzben az értékeket.

Két eset van, amikor nem ajánlott a környezeti számvitel alkalmazása. Az emberéletet sosem szabad értékelni, pénzben kifejezni! Furcsán hangzik és rendkívül bosszantó, ha valaki ilyesmit jelent ki: „egy emberélet 200 ezer dollárt ér”. Szintén nem szabad pénzben értékelni a súlyos, katasztrofális balesetek várható hatásait, melyeket meg kellett volna előzni, mint például Csernobil, Bophal, a Mobil vagy az Exxon Valdez esete. Ezekben az esetekben nagyon kicsi a bekövetkezés valószínűsége, de ha történik valami, akkor az nagyon nagy volumenű kárt jelent.

Nézzük a következő problémát! Hogyan dönthetjük el, mi jelent nagyobb költséget: ha 50% az esélye annak, hogy 20 ezer dollárt kell fizetnünk büntetésként vagy ha 0,01% esélyünk van arra, hogy 100 millió kárpótlást kell fizetnünk egy nálunk bekövetkezett baleset áldozatának? A két esemény várható értéke ugyanis egyenlő:

$50\% \cdot 20\,000\ \$ = 10\,000\ \$$  az első esemény esetében, és

$0,01\% \cdot 100\,000\,000\ \$ = 10\,000\ \$$  a második esetben is.

A különbség a két eset között az, hogy az első esemény szokásos üzleti kockázattal jár, míg a második esetben nagyon kicsi az esély arra, hogy bekövetkezik, de amennyiben mégis megtörténik, akkor csődhöz vezethet a kárpótlás megfizetése. Ez utóbbi esetben a várható értéket – akár többszörösen is – meghaladó megelőzési költségek kifizetése is indokolt.

A statisztika a nagy számok törvényére támaszkodik. Ez azt jelenti, hogy a várható értéke egy eseménynek az az érték, amely nagyon sok számú eset bekövetkezése esetén átlagosan várható. Amennyiben azonban nem fordulhat elő egy esemény sokszor, úgy ezen érték használata félrevezető lehet.

Senki nem kötne tűzkárbiztosítást, ha a várható értékből kalkulálná ki a tűzkár veszteségét. Ebben az esetben ugyanis nyilvánvaló, hogy az összes biztosított több pénzt fog kifizetni a biztosításra, mint amennyit a biztosító a káreseményekre költeni fog. A károk fedezésén túl ugyanis a biztosítások adminisztrációját és a biztosító nyereségét is fedeznie kell a díjnak. A várható érték szabály azt diktálná, hogy ne kössünk biztosítást. Ha valakinek nagyon sok háza lenne, amire mind biztosítást kötne, akkor többet veszítene, mintha maga fedezné a tűzkárok helyreállítását. A probléma az, hogy legtöbbszörünknek csak egyetlen háza van, s ha az leég, akkor anyagi csődbe kerül a család. A nagy számok törvénye ez esetben nem alkalmazható, természetesen érdemes tűzkárbiztosítást kötni még akkor is, ha a biztosítási díj várható összege meghaladja a károk várható értékét. Mint látható, a károk nagyságának értékelése nem objektív, hanem a döntéshozó szubjektív helyzetének függvénye. Konklúzióul adódik tehát, hogy kis valószínűséggel bekövetkező, de a döntéshozó számára igen nagy anyagi megterhelést jelentő környezeti eseteknél a várható értéknél sokkal többet is érdemes a károk megelőzésére fordítani.

Az első esetben alkalmazhatjuk a környezeti számvitelt, ellenben a második esetben nem javasolt a használata.

## 7 Az intangibilis és az externális költségek becslése

Ebben a fejezetben a két utolsó költségkategóriánk, az intangibilis és a társadalmi költségek alaposabb elemzésével foglalkozunk. A könyvben ezek a legnehezebben számszerűsíthető osztályok, ugyanakkor a legizgalmasabb kategóriák is egyben.

### Az intangibilis költségek becslése

Az intangibilis költségek nehezen megfogható költségeket jelentenek, ide tartoznak a hatósági, lakossági kapcsolatok megromlásából eredő költségek, illetve a jó kapcsolatokból származó hasznok.

Vizsgálódásunkat érdemes azzal kezdeni, hogy mit tartalmaznak az intangibilis költség és bevétel kategóriák. A intangibilis hasznok tartalmazhatják pl. az ISO 14000 bevezetése miatti eladásiérték-növekményt vagy egy újrahaznosítási program miatti megemelkedett marketingértéket, vagyis a vállalat imázsának javulását. Olyan értéket, mint a részvényérték, a marketingérték, a fogyasztókkal kialakított jobb kapcsolatot, a dolgozók hatékonyabb munkáját stb. is tartalmazhatnak. Számos európai országban és az Egyesült Államokban is a hatóságok beszerzéseikkor a szállítóiktól az ISO 14001 tanúsítvány felmutatását kérik. Ami azt jelenti, hogy a tanúsítvánnyal nem rendelkező vállalatok az eladásaikban jelentős visszaesésre számíthatnak. Ebben az esetben például viszonylag könnyű az intangibilis hasznok és költségek felmérése: az ISO 14001 bevezetésével a cég termelési szintje fenntartható a korábbi termelési szinten. Ha a bevezetés nem történt meg, az eladások akár 20%-os visszaesése jelezhető előre, a visszaesés természetesen az adott terméket választó fogyasztó keresletétől függ, s ez intangibilis költség.

Egy marketingkampány vagy egy hulladék-újrahaznosítási program hatásait ugyancsak érdemes elemezni. Ha a vásárló hisz a termék visszaforgathatóságának előnyös voltában és hajlandó megfizetni az ebből eredő többletköltségeket, akkor a hulladékot érdemesebb újrahaznosítani, mint kidobni vagy elégetni. Ha pedig a környezetvédelem hozzáadott értéket teremt, és ezt például a marketing eszközeivel hangsúlyozni lehet, a menedzsment is nagyobb valószínűséggel hajlandó majd többet költeni a környezeti projektekre.

Nézzük meg, hogyan lehet egy környezetvédelmi projekt marketingértékét kiszámolni. Az eljárásnak több lépése van.

1. Pénzügyi elemzést kell végezni, ki kell számolni a projekt megvalósítási költségét, mindazt a tőkebefektetést, munka- és eszközszükségletet, amelyet a projekt megvalósításához fel kell használni.

2. A rejtett költségeket és a környezeti felelősségből adódó feltételes költségeket éppúgy fel kell tární, mint azt, hogy mennyit lehet megtakarítani a programmal a környezetbe történő kibocsátással járó költségekhez képest.
3. Mindezen költségeket, illetve jövedelmeket összegezve tegyük fel, hogy a program nettó jelenértéke még mindig negatív, mondjuk –15 000 dollár. Mit lehet ilyenkor tenni? Még mindig fel lehet tenni a kérdést, hogy ennek a programnak van-e marketingértéke. Javítja a projekt a vállalat hírnevét, és ezzel a fogyasztó számára hozzáadott értéket teremt? Ha igen, és ha ez az érték eléri a 15 000 dollárt, még mindig érdemes beruházni.
4. Ha nem, a környezeti menedzser még további adatokat kérhet a minőségi dimenziókra vonatkozóan, hogy kiszámítsa a további, eddig nem számszerűsített költségeket és hasznokat. Más esetben a projektmegvalósítást egyszerűen el kell felejtetni.

Egy vállalatban a környezeti menedzser különböző attitűdökkel találkozhat az egyes részlegek vezetői részéről. A marketingesek sokszor sokkal támogatóbb magatartást képviselnek mint a számviteli vagy pénzügyi osztályon dolgozók. A számvitelesek ugyanis hajlamosak arra, hogy a jövőbeli projekteket a korábbi beruházások alapján ítélik meg ahelyett, hogy újabb és újabb lehetőségeket keressék. A pénzügyi menedzserek, bár a jövőbeli lehetőségek iránt érdeklődnek, gyakran inkább a rövid távú befektetésekre fókuszálnak, mint a hosszú távúakra.

Az előbbi példák mind az intangibilis hasznokat mutatták be. A másik oldalon az intangibilis költségek állnak, amelyek – ha a vállalatban belül nincsenek a környezetvédelem támogatásával kapcsolatos erőfeszítések – hosszú távon is emelkedhetnek. A intangibilis költségek tartalmazzák többek között egy baleset miatt a vállalat csökkenő részvényértékét is. Nagyon könnyű olyan sokat veszíteni, mint az azbesztiiparban működő Manville (korábbi részvényértékének 98%-a értéktelenedett el). A csalódott fogyasztók elpártolása miatti eladás-csökkenésnek egészen kiterjedt irodalma van. Az Exxon Valdez tartályhajó-baleset után, amelynél nagy mennyiségű olaj ömlött ki a tartályhajóból és az óceánt ezzel súlyosan szennyezték, számos környezetvédő döntött úgy, hogy nem vásárol többet Exxon részvényt. A hatékonyság ugyancsak sokat gyengülhet a dolgozói morál romlása miatt. Pszichológiai felmérésekben kimutatták, hogy azok a dolgozók, akik elégedetlenek cégük tevékenységével – és itt az elégedetlenség vonatkozhat a vállalat környezetvédelmi tevékenységére is –, kevésbé dolgoznak hatékonyan, és rosszabb minőségű munkát produkálnak.

Ahogy azt az előbb leírtak is szemléltetik, az intangibilis költségeket nem könnyű számszerűsíteni.

Vannak sokkal nyilvánvalóbb helyzetek, amikor ez a feladat nem annyira bonyolult, pl. az eladás visszaesése vagy a profitszökkenés miatt, hogy valamilyen intézkedést elmulasztottak megtenni (pl. az ISO 14000 bevezetésének elmulasztása). Ha negatív a projekt nettó jelenértéke, de mégis bizonyítani akarják a projekt létjogosultságát, a negatív nettó jelenérték ellentétéleként lehet azt mondani, hogy ha a projekt marketingértéke legalább 15 000 dollár, és ahhoz képest, amennyit a vállalat marketingre költ, ez a költség elenyésző.

## **Az externális költségek becslése**

Ebben a pontban utolsó költségkategóriánk, az externális költségek bemutatása következik. Az externáliák a termelés nem szándékolt negatív hatásai. A vállalatoknak nem céljuk szennyezést kibocsátani, ez mégis megtörténik. A szennyezés pl. légúti megbetegedésekhez vezet, s az orvosi költségek megnövekedését okozza. Ezek a költségek azonban nem a vállalatnál jelentkeznek, vegyis külsők, externálisak. Ami a legfontosabb: a vállalat semmiféle kifizetést nem eszközöl ezek kompenzációjára. Nem fizet azoknak a pácienseknek, akik a vállalat emissziója következtében asztmában vagy más megbetegedésekben szenvednek.

A tendencia szerencsére az, hogy a szennyező termékek költségeit egyre jobban internalizálják, azaz a korrekt költségvállalás érdekében a vállalatra hárítják a társadalmi költségek mind nagyobb részét. Az externáliák internalizálása egy módja annak, hogy a vállalat szennyezéskibocsátását csökkentsék a szennyező anyag termelésének visszafogásával. Becsüljék-e a vállalatok externális költségeiket?

***Ha egy cégnek nagyok az externáliái, szinte biztos, hogy hosszú távon emiatt komoly problémái lesznek. Elengedhetetlen tehát, hogy a vállalat tudomást vegyen tevékenységének esetleges externális hatásairól, s ha azok komolyak, akkor lépéseket tegyen csökkentésükre.***

Jelenleg ebben a helyzetben van az amerikai cigarettagyártás, ahol a cigarettázás negatív egészségügyi hatásai következtében jelentkező egészségkárosodások miatt hatalmas kártérítési összegeket ítélnak meg az áldozatoknak. A hosszú távú problémák megelőzése érdekében több vállalat is becsléseket végzett saját externális költségeire vonatkozóan. Az úttörő ebben az Ontario Hydro volt.

***Az externális költségek nagyságrendjének felmérése elengedhetetlen a vállalat számára. Ez lényeges mind etikai szempontból, de üzleti nézőpontból is. A komoly környezetszennyezést ugyanis hosszú távon nem tolerálja a társadalom, ami abban is megnyilvánul, hogy a szennyező vállalat egyre komolyabb bírságoknak, kártérítési ügyeknek, stb. nézhet elébe. Ezeket ajánlatos megelőzni. Az externális hatásokat tehát megelőzésük érdekében nagyságrendileg becsülni érdemes, bár ez járhat azzal a veszéllyel, hogy az eredmények nyilvánosságra kerülnek és jogalapul szolgálnak egy új adófajta vagy bírság bevezetéséhez. Ugyanakkor a tapasztalat azt mutatja, hogy megnő a fogyasztói bizalom azon vállalatok iránt, melyek az okozott környezeti károkat őszintén a nyilvánosság elé tárják. Az externális költségek becslése olyan módszertani ismereteket kíván, hogy annak elvégzését egy környezeti értékelésben jártas szakértőre érdemes bízni, ugyanis tévedés esetén a vállalatnak ebből komoly veszteségei származhatnak.***

Fentiek miatt ez a fejezet nem tárgyalja részletesen az externális költségek becslésének módszereit.

## 8 Esettanulmány

Ideje, hogy mindent összerakjunk, és egy esettanulmányon ellenőrizzük a kézikönyvből tanultakat.

### Esettanulmány

Az ön vállalata a ZÖLDIKE Rt. dekorációs csomagolóanyagokat gyárt a virágkereskedelem számára. Termékei között laminált fóliák és papíráruk szerepelnek. 1998-ban a vállalat írásba fektette környezetvédelmi politikáját és környezetvédelmi programjában kiemelt célként fogalmazta meg a légszennyező kibocsátások és veszélyes hulladékok termelésének csökkentését. A ZÖLDIKE az illékony szerves anyagok kibocsátását látta fő problémájának. Először is: a VOC-k veszélyesek mind a környezetre, mind pedig a dolgozók egészségére. Ráadásul várható, hogy a környezetvédelmi szabályozás szigorodni fog e területen. A vállalat megállapította, hogy elsősorban az oldószeralapú – a nyomtatás során felhasznált – tinták a felelősek a VOC-k kibocsátásáért (mintegy 50 százalékban). A kibocsátás visszafogása érdekében a vállalat először a légszennyezést csökkentő berendezést keresett, pl. oxidáló rendszert. Azonban amennyiben a környezetvédelmi szabályozás szigorú határértéket szabna meg a VOC kibocsátásra vonatkozóan, egy ilyen rendszert nem lenne könnyű a szigorúbb elvárásokhoz igazítani. Működtetésükhöz ráadásul elektromos energiára van szükség, amely költségessé teszi alkalmazásukat.

Egy másik lehetőség az lenne, ha áttérnének a vízbázisú tinták alkalmazására. Ön úgy gondolja, hogy ez környezetvédelmi szempontból feltétlenül előnyösebb megoldás lenne, különösen hosszabb távon. Már javasolta az áttérést a vállalat vezetése számára, de a következő választ kapta: "Nem bizonyított, hogy a vízbázisú tinták képesek ugyanazt a nyomtatási minőséget produkálni, mint az oldószeralapú tinták. Egy ilyen módosítás kifejlesztése és tesztelése zavarná a termelési folyamatot."

Önnek már volt tapasztalata a környezetvédelmi jogszabályok változásával kapcsolatban. A VOC kényes téma, amelyet valószínűleg szigorúbban fognak szabályozni a közeljövőben. Úgy dönt, hogy további adatokat gyűjt, és elvégez egy beruházás gazdaságossági elemzést is. Sikerült egy olyan vállalkozást találnia, amely alkalmasnak tűnik a tintával kapcsolatos fejlesztések elvégzésére és a tesztelés lebonyolítására. A beruházás gazdaságossági számításokhoz az EPA által kifejlesztett P2Finance program magyar verzióját használja, melyet a Tisztább Termelés Magyarországi Központjától szerzett be.

Megállapításait a következő módon vetette papírra.

## **I. Csővégi légszennyezés ellenőrzés (Alapeset)**

A szükséges berendezést 2 000 000 Ft-ért tudja beszerezni. A berendezés működtetése rendkívül sokba kerül, mintegy 500 000 Ft-ot emészt fel évente. Ráadásul a veszélyes hulladékok termelése is tovább folytatódik. Ez az alternatíva engedélyeztetési költséget von maga után, 100 000 Ft körüli költséggel, és jelentős nyilvántartási terhet ró a környezetvédelmi alkalmazottakra.

## **II. Vízalapú tinták (Alternatív beruházás)**

**A VOC KIBOCSÁTÁS DRÁMAIAN CSÖKKEN .** A tinták VOC tartalmának csökkenése mintegy 70 százalékkal csökkentené a vállalat VOC kibocsátását.

**VESZÉLYES HULLADÉKOK KIIRTATÁSA.** Teljesen megszüntethető lenne a tintákból és a tisztításból származó veszélyes hulladék termelés. Természetesen nem veszélyes hulladékok továbbra is termelődni fognak.

**A HULLADÉK TINTA ÚJRAFELHASZNÁLÁSA.** A ZÖLDIKE a hulladékok mennyiségét a vízbázisú tinták visszaforgatásával is csökkenteni tudná. Ezekből új színeket keverhetne ki, a legnehezebben újrahasználható tintákat pedig fekete vagy sötétzöld tintává keverhetné össze. Egy számítógép ellenőrizhetné a színek kikeverését. Úgy dönt, hogy ezt a lehetőséget most még nem vizsgálja meg, de fejben tartja a jövőbeni döntésekhez.

### **A költségek**

**A TINTÁK VÁSÁRLÁSÁNAK KÖLTSÉGE.** Az új vízbázisú tinták 20 százalékkal drágábbak a hagyományosaknál, viszont egységnyi nyomtatott területre számítva már olcsóbbak. Ez annak köszönhető, hogy a vízbázisú tintákkal nagyobb területet lehet lefedni, mint a korábban használt oldószeralapú festékekkel.

A vállalat kb. évi 2 000 000 Ft-ot költ az oldószeralapú tintákra és oldószerekre. A vízbázisú tinták 1 500 000 Ft-ba kerülnének. A potenciális szállító 5 000 000 Ft-ért fejlesztené ki és tesztelné a rendszert. A próbaüzem mintegy egy hetes kiesést jelenten a termelésből és 2 000 000 Ft-os egyszeri veszteséget okozna.

**VESZÉLYES HULLADÉK KEZELÉSI KÖLTSÉGEK.** A ZÖLDIKE jelenleg évi 1 500 000 Ft-ot költ a veszélyes hulladékok elszállíttatására. Ha áttérne a vízbázisú tintákra ez radikálisan csökkenne, csak évi 100 000 Ft lenne.

**MEGTAKARÍTOTT MUNKAIDŐ.** A VOC-kel kapcsolatos nyilvántartások vezetése és jelentések készítése évi mintegy 5 munkanapját köti le a környezetvédelmi vezetőnek. (Évi fizetése közterhekkel együtt 2 000 000 Ft és évi 200 napot dolgozik).

**TÚZVESZÉLY CSÖKKENÉSE:** Ha áttérnek a nem tűzveszélyes vízalapú tinták használatára, akkor a tűzkár elleni biztosítási költségek várhatóan évi 30 000 Ft- 100 000 Ft értékkel

csökkennek. Ennél jobb becslést egyelőre nem sikerült kapni. Jelenleg 400 000 Ft-ot fizet a vállalat tűzkár elleni biztosításra.

#### **EGÉSZSÉGÜGYI HATÁSOK A VÁLLALATNÁL:**

A szakirodalom szerint a VOC-nek való tartós kitettség szemirritációt és légzőszervi irritációt okoz. A munkahelyi vizsgálatok és az állatokon végzett toxicitási vizsgálatok a VOC krónikus egészségügyi hatásaira hívták fel a figyelmet. Egyes VOC-k, amelyek alacsony koncentrációban találhatók meg a belső légtérben rákkeltő hatásúak lehetnek. A belső légtérben levő VOC krónikus hatásaira vonatkozóan azonban nem állnak rendelkezésre meggyőző adatok. Ön megkérdezte az üzemorvost, aki azt állította, hogy a légzőszervi problémák gyakoribbak a ZÖLDIKE-nél, mint más hasonló vállalatoknál. (Az előfordulás olyan 30 százalékkal lehet magasabb. A légzőszervi problémák évente összesen mintegy 30 nap betegszabadságért felelősek az alkalmazottak körében. A munkások bére közterhekkel együtt évi 1 000 000 Ft.

A VOC-k használatának beszüntetése a fentiekén kívül még a következő előnyökkel jár:



Nincs szükség robbanás biztos csomagolásra

Javul a vállalat image

**További információk:**

A munkaszüneti napokat és a szabadságokat figyelembe véve a dolgozók évi 200 munkanapot dolgoznak.

A vállalat 30 százalékos nominális megtérülést vár el projektjeitől.

Az infláció évi 9,5%.

A berendezések élettartama 15 év.

A vállalat a berendezéseket 14,5 százalékos kulccsal írja le.

A tesztelést végző szállító díja egy összegben leírható.

Az adó mértéke évi 18%.

## Feladat

Hasonlítsa össze a VOC-t ellenőrző technológia megtérülését a vízalapú tintákéval.

## Megoldás:

Elsőként válasszuk szét az éves költségeket az induló beruházási költségektől mindkét alternatívára vonatkozóan. Ez gyakorlatilag a következő táblázat kitöltését jelenti:

	Áttérés a vízbázisú tintákra	VOC ellenőrző technológia
<b>Induló beruházási költségek</b>		
<b>Éves működési költségek</b>		

Számítsuk ki a szükséges adatokat. Pl. a VOC nyilvántartásokkal kapcsolatos bérköltség becslése:

napi bérköltség :  $2\,000\,000 \text{ Ft} / 200 \text{ nap} = 10\,000 \text{ Ft/nap}$ .

5 napi munka értéke:  $5 \text{ nap} * 10\,000 \text{ Ft/nap} = 50\,000 \text{ Ft}$ .

Ezt követően vigyük be az adatokat a P2Fiance-be. A kapott táblákat a következő oldalakon megtalálja.

## Az eredmények értelmezése

A beruházás nettó jelenértéke pozitív, mintegy 6,4 millió Ft ami azt jelenti, hogy üzleti szempontból érdemes beruházni a vízalapú festékekre való áttérésbe.

A belső megtérülési ráta 64,6 százalék, amely magasan meghaladja a vállalat által előírt 30 százalékos minimális megtérülési követelményt.

Végül a diszkontált megtérülés 2,57 év, ami rövidtávú megtérülésre utal. Figyelem: az egyszerű megtérülési idő természetesen még rövidebb lenne (ezt a program nem számítja ki).

Összességében véve úgy tűnik, a projekt mind környezetvédelmi, mind pedig üzleti szempontból előnyös, tehát érdemes megvalósítani. A nem számszerűsíthető előnyök valószínűleg tovább erősítenék a projekt pozitív megítélését.



1. Alternatíva: Áttérés vízbázisú tintákra 11/9/00

INDULÓ BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEK	Költség	Maradvány érték	Beruh. éve	Élet- tartam	Értécsökkenés	
					Kulcs	Módszer
Vásárolt berendezés (beszerzés, ÁFA, szállítás)	0 Ft	10 000 Ft	0	15	14,5%	LÉCS
Közműcsatlakozás	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Tervezés, mérnökmunka (munkaerő, anyagok)	5 000 000	0	0	15	14,5%	KTG
Terület előkészítése (munkaerő, anyagok)	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Építkezés/használatba vétel (munkaerő, anyagok)	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Beindulás/képzés (munkaerő, anyagok)	2 000 000	0	0	15	14,5%	KTG
Engedélyezés	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Épületek és telek	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Működőtőke	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Előre nem látott kiadásokra képzett tartalék	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Egyéb	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Egyéb	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Egyéb	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Egyéb	0	0	0	15	14,5%	LÉCS

ÉVES MŰKÖDÉSI KÖLTSÉGEK	Költség	Befejező		Eszkaláció (áremelkedés)
		Induló év	év	
Közv. felh. anyagok (beszerzés, szállítás, tárolás)	1 500 000 Ft	1	15	0,0%
Közművek	0	1	15	0,0%
Közv. alkalmazott munkaerő (fizetés, juttatások)	0	1	15	0,0%
Hulladékkezelés (munkaerő, anyagok)	100 000	1	15	0,0%
Szabályozásnak való megfelel. (munkaerő, anyag.) #1	0	1	15	0,0%
Szabályozásnak való megfelel. (munkaerő, anyag.) #2	0	1	15	0,0%
Termékminőség (munkaerő, anyagok)	0	1	15	0,0%
Termékkel kapcsolatos bevételek	0	1	15	0,0%
Melléktermékkel kapcsolatos bevételek	0	1	15	0,0%
Biztosítási díj	335 000	1	15	0,0%
Jövőben felmerülő kötelezettségek	0	1	15	0,0%
Egyéb	0	1	15	0,0%
Egyéb	0	1	15	0,0%
Egyéb	0	1	15	0,0%

**Alapeset: Kiegészítő VOC  
ellenőrző technológia**

11/9/00

INDULÓ BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEK	Költség	Maradvány érték	Beruh. éve	Élet- tartam	Értékcsökkenés	
					Kulcs	Módszer
Vásárolt berendezés (beszerzés, ÁFA, szállítás)	2 000 000 Ft	0 Ft	0	15	14,5%	LÉCS
Közműcsatlakozás	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Tervezés, mérnöki munka (munkaerő, anyagok)	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Terület előkészítése (munkaerő, anyagok)	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Építkezés/használatba vétel (munkaerő, anyagok)	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Beindulás/képzés (munkaerő, anyagok)	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Engedélyezés	100 000	0	0	15	14,5%	KTG
Épületek és telek	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Működőtőke	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Előre nem látott kiadásokra képzett tartalék	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Egyéb	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Egyéb	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Egyéb	0	0	0	15	14,5%	LÉCS
Egyéb	0	0	0	15	14,5%	LÉCS

ÉVES MŰKÖDÉSI KÖLTSÉGEK	Költség	Befejező		Észkaláció (áremelkedés)
		Induló év	év	
Közv. felh. anyagok (beszerzés, szállítás, tárolás)	2 000 000 Ft	1	15	0,0%
Közművek	500 000	1	15	0,0%
Közv. alkalmazott munkaerő (fizetés, juttatások)	80 500	1	15	0,0%
Hulladékkezelés (munkaerő, anyagok)	1 500 000	1	15	0,0%
Szabályozásnak való megfelel. (munkaerő, anyag.) #1	50 000	1	15	0,0%
Szabályozásnak való megfelel. (munkaerő, anyag.) #2	0	1	15	0,0%
Termékminőség (munkaerő, anyagok)	0	1	15	0,0%
Termékkel kapcsolatos bevételek	0	1	15	0,0%
Melléktermékkel kapcsolatos bevételek	0	1	15	0,0%
Biztosítási díj	400 000	1	15	0,0%
Jövőben felmerülő kötelezettségek	0	1	15	0,0%
Egyéb	0	1	15	0,0%
Egyéb	0	1	15	0,0%
Egyéb	0	1	15	0,0%

Az elemzés az egyes alternatíváknak az alapesethez képest vett pótlólagos megtérülését számítja.

Alapeset Kiegészítő VOC ellenőrző technológia

**Nettó jelenérték (Ft)**

Beruházás	Név	0-5 év	0-10 év	0-15 év	0-10 év
1.	Áttérés vízbázisú tintákra alternatíva	2 476 517	5 234 633	6 412 414	5 234 633
2.	2. Alternatíva neve alternatíva	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

Beruházás	Név	0-5 év	0-10 év	0-15 év	0-10 év
1.	Áttérés vízbázisú tintákra alternatíva	55,6%	63,7%	64,6%	63,7%
2.	2. Alternatíva neve alternatíva	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

**Diszkontált megtérülés (évek)**

Beruházás	Név	Megtérülés
1.	Áttérés vízbázisú tintákra alternatíva	2,57
2.	2. Alternatíva neve alternatíva	#N/A



## **A rejtett költségek hatása a projekt megtérülésére**

Nézzük meg most, érdemes lenne-e áttérni a vízbázisú tintákra abban, az esetben, ha nem vesszük figyelembe a rejtett költségeket. Ez azt jelenti, hogy a megtérülést a következő költségek figyelmen kívül hagyásával újraszámoljuk:

- Engedélyezési díjak
- Tűzkár elleni biztosítás
- A dolgozók betegszabadsága a VOC koncentráció miatt
- Az ellenőrzésekkel és a jelentések összeállításával eltöltött idő
- A veszélyes hulladékok gyűjtésének üzemben belüli költsége (konténerek, dolgozók idejének díja, szállítás, nyilvántartások, kapcsolattartás a szállítóval)

**A rejtett költségek figyelmen kívül hagyásával számított megtérülési mutatókat a következő oldalak táblázatai tartalmazzák. Látható, hogy a projekt így már semmilyen mutató szerint sem elfogadható, tehát megvalósulása valószínűtlen. A rejtett költségek figyelembe vétele tehát éppen az ellenkezőjére fordította a projekttel kapcsolatos döntést. A környezeti számvitel ismerete nélkül nem valószínű, hogy a projekt megvalósítása mellett döntene a vállalat.**

**Az elemzés az egyes alternatíváknak az alapesethez képest vett pótlólagos megtérülését számítja.**

<b>Alapeset</b>		<b>Kiegészítő VOC ellenőrző technológia</b>			
<b>Nettó jelenérték (Ft)</b>					
Beruházás	Név	0-5 év	0-10 év	0-15 év	0-10 év
1. alternatíva	Áttérés vízbázisú tintákra	-2 896 439	-2 379 866	-2 153 097	-2 379 866
<b>Belső megtérülési ráta</b>					
Beruházás	Név	0-5 év	0-10 év	0-15 év	0-10 év
1. alternatíva	Áttérés vízbázisú tintákra	-10.8%	9.5%	15.5%	9.5%
<b>Diszkontált megtérülés (évek)</b>					
Beruházás	Név	Megtérülés			
1. alternatíva	Áttérés vízbázisú tintákra	0.00			

<b>1. Alternatíva: Áttérés vízbázisú tintákra</b>		<b>11/9/00</b>			
<b>INDULÓ BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEK</b>	<b>Költség</b>	<b>Beruházás éve</b>	<b>Élet- tartam</b>	<b>Értékcsökkenés</b>	
				<b>Kulcs</b>	<b>Módszer</b>
Vásárolt berendezés (beszerzés, ÁFA, szállítás)	0 Ft	0	15	14.5%	LÉCS
Közműcsatlakozás	0	0	15	14.5%	LÉCS
Tervezés, mérnöki munka (munkaerő, anyagok)	5 000 000	0	15	14.5%	KTG
Terület előkészítése (munkaerő, anyagok)	0	0	15	14.5%	LÉCS
Építkezés/használatba vétel (munkaerő, anyagok)	0	0	15	14.5%	LÉCS
Beindulás/képzés (munkaerő, anyagok)	2 000 000	0	15	14.5%	KTG
Engedélyezés	0	0	15	14.5%	LÉCS
Épületek és telek	0	0	15	14.5%	LÉCS
Működőtőke	0	0	15	14.5%	LÉCS
Előre nem látott kiadásokra képzett tartalék	0	0	15	14.5%	LÉCS
Egyéb	0	0	15	14.5%	LÉCS
Egyéb	0	0	15	14.5%	LÉCS
Egyéb	0	0	15	14.5%	LÉCS
Egyéb	0	0	15	14.5%	LÉCS
<b>ÉVES MŰKÖDÉSI KÖLTSÉGEK</b>	<b>Költség</b>	<b>Induló év</b>	<b>Befejező év</b>	<b>Eszkaláció (áremel- kedés)</b>	
Közv. felh. anyagok (beszerzés, szállítás, tárolás)	1 500 000 Ft	1	15	0.0%	
Közművek	0	1	15	0.0%	
Közv. alkalmazott munkaerő (fizetés, juttatások)	0	1	15	0.0%	
Hulladékkezelés (munkaerő, anyagok)	0	1	15	0.0%	
Szabályozásnak való megfelel. (munkaerő, anyag.) #1	0	1	15	0.0%	
Szabályozásnak való megfelel. (munkaerő, anyag.) #2	0	1	15	0.0%	
Termékminőség (munkaerő, anyagok)	0	1	15	0.0%	
Termékkel kapcsolatos bevételek	0	1	15	0.0%	
Melléktermékkel kapcsolatos bevételek	0	1	15	0.0%	
Biztosítási díj	0	1	15	0.0%	
Jövőben felmerülő kötelezettségek	0	1	15	0.0%	
Egyéb	0	1	15	0.0%	
Egyéb	0	1	15	0.0%	
Egyéb	0	1	15	0.0%	

<b>Alapeset: Kiegészítő VOC ellenőrző technológia</b>		<b>11/9/00</b>			
<b>INDULÓ BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEK</b>	<b>Költség</b>	<b>Beruh. éve</b>	<b>Élet-tartam</b>	<b>Értécsökkenés</b>	
				<b>Kulcs</b>	<b>Módszer</b>
Vásárolt berendezés (beszerzés, ÁFA, szállítás)	2 000 000 Ft	0	15	14.5%	LÉCS
Közműcsatlakozás	0	0	15	14.5%	LÉCS
Tervezés, mérnöki munka (munkaerő, anyagok)	0	0	15	14.5%	LÉCS
Terület előkészítése (munkaerő, anyagok)	0	0	15	14.5%	LÉCS
Építkezés/használatba vétel (munkaerő, anyagok)	0	0	15	14.5%	LÉCS
Beindulás/képzés (munkaerő, anyagok)	0	0	15	14.5%	LÉCS
Engedélyezés	0	0	15	14.5%	KTG
Épületek és telek	0	0	15	14.5%	LÉCS
Működőtöke	0	0	15	14.5%	LÉCS
Előre nem látott kiadásokra képzett tartalék	0	0	15	14.5%	LÉCS
Egyéb	0	0	15	14.5%	LÉCS
Egyéb	0	0	15	14.5%	LÉCS
Egyéb	0	0	15	14.5%	LÉCS
Egyéb	0	0	15	14.5%	LÉCS
<b>ÉVES MŰKÖDÉSI KÖLTSÉGEK</b>		<b>Költség</b>	<b>Befejező Eszkaláció</b>		
			<b>Induló év</b>	<b>év</b>	<b>(áremelkedés)</b>
Közv. felh. anyagok (beszerzés, szállítás, tárolás)	2 000 000 Ft	1	15	0.0%	
Közművek	0	1	15	0.0%	
Közv. alkalmazott munkaerő (fizetés, juttatások)	0	1	15	0.0%	
Hulladékkezelés (munkaerő, anyagok)	0	1	15	0.0%	
Szabályozásnak való megfelel. (munkaerő, anyag.) #1	0	1	15	0.0%	
Szabályozásnak való megfelel. (munkaerő, anyag.) #2	0	1	15	0.0%	
Termékminőség (munkaerő, anyagok)	0	1	15	0.0%	
Termékkel kapcsolatos bevételek	0	1	15	0.0%	

## 9 Irodalomjegyzék

1. Aupperle, Kenneth E. – Archie B. Carroll and John D. Hatfield. „An Empirical Examination of the Relationship Between Corporate Social Responsibility and Profitability.” *Academy of Management Journal*. June, 1985. pp. 446-463
2. Bailey, P. and P. Soyka: *Full Cost Accounting for Life-Cycle Costs: A Guide for Engineers and Financial Analysts*, Environmental Finance, Spring, 1991: 13-29.
3. Baxter's environmental report: <http://baxftp.baxter.com/pub/EHS/bax98ehs.pdf>, pp. 30-39
4. Bouma, J. and T. Wolters: *Management Accounting and Environmental Management: A Survey Among 84 European Companies*, Zoetermeer, Netherlands: EIM
5. Brealey-Myeres: *Modern vállalati pénzügyek*, McGraw Hill-Panem, Budapest, 1994.
6. Business Council for Sustainable Development and University of Houston: *Environmental Cost Accounting for Chemical and Oil Companies: A Benchmarking Study*, EPA, Washington
7. Carroll. A.B. (1979) „A Three-Dimensional Model of Corporate Performance. „*Academy of Management Review*.”28:3, 133-141.p
8. *Cleaner Industrial Production*” , UNIDO, 1995.
9. Cullen, Francis T . Maakestad, William J – Cavender, Gray, 1947- :*Corporate crime under attack : the Ford Pinto case and beyond*, Cincinnati, Ohio : Anderson, c1987, pp. 159-169.
10. Csutora Mária: *Az alkalmazkodási tartomány: a hiányzó láncsze a vállalati környezeti stratégiák értékeléséhez*, Ph.D. Disszertáció, 1998.
11. Csutora Mária: *Környezeti átvilágítás*, in: Kerekes – Kindler: *Vállalati környezetmenedzsment*, Aula, Budapest, 1997.
12. EPA: *Pollution Prevention Benefits Manual*, EPA, 1989
13. Gamble, George O. – Kathy Hsu – Deraum Kite and Robin R. Radtke. „*Environmental Disclosures in Annual Reports and 10Ks: An Examination*.” *Accounting Horizons*. September, 1995.
14. Giorgio Vicini: *Environmental Risk Management at Italiana Petroli SpA: An Economic Evaluation*, ed.by. Mikael Backman and Rabbe Thun in: *Total cost Assessment*, IIIIEE, Lund University
15. Gray, Rob – Reza Kouhy and Simon Lavers. „*Corporate Social and Environmental Reporting: a Review of the Literature and a Longitudinal Study of UK Disclosure*.” *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. November, 1995.

16. Guimaraes, Tor and Kevin Liska. „Exploring the Business Benefits of Environmental Stewardship.” *Business Strategy and the Environment*. 4:1 Jan-Mar, 1995., 9-22.p
17. Horngren et al. 1994, in Bennett, Martin and Peter James: *The Green Bottom Line*, Greenleaf, Sheffield, 1998.
18. Hunt, Christopher B. and Ellen R. Auster. „Proactive Environmental Management: Avoiding the Toxic Trap.” *Sloan Management Review*. Winter, 1990.
19. INFORM: *Environmental dividends: cutting more environmental wastes*., INFORM, 1992, New York
20. Kerekes Sándor: *A környezetgazdaságtan alapjai*, Budapest, 1998.
21. Kerekes Sándor – Szlávik János: „A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei”, KJK Budapest, 1996.
22. Kindler, József – Kerekes, Sándor: „Vállalati környezetmenedzsment”, AULA, Budapest, 1997.
23. Korten: David C. Korten: *Tőkés társaságok világalma*, Kapu, 1996.
24. Leslie Chadwick: *Vezetői számvitel*, Panem-Prentice Hall, Budapest, 1999
25. MOBIL EHS 1997 report [http://www.mobil.com/ehs\\_report/](http://www.mobil.com/ehs_report/)
26. Mohan Munasinghe: *Environmental Economics and Valuation in Development Decision Making*, Feb. 1992 Env. Working Paper No. 51 World Bank
27. OCDE/GD(94)30: „Accelerating Corporate Investment in Cleaner Technologies through Enhanced Managerial Accounting Systems”. OECD, Paris, 1994.
28. Ontario Hydro: *Full cost Accounting for Decision Making*, Toronto, 1993.
29. P2 Finance: <http://www.epa.gov/opptintr/acctg/earesources.htm>
30. Parker, Jeffrey N. „Profits and Ethics in Environmental Investments.” *Management Accounting*. October, 1995.
31. Pearce, David-Turner, R. : „Economics of Natural Resources and the Environment” The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1990.
32. Porter, Michael E. and Claas van der Linde. „Green and Competitive: Ending the Stalemate.” *Harvard Business Review*, September – October, 1995.a.
33. Porter, Michael E. and Claas van der Linde. „Toward a New Conception of the Environment – Competitiveness Relationship.” *Journal of economic Perspectives*, Fall, 1995.b
34. Porter, Micheal E. „America’s Green Strategy.” *Scientific American*, April, 1991.
35. Richard Brealey – Stewart Meyers: *Principles of Finance*, New York, Mc.Graw Hill, 1884. pp. 10-14, 64-81.

36. Rikhardsson, Pall. „The Evolution of Environmental Accounting Systems: A Research Note.” The 1995 Business Strategy and the Environment Conference. Leeds, September 20-21, 1995
37. Rob Gray and Jan Bebbington: Sustainable development and Accounting, <http://les.man.ac.uk/cpa96/cpa96f.htm> (68 pages)
38. Rosenblum, John – Nazer, Mazen – Orrett, Ned.: „Pollution Prevention in Practice: Organising, Auditing and Financing”. Strategic Planning for Energy and the Environment, 1993 Summer
39. Rutledge, Gary L. and Christine R. Vogan. „Pollution Abatement and Control Expenditures.” Survey of Current Businesses. May, 1995
40. Schaltegger, S. and F. Figge: Environmental Shareholder Value, Basel, 1997.
41. Schaltegger, S. with K. Müller and H. Hindrichsen: Corporate Environmental Accounting, UK, Wiley, 1996.
42. Sells, Bill. What Asbestos Taught Me About Managing Risk. „What Asbestos Taught Me About Managing Risk.” Harvard Business Review, March – April, 1994.
43. Smart, Bruce (ed.): „Beyond Compliance: A New Industry View of the Environment” (Washington, D.C.: World Resources Institute, 1992.
44. Stavins, Robert – Adam Jaffe – Steve Peterson and Paul Portney. Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What does the Evidence Tell Us CSIA Discussion Paper 94-06, Kennedy School of Government, Harvard University, August, 1994.
45. Tellus Institute: Environmental Cost Accounting for Capital Budgeting. A Benchmark Study of Management Accountants, EPA, 1995.
46. The Challenge of Going Green.” .” Harvard Business Review, July – August, 1994.
47. Walley, Noah and Bradley Whitehead. „It’s Not Easy Being Green.” Harvard Business Review, May – June, 1994.
48. Welford, Richard: „Corporate Environmental Management. Systems and Strategies”, Earthscan, London, 1996.
49. White, Allen L. and Deborah E. Savage. „Budgeting for Environmental Project: A Survey.” Management Accounting, October, 1995.
50. White, Mark. „Does it Pay to be Green?” The 1995 Business Strategy and the Environment Conference.” Leeds, September 20-21, 1995
51. Young, C. William: „Measuring Environmental Performance.” in: Welford (1996), pp. 150-176.

*A Szerző*

**Csutora Mária** Ph. D., egyetemi docens a Budapesti Közgazdaságtudományi és  
Államigazgatási Egyetem Környezetgazdaságtani és technológiai Tanszékén.

1093 Budapest, Fővám tér 8.

Tel.: 218-6855/6063

Fax: 217-9588